

RÉPUBLIQUE DE MADAGASCAR
Tanindrazana - Fahafahana - Fandrosoana



PRÉSIDENTE
PROJET PÔLE INTÉGRÉS DE CROISSANCE
Secrétariat National

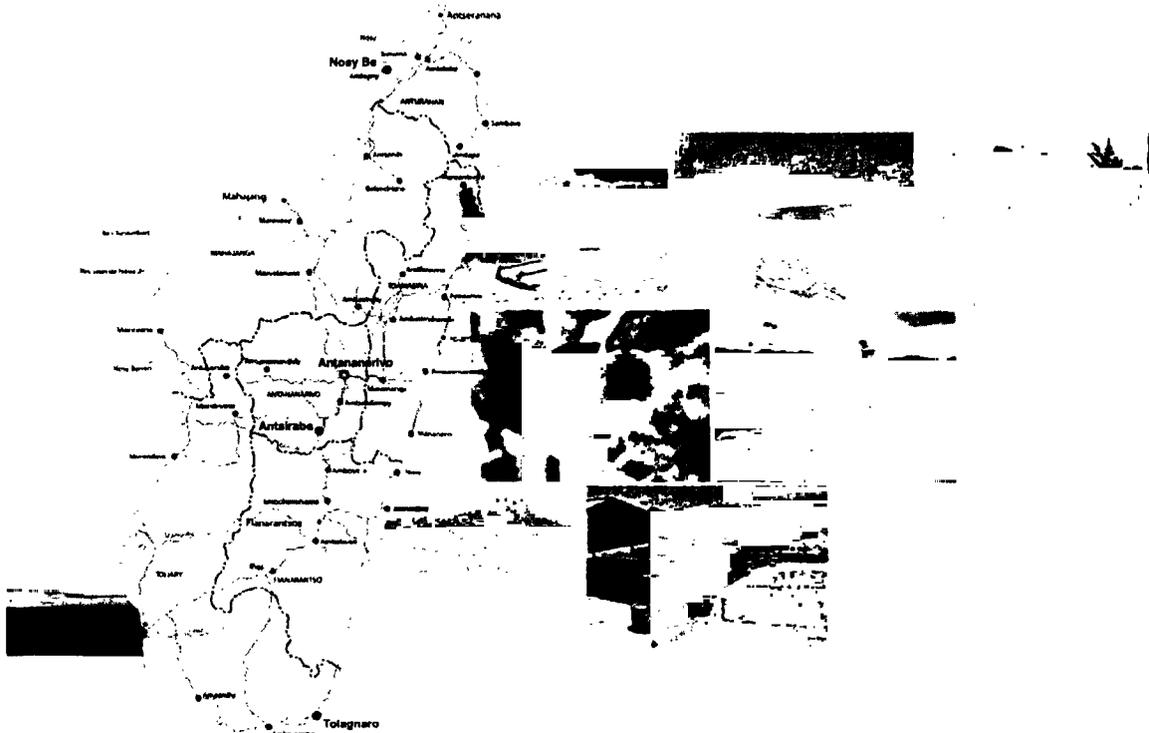
E1118

V. 14

Évaluation de l'impact environnemental et social

**Revue des études
environnementales et sociales
de QMM**

Version finale
Juin 2005

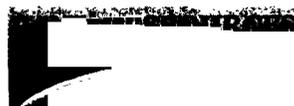


Tecsult International Limitée

experts-conseils

85, RUE STE-CATHERINE OUEST, MONTRÉAL (QUÉBEC) CANADA

en association avec



RÉPUBLIQUE DE MADAGASCAR
Tanindrazana - Fahafahana - Fandrosoana

PRÉSIDENTE
PROJET PÔLE INTÉGRÉS DE CROISSANCE
Secrétariat National

05-13072

Évaluation de l'impact environnemental et social

**Revue des études
environnementales et sociales
de QMM**

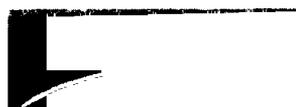
Version finale
Juin 2005



Tecsult International Limitée
experts-conseils

85, RUE STE-CATHERINE OUEST, MONTRÉAL (QUÉBEC) CANADA

en consortium avec



ÉVALUATION DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL
DU PROJET PÔLES INTÉGRÉS DE CROISSANCE

INDEX DES RAPPORTS

Documents de politiques

Cadre de gestion
environnementale et
sociale (CGES)

Cadre de politique de
réinstallation (CPR)

Cadre de politique de
patrimoine culturel (CPPC)

Évaluations de l'impact environnemental et social (EIES)

EIES du pôle de
Fort-Dauphin

EIES du pôle de
Antananarivo/Antsirabe

EIES du pôle de
Nosy Be

PGE

PGE

PGE

Plans de réinstallation (PR)

RN 13
(Fort-Dauphin)

Route de ceinture
(Nosy Be)

Projet QMM
(Fort-Dauphin)

Plan de gestion environnementale (PGE)

Projet d'aire protégée
de Nosy Tanikely
(Nosy Be)

Processus cadre (PC)¹

Projet d'aire protégée
de Nosy Tanikely
(Nosy Be)

Revue des études environnementales et sociales QMM

Projet QMM
(Fort-Dauphin)

¹ Processus cadre : équivalent des expressions « cadre procédural » et « cadre fonctionnel » utilisées dans la version française de la PO 4.12 comme traduction de Process framework.

TABLE DES MATIÈRES

	page
1	INTRODUCTION.....1-1
1.1	Contexte du PPIC.....1-1
1.2	Implication éventuelle de la Banque mondiale dans le financement du projet de QMM.....1-2
1.3	Objectifs de la présente étude.....1-3
1.4	Contenu du présent rapport.....1-3
2	BRÈVE DESCRIPTION DU PROJET DE QMM.....2-1
2.1	Description générale du projet.....2-1
2.2	Exploitation minière.....2-3
2.3	Usine de séparation.....2-9
2.4	Les utilitaires (eau, énergie et carburant).....2-12
2.5	Transport des minéraux.....2-13
2.6	Gestion de la radioactivité.....2-15
2.7	Expédition des minéraux à partir des infrastructures portuaires.....2-17
2.8	Hébergement des travailleurs.....2-19
2.9	Échéancier et estimation des coûts.....2-21
2.10	Plan de gestion environnementale du projet.....2-21
3	PROCESSUS D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DU PROJET DE QMM.....3-1
3.1	De 1986 à 1998.....3-1
3.2	De 1998 à 2001.....3-3
3.3	De 2001 à 2005.....3-4
3.4	Évaluation du processus.....3-9
4	PRINCIPAUX ENJEUX.....4-1
4.1	Seuil déversoir.....4-3
4.1.1	Faisabilité technique des points de vue hydraulique, hydrologique et navigabilité.....4-3
4.1.2	Modification de l'écosystème lagunaire.....4-14
4.1.3	Activités de pêche.....4-20
4.1.4	Activités touristiques.....4-25
4.1.5	Effets sur la santé.....4-27
4.1.6	Entretien à long terme (suite à la fermeture du secteur de Mandena).....4-30
4.2	Port.....4-32
4.2.1	Faisabilité technique.....4-32
4.2.2	Localisation et intégration au milieu.....4-46
4.2.3	Carrières.....4-51
4.2.4	Écosystème marin et littoral.....4-55
4.2.5	Activités de pêche.....4-60
4.2.6	Réinstallation involontaire et indemnisation.....4-63
4.2.7	Utilisation du port existant.....4-66
4.3	Route Mine-Port.....4-66
4.3.1	Tracé.....4-66
4.3.2	Sécurité routière.....4-70
4.3.3	Réinstallation involontaire et indemnisation.....4-74
4.4	Gestion des produits, déchets et rejets industriels.....4-77

TABLE DES MATIÈRES

	page
4.4.1 Radioactivité	4-77
4.4.2 Gestion des déchets industriels et des matières dangereuses	4-81
4.4.3 Émissions atmosphériques.....	4-85
4.4.4 Eaux usées	4-87
4.5 Revégétalisation	4-89
4.5.1 Programme de réhabilitation des sites de l'exploitation minière.....	4-89
4.5.2 Gestion des ressources naturelles	4-99
4.5.3 Accès aux ressources ligneuses (plantes locales, marécages, mahampy, bois).....	4-117
4.6 Partage des bénéfices.....	4-121
4.6.1 Entre paliers gouvernementaux.....	4-121
4.6.2 Équilibre social.....	4-126
4.7 Intégration régionale et locale	4-135
4.7.1 Développement du secteur primaire (agriculture, élevage et pêche)	4-135
4.7.2 Développement du secteur touristique	4-138
4.7.3 Développement des secteurs secondaire et tertiaire.....	4-142
4.7.4 Intégration au marché du travail	4-144
4.7.5 Gestion des terres	4-146
4.8 Insertion sociale.....	4-150
4.8.1 Migration planifiée du personnel de QMM	4-150
4.8.2 Migration spontanée ou spéculative	4-155
4.8.3 Infrastructures et services de viabilisation	4-160
4.8.4 Infrastructures et services sociaux	4-165
4.8.5 Inflation	4-172
4.8.6 Nuisances	4-176
4.9 Us et coutumes.....	4-179
4.9.1 Choc culturel.....	4-179
4.9.2 Patrimoine culturel, historique et naturel	4-182
4.10 Participation des communautés locales	4-185
4.10.1 Relations avec les intervenants du milieu et la population	4-185
4.10.2 Schéma organisationnel	4-192
4.11 Surveillance et suivi.....	4-196
4.11.1 SGE (ISO 14 001).....	4-196
4.11.2 SGSS.....	4-198
5 RECOMMANDATIONS	5-1
6 RÉFÉRENCES	6-1

ANNEXE 1 Liste des exigences de la Banque mondiale

ANNEXE 2 Extraits de documents

LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES

page

Liste des figures

Figure 2.1	Situation du gisement d'ilménite	2-2
Figure 2.2	Étapes d'exploitation.....	2-3
Figure 2.3	Plan minier conceptuel du secteur de Mandena.....	2-8
Figure 2.4	Diagramme conceptuel du procédé.....	2-11
Figure 2.5	Bilan hydrique	2-13
Figure 2.6	Profil de la route.....	2-15
Figure 2.7	Diagramme conceptuel du procédé radioactivité.....	2-16
Figure 2.8	Situation du futur port d'Ehoala	2-20
Figure 4.1	Distribution de la forêt littorale résiduelle dans le secteur minier de Mandena.....	4-109

Liste des tableaux

Tableau 2.1	Exemples d'exploitations de sables minéralisés.....	2-6
Tableau 5.1	Principales actions à mettre en œuvre par le Gouvernement à l'échelle nationale, régionale ou locale	5-2
Tableau 5.2	Actions à mettre en œuvre par l'opérateur minier QMM.....	5-7

LISTE DES ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

BM	Banque mondiale
CAP	Connaissance, Aptitude et Pratique
CF	Cadre fonctionnel
CIREEF	Circonscription de l'Environnement et des Eaux et Forêts
COGE	Comité de Gestion
COGE	Comité de Gestion environnementale
CPR	Cadre de politique de réinstallation
CRD	Comité régional pour le développement
CTE	Comité Technique d'Évaluation
DUP	Déclaration d'utilité publique
EISE	Étude des impacts sociaux et environnementaux
FMG	Franc Malgache
ICRP	International Commission on Radiological Protection
IFC	International Finance Corporation
INSPC	Institut National de Santé Publique et Communautaire
MES	Matière en suspension
OMNIS	Office des Mines Nationales et des Industries Stratégiques
ONE	Office National pour l'Environnement
ONG	Organisation non gouvernementale
PAGDI	Programme d'Appui à la Gestion Décentralisée des Infrastructures
PAR	Plan d'action de réinstallation
PCD	Plan Communal de Développement
PE	Permis Environnemental
PGEP	Programme de gestion environnementale du projet
PIB	Produit intérieur brut
PLACE	Priorités aux Activités Locales de Lutte Contre le SIDA
PPC	Politique sur le Patrimoine Culturel
PPIC	Projet Pôles Intégrés de Croissance
PSAR	Plan succinct d'action de réinstallation
QMM	QIT Madagascar Minerals
SDR	Schéma de Développement Régional
SGE	Système de gestion environnementale
SGSS	Système de gestion de la santé et sécurité
USD	Dollar américain
WHO	World Health Organization
ZFI	Zone franche industrielle

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Tecsult International Limitée

Land Ressources SARL

Cabinet d'Études, de Conseil et d'Assistance à la Réalisation (E.C.R.)

Assistance Promotion Conseils (APC) SARL

1 INTRODUCTION

1.1 Contexte du PPIC

Le Gouvernement de Madagascar, avec l'appui financier de la Banque mondiale (BM), envisage de mettre en œuvre le Projet Pôles Intégrés de Croissance (PPIC). Ce projet consiste en un vaste programme de développement multisectoriel qui doit être réalisé dans trois régions stratégiques du pays, soit les régions de Nosy Be, l'axe Antananarivo/Antsirabe et la région de Tolagnaro.

Le PPIC émane de la Stratégie de Réduction de la Pauvreté qui prévoit « l'émergence et la dynamisation de pôles de développements régionaux ». Il comprend la réfection et le développement d'infrastructures physiques telles que des routes, réseaux d'assainissement et ports, le développement des capacités institutionnelles et l'amélioration de la gouvernance dans le but de créer un environnement favorable à l'investissement, ainsi que des mesures financières telles que la conception et l'opérationnalisation d'instruments de financement.

Les principales initiatives projetées dans le cadre du PPIC comprennent entre autres l'implantation de zones franches industrielles dans le secteur d'Antananarivo, le développement touristique à Nosy Be et un appui au développement minier à Tolagnaro.

Puisque la Banque mondiale participera au financement du PPIC, celui-ci doit se conformer aux politiques de sauvegarde de la Banque afin d'assurer que les investissements projetés ne causent pas d'impact négatif significatif sur les milieux naturel et humain. C'est pourquoi une étude environnementale et sociale est d'abord menée.

De manière générale, cette étude consiste à réaliser l'évaluation d'impact environnemental et social de chaque pôle intégré de croissance, incluant des analyses spécifiques relatives aux thèmes des politiques de sauvegarde de la Banque déclenchées par le projet. Pour les activités qui ne sont pas précisément identifiées, un cadre de gestion environnementale et sociale de nature stratégique permettra d'établir les principes et les orientations des futures études environnementales et sociales. Ce cadre de gestion permettra de déterminer notamment les dispositions institutionnelles pour les mécanismes de cadrage, de mise en œuvre et de suivi. Pour les activités qui sont précisément définies, en particulier celles prévues pour la première année de mise en œuvre du PPIC, un plan de gestion

environnementale devra identifier les impacts environnementaux et sociaux, ainsi que les mesures d'atténuation, de suivi et de renforcement institutionnel afférentes, conformément à la politique opérationnelle 4.01 *Évaluation environnementale* de la BM.

En étroite collaboration avec le Gouvernement, un Cadre de politique de réinstallation (CPR) est également développé dans le cadre de l'étude environnementale et sociale. Ce cadre constituera l'outil de référence pour l'élaboration des Plans d'action de réinstallation (PAR) pour les sous-projets spécifiques qui le requièrent. Un Cadre fonctionnel (CF) pour compenser la perte d'accès aux zones proposées comme réserves marines est aussi élaboré. Ces deux outils sont rédigés conformément à la politique opérationnelle 4.12 *Réinstallation involontaire de personnes* de la BM et aux lois nationales pertinentes. Enfin, une Politique sur le Patrimoine Culturel (PPC) est développée et servira de cadre pour les inventaires culturels de Hell-Ville et Tolagnaro, conformément à la note de politique opérationnelle 11.03 *Patrimoine culturel* de la BM, et en tenant compte des lois nationales concernées.

1.2 Implication éventuelle de la Banque mondiale dans le financement du projet de QMM

Le développement du pôle de Tolagnaro est lié à la mise en œuvre du programme d'exploitation minière de QIT Madagascar Minerals (QMM, une filiale de Rio Tinto Corporation, où le Gouvernement malgache est partenaire), et à la construction des infrastructures connexes, soit le port en eau profonde et la route qui mènerait de la mine au port. La décision d'investissement de QMM sera prise en 2005 suite à l'étude de faisabilité en cours, et selon la possibilité ou non pour QMM d'obtenir une part de financement public pour la construction du port en eau profonde.

Les divers sous-projets de ce pôle qui seraient appuyés par le PPIC sont, outre la construction d'un port industriel : le dragage et la réhabilitation du port existant, la mise en place d'une réserve foncière pour une zone industrielle, dénommée la réserve industrialo-portuaire d'Ehoala (RIPE), le développement touristique et la réfection et l'amélioration des infrastructures urbaines.

Parce que le PPIC pourrait appuyer la construction du port industriel, qui est essentiel au développement minier prévu et donc au développement du pôle, l'ensemble du projet minier

(l'extraction minière, le transport du minerai entre la mine et le port ainsi que le port lui-même) doit aussi être considéré dans le cadre de l'étude environnementale et sociale du PPIC.

1.3 Objectifs de la présente étude

QMM a déjà conduit un certain nombre d'études spécialisées afin d'obtenir un Permis Environnemental (PE) pour l'exploitation du secteur de Mandena, et a aussi effectué des études concernant le port et la route qui y mène. Le Permis Environnemental obtenu est conditionné par la mise en œuvre d'un plan de gestion environnementale du projet (PGEP).

Dans le cadre de l'étude environnementale et sociale du PPIC, une revue des études réalisées et des actions entreprises par QMM est requise afin de s'assurer que tous les enjeux environnementaux et sociaux d'importance ont été adéquatement analysés et que les mesures préconisées sont pertinentes et suffisantes.

1.4 Contenu du présent rapport

Le présent rapport comprend une brève description commentée du projet minier et des infrastructures connexes requises pour en assurer le succès, incluant une description du PGEP. Le processus d'évaluation environnementale et sociale du projet de QMM est ensuite présenté dans ses différentes étapes et composantes.

Les principaux enjeux environnementaux et sociaux sont ensuite identifiés et analysés à partir de l'examen des éléments du dossier de QMM, en ce qui concerne l'exploitation minière du secteur de Mandena, la route et le port, ainsi que sur la base de missions de terrain effectuées par les membres de l'équipe d'analyse.

Enfin, des recommandations sont formulées relativement aux études additionnelles qu'il faudrait mener, le cas échéant, concernant le processus de mise en œuvre du projet ainsi que le suivi et l'évaluation du projet dans son ensemble.

2 BRÈVE DESCRIPTION DU PROJET DE QMM

La description du projet s'appuie sur l'information fournie par QMM et est résumée succinctement. Elle abordera les points suivants : la description générale du projet, l'exploitation minière, la séparation du minerai à l'usine fixe, les utilitaires, le transport du minerai, la gestion de la radioactivité, l'expédition des minéraux à partir des infrastructures portuaires, l'hébergement des travailleurs, l'échéancier et l'estimation des coûts et enfin, le plan de gestion environnementale du projet (PGEP). Lorsque pertinents, des commentaires ou observations sont formulés sur différents aspects du projet.

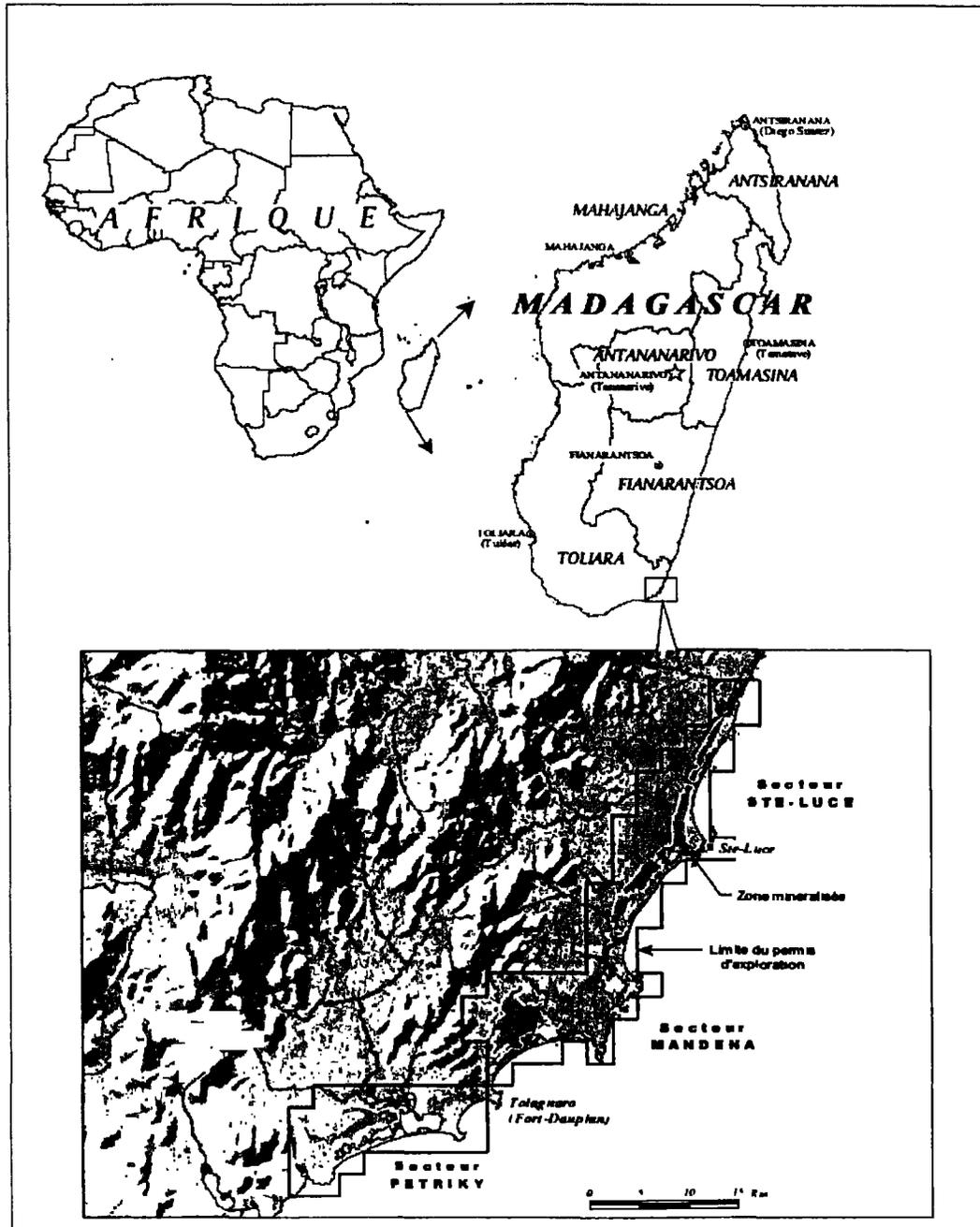
2.1 Description générale du projet

Les travaux d'exploration menés par QIT-Fer et Titane Inc., en partenariat avec l'État de Madagascar, depuis déjà bientôt 20 ans, ont abouti à la délimitation d'une zone située le long de la côte est de l'île aux environs de la ville de Fort-Dauphin (figure 2.1), contenant des sables noirs riches en titane (ilménite et rutile) et d'autres minéraux lourds présents en quantité d'intérêt économique, notamment le zircon et la monazite.

Les réserves minérales de sables lourds estimées à 1 700 Mt se répartissent entre trois secteurs qui sont : Mandena, le secteur central contenant 700 Mt d'une teneur de 5 %, le secteur de Sainte-Luce situé au nord de la ville de Fort-Dauphin et s'étendant sur une distance de 20 à 55 km avec des réserves de 600 Mt et d'une teneur de 5,5 %; et enfin le secteur de Petriky, situé à une quinzaine de kilomètres au sud de Fort-Dauphin et contenant 400 Mt d'une teneur de 4,5 %.

Les études préliminaires de mise en valeur du gisement ont démontré la faisabilité technique et financière d'un projet d'exploitation qui sera initié sur la base d'une production annuelle de 750 000 t/an de concentré de titane et de 25 000 t/an de zircon, les deux produits étant entièrement destinés à l'exportation. La production proviendra pendant les 20 à 25 premières années du secteur de Mandena dont le choix a été décidé sur la base de son emplacement central, la proximité de la ville de Fort-Dauphin et des emplacements potentiels d'un port minéralier. L'exploitation se fera par la méthode de dragage et la concentration des minéraux par combinaison de procédés gravimétrique, électrostatique et magnétique.

Figure 2.1 Situation du gisement d'ilménite

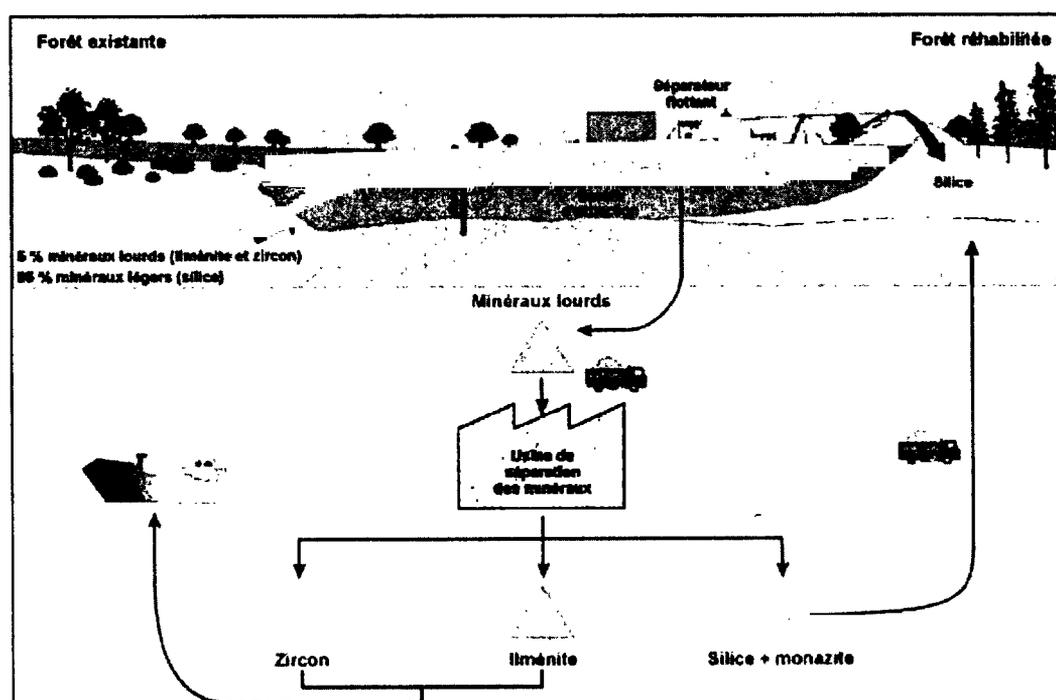


Source : QMM, 2001

2.2 Exploitation minière

L'exploitation minière telle que définie dans les études de QMM comprend les activités de préparation de la zone d'extraction de Mandena (déboisement, décapage, utilisation des ressources), l'approvisionnement en eau, le dragage des sables minéralisés, le premier stade de séparation des minéraux et la réhabilitation du site. La figure 2.2 décrit toutes les étapes d'exploitation y compris le traitement à l'usine de séparation des minéraux qui sera expliqué à la section suivante.

Figure 2.2 Étapes d'exploitation



Source : QMM, 2001

Les travaux préparatoires portent sur le déboisement du terrain et l'enlèvement de la couche de sol arable présente sur les sables minéralisés dans les portions du site couvertes de forêt. Cette opération est réalisée par des engins miniers comme des bulldozers et des décapeuses.

L'extraction du minerai est assurée par une drague dont le fonctionnement nécessite la création d'un étang d'eau permettant son flottement à la surface.

Le premier stade de concentration du minerai est réalisé à l'aide d'un système de spirales monté sur dock flottant rattaché à la drague. À ce stade, une quantité égale à 5 % des sables extraits est obtenue par gravimétrie et constitue le premier concentré qui servira à l'alimentation de l'usine de séparation minérale. Les sables restants (95 %) sont déversés à proximité du dock pour la réhabilitation du terrain qui est assurée au fur et à mesure de l'avancement de l'extraction.

La réhabilitation est assurée en nivelant les sables aux endroits déjà minés et en replaçant s'il y a lieu la couche de sol arable enlevée lors des travaux préparatoires. Le reboisement est amorcé immédiatement selon un programme de plantation d'espèces à croissance rapide qui permettra de reconstituer une couche végétale stabilisatrice.

Observations

La méthode d'exploitation choisie par QMM est couramment utilisée dans des gisements similaires de sables minéralisés en Australie (Cooljarloo mine, West of Australia; site internet : www.tiwest.com.au), en Afrique du Sud (site internet : www.moeller.co.za/news/right_contact_34_01.html) au Sénégal et ailleurs lorsque les conditions hydrologiques le permettent (tableau 2.1). Citons à titre d'exemple les mines Fullerton, Viney Creek et Murray Bassin en Nouvelles Galles du Sud en Australie, la mine Grand Côte Zircon au Sénégal, Kwale Titanium Mineral Project au Kenya et la mine Richard's Bay Minerals en Afrique du Sud. Pour d'autres minéraux comme le phosphate (Floride) ou le sel (Kenya), cette méthode d'extraction par dragage est également utilisée.

Les techniques utilisées dans le monde pour exploiter ce type de gisement requièrent une chaîne de traitement très continue et homogène du fait des volumes considérables à traiter. L'ensemble de la préparation du minerai pour le traitement ultérieur ne présente pas de difficulté technologique particulière puisqu'il s'agit de séparer une fraction lourde (les minéraux lourds) d'une matrice plus légère (le sable siliceux). Ces dépôts étant constitués de sables meubles, il n'y a généralement pas besoin non plus d'opérations de concassage ou de tri granulométrique.

Les seules contraintes pour assurer une bonne « fluidité » du traitement sont celles des dépôts éventuellement présents autres que les sables (argiles, sols, etc.), facteur d'enrayement de la chaîne de traitement, et des besoins importants en eau.

Les étapes du processus sont variables et dépendent des conditions d'extraction et de la qualité du matériau extrait. Mais de manière générale, l'ensemble de la préparation du concentré destiné au traitement pour extraire le titane peut être divisé en sept étapes :

1. Extraction proprement dite : l'extraction, selon la profondeur de la nappe phréatique, peut se faire par minage traditionnel à ciel ouvert ou en eau par dragage dans un bassin d'extraction.
2. Transport éventuel vers une unité de pré-concentration qui se trouve à proximité du site d'extraction : on emploie en général des mécanismes continus type pipeline ou tapis roulant.
3. Première concentration mécanique sur le site d'extraction et fabrication d'un pré-concentré de sables enrichis en minéraux lourds, en général à 50 % : elle se fait en voie humide.
4. Transport vers l'unité de séparation de minéraux (USM) : en général par camion du fait que le site d'extraction est mouvant par rapport à l'USM.
5. Seconde séparation qui raffine le concentré à 95 % de minéraux lourds par des méthodes mécaniques classiques : elle s'effectue aussi en voie humide.
6. Séchage des produits et troisième et dernière étape de séparation qui utilise les propriétés magnétiques et électrostatiques des minéraux lourds : on obtient les phases minérales séparées en ilménite, monazite, rutile, zircon et éventuellement d'autres phases apparentées et exploitables (leucoxène,...). Les produits d'intérêt commercial sont prêts pour le transport et les étapes ultimes de traitement.
7. La monazite et les déchets (sables résiduels et autres minéraux) sont ramenés au site d'extraction pour être réintégrés dans les sables résiduels rejetés.

Les phases 4 à 7 seront examinées dans les prochaines sections du présent chapitre.

Tableau 2.1 Exemples d'exploitations de sables minéralisés

<i>Projet</i>	<i>Opérateur</i>	<i>Phase 1</i>	<i>Phase 2</i>	<i>Phase 3</i>	<i>Phase 4</i>
Fullerton, Nouvelles Galles du Sud, Australie	Mineral Deposits Ltd	Dragage en eau	Pré-concentration sur barge flottante	Transport par camions bennes	Concentration en phase humide et séparation en phase sèche
Viney Creek, Nouvelles Galles du Sud	Mineral Deposits Ltd	Dragage en eau par godets	Pré-concentration sur barge flottante	Transport par camion benne	Concentration en phase humide et séparation en phase sèche
Murray Basin, Nouvelles Galles du Sud, Australie	BeMaX Ressources NL	Dragage en eau	Pré-concentration sur barge flottante	Pipeline mélange eau + minéraux lourds	Concentration en phase humide et séparation en phase sèche
Gand Côte Zircon Project, North of Dakar, Sénégal	Mineral Deposits Ltd	Dragage en eau	Pré-concentration sur barge flottante	Transport par camion benne	Concentration en phase humide et séparation en phase sèche
Kwale Titanium Mineral Project, Kenya	Tiomin Resources Inc.	Scraper ou excavateur à roue à godets	Transport par tapis roulant	Pré-concentration en phase humide	Séparation mécanique et électromagnétique en phase humide

L'ensemble des méthodes mises en œuvre à travers le monde montre une grande uniformité :

1. les traitements de concentration se font toujours en voie humide, quelle que soit la méthode d'extraction. L'unité de pré-concentration est accolée au mécanisme d'extraction pour assurer une alimentation en continu. Elle est suffisamment légère pour pouvoir être déplacée en même temps que le point d'extraction et elle permet de laisser sur place la majorité des stériles (+ de 50 %).
2. le transport est exclusivement assuré en camion benne de grande capacité, typique des exploitations de grande envergure à ciel ouvert. Seuls les camions peuvent assurer la souplesse d'utilisation pour un point d'extraction mobile par rapport au site de traitement.

L'extraction à sec, en utilisant des camions et chargeuses pourrait constituer une méthode alternative avec toutefois la contrainte de pompage à l'avance en vue d'abaisser le niveau de la nappe phréatique sous les zones d'exploitation. Les eaux de pompage de la nappe serviraient aux besoins de traitement en humide de l'usine de spirales située au site d'extraction. Cette technique est employée seulement dans les cas où l'eau n'est pas

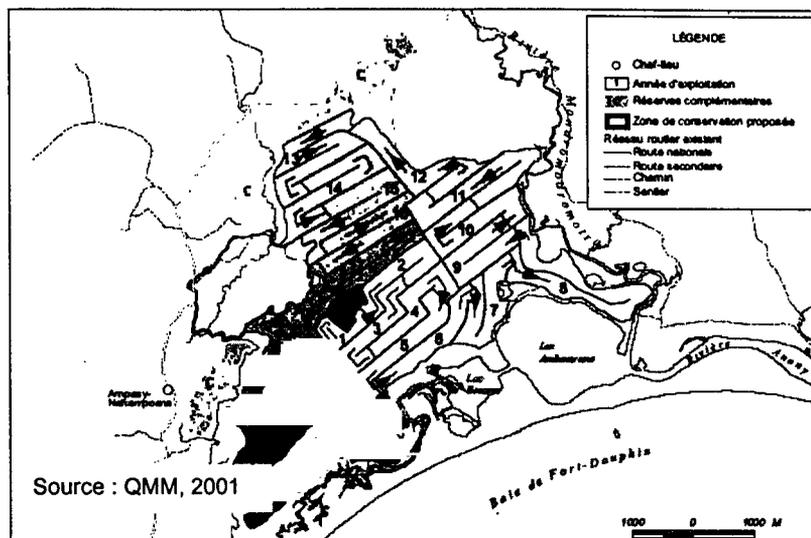
disponible en quantités suffisantes sur le site et où le niveau bas de la nappe ne permet pas de mettre en place un étang d'extraction en équilibre hydrostatique avec la surface de la nappe. Elle pourrait même engendrer des impacts plus importants que le dragage car elle requiert la mobilisation de plus grandes surfaces de terrain, notamment pour les besoins de stockage des déblais en terrils et affecterait sensiblement le niveau de la nappe phréatique.

Les extractions à sec comportent un certain nombre de désavantages en plus de la réquisition de très grandes superficies de terrain. L'extraction par voie sèche génère d'importants volumes de poussières. L'extraction à ciel ouvert est effectuée à la pelle mécanique. L'impact sur le milieu naturel est net dans le site d'exploitation et peut s'étendre à une vaste zone autour du site lui-même surtout dans une région où le vent souffle fortement toute l'année comme c'est le cas ici. L'autre source importante d'impacts serait le transport des sables par camions du site d'extraction vers l'usine de pré-traitement par séparation (qui du coup n'est pas mobile comme dans le cas du bassin de dragage) où le traitement des sables se fait invariablement en voie humide (passage dans les cyclones). Ce n'est que la partie extraction proprement dite qui se fait à sec ou en voie humide. Ce sont les conditions de hauteur de nappe phréatique, de disponibilité de l'eau et de profondeur du minerai qui orientent les promoteurs de projet.

Le tracé des lignes de progression de l'extraction que propose QMM (figure 2.3) montre qu'à certains endroits le bassin de dragage se rapprochera des berges de lacs (années 7, 8 et 24) et des rives de cours d'eau (années 8 à 12 et 24, rivière Mandromodromotra). Le planning des activités ne précise pas de limite d'approche des structures naturelles mais les mesures proposées dans le PGEP indiquent le maintien d'une zone tampon minimale de 50 m.

Le maintien d'une largeur tampon suffisante peut enlever tout risque de contamination des eaux de lacs et de cours d'eau. Cela permet aussi de réduire les risques de déstabilisation des berges par les vibrations générées par les camions, la drague et l'unité de traitement.

Figure 2.3 Plan minier conceptuel du secteur de Mandena



Soulignons que l'extraction telle qu'elle est prévue (à partir d'un bassin) doit être très bien contrainte pour être la moins impactante possible. En effet, l'avancée de la drague se fait entre deux milieux « fragiles », à l'avant une zone en cours de décapage et à l'arrière une zone en cours de réhabilitation. Latéralement on a aussi un terrain non touché et de l'autre côté un terrain en phase de réhabilitation. Le bassin doit être parfaitement délimité et circonscrit de manière à éviter toute inondation de zones basses adjacentes par les eaux du bassin.

Pour les besoins de réhabilitation du site, le décapage du sol s'effectue en continu sur une épaisseur de quelques dizaines de centimètres et sur une surface moyenne de 10 ha/mois. Bien que le processus ne soit pas détaillé, on peut supposer que les sols sont rapidement remis en place après un stockage à l'air libre sous forme de tas ou de pile pendant quelques semaines. La remise en place du sol et la végétalisation sont prévus le plus tôt possible après le passage de la drague. Il faut toutefois noter que les surfaces restaurées risquent de générer plus d'eau de ruissellement qu'avant du fait de l'absence des reliefs locaux parallèles à la côte et de l'absence temporaire de végétation fixatrice. Ces eaux se déverseront dans les lacs et les cours d'eau lorsque les couloirs seront proches engendrant un excès de MES (argiles) qui sont normalement mieux filtrés par les sables. La question de la réhabilitation du site est davantage discutée au chapitre 4.

De manière générale, la méthode d'exploitation que QMM emploiera est très conventionnelle et bien adaptée au site de Mandena qui présente une nappe phréatique proche de la surface. La méthode par dragage induit moins d'impact qu'un minage à ciel ouvert conventionnel. Toutefois des améliorations peuvent être apportées à la méthode, notamment sur :

- le traitement et le stockage des résiduels, y compris la monazite, dont le concept de traitement et de stockage est présenté dans l'EISE. Selon QMM, ce concept est basé sur des technologies connues et est déjà en usage dans des opérations similaires en Australie. Selon QMM, l'ingénierie finale du concept serait réalisée en 2006.
- la conservation du sol : le lessivage en saison des pluies peut éliminer rapidement toute la fraction biologique présente, d'autant plus si elle n'est pas très abondante. Selon QMM, les opérations prévoient une utilisation la plus rapide possible du sol dans le cadre de la réhabilitation afin d'en assurer le succès. Des études menées en Australie ont montré que la viabilité du top soil ne dépasse pas 6 mois de stockage (David Jasper). Il est donc prévu de réutiliser le top soil pour les travaux de restauration le plus rapidement possible après l'avoir prélevé. Le parcours minier tiendra compte de cette contrainte. Si dans certaines situations, il est nécessaire de stocker le top soil pour une certaine période de temps, QMM se propose d'utiliser une technique de protection testée en Australie. Il s'agit d'étaler le top soil sur une épaisseur d'un à deux mètres et d'y ensemercer rapidement une espèce de graminée qui couvrira rapidement la surface permettant la protection des composantes biologiques et physiques du top soil. La durée d'entreposage pourrait alors être extensionnée de quelques mois. Diverses recherches menées en Australie sur l'entreposage du top soil seront utilisées comme référence par QMM pour les recherches menées à Mandena sur ce sujet. La question de la conservation des sols arables entreposés est abordée de nouveau à la section 4.5.2 sur la gestion des ressources naturelles.

2.3 Usine de séparation

Le concentré de sables lourds obtenu à la phase de l'exploitation à travers le système de spirales est traité au niveau de l'usine de séparation des minéraux dont le site a été choisi à

l'intérieur de la zone de Mandena, plutôt qu'au port. L'usine comprend plusieurs ateliers de traitement de minerais. La figure 2.4 présente le diagramme conceptuel du procédé.

La purification du concentré des résidus de la silice se fait avant son séchage au moyen d'un four fonctionnant au mazout. Le concentré sec ainsi obtenu est envoyé sur un système de séparation électrostatique qui permet d'obtenir un concentré final de titane (ilménite + rutile) et un sable non conducteur riche en zircon dont le passage à travers des séparateurs magnétiques permet d'isoler le zircon avec un mélange de sable non magnétique.

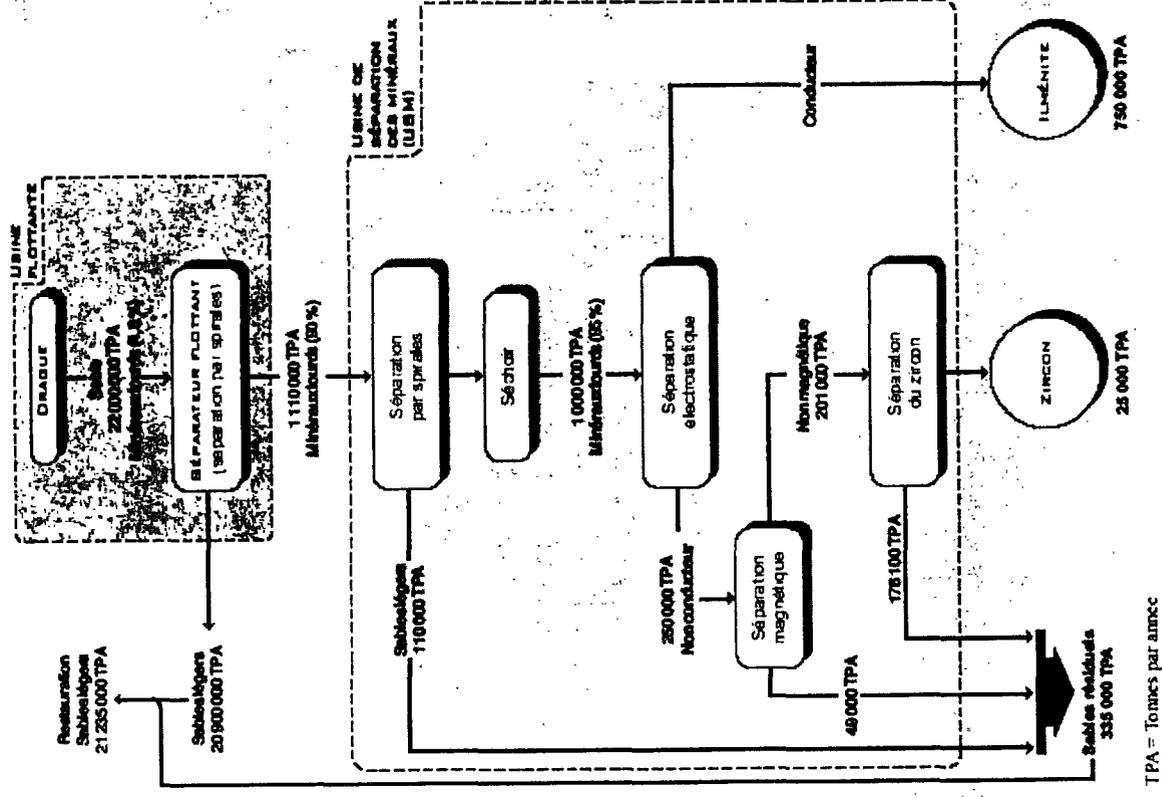
Le concentré final de zircon est obtenu dans un atelier annexe à l'usine de séparation qui comporte des étapes de traitement comprenant des spirales, des tables vibrantes ainsi que des séparateurs électrostatiques et magnétiques.

Les rejets provenant des différentes étapes de traitement à travers l'usine sont collectés ensemble et empilés en attendant leur transport de retour vers le site d'extraction minière. Ces rejets comportent principalement de la silice riche en monazite.

Observations

Le procédé de traitement à l'usine utilise des techniques basées sur les caractéristiques physiques des minéraux, à savoir la densité, le magnétisme et la susceptibilité électrique. Il s'agit de méthodes relativement propres du point de vue environnemental par rapport à d'autres procédés utilisant des produits chimiques, souvent associés à des effluents liquides. Il reste que l'ingénierie détaillée, qui n'est pas encore disponible, doit impérativement comporter des solutions éprouvées contre les risques inhérents au procédé et à la nature des minéraux, dont principalement les émissions de poussières et l'exposition à la radioactivité, et qui pourraient engendrer des problèmes de santé liés au rayonnement ionisant et à l'inhalation de poussières (cancer, stérilisation, maladies pulmonaires, détérioration de la qualité de vie, etc.). Les solutions à envisager pourront porter sur la conception des équipements (étanchéité et degré d'automatisme), l'organisation du travail (durée d'exposition) et au plan environnemental (utilisation de produits abat poussière et d'appareils de protection).

Figure 2.4 Diagramme conceptuel du procédé



Source : QMM, 2001

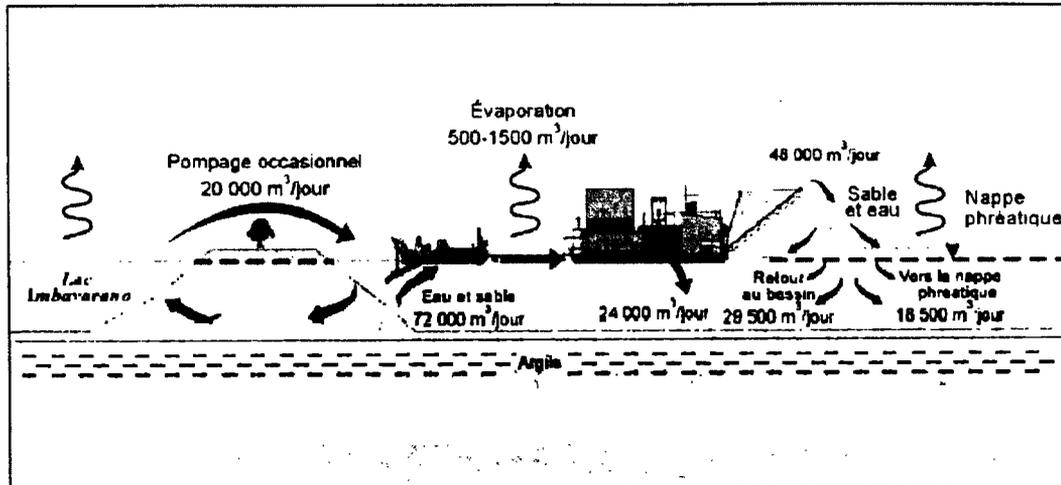
2.4 Les utilitaires (eau, énergie et carburant)

La quantité d'eau requise pour assurer le fonctionnement de la drague et couvrir les besoins de la première phase du procédé de séparation de minerais est estimée à 72 000 m³/j (figure 2.5). Une partie de cette eau proviendra de la nappe phréatique dont la surface se trouve entre 0 et 10 mètres sous le sol, et le reliquat, environ 20 000 m³/j en moyenne, du lac Ambavarano qui a été choisi parmi d'autres options envisagées. L'utilisation du lac comme source d'appoint nécessite l'installation d'un seuil déversoir pour la retenue du volume d'eau suffisant et surtout la protection contre la salinité.

Les besoins en eau de l'usine sont estimés à 14 000 m³/j couvrant les usages industriels et l'eau de consommation. Compte tenu du recyclage prévu des eaux du procédé, seulement un appoint de 1 300 m³/j est nécessaire. L'approvisionnement en eau pour l'usine se fera à partir du lac Ambavarano.

L'énergie électrique pour couvrir l'ensemble des besoins du projet Ilménite de QMM est évaluée à 16 MW dont 70 % sont destinés à l'exploitation et à l'usine de séparation et seulement 30 % pour l'opération portuaire. Le choix d'un mode de génération d'électricité par groupes électrogènes a été fait après évaluation d'autres options incluant l'hydroélectricité et les turbines à vapeur ainsi qu'un approvisionnement éventuel à partir de la compagnie nationale d'électricité, JIRAMA. La configuration retenue, en fonction surtout du coût d'investissement, prévoit une centrale principale de 12 MW à l'usine de séparation et une mini-centrale de 4 MW au port. Une ligne de transport électrique sera mise en place entre la centrale de 12 MW et le site d'extraction pour l'alimentation de la drague et du séparateur flottant.

Figure 2.5 Bilan hydrique



Source : QMM, 2001

2.5 Transport des minéraux

Cette section traite du mode de transport des produits à l'intérieur du site minier et entre la mine et le port.

Le transport des produits sur le site minier portera sur l'évacuation du concentré (1,1 Mt/an) issu de la première phase de séparation au site d'extraction jusqu'à l'usine fixe de séparation des minéraux ainsi que le transfert, au retour, des résidus de sables riches en monazite (335 000 t/a) vers ce même site d'extraction. Deux modes de transport sont prévus dans ce cas. Pendant les premières années d'opération, l'utilisation de pipelines est favorisée, compte tenu de l'avantage du coût par rapport au transport par route. Au fur et à mesure que l'exploitation progresse et que la distance entre le site et l'usine augmente, le mode de transport par route sera introduit. Des camions de 30 tonnes de capacité seront utilisés sur des routes temporaires réservées pour le transport à l'intérieur du site minier.

Les concentrés finaux produits par l'usine (775 000 tonnes/an) sont transportés entre l'usine de séparation et le port d'Ehoala sur une route couvrant une distance de 15 km. Le choix de cette nouvelle route contournant la ville de Fort-Dauphin a été fait, en fonction de critères essentiellement économiques, parmi d'autres options portant sur le transport par train, par convoyeur, par pipeline et par la route nationale existante. Le design de la route est prévu pour la circulation des camions de 30 tonnes transportant les produits miniers mais sera

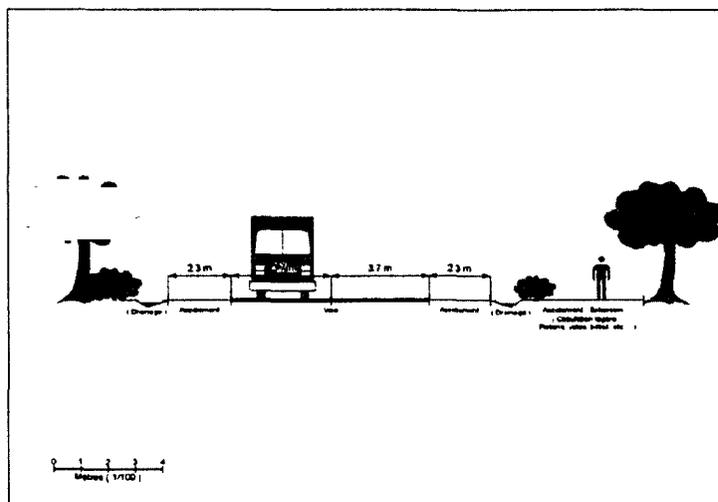
également ouverte à la circulation automobile. Elle comportera aussi une voie piétonne, séparée pour utilisation par la population locale et les autres modes de déplacements (charrue à zébus par exemple). Ainsi la route aura une largeur de 25 m dans une emprise totale de 100 m permettant le maintien d'une marge de recul suffisante (figure 2.6).

Observations

Le transport sur le site minier, tel qu'envisagé par QMM est déjà utilisé dans d'autres opérations de QIT en Afrique du Sud, à Richard's Bay, ainsi que dans d'autres exploitations similaires un peu partout dans le monde dont notamment les opérations de Fullerton et de Viney Creek citées plus haut. Il reste que l'utilisation exclusive du pipeline pourrait avoir l'avantage d'éliminer entièrement le risque de génération de poussières pendant le transport, la réduction du temps d'exposition des employés aux radiations (voir la section 2.6 ci-après) et la suppression de stocks intermédiaires en amont de l'usine et en aval du séparateur flottant.

Le transport des concentrés entre l'usine et le port par des camions de plus grande capacité aurait l'avantage de réduire le trafic sur la route vers le port, dont l'utilisation n'est pas réservée à la circulation des engins de QMM. Des camions de 60 tonnes (trains routiers) sont couramment employés pour le transport dans des opérations semblables, comme entre autres, à la mine Tutunup de Cable Sands en Australie (Cable Sands, 2001, paragraphe 2.6 et tableau 7.2).

Figure 2.6 Profil de la route

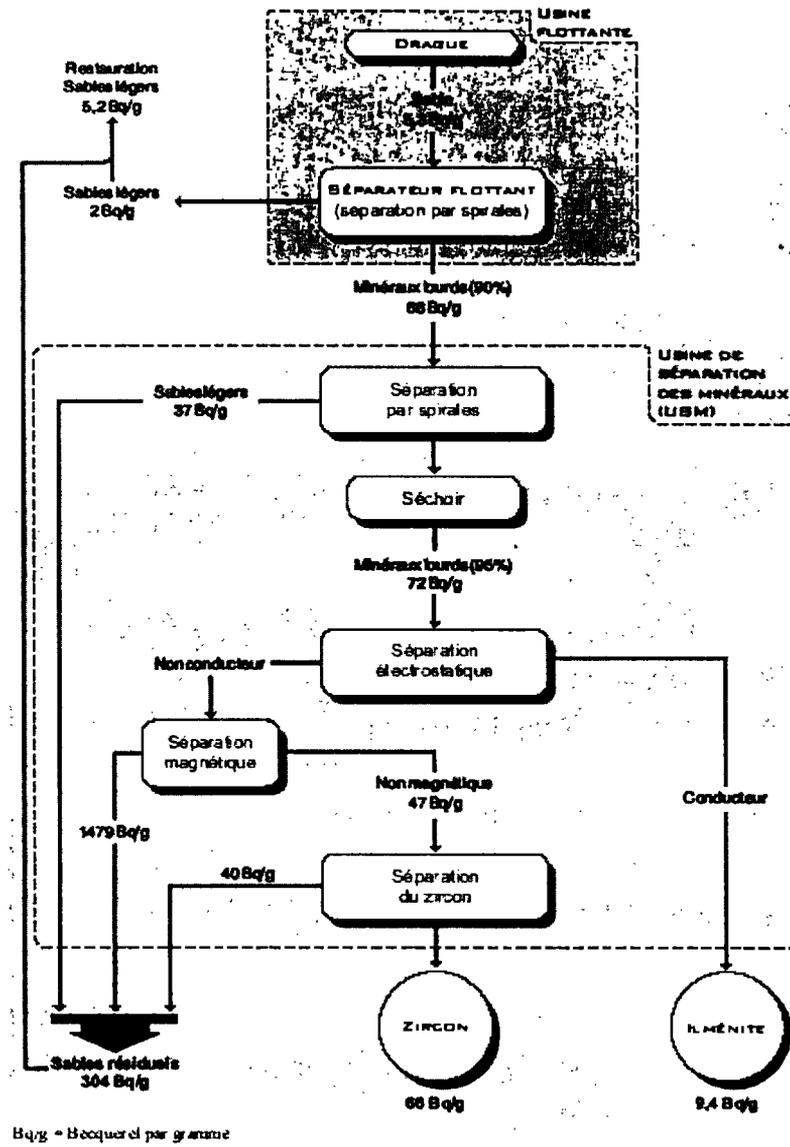


2.6 Gestion de la radioactivité

Les sables titanifères faisant l'objet du projet d'exploitation de QMM contiennent en plus de l'ilménite et du rutile, des minéraux lourds comme la monazite à un pourcentage de 0,1 % et le zircon à 0,2 %. La radioactivité associée aux sables lourds provient précisément de la présence de ces deux derniers minéraux dont la composition inclut la présence d'uranium et de thorium. Les études sur la radioactivité entreprises sur les sables et les différentes étapes de son traitement ont permis d'identifier un bilan de la radioactivité ainsi que les différents points critiques tout au long de la chaîne d'extraction, de concentration et de manutention des produits radioactifs (figure 2.7).

Le niveau de radioactivité des sables en place, mesuré à 5,3 Bq/g (Becquerels par gramme) passe à 68 Bq/g dans le concentré produit au niveau de la première étape de séparation (usine flottante). Ce niveau de radioactivité sera constant tout au long du circuit de transfert du produit, du site d'exploitation jusqu'à l'usine de séparation.

Figure 2.7 Diagramme conceptuel du procédé radioactivité



Source : QMM, 2001

Les produits sortant de l'usine de séparation présentent une radioactivité de 9,4 Bq/g, 66 Bq/g et 304 Bq/g respectivement pour le concentré de titane, le concentré de zircon et le mélange de sable reconstitué comme rejets de différents ateliers de concentration à l'intérieur de l'usine de séparation. Le niveau de radioactivité le plus élevé se trouve à l'atelier de récupération du zircon dans les rejets de sable très concentrés en monazite.

QMM envisage la réduction de la radioactivité à son état initial par le mélange des rejets de l'usine de séparation (304 Bq/g), de l'ordre de 335 000 tonnes/an, avec les sables de faible radioactivité (2 Bq/g) de l'ordre 21 Mt/an, issus du premier stade de concentration au site d'extraction minière.

QMM a également énoncé un certain nombre de mesures qu'elle compte mettre en application durant la phase d'opération pour limiter les risques liés à l'inhalation des poussières et le temps d'exposition à la radioactivité. Ces mesures s'énoncent comme suit :

1. Identification des points justifiant des mesures de protection
2. Conception et mise en place d'équipements étanches à la poussière
3. Utilisation d'équipements de protection au lieu d'exposition
4. Contrôle du temps d'exposition
5. Suivi médical régulier des employés exposés aux risques
6. Maintien à l'état humide des poussières
7. Utilisation de bâches sur les camions transportant les produits
8. Plan de récupération en cas de déversement accidentel

La gestion de la radioactivité proposée par QMM sera analysée plus à fond au chapitre 4 du présent rapport.

2.7 Expédition des minéraux à partir des infrastructures portuaires

Cette section décrit le type de port et son emplacement ainsi que le site de la carrière susceptible de fournir l'enrochement nécessaire à la construction du brise-lames.

Les minéraux produits par QMM (775 000 tonnes/an) seront expédiés via un port conventionnel situé à l'éperon nord de la péninsule d'Ehoala, à environ 20 km au sud du site minier de Mandena (figure 2.8). Le port pouvant accueillir des bateaux d'une capacité de 35 000 tonnes (porté à 60 000 tonnes en décembre 2004), sera muni d'un quai permettant

les opérations de chargement et de déchargement, aura un niveau de disponibilité élevé, supérieur à 90 %, et sera protégé par un brise-lames contre les fortes vagues de la région. Des aires de stockage et des équipements de manutention des matériaux en vrac seront incorporés au port ainsi que d'autres infrastructures nécessaires, notamment les réservoirs servant au stockage des hydrocarbures.

Le type de port choisi a été déterminé suite à des études techniques et économiques, en comparaison avec deux autres options, soit un port de type jetée ou un port de type bouée de corps-mort avec chargement de concentré par système de pompage.

L'analyse à l'aide de différents critères techniques, économiques, environnementaux ainsi que de critères liés au développement régional, a servi de base à la décision de l'emplacement du site du port choisi entre différentes options dont les principales sont Evatraha (rivière Anosy), Fort-Dauphin, Ehoala – éperon sud et Ehoala – éperon nord.

Le temps d'occupation du port, évalué à une semaine par mois pour les besoins d'expédition de minéraux, laisse largement de temps pour l'utilisation du port à d'autres fins et à cet égard peut constituer un levier de développement régional (d'autant plus que QMM prévoit un second quai, voir plans décembre 2004).

Les travaux de construction du port et particulièrement la confection du brise-lames nécessite une très grande quantité de roc ayant des caractéristiques précises pour les besoins de la stabilité de tels ouvrages. Le site sélectionné pour l'implantation de la carrière se trouve près du lac Andriambe, à 10 km de l'emplacement du port. Une nouvelle route sera utilisée exclusivement pour la circulation de camions de 60 tonnes transportant la quantité de roc requise, estimée à 1,2 Mm³². Ce site de carrière a été choisi parmi d'autres options (Fort-Dauphin et Maillac) plus proches, en fonction surtout de critères environnementaux, reliés au bruit, aux poussières et aux vibrations résultant de l'activité de dynamitage et de transport. Des essais en cours permettront de déterminer si les propriétés du roc qu'on y trouve respectent les spécifications techniques requises et d'autres sites pourront faire l'objet d'investigations.

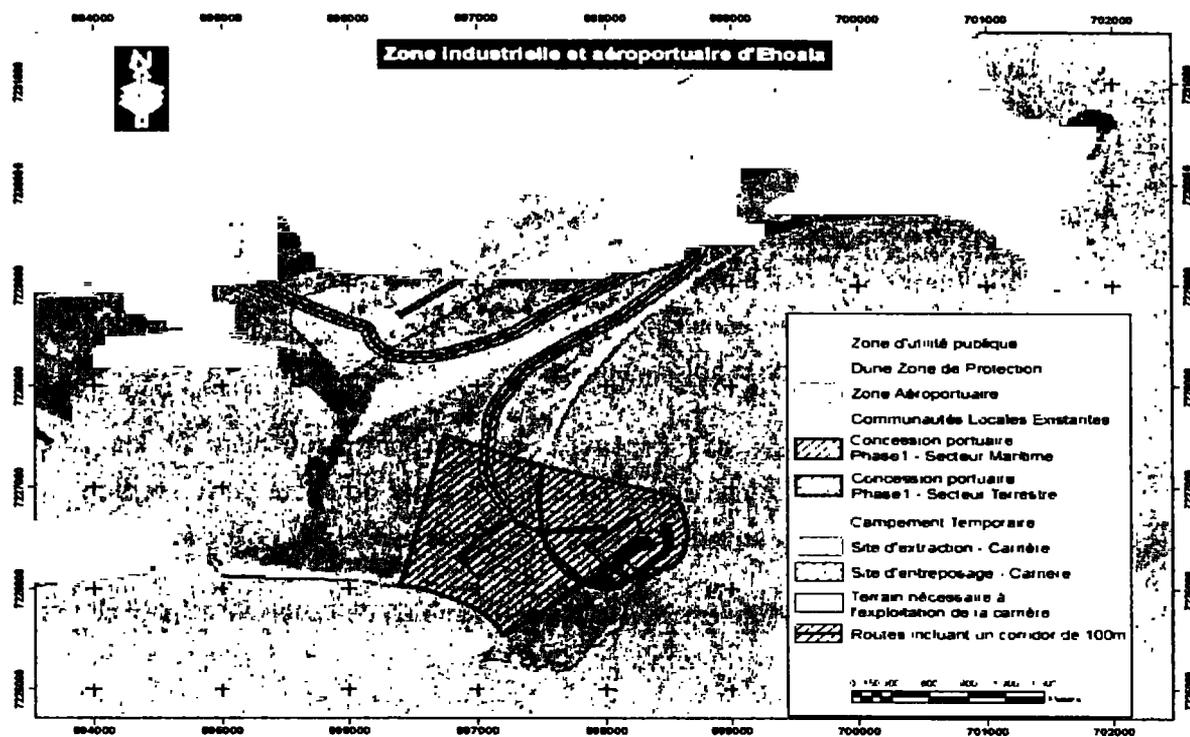
² Sujet à révision suivant le nouveau dimensionnement du brise-lames.

2.8 Hébergement des travailleurs

Pendant la phase de construction du projet, qui durera trois ans, l'ensemble du personnel pourra atteindre les 1 000 personnes. L'hébergement du personnel spécialisé malgache ainsi que du personnel étranger est prévu dans des installations temporaires qui seront situées à proximité des sites de l'usine de séparation à Mandena et du port minéralier (carrière). Comme le personnel non spécialisé proviendra de la région, ces gens continueront à utiliser leur logement habituel.

Pendant la phase d'exploitation, QMM opte pour la solution de logements permanents à développer dans le voisinage de la ville de Fort-Dauphin. Ainsi un nouveau quartier sera construit par un promoteur immobilier et les logements pourront être offerts en location ou achat pour le personnel concerné. Les logements seront munis des services essentiels comme l'eau, l'électricité et les égouts.

Figure 2.8 Situation du futur port d'Ehoala



2.9 Échéancier et estimation des coûts

La période de construction du projet est établie à trois ans pour les principales composantes du projet qui sont le port, les routes d'accès, la drague et le séparateur flottant, ainsi que l'usine de séparation et les installations connexes.

Les premières activités de construction porteront sur les routes d'accès, la carrière et le débarcadère et seront terminées pendant la première année. La construction du port et des installations portuaires commencera à la suite de l'achèvement des premières activités et durera jusqu'à la fin de la troisième année.

L'usine de séparation des minéraux, les équipements miniers et les infrastructures d'approvisionnement d'eau seront construits à partir du début de la seconde moitié de la deuxième année pour se terminer environ six mois avant la fin de la période de construction.

Le coût total du projet, déterminé sur la base d'une étude de faisabilité préliminaire et tel que présenté dans le rapport soumis par QMM aux autorités de Madagascar au mois de mai 2001, est estimé à 345 millions de \$ US, se composant comme suit :

1.	Drague et séparateur flottant	84 millions
2.	Seuil déversoir	3 millions
3.	Usine de séparation	81 millions
4.	Centrales électriques	26 millions
5.	Installations temporaires et autres	41 millions
6.	Équipements mobiles	24 millions
7.	Autres installations	30 millions
8.	Route	4 millions
9.	Port	52 millions

Compte tenu de leur caractère préliminaire, ces coûts risquent d'évoluer. Ainsi, QMM estime que le coût du port se situe présentement à \$144 millions.

2.10 Plan de gestion environnementale du projet

Le plan de gestion environnementale du projet Ilménite du QMM (PGEP) présente les activités de surveillance prévues pour assurer la mise en oeuvre des mesures

environnementales proposées dans l'Étude d'Impact Social et Environnemental (EISE) ainsi que les activités de suivi prévues pour mesurer l'évolution de certaines composantes des milieux naturel et humain.

Les activités de surveillance couvrent les phases préparatoire, de construction, d'exploitation et de fermeture alors que les activités de suivi seront mises en œuvre pendant la phase d'exploitation.

Les principales activités préparatoires regroupent l'établissement de zones de conservation, le reboisement en périphérie du secteur Mandena, l'obtention des divers permis sectoriels ainsi qu'un programme de recherches relatif à :

- la régénération et la propagation des espèces floristiques endémiques, vulnérables et menacées;
- la conservation à long terme des semences des espèces autochtones;
- le déplacement de certaines populations fauniques;
- l'élevage en captivité de certaines populations rares, en vue de la réintroduction;
- l'élaboration d'un programme de gestion durable des ressources halieutiques;
- des recherches sur l'aquaculture.

La phase de construction comprend les activités d'élaboration des plans et devis détaillés, la construction des infrastructures minières, portuaires et routières ainsi que la mise en service des infrastructures et la fermeture des chantiers.

La phase d'exploitation se déroulera au site de la drague et du séparateur flottant, au site de l'usine fixe de séparation des minéraux, au secteur d'hébergement, au seuil déversoir, à la station de pompage, au port et sur la route.

Les principales activités de la phase de fermeture comprendront le démantèlement des infrastructures typiquement minières ainsi que des travaux de revégétation.

La surveillance environnementale consiste à faire respecter les lois, règlements, directives et clauses contractuelles de nature environnementale et à s'assurer que l'environnement est pris en compte dans toutes les activités des différents chantiers principalement pendant la phase de construction. Lors de cette phase, les activités des responsables de la protection de l'environnement exécuteront un contrôle quotidien des installations et des activités de

construction en cours, produiront des rapports de surveillance et diffuseront l'information aux divers intervenants intéressés par le déroulement des activités de construction.

Lors de la phase d'exploitation, les responsables de la protection de l'environnement seront chargés de la surveillance des travaux ainsi que de la gestion et de la conduite du programme de suivi environnemental. Des comités de liaison entre l'entreprise, les communautés et/ou les autorités pourront être mis en place pour :

- l'optimisation de la conception d'ouvrages ou de parties de différentes composantes du projet lors des études de faisabilité;
- la mise en œuvre des mécanismes d'indemnisation et de dédommagement dans le respect des lois et règlements en vigueur;
- l'identification et la mise en œuvre des mesures permettant de lever les contraintes liées au caractère sacré de certains sites, d'organiser leur accessibilité et de sauvegarder leur intégrité physique;
- la mise en place de mécanismes pour contrôler la sécurité en périphérie et sur les chantiers de construction qui sont situés à proximité d'endroits où des villageois pratiquent des activités;
- le suivi de la circulation routière et au besoin la formulation des recommandations qu'ils jugent appropriées;
- la planification de la mise en œuvre des mesures telles : l'utilisation et la gestion durable des ressources, la valorisation des ressources résiduelles en amont de l'exploitation minière, le choix des sites et types d'arbres à planter dans les aires de plantation hors du secteur minier de Mandena, le choix des types de réhabilitation ou d'usages (ex. : plantation d'arbres, terre agricole, pâturage, usage récréotouristique, etc.) après l'exploitation minière (fermeture du site).

Le programme de suivi environnemental vise les objectifs suivants :

- la vérification de la justesse des prévisions et des évaluations de certains impacts, particulièrement ceux, pour lesquels subsistent des incertitudes dans l'étude d'impact;
- l'identification d'impacts qui n'auraient pas été anticipés et, le cas échéant, la mise en place des mesures environnementales appropriées;
- l'évaluation de l'efficacité des mesures environnementales mises en œuvre;
- l'obtention d'informations et/ou d'enseignements permettant d'améliorer les méthodes de prévision des impacts de projets similaires.

Le programme couvrira entre autres :

- le milieu dulcicole-estuarien : niveau des eaux de surface, niveau de la nappe phréatique, qualité des eaux, taux de sédimentation, faune aquatique;
- le milieu marin : hydrodynamique et qualité des eaux, faune et flore marine;
- la faune et la flore : l'inventaire continu de la biodiversité de la zone de conservation et des zones restaurées, la densité, répartition, distribution et représentativité des espèces endémiques de flore, l'état des populations des divers groupes animaux : abondance, diversité spécifique, régime alimentaire, domaine vital, etc.;
- l'importance de la biomasse produite;
- la viabilité du stockage du « top soil » en fonction du temps;
- la santé publique : émissions sonores, émissions atmosphériques, qualité de l'eau domestique, sécurité routière, radioactivité;
- l'utilisation du territoire : tourisme, exploitation des ressources végétales et aquatiques, agriculture et pâturage;
- la culture et le patrimoine : traditions et lieux sacrés;
- les activités économiques : migration, aménagement du territoire, lutte contre la pauvreté, attribution des emplois.

Un comité indépendant de suivi des activités du projet a été créé pour s'assurer du respect des environnements naturel et social.

De plus, la gestion des sables radioactifs sera l'objet de vérifications indépendantes et QMM produira annuellement un rapport sur les questions sociales et environnementales, lequel sera soumis à des vérificateurs indépendants.

L'ensemble de ces activités sera intégré au système de gestion environnemental répondant aux critères de la norme ISO-14 001. Ce système, qui sera éventuellement enregistré pour sa conformité à la norme internationale, comprendra entre autres les éléments suivants : une politique environnementale, une analyse des aspects environnementaux significatifs, une liste annotée des exigences légales, des règles de communications, un système de contrôle documentaire, des règles de contrôle opérationnel, un plan d'urgence, un programme de monitoring, des vérifications internes et externes ainsi que des outils d'amélioration continue de la performance environnementale.

Observations

Le PGEP constitue une base pour établir le programme de suivi; il identifie les secteurs d'intervention, propose des outils et définit le rôle des responsables de la protection de l'environnement au site.

L'ensemble du projet est couvert, de la phase préparatoire à la fermeture. Des outils sont proposés pour les différents éléments des milieux bio-physiques et socio-économiques. Les suivis relatifs aux aspects bio-physiques sont bien définis. Les stations d'échantillonnage, les fréquences de collecte et paramètres d'analyse sont même établis. D'ailleurs, certains suivis, en ce qui concerne le milieu hydrique et la flore, sont en place depuis 2002. Les suivis concernant les aspects sociologiques ont été élaborés et plusieurs propositions énoncées pour établir les assises des différents comités de liaison avec les communautés ont été mises en œuvre. Le PGEP prévoit également un mécanisme de mise à jour pour les composantes du projet non définies ou qui seront précisées ultérieurement.

L'équipe de protection de l'environnement du site devra prendre en charge la surveillance des travaux et de la mise en œuvre du système de gestion environnementale (SGE). Cette équipe devra produire des rapports qui seront diffusés publiquement. Ce rôle est conventionnel pour une équipe d'environnement.

QMM a déjà amorcé la publication de rapports annuels de suivi qui ont été pris en compte dans la présente analyse.

3 PROCESSUS D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DU PROJET DE QMM

Ce chapitre décrit brièvement le processus d'évaluation environnementale et sociale réalisé depuis la période d'exploration géologique jusqu'à la délivrance du permis environnemental par le Gouvernement de Madagascar. Les études et travaux effectués par la suite par QMM sont également abordés.

3.1 De 1986 à 1998

Différentes étapes ont jalonné la période de 1986 à 1998. Ce sont les suivantes :

- **Études de préfaisabilité technique (1986-1989)**

Le potentiel de développement commercial de l'ilménite, de zircon et de monazite dans le sud-est de Madagascar a été confirmé dans les années 1950. Rio Tinto a pour sa part débuté son programme de prospection géologique en 1986. Ratifiée en mars 1986, une Convention de *Joint venture* entre Rio Tinto et l'Office des Mines Nationales et des Industries Stratégiques (OMNIS), qui représentait l'État malgache, définissait les termes et conditions de ces activités d'exploration et de reconnaissance dans la région de Fort-Dauphin et le long de la côte est. Dans la région de Fort-Dauphin, seuls les secteurs de Mandena, Petriky et Sainte-Luce ont fait l'objet d'un programme exhaustif de recherche entre 1986 et 1989.

- **Phase 1 des études environnementales, sociales et techniques (1989-1992)**

Des études environnementales et sociales ont été conduites entre 1989 et 1992 sur la région des trois secteurs minéralisés de la région de Fort-Dauphin et ont résulté en la publication en 1992 d'une étude d'impact social et environnemental (Lewis Environmental Consultants, 1992). QMM se réfère à ces études comme étant des études de phase 1.

- **Convention d'établissement (1992-1998)**

Comme la Convention de joint venture ne répondait plus aux besoins de la réalisation du projet, une nouvelle convention a été négociée à partir de 1992 et a mené à la promulgation en février 1998, après ratification par l'Assemblée Nationale de Madagascar, de la loi portant Convention d'Établissement déterminant le cadre juridique, fiscal et financier du projet (OMNIS et QIT, 19 février 1998. *Convention d'Établissement entre l'État malagasy*

représenté par l'Office des Mines Nationales et des Industries Stratégiques et QIT-Fer et Titane Inc.). Cette Convention définit les droits et les obligations du Gouvernement malgache et de QMM, entre autres, en matière d'évaluation environnementale et sociale.

Ainsi, dans la Convention de 1998 QMM s'engage :

- à conduire le processus de préparation de l'Étude d'impact Environnementale du Projet Ilménite avec la plus grande rigueur et la plus grande objectivité ainsi que d'une manière transparente, en consultation étroite avec toutes les parties intéressées, soit le Gouvernement, les populations, les ONG nationales et internationales intéressées à l'environnement ainsi que les opérateurs économiques, particulièrement ceux oeuvrant dans le domaine du tourisme. Il est clair dans la Convention que la décision d'investissement ne sera prise que suite à ce processus, qu'après approbation par le Gouvernement du plan de gestion environnementale du projet qui découlera de ces études, ainsi qu'après la finalisation des études d'ingénierie détaillée et le bouclage des financements;
- à suivre une stratégie visant à minimiser les effets négatifs de l'exploitation minière sur le milieu naturel : mise en place de zones de conservation de forêt naturelle tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du périmètre minier et réhabilitation végétale de tout le périmètre, et ce, au fur et à mesure de l'exploitation;
- à collaborer étroitement avec les opérateurs touristiques, « à adapter le Projet au mieux de ses impératifs économiques pour en maximiser le potentiel touristique », ainsi qu'à réduire les nuisances que pourrait causer le projet;
- à prendre en compte à leur juste mesure les phénomènes de migration et d'urbanisation susceptibles de déstabiliser un milieu social et environnemental fragile ainsi qu'à les gérer en pleine concertation avec les autorités compétentes;
- à participer, si l'État le lui demande, aux études visant l'élaboration du schéma directeur de la région de Fort-Dauphin.

Dans la Convention de 1998, le Gouvernement malgache s'engage pour sa part aux points de vue environnemental et social :

- à s'assurer que l'exploitation se fait dans le respect des lois en vigueur;
- à veiller à ce que l'exploitation minière ne détruise pas l'environnement et ne se fasse pas au détriment d'autres activités économiques, en particulier le tourisme et la pêche.

- Programmes environnemental et social

En 1995, QMM a opté pour la formation à Fort-Dauphin d'une équipe permanente dédiée à l'étude des milieux naturel et humain afin de parvenir à une connaissance profonde des réalités sociales et environnementales complexes et à l'élaboration de solutions adaptées.

Cette équipe permanente, appuyée lorsque nécessaire d'experts internationaux (firmes de consultants, instituts et universités), a planifié et réalisé plusieurs travaux de recherche, expérimentation et mise en place dans la région, tels :

- le programme de recherche sur les écosystèmes terrestres;
- les expériences de simulation de reboisement, de restauration écologique et de conservation des écosystèmes de la zone côtière;
- un programme complet d'information et de consultation dans la zone du projet et de la capitale, Antananarivo.

3.2 De 1998 à 2001

Entre 1998 et 2001, QMM a concentré ses efforts dans la préparation de l'Étude d'impact social et environnemental répondant aux exigences du décret MECIE ainsi qu'aux normes de la Banque mondiale. QMM s'est également impliqué durant cette période dans la réflexion au niveau du développement régional et dans l'élaboration du schéma de développement régional de l'Anosy.

- Planification régionale

À partir de 1999, QMM a été impliqué dans le processus de planification régionale de l'Anosy, qui inclut les sous-préfectures de Fort-Dauphin et d'Amboasary-Atsimo. Au départ, il s'agissait d'abord de mettre en place une Structure Régionale de Concertation pour le développement de la région (Comité régional pour le développement de l'Anosy, CRD) qui aurait ensuite pour mandat d'élaborer un Schéma de Développement Régional (SDR). Cette démarche s'insérait dans le volet régional du Programme d'Appui à la Gestion Décentralisée des Infrastructures (PAGDI), qui relève du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de la Ville, appuyé par la Banque mondiale (CRD Anosy, 2000).

QMM a d'abord agi en tant que membre du Comité technique provisoire qui avait pour but de mener les réflexions et les actions devant aboutir à la mise en place de la structure de concertation, et a ensuite appuyé la réalisation du SDR.

- Phase 2 des études environnementales, sociales et techniques (1998-2001)

Entre le moment où QMM a entrepris les démarches en vue d'obtenir le Permis environnemental (PE) pour son Projet Ilménite et l'obtention de ce permis, les étapes suivantes ont été suivies :

- la consultation aux niveaux local, régional et national, de même que la consultation d'experts en vue de formuler les Termes de Référence de l'Étude des impacts sociaux et environnementaux (EISE) (1998-1999);
- le dépôt des Termes de Référence à l'Office National pour l'Environnement (ONE) (15 février 1999);
- la revue et l'approbation (14 mai 1999) des Termes de Référence par l'ONE;
- la réalisation des études et la préparation de l'EISE (1999-2001);
- la consultation continue, pendant la réalisation de l'EISE, des personnes et organisations touchées et intéressées par le projet, dont le CRD afin d'obtenir son point de vue sur les scénarios pour le projet et sur les questions relatives au développement régional et à l'aménagement du territoire;
- le dépôt, à l'ONE, de l'EISE (mai 2001);
- l'examen du projet par le Gouvernement, lequel a comporté les activités suivantes :
 - l'enquête publique et l'évaluation de l'EISE par les organismes compétents, soit le Comité Technique d'Évaluation (CTE);
 - la décision du Gouvernement de Madagascar quant à la demande de permis environnemental relatif au projet (novembre 2001);
 - la finalisation du Plan de gestion environnementale du projet (PGEP).

Le Permis environnemental obtenu est conditionnel à la mise en œuvre du PGEP tel qu'approuvé par le Gouvernement et vise le secteur d'exploitation de Mandena, le port d'Ehoala et la route les reliant. Compte-tenu de l'imprécision de certaines composantes du projet au moment de l'évaluation technique du dossier de l'EISE de 2001 présenté par QMM, des compléments d'étude devaient être menés par le promoteur lors des prochaines phases de définition des sous-projets concernés (ex. : seuil déversoir, port d'Ehoala, etc...).

3.3 De 2001 à 2005

Suite à l'obtention du Permis environnemental, QMM procède aux études dans le cadre de l'étude de faisabilité en vue de la décision d'investissement qui devra être prise au plus tard à la fin du troisième trimestre de 2005. Plusieurs permis sectoriels devront aussi être obtenus durant cette période ou avant d'entreprendre les travaux.

- Études de faisabilité en cours

Les études et les activités prévues en phase de faisabilité technique comprennent :

- Ingénierie de pré-faisabilité (2004);
- Optimisation de la séquence de procédé (2004);
- Ingénierie de base et détaillée (2005-2006) incluant :
 - planification minière détaillée (premiers 3 ans);
 - pour le seuil déversoir, levés géotechniques et topographiques détaillés du site et conception finale, ingénierie de base et détaillée;
 - drague / concentrateur / équipements mobiles / eau / électricité;
 - usine de séparation (circuits d'alimentation / ilménite / zircon / sable / sable de monazite; bureaux / ateliers / magasins / électricité);
 - transport du minerai;
 - installations de construction (acheminement des équipements / matériels; routes d'accès / carrières; campement).
- Pour le port, ingénierie de base et modélisation (2004-2005) :
 - travaux géotechniques (sondages sous-marins);
 - conception du brise-lames;
 - modélisation du mouvement des navires;
 - simulation de navigation;
 - modélisation de la stabilité du brise-lames;
 - modélisation de la disponibilité à quai;
 - transport sédimentaire;
 - estimation des coûts (infrastructures / opération);
 - cartographie géologique de la carrière, forages, sélection de site(s) alternatif(s) et test de carrière;
 - plan d'exploitation de la carrière.
- Pour l'infrastructure routière entre le secteur Mandena et le futur port :
 - recommandation d'un tracé (2004);
 - sondages géotechniques (2005);
 - ingénierie de base (2005).

Plusieurs études et activités ont également été menées depuis 2001 dans les domaines environnemental et social, ce sont principalement les suivantes (QMM, communication personnelle, septembre 2004) :

Dans le cadre du programme environnemental

- Collecte en continu des données hydrologiques à Mandena;

- Étude sur la conservation (sauvetage) d'une espèce rare et menacée à Petriky : *Eligmocarpus cynometroides*;
- Étude sur deux espèces menacées de reptiles : *Phelsuma antanosy* et *Pseudoxyrophus kely*;
- Étude sur l'utilisation de *Flagellaria indica* (vahipiky) pour les cages à langoustes (mode d'utilisation, régénération, reproduction, plantation) et recherche d'alternatives durables (bambou);
- Étude apicole des diverses fleurs et pollinisations en forêt littorale et formation des villageois;
- Étude sur les top soils;
- Étude sur les espèces pionnières et essai de restauration;
- Étude sur le mahampy, sa restauration, le suivi et son utilisation;
- Mise en valeur de l'écotourisme à Mandena avec le COGE (Comité de Gestion environnementale);
- Étude sur les *Pandanus*;
- Bilan diagnostic et Plan d'opération relativement au milieu aquatique du secteur de Mandena (juillet 2004).

Dans le cadre du programme social

- Enquête de base sur les IST/SIDA : collecte de données fiables au sein des sites de travail de QMM SA à Fort-Dauphin, en matière de Connaissance, Aptitude et Pratique (étude CAP) vis-à-vis des IST/SIDA. Cette étude a été réalisée par l'INSPC (Institut National de Santé Publique et Communautaire) dans le cadre de la mise en oeuvre du Plan National Stratégique contre le SIDA 2001-2005 du Gouvernement malgache et la contribution effective de QMM SA dans la promotion et la protection de la santé de ses travailleurs;
- Étude PLACE ou Priorités aux Activités Locales de Lutte Contre le SIDA. Cette étude a été réalisée par l'INSPC et l'Université de Caroline du Nord, en association avec USAID;
- Étude sur le paludisme : protocole développé avec l'INSPC. Analyse de la situation du paludisme dans le but de recueillir des données fiables relatives aux comportements des employés et de leurs familles, des communautés dans les zones d'intervention de QMM SA;
- Étude sur la bilharziose : étude faite par l'Institut Pasteur de Madagascar, sur la situation épidémiologique de la bilharziose dans les environs du site minier de Mandena.

Les études précédentes ont été à la base des programmes de prévention qui ont été depuis développés.

- Contribution à l'élaboration des Plans Communaux de Développement (PCD) de quatre communes : Ampasy, Mandromodromotra, Mahatalaky, Sarisambo. Ces PCD ont été réalisés par SAGE (Service d'Appui à la Gestion de l'Environnement);
- Bilan diagnostic et Plan d'opération relativement au milieu aquatique du secteur de Mandena (juillet 2004).

En 2004 et 2005, il est prévu de conduire les études et activités suivantes :

- Étude afin de vérifier le potentiel de main d'œuvre locale pouvant être formé pour les niveaux d'emplois qualifiés et semi-qualifiés (test Dover);
- Mise en place d'un bassin de main d'œuvre pour les contracteurs et la construction du port;
- Formation de base (incluant la prévention des accidents);
- Identification et sécurisation du terrain pour la construction d'environ 300 unités de logement ainsi qu'estimation des besoins et définition du concept (2004-2005).
- Permis sectoriels

La réalisation de plusieurs des ouvrages et des activités prévus requiert l'obtention de permis ou d'autorisations ainsi que la conclusion de divers accords. Parmi les divers permis ou autorisations requis, QMM mentionne ceux relatifs aux routes, au port, aux activités industrielles, aux bâtiments, au prélèvement de l'eau, à la santé, à la sécurité, à l'hygiène et l'environnement, à l'occupation du sol et à l'établissement d'une convention pour un compte garant (QMM, mai 2001) :

Routes

- Autorisation pour la construction routière;
- Autorisation pour les installations des poteaux électriques;
- Autorisation pour les installations des canaux d'évacuation.

Port

- Autorisation pour la mise en réserve foncière à vocation industrielle;
- Autorisation pour la construction portuaire;
- Permis d'outillage privé dans un domaine portuaire;
- Autorisation « permanente » d'entrée des navires étrangers dans les eaux territoriales malgaches.

Industries

- Autorisation pour une implantation industrielle;
- Permis de construction;
- Permis d'exploitation;
- Autres autorisations préalables à demander auprès des ministères concernés selon la nature des activités;
- Licence d'importation de fuel pour la centrale électrique;
- Licence d'importation de lubrifiants;
- Licence de stockage d'hydrocarbure.

Autres bâtiments

- Permis de construction;
- Permis d'alignement, de nivellement et de positionnement;
- Permis de lotissement (éventuellement);
- Autorisation d'autoproduction, de transport et de distribution électrique.

Eau

- Autorisation de prélèvement d'eau de surface pour utilisation industrielle (pour seuil déversoir et drague);
- Autorisation de prélèvement d'eau souterraine pour autoproduction (pour puisard).

Santé, sécurité, hygiène et environnement

- Autorisation d'établissement et de gestion d'une infirmerie;
- Autorisation d'établissement et de gestion d'une cantine;
- Autorisation de manutention des substances radioactives;
- Autorisation pour la mise en réserve foncière à vocation de zones de conservation;
- Autorisation d'établissement d'installation classée (drague).

Occupation de sols

- Bail emphytéotique pour le domaine privé de l'État;
- Bail emphytéotique pour les terrains privés.

Finance

- Autorisation d'établissement d'une convention pour un compte garant.

3.4 Évaluation du processus

Sur la base des éléments présentés ci-dessus, il est permis de croire que la société a développé son projet en s'appuyant sur la prise en compte des considérations sociales et environnementales. L'ensemble des acteurs concernés ont eu le loisir d'être abondamment informés sur le projet tout d'abord par le promoteur QMM. Puis, ils ont eu l'occasion de s'exprimer sur le projet entre autres lors d'un processus impartial conduit sous la supervision de l'ONE, en particulier lors d'une enquête publique qui a touché les acteurs locaux nationaux et internationaux et dont les résultats ont été publiés.

Les résultats de cette enquête ont été considérés en plus d'une évaluation par un Comité Technique d'Évaluation (CTE) et ont débouché sur la délivrance par le Gouvernement d'un permis environnemental assorti d'un Plan de Gestion Environnementale.

Il s'avère donc que dans les grandes lignes, la démarche suivie respecte la pratique internationale en matière d'évaluation environnementale et que les engagements de l'entreprise ont été encadrés dans un document légal qui a force d'obligation. Les mécanismes de suivi sont en place sous la supervision de l'ONE qui a l'autorité en la matière. Le PGEP accepté par le Gouvernement prévoit un mécanisme de mise à jour et d'intégration des changements suite à un processus de revue convenu avec l'ONE.

4 PRINCIPAUX ENJEUX

La démarche d'analyse des études et du projet soumis a consisté à examiner toute la documentation disponible qui a pu être mise à disposition dont l'EISE (mai 2001), le PGE (novembre 2001) et une foule d'études ou de documents produits subséquemment. Les grandes composantes du projet ont ensuite été examinées par une équipe multidisciplinaire de manière à vérifier le traitement de l'information par QMM et évaluer si le projet tel que développé comportait des lacunes susceptibles d'en mettre en cause la faisabilité sociale ou environnementale.

Les enjeux discutés sont les suivants :

- Le seuil déversoir : sa faisabilité technique des points de vue hydraulique, hydrologique et navigabilité, la modification de l'écosystème lagunaire, les activités de pêche, les activités touristiques, les effets sur la santé, et la question de l'entretien à long terme de l'ouvrage;
- Le port : sa faisabilité technique, son financement, sa localisation et son intégration au milieu, l'exploitation de carrières, l'écosystème marin et littoral, les activités de pêche, la réinstallation involontaire et l'indemnisation ainsi que la réhabilitation du port existant;
- La route entre la mine et le port : son tracé, la sécurité routière et la réinstallation involontaire incluant l'indemnisation;
- La gestion des produits, déchets et rejets industriels : la radioactivité, la gestion des déchets industriels et des matières dangereuses, les émissions atmosphériques et les eaux usées;
- La revégétalisation : le programme de réhabilitation des sites de l'exploitation minière, la gestion des ressources naturelles et l'accès aux ressources ligneuses;
- Le partage des bénéfices : entre les paliers gouvernementaux et l'équilibre social;
- L'intégration régionale et locale : le développement des secteurs primaire, touristique, secondaire et tertiaire, l'intégration au marché du travail et la gestion des terres;
- L'insertion sociale : la migration planifiée du personnel de QMM, la migration spontanée ou spéculative, les infrastructures et services de viabilisation, les infrastructures de services sociaux, l'inflation et les nuisances;
- Les us et coutumes : le choc culturel et le patrimoine historique, naturel et culturel;
- La participation des communautés locales : les relations avec les intervenants du milieu et la population ainsi que le schéma organisationnel;
- La surveillance et le suivi : le SGE (ISO 14 001) et le SGSS.

Pour chaque aspect, le traitement du sujet par QMM est présenté, incluant les principales mesures d'atténuation prévues, puis une appréciation est donnée sur la base du jugement professionnel de l'équipe d'experts. Des recommandations sont formulées, s'il y a lieu.

4.1 Seuil déversoir

4.1.1 Faisabilité technique des points de vue hydraulique, hydrologique et navigabilité

Traitement de l'enjeu par QMM

Le barrage/déversoir proposé doit être situé à la sortie aval du lac Ambavarano sur la rivière Anony. L'eau est déchargée dans la rivière en aval du barrage/déversoir proposé et elle atteint ensuite la mer via l'estuaire, lequel est soumis à l'action des marées et à l'intrusion d'eau salée. Comme ceci a été mentionné dans l'étude EISE (2001), à l'occasion d'une conjonction débit réduit/marée d'amplitude maximale, l'eau de mer parvient à pénétrer dans le lac Ambavarano, et on peut occasionnellement observer la propagation de ce phénomène jusqu'au lac Besaroy. Le projet implique l'extraction par pompage en amont du déversoir d'un certain volume d'eau (en moyenne environ 20 000 m³/jour), eau qui sera utilisée dans les processus industriels (extraction de l'ilménite) et ensuite retournée à l'environnement.

Dans le contexte actuel, QMM a proposé la construction d'un barrage/déversoir qui permettrait la création d'un réservoir d'eau douce en amont – au lac Ambavarano. La justification de la construction du barrage/déversoir repose sur le besoin de disponibilité en amont du déversoir d'une eau essentiellement exempte d'intrusions périodiques de salinité sous l'effet des marées et des périodes de débit réduit de la rivière Anony. Comme l'eau pompée à partir du lac et utilisée pour le traitement du minerai d'ilménite sera ensuite retournée dans l'environnement naturel dans un contexte de restauration forestière, ceci constitue le principal motif de création d'un environnement d'eau douce pour le lac Ambavarano, plutôt que simplement le besoin d'utilisation d'eau douce dans les opérations industrielles d'extraction et traitement de l'ilménite.

Comme ceci a été présenté à l'occasion de la « Séance d'information technique de QMM » (août 2004), pour permettre la liberté de mouvement des bateaux des pêcheurs depuis le lac Ambavarano vers l'estuaire marin par l'intermédiaire de la rivière Anony, QMM a envisagé deux solutions pour le barrage/déversoir (déversoir). La première solution inclut dans la structure du déversoir une rampe de mise à l'eau des bateaux, tandis que la seconde solution met en œuvre une écluse à position centrale qui serait utilisée aux fins de la navigation. Divers éléments sont également discutés dans l'évaluation de la solution. Il est important de noter que l'étude de faisabilité actuelle ne traite que des aspects d'hydraulique, hydrologie et navigation, et non pas de la faisabilité du barrage/déversoir du point de vue des aspects de géotechnique et construction. Une étude doit également être exécutée dans cette optique, sur la base d'une analyse détaillée des facteurs géologiques, géotechniques et structuraux.

En janvier 2005, QMM a indiqué que l'étude géotechnique était en cours et qu'elle serait complétée durant la phase de conception détaillée qui suivra.

Appréciation

L'évaluation de la faisabilité technique du barrage/déversoir couvre divers aspects :

- Fonction et caractéristiques techniques du déversoir;

- Facteurs hydrologiques et hydrauliques de l'exploitation du déversoir;
- Évaluation des options applicables au déversoir proposé du point de vue de l'hydraulique et de la navigation.

1. Fonction et caractéristiques techniques du déversoir

L'objectif conceptuel du barrage/déversoir est la réplique de la formation naturelle d'une barre de sable à l'embouchure de l'estuaire, qui constitue une barrière contre l'intrusion d'eau salée. À la différence d'une barrière de sable, le déversoir peut empêcher complètement l'intrusion d'eau salée. Il s'agit d'un phénomène naturel épisodique; l'eau du lac reste essentiellement de l'eau douce, avec des intrusions épisodiques d'eau salée. On pense que l'ampleur de l'intrusion saline est contrôlée par un mécanisme naturel très délicat, qui permet la préservation d'un pourcentage élevé d'eau douce. On ne dispose pas actuellement de données portant sur une période suffisamment longue, sur l'évolution et les fluctuations de la salinité du complexe lagunaire. Selon les évaluations existantes et les spécifications techniques et dessins disponibles, l'objet de la structure proposée est la prévention de l'intrusion d'eau saline dans la lagune. Le concept consiste à créer et maintenir un gradient hydraulique positif – en établissant dans le lac un niveau d'eau constamment et plus élevé par comparaison au niveau fluctuant de l'estuaire en aval – ce qui empêcherait l'intrusion d'eau de mer dans la lagune durant la saison sèche et/ou lors des marées de forte amplitude et/ou lors de la formation d'une onde de tempête.

Diverses structures similaires ont été mises en œuvre à travers le monde pour la prévention des intrusions d'eau saline dans un estuaire fluvial à l'occasion des marées de forte amplitude. L'auteur a été impliqué et a participé à l'analyse du projet de système de grande barrière réalisé au Japon (Wakayama Prefecture), dont l'objet était la prévention de l'introduction d'eau saline lors des marées de forte amplitude et à l'occasion de la formation d'une onde de tempête. L'expérience antérieure démontre l'importance des problèmes techniques et des défis associés à de tels projets, et que ceux-ci nécessitent diverses études détaillées, selon les conditions locales (hydrologie, hydraulique, géotechnique, écologie, aspects sociaux et législatifs, etc.). En général une telle barrière artificielle est considérée comme une solution pratique réalisable dans la mesure où les implications techniques sont convenablement identifiées, évaluées et analysées.

2. Facteurs hydrologiques et hydrauliques de l'exploitation du déversoir

Du point de vue de l'hydrologie, on doit comprendre et évaluer adéquatement divers éléments, au moyen d'une méthodologie appropriée.

(1) L'évaluation de l'inondation maximale pour la conception de l'évacuateur doit être basée sur une quantité suffisante de données recueillies. La rareté apparente des mesures obtenues sur place pourrait être compensée – dans une certaine mesure définie par le nombre de données disponibles recueillies sur place - par la génération statistique de données sur précipitations pluviales, infiltrations, évaporation et ruissellement, et par la simulation hydrologique des épisodes ultérieurs d'inondation avec périodes de répétition spécifiées, sur la base de la longévité envisagée de la structure et des facteurs de risque associés à son éventuelle défaillance. Sur la base des données fournies (Water Study/Étude hydrologique de QMM, avril 2001), les installations disponibles pour l'enregistrement des données hydrologiques (3 pluviomètres, 5 baromètres, 2 stations limnimétriques) semblent établir la représentation des données recueillies du point de vue de la distribution spatiale, pour les besoins actuels du projet. Le principal problème associé à ce réseau est la brièveté relative de la période d'enregistrement des données recueillies jusqu'à ce point. L'enregistrement sur place des données hydrologiques est essentiel pour un traitement statistique adéquat et l'extrapolation des données, ainsi que pour l'estimation des éléments calculés sous la forme des caractéristiques des inondations et des niveaux associés aux périodes de répétition choisies (valeurs utilisées pour les calculs de conception). Il est rassurant de constater que QMM a l'intention de poursuivre l'enregistrement continu des données hydrologiques à Mandena pendant les prochaines années (selon « Séance d'information technique de QMM », août 2004).

(2) Initialement (p. 5-20, EISE) la crête du déversoir devait être arasée à 2,0 m au-dessus du niveau correspondant aux marées d'amplitude maximale (4,9 m), ce qui garantit la protection contre le reflux d'eau de mer à l'occasion d'une marée. Sur la base de la spécificité des conditions géographiques et climatiques locales, les valeurs d'augmentation du niveau de l'eau de mer sous l'effet d'une onde de tempête peuvent parfois être significatives. Si l'onde de tempête générée par un cyclone n'est pas prise en compte lors de la conception, il est possible que la conjonction d'une onde de tempête et d'une marée de très forte amplitude puisse permettre un débordement par-dessus le déversoir et l'intrusion d'eau de mer dans le complexe lagunaire, ou pire encore, puisse affecter la stabilité

structurale du déversoir. Cependant les nouveaux éléments présentés dans le rapport de décembre 2003 sur la conception du barrage/déversoir de protection du lac Ambavarano contre la salinité et l'étude des ressources hydrologiques pour Madena, Petriky et Ste-Luce (Report on Conceptual Design of Lake Ambavarano salinity exclusion weir and water resources investigations for Madena, Petriky and Ste-Luce) (pages 29 et 30) permettent d'expliquer d'une manière satisfaisante le choix de la hauteur du sommet du déversoir. Le sommet du déversoir est positionné à la cote RL+1,3 m.

(3) Une observation dans la définition de l'hypothèse hydraulique est reliée à la définition de l'hypothèse hydraulique. Dans le rapport «Report on Conceptual Design of Lake Ambavarano salinity exclusion weir and water resources investigations for Madena, Petriky and Ste-Luce» (pages 29 et 30), on mentionne la valeur de +1,80 m comme niveau maximum de l'eau sous l'effet des vagues et du vent en conjonction avec la marée d'amplitude maximale. Cependant l'amplitude maximale de la marée est 0,6 m et non pas 0,3 m (ce qui correspond à l'amplitude maximale des marées basée sur des observations sur 10 mois seulement, à Fort-Dauphin). On ne devrait pas simplement transposer à l'estuaire de la rivière Anony l'amplitude maximale de Fort-Dauphin. Il est nécessaire de mesurer l'amplitude des marées et d'effectuer une modélisation sur la base des conditions bathymétriques et géométriques de l'estuaire, car pour une même situation géographique les niveaux d'eau induits par la marée sont plus élevés dans un estuaire qu'en pleine mer. C'est en fait un aspect très important, car le niveau maximum de 1,8 m a été déterminé sur la base de ces jugements. Nous suggérerions une révision de cet aspect et des hypothèses correspondantes.

(4) L'impact de l'évacuateur du déversoir sur le canal d'écoulement en aval (le lit de la rivière) est considéré comme mineur (p. 5-25, EISE). Cependant le débit d'écoulement par-dessus l'évacuateur est fondamentalement différent (écoulement supercritique et arrivée de l'eau dans un bassin de dissipation, par comparaison à l'écoulement naturel de la rivière). De même l'écoulement devient unidirectionnel par-dessus le déversoir, contrairement à l'écoulement inversé qui se produit naturellement lors des intrusions de la marée dans le lac Ambavarano. L'impact de cette situation n'est pas étudié dans les études de QMM, et ceci devra faire l'objet d'études avant la phase de conception détaillée. Le rapport «Report on Conceptual Design of Lake Ambavarano salinity exclusion weir and water resources investigations for Madena, Petriky and Ste-Luce» (décembre 2003) présente une analyse

pertinente des régimes d'écoulement et de l'érosion connexe. La procédure de modélisation inclut les cas d'érosion et de non-érosion. Comme les caractéristiques des sédiments jouent un rôle important dans cette estimation, il serait intéressant de savoir quel genre de sédiments on a pris en compte dans la simulation numérique, particulièrement parce que les variations de niveau – pour les cas d'érosion et de non-érosion – sont très importantes. De plus il conviendrait d'expliquer avec des références le choix des caractéristiques des sédiments utilisées pour les études de l'érosion par simulation numérique pour diverses combinaisons de débit/écoulement. Cette information a un rôle important, car dans les simulations on devrait prendre en compte une information sur les sédiments recueillie sur le site et représentative de la situation actuelle. Selon QMM, un spécialiste du transport des sédiments participera à la phase de conception détaillée : a) pour l'évaluation du mécanisme de formation de la barre de sable et des conditions dans lesquelles elle se forme, et b) pour l'évaluation de la profondeur probable de l'effet de récurage dans l'estuaire en situation d'inondation.

(5) L'étude Water Study/Étude hydrologique de QMM (avril 2001) présente les résultats des simulations numériques des fluctuations de la salinité exécutées sur la base de divers modèles (MDFLOW, et particulièrement MIKE 11) employés pour l'estimation du bilan hydraulique de l'eau utilisée dans le processus de dragage, et pour la modélisation des niveaux d'eau et de l'ampleur du phénomène d'intrusion saline. On sait que ces modèles sont très influencés par le niveau de précision et la quantité des données initiales, ainsi que par les conditions aux limites. Simultanément ces modèles numériques puissants permettent d'élaborer une relativement bonne image des phénomènes hydrauliques et conduisent à de bons résultats sur la base d'un étalonnage avec un nombre relativement réduit de données existantes. Pour l'obtention d'une estimation quantitative des résultats de la simulation numérique, l'opinion de l'auteur à l'égard de ces aspects doit être exprimée comme le résultat d'une évaluation détaillée de la méthodologie de modélisation, du processus de numérisation et des données utilisées. Cependant les résultats actuellement disponibles des simulations numériques semblent indiquer et justifier la mise en œuvre d'un barrage/déversoir, compte tenu de l'utilisation de l'eau du lac Ambavarano.

(6) La modélisation à l'aide du modèle WRSM2000 a été exécutée avec une quantité limitée de données recueillies sur place (particulièrement pour les données de débit pour les rivières Mandromodromotra et Aanandrano, seulement pour la période de 1999 à 2002). La

section 4.4 du rapport «Report on Conceptual Design of Lake Ambavarano salinity exclusion weir and water resources investigations for Madena, Petriky and Ste-Luce» (décembre 2003) mentionne que « il n'est pas (...) possible de déterminer les débits et écoulements par simulation avec un degré de confiance élevé ». Un traitement artificiel a été exécuté en termes d'une augmentation des pluies – pour la prise en compte des « effets orographiques ». Cependant seules les données concernant les précipitations semblent couvrir une période d'observation raisonnable. Le traitement des données utilisées pour la prédiction des hydrographes est une combinaison de données de qualité raisonnable (précipitations pluviales) et de données très limitées (débits/écoulements)... Quel est le niveau de confiance pour toutes les autres données? Il est cependant possible d'obtenir une estimation qualitative, et les hypothèses adoptées semblent être plutôt conservatrices.

(7) On suppose que la construction du barrage/déversoir produira un « impact moyen » sur le régime hydrologique (EISE, p. 5-61). Sur la base des données disponibles, cette déclaration est considérée comme pertinente. La conception de l'évacuateur prend en compte le besoin de maintenir les variations du niveau de l'eau au lac Ambavarano aussi proche que possible du niveau naturel en l'absence du barrage.

(8) La déclaration selon laquelle le déversoir provoquera une modification du régime des marées en aval (EISE, p. 5-61) n'est pas fiable; elle n'est pas fondée sur des faits corroborés par une compréhension adéquate des phénomènes physiques liés aux marées dans un estuaire. En ce qui concerne la formation de la barre de sable, des modifications spatiales et temporelles affecteront certainement la position de la barre, car le régime d'écoulement sera modifié en aval du déversoir du fait des changements affectant le régime d'écoulement. Ceci est en contradiction avec les déclarations présentées à la page 5-61 du document EISE. L'une des principales raisons pour cela est que l'eau sera moins chargée en sédiments du fait des phénomènes de sédimentation survenant en amont du déversoir. La sédimentation réduira les quantités de solides transportés en aval du déversoir. De ce fait on pourrait éventuellement constater une diminution des taux de dépôt dans la rivière Anony en ce qui concerne les barres de sable à la sortie de l'estuaire vers la mer, ce qui en fait faciliterait la navigation dans cette zone. D'autres études seront exécutées par QMM sur cet aspect.

(9) En ce qui concerne le point précédent, l'impact de la sédimentation pourrait être significatif en amont du déversoir, ce qui est reconnu dans le document EISE (p. 5-62) comme phénomène à « impact moyen ». On ne devrait pas compter sur l'entraînement des sédiments accumulés en amont du déversoir durant les périodes d'inondation, car ceci est rarement le cas pour la plupart des déversoirs. En ce sens il convient d'envisager adéquatement l'élaboration d'un bilan des quantités de sédiments avant et après la construction du déversoir. Le programme de suivi proposé (PGEP, version finale, p. 80) apportera une certaine contribution pour la détermination des modifications bathymétriques. Cependant une estimation plus détaillée du bilan des sédiments avant la construction du déversoir permettra de mieux clarifier cet aspect.

(10) En ce qui concerne l'analyse de la formation de la barre, l'effet est simplement mentionné, mais n'est pas étudié (SSI, décembre 2003, p. 30). En fait le rapport indique tout simplement qu'il est possible que l'eau saline puisse déborder par-dessus l'évacuateur et atteindre le lac en amont du déversoir. Comme mesure palliative les auteurs du rapport comptent sur la création d'une brèche dans la barre par les pêcheurs locaux comme dans le passé. Et que se passera-t-il si ceci n'est pas effectué de manière routinière? De ce fait une analyse détaillée de cette question est nécessaire, conduisant à la proposition de mesures appropriées pour de telles situations. QMM a d'ailleurs confirmé qu'ils mettront en œuvre un système de création de brèches dans la barre de sable, ceci étant déclenché par une augmentation du niveau de l'eau dans la rivière en aval du déversoir.

(11) Le volume des pertes par infiltration au lac Ambavarano est estimé à 700 m³/jour (PGEP, version finale, p. 76). Il semble que cette valeur ne soit pas adéquatement justifiée dans les documents disponibles. L'information sur les mouvements de l'eau dans le sol demeure basée sur une description essentiellement qualitative, et parfois sur des mécanismes hypothétiques.

(12) Notre opinion est que l'estimation des coûts est peu fiable, car à ce jour aucune étude géotechnique complète n'a été effectuée. Selon notre expérience, les caractéristiques géotechniques et le processus ultérieur de mesure et conception pourrait augmenter significativement les difficultés techniques et les coûts associés à la construction du déversoir et des structures connexes. Dans le présent cas la conception du déversoir n'est pas basée sur l'hypothèse la plus défavorable, et le coût estimé pourrait être sensiblement

moins élevé que le coût réel. Notre forte recommandation pour d'autres études serait d'exécuter dès que possible une étude géotechnique (également mentionnée dans le rapport) pour déterminer l'impact sur la conception du déversoir. La conception de la structure du déversoir est affectée d'un degré élevé d'incertitude, car les paramètres géotechniques n'ont pas encore été adéquatement identifiés. QMM a confirmé que d'autres études géotechniques ont été entreprises.

(13) En ce qui concerne le concept actuel, le dimensionnement de l'enrochement de protection au sommet (vélocités maximales pouvant atteindre 4 m/s) a été adéquatement effectué. De même le dimensionnement de l'accumulation de moellons de diamètre 0,6 m sur les surfaces en amont, pour la résistance aux vagues générées par le vent d'une hauteur maximum de 1,5 m, est en accord avec les prescriptions du Coastal Engineering Manual (US Army Corps of Engineers).

3. Évaluation des options applicables au déversoir proposé du point de vue de l'hydraulique et de la navigation

Comme ceci a été mentionné lors de la « Séance d'information technique de QMM » (août 2004) et dans le rapport «Report on Conceptual Design of Lake Ambavarano salinity exclusion weir and water resources investigations for Madena, Petriky and Ste-Luce» (décembre 2003), deux solutions ont été envisagées pour la construction du déversoir. L'une des solutions implique la construction d'une rampe de halage pour le transfert des bateaux d'un côté à l'autre du déversoir. La seconde option implique la construction d'une écluse pour le passage des bateaux, qui serait incorporé dans le corps du déversoir.

Du point de vue de la navigation, les deux solutions sont viables. Cependant, compte tenu du contexte local, on doit examiner plusieurs observations en rapport avec l'option du déversoir équipé d'une écluse :

- On considère que la construction d'une écluse et son exploitation dans le contexte local susciteront un important défi du point de vue de l'exécution, et surtout du point de vue de l'exploitation et de l'entretien de l'installation. Une écluse incorporée au déversoir nécessitera une surveillance sérieuse, et son utilisation et les opérations d'entretien nécessiteront des procédures strictes. Toute anomalie de fonctionnement de l'écluse peut avoir des conséquences significatives sur la sécurité du déversoir. L'auteur pense que l'éloignement du site du déversoir, conjointement avec les conditions locales (marée, inondations périodiques, sédiments et intrusions salines) pourrait susciter des problèmes pour l'exploitation d'un système aussi complexe.

- La présence de l'écluse peut également constituer un point faible dans la structure monolithique du déversoir. L'interaction structurale entre le corps du déversoir et l'écluse est toujours un aspect structural délicat et problématique. La construction et l'exploitation d'une écluse, particulièrement dans le contexte africain, suscitent des problèmes significatifs en ce qui concerne fondations, structures et hydraulique.
- L'accumulation de sédiments à l'entrée amont de l'écluse peut entraver le fonctionnement des portes de l'écluse et du système d'alimentation hydraulique de l'écluse, ce qui augmenterait également les coûts d'exploitation et d'entretien.
- L'existence de marées compliquerait également les manoeuvres et l'utilisation de l'écluse.
- Le coût associé à la construction et à l'exploitation d'un tel système de navigation est plus élevé que le coût associé à des rampes de mise à l'eau de bateaux.

Compte tenu des facteurs mentionnés ci-dessus, la solution d'un déversoir équipé de rampes de mise à l'eau de bateaux pour le transfert des bateaux entre les côtés amont et aval du déversoir serait préférable, pour les raisons suivantes :

- Le degré de complexité d'une telle structure est moins élevé que pour une écluse, qui impliquerait des aspects de conception structurale et hydraulique complexes.
- Les équipements nécessaires pour l'utilisation des rampes de mise à l'eau de bateaux sont d'une utilisation plus simple et plus sûre, et leur entretien est plus simple, par comparaison à une écluse.
- En cas de dommages ou autres problèmes techniques (coupure d'électricité, défaillance de composant mécanique, etc.), la sécurité du déversoir ne serait pas affectée, et l'exécution des réparations serait plus facile.
- La simplicité d'utilisation, par comparaison à une écluse. Advenant l'indisponibilité de l'énergie électrique, l'emploi de dispositifs mécaniques simples permettrait le levage des bateaux de pêche pour le transfert d'un côté à l'autre du déversoir au moyen des rampes.
- Absence de discontinuité structurale dans le corps du déversoir, par opposition au cas du déversoir équipé d'une écluse.
- Les coûts de construction et coûts de l'entretien régulier associés à une telle solution sont moins élevés que les coûts associés à une solution impliquant une écluse.

Compte tenu des points mentionnés ci-dessus, la solution d'un déversoir équipé de rampes de mise à l'eau de bateaux semble plus raisonnable, pour des motifs techniques. Par contre la décision finale devra tenir compte des impératifs environnementaux, dont la migration des anguilles - pour laquelle une solution appropriée devra être trouvée. Selon QMM des consultations sont prévues avec les diverses parties prenantes concernées en vue de l'identification de la solution la mieux adaptée.

Recommandations

Comme on l'a mentionné plus haut, l'évaluation de la faisabilité du déversoir a pris en compte divers aspects : hydraulique, hydrologie et navigation. La faisabilité du déversoir doit également être analysée depuis les points de vue structural et géotechnique, ainsi que du point de vue de sa construction. On présente ci-dessous la synthèse des recommandations concernant la conception et la mise en œuvre du barrage/déversoir. La responsabilité de leur mise en œuvre devrait incomber à QMM :

1. Un système de surveillance pour le contrôle des paramètres hydrauliques et hydrogéologique doit être mis en œuvre avant le début de la construction du déversoir. Ceci permettra l'identification des modifications complexes des niveaux de l'eau dans le secteur du lac Ambavarano et de la rivière Anony, et au voisinage du déversoir (en amont et en aval), particulièrement sur la rive gauche (vers la mer). La mise en œuvre du système de surveillance est absolument nécessaire, du fait de la complexité de tous les éléments touchés par les facteurs hydrauliques (débit variable du fleuve, marées, intrusions salines et variations affectant les eaux souterraines) et hydrologiques (précipitations, infiltration, évaporation). Un équipement d'enregistrement autonome spécifique doit être installé pour l'acquisition des données concernant tous les éléments mentionnés ci-dessus. Le document PGEP (p. 76-81) inclut une description générale du système de surveillance envisagé, proposé par QMM. Cependant une identification précise de l'équipement de surveillance et de son emplacement d'installation doit être spécifiée après discussion.
2. Comme ceci a été mentionné lors de la « Séance d'information technique de QMM » (août 2004), l'enregistrement de données hydrologiques pour Mandena doit être poursuivi et étendu aux fins de l'amélioration de la base de données existante pour la dernière phase de la conception du déversoir.
3. Des études géotechniques et géologiques détaillées doivent être entreprises pour une justification adéquate de la solution de construction du barrage/déversoir et de son emplacement. Très peu de données géotechniques et d'information d'évaluation sont communiquées de ce point de vue dans l'évaluation actuelle de la faisabilité du déversoir, du fait de la carence d'information à cet égard.

4. Du point de vue des facteurs structure, hydraulique et navigation, on devrait accorder la préférence à un déversoir équipé de rampes de mise à l'eau de bateaux. Les motifs justifiant ce choix ont été présentés au point 3 de notre appréciation ci-dessus. Néanmoins la décision finale devra prendre en compte les exigences biologiques.
5. L'analyse hydraulique et hydrologique doit inclure une estimation de la propagation dans l'estuaire d'une onde de tempête. Il semble que l'étude initiale du déversoir (sommet de l'évacuateur) n'a pris en compte que les données recueillies à l'entrée de l'estuaire en ce qui concerne l'amplitude maximale des marées et des effets d'une onde de tempête.
6. Sur la base des éléments présentés dans les documents et photographies aériennes, il semble que la dune de sable du côté de la mer - située sur la rive gauche de la rivière Anony - est stable; ses caractéristiques géométriques (deux crêtes, séparées par une petite dépression), ses dimensions (100 à 150 m de largeur et hauteur de 30 à 35 m au-dessus du niveau de la mer) et l'ampleur de sa couverture végétale indiquent une ceinture littorale bien établie et relativement consolidée. Si sur la base de documents historiques (s'il y en a) ou des résultats d'études géologiques QMM pouvait présenter l'évolution dans le temps de ce complexe littoral, cela serait intéressant. Par la suite la stabilité de la dune devrait faire l'objet d'une étude géologique et géotechnique.
7. La sédimentation dans le réservoir demeure une question importante; ceci a été souligné également par certains des consultants antérieurs (Lampietti, Évaluation du rapport EISE, 2001, p. 8). Il est important de noter que la réduction de la quantité de sédiments transportés par la rivière Anony – du fait de la présence du déversoir et des phénomènes de sédimentation associés à son établissement – pourrait conduire à une augmentation de l'érosion de la ceinture littorale externe (dune de sable) par les vagues et les courants. Actuellement la dune de sable semble être en équilibre car des sédiments sont transportés dans l'estuaire et ensuite le long de la côte vers Fort-Dauphin sous l'effet de la dérive littorale. Une évaluation qualitative et quantitative de la configuration actuelle de transport des sédiments sur le littoral doit être incluse pour l'estimation des effets du déversoir sur le secteur aval de la rivière Anony.

4.1.2 Modification de l'écosystème lagunaire

Traitement de l'enjeu par QMM

Dans des conditions naturelles, les pourtours du secteur de Mandena sont caractérisés par la présence de milieux lacustres, de marécages, de rivières et d'un estuaire. De l'amont vers l'aval, deux rivières d'importance, Lanirano et Mandromodromotra, se déversent respectivement dans les lacs Lanirano et Ambavarano, qui sont séparés l'un de l'autre par une rivière en méandre et par un troisième plan d'eau, le lac Besaroy. Les eaux rejoignent ensuite l'océan Indien *via* la rivière Anony. Dans certaines conditions de débit et de cycle de marée, l'eau salée de la mer pénètre dans les eaux intérieures, remontant rarement en amont du lac Besaroy.

La mise en place d'un seuil à l'exutoire du lac Ambavarano est nécessaire pour assurer l'approvisionnement en eau douce requise pour l'exploitation du gisement d'ilménite par dragage hydraulique. Les informations fournies dans l'étude environnementale de 2001 et dans les réponses aux questions du CTE (document non daté de 45 pages) indiquent clairement que l'objectif de la mise en place de cette structure n'est pas de créer un réservoir d'emmagasinement mais bien essentiellement de prévenir l'intrusion de l'eau saline dans le lac. Un volume quotidien moyen d'eau douce de 20 000 m³ (variant entre 0 et 40 000 m³) sera soutiré du lac Ambavarano par pompage et sera dirigé vers le site d'exploitation. En tout temps, même en conditions sèches, on indique qu'un volume quotidien résiduel variant entre 21 000 et plus de 310 000 m³ sera déversé en aval du seuil déversoir. Il est par ailleurs bien spécifié dans une étude complémentaire produite en décembre 2003 que la conception du seuil, plus particulièrement son élévation à la crête et la longueur du déversoir, cherche à recréer et à respecter dans toute la mesure du possible les variations naturelles du plan d'eau (Stewart Scott, 2003. Report on Conceptual design of the lake Ambavarano salinity exclusion weir and water resources investigations for Mandena, Petriky and Ste-Luce).

L'utilisation d'une eau douce par rapport à une eau saumâtre (actuellement présente dans le lac la majorité de l'année) est justifiée essentiellement par le fait que les efforts de reforestation qui suivront l'exploitation minière seraient fortement compromis dans l'hypothèse où des eaux saumâtres étaient introduites dans le milieu terrestre.

En ce qui concerne l'habitat lagunaire qui caractérise le lac Ambavarano, le rapport d'EISE de 2001 traite de l'ensemble des impacts habituellement associés à la mise en place d'un barrage ou d'un seuil dans un système aquatique, c'est-à-dire des effets de la construction et de l'exploitation sur la qualité de l'eau, la végétation et la faune des plans d'eau aussi bien en amont qu'en aval. Le rapport indique que :

Section 5.5.1.3, page 5.65

« Le seuil déversoir aura pour effet de modifier de manière permanente la salinité des eaux en amont. Les lacs Besaroy et Ambavarano, ainsi que la rivière Mandromodromotra sur une longueur de trois kilomètres, en amont du seuil, se transformeront en écosystème dulcicole. Par conséquent, un impact d'importance majeure est prévu relativement au changement de qualité des eaux dans le lac Ambavarano et la rivière Mandromodromotra. »

Section 5.5.2.1, page 5.75

« Les caractéristiques physico-chimiques des eaux des écosystèmes aquatiques situés en amont du seuil déversoir seront modifiées. Cette modification entraînera des changements dans la composition des communautés floristiques aquatiques. En amont du seuil, l'eau deviendra progressivement moins salée et certaines espèces fauniques et végétales seront remplacées graduellement. Toutefois, aucune des espèces végétales riveraines identifiées dans les écosystèmes aquatiques en amont du seuil déversoir, dans le cadre de cette étude, n'est rare, menacée, vulnérable ou endémique. »

Section 5.5.2.1, page 5.77

*« Le remplacement à long terme des palétuviers et des autres plantes d'eau saumâtre en amont du seuil déversoir pourrait avoir des répercussions sur la stabilité des berges. En effet, la bordure de palétuviers où sont associés *Bruguiera gymnorhiza* et *Lumnitzera racemosa* remplit un rôle relativement important de stabilisation des rives, en raison des distances couvertes, et non de la surface de la zone couverte. Un impact d'importance moyenne est donc prévu relativement à la modification de la structure végétale en bordure des lacs Besaroy et Ambavarano, ainsi que des premiers kilomètres de la rivière Mandromodromotra. La plantation de palétuviers d'eau douce, de *Typha angustifolia* et de cypéracées, dans les zones à risque d'érosion, permettra d'atténuer les impacts de la modification de la qualité des eaux (eau saumâtre / eau douce) sur la végétation des plans d'eau touchés. On prévoit donc un impact résiduel d'importance mineure. »*

Section 5.5.2.1, page 5.79

« L'ensemble de la communauté benthique vivant en amont de la structure sera modifiée, passant d'une composition estuarienne à une composition d'eau douce. Les nouvelles populations de benthos colonisant le lac et la rivière en amont de la structure formeront vraisemblablement une communauté similaire à celle des milieux dulcicoles actuels. Les populations des espèces en aval de l'ouvrage ne seront pas modifiées. »

*« Le changement des conditions physico-chimiques en amont du seuil modifiera l'habitat pour le crabe *Scylla serrata*, les crevettes pénéides et les poissons estuariens, ainsi que de l'anguille des lacs Ambavarano et Besaroy, ce qui entraînera un impact majeur. L'ensemencement du nouveau plan d'eau dulcicole avec des espèces d'eau douce et la plantation d'espèces floristiques pouvant servir d'abris et d'aires d'alimentation permettront de réduire les impacts. Par conséquent, on prévoit un impact résiduel qualifié de moyen. Quant aux espèces estuariennes vivant en aval du seuil projeté, leur habitat ne sera pas affecté par la mise en place de l'ouvrage. Par conséquent, aucun impact n'est prévu. ...En ce qui concerne le crocodile, l'agrandissement de la zone d'eau douce pourrait même lui être favorable. Par conséquent, aucun impact n'est prévu sur le crocodile africain »*

Le rapport d'EISE de 2001 ne présente qu'une seule mention des impacts à l'aval du seuil déversoir. À la section 5.5.2.1 (page 5.78), on indique que :

« Aucun impact n'est prévu pour les espèces estuariennes en aval du seuil, où les conditions physico-chimiques resteront inchangées. ».

Compte tenu du fait que les débits d'eaux douces seront maintenus et que l'effet du soutirage ne se fera sentir de façon marquée que ponctuellement en période très sèche, nous sommes d'avis que cette évaluation est juste. Nous notons qu'un programme d'aménagement est envisagé pour ce secteur (sans toutefois faire l'objet d'un engagement dans le PGEP). Ce programme est décrit sommairement dans le Plan d'opération de gestion durable de la ressource aquatique des lagunes (page 46) :

« Après la caractérisation du milieu et le suivi de l'évolution de la situation de la ressource halieutique, dans un futur plus lointain, une mesure optionnelle d'atténuation pourrait être envisagée. En effet, la productivité de la zone estuarienne pourrait être augmentée par d'éventuels aménagements réalisés entre le seuil déversoir et la mer. Les aménagements envisageables à long terme, si la situation l'exige, pourraient consister principalement à creuser un réseau de canaux favorisant un contact de maximal entre les berges et l'eau de l'estuaire et à ériger un cordon dunaire de protection. »

Suite à la production du rapport d'EISE de 2001, plusieurs questions ont été soulevées par les différents intervenants appelés à commenter les études produites par QMM. Plusieurs préoccupations ont eu trait au bilan et au flux des eaux de surface et souterraines autour du lac Ambavarano. Compte tenu des impacts engendrés par la mise en place d'un seuil, il apparaît important de s'assurer que l'intrusion des eaux salées sera effectivement maîtrisée. À cet effet, la probabilité que des infiltrations d'eau salée parviennent au lac Ambavarano à travers des fissures dans le roc ou encore par le biais de couloirs de perméabilité préférentielle dans le système dunaire a été discutée par le promoteur dans ses réponses au CTE (réponses 27, 28, 30, 31). Alors que des réponses satisfaisantes ont été données à certaines questions touchant le bilan hydrique, les pertes d'eau douce et les intrusions d'eau salée à travers la dune, le promoteur indique que les conclusions finales sont reportées aux prochaines phases de définition du projet qui permettront d'identifier, au besoin, des mesures techniques propres à limiter les problèmes d'infiltration au niveau des assises des ouvrages de rétention (réponse 29 au CTE).

Enfin, une des préoccupations soulevées relativement à la fermeture de l'exutoire du lac Ambavarano touche la possibilité d'un remplissage du lac sous l'effet de la sédimentation, les matériaux entraînés par les eaux de drainage étant désormais emprisonnés derrière le seuil. La réponse à la question n° 32 du CTE apporte des précisions qui apparaissent convaincantes concernant le taux de sédimentation du lac en présence du seuil.

Appréciation

Dans l'ensemble, l'identification et l'évaluation des impacts de la mise en place du seuil déversoir apparaît adéquate et juste. Objectivement, nous croyons que l'impact résiduel du

projet sur l'écosystème lagunaire Lanirano/Besaroy/Ambavarano/Anony est significatif mais acceptable, bien que nous reconnaissons que des changements importants seront apportés à cet écosystème à court et à long terme.

Toutefois, il nous apparaît clair que, en absence de mesures de mitigation et de bonification très appuyées, les modifications physico-chimiques dues au passage d'un milieu estuarien à un milieu dulcicole entraîneront un impact important au niveau des ressources halieutiques en termes de quantité et de qualité. Aussi, la proposition du promoteur de tout mettre en œuvre pour, d'une part, soutenir le potentiel du nouveau milieu dulcicole, nous apparaît comme étant une conditionnalité à la mise en place du seuil même s'il faut également reconnaître que « *la protection des habitats du poisson, le cycle de reproduction des espèces et les saisons de pêche, les engins et l'effort de pêche sont tous des facteurs en cause dans l'évolution inquiétante que connaît la pêche dans les eaux intérieures de Mandena.* » (Section 7.3.4 du rapport d'EISE de 2001, p. 7-15).

En ce sens, un ensemble de mesures de mitigation sont proposées dans le PGEP (p. 36). Elles visent notamment l'aménagement du seuil déversoir de manière à permettre la migration des poissons, la création d'habitats fauniques, l'ensemencement d'espèces dulcicoles dans le lac Ambavarano, l'aménagement de frayères pour les espèces introduites ainsi que des programmes d'information et de sensibilisation des populations concernées. Des mesures permettant le passage des embarcations seront également mises en œuvre. Le programme de suivi environnemental proposé vise de son côté à bien comprendre l'évolution de la qualité de l'eau et des ressources floristiques et fauniques qui seront affectées. Sous plusieurs aspects, ce programme est actuellement en œuvre et permet d'établir avec un bon degré de confiance la connaissance de l'état initial.

De façon générale, ce programme de mesures et de recherche apparaît adéquat. Il touche les aspects pertinents et des approches standards et appropriées sont envisagées. La mise en œuvre pourrait toutefois être difficile sous plusieurs aspects techniques (élevage et production d'alevins, plantation d'espèces dulcicoles, etc.). Le promoteur semble déjà avoir anticipé ces difficultés en mettant en place dès à présent des programmes d'acquisition de connaissances et un encadrement scientifique important pour rencontrer les objectifs établis en termes de production d'une ressource halieuthique intéressante pour les populations concernées.

Les efforts du promoteur nous semblent sérieux puisque plusieurs actions ont même été posées pour revoir l'évolution du programme. Ainsi, dans une évaluation récente (ASC, Juillet 2004) Bilan Diagnostique du programme concernant les milieux aquatique dulcicoles), des éléments centraux du programme sont remis en question :

« L'analyse des résultats obtenus lors des expérimentations de pisciculture démontre qu'il serait très difficile de produire le nombre d'alevins initialement prévus dans le cadre du programme de gestion environnementale. Le recours à l'aquaculture ne semble pas justifié comme mesure d'atténuation des perturbations du milieu découlant de la construction du seuil déversoir. Des déversements massifs non justifiés d'alevins pourraient avoir comme conséquence de déséquilibrer le milieu naturel. »

Le programme fera l'objet d'ajustements importants au cours des prochains mois :

« Les moyens proposés pour atteindre les objectifs se définissent ainsi :

Restructuration ou renforcement de l'équipe de QMM.

Amélioration des connaissances de cette équipe.

Définition de méthodologies scientifiques précises.

Application rigoureuse des protocoles.

Disponibilité d'une équipe de consultants qui apportera un support technique et scientifique constant.

Application d'un programme de suivi et contrôle rigoureux. »

Finalement, une autre option consistant à mettre en place le seuil à l'exutoire du lac Besaroy (plus en amont dans le système lagunaire, entre le lac Lanirano et le lac Ambavarano) n'a pas été incluse dans l'analyse comparative alors que cette option comporterait possiblement moins d'impacts environnementaux que la proposition actuelle autant en ce qui concerne les impacts sur le milieu naturel que les effets et appréhensions décrits dans les paragraphes qui précèdent. En effet, ce plan d'eau est vraisemblablement moins utilisé pour la pêche que le lac Ambavarano et les conditions y sont actuellement davantage dulcicoles. Les ouvrages de contrôle y seraient possiblement moins imposants et les effets d'un retour éventuel aux conditions initiales au terme de la durée de vie du projet seraient moins dramatiques. Dans le rapport d'EISE de 2001, on indique qu'une alternative encore plus restreinte (seuil à l'exutoire du lac Lanirano) ne peut être retenue parce que les volumes disponibles pourraient conduire à des déficits d'approvisionnement en périodes extrêmement sèches, lors d'un approvisionnement d'appoint de 40 000 m³. Sur la base de ces informations, et en prenant en compte que les conditions limites qui font en sorte d'écarter l'alternative Lanirano ne surviennent que quelques jours à une semaine, deux à trois fois par année (réponse 37

au CTE), il est permis de croire que l'alternative Besaroy, qui comporterait une réserve équivalente au moins au double de celle de l'alternative Lanirano, aurait pu être considérée.

Vis-à-vis les considérations techniques et économiques soulevées par QMM (communications personnelles), il serait peu probable que des études additionnelles technico-économiques concluent en faveur de cette variante.

Toutefois, selon QMM, la conception du seuil tire avantage de l'affleurement rocheux situé sur la rive gauche de la sortie du lac Ambavarano et que la construction du seuil pourrait être réalisée en équilibrant les remblais-déblais, ce qui se traduit par un avantage économique marqué de la variante Ambavarano sur la variante Besaroy, qui elle, nécessiterait l'importation de quantités importantes de matériaux (roc, béton, etc.).

Recommandations

Sur le plan hydrologique, les données précises concernant la variation des niveaux prévue en amont de l'ouvrage de régulation ne sont pas connues. En principe, les études actuelles (réponse à la question 35 du CTE) indiquent une hausse maximale en période de crue de l'ordre de 0,3 à 0,7 m au lac Ambavarano et de 0,0 à 0,2 m au lac Lanirano. Toutefois, les échanges récents avec QMM lors d'une mission de terrain tenue à Fort-Dauphin en décembre 2004 ont montré que les dispositifs prévus n'entraîneraient pas de hausse du niveau des plans d'eau. Cependant, des démonstrations devraient être réalisées par QMM pour démontrer ces prédictions.

Les engagements inclus dans le PGEP (page 36) comprennent l'aménagement du seuil déversoir de manière à permettre la migration des poissons. Les schémas les plus récents du seuil déversoir qui ont pu être consultés ne comportent pas de tels aménagements (Séance d'information technique du 30 août 2004 et étude de SSI, 2003). Des informations plus précises concernant cette mesure seraient requises (espèces visées, type d'aménagement). QMM a confirmé que ces analyses seraient réalisées au cours de la prochaine phase de définition du seuil déversoir (Communication personnelle avec Daniel Lambert, président de QMM, octobre 2004). Selon QMM, le seuil serait aménagé pour permettre la migration des anguilles, à l'aide du dispositif le plus approprié suivant des consultations à tenir avec les concernés.

4.1.3 Activités de pêche

Traitement de l'enjeu par QMM

QMM a abondamment traité cette question sous divers angles dont les éléments sont repris ci-dessous :

- ***Phase de construction***

Impacts anticipés :

- Augmentation de la turbidité des eaux de la rivière Anony et du lac Ambavarano lors de la construction du seuil déversoir. Impact négatif considéré mineur (EISE, tableau 5.3).
- Lors de la construction du seuil déversoir, on assistera à l'amorce d'un changement au niveau de la composition des espèces floristiques et fauniques aquatiques (EISE, tableau 5.4). La période de construction se traduira par une perte de ressources aquatiques et de revenus pour les pêcheurs qui fréquentent le secteur de construction du seuil déversoir. Impact négatif considéré mineur (EISE, tableau 5.7).
- Obstacle aux déplacements des pêcheurs et au transport des marchandises entre le lac Lanirano et Evatraha, en raison des travaux de construction du seuil déversoir. Impact négatif considéré moyen (EISE, tableau 5.9).

Mesures proposées (PGEP, p. 30 et 59 et EISE, tableaux 5.3 et 5.7) :

- QMM se conformera aux procédures prescrites par la législation malgache;
- Indemnisation pour la phase de construction conformément au Code minier;
- Consultation des services publics et des pêcheurs pour la conception de l'ouvrage;
- Programme d'ensemencement et (ou) d'élevage (aquaculture) d'espèces aquatiques récoltées par les pêcheurs;
- Aménagement de systèmes permettant de maintenir le passage des embarcations pendant les travaux de construction;
- Maintien d'un drainage adéquat;
- Maintien d'une bande verte de 50 m de large le long des lacs et des rivières;
- Aménagement d'un bassin de rétention lorsque nécessaire;
- Réhabilitation du lit et des cours de la rivière Anandrano lors d'éventuelles traversées;
- Favoriser la réalisation des travaux en dehors des périodes de pluies abondantes;
- Stabilisation des berges du canal de dérivation avant son ouverture;
- Programme d'information auprès de la population concernée.

Modalités prévues pour la surveillance de l'application de la mesure (PGEP, p. 30) :

- Contrôle du programme relatif à la qualité des eaux pour la vie aquatique ainsi que le taux de sédimentation dans les eaux intérieures de Mandena;
- Transmission des plans et devis;
- Délimitation de la bande verte en périphérie des milieux aquatiques;
- Prescription des méthodes de travail;
- Surveillance des travaux;
- Rapports d'activités.

- **Phase d'exploitation**

Impacts anticipés :

- Modification des populations de faune aquatique et augmentation de l'habitat disponible pour les espèces fauniques dulcicoles en amont du seuil déversoir. Impact négatif considéré majeur (EISE, tableau 5.18).

Mesures proposées (PGEP, p. 36 et EISE, tableau 5.18) :

- Aménagement du seuil déversoir de manière à permettre la migration d'espèces ichtyologiques entre les systèmes estuarien et dulcicole;
- Plantation d'espèces floristiques en amont et en aval du seuil;
- Création d'habitats fauniques;
- Ensemencement avec des espèces ichtyologiques dulcicoles en amont du seuil. Les espèces ichtyologiques seront des espèces retrouvées dans les systèmes lacustres de la région, typique de ces milieux;
- Aménagement de zones de frayères par implantation d'espèces végétales aquatiques favorables à la reproduction des espèces introduites;
- Programme d'information auprès des intervenants et des villageois concernés.

Modalités prévues pour la surveillance de l'application de la mesure (PGEP, p. 36) :

- Élaboration et suivi des clauses contractuelles;
- Transmission des plans et devis d'ingénierie;
- Contrôle du programme de suivi relatif à la faune aquatique en aval et en amont du seuil déversoir;
- Élaboration d'un devis pour la création d'habitats fauniques (spécification pour favoriser l'implantation de la faune);
- Surveillance des travaux de génie civil;
- Diffusion des informations auprès des intervenants et des villageois;
- Production de rapports d'activités.

Impact anticipé (EISE, tableau 5.22) :

L'exploitation du seuil déversoir, en raison de sa présence à l'embouchure du lac Ambavarano, se traduira par une perte de ressources et de revenus, et en obstacle à la navigation pour les pêcheurs. Impact négatif jugé d'importance moyenne.

Mesures proposées (PGEP, p. 59) :

- Engagement d'une ressource spécialisée en faune aquatique et en gestion des pêches;
- Suivi des populations fauniques aquatiques et de leur exploitation;
- Aménagement de systèmes permettant de maintenir le passage des embarcations lors de l'exploitation du seuil;
- Appui à la réorientation vers d'autres activités génératrices de revenus;

- Réalisation d'études sur les populations aquatiques et de leur exploitation ainsi que sur le marché potentiel et les conséquences sur les habitudes alimentaires;
- Restauration des milieux aquatiques (aquaculture, aménagement de frayères);
- Conservation et gestion durable des espèces d'eau douce (évaluation de la pêche d'Andrakaraka, regroupement des pêcheurs d'eau douce et d'eau saumâtre);
- Conservation et gestion durable de la zone côtière (évaluation de la pêche d'Evatraha, regroupement des pêcheurs marins);
- Programme d'information auprès des pêcheurs concernés en vue de l'organisation d'une gestion communautaire des ressources.

Modalités prévues pour la surveillance de l'application de la mesure (PGEP, p. 59) :

- Contrôle du programme de suivi relatif à l'exploitation des ressources aquatiques en amont et en aval du seuil déversoir;
- Production de rapports d'incidents documentant les préoccupations exprimées par la population concernée et l'efficacité des mesures correctives proposées;
- Diffusion des informations;
- Production de rapports d'activités;
- Appui à l'approvisionnement en espèces adaptées aux nouvelles conditions du milieu.

Des expérimentations d'aquaculture avec des poissons d'eau douce ont été initiées en 2002 en vue d'un ensemencement du Lac Ambavarano en 2003 ainsi que pour le développement d'activités alternatives à la pêche. Des bassins d'alevinage ainsi que des cages fixes et flottantes ont été installés pour tester les actions d'aquaculture dans cette région. Les techniques traditionnelles de pêche sont aussi améliorées avec la collaboration des pêcheurs. En 2003, quelques 35,000 alevins ont été ensemencés dans le lac Ambavarano et les recherches et le monitoring des espèces se poursuivent (Statut 2003 des obligations du PGEP, n° 4.2.3).

Les modalités touchant l'exploitation des ressources aquatiques en amont et en aval du seuil déversoir seront mises en application avant la construction du seuil (Statut 2003 des obligations du PGEP, n° 4.2.4).

Certaines mesures d'atténuation ont déjà été mises de l'avant dont celles touchant l'ensemencement et l'élevage de poisson. Les résultats obtenus ne sont pas nécessairement tous positifs mais ils permettront de réorienter les interventions de QMM. Par exemple, il appert que le prix de revient d'un poisson d'élevage est rarement compétitif avec celui d'un poisson de pêche. Au niveau de l'ensemencement, le déversement massif d'alevins dans les lagunes risquerait de ne pas respecter la capacité de support du milieu (Bilan-Diagnostic, Milieu aquatique, secteur Mandena, p. 24-28)

QMM a réalisé des séances d'informations auprès des communautés de pêcheurs. Des contacts ont été établis avec les pêcheurs et les femmes qui sont chargées de la vente du poisson. Un accord multipartite portant sur la gestion des ressources halieutiques a été conclu (Bilan-Diagnostic, Milieu aquatique, secteur Mandena, p. 29-34).

Appréciation

Les impacts de la construction et de l'opération du seuil déversoir sur les activités de pêche commerciale et de subsistance ont été bien identifiés et les mesures proposées sont de nature à atténuer ces impacts. De plus, comme certaines mesures ont déjà été mises de l'avant afin de tester leur efficacité, les mesures qui seront finalement mises en œuvre devraient mieux répondre aux besoins des communautés de pêcheurs.

Il reste cependant encore des recherches à réaliser selon Aquaculture Service Conseil (Bilan-Diagnostic, Milieu aquatique, secteur Mandena, juillet 2004), des améliorations à apporter aux méthodes de travail et la sensibilisation doit se poursuivre. La préparation des plans et devis devrait permettre à QMM de fournir des informations de plus en plus précises aux intervenants et aux villageois concernés.

La participation des femmes aux programmes d'information et aux ententes de gestion est importante car celles-ci interviennent dans la transformation et la vente, alors que les hommes s'occupent surtout des activités de capture. Leur participation devrait permettre de développer des interventions favorisant la réduction des disparités et des inégalités entre les hommes et les femmes dans ce secteur d'activité, comme le stipule la politique opérationnelle OP 4.20 Genre et Développement de la Banque mondiale.

Recommandations

Il est recommandé que QMM poursuive ses activités visant à identifier les mesures d'atténuation les plus efficaces pour minimiser les impacts négatifs que la construction et la présence du seuil déversoir auront sur les communautés de pêcheurs.

Il est aussi recommandé que QMM accentue ses efforts d'information et de consultation auprès des hommes et des femmes des communautés de pêcheurs. Un plan d'intervention conjoint, entériné par le comité multipartite déjà formé, devrait être rendu public avant le début de la construction du seuil. Ce plan devrait identifier clairement les mesures qui seront mises en œuvre pour maintenir et améliorer les activités de l'ensemble de la filière pêche, ainsi que l'appui qui sera accordé si ces activités diminuaient malgré les initiatives prévues.

Préalablement à la construction du seuil, QMM devra élaborer un plan de suivi des revenus de pêche devant couvrir la période de mise en place du seuil et la période de rétablissement

du nouvel écosystème. Ce plan devra permettre de déceler d'éventuelles variations de revenus par rapport à la situation de base avant projet et être jumelé avec le plan d'intervention proposé au PGEP.

4.1.4 Activités touristiques

Traitement de l'enjeu par QMM

Impacts anticipés :

- Modification des circuits touristiques et perte de revenus pour le village d'Évatraha et les entreprises touristiques, en raison de la construction du seuil déversoir. Cet impact négatif est considéré d'importance moyenne (EISE, tableau 5.7).
- Obstacle aux déplacements des pêcheurs et au transport des marchandises entre le lac Lanirano et Evatraha, en raison des travaux de construction du seuil déversoir. Impact négatif considéré moyen (EISE, tableau 5.9).

Mesures proposées (PGEP, p. 71) :

- QMM se conformera aux procédures prescrites par la législation malgache;
- Installations permettant de maintenir le passage des bateaux des entreprises touristiques, pendant les travaux de construction et lors de l'exploitation du seuil;
- Optimisation de la conception détaillée des plans et devis du seuil déversoir, de manière à permettre le passage des bateaux des entreprises touristiques;
- Intégration visuelle du seuil déversoir au paysage environnant;
- Mise en valeur du potentiel touristique offert par la zone de conservation;
- Collaboration de QMM avec les entreprises touristiques, afin de trouver et développer des synergies entre l'activité touristique et le projet minier;
- Programme d'information auprès des villageois concernés.

Modalités prévues pour la surveillance de l'application de la mesure (PGEP, p. 71) :

- Élaboration et suivi des clauses contractuelles;
- Prescription des méthodes de travail;
- Contrôle de l'application des plans et devis du seuil déversoir;
- Surveillance de travaux;
- Production périodiques de rapports sur les incidences de la présence du seuil déversoir sur les activités touristiques et halieutiques potentiellement affectées par l'ouvrage.

En 2003, des efforts ont particulièrement visé l'amélioration des petites infrastructures requises par les circuits écotouristiques dans la zone de Mandena (accessibilité dans la zone marécageuse, accostage, vivarium, etc.), la formation de guides et l'amélioration des programmes pouvant être attractifs pour les visiteurs et fournissant des opportunités de revenus aux villageois : apiculture, artisanat en valorisant le bois mort. De façon générale, à Fort-Dauphin, le secteur touristique reste confronté à des difficultés structurelles; les prochaines étapes seront consacrées au développement de partenariat entre le COGE et les opérateurs touristiques et à la promotion auprès de la population locale (Statut 2003 des obligations du PGEP, n° 4.4.1).

Appréciation

La construction du seuil déversoir pourrait avoir davantage d'impact sur les activités touristiques que l'exploitation du seuil. En effet, les activités de construction pourraient réduire l'attrait du site pour les touristes alors que la présence du seuil ne devrait pas avoir un impact visuel et fonctionnel aussi perturbant. Ainsi, même si QMM prévoit maintenir le passage des bateaux des entreprises touristiques pendant les deux phases, les nuisances potentielles pourraient être supérieures en phase de construction si, pour des raisons de sécurité, l'accès au site devait être temporairement restreint.

D'autre part, les activités écotouristiques au site de conservation dont QMM fait la promotion pour favoriser le développement d'autres opportunités pour les opérateurs touristiques sont déjà débutées ce qui offre des opportunités pour le secteur touristique.

Recommandations

Il est recommandé que QMM ait recours aux opérateurs touristiques pour offrir aux travailleurs et aux travailleuses des services similaires à ceux qu'offrent généralement ces entreprises. Par exemple, les opérateurs touristiques pourraient être chargés de faire connaître aux employés non-résidents les us et coutumes locales, les sites sacrés à respecter ou encore la faune et la flore à protéger.

Afin de formaliser cette collaboration, QMM devrait signer des ententes avec les opérateurs touristiques affectés par les activités de construction du seuil déversoir ou d'autres infrastructures et les aider à développer des produits répondant à la demande. Ces éléments devront être inclus dans un plan de suivi qui devra être préparé et développé avant le début des activités de construction du seuil afin de déceler d'éventuels écarts par rapport à la situation prévalant avant la mise en place du projet.

4.1.5 Effets sur la santé

Traitement de l'enjeu par QMM

Impact anticipé :

- Augmentation de maladies hydriques telles la bilharziose liées à la transformation du lac d'Ambavarano en lac d'eau douce (PGEP, p. 47).

Mesures proposées durant la phase de construction (PGEP, p. 47) :

- Introduction de poissons prédateurs des hôtes intermédiaires dans le lac compatibles avec l'écosystème.

Modalités prévues pour la surveillance de l'application des mesures (PGEP, p. 47) :

- Estimation de la prévalence initiale des maladies hydriques avant le changement de l'eau salée en eau douce;
- Suivi des vecteurs et hôtes intermédiaires de la présence de pathogènes;
- Contrôle périodique de la qualité des eaux;
- Suivi des statistiques des maladies hydriques.

Par ailleurs, une étude de la présence de bilharzie dans les mollusques des eaux aux environs du site minier a été confiée au Ministère de la Santé / Institut Pasteur. L'étude dont l'objectif est de dresser un état des lieux de l'endémie bilharzienne a été menée sur le terrain, du 6 au 25 octobre 2003, dans tous les villages situés autour du site minier de Mandena (Statut 2003 des obligations du PGEP, n° 4.3.3).

Le Rapport de Développement durable 2002 fait état que QMM a collaboré avec les autorités nationales à une étude pour contrer la malaria (p. 15). L'étude visait à recueillir des données fiables relatives aux comportements des employés et de leurs familles et des communautés dans les zones d'intervention de QMM (communication personnelle avec M. Ny Fanja, Directeur régional de QMM, septembre 2004).

Appréciation

Le EISE souligne la possibilité que la transformation du lac Ambavarano en lac d'eau douce puisse augmenter la prévalence de la bilharziose et une étude a déjà été menée pour connaître l'importance de cette maladie avant que le changement ne s'opère. Cependant, la possibilité que la prévalence d'autres maladies comme le paludisme ou les maladies d'origine hydrique puissent aussi augmenter n'est pas clairement mentionnée.

Il est en effet possible qu'un accès accru à de l'eau douce incite les populations vivant à proximité du lac Ambavarano à s'y approvisionner en eau douce, ce qui pourrait augmenter les cas de maladies hydriques telles que la diarrhée. De même, la création d'une grande

étendue d'eau douce pourrait favoriser le développement des insectes hôtes du paludisme, augmentant les risques de transmission de cette maladie dans une région où le paludisme est déjà très présent. Quant aux mesures d'atténuation et de surveillance proposées pour contrer l'augmentation de l'incidence de la bilharziose, elles devraient être complétées par la mise en place d'un programme d'information et de sensibilisation des premiers concernés du risque accru de contracter cette maladie, soit les populations vivant à proximité du lac Ambavarano.

Recommandations

Il est recommandé que QMM réalise une étude visant à dresser un état des lieux des principales maladies d'origine hydrique (autres que la bilharziose) auprès des populations vivant à proximité du lac Ambavarano (village Andrakaraka), si les données existantes ne sont pas suffisamment fiables. Cette étude fournira les données de référence nécessaires pour faire un suivi des impacts du seuil déversoir sur la santé des populations.

QMM doit aussi s'assurer de mettre à jour les données déjà collectées au niveau de la bilharziose et du paludisme afin de pouvoir suivre l'évolution de l'incidence de ces maladies lors de la transformation des eaux saumâtres du lac Ambavarano en eaux douces pendant une partie de l'année.

Il est aussi recommandé que QMM définisse, en collaboration avec les autorités responsables, des programmes de sensibilisation destinés à informer les populations concernées des risques potentiels pour la santé de la transformation des eaux saumâtres du lac Ambavarano en eaux douces. Ces programmes devraient insister sur les comportements à éviter (ex. : boire l'eau du lac) et les mesures préventives à adopter (ex. : utilisation de moustiquaires imprégnées). Si requis un ou deux forages ou un autre moyen d'approvisionnement en eau potable devraient être prévus à des endroits stratégiques pour éviter ce risque sur la santé.

Finalement, il est important de s'assurer que les populations à risque puissent avoir accès aux moyens préventifs suggérés et obtenir les services de santé requis en cas de maladie. Ainsi, si les études démontrent clairement des risques pour la santé de la transformation des eaux saumâtres du lac Ambravarano en eaux douces, il est recommandé que QMM définisse, en collaboration avec le ministère de la Santé et les organisations non gouvernementales impliquées dans le domaine, les besoins en ressources matérielles et en

ressources humaines pour répondre à la demande accrue. Une entente visant à combler ces besoins devrait ensuite être conclue entre les différents intervenants.

4.1.6 Entretien à long terme (suite à la fermeture du secteur de Mandena)

Traitement de l'enjeu par QMM

Les études réalisées par QMM quant à la présence d'un seuil déversoir à l'exutoire du lac Ambavarano suggèrent le maintien de l'ouvrage après la fin de l'exploitation minière du secteur de Mandena. Cette recommandation tient compte du fait que l'écosystème aquatique en amont de l'ouvrage de contrôle aura été transformé en écosystème d'eau douce au cours des 20 à 25 années de l'exploitation minière. Le retrait de l'ouvrage, en transformant les milieux dulcicole et estuarien, entraînerait de nouveaux impacts. De plus, la présence du seuil déversoir aura contribué à assurer l'intégrité et la qualité de la prise d'eau de Fort-Dauphin, dans le lac Lanirano ce qui est un impact positif. QMM propose de remettre cet ouvrage aux autorités locales à la fin de la période d'utilisation reliée à l'exploitation minière. QMM prévoit que la Commune appuiera, elle aussi, le principe du maintien du seuil déversoir (EISE, p. 5-213).

Appréciation

Le maintien du seuil déversoir après la fermeture du secteur de Mandena dépend de l'expérience qui aura été acquise lors du passage d'un écosystème d'eau saumâtre à un écosystème d'eau douce; on pourra alors mieux évaluer les difficultés associées à un tel changement.

De plus, les activités d'entretien du seuil effectuées au fil des ans permettront d'établir si son maintien est possible et à quel coût. En effet, suite au départ de QMM, le seuil serait remis aux autorités locales qui ne bénéficieront pas des mêmes moyens techniques et financiers que QMM pour assurer son maintien en bon état.

Ainsi, à ce stade, ce qui importe est de s'assurer que la décision de maintenir ou de démolir le seuil déversoir à la fermeture du site de Mandena respectera la volonté des autorités locales et des divers intervenants concernés, une fois qu'ils auront été bien informés des impacts associés à l'une et l'autre des options.

Recommandations

Il est recommandé que QMM entreprenne des consultations avec les autorités locales et les intervenants concernés par le devenir du seuil déversoir dans un délai raisonnable préalablement à la fermeture du site de Mandena. Ces consultations devraient clairement définir les conséquences de maintenir ou de démolir le seuil, en précisant les coûts associés à chaque option. Quel que soit le consensus atteint au cours de ces consultations, QMM

devrait y adhérer et faciliter la transition. Par exemple, si le maintien est privilégié, QMM devrait transférer son savoir-faire concernant l'entretien du seuil et assister les autorités responsables de l'entretien à obtenir le financement requis. Dans ce cadre, la responsabilité de QMM sur l'ouvrage devrait s'étendre sur toute la durée de la période d'exploitation minière et un protocole de transfert de l'équipement, incluant une provision pour en assurer la gestion et l'entretien, devrait être élaboré et être fonctionnel au moment où QMM cessera ses activités.

Considérant la possibilité d'une remise du seuil aux autorités, il apparaît important de s'assurer que l'ouvrage de retenue fasse l'objet d'une conception fiable et durable de façon à assurer la pérennité des bénéfices liés à la constitution du capital « eau douce » et que ses modalités d'exploitation soient simples afin que les autorités locales puissent en assumer facilement l'opération.

4.2 Port

4.2.1 Faisabilité technique

Traitement de l'enjeu par QMM

QMM propose l'établissement d'un port au voisinage de Fort-Dauphin, à la Pointe d'Ehoala. Le port public proposé sera construit sur la côte orientale de Madagascar, et il servira, entre autres choses, de base opérationnelle pour l'expédition de l'ilménite (minerai de titane) extraite et traitée dans les installations industrielles proposées. Les minéraux denses – séparés du sable plus léger et sans valeur – seront transférés du site d'extraction au site de valorisation situé au voisinage du port et expédiés à partir du port proposé après traitement.

Comme ceci a été spécifié par Andrew Baker (mémoire adressé à Baird & Associates, septembre 1999), la liste des critères de conception initialement mentionnés pour le port comprenait :

- Expédition annuelle d'environ 750 000 t de minerai traité;
- Taux de disponibilité d'au moins 75 % (indisponibilité limitée à 25 %) pour les opérations de chargement des navires;
- Délai de chargement d'un navire de l'ordre de 48 heures;
- La configuration de stationnement des navires comporterait une série de ducs d'albe pour le mouillage, avec un quai central devant être équipé d'une trémie de chargement et d'un convoyeur articulé pour l'acheminement du minerai au navire. L'accès au quai sera assuré par des camions semi-remorques de 30 tonnes.

Dans les nouveaux documents publiés (Conception – rapport d'avancement, août 2004), les paramètres ont été légèrement modifiés, et le port envisagé devra satisfaire aux critères suivants :

- Quai de 238 m formant mur;
- Équipement mobile de chargement des navires, se déplaçant parallèlement au quai, permettant le chargement de navires de 35 000 ou 60 000 tonnes (tonnage utile) à raison de 1 000 tonnes/heure;
- Installations de stockage pour ilménite et zircon;
- Convoyeur entre hangar et équipement de chargement fixe;
- Infrastructure de base permettant la construction d'un parc de réservoirs de carburant, connecté à un système de distribution sur le quai mural (construction par d'autres);
- Dragage du port pour qu'il puisse accueillir des navires de 35 000 tonnes de tonnage utile (ou jusqu'à 60 000 tonnes de tonnage utile, selon l'information la plus récente reçue de qmm);
- Structures marines pouvant accueillir un navire de 60 000 tonnes (tonnage utile);
- Port pour navires plus petits – remorqueur, bateaux de pêche, vedette de pilote, bateau de travail et utilisation locale;
- Brise-lames de 550 m;
- Structure de môles empêchant la sédimentation dans la zone de dragage;
- Terrains récupérés pour les activités de rio tinto reliées au transport de l'ilménite et au stockage de la zircon.

La configuration du port inclura également un unique poste d'amarrage relié à la côte par une zone de terrain récupéré et protégé par un brise-lames en talus monticulaire de 550 m constitué de remblais (Centre d'hydraulique canadien - rapport préliminaire, 2004) avec crête arasée à la cote +4,5 m au-dessus du niveau moyen de la mer. Le site d'établissement du port est exposé à des vagues générées par le vent (orientation nord-est) dont la hauteur peut atteindre 4 m, avec une période pouvant atteindre 16 secondes. Les cyclones et tempêtes produisent des vagues de hauteur significative, H_{V3} , pouvant atteindre 9,5 m, avec une période T_p de 10 à 14 secondes entre crêtes.

La discussion est poursuivie sur plusieurs éléments liés à la conception des structures du port et aux critères de conception utilisés pour le processus.

Appréciation

Sur la base de l'information disponible, on peut conclure sans aucun doute que le projet de port de Fort-Dauphin constitue l'un des meilleurs éléments du projet minier de Rio Tinto proposé par QMM, en termes de définition des concepts, analyse et conception technique, test de solution et évaluation, et en termes des méthodes de mise en œuvre. La présente évaluation couvre l'analyse des concepts, les données utilisées dans le processus de conception et les méthodes d'opérations de test des concepts. Entre autres choses, Tecslut a analysé les rapports récemment préparés par trois compagnies différentes impliquées dans le processus de conception :

- Baird & Associates Coastal Engineering Ltd, Canada – pour l'analyse technique des options concernant le port;
- Centre d'hydraulique canadien, d'Ottawa, Canada – chargé des tests de modélisation physique pour le mouillage et l'amarrage des navires dans le nouveau port;
- HR Wallingford Laboratories, du Royaume-Uni - pour les tests par modélisation physique des options de brise-lames pour le nouveau port.

L'évaluation de la faisabilité technique et des concepts d'ingénierie couvre divers aspects :

1. Élaboration des concepts;
2. Analyse et discussion portant sur régime des vagues, transformation des vagues à proximité de la côte et sélection de la vague typique pour les calculs;
3. Conception technique pour la configuration du port et conception préliminaire du port;
4. Modélisation physique des postes de mouillage et postes d'amarrage des navires et du brise-lames;
5. Conclusions.

1. Élaboration des concepts

La conception du port n'est pas finalisée, car divers éléments sont encore en cours de test et évaluation. Cependant, sur la base de tous les éléments disponibles à ce point, notre évaluation globale est que le processus de conception se déroule très bien. Le concepteur actuel est l'une des compagnies les plus réputées dans ce domaine, et la qualité du travail effectué jusqu'à ce point est excellente.

Six options ont été initialement envisagées par Baird & Associates (septembre 2000) pour la configuration du port :

1. Port protégé, avec brise-lames en talus/monticule constitué de moellons de carrière;
2. Protection du port au moyen d'un brise-lames chemisé de modules Cor-Loc (éléments de protection artificiels, en béton);
3. Poste d'amarrage non protégé;
4. Poste de mouillage à point d'amarrage unique;
5. Port peu profond pour barges de transport;
6. Port peu profond pour barges de transfert aux navires en mer.

À ce point Baird & Associates a analysé toutes les options envisagées pour le port de Fort-Dauphin. La solution impliquant le poste d'amarrage non protégé (option 3) n'a pas été jugée avantageuse, car elle ne satisferait pas au critère de disponibilité (taux maximum d'indisponibilité de 25 %) figurant dans les spécifications de performance; il s'avère que cette solution susciterait des interruptions considérables des opérations de chargement des navires et qu'elle présente un risque sérieux de collision entre les navires au mouillage. Après les analyses, les solutions impliquant un port protégé par brise-lames (options 1 et 2) ont été identifiées comme les meilleures, compte tenu des conditions locales (régime des vagues et tempête); il a également été tenu compte des avantages de ces options en termes de fiabilité pour le chargement et de réduction des risques par comparaison aux autres options étudiées. Des tests de modélisation physique ont été exécutés par HR Wallingford (septembre 2004) pour la sélection du type final de protection par brise-lames; à cette même époque la modélisation détaillée des postes de mouillage et postes d'amarrage des navires a été exécutée - modélisation physique (Centre d'hydraulique canadien, septembre 2004) et modélisation numérique (Baird & Associates, septembre 2004).

L'option 4 (poste de mouillage avec point d'amarrage unique) a été considérée comme une option réalisable. Cependant le consultant (Baird & Associates) a judicieusement souligné l'incertitude associée au choix du critère de mouvement approprié pour l'évaluation du taux d'indisponibilité pour une telle structure, qui convient mieux pour des navires de grande taille. Simultanément, le rejet de l'eau utilisée comme vecteur de transport du minerai suscite des risques pour l'environnement. Par conséquent cette option est encore à l'étude, mais il semble que la décision s'oriente en faveur d'un port protégé par une digue à talus.

La solution conceptuelle impliquant un port peu profond (option 5) permettant le transport par barges de l'ilménite vers l'Afrique du Sud ou d'autres destinations peu éloignées a également été étudiée. La conclusion des études (Baird & Associates, septembre 2000, et QMM, 13 octobre 2004) est que, à la différence des navires, il sera difficile d'exploiter des barges (qu'il est nécessaire de remorquer en mer sur de relativement grandes distances) face au régime de vagues défavorable. En effet, la discontinuité du transport par barges - du fait de leurs caractéristiques, celles-ci ne peuvent affronter des vagues de hauteur supérieure à une limite relativement peu élevée - constitue un facteur limitatif pour les opérations de transport. De même, l'utilisation de barges limiterait la palette de ports où le produit pourrait être efficacement exploité. La justification de l'élimination de cette option est bien fondée; elle reflète les contraintes imposées par les conditions réelles d'exploitation.

Dans le cas de l'option 6, la solution implique la construction d'un port peu profond recevant des barges utilisées pour le transfert du minerai traité à des navires de haute mer. Le port serait utilisé pour le chargement des barges, tandis que le transfert du produit aux navires serait effectué en pleine mer, à distance de la côte. Par conséquent, sur la base des éléments présentés (Baird & Associates, septembre 2000), cette option n'est pas considérée comme optimale car le taux maximum d'indisponibilité (25 %) serait dépassé compte tenu du régime des vagues dans la région. Cette décision est parfaitement justifiée.

La configuration proposée du port inclut divers éléments dont certains sont encore en cours d'analyse (QMM, 13 octobre 2004). Le travail de conception finale est en cours; comme Rio Tinto l'a demandé, la conception a été modifiée pour que le port puisse recevoir des navires de 60 000 tonnes (tonnage utile). De ce fait on introduit actuellement des modifications pour la structure du quai formant mur. Simultanément le processus de conception se poursuit pour les structures de mouillage, les jetées et môles et les fondations des équipements de

chargement. Les travaux de conception finale pour les options de brise-lames, digues, môles et chenal sont encore en cours.

2. *Analyse et discussion portant sur régime des vagues, transformation des vagues à proximité de la côte, et sélection de la vague typique pour les calculs*

Baird & Associates a présenté une étude détaillée portant sur plusieurs aspects, incluant le régime des vagues générées par le vent, ainsi que sur les tempêtes (cyclones) et les vagues et vents qui y sont associés. L'analyse du régime des vagues (Baird & Associates, septembre 2000) est excellente dans tous ses aspects. Le consultant a examiné tous les éléments-clés nécessaires pour l'identification des facteurs de conception appropriés pour les structures du port.

L'analyse du régime des vagues (chapitre 2 du rapport de Baird & Associates, septembre 2000) présente la méthodologie et les résultats obtenus pour l'élaboration d'une prédiction historique sur dix ans (simulation rétrospective) des vagues au site du projet. L'analyse inclut la collecte d'une quantité importante de données brutes et traitées concernant caractéristiques des vagues, direction et vitesse du vent, pression atmosphérique et autres paramètres météorologiques. Un modèle numérique a été élaboré pour la prédiction de la configuration des vagues dans le sud de l'océan Indien, le modèle a ensuite été vérifié et étalonné sur la base des données disponibles sur les vagues (données enregistrées) au site du projet et en Afrique du Sud. Le modèle a été utilisé pour la production d'une simulation rétrospective sur une période de dix ans. Les résultats de la modélisation numérique ont également été utilisés pour la conception et la modélisation physique des éléments du port. Simultanément Baird & Associates a exécuté une analyse cinématique des principales tempêtes survenues durant la période de dix ans couverte par la simulation rétrospective. La dernière partie de l'étude du régime des vagues incluait une analyse statistique des résultats de la simulation rétrospective sur les vagues.

Une importante base de données sur les vagues a été accumulée à partir de diverses sources (enregistreurs de pression, bouées flottantes directionnelles et non directionnelles, mesures d'altitude par satellite, observations des vagues de sources bénévoles); ces données ont été utilisées pour la vérification du modèle numérique basé sur le modèle spectral de vagues de seconde génération (2G) WAVAD, élaboré par le US Army Corps of Engineers. Ce modèle est l'un des outils de génie des travaux maritimes les plus employés

aux États-Unis; il a été considérablement utilisé à travers le monde pour diverses applications similaires. Le processus de modélisation incluait une vérification extensive sur la base des données historiques accumulées, ce qui a permis d'ajuster les paramètres du modèle pour l'obtention de la meilleure correspondance avec les données disponibles. Le modèle a produit une très bonne estimation du régime des vagues par comparaison aux données historiques. L'information résultante du modèle était générée sur la base d'intervalles horaires, ce qui est considéré comme raisonnable pour l'application au projet considéré. Les résultats du travail de simulation rétrospective numérique sont très bien documentés, et on admet qu'ils offrent le degré de confiance et pertinence nécessaire pour le projet considéré. De même l'analyse historique du régime des vagues a été exécutée sur la base des critères de conception et de la méthodologie les plus avancés.

Sur la base des résultats de la simulation rétrospective, une opération de transformation des vagues au voisinage de la côte a été exécutée pour l'identification de la transformation des vagues (modification de hauteur des vagues) sous l'effet des caractéristiques bathymétriques au voisinage de la côte et/ou sous l'effet de la protection apporté par la terre voisine. Après l'identification des caractéristiques bathymétriques locales de la zone de Fort-Dauphin, Baird & Associates a exécuté une analyse numérique (incluant plus de 100 simulations) de la transformation du champ de vagues. Le modèle utilisé, Mike 21 Nearshore Wave (M21NSW), est probablement le modèle de transformation spectrale des vagues le plus fiable qu'on puisse actuellement trouver. La seule limitation de la modélisation numérique actuelle est reliée au degré de précision des données bathymétriques, particulièrement au site Fort-Dauphin Sud. Cependant nous acceptons l'opinion du consultant à l'effet que ceci ne constitue pas une limitation importante, compte tenu des conditions locales. La modélisation de la transformation des vagues a été appliquée à la simulation rétrospective des vagues sur 10 ans pour la production d'un régime des vagues par intervalles horaires pour des zones spécifiques à proximité de la côte, ceci incluant le site du port envisagé. La méthodologie et les résultats des simulations numériques sont excellents, très bien documentés, et clairement justifiés.

La troisième étape de l'analyse du régime des vagues consistait en une analyse statistique des données historiques des cyclones; conjointement avec la transformation des vagues à proximité de la côte, ces opérations ont permis à Baird & Associates de sélectionner la vague typique pour les calculs pour le port de Fort-Dauphin. La méthodologie employée par

Baird & Associates est conforme aux procédures actuellement utilisées en génie des travaux maritimes. Après une analyse statistique des données historiques des cyclones, un modèle numérique bien connu (WAVAD) a été employé pour la simulation de la génération des vagues par les cyclones tropicaux. Le processus incluait (comme ceci est généralement nécessaire) la vérification et l'étalonnage du modèle au moyen des données recueillies lors des récents cyclones qui ont sévi dans la région. Simultanément le modèle a également été vérifié par inclusion d'une analyse paramétrique des données historiques des cyclones sur la base d'équations empiriques et de champs de vagues précalculés. Comme on dispose de relativement peu de données historiques sur les cyclones tropicaux dans le Sud-ouest de l'océan Indien, Baird & Associates a judicieusement effectué une analyse de sensibilité dans le cadre de l'estimation de la hauteur maximale des vagues générées par les cyclones tropicaux. Les résultats de l'analyse détaillée ont conduit à la sélection des valeurs significatives de hauteur et période des vagues qui pourraient éventuellement être générées par un cyclone tropical, avec intervalles de probabilité de 100 ans. Les valeurs sélectionnées - hauteur de vague de 9,3 à 9,5 m, et période de 10 à 14 secondes entre les crêtes des vagues – mentionnées dans le document soumis par Baird & Associates (septembre 2000) sont, à notre avis, parfaitement justifiées des points de vue scientifique et technique.

En conclusion, l'analyse du régime des vagues et de la transformation des vagues à proximité de la côte et la sélection des caractéristiques des vagues typiques pour les calculs sur la base d'une analyse des vagues générées par les cyclones tropicaux ont été bien exécutées, et adéquatement justifiées. Le processus respectait toutes les règles de la pratique professionnelle, et le consultant a exécuté ce travail avec succès. Sur la base de l'information disponible, nous n'identifions aucune carence dans les procédures et aucune amélioration qui pourrait être apportée à cette partie particulière de l'étude.

3. Conception technique pour la configuration du port, et conception préliminaire du port

Baird & Associates a entrepris le processus de conception et configuration du port, et l'analyse des options envisageables. Les six options proposées par le consultant couvraient toutes les combinaisons possibles jugées comme techniquement réalisables. Ceci incluait les options de postes d'amarrage protégés et postes d'amarrage non protégés; des estimations des coûts pour les six options ont également été présentées et discutées. La sélection des options de conception était basée sur divers critères fournis par QMM. La liste

des critères initiaux incluait besoins à satisfaire pour l'exploitation, taille des navires devant être utilisés pour le transport du produit minier, tonnage annuel d'expédition, type d'équipement d'acheminement (camions) du produit minier, estimation du temps de chargement, et types d'équipements de mouillage.

L'analyse des situations d'indisponibilité du port était un élément important de la matrice décisionnelle conduisant au choix de la solution finale. Ceci décrit les périodes durant lesquelles un poste d'amarrage n'est pas opérationnel et ne peut donc permettre les opérations de chargement et déchargement en sécurité du navire qui y est stationné. Des périodes d'indisponibilité peuvent également être dues à un mouvement excessif des navires au mouillage, généralement sous l'effet des vagues. L'indisponibilité du port représente par conséquent une entrave majeure pour l'exploitation, et la sélection adéquate de la configuration du port est intrinsèquement liée à une évaluation précise des situations d'indisponibilité. L'analyse effectuée par Baird & Associates (septembre 2000, chapitre 6) porte sur cette question. Le calcul de l'indisponibilité prenait en compte les caractéristiques des navires, le régime des vagues (déjà analysé par le même consultant), la configuration de mouillage, le type de marchandise et les procédures de chargement et déchargement. Le calcul de l'indisponibilité a été exécuté pour les six options de conception proposées, sur la base d'un modèle numérique proposé par le Conseil national de recherche du Canada. Le modèle permet l'estimation de l'indisponibilité sur la base d'une «configuration critique des vagues». Le calcul de l'indisponibilité inclut deux approches : (a) utilisation de l'analyse statistique du régime des vagues, et (b) analyse de séries chronologiques du régime des vagues. L'analyse a été exécutée pour le cas d'un poste d'amarrage non protégé et pour le cas d'un poste d'amarrage protégé, pour un poste de mouillage avec point d'amarrage unique, pour l'option de transport par barges (vers l'Afrique du Sud), et pour l'option de transfert par barges à des navires en mer. Les résultats du calcul de l'indisponibilité ont été correctement analysés et discutés sur la base d'une série de critères :

- Variations saisonnières sur une période d'un an;
- Critères de configuration des vagues pour un poste d'amarrage;
- Conditions de chargement du navire;
- Tensions exercées sur les amarres.

En conclusion, l'analyse de l'indisponibilité a été effectuée conformément aux principes de conception applicables et selon la méthodologie adéquate pour de tels cas. La discussion

(Baird & Associates, septembre 2000) identifiait correctement les options de configuration du port conduisant à une exploitation optimale du port, ceci étant reflété par la limitation de l'indisponibilité au taux de 25 % spécifié par QMM. L'analyse de l'indisponibilité a révélé que l'option avec poste d'amarrage non protégé dépasse de loin le critère d'indisponibilité imposé par QMM. Les rapports des études ont adéquatement indiqué que l'option avec poste d'amarrage protégé serait la plus appropriée dans le projet concerné. La conclusion est bien documentée et justifiée par une analyse mathématique et statistique détaillée. Par ailleurs une modélisation physique pour l'analyse des postes de mouillage et des postes d'amarrage a été confiée au Centre d'hydraulique canadien à Ottawa, pour vérification des résultats de l'analyse numérique et statistique de l'indisponibilité. Les commentaires concernant les résultats du test physique sont présentés dans le sous-chapitre qui suit.

Comme il a été démontré que l'option avec poste d'amarrage protégé constitue la meilleure solution pour la configuration du port, l'étape suivante du projet concernait la conception du brise-lames. Le consultant (Baird & Associates) a une expérience étendue dans ce domaine et a réalisé de nombreux projets similaires sur divers sites à travers le monde. L'analyse du processus de conception du brise-lames concerné confirme la très bonne qualité du travail du consultant. La structure de protection proposée est une digue à talus conçue pour résister à une configuration de vagues pouvant survenir à intervalles de 100 ans : hauteur de 9,5 m, avec période entre crêtes de 10 à 14 secondes; ceci tient compte également d'une houle de 3 m d'amplitude. Du fait des caractéristiques bathymétriques, la transformation des vagues à proximité de la côte indiquait une réduction de la hauteur de la vague significative à une valeur de 8,9 m pour une profondeur d'eau d'environ 13 m ou plus. La conception préliminaire du brise-lames a été testée et vérifiée conformément aux pratiques actuelles de génie des travaux maritimes, et les recommandations ont été formulées sur la base de la modélisation physique de HR Wallingford (R.-U.).

Finalement Baird & Associates a formulé une opinion sur le coût de construction probable, sur la base des coûts unitaires disponibles pour des projets similaires entrepris dans des conditions similaires en Afrique (Ghana), dans la région du Golfe, et en Asie du Sud-est. Cependant l'analyse des coûts implique le recours à un nombre significatif d'hypothèses et à un nombre important de facteurs inconnus tels que : (1) participation d'entreprises de Madagascar ou étrangères, (2) origine et coût des équipements de construction, (3) source et disponibilité des matériaux de construction nécessaires pour la réalisation, et (4)

technologie d'exécution employée pour le processus de construction. Même si les chiffres estimés sont plutôt approximatifs et comportent certaines incertitudes, l'estimation préliminaire des coûts (sans provision pour imprévus) permettait une certaine comparaison économique des six options considérées pour la configuration du port. Sur la base de cette analyse, il a été – correctement – admis que l'option avec poste d'amarrage protégé par une digue à talus constitue probablement la meilleure solution du point de vue économique et du point de vue des processus d'exploitation du port. Nous sommes en accord avec cette conclusion et nous confirmons sa pertinence et sa validité. Comme le rapport de Baird & Associates l'indique, il s'agit d'une analyse préliminaire des coûts, et il reste beaucoup à faire à ce niveau; l'analyse des coûts produite remplit cependant sa fonction pour l'application actuelle.

En résumé, l'analyse technique des options de configuration du port de Fort-Dauphin effectuée par Baird & Associates est bien préparée et constitue en fait un exemple de travail d'ingénierie de qualité dans ce domaine. Nous n'avons à formuler aucune observation significative et aucun commentaire négatif au sujet du processus de conception.

4. Modélisation physique des postes de mouillage et postes d'amarrage des navires, et du brise-lames

Après le travail de conception préliminaire effectué par Baird & Associates, deux importantes études physiques ont été entreprises :

1. Étude par modélisation physique des postes de mouillage et postes d'amarrage, par le Centre d'hydraulique canadien (CHC) d'Ottawa, Canada.
2. Tests de modélisation physique du brise-lames, au Royaume-Uni.

Les deux laboratoires sont des institutions réputées de calibre mondial dans le domaine du génie des travaux maritimes, et du génie hydraulique en général. L'analyse des rapports soumis en septembre 2004 confirme la déclaration qui précède. Ces deux rapports manifestent une excellente analyse des tâches entreprises.

L'objet de l'étude par modélisation physique des installations de mouillage et amarrage dans le port protégé de Fort-Dauphin était la vérification de la validité des concepts techniques et des hypothèses de modélisation numérique utilisés par Baird & Associates pour le calcul du taux d'indisponibilité. Les tests physiques ont été exécutés pour un grand nombre de configurations des vagues, ceci incluant les vagues de cyclone (typhon), selon le résultat

des calculs de l'analyse du régime des vagues par le concepteur de la configuration du port. Sur la base de l'information présentée dans le rapport préliminaire du CHC, les tests ont été exécutés dans le bassin du CHC (vagues multidirectionnelles). Durant notre visite au CHC nous avons pu analyser le modèle physique et discuter avec Dr Andrew Cornett des divers aspects relatifs au modèle. Le modèle élaboré incluait tous les éléments spécifiés dans la configuration technique initiale du port :

- Une réplique à l'échelle et précise de la bathymétrie du site du port;
- Un bassin dragué proposé pour l'accueil des navires pour l'amarrage à quai;
- Un brise-lames proposé et un môle monticulaire constitué de remblais;
- Un port proposé incluant un quai d'amarrage formant mur en position centrale;
- Des zones de remblai et soutènements;
- Une réplique d'un navire vraquier de 35 000 tonnes (tonnage utile);
- La configuration proposée des câbles des postes de mouillage et des défenses.

Le modèle incluait une machine de génération de vagues multidirectionnelles et une gamme étendue d'instruments (20 endroits) utilisés pour l'enregistrement de diverses données, spécifiquement : (a) six degrés de mouvement pour la réplique du navire, (b) charges appliquées sur neuf défenses, et (c) les tensions dans sept câbles des postes de mouillage. Simultanément, les données mesurées pour vagues, mouvements et tensions ont fait l'objet d'une analyse détaillée. L'analyse était concentrée sur les mouvements du navire induits par les vagues, et tenait compte de plusieurs options de conception :

- Deux longueurs différentes pour le brise-lames;
- Trois emplacements différents pour le navire;
- Deux types de défenses différents;
- Deux situations différentes de chargement du navire.

Les résultats de l'étude (CHC, septembre 2004) démontrent la grande qualité du processus de saisie des données et de l'analyse qui a suivi. Le processus et la méthodologie de test sont conformes à la pratique de génie des travaux maritimes unanimement reconnue. Cependant, comme le rapport (CHC, septembre 2004) est un rapport préliminaire, les conclusions finales ne sont pas encore complètes. On peut cependant dire que globalement l'étude jusqu'à ce point est très bonne. Le travail du consultant (CHC) respecte toutes les normes qui s'imposent pour cette étape du projet pour précision, qualité et détails techniques. Sur la base des résultats présentés et de la grande expérience de CHC à l'égard d'analyses de ce type, ce travail est considéré comme excellent jusqu'à ce point. La version finale du rapport n'est pas encore préparée; les conclusions – en attente – aideront

le consultant retenu pour la conception du port (Baird & Associates) à produire la conception finale.

Le test de modélisation physique du brise-lames a été confié à HR Wallingford, l'un des trois laboratoires hydrauliques les plus réputés au monde. Le mandat (HR Wallingford, septembre 2004) comprenait :

- Étude du brise-lames partiellement construit face aux configurations de vagues susceptibles de se manifester durant la construction;
- Effet des vagues durant le processus de construction, particulièrement sur le placement des éléments de parement;
- Investigation de la stabilité de la structure achevée et de la performance de sa crête, face à la configuration de vagues typique utilisée pour le calcul.

Les tests de modélisation physique ont été exécutés dans le bassin de test profond de HR Wallingford; ce travail était basé sur la conception préliminaire de Baird & Associates. Les modèles impliquaient l'utilisation de trois types d'éléments brise-lames pour le parement primaire externe : (a) Accropode, (b) Accropode II, et (c) Core-Loc; il s'agit des marques de commerce de deux entreprises réputées : SOGREAH pour les types (a) et (b), et Core-Loc International pour le type (c). Les tests étaient concentrés sur le parement primaire et sur le filtre et le noyau des modèles du brise-lames proposé. Diverses mesures ont été relevées :

- Configuration des vagues : analyse spectrale et analyse statistique;
- Détérioration du parement : analyse quantitative et qualitative de la détérioration du parement – mesure visuelle, ou avec vidéo et photographie;
- Décharge par submersion : analyse qualitative et quantitative du déferlement des vagues par-dessus la crête du brise-lames;
- Réaction du profil : analyse du monticule non protégé (durant la construction) en présence de vagues de taille modérée.

Les tests de modélisation physique ont été exécutés convenablement, et en accord avec les normes techniques applicables à ce type de travail. Ceci incluait des tests d'étalonnage suivis de quatre tests avec des formes de noyau différentes (pour la structure du noyau en cours de construction), et treize tests d'attaque du parement par les vagues (pour les modules de parement Accropode, Accropode II et Core-Loc). Les résultats des tests ont permis à HR Wallingford de formuler diverses observations et recommandations qui guideront le consultant chargé de la conception (Baird & Associates) lors de la conception finale des structures du port. Les recommandations découlant de l'analyse des résultats des

tests sont pertinentes et complètes, et elles suggèrent des modifications de la conception préliminaire, comme suit :

- Réduction de la pente vers la mer du noyau non protégé, par comparaison à la valeur initialement proposée;
- Recommandations concernant la taille des modules de parement sur les faces amont et aval du brise-lames;
- Recommandations concernant des modifications constructives (introduction de supports additionnels à la base);
- Identification d'importants phénomènes de submersion/déferlement dans le cas de vagues d'une hauteur supérieure à 8,5 m.

La qualité des deux rapports est considérée comme excellente en termes de méthodologie, procédures techniques, et analyse et interprétation des résultats. Les résultats des tests en conjonction avec les conclusions et recommandations formulées seront extrêmement utiles durant la conception finale du port proposé de Fort-Dauphin.

5. Conclusions

Il n'y a rien à critiquer dans le processus global de conception technique du port de Fort-Dauphin. La qualité du travail effectué jusqu'à présent est excellente du point de vue de la méthodologie et du processus de conception. L'analyse théorique et la conception technique (Baird & Associates) de la configuration du port et des éléments du port sont excellentes. Des tests de modélisation physique bien exécutés (CHC et HR Wallingford) génèrent l'information nécessaire qui permettra au consultant chargé de la conception d'introduire les mesures correctives et améliorations appropriées lors de la conception finale du port. Le processus de sélection de la solution appropriée et de conception finale est par conséquent sur la bonne voie.

Le rapport d'avancement sur les travaux de conception (Design Development Progress Report - QMM, octobre 2004) inclut une liste détaillée des travaux et opérations à exécuter dans le cadre du processus de conception et construction du port proposé : (1) analyse géotechnique; (2) programme de carottage, (3) forage dans le lit marin, (4) simulations de la navigation, (5) transport des sédiments, (6) analyse des vagues au voisinage de la côte, (7) finalisation des modèles physiques pour les installations de mouillage et le brise-lames, et (8) conception des installations d'exploitation du port. On pourrait probablement formuler une recommandation utile : le besoin de mise en œuvre d'un système de surveillance de

l'intégrité structurale du brise-lames et un système de signalisation portuaire (dont le consultant se préoccupera probablement vers la fin du processus de conception détaillé).

En conclusion, à notre avis, des points de vue techniques et de l'ingénierie le déroulement de cette partie du projet de Rio Tinto (le port de Fort-Dauphin) constitue un exemple de projet réussi en termes de gestion et d'exécution.

Recommandations

Aucune

4.2.2 Localisation et intégration au milieu

Traitement de l'enjeu par QMM

Dans son EISE (p. 4-40 et suivantes), QMM traite des différentes options d'emplacement du port protégé. Le choix du site d'Ehoala (éperon nord) est justifié aux plans suivants :

- Technique : protection naturelle contre les vagues, peu de dragage requis (*toutefois un remblayage sera requis*), bonne navigabilité;
- Économique : coûts de construction les moins élevés mais coûts de transport du minerai un peu plus élevés;
- Social : peu d'utilisateurs et d'occupants (village le plus proche à 2 km, présence à proximité d'un débarcadère de pirogues, d'un site sacré et de quelques maisons construites récemment);
- Environnemental : aucune espèce faunique ou floristique marine menacée, ni d'espèces rares et endémiques;
- Développement régional : espace disponible et proximité de l'aéroport constituant un facteur facilitant pour le développement d'une zone industrielle et commerciale.

Plusieurs mesures d'atténuation (EISE, p. 5-161 et suivantes et PGEP) sont présentées pour atténuer les impacts appréhendés.

Dans le traitement des impacts du futur port (EISE, p. 5-119 à 5-167), QMM inclut des réparations mineures du port existant afin de permettre l'éventuel arrivage des matériaux et équipements initiaux du projet, la construction d'accès routier et la carrière d'Andriambe dont les matériaux seront requis pour la construction du brise-lames du nouveau port, de l'extension du débarcadère dans le port existant et des routes d'accès.

Le PGEP tient compte également de l'ensemble de ces composantes de manière générale (PGEP, chapitre 2) dans un premier temps. À titre d'exemple, QMM y indique qu' « *Au cours de la phase de construction, il sera primordial de s'assurer que toutes les normes, directives et mesures sociales et environnementales contenues dans les plans et devis (clauses contractuelles) seront mises en application lors des travaux de construction. À cet égard, l'obligation pour l'entrepreneur responsable d'exécuter les travaux de construction devra respecter le Cahier des charges et devis généraux de QMM garantira le maintien d'une bonne qualité d'exécution. De manière générale, le Cahier des charges et devis généraux de QMM définit les responsabilités et les droits respectifs de QMM et de l'entrepreneur mandaté pour exécuter les travaux.* » (PGEP, p. 13). Dans un deuxième temps, QMM se fait plus spécifique, par exemple pour les impacts liés :

- à la perte du site d'accostage pour les pirogues de pêche du côté est de la péninsule d'Ehoala (côté de la Fausse Baie des Galions) avec risques de conflits entre pêcheurs (PGEP, p. 57);
- à la perte ou la profanation potentielle de sites funéraires ou de lieux sacrés et perte de l'identité du milieu environnant (sense of place) (PGEP, p. 63);
- à la modification du paysage (PGEP, p. 64);
- à l'augmentation du potentiel d'extension urbaine au sud-ouest de Fort-Dauphin, en raison de l'implantation des infrastructures portuaires à la péninsule d'Ehoala (PGEP, p. 69);

- au développement des activités de transport maritime à la péninsule d'Ehoala et dans le port de Fort-Dauphin ainsi qu'au déplacement de certaines activités du port de Fort-Dauphin (PGEP, p. 71).

QMM énonce alors des mesures visant à atténuer ces impacts. Ce sont les suivantes :

Site d'accostage des pirogues :

- Déplacement de l'aire d'accostage et aménagement d'une piste y accédant ou autre solution d'atténuation satisfaisante à définir durant la phase de faisabilité finale;
- Programme d'information auprès des pêcheurs concernés en vue de l'organisation d'une gestion communautaire des ressources.

Sites sacrés :

- QMM se conformera aux procédures prescrites par la législation malgache;
- Respect de la distance réglementaire requise par le Code minier de Madagascar;
- Informer les villageois concernés;
- Concertation avec les villageois concernés pour la mise en place et le suivi de mesures de protection du site funéraire et pour l'identification et la mise en œuvre à la charge de QMM des moyens de lever les contraintes;
- Assurer l'accès au site funéraire;
- Contrôle des déplacements de la main-d'œuvre étrangère;
- Élaboration et distribution d'un guide de comportement pour les employés.

Paysage :

- Aménagement paysager dont la plantation de rideaux d'arbres et de haies vives en bordure des emprises des tronçons centre et sud de la route reliant l'usine de séparation et le port d'Ehoala;
- Programme d'information auprès des intervenants et des villageois concernés.

Potentiel d'extension urbaine :

- Appui aux entreprises et aux regroupements de fournisseurs locaux;
- Programme d'information, d'éducation et de communication en collaboration avec les autorités afin de maximiser les effets positifs et atténuer les effets négatifs;
- Appui aux autorités concernées pour l'élaboration et la mise en œuvre d'un programme d'extension de la Commune de Fort-Dauphin.

Développement des activités de transport :

- Favoriser une utilisation maximale du nouveau port par des tiers;
- Favoriser la multifonctionnalité du port.

QMM précise également des modalités pour la surveillance de l'application de ces mesures, qui se lisent comme suit :

Site d'accostage des pirogues :

- Élaboration et suivi des clauses contractuelles;
- Transmission des plans et devis d'ingénierie;
- Surveillance des travaux;

- Production de rapports d'incidents documentant les préoccupations exprimées par la population concernée et l'efficacité des mesures correctives proposées;
- Diffusion des informations;
- Production de rapports d'activités.

Sites sacrés :

- Contrôle du programme relatif au suivi des traditions et des lieux sacrés;
- Production de rapports d'incidents documentant les préoccupations exprimées par la population concernée et l'efficacité des mesures correctives proposées;
- Diffusion des informations;
- Production de rapports d'activités.

Paysage :

- Production de plans et devis pour les plantations (espèces, densité, etc.);
- Assurer l'approvisionnement en végétaux de qualité;
- Surveillance des travaux;
- Contrôle du programme de suivi relatif aux plantations à l'extérieur du secteur minier;
- Au terme des travaux, production d'un rapport sur les incidences des ouvrages concernés sur le paysage.

Potentiel d'extension urbaine :

- Élaboration et suivi des clauses contractuelles;
- Contrôle du programme de suivi relatif aux achats de biens et services et à la création d'emplois;
- Diffusion des informations;
- Production de rapports d'activités.

Développement des activités de transport :

- Élaboration et suivi des clauses contractuelles;
- Transmission des plans et devis d'ingénierie.

En ce qui a trait à l'intégration au milieu de l'exploitation de la carrière d'Andriambe, incluant le campement des travailleurs, QMM juge que l'impact est moyen et ne peut être atténué.

Appréciation

Le choix d'un port conventionnel protégé plutôt que d'autres moyens pour l'expédition du minerai (bouée de corps-mort, jetée) n'est pas mis en cause. Ces options ont été suffisamment analysées et discutées (EISE, p. 4-34 à 4-40).

Concernant le choix de l'emplacement du port conventionnel protégé, QMM a fait le tour des options potentielles et le choix d'Ehoala – éperon nord apparaît bien justifié. Toutefois, nous nous permettons les remarques suivantes en ce qui a trait à l'intégration d'un tel port dans la Commune de Fort-Dauphin :

- La construction du port entraîne d'autres activités en phase de construction d'une durée de trois ans dont on ne peut sous-estimer les impacts, soit la mise en place et la présence d'un campement de travailleurs, l'exploitation d'une ou plusieurs carrières, les réparations mineures au port existant, la construction ou réfection de routes pour relier la carrière aux ports, en construction et existant, ainsi que les ports entre eux;
- L'espace terrestre requis en zone portuaire pour les activités de QMM est relativement petit (5 ha pour les réservoirs de carburant et entrepôt d'ilménite, accès au brise-lames de près de 2 km de longueur) si on se fie à la simulation présentée dans l'EISE (p. 5-158) comparé au vaste espace réservé pour les futures activités portuaires (542 ha); la concession portuaire gérée par QMM en phase 1 occuperait 157 ha (QMM, comm.pers. 2005);
- Le regroupement géographique des infrastructures portuaires et aéroportuaires pourrait être un facteur facilitant pour le développement d'une zone industrielle et commerciale; toutefois des impacts (indirects ou induits) de ce développement industriel et commercial non négligeables sont à prévoir sur le milieu et le secteur d'Ehoala est dépourvu d'infrastructures de base et de services publics : ni eau, ni électricité et sans voirie. Pour viabiliser les terrains de cette nouvelle zone industrielle et la rendre fonctionnelle, il faudra donc envisager l'extension et la construction des infrastructures et services suffisants pour les besoins des activités industrielles qui exigent de mobiliser un capital considérable; d'autre part, les activités industrielles nécessitent d'être sur un terrain plat (pente maximale de 5 %) et la topographie de la péninsule d'Ehoala est modulée en partie par des systèmes dunaires dont l'une des dunes s'élève jusqu'à 90 mètres de hauteur; le développement devra donc faire l'objet d'une planification soignée;
- Considérant l'orientation touristique qui est prévue pour Fort-Dauphin (PUDI de la Commune de Fort-Dauphin, 2004; SDR de l'Anosy, 2004 et autres documents de planification tel le « Masterplan for tourism development³ », GATO, 2004) et considérant que le patrimoine paysager contribue fortement à la richesse du milieu naturel environnant, il nous apparaît essentiel que le port d'Ehoala et le développement industrialo-portuaire et commercial de l'ensemble de la péninsule d'Ehoala se fasse selon une approche de planification intégrée et globale du territoire avec un souci particulier quant à leur intégration harmonieuse dans le milieu environnant : le défi étant de sauvegarder le patrimoine paysager de la région ainsi qu'à maintenir la richesse originale du décor et l'ensemble identitaire du milieu (sentiment d'appartenance au milieu). Des efforts devraient être consentis pour assurer la conservation du littoral, le long de la Fausse Baie des Galions afin de maximiser la mise en valeur du patrimoine paysager de Fort-Dauphin. Enfin, étant donné que la plupart des touristes se déplacent en avion, l'image visuelle de la région touristique de Fort-Dauphin, captée depuis l'appareil, sera ponctuellement modifiée.

³ « *Tourism Masterplan : Madagascar* », version draft rapport final, GATO AG International Tourism Organization, février 2004.

Recommandations

Il est recommandé de préparer un plan d'aménagement intégré de la réserve foncière industrialo-portuaire d'Ehoala en fournissant une analyse des options, en y intégrant notamment les préoccupations des habitants des villages de pêcheurs situés à proximité ainsi que des modalités de protection du littoral, tout en tenant compte des caractéristiques topographiques du milieu et en particulier de la grande dune.

Le concept de développement d'Ehoala devrait tenir compte de suggestions issues du Plan d'Urbanisme Directeur (PUDi) de la Commune de Fort-Dauphin qui aura préalablement fait l'objet de séances de consultation publique.

Il faut également prendre en compte pour les infrastructures proposées par QMM, les outils de contrôle urbanistique notamment via les plans de zonage et la réglementation d'urbanisme de base de la Commune. Ce règlement est basé sur des critères de performance d'intégration à l'environnement, par exemple le respect de la topographie naturelle, la conservation d'un pourcentage minimum d'espace vert naturel par emplacement industriel, la maximisation des différents niveaux d'élévation en fonction de la hauteur et du volume des bâtiments et équipement, une marge de recul et un éloignement des grands équipements en première ligne de front de mer, la maximisation des éléments du milieu naturel pour camoufler les équipements nuisibles visuellement, la délimitation de zones tampon boisées entre les usages industriels et les autres usages, des corridors et des écrans de végétaux, etc.

Il est recommandé qu'un plan d'intégration architecturale et paysager soit élaboré pour le port d'Ehoala et pour l'ensemble de la péninsule d'Ehoala notamment en ce qui concerne le développement industrialo-portuaire visé dans l'éventuelle réserve foncière. Ce plan devrait privilégier une approche novatrice dans le développement du concept et du design en matière d'aménagement industriel particulièrement bien intégré à l'environnement naturel des lieux.

Enfin, il est essentiel qu'il y ait élaboration de stratégies communes de développement urbain et portuaire soutenables en prévoyant des mécanismes de concertation et de négociation entre les gestionnaires du port et les responsables de l'urbanisme de la ville de Fort-Dauphin, tel un comité ville et port réunissant tous les intervenants publics et privés concernés.

4.2.3 Carrières

Traitement de l'enjeu par QMM

Les besoins de QMM en matériaux sont :

- de enrochement de grande taille pour la construction de la digue du port industriel;
- de moellons et de graviers pour la construction ou amélioration des routes (route mine-port; port existant - futur port en période construction) et des petits ouvrages d'art (seuil et autres);
- de terre pour le remblai des aires de travail, des pistes et des routes.

Le troisième point requiert des quantités raisonnables et ponctuelles qui pourront être assurées par une zone d'emprunt récemment ouverte par Colas pour l'allongement de la piste de l'aéroport. Les besoins en roche sont beaucoup plus considérables puisque les volumes mis en jeu sont de 1,2 millions de m³ pour les enrochements de digue (blocs métriques de 20 à 30 t; EIES, p. 4-52) et d'environ 200 000 m³ pour les besoins en gravillons (selon une estimation de Tecslut).

L'approche et les considérations de QMM sur la question de la carrière concernent uniquement le positionnement du site en terme de qualité de matériau, de coûts induits pour la construction des infrastructures et d'impacts sociaux et environnementaux. Ces derniers sont évalués principalement sous l'angle des nuisances sonores et de poussières engendrées par l'exploitation, les impacts sur le milieu naturel étant jugés mineurs.

Or la carrière est une structure conséquente, qui devra livrer une quantité quotidienne de roche importante (1300 m³/jour en moyenne pendant 3 ans, soit 40 camions quotidiens de 60 t).

Sur la question des impacts durant la phase d'exploitation, QMM ne détaille pas les impacts induits par la carrière puisque jusqu'à ce jour le choix définitif du site de carrière reste à confirmer. Seules les eaux usées du campement sont mentionnées comme étant traitées.

QMM mentionne brièvement le fait qu'en fin de travaux (après les 3 années d'exploitation), le site sera soit réhabilité, soit cédé à un opérateur pour une exploitation future de pierre dimensionnelle.

Dans le PGEP (p. 12-14), QMM indique que les travaux à la carrière de même que son nettoyage et sa réhabilitation se feront dans le respect des lois et règlements malgaches et selon les bonnes pratiques, sociales et environnementales, du secteur minier et de RioTinto. Un guide de surveillance est également prévu de même qu'un Cahier des charges et devis généraux incluant ces éléments.

Finalement, soulignons qu'il n'est pas fait mention de la route d'accès à la carrière ni l'occupation du sol au site de la carrière ni dans l'emprise de la route.

Appréciation

Selon la Banque mondiale (*Environmental Assessment Sourcebook*, p. 77-82 et *Environmental Assessment of Mining Projects, Update No 22*, March 1998), les impacts potentiels d'une carrière à ciel ouvert comprennent :

- La perturbation du sol et du sous-sol;
- La perturbation de l'air par des poussières et des gaz polluants;
- La pollution des aquifères et des réseaux d'écoulement de surface;
- La perturbation de la faune et de la flore;
- La destruction de sites historiques, culturels et cultuels;
- La perturbation des paysages;
- La perturbation de la stabilité des pentes et déstabilisation des gradins de carrière;
- Les conflits avec d'autres usagers de la terre.

Les impacts spécifiques de la carrière d'Andriambe sur le sous-sol concernent le réseau hydrogéologique, le sol, et le sous-sol qui est ici représenté par les leptynites exploitées.

Impacts sur le milieu hydrogéologique (aquifère et réseaux de drainage)

- Perturbation des écoulements locaux qui alimentent le lac Andriambe (lui-même étant un lieu de pêche et de production conchylicole).
- Pollution par les eaux de drainage de la carrière chargée de matières en suspension (MES), créées par les tirs et les opérations de concassage, qui peuvent affecter la qualité des eaux et la quantité des écoulements (comblement de ruisseaux). Les MES peuvent également affecter la porosité du milieu en subsurface et modifier la qualité des infiltrations.
- Les opérations de réhabilitation peuvent modifier localement la qualité des eaux percolées et affecter l'exutoire (ici le lac Andriambe).
- Pollution accidentelle ou régulière (sur le parc mécanique) par des carburants ou des produits d'entretien de l'aquifère.
- Modification des circulations locales et de la zone (sur plusieurs kilomètres autour du site) en sous-sol par activation ou modification du jeu de failles dans les leptynites exploitées par les tirs quotidiens d'explosifs.

Impacts sur le sol

- Détournement des réseaux de drainage;
- Perturbation des sols par décapage;
- Dégradation des sols par stockage en tas ou en andains non protégés;
- Bassin de décantation;
- Rupture des pentes d'équilibre de la zone par modification du relief;
- Occupation de la surface par mise en place des zones de stockage des roches et de sols;
- Pollution des sols par des résidus minéraux stériles d'exploitation (poussières, graviers non utilisables, boues);
- Pollution par des hydrocarbures et des produits chimiques d'entretien.

Impacts sur le sous-sol

- Dégradation des pentes d'équilibre des masses rocheuses par création de gradins potentiellement déstabilisés par l'usage d'explosifs;
- Prélèvement d'une ressource non renouvelable en matériau;
- Augmentation locale de la fracturation.

D'après la liste établie ci-dessus, les impacts les plus importants potentiellement générés par la carrière sont :

- la dégradation des eaux souterraines et surtout de surface;
- la dégradation des sols;
- la stabilité de la roche, notamment des gradins du front de taille.

La carrière aura également des impacts sur le paysage (voir section 4.2.2 Localisation et intégration au milieu de ce rapport) et sur la population résidant à proximité (voir section 4.8.6 Nuisances de ce rapport). Mentionnons finalement qu'il n'y a pas de plan de réinstallation de prévu mais que ce dernier a été préparé dans le cadre des études conduites par le PPIC.

Recommandations

Pour atténuer les impacts énumérés ci-dessus, QMM devra s'assurer d'appliquer les recommandations qui suivent. Les actions de mitigation concernent les périodes d'exploitation et surtout les périodes de réhabilitation, qui sont les plus importantes dans un projet de carrière. Ces mesures permettraient en outre de mettre la carrière en conformité avec les mesures de mitigation préconisées par la Banque mondiale et par les recommandations du Service des Mines malgache pour une bonne intégration environnementale du sous-projet de carrière. Des mesures doivent être prises tout au long de l'exploitation pour faciliter la remise en état du site et incorporer dans un plan de gestion environnementale précis déposé avant le début de l'exploitation.

Les mesures d'atténuation concernent :

- Le contrôle et le traitement des eaux de drainage : limiter le taux de MES sortant du site pendant la phase d'exploitation, notamment autour de la zone de concassage, de la zone de stationnement et d'entretien mécaniques ainsi que des zones d'entreposage des matériaux, des stériles et des sols préservés;

- La préservation des écoulements de surface existants : éviter la formation de zones d'eau stagnantes et la pollution de ces écoulements en pratiquant des dérivations adéquates autour du site;
- La définition sur les emplois du temps des opérations (par exemple fixer les horaires des tirs);
- Le développement de contrôles : étendue et spectre des vibrations sismiques, qualité des eaux souterraines et des eaux de surface (en particulier mesure des MES dans le lac Andriambe), qualité biologique des eaux usées;
- La gestion des risques de pollution accidentelle par des hydrocarbures: en sécurisant les zones de réserves de carburants et huiles;
- La gestion des risques de pollution par des explosifs (en parallèle à la gestion des risques d'explosion) : les explosifs utilisés peuvent se présenter sous forme solide ou de gel et présenter des facteurs de pollution élevés et d'accidents.

Et pour la préparation de la réhabilitation :

- La préparation d'une provision de réhabilitation pour la remise en état (voir code minier malgache);
- La vérification des opérations de maintien en bonne qualité du sol : revégétalisation des zones d'entreposage pour limiter le lessivage et éventuellement améliorer la qualité biologique du sol;
- La vérification de la quantité de stériles comparée aux volumes à combler pour restaurer les pentes d'équilibre de la zone et la topographie : éviter de former des zones en dépression où des eaux stagnantes peuvent prendre place;
- La mise en place éventuelle de plantations en prévision de la revégétalisation du site, leur adaptation au climat et leur qualité fixatrice du sol;
- Préparer un planning d'exploitation qui tient compte des particularités du sous-sol : réseau de fractures, variation de la composition de la roche, contact avec d'autres unités plus meubles (sables, argiles, etc.).

4.2.4 Écosystème marin et littoral

Traitement de l'enjeu par QMM

Le projet proposé par QMM comporte un élément de structure majeur et essentiel : un port en eau profonde doté d'un brise-lames d'envergure. La localisation de ce port a été fixée à l'extrémité de la péninsule d'Ehoala et sa conception finale n'était pas encore déterminée au moment de cette analyse.

Le rapport d'EISE de 2001 et ses documents d'appui traitent de façon détaillée les aspects relatifs à la mise en place de nouvelles structures portuaires à l'extrémité de la péninsule d'Ehoala. Une description du milieu supportée par des relevés sur le terrain (CSSA, 2001, documents d'appui 20, 21 et 22) sert de base à la description des impacts du projet. Les principales conclusions de l'étude sont présentées ici :

Section 5.7.1.1, page 5.123

*« Une portion de la voie d'accès reliant l'entrepôt d'ilménite, situé sur la péninsule d'Ehoala, au brise-lames sera construite le long de la plage qui borde la pointe d'Ehoala. Cette plage, caractérisée par la présence de dunes et d'avant-dunes en érosion, est soumise à des couloirs de déflation éolienne. L'aménagement de l'accès, sur près de 800 m de plage, entraînera la modification du profil des pentes du littoral. L'assise de la route, d'une dizaine de mètres de largeur, et l'enrochement destiné à la protéger de la mer seront constitués du même type de roche (granite) que le brise-lames. De plus, des travaux seront effectués pour prévenir les éboulements dans les pentes abruptes et rocheuses de grès, susceptibles d'être instables, et pour stabiliser, si nécessaire, les zones d'érosion. Ainsi, on prévoit un **impact majeur** sur le profil de la pente d'équilibre et la surface du secteur d'implantation de l'accès au brise-lames. L'application de mesures de stabilisation des pentes susceptibles d'être instables fera en sorte que l'**impact résiduel** sera mineur.*

Quant au brise-lames, l'ouvrage de quelque 900⁴ m prendra appui sur la base du promontoire d'Ehoala, qui se prolonge dans la mer par un platier rocheux de près de 70 m. Fait d'un enrochement granitique, le brise-lames recouvrira 10 ha d'un fond marin constitué de blocs de roc, de quelques crans rocheux et de sables de différentes granulométries.

*Il faudra prévoir, pour assurer des manœuvres sécuritaires d'accostage et d'appareillage des navires, une zone adjacente au quai d'un rayon d'environ 400 m et d'une profondeur d'au moins 13 m. Il pourrait donc s'avérer nécessaire de draguer⁵ certains secteurs, afin de répondre aux critères d'accessibilité et de sécurité maritime. Les études bathymétriques préliminaires indiquent que si un dragage est nécessaire, il n'impliquera qu'un volume relativement faible. Dans cette éventualité, un **impact d'importance mineur** est prévu. Préalablement à une opération de dragage, une caractérisation des matériaux à extraire sera réalisée et un site de*

⁴ La longueur du brise-lames a été fixée à 550 m en mars 2005.

⁵ Le dragage implique un volume de 777 000 m³ selon les données fournies en mars 2005; les surplus de dragage seront utilisés pour faire un remblai destiné à un usage industriel en bordure de la plage.

dépôt, en mer ou sur terre, identifié. L'opération de dragage s'effectuera selon les normes et pratiques internationales reconnues pour ce type d'activité. En conséquence, un **impact résiduel mineur** est prévu. »

Section 5.7.2.1, page 5.133

« Les espèces trouvées dans la zone d'insertion du brise-lames sont toutes présentes ailleurs dans les eaux qui entourent l'île de Madagascar et, pour la majorité d'entre elles, en Afrique. La zone marine où sera construit le brise-lames, à la péninsule d'Ehoala, n'est pas caractérisée par une flore ou une faune aquatiques différentes de celles qui caractérisent les promontoires d'Evatraha et de Fort-Dauphin. »

Section 5.7.2.1, page 5.134

« Les travaux de construction du brise-lames perturberont une zone relativement restreinte d'habitats à langoustes et autres organismes (oursins, éponges, algues). Les inventaires réalisés le long du littoral, entre les péninsules d'Evatraha et Ehoala, montrent que les habitats de ces différentes ressources sont abondants dans les secteurs des promontoires d'Evatraha, Fort-Dauphin et Ehoala. À Ehoala, les habitats se trouvent principalement sur toute la partie sud et sud-est du promontoire, qui ne sera pas touchée par les travaux. »

Section 5.8.1.1, page 5.149

« À la lumière des informations disponibles (Baird, 2001, document d'appui no. 17), l'importance de l'impact du port sur le profil de la plage dans le secteur d'Ehoala, est jugée **mineure**. En effet, l'aménagement du brise-lames pourrait changer légèrement le profil de la plage actuelle, en raison de la modification de la dynamique locale des courants. Cette modification pourrait aussi entraîner un ensablement du secteur du quai. Un ouvrage de stabilisation du profil de la plage serait mis en place dans cette éventualité. La mise sur pied d'un programme de collecte de données littorales et marines détaillées pour la modélisation des processus hydrodynamiques marins permettra de confirmer la nécessité d'un tel ouvrage à la phase d'ingénierie détaillée des travaux. Un **impact résiduel mineur** est prévu. »

Section 5.8.2.1, page 5.153

« La modification des caractéristiques hydrodynamiques du secteur ouest de la Fausse Baie des Galions, après l'aménagement du brise-lames, modifiera la façon dont la faune aquatique utilisera le secteur. ..., les caractéristiques de sa construction créeront un environnement favorable à certains organismes marins, dont la langouste.

Hormis le brise-lames, qui pourrait représenter un support pour la faune et la flore, les nouvelles conditions créées dans la baie ne seront pas de nature à nuire à la vie marine.

Les eaux usées des ballasts, les huiles usées, le nettoyage ou la peinture de la coque ou autre entretien des navires pourraient entraîner la contamination du milieu

marin. De même, le pompage des hydrocarbures du pétrolier vers les réservoirs de stockage de QMM représentera un risque de contamination du milieu marin, en cas de bris du pipeline. »

Le PGEP de 2001 comprend quant à lui les éléments suivants :

- Le PGEP (p. 22) prévoit l'étude préalable sur modèle réduit des solutions examinées et la construction d'un ouvrage de contrôle de l'ensablement (en cours)⁶.
- Le PGEP (p. 26) prévoit une optimisation du concept afin de réduire le plus possible les impacts sur les caractéristiques hydrodynamiques (en cours).
- Un plan d'urgence (PGEP, p. 34), en cas de déversement accidentel, sera élaboré et mis en œuvre (ex. pose d'estacades pour enrayer la dispersion), afin de minimiser les quantités d'hydrocarbures qui se retrouveraient en milieu marin suite à un déversement accidentel.
- Le PGEP (p. 22) prévoit la mise en œuvre d'un programme de suivi de l'évolution du relief côtier en plan et en niveau.
- Le PGEP (p. 89) prévoit la mise en œuvre d'un programme de suivi de l'évolution de l'utilisation du milieu par la faune et la flore marine.

Suite à la production du rapport d'EISE de 2001, un certain nombre d'options de conception faisant intervenir un quai double ou unique, incluant un brise-lames qui pourrait être plus ou moins étendu, impliquant des travaux de dragage plus ou moins importants et comportant une possibilité de mise en place d'un épi de stabilisation de la plage sont actuellement à l'étude (Séance d'information technique du 30 août 2004).

Appréciation

Dans l'ensemble, malgré l'imprécision, au moment de la présente étude quant à la conception et à la forme finale de la structure portuaire, nous croyons que les travaux de conception préliminaire du port ainsi que l'identification et l'évaluation des impacts de la mise en place de cet élément du projet ont été réalisés suivant les règles de l'art en la matière :

- Des inventaires des ressources marines et littorales couvrant non seulement la zone visée par le projet mais aussi plusieurs zones adjacentes ont été menés et d'autres sont réalisés ou prévus par QMM au courant de 2005.
- L'étude fait preuve d'une bonne compréhension des phénomènes de courant, de vagues et de houle et des effets de ces phénomènes sur la dynamique littorale et côtière.
- La conception préliminaire des ouvrages de protection et des postes à quai vise à minimiser les quantités de matériaux à draguer lors de la construction.
- La conception des ouvrages prend en compte les problèmes d'ensablement potentiels et cherche à réduire ou à éliminer les dragages d'entretien.

⁶ QMM a confirmé la construction d'un épi de 300 m de longueur en mars 2005.

- Le PGE comprend les éléments requis par une telle intervention dans le milieu marin et littoral.

La configuration finale du port n'était pas encore déterminée lors de cette analyse mais elle a été précisée par la suite et finalisée en mars 2005. Plusieurs options étaient encore à l'étude par le promoteur (Séance d'information technique du 30 août 2004 - Présentation PowerPoint; études de Baird and Associates (2000 et 2001), de HR Wallingfor (2004) et du Canadian Hydraulic Center (2004)) et ont été par la suite finalisées. Comme prévu au PGEP et selon le rapport d'avancement de QMM (octobre 2004), nous comprenons que les études de conception devront s'accompagner de modélisations permettant d'anticiper les phénomènes d'érosion et d'accumulation dans le but de proposer des mesures de stabilisation côtière au besoin. L'impact de la présence du port sur le littoral peut en effet être plus ou moins important selon la nature et la distribution des courants marins locaux et selon la transformation des vagues près de la côte. Dans le cas particulier où il y aurait un courant transportant des sédiments le long du littoral, la construction d'un obstacle imperméable tel qu'un brise-lames modifiera la dynamique de transport, d'érosion et de dépôts des sédiments. On peut s'attendre à une sédimentation dans la zone à l'abri du brise-lames. La mise en place d'un ou de quelques épis le long du littoral de la Fausse Baie des Galions, à l'est d'Ehoala, constituerait alors probablement une mesure souhaitable pour réduire l'accumulation des sables à l'extrémité sud-ouest de la baie et, partant, pour minimiser les besoins de dragage d'entretien dans le nouveau secteur portuaire (voir note en bas de page précédente).

Recommandations

Les éléments suivants ont plus particulièrement attiré notre attention au cours de la revue de la documentation et de notre visite des lieux. Pour certains d'entre eux, un complément d'information serait souhaitable :

- Une question (WWF Review, page 4) relative aux effets de la mise en place des structures portuaires sur les populations de tortues marines semble avoir été laissée sans réponse dans la documentation produite par QMM. Selon les investigations réalisées par QMM en 1989 et 1992, lors d'entrevues réalisées auprès des pêcheurs locaux, les occurrences de captures ou d'observations de tortues dans la baie de Fort-Dauphin sont très rares. Dans le passé, avant la seconde guerre mondiale, les pêcheurs locaux ont rapporté la présence abondante de tortues déposant leurs œufs sur la plage de Fort-Dauphin. Ces tortues et leurs œufs ont été récoltés et ont contribué à leur disparition dans ce secteur. Aujourd'hui, la présence de tortues est

plutôt signalée le long des plages sablonneuses au nord de la pointe d'Évatraha. Une étude de suivi indépendante menée par Gladstone (2001) n'a permis la capture que d'une seule tortue (*Caretta caretta*) dans la mer au large de la pointe d'Ehoala et n'a pas identifié de sites de nidification le long des 8 km de plage entre Ehoala et Tolognaro (Tortues marines à Fort-Dauphin (AZAFADY PROJECT) Fanomezana, décembre 2001). Nos vérifications effectuées sur place auprès de la Commune de Fort-Dauphin confirment que la zone d'Ehoala n'est pas reconnue comme fréquentée ou utilisée par les tortues. Néanmoins, la problématique des tortues marines a été inscrite par QMM au mandat d'actualisation de l'état des lieux du milieu marin et de mise en place du programme de suivi dans le contexte de la construction du nouveau port. Les travaux auraient débuté au mois de novembre 2004 avec l'assistance du consultant spécialiste qui a participé aux études initiales du milieu marin en appui à l'EISE de 2001 (Communication personnelle avec Daniel Lambert, président de QMM, octobre 2004 et Jean Giroux, février 2005). Les suivis sont concentrés dans la Fausse Baie des Gallions et devraient permettre de statuer sur la nécessité d'adopter des mesures de gestion particulières.

- Il faudrait s'assurer que la mise à jour de l'EISE du port fasse mention des structures qui permettront d'acheminer l'ilménite depuis la zone d'entreposage vers les postes à quai. On peut supposer que ces structures seront mises en place dans le même corridor que celui de la route. Comme plusieurs types de convoyeurs peuvent être envisagés (notamment des systèmes fermés ou ouverts), il serait souhaitable de fournir une description générale des structures ou des types de structures envisagées et, pour chacune des options, une description des mesures génériques qui seraient adoptées pour limiter les pertes de produit vers la mer lors du transport et du transbordement. QMM a confirmé l'utilisation d'un convoyeur couvert afin d'effectuer le transfert de l'ilménite du site d'entreposage au quai de chargement (Communication personnelle avec M. Ny Fanja, directeur régional de QMM, septembre 2004).
- Lors de cette mise à jour de l'EIS, il est également recommandé que QMM réalise une analyse de l'impact des structures du futur port sur le transport sédimentaire dans le secteur de la Fausse Baie des Gallions. Des mesures d'atténuation des impacts sur le littoral devront être prévues si nécessaire. (QMM a confirmé la mise en place d'un épis de 300 m de longueur en mars 2005).

4.2.5 Activités de pêche

Traitement de l'enjeu par QMM

Impacts anticipés :

- Les travaux de construction du brise-lames perturberont une zone relativement restreinte d'habitats à langoustes et autres organismes (oursins, éponges, algues). Les inventaires réalisés le long du littoral, entre les péninsules d'Evatraha et Ehoala, montrent que les habitats de ces différentes ressources sont abondants dans les secteurs des promontoires d'Evatraha, Fort-Dauphin et Ehoala. À Ehoala, les habitats se trouvent principalement sur toute la partie sud et sud-est du promontoire, qui ne sera pas touchée par les travaux (EISE, p. 5.134).
- Perte de ressources aquatiques et de revenus pour les pêcheurs, dans le secteur de la péninsule d'Ehoala. Impact négatif considéré moyen (EISE, tableau 5.32).
- Durant la phase d'exploitation, augmentation des ressources halieutiques près de la péninsule d'Ehoala. Impact positif mineur (EISE, p. 5.165).
- Perte du site d'accostage pour les pirogues de pêche, du côté est de la péninsule d'Ehoala, dans la Fausse Baie des Galions. Impact négatif considéré mineur (EISE, tableau 5.32).

Mesures proposées (EISE, tableau 5.32 et PGEP, p. 35-36-57-58) :

- QMM se conformera aux procédures prescrites par la législation malgache;
- Optimisation du design du brise-lames afin de favoriser sa colonisation par les organismes marins dont la langouste;
- Création d'habitats potentiels à la suite du dépôt des blocs de roc pour la construction du brise-lames;
- Protection des zones de pêche à proximité des travaux;
- Déplacement de l'aire d'accostage et aménagement d'une piste y accédant ou autre solution d'atténuation satisfaisante à définir durant la phase de faisabilité finale;
- Programme d'information auprès des pêcheurs concernés en vue de l'organisation d'une gestion communautaire des ressources;
- Indemnisation des pêcheurs ou appui aux autres activités génératrices de revenu équivalentes;
- Programme d'information auprès des intervenants et des villageois concernés.

Modalités prévues pour la surveillance de l'application des mesures (PGEP, p. 35-36-58) :

- Élaboration et suivi des clauses contractuelles;
- Transmission des plans et devis d'ingénierie;
- Élaboration d'un devis pour la création d'habitats fauniques (spécification pour favoriser l'implantation de la faune au site du brise-lames);
- Contrôle du design du brise-lames par les autorités compétentes;
- Surveillance des travaux;
- Contrôle du programme relatif au suivi de la faune marine dans le secteur d'Ehoala;
- Contrôle du programme de suivi relatif à l'exploitation des ressources aquatiques en milieu marin près de la péninsule d'Ehoala;

- Production périodique de rapports sur les retombées du brise-lames sur les activités halieutiques des villages environnants;
- Production de rapports d'incidents documentant les préoccupations exprimées par la population concernée et l'efficacité des mesures correctives proposées;
- Diffusion des informations;
- Production de rapports d'activités.

QMM a réalisé des séances d'informations auprès des communautés de pêcheurs. Celles-ci visaient principalement les communautés de pêcheurs affectées par la construction du seuil déversoir et non celles actives près de la péninsule d'Ehoala (Bilan-Diagnostic, Milieu aquatique, secteur Mandena, p. 29-34).

Les modalités touchant l'exploitation des ressources aquatiques en milieu marin près de la péninsule d'Ehoala seront mises en application avant la construction du port (Statut 2003 des obligations du PGEP, n° 4.4.4).

QMM a prévu un débarcadère ou aire d'accostage du côté du port pour les pirogues des pêcheurs (communication personnelle avec Mme Lisa Dean, Responsable du Volet Social, QMM, septembre 2004).

Appréciation

Les impacts de la construction et de l'opération du port d'Ehoala sur les activités de pêche commerciale et de subsistance ont été bien identifiés et les mesures proposées sont de nature à atténuer ces impacts. Toutefois, pour que les mesures proposées répondent adéquatement aux attentes et aux besoins des communautés de pêcheurs affectées, celles-ci doivent être associées à leur définition et mise en oeuvre. Jusqu'à maintenant l'implication des communautés de pêcheurs a été plutôt limitée, les efforts de QMM s'étant surtout concentrés sur les communautés de pêcheurs touchées par la construction du seuil déversoir.

La participation des femmes aux programmes d'information et aux ententes de gestion est importante car celles-ci interviennent dans la transformation et la vente, alors que les hommes s'occupent surtout des activités de capture. Leur participation devrait viser à développer des interventions favorisant la réduction des disparités et des inégalités entre les hommes et les femmes dans ce secteur d'activité, comme le stipule la politique opérationnelle *OP 4.20 Genre et Développement* de la Banque mondiale.

Recommandations

Il est recommandé que QMM réalise des séances d'informations pour les hommes et les femmes des communautés de pêcheurs affectés par la construction et l'exploitation du port. Suite à ces séances d'information, on cherchera à coordonner les activités de pêche à proximité de la péninsule d'Ehoala et le cas échéant à identifier les mesures d'atténuation les mieux adaptées aux besoins des intervenants de la filière pêche, de façon à en arriver à mettre en place un plan d'intervention identifiant clairement les mesures qui seront mises en œuvre pour maintenir et améliorer les activités de l'ensemble de la filière pêche et minimiser les inconvénients pour les pêcheurs concernés.

4.2.6 Réinstallation involontaire et indemnisation⁷

Traitement de l'enjeu par QMM

Impacts anticipés :

- Déplacement de quelques résidences sur la péninsule d'Ehoala, en raison de l'aménagement de l'aire d'entreposage portuaire. Impact négatif considéré moyen atténué par les mesures suivantes (EISE, tableau 5.32).
- Perte de parcelles agricoles et de pâturages sur la péninsule d'Ehoala requises pour l'aménagement de l'aire d'entreposage. Impact négatif considéré moyen (EISE, tableau 5.32).
- Perte de parcelles agricoles, de pâturages et coupes d'arbres forestiers lors de la construction de la route reliant la carrière d'Andriambe au port d'Ehoala. Impact négatif majeur atténué par les mesures suivantes (EISE, tableau 5.52).
- Dommages causés aux cultures par les travaux de construction routière et par le passage des camions sur la route reliant la carrière d'Andriambe au port d'Ehoala. Impact négatif jugé moyen (EISE, tableau 5.52).
- Perte d'espaces forestiers, le long de la route reliant la carrière d'Andriambe au port d'Ehoala. Impact négatif jugé mineur (EISE, tableau 5.52).

Mesures proposées (PGEP, p. 53 et 55) :

- QMM se conformera aux procédures prescrites par la législation malgache;
- Optimisation de la conception détaillée des plans et devis de façon à éviter la perte de parcelles agricoles et de pâturages;
- Production de plans et devis pour les plantations (espèces, densité, etc.);
- Délimitation des zones agricoles;
- Installation de barrières;
- Identification de parcours de contournement des terres agricoles;
- Remplacement des parcelles agricoles et des pâturages par des superficies équivalentes;
- Plantation par QMM de 500 ha d'arbres sur 5 ans (2002-2007);
- Assurer l'approvisionnement en végétaux de qualité;
- Utilisation de bâches sur les bennes de camions;
- Programme d'information auprès des intervenants et des villageois concernés;
- Indemnisation des propriétaires conformément au Code minier;
- Indemnisation des exploitants ou compensation par d'autres activités génératrices de revenu conformément au Code minier;
- Compensation des pertes de revenus des usagers concernés par indemnisation ou appui à d'autres activités génératrices de revenus conformément au Code minier;
- Dédommagements des pertes conformément au Code minier;
- Programme d'appui aux exploitations déplacées.

Modalités prévues pour la surveillance de l'application des mesures (PGEP, p. 53 et 55) :

- Élaboration et suivi des clauses contractuelles;

⁷ Le PR a été réalisé dans le cadre des études conduites par le PPIC.

- Transmission des plans et devis d'ingénierie;
- Surveillance des travaux;
- Contrôle du programme relatif au suivi de l'utilisation du territoire;
- Contrôle du programme de suivi relatif aux plantations à l'extérieur du secteur minier;
- Production de rapports d'incidents documentant les préoccupations exprimées par la population concernée et l'efficacité des mesures correctives proposées;
- Diffusion des informations;
- Production de rapports d'activités;
- Contrôle du programme de suivi des indemnisations et dédommagements.

Le *Rapport sur le Développement durable 2002* mentionne que QMM s'engage à réduire au minimum les déplacements involontaires (p. 21).

L'énoncé de politique de Rio Tinto intitulé « *The Way We Work* » spécifie que lorsque la propriété est affectée, sa valeur est évaluée et une indemnisation appropriée est accordée suite à un mutuel accord (p. 10).

Dans le document « *Community Relations Standard* » de Rio Tinto, il est indiqué que si la réinstallation involontaire d'une communauté est nécessaire, les obligations minimales applicables sont celles de la Politique de sauvegarde de la Banque mondiale concernant les réinstallations involontaires (p. 10).

Les nouveaux plans d'aménagement du Port d'Ehoala n'impliquent plus de déplacer des résidences ou commerces existants. Tous les bâtiments existants ont été exclus de l'aire portuaire (Présentation technique du projet préparée par QMM en août 2004; voir figure 2.8 dans le chapitre 2 du présent rapport).

Les impacts de la construction et de l'exploitation du port sur les deux villages qui se situent à l'ouest de l'aire portuaire n'ont pas encore été étudiés en détail. Toutefois, QMM a constaté que les villageois utilisent peu l'aire portuaire car il n'y a pas de source d'eau et le sol est sableux. Cette zone n'est pas utilisée comme pâturage mais il se pratique un peu d'agriculture saisonnière, surtout la culture de la pomme de terre. Les populations de ces villages ont été consultées dans le cadre de l'étude d'impact réalisée par QMM (communication personnelle avec M^{me} Lisa Dean, Responsable Volet Social, QMM).

QMM a formellement demandé au Gouvernement malgache de procéder à l'expropriation des terres requises pour l'aménagement du port d'Ehoala par voie de déclaration d'utilité publique, tel que le permet l'article 8.4 de la *Convention d'établissement*. La *Convention d'établissement* stipule que QMM prendra à sa charge les frais et indemnités engendrés par l'expropriation (p. 18).

QMM et les responsables des différents départements ministériels regroupés au sein de la Vice-Primature (Prospective et Stratégie, Aménagement du Territoire, Transport, Travaux Publics) ont effectué une revue des lois et pratiques applicables à Madagascar en matière d'expropriation et d'indemnisation. Cette revue a été réalisée dans le cadre de réunions préparatoires aussi bien à Antananarivo avec les représentants des ministères qu'à Fort-Dauphin avec les autorités locales. Une revue des normes de la Banque mondiale a été également réalisée afin d'enrichir et de renforcer le processus prévu par la réglementation malgache (Statut 2003 des obligations du PGEP, n° 4.4.3).

Par la suite une ébauche de protocole d'accord a été discutée entre le Gouvernement malgache et QMM. Ce protocole définit les principes directeurs et les engagements des deux parties dans le cadre du processus de déclaration d'utilité publique, d'achat amiable de terrains, d'expropriations, de compensation et, le cas échéant, de déplacement des populations afin que les terrains situés sur les périmètres du port et de ses ouvrages annexes ainsi que le corridor routier soient libres de toute occupation. La mise en oeuvre de ce processus devra se faire dans le respect de la réglementation malgache et des bonnes pratiques internationales et en tenant compte de la planification régionale et des délais prévus dans le chronogramme établi par les parties (Statut 2003 des obligations du PGEP, n° 4.4.3).

Dans le cadre de ce processus, QMM a réalisé un état parcellaire indicatif présentant les principales informations sur les parcelles susceptibles d'être touchées par le port et ses ouvrages annexes (Statut 2003 des obligations du PGEP, n° 4.4.3).

Appréciation

Les villages qui se situent maintenant en marge de l'aire portuaire vont se retrouver isolés et les habitants de ces villages auront un accès plus limité à la ville de Fort-Dauphin et à ses environs. Comme l'accès à l'aire portuaire sera contrôlé, le temps consacré aux déplacements qui se font généralement à pied pourrait augmenter. De plus, l'écoulement des produits de la pêche pourrait devenir plus difficile entraînant possiblement des pertes de revenus.

L'expropriation des terrains situés dans l'aire portuaire devrait être réalisée grâce à une déclaration d'utilité publique. Même si aucun déplacement involontaire n'est prévu, la politique *OP 4.12 Réinstallation involontaire* de personnes de la Banque mondiale exige qu'un plan d'action de réinstallation involontaire soit préparé (PR) lorsque les exploitants ou usagers des terrains visés sont affectés. Dans le cas de l'aire portuaire du port d'Ehoala, l'usufruit de quelques parcelles agricoles serait potentiellement touché. Le PR a été préparé dans le cadre des études conduites par le PPIC.

Recommandations

Il convient de s'assurer que la piste existante sur le côté ouest de la dune, entre celle-ci et l'aéroport, soit maintenue en parallèle avec la route reliant la carrière et le port.

De plus l'accès devra être maintenu pour faciliter les déplacements des pêcheurs vers la ville de Fort-Dauphin.

4.2.7 Utilisation du port existant

Traitement de l'enjeu par QMM

Selon les informations fournies à Tecslut par QMM, la compagnie ne procédera qu'à des réparations mineures au port existant afin de permettre l'arrivage des matériaux et équipements du projet. La période d'utilisation s'étendra sur près de trois ans, c'est-à-dire jusqu'à la mise en service du port d'Ehoala.

Il n'y aurait donc pas d'écart significatif entre la situation actuelle et la situation de projet.

4.3 **Route Mine-Port**

4.3.1 Tracé

Traitement de l'enjeu par QMM

- Dans l'EISE, différentes options de transport du minerai sont présentées soit une route publique, un pipeline, le rail ou le convoyeur (EISE, p. 4-80 à 4-84). La route publique est le type d'infrastructure choisi suite à une analyse comparative de ces options.
- QMM reconnaît que les impacts sociaux du transport par route, tels que le bruit, la poussière et les risques pour la sécurité routière, sont plus importants que ceux associés aux autres modes de transport analysés.
- Différents corridors de route sont ensuite analysés (EISE, p. 4-84 à 4-90) soit la route existante ou une route contournant la ville de Fort-Dauphin. La seconde option est retenue par QMM. La route sera bitumée (communication personnelle de Ny Fanja Rakatomalala, Directeur Régional, QMM, septembre 2004).
- En 2004, QMM a procédé à la détermination d'options de tracé de route à l'intérieur de ce corridor et à une analyse comparative sommaire de ces tracés. QMM a choisi un tracé qu'elle juge de moindre impact environnemental et social.
- Les impacts de la route entre la RN 12A et le futur port sont décrits dans l'EISE (p. 5-169 à 5-209) et les impacts résiduels négatifs les plus importants sont jugés d'importance moyenne. Ils sont liés uniquement au tronçon centre (entre la RN 12A et la RN 13) et ont trait, en phase construction, à l'utilisation du territoire (impacts sur les bâtiments résidentiels, industriels commerciaux et institutionnels; impacts sur l'exploitation des ressources agricoles et les pâturages) et, en phase d'exploitation, à l'ambiance sonore.
- Dans un complément d'information fournie en janvier 2005, QMM présente le concept des mesures de stabilisation des pentes à implanter sur les sections de route traversant le milieu dunaire. Lorsque possible, les pentes dans les secteurs en remblai/déblai seront établies à 1:2 ou au maximum à 1:1,5 dans les secteurs plus difficiles. La compagnie se propose de stabiliser toutes les pentes avec un tissu biodégradable à mèches ouvertes, et plantées de végétation dunaire indigène.

Appréciation

Ni le choix de la route comme mode de transport du minerai provenant du secteur de Mandena vers le futur port, ni le corridor choisi n'est mis en cause. L'analyse des alternatives de mode de transport et des options de corridor routier a été faite correctement.

Toutefois, l'analyse des options de tracés de route à l'intérieur du corridor retenu n'a été finalisé par QMM qu'en octobre 2004. Comme cette route, d'utilité publique, jouera un rôle structurant, elle doit s'intégrer à la planification à long terme du territoire; le tracé choisi a reçu l'assentiment de la Commune de Fort-Dauphin.

Au moment de la présente analyse, le tracé retenu par QMM :

- Traverse la RN 12A et la RN 13, obligeant une reconfiguration aux abords des croisements;
- S'insère, au sud de la traversée de la RN 12A, entre une zone de culture et une dune puis recoupe cette dernière;
- Traverse en partie des milieux humides - sur ce point, WWF précisait : « *the new road will cross the marshy lands that are habitat to many important aquatic species. There is no discussion regarding whether areas for hunting/fishing, thus putting at risk the local fauna* »;
- Traverse en partie la grande dune d'Ehoala qui présente un risque d'érosion certain. Bien que le projet propose la mise en place d'un mur de soutènement pour la stabilisation de la dune, les travaux de déblais pendant la phase de construction présentent des risques d'affaissement;
- Longe en partie le littoral dans la zone du futur port et sera donc visible depuis différents points de vue dans la ville de Fort-Dauphin (depuis la plage touristique du Libanona notamment) qui souhaite affirmer son caractère de ville touristique;
- « *Modifiera les paysages résidentiels et agricoles entre l'accès au secteur minier et la route RN 13 (tronçons centre et sud). Certains de ces paysages présentent un intérêt sur le plan visuel et sont visibles à partir d'axes routiers relativement fréquentés. Le tronçon sud de cette route conduisant au port d'Ehoala traversera un paysage ouvert, occupé par des parcelles de cultures humides et sèches, à l'est de l'aéroport de Fort-Dauphin. Sa construction modifiera les paysages des aires ouvertes situées près de la péninsule d'Ehoala et du site du futur port. Certains de ces secteurs présentent un intérêt particulier sur le plan visuel et sont donc susceptibles d'être fréquentés par des visiteurs, surtout après la phase de construction* » (QMM, 2001);
- Présentera des risques d'accidents et introduira de nouvelles nuisances dues au camionnage lourd intensif et continu (bruit, poussières, vibrations);
- Risque par ailleurs de créer un effet de barrière, scindant ainsi en deux la portion de territoire appelée à se développer dans les prochaines années et isolant le secteur ouest, en contrebas de la montagne, par rapport à la ville de Fort-Dauphin. Durant

plusieurs années, cette route servira principalement au transport de minerai du secteur de Mandena puis du secteur minier de Sainte-Luce à raison d'un camion toutes les 3 ou 4 minutes; elle servira également de lien direct entre la RN 12A et la RN 13, sans passer par le centre de Fort-Dauphin, ce qui peut présenter des avantages ou des inconvénients selon le point de vue. Par contre, le tracé préféré peut également constituer un axe de développement structurant permettant de rendre plus accessibles des portions de territoire autrement isolées.

Les principaux enjeux sont liés aux points suivants :

- Le potentiel d'intégration de la route dans le milieu et, en dehors des besoins de QMM, son intérêt relatif d'un point de vue urbanistique eu égard à la lourde circulation des camions;
- Le potentiel d'érosion dans les portions de la route longeant ou traversant des dunes (près de la RN 12A et du futur port);
- La compréhension de la population locale face aux enjeux de la route et plus particulièrement les propriétaires des terrains et les usages affectés par son tracé : dans le contexte d'isolement actuel de Fort-Dauphin et de la région, il semble judicieux d'accorder une importance particulière à la communication/concertation auprès du public et en particulier sur le processus de déclaration d'utilité publique envisagée pour exproprier les terrains nécessaires à la construction de la route (voir à ce sujet la section 4.3.3 du présent rapport).

Recommandations

Le long du tracé retenu par QMM et accepté par la Commune, les marges de recul devraient être suffisantes pour limiter les nuisances et à long terme si le trafic local augmente, il serait utile de prévoir une section à double voie séparée permettant dans les tronçons critiques d'isoler les camions de la circulation civile. Cette route devrait être dotée, le long des segments appropriés en dehors du site minier tel que déterminé en collaboration avec la population locale, d'une voie parallèle pour piétons et véhicules à traction animale séparée par une haie vive d'épineux.

QMM devra élaborer un plan précis pour réduire les impacts négatifs et les nuisances associées à la route, particulièrement la mise en œuvre des mesures qu'elle a proposées afin de prévenir toute forme d'érosion des dunes, près de la RN 12A et sur la péninsule d'Ehoala.

Concernant l'intégration de la route au paysage, il faudra : maximiser l'intégration du parcours au paysage environnant en utilisant des techniques d'atténuation avec la topographie naturelle, en conservant les grands arbres, en aménageant une zone tampon végétale dense et fournie où les essences telles que acacia, casuarina et eucalyptus seront privilégiées. Il faudra également porter une attention particulière au tronçon de route qui longe de près le littoral de la Fausse Baie des Galions où le paysage présente une importante valeur esthétique.

4.3.2 Sécurité routière

Traitement du thème de cet enjeu par QMM

Impacts anticipés :

- Lors des travaux de construction, risques d'accidents avec les véhicules de QMM liés au transport du matériel et des équipements du débarcadère de Fort-Dauphin jusqu'au site de l'USM et du seuil déversoir. Cet impact est considéré d'importance mineure (EISE, tableau 5.6).
- Dangers potentiels pour les villageois des zones de travaux et d'exploitation aux différents sites de construction. Cet impact est considéré d'importance moyenne (EISE, tableaux 5.6, 5.31 et 5.51).
- Au cours de l'exploitation, risques d'accidents potentiels avec les véhicules de QMM liés au transport et danger potentiel dans zones d'activités pour les villageois. Cet impact est considéré d'importance mineure (EISE, p. 5-113).

Mesures proposées (PGEP, p. 48-49) :

- Aires de travaux circonscrites et sécurisées;
- Maintien d'un accès public à la plage, près du port d'Ehoala;
- Largeur de surface de roulement suffisante pour assurer la sécurité de toutes les formes de circulation pédestre et motorisée;
- Aménagement de voies réservées pour la circulation non motorisée (zone portuaire);
- Déplacement des camions en convois sécurisés;
- Formation et sensibilisation des chauffeurs de camions à l'égard des consignes de sécurité;
- Respect des limites de vitesse et implantation d'une signalisation adéquate;
- Programme d'informations auprès des intervenants et des villageois concernés;
- Aménagements des croisements importants à barrières gardées ou en ronds points à grand rayon ou tout autre aménagement permettant un déplacement sécuritaire des utilisateurs lequel sera défini au cours de la phase de faisabilité finale;
- Dans les zones d'activités habitées, mise en place éventuelle d'un élargissement de la route ou d'une voie particulière réservée aux villageois;
- Mise en place et respect des procédures de gestion amiable des conflits potentiels créés par les accidents sur les personnes ou sur le bétail;
- Aires d'activités sécurisées pendant l'exploitation.

Modalités prévues pour la surveillance de l'application des mesures (PGEP, p. 48-49) :

- Élaboration et suivi des clauses contractuelles;
- Transmission des plans et devis d'ingénierie;
- Contrôle du programme de suivi relatif à la sécurité routière;
- Prescription des méthodes de travail;
- Surveillance des travaux;
- Surveillance routière;
- Vérification des aptitudes des chauffeurs;

- Production de rapports d'incidents documentant les accidents, les préoccupations exprimées par la population et l'efficacité des mesures correctives proposées (détermination des points noirs);
 - Diffusion des informations (IEC);
 - Production de rapports d'activités;
 - Secours d'urgence en cas d'accident impliquant un véhicule de QMM;
 - Contrôle et suivi médical périodique pour les employés;
 - Contrôle périodique des engins et des équipements de chantier;
 - En phase d'exploitation, mise en œuvre du programme de suivi relatif à la sécurité routière.
-
- L'année 2002 fut marquée par un important renforcement du programme santé-sécurité au sein de la société, selon les normes établies par Rio Tinto. Tous les contractants doivent inclure des procédures sécuritaires avec leurs offres de service et tout visiteur reçoit un briefing sécurité à l'arrivée. Les efforts ont été concentrés sur les activités à plus haut risque telles que les conduites de véhicules et de bateaux. Malgré tous ses efforts en matière de sécurité, QMM a eu un accident mortel de voiture en 2002, relié à la vitesse et aux mauvaises conditions de la route. Suite à cet incident, QMM a renforcé davantage ses mesures de sécurité pour les véhicules (Rapport sur le Développement durable 2002, p. 11).
-
- Les pratiques de QMM en matière de sécurité routière sont en train de modifier les standards de sécurité des fournisseurs locaux de service. Ces derniers doivent répondre aux normes de QMM pour être sélectionnés. Ainsi, tous les véhicules de location possèdent maintenant des ceintures de sécurité et le port de la ceinture est obligatoire pour tous (communication personnelle avec M. Daniel Lambert, Président de QMM, septembre 2004).
-
- Le Comité Local de Sécurité Routière a été constitué formellement avec l'Assemblée Générale (AG) Constitutive de l'ALF (Aro Lozan'ny Fifamoivoizina) en avril 2003. Un règlement intérieur a été adopté et un Bureau Permanent constitué lors de cette AG. Le Comité Local de Sécurité Routière devient ainsi une branche de l'ALF national, association reconnue d'utilité publique. En 2003, QMM a participé à toutes les activités du Comité Local de Sécurité Routière établi par la Commune Urbaine de Fort-Dauphin, à savoir la campagne de sensibilisation des usagers de la route à travers des expositions et des séances radiotélévisées par l'entremise des médias locaux et de spots pour la prévention des accidents. Par ailleurs, les mesures spécifiques déjà prises au niveau de QMM pour la sécurité routière ont été renforcées et également appliquées à tous les prestataires de service : contrôle quotidien, programme d'entretien préventif des véhicules et visite médicale périodique des chauffeurs (Statut 2003 des obligations du PGEP, n° 4.3.4).
-
- Une récente présentation technique du projet préparée par QMM (août 2004) indique que les accotements seront aménagés pour la circulation légère, soit les piétons, vélos, bétail, etc. Par contre, le schéma d'aménagement de la route dans cette même présentation indique une voie piétonnière séparée de la route par un terre-plein. La route sera bitumée pour réduire les nuisances.

Appréciation

Les mesures d'atténuation, de surveillance et de suivi proposées par QMM pour atténuer les impacts négatifs associés à l'accroissement de la circulation routière sont des mesures typiques qui devraient permettre de minimiser les accidents, si elles sont bien mises en œuvre.

L'une des mesures qui peut significativement contribuer à prévenir les accidents est l'aménagement d'une voie pour les piétons et les véhicules non motorisés. Il serait important qu'une telle voie soit aménagée sur toute la longueur de la route allant de la mine au port dans les tronçons accessibles au public. À ce niveau, les engagements de QMM ont été clarifiés et confirment que les mesures seront discutées avec la Commune en vue de proposer les mesures les mieux adaptées.

L'entretien de la route mine-port et de toutes les zones où circulera la machinerie lourde est important non seulement pour assurer la pérennité des investissements réalisés, mais aussi pour accroître la sécurité des usagers et des personnes demeurant à proximité. Puisque QMM sera le principal usager de la route en termes de tonnage transporté, il semble justifié que la société assume la responsabilité de l'entretien de la route, et ce, même si celle-ci est déclarée d'utilité publique.

En cas d'accidents, QMM propose d'offrir des secours d'urgence lorsque l'accident implique un véhicule de QMM. Considérant l'importance d'offrir aux blessés d'accidents de la route un traitement rapide et adapté, de façon à réduire les traumatismes, des secours d'urgence devraient être planifiés pour répondre rapidement à tout accident routier qu'il implique ou non un véhicule de QMM.

Recommandations

Afin de réduire les risques d'accident, les plans et devis de la route entre la mine et le port devraient inclure, sur toute les sections pertinentes en dehors du secteur minier, une voie pour les piétons et les véhicules non motorisés aménagée parallèlement à la route (et non sur l'accotement) et séparée par un terre-plein planté d'une haie vive d'épineux. Cette route devrait être dotée, le long des segments appropriés en dehors du site minier tel que déterminé en collaboration avec la population locale, d'une voie parallèle pour piétons et véhicules à traction animale séparée par une haie vive d'épineux.

Il est recommandé que soit développée une entente de collaboration avec les ministères de la Santé et de la Sécurité publique pour établir une procédure d'urgence en cas d'accidents de la route. QMM pourrait contribuer à cette entente en facilitant l'accès à un véhicule d'urgence et à des ressources médicales spécialisées en traumatologie. De plus, QMM devra établir une procédure d'urgence pour rencontrer ses objectifs de santé-sécurité et les exigences liées au programme ISO 14 001.

4.3.3 Réinstallation involontaire et indemnisation

Traitement de l'enjeu par QMM

Impacts anticipés :

- Déplacement de résidences et de commerces, le cas échéant, pour permettre l'élargissement de l'emprise de la route de contournement de Fort-Dauphin (tronçon centre). Impact d'importance majeure (EISE, tableau 5.52).
- Dommages causés aux cultures par les travaux de construction routière et par le passage des camions (tronçons nord et sud). Impact considéré d'importance moyenne (EISE, tableau 5.52).
- Perte d'espaces forestiers, le long du tronçon nord de la route reliant le site de l'usine au port. Impact négatif considéré mineur (EISE, tableau 5.52).

Mesures proposées (PGEP, p. 53 et 55) :

- QMM se conformera aux procédures prescrites par la législation malgache;
- Optimisation de la conception détaillée des plans et devis de la route de contournement de Fort-Dauphin (tronçon centre) de façon à éviter d'avoir à déplacer des bâtiments;
- Délimitation des zones agricoles;
- Installation de barrières;
- Identification de parcours de contournement des terres agricoles;
- Plantation par QMM de 500 ha d'arbres sur 5 ans (2002-2007);
- Production de plans et devis pour les plantations (espèces, densité, etc.);
- Assurer l'approvisionnement en végétaux de qualité;
- Utilisation de bâches sur les bennes de camions;
- Programme d'informations auprès des intervenants et des villageois concernés;
- Indemnisation des propriétaires conformément au Code minier;
- Compensation des pertes de revenus des usagers concernés par indemnisation ou appui à d'autres activités génératrices de revenus conformément au Code minier;
- Dédommagement des pertes conformément au Code minier.

Modalités prévues pour la surveillance de l'application des mesures (PGEP, p. 53 et 55) :

- Élaboration et suivi des clauses contractuelles;
- Transmission des plans et devis d'ingénierie;
- Surveillance des travaux;
- Contrôle du programme relatif au suivi de l'utilisation du territoire;
- Contrôle du programme de suivi relatif aux plantations à l'extérieur du secteur minier;
- Production de rapports d'incidents documentant les préoccupations exprimées par la population concernée et l'efficacité des mesures correctives proposées;
- Diffusion des informations;
- Production de rapports d'activités;
- Contrôle du programme de suivi des indemnisations et dédommagements.

Le *Rapport sur le Développement durable 2002* mentionne que QMM s'engage à réduire au minimum les déplacements involontaires (P. 21).

L'énoncé de politique de Rio Tinto intitulé « *The Way We Work* » spécifie que lorsque la propriété est affectée, sa valeur est évaluée et une indemnisation appropriée est accordée suite à un mutuel accord (p. 10).

Dans le document « *Community Relations Standard* » de Rio Tinto, il est indiqué que si la réinstallation involontaire d'une communauté est nécessaire, les obligations minimales applicables sont celles de la Politique de sauvegarde de la Banque mondiale concernant les réinstallations involontaires (p. 10).

QMM a formellement demandé au Gouvernement malgache de procéder à l'expropriation des terres requises pour la construction de la route Mine-Port par voie de déclaration d'utilité publique, tel que le permet l'article 8.4 de la *Convention d'établissement*. Cependant, la *Convention d'établissement* stipule que QMM prendra à sa charge les frais et indemnités engendrés par l'expropriation (p. 18).

QMM et les responsables des différents départements ministériels regroupés au sein de la Vice-Primature (Prospective et Stratégie, Aménagement du Territoire, Transport, Travaux Publics) ont effectué une revue des lois et pratiques applicables à Madagascar en matière d'expropriation et d'indemnisation. Cette revue a été réalisée dans le cadre de réunions préparatoires aussi bien à Antananarivo avec les représentants des ministères qu'à Fort-Dauphin avec les autorités locales. Une revue des normes de la Banque mondiale a été également réalisée afin d'enrichir et de renforcer le processus prévu par la réglementation malgache (Statut 2003 des obligations du PGEP, n° 4.4.3).

Par la suite une ébauche de protocole d'accord a été discutée entre le Gouvernement malgache et QMM. Ce protocole définit les principes directeurs et les engagements des deux parties dans le cadre du processus de déclaration d'utilité publique, d'achat amiable de terrains, d'expropriation, de compensation et, le cas échéant, de déplacement des populations afin que les terrains situés sur les périmètres du port et de ses ouvrages annexes ainsi que le corridor routier soient libres de toute occupation. La mise en oeuvre de ce processus devra se faire dans le respect de la réglementation malgache et des bonnes pratiques internationales et en tenant compte de la planification régionale et des délais prévus dans le chronogramme établi par les parties (Statut 2003 des obligations du PGEP, n° 4.4.3).

Dans le cadre de ce processus, QMM a réalisé un état parcellaire indicatif présentant les principales informations sur les parcelles susceptibles d'être touchées par le corridor routier (Statut 2003 des obligations du PGEP, n° 4.4.3).

Entre décembre 2004 et mars 2005, le PPIC a préparé un plan de réinstallation complet.

Appréciation

Les tracés élaborés par QMM ont visé la limitation des déplacements involontaires. Entre décembre 2004 et mars 2005, le PPIC a préparé un plan de réinstallation complet qui a été accepté par QMM.

Recommandations

Aucune.

4.4 Gestion des produits, déchets et rejets industriels

4.4.1 Radioactivité

Traitement de l'enjeu par QMM

Une campagne de mesure des niveaux de base en radioactivité a été fait par Senes Consultants pour le compte de QMM en août 2000 (EISE, document d'appui n° 23). Des mesures ont alors été faites de la radiation ambiante (gamma, radon et thoron – émanations du thorium), des mesures de la radioactivité dans l'eau, les sédiments et les sols ainsi que dans la chair des poissons et crabes dans le secteur de Mandena. Les résultats démontrent que la source principale est terrestre et que le niveau de radioactivité est à peu près équivalent à celui qu'on retrouve dans le massif central en France ainsi que dans les régions côtières de Kerala et Madras en Inde.

QMM a également évalué les niveaux de radioactivité aux différentes étapes du procédé (EISE, figure 4.38; reprise dans la section 2.5 du présent document, figure 2.7) et propose de mettre en place un plan de gestion visant l'ensemble des activités reliées à la séparation, au mélange et au transport des sables radioactifs (EISE, 4-68). Les mesures de sécurité préconisées par QMM seront conformes à celles qu'applique Rio Tinto pour de telles activités de manutention de la monazite en Afrique du Sud (résumé EISE, p. 37).

Le risque d'exposition aux radiations a été considéré comme un impact initial moyen réduit à un impact mineur après la mise en place de mesures de mitigation (EISE, p. 5-93). Les mesures de mitigation comptent, entre autres, un programme de formation en santé et sécurité au travail, le respect des mesures préventives, l'installation d'écrans de protection entre les travailleurs et la source de la radiation, la réduction du temps d'exposition dans les secteurs de radiation élevée, le contrôle du temps d'exposition des employés et un suivi médical des travailleurs et contrôle de leurs lieux de travail.

Lors de l'étude d'impact (EISE, p. 5-86), QMM a comparé les résultats de l'étude de Senes avec des normes de l'ICRP (International Commission on Radiological Protection) lesquelles normes sont les mêmes que celles de l'IFC pour les travailleurs de plus de 19 ans. QMM a évalué l'impact initial moyen parce que la dose estimée pour un travailleur est autour de 4 mSv et la dose maximale annuelle définie par les organisations internationales, pour un travailleur affecté à cette tâche pendant 5 ans, est de 20 mSv.

Le PGEP (section 4.3.5) reprend l'engagement de faire un mélange homogène avec les sables résiduels – silice et monazite – pour restaurer le taux de radiation initial ainsi que les engagements relatifs au suivi des radiations sur différents lieux et au suivi médical des employés.

Dans les réponses aux questions de l'ONE, QMM décrit un peu le processus de mélange et mentionne que la carte des niveaux de radioactivité initiale sera établie lorsque le plan minier sera prêt. QMM mentionne que les mesures de radioactivité seront intégrées aux programmes de suivi du SGE.

Appréciation

La méthode préconisée qui consiste à mélanger les rejets, riches en monazite, de l'usine de séparation avec les sables issus de l'usine flottante et de s'en servir pour la réhabilitation de l'état initial du site, est employée dans plusieurs autres situations similaires. Les mines d'Australie traitent leurs rejets de sables radioactifs généralement de la même façon (Cooper, December 2003). Cette méthode ressemble à celle utilisée en Afrique du Sud pour la décontamination des sites de stocks de rejets des mines d'or contaminés par la radioactivité (Note par la Chambre des mines de l'Afrique du Sud, site internet : www.chamberofmines.org.za/Environment/ContaminatedSitesBackground).

La remise en place des sables radioactifs est cependant peu développée dans les études de QMM. On y mentionne que les sables radioactifs seront mélangés et remis en place avec une concentration égale à la concentration initiale. Une description plus détaillée de cette activité n'est pas encore développée et devra être intégrée à un plan détaillé de gestion des sables de monazite. Cependant QMM a fourni récemment certains détails : les sables résiduels riches en monazite seront transportés dans des camions jusqu'au site de l'usine flottante et de la drague pour y être empilés. Les sables résiduels riches en monazite seront par la suite fluidisés dans un réservoir pour être pompés jusqu'à un autre réservoir celui là situé à bord du concentrateur flottant. Le circuit de traitement des sables résiduels riches en monazite a été présenté sur des plans pour permettre de bien le situer dans l'ensemble des circuits assurant le fonctionnement du concentrateur.

Les études sur la radioactivité, menées par SENES en 2000 pour le compte de QMM, ont présenté une évaluation des risques d'exposition à la radioactivité pour les employés, le public et les autres espèces animales dans le milieu du projet. Les résultats obtenus aux différents points ont tous été indiqués comme étant en deçà des limites qui sont de 50 mSv/an ou 100 mSv, cumulativement sur 5 ans pour les employés, et de 1 mSv/an d'accroissement par rapport aux conditions naturelles, en ce qui concerne le public et autres espèces. Ces limites sont reconnues par la commission chargée des normes sur l'exposition à la radioactivité aux États-Unis (US Nuclear Regulatory Commission, site internet : www.Nrc.gov) et l'agence Internationale de l'énergie atomique (IAEA Safety Standards Series No. RS-G-1.7). La Banque mondiale stipule des normes d'exposition, lesquelles seront indubitablement respectées par QMM. La gestion de la radioactivité pour les travailleurs a été considérée et traitée adéquatement par QMM, un SGSS (Système de

gestion de la santé et sécurité) devra fournir le cadre pour surveiller la mise en place et le maintien des mesures de mitigation préconisées.

Il est à noter que le rapport de FOE (Nostromo Research, 2001 for Friends of the Earth - England, Wales and Northern Ireland) mentionne que les évaluations de QMM sont réalistes mais qu'ils considèrent que QMM a omis d'élaborer des scénarios pessimistes (worst case scenarios), et ce, autant pour la gestion des sables radioactifs que pour plusieurs autres accidents (p. 7 et 22). Ce volet sera traité lors du développement du plan des mesures d'urgence lequel est un élément essentiel des SGE (Système de gestion environnementale) et SGSS (Système de gestion de la santé et sécurité).

Malgré les conclusions données, il nous semble que certaines précautions supplémentaires devraient être envisagées. Il s'agit en particulier de l'atelier de séparation du zircon du sable très riche en monazite où le niveau de radiation est très élevé (1 479 Bq/g). Une solution lors de la phase de l'ingénierie détaillée devrait prévoir la limitation au minimum du temps de présence des employés dans cet atelier et autour du circuit de ses rejets au moyen d'automatismes de fonctionnement et de l'étanchéité contre les poussières des équipements, et du système d'organisation du travail. Il est aussi suggéré d'ensacher le zircon dans des contenants spécifiques résistant aux radiations et d'assurer son transport au port seulement au moment de son chargement sur bateau.

Le suivi de la mise en place du programme de protection et de contrôle prévu par QMM, en ce qui concerne la radioactivité doit être assuré par un organisme public comme l'ONE en collaboration avec l'INSTN (Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires de Madagascar) par l'intermédiaire d'audits réguliers et de rapports transmis par QMM. Ces rapports doivent faire ressortir l'impact de la radioactivité sur les employés et le public en contact avec les activités du projet.

L'analyse de la radioactivité ambiante dans les zones avoisinantes a montré l'existence de radiations terrestres à des niveaux souvent au-dessus de ceux mesurés sur le site minier. Cette radiation a été attribuée à la présence de latérite qui est un matériau fréquemment utilisé dans la construction des routes. Il est par conséquent souhaitable que les carrières d'emprunt de matériaux de construction fassent l'objet d'investigation préalablement à leur exploitation.

Recommandations

QMM a fourni récemment fait parvenir certains détails sur une procédure de remise en place des sables résiduels, lesquels contiendront de la monazite. Cette procédure devra démontrer que la réinsertion de la monazite pourra se faire de manière à ne pas augmenter le niveau naturel de radioactivité. Il importe de s'assurer que la remise en place des sables résiduels, et donc de la monazite, se fasse de façon régulière dans l'espace (pour éviter la formation de lentilles à plus forte concentration de monazite) et dans le temps.

Il est également recommandé de mettre en place des procédures de réponses aux déversements de sables radioactifs. Cependant ces procédures seront développées avec la mise en place du SGE – ISO 14001.

4.4.2 Gestion des déchets industriels et des matières dangereuses

Traitement de l'enjeu par QMM

Les éléments du milieu qui risquent d'être affectés par une mauvaise gestion des déchets et des matières dangereuses sont :

- La qualité des sols et de l'eau souterraine qui peut être affectée par tout déversement accidentel ou volontaire de matières dangereuses (ex. : huiles de lubrification, carburants, solvants, etc.) ou de déchets dangereux (huiles usagées, solvants usés, liquide de batterie, etc.). Elle peut aussi être affectée par la lixiviation de déchets solides éliminés de façon inadéquate (décharges sauvages ou non contrôlées).
- La qualité des eaux de surface qui peut être affectée par des substances polluantes rejetées directement ou entraînées par ruissellement, suite à un déversement de matière dangereuse ou de déchets dangereux. Elle peut aussi être affectée par la résurgence d'eaux souterraines contaminées par de telles substances polluantes ou encore par des lixiviats de déchets solides.

La question des déchets et des matières dangereuses est traitée aux sections suivantes de l'EISE de QMM (2001) :

- section 5.4.1 : les impacts de la phase de construction de la mine sur le milieu biophysique (essentiellement sols et eaux);
- section 5.5.1 : les impacts de la phase d'exploitation de la mine sur le milieu biophysique (essentiellement sols et eaux).

Étant donné la similarité de ces questions pour chacune des trois composantes du projet (mine, route, port), on y mentionne que les impacts et mesures de mitigation présentés dans ces sections sont aussi valables respectivement pour les phases de construction et d'exploitation de la route et du port.

On traite dans ces sections de l'EISE de l'impact potentiel du déversement accidentel d'hydrocarbures, autant pendant la phase construction que pendant la phase exploitation. On mentionne que ces déversements accidentels pourraient être reliés à des bris mécaniques ou à des problèmes lors des opérations de ravitaillement en carburant.

Les mesures de mitigation proposées dans l'EISE (tableaux 5.2, 5.3, 5.10, 5.25, 5.43 et 5.60 de l'EISE) incluent :

- le maintien des équipements en bon état;
- l'application d'un plan de mesures d'urgences;
- la disponibilité sur place de matériel de première intervention;
- le confinement des hydrocarbures;
- la délimitation d'aires spécifiques pour le ravitaillement et l'entretien;
- le contrôle et surveillance des manipulations d'hydrocarbures;
- la récupération des sables contaminés et l'élimination dans un lieu autorisé;
- le respect des règles de sécurité;
- l'inspection des systèmes;

- la sécurisation et le gardiennage des sites d'entreposage d'hydrocarbures.

Il est jugé qu'après application des mesures de mitigation proposées, il n'y aura aucun impact résiduel, sauf dans le cas du déversement d'hydrocarbures dans le port d'Ehoala, où l'on estime un impact négatif mineur (voir tableau 5.43 de l'EISE).

Dans le PGEP, on propose les mesures suivantes :

- Maintien des équipements de chantier et des camions en bon état de fonctionnement;
- Confinement des hydrocarbures et construction des dépôts d'hydrocarbures selon les normes d'aménagement applicables avec, si nécessaire, la construction de cuvette de rétention;
- Délimitation d'une aire spécifique pour le ravitaillement en carburant et pour l'entretien des véhicules;
- Contrôle et surveillance des manipulations d'hydrocarbures;
- Élaboration et application d'un plan d'urgences environnementales avec installation des équipements de protection et de secours nécessaires au port de Fort-Dauphin en particulier;
- Disponibilité du matériel de première intervention sur place;
- Récupération des sables contaminés et évacuation dans un lieu autorisé;
- Sécurisation et gardiennage du site d'entreposage des hydrocarbures;
- Protection de l'oléoduc (phase exploitation du port);
- Demande d'agrément de l'administration pour les lieux de stockage de produits contaminés;
- Maintien d'un registre d'entretien des équipements et véhicules;
- Achats de matériel d'intervention et distribution aux différents chantiers et sites d'exploitation;
- Aménagement d'aires de stockage des huiles usées et des sables contaminés;
- Élaboration et mise en œuvre d'une procédure de gestion environnementale;
- Élaboration et mise en œuvre d'un programme d'inspection;
- Surveillance des activités de pompage (au port en phase exploitation);
- Production de rapports d'incidents;
- Vérification périodique de l'efficacité du plan d'urgences environnementales;
- Production de rapports d'activités;
- Élaboration d'un plan de décontamination.

Appréciation

Les questions relatives à la gestion des matières dangereuses et déchets industriels (dangereux et non dangereux) sont traitées de façon relativement sommaire dans l'EISE et dans le PGEP de QMM. On remarque notamment que :

- L'analyse se limite principalement à la question des hydrocarbures. Mis à part un endroit dans le PGEP, aucune mention n'est faite des déchets industriels non dangereux (ex. : pièces usagées, ferraille, résidus de construction/démolition, emballages, etc.) et des déchets dangereux autres que les huiles usées (ex. : solvants utilisés dans l'entretien, batteries usées, restants de peinture, etc.) qui seront produits

autant pendant la phase de construction que pendant la phase exploitation. De plus, aucune estimation quantitative, même sommaire, n'est fournie quant aux volumes produits de ces différents déchets, ce qui laisse une incertitude quant à l'envergure de la problématique;

- Aucune information ou critère n'est disponible concernant les mesures de protection à considérer (ex. : cuvettes de rétention, types de réservoirs, types de systèmes de surveillance, etc.) lors de la conception des équipements et des aires d'entreposage d'hydrocarbures (carburants et huiles), de matières dangereuses (solvants) et de déchets dangereux (huiles usées, solvants usés, batteries usées, etc.). Bien que l'on réfère dans le PGEP au confinement des hydrocarbures et à la construction des dépôts d'hydrocarbures « selon les normes d'aménagement applicables avec, si nécessaire, la construction de cuvette de rétention », il n'y aucune référence à des standards reconnus et, par conséquent, l'engagement du promoteur à cet égard n'est pas clair et sans équivoque;
- On remarque dans le PGEP une référence à une « *demande d'agrément de l'administration pour les lieux de stockage de produits contaminés* ». Aucun détail supplémentaire n'est toutefois fourni et, outre le stockage, rien n'est mentionné concernant le traitement ou l'élimination de tels produits. Cependant, l'engagement de QMM, dans le contexte où il n'existe pas de sites autorisés actuellement, est d'établir de tel(s) site(s) en collaboration avec les autorités. Des normes internationales guideront l'établissement de ces sites.
- Aucune analyse de l'impact de la production de déchets industriels non dangereux sur la capacité des décharges actuelles ou futures de la région, ni sur l'utilisation du territoire qui en découle.

En résumé, bien que la question de la gestion des matières et déchets dangereux ne constitue pas un enjeu central du projet de QMM, son engagement d'établir de tels sites en respectant des normes internationales vient combler les lacunes constatées au chapitre des normes nationales à cet égard et de l'inexistence d'infrastructures appropriées de traitement et d'élimination. L'engagement réalisé par QMM dans son PGEP à mettre sur pied un système de gestion environnementale conforme à la norme ISO 14001 pourrait également contribuer à concrétiser les mesures de mitigation annoncées de façon sommaire dans l'EISE et le PGEP. Il demeure toutefois que le coût de mise en œuvre de ces mesures de mitigation pourrait s'avérer beaucoup plus élevé que le laisse supposer le peu d'importance accordé à cet aspect dans les documents de QMM.

Recommandations

Il est recommandé que les éléments suivants soient traités par QMM, lorsque la décision d'investissement aura été prise :

- La mise en œuvre de son engagement d'établir des sites de gestion des matières dangereuses et déchets industriels, en incluant les matières autres que les hydrocarbures, le tout selon des normes et standards internationaux qui seront respectés dans la conception des équipements et infrastructures d'entreposage de matières dangereuses et de déchets dangereux, compte tenu que la réglementation nationale ne contient pas d'indication précise sur ces points;
- Il est proposé que les résidus de construction récupérables, tels que les palettes de bois utilisées pour le transport de matériaux et d'équipements ou autres matières valorisables, soient offerts à une (ou des) ONG de développement communautaire afin que ceux-ci puissent être réutilisés à des fins locales. Il est également recommandé que le Gouvernement accepte de détaxer les matières qui seraient cédées à une (ou des) ONG.
- l'élaboration, dans le cadre du PGEP, d'un plan de gestion des déchets industriels dangereux et non dangereux, qui devrait inclure un ou des scénarios alternatifs de gestion des déchets industriels et d'éventuels sols contaminés, dans le cas où des installations de traitement ou d'élimination appropriées ne seraient pas disponibles dans la région de Fort-Dauphin. Les alternatives examinées devraient couvrir :
 - la possibilité que QMM mette en œuvre elle-même les solutions pour gérer ses propres déchets, compte tenu que la législation malgache stipule que les déchets industriels sont sous la responsabilité de leur producteur;
 - la possibilité que QMM joigne ses efforts de planification avec la Commune de Fort-Dauphin ou la région de l'Anosy, afin d'identifier des solutions globales au problème de gestion des déchets sur ce territoire;
 - la possibilité d'exportation vers des destinations extérieures à la région de Fort-Dauphin, en tenant compte de la Convention de Bâle si ces destinations sont localisées à l'extérieur de Madagascar.

4.4.3 Émissions atmosphériques

Traitement de l'enjeu par QMM

Les impacts sur la qualité de l'air ont été évalués pour les diverses composantes du projet et jugés mineurs (EISE, chapitre 5, tableaux des pages 122, 171 et 213) à l'exception des émissions de la centrale électrique auraient un impact moyen sans les mesures de mitigation proposées (EISE, sections 5.6, 5.9 et 5.12).

QMM entend :

L'article 27 concernant les engagements environnementaux de QMM SA prévoit que l'entreprise « respectera la législation et la réglementation environnementales... et

include reinforcement of the benefits of the Company's Environmental Policy and individual responsibilities. Mineral sands mining has taken place in West Australia since 1947 and in that time a wide variety of areas have been mined and rehabilitated with the land returning to a range of uses including National Parks. Mining occurs over a relatively short time frame, usually less than 10 years per site

Dans ce projet de directive qui ne s'applique pas directement au Projet Ilménite, plusieurs des points qui sont soulevés méritent toutefois d'être soulignés. Ainsi, on mentionne que dans certains écosystèmes sensibles, il pourrait être nécessaire de limiter l'accès au terrain restauré pour protéger le reboisement entre autres.

Le plan de fermeture devrait inclure une planification adéquate pour faire face à la possibilité que les opérations soient suspendues temporairement ou en cas de cessation prématurée

Selon QMM, un tel plan au niveau conceptuel a été présenté dans l'EISE. Ce plan indique les surfaces respectives de plantation d'espèces à croissance rapide et de marécages (1 800 ha) et de restauration écologique (200 ha) en plus des plantations extérieures au site de Mandena. Toujours selon QMM, le plan de réhabilitation sera précisé au fur et à mesure de l'élaboration de la planification minière, c'est à dire du niveau conceptuel global disponible aujourd'hui, au niveau du premier plan de 5 ans, ainsi qu'au niveau des plans de trois ans et des plans annuels.

Il est possible que l'exploitation ne dure pas les 25 ans prévus mais doive se limiter à quelques années en raison d'une conjoncture internationale différente de celle qui prévaut maintenant. Dans ce cas, le plan global de QMM devra prévoir une fermeture anticipée avec les actions rémédiatrices qui s'imposeront.

Par ailleurs le plan de fermeture devrait inclure la description du mécanisme de mise en place d'une provision de réhabilitation qui pourra être disponible non seulement lors de la fermeture mais également en cas de suspension temporaire des activités minières. Cette provision est déjà prévue dans la législation malgache et elle est implicite dans la convention d'établissement qui parle de *garanties appropriées*. Il faudra donc établir avant le démarrage les provisions nécessaires.

Recommandations

La principale recommandation liée à la réhabilitation des terrains à la suite de l'exploitation minière peut se résumer par la préparation d'un plan de réhabilitation.

En effet, la préparation d'un plan de réhabilitation devrait inclure les programmes de réhabilitation qui seront menés au fur et à mesure de l'exploitation minière de chacune des zones visées, les propositions de remise en état des lieux à la fin des opérations ainsi que tout ce qui touche le démantèlement des installations. La mise à jour périodique du plan devra permettre de s'adapter aux circonstances particulières qui ne manqueront pas de se produire.

Un plan de réhabilitation et de restauration devrait comprendre l'ensemble des informations relatives au site minier ainsi qu'aux travaux effectués sur le site. Dans la mise à jour n° 22 (*Environmental Assessment of Mining Projects*) du *Environmental Assessment Sourcebook*,

la Banque mondiale indique que le plan de réhabilitation doit tenir compte, entre autres, des points suivants : la stabilité à long terme des ouvrages, la sécurité des lieux et le potentiel de dégradation des matériaux.

Le plan de réhabilitation et de restauration devrait inclure les informations disponibles sur la géologie, les méthodes d'exploitation, les infrastructures, la gestion des eaux, le traitement des eaux usées, la gestion des déchets. Il devrait décrire les travaux de réhabilitation incluant les programmes de recherche et de réhabilitation progressive du site, la sécurité du site ainsi que les programmes de démantèlement des infrastructures. La gestion des produits pétroliers, chimiques ou dangereux devrait également apparaître dans le plan de réhabilitation.

En ce qui concerne le programme de réhabilitation progressive, il est recommandé que QMM prépare une stratégie globale intégrée de conservation, de restauration et de réhabilitation des ressources naturelles.

Cette stratégie devrait précisément indiquer, sur une base triennale ou quinquennale comme le propose d'ailleurs le PGEP, les activités proposées en parallèle au plan d'exploitation minière : activités dans la zone de conservation et en pépinière, reconstitution de la topographie et du drainage (incluant les dépressions pour les futurs marécages), restauration écologique, reboisement, gestion de la matière organique, formation, etc. Cette stratégie devrait aussi être accompagnée d'indicateurs de performance tels que les superficies annuelles exploitées, restaurées et reboisées, le taux de survie et le rendement des plantations (en bois et biomasse), les quantités de matière organique décapée, entreposée et réutilisée, la production en pépinière, les revenus issus des activités écotouristiques, d'apiculture et d'artisanat, les activités de formation, etc.

Le plan devra également détailler le programme de suivi qui permettra de s'assurer du succès des travaux de réhabilitation et de corriger les problèmes qui pourraient se présenter; ce programme devrait se poursuivre tant que la réussite des programmes de réhabilitation n'est pas assurée (on recommande un minimum de trois ans de suivi).

Un tel plan devrait être accompagné d'une évaluation des coûts de fermeture, tant temporaire que définitive du site et de la description du mécanisme de mise en place d'une provision de réhabilitation suffisante pour assurer la réalisation des travaux. La provision de

réhabilitation sera basée sur l'ensemble des surfaces perturbées et non réhabilitées par QMM (i.e la surface des installations ainsi que la surface des zones en préparation pour l'exploitation. En effet, la réhabilitation se fera progressivement, tout comme la préparation des surfaces à être exploitées.

Le programme de suivi des travaux de réhabilitation sur une période minimale de trois ans suivant la dernière année de l'exploitation minière du secteur de Mandena devrait également être financé par la provision de réhabilitation environnementale. Si les conditions pour le développement de la végétation sont difficiles, le programme de suivi devrait s'étaler sur cinq ans.

4.5.2 Gestion des ressources naturelles

Traitement de l'enjeu par QMM

Au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation minière, le secteur devant faire l'objet d'une extraction sera préalablement défriché et décapé. Dans le secteur minier de Mandena, d'une superficie totale de 2 370 ha, l'extraction des minéraux se soldera, à la fin de l'exploitation, par la transformation complète de 2 120 ha. La différence correspond à une zone de 230 ha de forêt littorale et marécageuse retirée de l'aire d'exploitation à des fins de conservation. Une superficie de 20 ha a également été retranchée pour laisser une bande de protection de 50 m de largeur en bordure des cours d'eau et des lacs.

Le plan de gestion des ressources naturelles renouvelables du secteur minier est traité par QMM à plusieurs niveaux : dans différentes sections de l'EISE (5.5.2, 7.3, 7.4) et du PGEP (1.3, 3.1, 4.2), dans le Document d'appui n° 10 de l'EISE (*Revue des activités de réhabilitation actuelles et futures de QMM*), et dans le Document d'appui n° 14 de l'EISE (*A biodiversity Plan for Conservation and Management of the Littoral Forest in Southeastern Madagascar*), etc.

Toutefois, il n'existe pas de document qui tient lieu de plan intégré de gestion des ressources naturelles renouvelables. Cet aspect est plutôt traité au travers des différents documents de l'EISE et des divers rapports de recherche préparés au fil des années par QMM et ses partenaires (Missouri Botanical Garden, Kew, Smithsonian Institution, etc.).

De manière générale, le plan de gestion des ressources naturelles renouvelables s'articule autour des cinq axes suivants :

- I. Conservation des écosystèmes de la forêt littorale
- II. Restauration des écosystèmes
- III. Réhabilitation des zones dénudées
- IV. Reboisement en périphérie du secteur de Mandena
- V. Recherche

(i) Conservation des écosystèmes de la forêt littorale

QMM s'engage, dans le cadre des mesures de compensation, à appuyer la mise en place d'une zone de conservation de 230 ha à Mandena, incluant 160 ha de forêt littorale et 70 ha de forêt marécageuse, afin de protéger les derniers fragments de forêt littorale de Mandena, ainsi qu'à poursuivre ses efforts visant à initier la restauration écologique de la forêt littorale sur un secteur d'environ 200 ha en périphérie de la zone de conservation proposée. De plus, d'autres zones de conservation sont proposées dans les secteurs miniers de Petriky (60 ha) et Sainte-Luce (430 ha) qui seront exploités après le secteur de Mandena. La zone de conservation de Mandena servira d'expérience pilote pour les deux autres zones.

Ainsi, la conservation de 230 ha dans le secteur de Mandena, principalement recouverts de forêt littorale (70 %), considérée comme étant dans un état de dégradation modérée, et de forêts marécageuses (30 %), permettra de préserver les caractéristiques propres des écosystèmes de la zone. Cette mesure vise à conserver l'ensemble des espèces floristiques

et fauniques représentatives de la forêt littorale de Mandena, incluant les espèces de flore et de faune endémiques, rares et menacées.

La zone de conservation de Mandena sera gérée par le Comité de Gestion de Mandena. Elle fait partie de la zone concernée par le Règlement d'utilisation des Ressources Naturelles Renouvelables de Mandena (DINA), dans le cadre du contrat de co-gestion des ressources naturelles signé en septembre 2002 par les communes d'Ampasy et de Mandromodromotra, la Circonscription des Eaux et Forêts de Fort-Dauphin et QMM.

Selon l'EISE de QMM, d'autres mesures de conservation, mises à l'essai au cours des dernières années, seront maintenues. Il s'agit des mesures suivantes :

- la régénération et la propagation *in situ* et *ex situ* des espèces floristiques vulnérables et menacées;
- la conservation à long terme des semences des espèces autochtones;
- le déplacement de certaines populations fauniques;
- l'élevage en captivité de certaines espèces fauniques rares, en vue de leur ré-introduction.

(ii) Restauration des écosystèmes

La restauration des écosystèmes représentera environ 25 % de l'ensemble de la réhabilitation (forêt 10 % et marécage 15 %). Cette mesure permettra de restaurer les conditions naturelles de ces écosystèmes ainsi que la flore utile, rare, endémique et menacée. La restauration de l'habitat permettra aussi d'étendre le domaine vital de plusieurs espèces de faune.

En amont des travaux de restauration, la récolte des semences se fera en forêt, suivant le calendrier phénologique. La production des arbres en pépinière sera aussi une étape préalable à la restauration et devra démarrer 12 à 15 mois avant le début des activités de restauration, avec les espèces sélectionnées. QMM recommande de situer les travaux de restauration du milieu forestier autour de la zone de conservation. La présence de tels massifs à proximité favorisera la dispersion des semences par le vent et les animaux et contribuera naturellement au travail de restauration. Cette mesure permettra également l'extension de la zone naturelle et favorisera le déplacement de la faune, qui joue un rôle crucial dans la dispersion des semences et la décomposition de la matière organique.

La restauration du milieu forestier commencera par la préparation du terrain, qui suppose la remise en place d'une couche de matière organique, qui aura été prélevée avec soin et conservée lors du décapage des zones naturelles situées en amont de l'exploitation minière. Les zones à restaurer seront alors bien délimitées et indiquées par des affiches de restauration. Par la suite, le site sera reboisé et/ou ensemencé avec une cinquantaine d'espèces autochtones préalablement testées et provenant de la forêt littorale, dans des proportions variables d'espèces pionnières, intermédiaires et climaciques. Dans certains cas, avant la plantation, un tapis herbacé sera semé afin d'assurer la protection de la matière organique, si les travaux de plantation ne peuvent être réalisés en même temps.

De plus, les marécages qui seront perturbés par l'exploitation minière, couvrant une surface de 366 ha, seront réhabilités dans le cadre d'un programme de restauration écologique

permettant un approvisionnement en végétaux de qualité (dont le *mahampy*), pour assurer une production suffisante en quantité et en qualité sur les surfaces marécageuses visées par la réhabilitation.

(iii) Réhabilitation des zones dénudées

En ce qui concerne les zones dénudées, qui correspondent à plus de 1 400 hectares de toute la superficie de Mandena selon les inventaires réalisées en l'an 2000, QMM propose en tant que mesure de mitigation de soumettre ces superficies à une réhabilitation dans le cadre du programme de plantations d'espèces à croissance rapide comme source durable d'approvisionnement en bois.

Dans le cadre du programme de plantations d'espèces à croissance rapide, QMM s'engage plus spécifiquement à déposer auprès de l'administration des Eaux et Forêts, des plans triennaux de réhabilitation des sites miniers, au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation, et qui identifieront les superficies à reboiser, les espèces sélectionnées, les objectifs du reboisement. Dans le contexte où la réhabilitation sera réalisée, dans la mesure du possible, deux ans après la remise en place des sables résiduels résultant de l'exploitation, ces plans prévoient notamment une densité minimum de reboisement de 1 000 plants par hectare, ainsi qu'un taux de survie de 75 % des plants au bout de 5 ans. Les plans de réhabilitation prévoient les modalités de contrôle et de suivi du processus de réhabilitation ainsi que les conditions de la rédaction du procès-verbal constatant la bonne réalisation par QMM de l'ensemble de ses obligations de réhabilitation et qui interviendra dans un délai de 5 ans, à compter de la date du début de la réhabilitation. QMM s'engage également à poursuivre ses recherches au niveau de l'utilisation du top soil sous *philippia* (espèce arbustive invasive couvrant les zones dénudées) en vue d'évaluer la pertinence de son utilisation, et si des résultats positifs sont obtenus, d'utiliser ce top soil dans le cadre du programme de plantations.

Sur le plan opérationnel, le reboisement des sites commencera quelques mois après le début de l'exploitation minière, une fois le sol stabilisé et drainé. Les zones à reboiser seront bien délimitées et indiquées par des affiches de reboisement. Dans certaines zones, on installera des brise-vent afin d'atténuer les effets éoliens sur les plants. La production des plants en pépinière débutera six à huit mois avant la période propice au reboisement, qui peut s'échelonner de décembre à août. Les tiges seront plantées directement dans le sable, avec un ajout de TerraCotem (engrais). L'année suivante, on procédera au regarnissage des trouées, pour remplacer les plants qui n'auront pas survécu. Un suivi des plantations aura lieu tous les trois mois. Les arbres seront plantés et entretenus par les équipes de QMM, jusqu'à la période de la première exploitation, laquelle dépendra de l'espèce et des objectifs de la plantation (poteaux, charbon de bois, bois de feu ou bois de sciage).

Par contre, il est entendu que le reboisement, après une première exploitation (rotation) de la plantation, ne relèvera plus du promoteur (QMM). La structure organisationnelle proposée (Comité de gestion de Mandena) assurera une gestion durable des ressources.

(iv) Reboisement en périphérie de Mandena

Afin de contribuer à l'approvisionnement en bois pour la population de la zone du projet et de réduire la pression sur les ressources forestières des zones de conservation identifiées,

QMM a déjà amorcé un programme de plantation d'espèces à croissance rapide en périphérie du gisement dont l'objectif est le reboisement de 500 ha de surfaces dénudées d'ici 2007. Depuis 2001, une superficie de plus de 300 ha a été reboisée en périphérie du secteur de Mandena. Ces plantations sont réalisées à l'aide d'espèces à croissance rapide des genres *Eucalyptus*, *Acacia* et *Casuarina*, qui pourront être valorisées par les villageois à des fins énergétiques et de coupe commerciale dans le cadre du Règlement d'utilisation des ressources naturelles renouvelables de Mandena (Dina).

Ces plantations permettront de valoriser des terrains actuellement impropres à l'agriculture et sans aucune utilité. Les rendements annuels en bois anticipés de l'ordre de 10 à 15 m³/ha permettront d'approvisionner de façon soutenue quelques 10 000 villageois en bois de chauffe ou 4 000 personnes en charbon de bois. Les premières plantations pourront être récoltées dans 6 à 10 ans, selon les essences.

(v) Recherche

Depuis 1986, les activités de QMM à Mandena ont principalement consisté en des travaux de recherche, études et expérimentations. Pour ce faire, QMM a mis en place un centre de recherche écologique, incluant une pépinière expérimentale pour développer et acquérir les techniques de croissance des végétaux en pépinière et en plantation, et ce, afin d'assurer une réhabilitation efficace des sites après l'exploitation minière. Depuis que le Gouvernement a délivré à QMM son permis environnemental pour l'exploitation du gisement de Mandena, le programme de recherches relatif aux mesures de conservation a porté sur :

- la régénération et la propagation *in situ* et *ex situ* des espèces floristiques, endémiques, vulnérables et menacées;
- la conservation à long terme des semences des espèces autochtones;
- le déplacement de certaines populations fauniques;
- l'élevage en captivité de certaines populations rares, en vue de la réintroduction;
- l'élaboration d'un programme de gestion durable des ressources halieutiques.

Le détail de ces programmes de recherches et expérimentation est présenté à l'annexe 11 de l'EISE « *Description du programme environnemental de QMM* ». Toutefois, les principaux axes de recherche du programme environnemental de QMM sont présentés dans le tableau suivant :

THÈME	AXES DE RECHERCHE
Mammifères	<ul style="list-style-type: none">- Effets de la fragmentation et de la dégradation de l'habitat sur les mammifères- Mise en place de corridors fauniques entre les fragments forestiers- Le rôle des mammifères dans la pollinisation, la dispersion et la prédation des semences- Étude de population, statut biologique et comportement des espèces- Étude sur la compétition entre les espèces introduites (rats) et la faune locale
Oiseaux	<ul style="list-style-type: none">- Suivi écologique des espèces frugivores- Mécanisme de dispersion des graines par l'avifaune- Sites de ponte et caractéristiques de la reproduction- Effet de la dégradation de la forêt sur la reproduction des oiseaux

THÈME	AXES DE RECHERCHE
Reptiles et amphibiens	<ul style="list-style-type: none"> - Étude du statut biologique des espèces prioritaires - Effets de fragmentation et dégradation de l'habitat - Reproduction et comportement - Recherche sur la réintroduction d'espèces - Restauration écologique des habitats - Exigences écologiques - Dynamique de population - Cycle de développement des amphibiens - Suivi écologique avant et après l'exploitation minière
Fertilité du sol	<p><u>Agents décomposeurs (pédofaune)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Identification des espèces impliquées dans la décomposition du matériel végétal et animal - Succession des communautés d'invertébrés à différents stades de régénération de la forêt - Dynamique des populations à divers stades de succession - Exigences concernant l'habitat des espèces clés et leur reproduction dans différents habitats - Suivi écologique des groupes indicateurs <p><u>Symbioses racinaires</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Étude des diverses mycorhizes présentes dans le sol - Étude sur les familles importantes qui produisent des ectomycorhizes (Sarcolaenaceae, Theaceae, Uapacaceae) - Isolation des mycorhizes et inoculation des plantes dans le cadre de la restauration <p><u>Pédologie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Étude sur les types d'humus et matière végétale - Étude sur le rôle des BFR (Bois Rameaux Fragmentés) sur la fertilité du sol - Analyse de sol
Espèces endémiques	<ul style="list-style-type: none"> - Récolte des semences, test de germination, test de conservation - Plantation <i>ex-situ</i> et <i>in-situ</i> - Test de bouturage - Étude phénologique - Études pour la protection et conservation des espèces endémiques
Espèces utilitaires	<ul style="list-style-type: none"> - Enquête villageoise sur les produits et utilisations - Connaissance des espèces (germination, phénologie, conservation, régénération...) - Participation des populations locales dans les essais végétaux
Succession écologique	<ul style="list-style-type: none"> - Essais de germination - Connaissance de la phénologie - Conservation des semences - Essais de restauration des écosystèmes, en milieu simulé - Comportement et succession des espèces
Reboisement	<ul style="list-style-type: none"> - Identification de diverses espèces exotiques et locales - Essais en pépinière - Test de milieu de culture/germination - Essais de plantation sur divers sites - Reboisement de corridor faunique - Recherche sur les symbioses racinaires (Frankia, rhizobium et mycorhizes) - Programme de gestion des plantations communautaires

Appréciation

Dans l'ensemble, malgré le fait qu'il n'existe pas de plan formel de gestion des ressources naturelles renouvelables du secteur minier, nous croyons que QMM a mis en œuvre des efforts soutenus pour bien comprendre les écosystèmes du secteur de Mandena afin de lui permettre de mettre en place les mesures d'atténuation et de compensation nécessaires à la conservation des ressources naturelles renouvelables de cette région très diversifiée sur le

plan écologique. Toutefois, certains commentaires spécifiques et quelques réserves méritent d'être mentionnés selon les cinq grands axes étudiés.

(i) Conservation des écosystèmes de la forêt littorale

Les principales forêts littorales résiduelles dans la région de l'Anosy sont situées dans la zone de Mandena, Petriky et Sainte-Luce et, plus au nord, vers Manantenina. Toutefois, seuls quelques fragments de cette forêt subsistent aujourd'hui en raison des pressions exercées par l'agriculture, la production de charbon de bois et l'exploitation forestière. Ainsi, la forêt littorale comprise dans la future zone d'exploitation minière a été particulièrement modifiée durant les dernières décennies, ce qui a causé la quasi-disparition des superficies forestières. Il ne reste ainsi aujourd'hui que quelques vestiges de la forêt littorale, sous forme de blocs de plus en plus fragmentés et dégradés. Cette situation a entraîné une réduction de la diversité floristique et faunique et une perturbation importante de la structure des communautés forestières.

L'inventaire des forêts résiduelles dans la zone littorale en 2000 a démontré qu'il ne subsiste aucune parcelle de forêt intacte. D'après cet inventaire, près de 68 % de la superficie forestière est très dégradée et le reste (32 %) modérément dégradé. Selon QMM, si la tendance se maintient, la forêt pourrait avoir complètement disparu dès 2020.

C'est pourquoi l'initiative de QMM de soustraire de l'exploitation minière un bloc de 160 hectares de forêt représentative de l'écosystème littoral ainsi qu'une zone de forêt marécageuse de 70 hectares au milieu de ce bloc de forêt littorale nous apparaît tout à fait pertinente et souhaitable. Cette initiative constitue à notre avis une excellente mesure pour maintenir la diversité biologique de la forêt littorale à l'intérieur du plus grand bloc d'un seul tenant existant à Mandena, qui contient de plus l'ensemble des espèces floristiques et fauniques représentatives de la forêt littorale de Mandena. Bien qu'aucune espèce faunique n'est endémique au secteur minier, certaines sont très rares à Mandena, comme *Eulemur fulvus collaris*, et QMM a pris l'initiative de déplacer la dernière population de cette espèce dans la zone de Mandena dans la zone de conservation proposée afin d'en favoriser la survie.

Cette mesure de conservation de la forêt littorale dans le secteur de Mandena sera également bénéfique pour les villageois riverains, qui pourront trouver dans cette forêt une

ressource importante en termes de plantes médicinales courantes, de droits d'usage, de revenus associés au tourisme, etc. L'utilisation des ressources de la zone de conservation pourra se faire de façon rationnelle dans le cadre du *Règlement d'utilisation des ressources naturelles renouvelables de Mandena* (Dina). De plus, la zone de conservation constituera un site pour la récolte de semences indigènes en vue des travaux de restauration, la transplantation de certaines espèces animales, la protection de l'un des derniers fragments en bon état de Mandena, la conservation et la propagation *in situ* des espèces floristiques vulnérables et utiles de Mandena, et la recherche permanente sur la forêt littorale et sa biodiversité.

Toutefois, en vue d'assurer la protection des ressources naturelles de cette zone de conservation, des mesures appropriées de gestion des opérations minières devront être mises en place par QMM, notamment lors de l'exploitation des parcelles adjacentes à la zone de conservation. De plus, il faudra absolument contrôler l'impact des activités touristiques sur la zone de conservation en limitant celles-ci à des activités d'interprétation de la nature dans le cadre d'activités bien encadrées et réglementées.

Cette mesure de conservation de la forêt littorale au sein du secteur minier va dans le même sens que la législation malgache en matière d'aires protégées (*Loi n° 2001/05 portant code de gestion des aires protégées*) qui stipule notamment que *des parties du territoire de la République peuvent être classées en aire protégée lorsque leurs composantes telles que la faune, la flore, le sol, les eaux, et en général le milieu naturel, présentent une sensibilité ou une qualité particulière représentative de la biodiversité ou de l'écosystème malgache, ou une valeur culturelle spécifique, et qu'il est nécessaire de les conserver en les soustrayant, autant que faire se peut, à toute intervention artificielle susceptible de les dégrader.*

Enfin, il est important de souligner que l'initiative de QMM de protéger un bloc de forêt littorale à l'intérieur d'une zone de conservation permet au projet de se conformer à l'esprit de la politique opérationnelle 4.04 de la Banque mondiale sur les habitats naturels. Cette politique stipule en effet ce qui suit :

« Si l'évaluation environnementale montre qu'un projet va modifier ou dégrader de manière significative des habitats naturels, le projet en question incorpore des mesures d'atténuation acceptables par la Banque. De telles mesures d'atténuation comprennent, en tant que de besoin, la minimisation de la perte d'habitats (par exemple, un plan stratégique de conservation et de restauration après-

développement) ainsi que la création et la gestion d'une aire protégée, écologiquement similaire. La Banque accepte d'autres types de mesures d'atténuation, à la stricte condition que celles-ci soient techniquement justifiées. »

(ii) Restauration des écosystèmes

Les écosystèmes à restaurer comprennent la forêt littorale et les marécages terrestres.

- Restauration de la forêt littorale

Tel que QMM en convient, la restauration des écosystèmes forestiers nécessite des sols forestiers de bonne qualité. Les estimations actuelles indiquent que les quantités disponibles de ce type de sol permettront de restaurer 10 % du secteur minier, soit environ 212 ha. Cette option repose sur la reconstruction d'un écosystème à partir d'une méthode de succession écologique. L'objectif est de rétablir les caractéristiques écologiques des milieux telles qu'elles existaient avant l'exploitation ou de recréer celles qui s'en approchent le plus. Ce processus, qui suppose une compréhension poussée des principes fondamentaux de l'évolution pédologique, des processus de succession écologique et de la biodiversité des espèces, ne peut être envisagé que dans une perspective à long terme.

De même, les marécages qui seront perturbés par l'exploitation minière, couvrant une surface de 366 ha, seront restaurés dans des dépressions qui seront créées lors de la reconstitution de la topographie.

Les recherches, expérimentations et essais de simulation réalisés par QMM durant ces 15 dernières années nous laissent croire que QMM a développé la connaissance locale et l'expertise nécessaire pour restaurer les fragments de forêt littorale qui seront détruits par l'exploitation minière. Toutefois, une problématique particulière ressort : la gestion des sols.

En effet, la couche arable du sol sous les forêts littorales ou dans les marécages est un des éléments les plus importants pour la restauration d'un écosystème. Cette couche, qui doit être mise en place sur une épaisseur de 10 à 20 cm avant la plantation des espèces indigènes, contient les semences, les micro-organismes du sol et les éléments minéraux disponibles. C'est pourquoi la période d'enlèvement de cette couche est importante afin de diminuer autant que possible les risques de dégradation de la matière organique. Ainsi, le transfert direct de la matière organique d'un fragment de forêt détruite au nouveau site restauré constitue les conditions idéales. De plus, l'expérience d'autres projets, notamment

en Australie, a démontré que l'entreposage de la couche de sol arable ne devrait pas excéder six mois, pour éviter une perte en qualité de cette ressource. Pour les périodes d'entreposage supérieures à six mois, QMM propose une technique qui s'avérerait fructueuse en Australie⁸. Cette technique testée par les chercheurs consiste à étaler le sol sur une épaisseur d'un à deux mètres et d'y ensemercer rapidement une espèce de graminée qui couvrira rapidement la surface permettant la protection des composantes biologiques et physiques du top soil. On pense que la durée d'entreposage pourrait ainsi être prolongée de quelques mois. Puisqu'on ne sait pas encore exactement combien de temps ce sol et ses caractéristiques peuvent se conserver, il faudra un suivi de quelques années.

Selon l'étude pédologique réalisée dans la zone minière de QMM (Rabeson, 1992), on retrouve trois principales classes de sols, soit : i) les sols de formation très jeune (de type sédiments colluviaux, éolien, dépôts marins, etc), ii) les sols à sesquioxides (Fe + Mg) et iii) les sols hydromorphes. Il convient de préciser que seuls les « sols hydromorphes organiques » avec de la tourbe en profondeur (généralement >50 cm en surface) peuvent être considérés comme des sols organiques, tous les autres types étant des sols minéraux. D'après les résultats d'analyses physico-chimiques de cette même étude pédologique, on constate que les sols sont très pauvres en raison de i) leur acidité très élevée (un pH moyen de 3,8⁹); ii) leur taux de matière organique peu élevé (moyenne de 3,5 %) et iii) leur capacité d'échanges cationiques (CEC) également basse de 2,8 en moyenne. Ces caractéristiques résultent en un sol d'une extrême pauvreté qui nécessite des pratiques de conservation et de gestion très particulières. Ce n'est pas un hasard si la végétation naturelle est peu abondante et ce malgré une pluviométrie très favorable dans la région (moyenne de 1 600 mm/an).

⁸ Cet article n'a pu être consulté par Tecslult.

⁹ Il convient de retenir qu'un pH en-dessous de 4,0 limite sérieusement la croissance d'une large gamme de plantes.

Par ailleurs, il est à noter que certains résultats chimiques contenus dans le rapport pédologique de Rabeson (1992) mériteraient d'être vérifiés par un expert en laboratoire pédologique. En effet, en examinant le tableau I-1 (*Results of chemical analysis of mineral soils*), on observe des valeurs de pH qui ne reflètent pas les valeurs de concentration de Al sur le complexe. Ainsi, lorsque le pH se situe entre 3,1 et 4,7, l'aluminium devrait se retrouver en grande partie sous forme dissoute et occuper en majeure partie le complexe d'échange (entre 25 % et 40 %); or, pour certains sols, l'aluminium est à 0 %. Parallèlement, les taux de saturation en base (la somme du Ca, Mg, K et Na) sont supérieurs à 90 % pour certains sols, ce qui est près du triple des valeurs généralement observées pour des sols aussi acides.

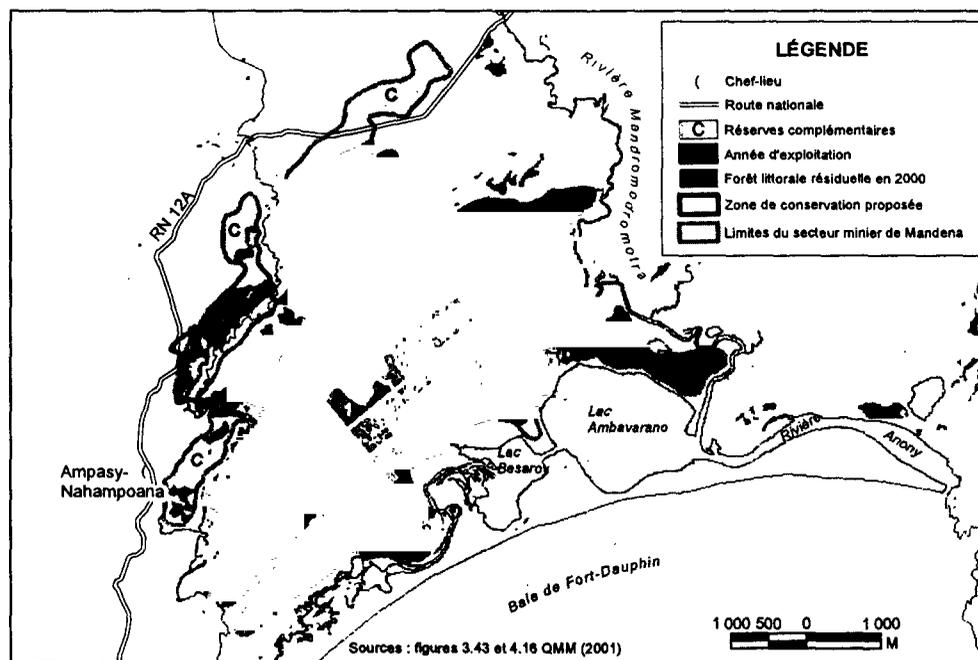
Ce constat est également vrai pour les résultats de l'analyse de la CEC qui ne sont pas en liaison avec les mesures de pH. En ce qui concerne les pourcentages d'occupation du calcium sur le complexe d'échange, ils sont inférieurs à ceux du magnésium engendrant ainsi des ratios Ca/Mg inférieurs à 1. Ceci est également étrange car des ratios aussi bas sont généralement observés pour des sols développés à partir d'un matériel parental riche en serpentine. Ceci nous amène à douter de la fiabilité des analyses de la CEC pour plusieurs sols. Enfin, il conviendrait de mentionner l'importance de connaître toutes les méthodes d'analyses chimiques utilisées afin de mieux juger de la qualité des résultats ainsi que de leur interprétation.

La diversité ainsi que la répartition des sols dans la zone telles que présentées sur la carte de Rabeson (1992) montrent que les opérations d'extraction – y compris le prélèvement et la conservation de la couche arable – devraient se faire en tenant compte des types de sols rencontrés; or, cette considération ne semble pas prise en compte par QMM. En outre, signalons qu'il n'est pas possible d'identifier précisément l'étendue (superficie) de chaque type de sol. Il serait utile de déterminer le plus exactement possible ces étendues afin d'estimer les volumes de sols avec leur contenu en matière organique (la teneur en matière organique varie d'un type de sols à l'autre; à titre d'exemple, les trois principaux types de sols ont 4,5 %, 3,9 % et 8,4 % de matière organique respectivement) afin de répandre les meilleurs sols selon leur utilisation prévue.

La gestion des sols est intimement liée au parcours minier. En effet, la durée de l'entreposage de la couche de sol arable dépend directement de la période à laquelle sera

exploité le secteur où est prévu de se faire la restauration écologique, soit l'aire en périphérie de la zone de conservation. Selon le plan minier préliminaire présenté dans la description de projet de l'EISE (voir figure ci-après), les secteurs où subsistent des fragments de la forêt littorale, situés à l'est et à l'ouest du secteur minier, seront exploités durant les années 9 à 12 et 18 à 23 respectivement, alors que la zone de restauration écologique sera exploitée durant les années 14 à 20 de ce plan. Les sols décapés avant l'exploitation des secteurs à l'est devront donc être entreposés au moins cinq ans, ce qui peut être une période très longue pour ce type d'opération.

Figure 4.1 Distribution de la forêt littorale résiduelle dans le secteur minier de Mandena



- Restauration de marécages

QMM s'engage à restaurer l'ensemble des zones marécageuses qui auront été exploitées pour l'ilménite qui se trouve sous les marécages. Selon les différentes sources d'information de QMM, la superficie de ces marécages est soit 318 ha (EISE, p. 5-71) ou 366 ha (436 ha inventoriés, dont 70 ha sont proposés dans la zone de conservation; EISE, tableau 5.14 et PGEP, p. 4). Quoiqu'il en soit, l'ensemble des surfaces de marécages qui seront perturbées par l'exploitation seront réhabilitées dans le cadre d'un programme de restauration

écologique des marécages permettant un approvisionnement en végétaux de qualité, en particulier le *mahampy*.

En milieu naturel, à Mandena, les marécages sont situés dans les dépressions entre les dunes, là où le niveau de la nappe phréatique se trouve au-dessus de la surface du sol, créant un milieu humide permanent. La géomorphologie du secteur de Mandena montre un paysage clairement caractérisé par un réseau de drainage régulier, qui rejoint les principales rivières de la zone avant d'atteindre les lacs. La reconstruction d'un marécage nécessitera le rétablissement préalable de ces conditions topographiques et de drainage. Les pentes et les conditions d'échange ou d'imperméabilité entre les milieux seront aussi reconstituées. Une fois les zones marécageuses restaurées, leur superficie sera similaire à ce qu'elle était avant l'exploitation.

Selon le plan de gestion préliminaire de QMM (EISE, chap. 7), une couche de matière organique de 40 à 60 cm d'épaisseur, prélevée sur le marécage avant l'exploitation minière, sera remise en place. Cette couche contiendra les semences et les nutriments nécessaires à la restauration, ainsi que les rhizomes essentiels à la régénération du *mahampy*. Les plantes associées à ce type de milieu seront aussi remises en place, dans des proportions équivalentes à ce qui existe dans cet écosystème.

La visite sur le terrain a permis de constater un essai de restauration d'environ 500 m² (0,05 ha) d'un tel marécage. Le résultat de cet essai est fort concluant et les femmes associées à cette expérimentation seraient satisfaites de la qualité du *mahampy* qui y a été installé.

Compte tenu de ce qui précède, la restauration des marécages nous apparaît comme une entreprise assez considérable (en moyenne 15 ha par année) que QMM aurait avantage à documenter davantage avant le démarrage de l'exploitation. Un plan de restauration beaucoup plus détaillé permettrait de mieux apprécier l'envergure de cette mesure de réhabilitation.

(iii) Réhabilitation des zones dénudées

Le programme de réhabilitation des zones dénudées consistera en la plantation d'espèces utiles à croissance rapide qui contribuera de façon durable aux besoins en bois et produits

forestiers des collectivités locales et de la ville de Fort-Dauphin. Les essences utilisées ont l'avantage de fournir rapidement divers produits utiles, dont le bois de chauffe, le charbon de bois, le bois de service, le bois d'oeuvre et même certains produits non ligneux. Les essences qui seront utilisées sont les suivantes :

- *Eucalyptus camaldulensis*
- *Eucalyptus citriodora*
- *Eucalyptus robusta*
- *Acacia mangium*
- *Acacia crassicaarpa*
- *Casuarina equisetifolia*

Des rendements annuels en bois de l'ordre de 10 à 15 m³/ha sont envisagés sur les sols sableux et acides de Mandena. En pépinière et en milieu simulé, les espèces retenues ont été préalablement sélectionnées pour leur aptitude à se développer dans de tels milieux. De plus, on espère que ces plantations permettront de mettre un frein à la déforestation des peuplements naturels, au profit de plantations rapidement renouvelables. L'utilisation des espèces forestières à croissance rapide, dans la réhabilitation des sites exploités, permettra ainsi de compenser, dans un délai raisonnable, la réduction de l'offre de la forêt littorale qui est en constante régression. On espère aussi aider au transfert de techniques de production d'arbres et de reboisement simples au profit des villageois. On croit ainsi que lors de la deuxième rotation (6 à 10 ans après la première plantation), les villageois pourront facilement maîtriser et appliquer les techniques de production, car le reboisement suivant la première rotation ne relèvera plus du promoteur. Il est en effet prévu que la gestion des ressources naturelles renouvelables de Mandena relève du comité de gestion créé à cet effet.

La visite sur le terrain et l'étude de la littérature ont permis de constater que l'accroissement annuel moyen (AAM) envisagé de 10 à 15 m³/ha/an sur une rotation de 6 à 12 ans semble à notre avis relativement optimiste pour l'*Eucalyptus camaldulensis* :

- Selon le *National Academy of Sciences* (1980) dans *Firewood Crops*, l'AAM d'*Eucalyptus camaldulensis* sur des sites secs et pauvres tel que celui de Mandena peut varier entre 2 et 11 m³/ha/an et une rotation de 14 ou 15 ans peut être nécessaire avant exploitation.
- Plusieurs autres données de la FAO (1981) dans *El eucalypto en la repoblacion forestal* indiquent une grande variabilité de l'AAM de l'*Eucalyptus camaldulensis* selon la qualité du site :

- au Maroc : 4 à 6 m³/ha/an (maximum vers 14 ans);
- en Argentine (sur d'excellents sites) : 20 à 25 m³/ha/an;
- en Turquie : 17 à 20 m³/ha/an;
- en Israël : 20 à 30 m³/ha/an;
- au Portugal : 2 à 10 m³/ha/an;
- en Uruguay : 4 à 18 m³/ha/an;
- en Italie : rendement moyen de 6,5 m³/ha/an;
- au Nigeria : 15 à 20 m³/ha/an.

En bref, un accroissement annuel moyen de 10 m³/ha/an est probablement une valeur plus conservatrice pour *Eucalyptus camaldulensis* sur des sites fertiles à Madagascar. Cette moyenne risque d'être plus faible sur les sols sableux et acides de Mandena.

Par contre, toujours selon la FAO (1981), l'AAM de l'*Eucalyptus robusta* à Madagascar sur des sites fertiles peut varier entre 10 et 35 m³/ha/an à l'âge de 11 ans. De plus, les visites sur le terrain ont permis de constater que des plantations d'*Acacia mangium* et de *Casuarina equisetifolia* établies en 2002 dans le secteur minier et dans sa périphérie semblent donner de meilleurs rendements que les plantations d'*Eucalyptus*. Ces deux espèces sont cependant beaucoup plus sensibles au feu que l'*Eucalyptus* qui a la capacité de rejeter par la souche suite au passage du feu.

Par ailleurs, il nous semble optimiste de croire que, dans les conditions actuelles, les villageois pourront facilement maîtriser et appliquer les techniques de production forestière suite à la première rotation. Un programme de formation très intensif, autant dans les techniques de pépinière que de gestion des plantations, devrait être mis en œuvre en collaboration avec la Circonscription des Eaux et Forêts de Fort-Dauphin afin de s'assurer que les populations locales puissent être en mesure de gérer les plantations communautaires à partir de la deuxième rotation. Il y a également lieu de vérifier l'acceptabilité sociale de ces productions.

Enfin, il y aurait lieu de développer et de vulgariser des techniques sylvicoles un peu plus élaborées que celles qui sont actuellement mises en œuvre en périphérie du secteur minier. Par exemple, pour les plantations d'*Eucalyptus* destinées à la production de bois d'œuvre, QMM pourrait envisager des techniques d'éclaircie et d'élagage dont les produits secondaires pourraient servir comme bois de feu. Différentes densités d'arbres devraient aussi être testées afin de maximiser la production ligneuse.

(iv) Reboisement en périphérie de Mandena

Pour faire face à la pénurie prochaine de bois dans la zone de Fort-Dauphin, des plantations d'espèces à croissance rapide sont proposées sur une superficie de 500 ha en périphérie du secteur minier de Mandena. Il est prévu que les rendements envisagés permettent d'approvisionner de façon durable quelques 10 000 villageois en bois de chauffe ou 4 000 personnes en charbon de bois. Afin d'assurer un approvisionnement durable, il faudra prévoir les mesures pour assurer le renouvellement de la plantation (rejet de souche ou reboisement) ainsi que sa protection contre les feux de brousse.

(v) Recherche

Le programme de recherche de QMM nous apparaît relativement étoffé et bien organisé. Il est basé sur les recommandations de chercheurs d'institutions renommées mondialement et couvre tous les aspects liés à la restauration écologique et à la réhabilitation du secteur minier.

Les recherches sur le sol menées par QMM sont également variées et concernent surtout les aspects de fertilité, de matière organique et des amendements du sol. La recherche n'a toutefois pas mesuré l'impact de l'ilménite dans le sol sur la croissance des plantes et autres minéraux tels que le zircon, ni sur l'effet du pH très bas ou le rapport Ca/Mg qui semble disproportionné. Il conviendrait aussi d'identifier les espèces légumineuses les plus adaptées et de poursuivre ces recherches en y associant des graminées ainsi que des apports de matière organique d'origine animale ou de sous-produits de la ferme.

Recommandations

(i) Conservation des écosystèmes de la forêt littorale

Bien que la gestion de la zone de conservation de Mandena soit chapeautée par le *Règlement d'utilisation des ressources naturelles renouvelables de Mandena* (Dina), il serait souhaitable que la protection de cette zone soit officialisée aussitôt que possible par son classement à titre d'aire protégée, conformément à la *Loi n° 2001/05 portant code de gestion des aires protégées*. À cet effet, sur suggestion du Comité de gestion de Mandena adressée à l'Association Nationale pour la Gestion des Aires Protégées (ANGAP), la zone de conservation pourrait être classée comme une Réserve Spéciale qui est une aire créée

principalement dans le but de protéger un écosystème ou un site spécifique ou une espèce animale ou végétale particulière. Elle peut désigner certaines autres aires protégées telles que la réserve de faune ou de flore, la réserve partielle, la réserve sanctuaire, la réserve des sols, des eaux, et des forêts. Elle est placée sous le contrôle de l'État et ses limites ne peuvent être changées, ni aucune de sa partie aliénée, sauf par l'autorité compétente.

De plus, le promoteur devra mettre en place des mesures appropriées de gestion des opérations minières, afin d'assurer la protection des ressources naturelles de la zone de conservation. Il faudra aussi limiter le tourisme dans la zone de conservation à des activités d'interprétation de la nature dans le cadre d'activités bien encadrées et réglementées.

(ii) Restauration de la forêt littorale

En ce qui concerne la restauration écologique des écosystèmes forestiers et plus particulièrement la gestion des sols, il existe dans le plan minier des sites présentant des accumulations de sable au-dessus de la nappe phréatique, situés au nord-ouest et au sud-ouest de la zone de conservation, dont l'exploitation par une méthode d'extraction à sec est prévue avant la restauration écologique. Afin de réduire la durée de l'entreposage des sols présents dans les fragments de forêt littorale, les sites en question pourraient être exploités durant les mêmes années que les secteurs où subsistent des fragments de la forêt littorale à l'est du secteur minier (années d'exploitation 9 à 12).

Par ailleurs, nous convenons avec QMM qu'il est possible de conserver la couche de sol arable du site d'exploitation minière et de la déplacer dans des zones prévues pour de futurs reboisements. Toutefois, certaines mises en garde s'imposent :

- L'épaisseur de la couche arable extraite devrait se faire en fonction du type du sol et de son contenu en matière organique, au risque d'extraire du sol sans aucune valeur pour une production future forestière;
- L'intention de QMM qui consiste à ensemercer avec des légumineuses la couche de sol arable déplacé en attendant son emplacement définitif paraît judicieuse. Il convient de souligner qu'en milieu acide, la décomposition des matières azotées des plantes est souvent incomplète; nous recommandons donc que des graminées soient également comprises dans l'ensemencement;
- L'entreposage du sol arable devrait se faire sur une épaisseur maximale de 75 cm (de préférence 50 cm) car au delà de 75 cm, l'absence d'oxygène provoque une diminution de l'activité de la microfaune du sol et la matière organique qui pourrait s'y trouver ne se décomposerait pas correctement;

- La gestion de l'eau doit aussi se faire de manière à assurer un bon drainage tout en s'assurant d'un taux d'humidité propice pour les plantations (dans le cas de sol sablonneux ils s'égouttent bien, parfois trop rapidement); ainsi l'installation de tensiomètres pourrait s'avérer utile;
- Afin de mieux préparer les intervenants associés aux opérations de décapage et de déplacement du sol arable, il serait utile à ce stade de rédiger un cahier de charge des travaux à réaliser; ce cahier comprendrait entre autres les précisions suivantes :
 - épaisseur et volumes de sols à déplacer en fonction du type de sols;
 - carte de localisation des dépôts temporaires de sols et préparation des sites de réception;
 - machinerie nécessaire et précautions à prendre par rapport aux déplacements et travaux du sol;
 - consignes précises relatives à l'épaisseur des dépôts, doses et types d'ensemencement et d'amendements, l'arrosage, l'entretien, etc.

Ce plan serait réalisé au fur et à mesure de la progression de l'exploitation.

(iii) Réhabilitation des zones dénudées et reboisement en périphérie de Mandena

Les recommandations suivantes concernent autant la réhabilitation des zones dénudées du secteur minier que le reboisement en périphérie de Mandena avec des essences à croissance rapide :

- En collaboration avec la Circonscription des Eaux et Forêts de Fort-Dauphin, développer et mettre en œuvre un programme de formation sur les techniques de pépinière et de gestion des plantations, afin de s'assurer que les populations locales puissent être en mesure de gérer les plantations communautaires à partir de la deuxième rotation.
- Développer et mettre en œuvre des techniques sylvicoles plus élaborées que celles actuellement mises en œuvre en périphérie du secteur minier, afin de diversifier les produits forestiers issus des plantations d'espèces à croissance rapide.
- Assurer la protection des plantations contre le feu par une surveillance accrue du territoire et une sensibilisation des populations riveraines.
- Ajuster le programme de plantation dans le secteur minier en fonction des résultats obtenus au préalable dans le cadre du suivi des plantations en périphérie de ce secteur.

(iv) Recherche

Le programme de recherche de QMM couvre un large éventail de thématiques. Il est recommandé toutefois d'accentuer les activités de recherche sur la gestion de la matière

organique et de l'amendement des sols, car il s'agit d'un des facteurs les plus critiques pour le succès de la plantation et du reboisement. Nous rappelons aussi la nécessité de revoir les résultats d'analyses de sols réalisées par Rabeson (1992) car la qualité des données pourrait avoir un impact sur les recommandations d'amendement du sol. Cela suppose aussi que de nouvelles analyses chimiques de sols sur les principaux types de sols rencontrés dans la zone soient réalisées afin de comparer ces résultats avec les anciens et de perfectionner la stratégie de végétation qui sera définie. Enfin, il est important de mener des essais de plantation en grandeur nature, de restauration des écosystèmes et de reboisement avec des espèces à croissance rapide.

4.5.3 Accès aux ressources ligneuses (plantes locales, marécages, mahampy, bois)

Traitement de l'enjeu par QMM

Impacts anticipés :

- Perte de couverture végétale et d'espèces fauniques aux différents sites de construction de l'USM, de la drague et de la station de pompage, et aux abords du seuil déversoir. Impact négatif jugé mineur (EISE, tableau 5.4).
- Perturbation du mode de vie des villageois et des exploitants des ressources forestières du secteur minier de Mandena. Impact négatif jugé mineur (EISE, tableau 5.7).
- Dérangeant du mode de vie des populations villageoises de la zone de Mandena, relativement à l'exploitation des marécages. Impact négatif jugé mineur (EISE, tableau 5.22).

Mesures proposées (PGEP, p. 32-33-53-60-61 et EISE, tableau 5.4) :

Rappelons que la réhabilitation des zones de milieu ouvert suite à l'exploitation ou démantèlement d'infrastructures comprendra, après la reconstitution du profil initial, l'incorporation de matière organique et la mise en place d'une couverture herbacée dans le cadre de la restauration écologique ainsi que la plantation de ligneux à croissance rapide (PGEP, p. 32-33).

Outre les mesures citées dans les sections précédentes, le PGEP inclut aussi les suivantes :

- Compensation des pertes de revenus des usagers concernés par indemnisation ou appui à d'autres activités génératrices de revenus conformément au Code minier;
- Programme d'information auprès des intervenants et des villageois concernés en vue de l'organisation d'une gestion communautaire des ressources.

Modalités prévues pour la surveillance de l'application de la mesure (PGEP, p. 32 et 61) :

- Élaboration et suivi des clauses contractuelles;
- Transmission des plans et devis d'ingénierie;
- Contrôle de la production de matière organique (top soil collecté et conservé, compost, etc.);
- Production de plans et devis pour les plantations (espèces, densité, etc.);
- Assurer l'approvisionnement en végétaux de qualité pour garantir une production suffisante en quantité et en qualité sur les surfaces marécageuses visées par la réhabilitation;
- Contrôle du programme de suivi de l'exploitation des ressources végétales sur le secteur minier avant l'exploitation;
- Contrôle du programme de suivi des espèces fauniques introduites;
- Contrôle des programmes relatifs au suivi des travaux de conservation et de réhabilitation du secteur minier de Mandena ainsi que des habitats et espèces fauniques;
- Contrôle par les autorités forestières des programmes de plantation et de gestion communautaire des ressources ligneuses;

- Contrôle par les autorités forestières des statuts de la zone de conservation et des conventions passées avec les populations concernées (dina, etc.);
 - Contrôle du programme de suivi des indemnités et dédommagements;
 - Mise en oeuvre du programme de suivi relatif aux plantations à l'extérieur du secteur minier;
 - Production de rapports d'activités et de rapports d'incidents documentant les préoccupations exprimées par la population concernée et l'efficacité des mesures correctives proposées;
 - Surveillance des travaux;
 - Diffusion des informations.
- La collaboration concrète entre les populations concernées et QMM, en rapport avec le projet Mahampy, les travaux de réhabilitation et la recherche de solutions aux problèmes des charbonniers, sont des exemples de l'engagement de la société, lequel sera maintenu pendant toute la durée de sa présence dans la région (EISE, p. 6.24).
 - Selon le Statut 2003 des obligations du PGEP, des mesures ont déjà été prises et des structures mises en place pour garantir l'accès aux ressources pendant l'exploitation et après la restauration du site minier :
 - En 2003, QMM a produit et planté 100 hectares d'arbres à croissance rapide en collaboration avec les communautés et le Comité de Gestion de Mandena. Ces plantations permettront de fournir des produits utiles pour les populations rurales et pour Fort-Dauphin dans les années à venir, comme le bois de feu, le charbon de bois et le bois de construction. Ces plantations vont se poursuivre pendant les prochaines années à un rythme de quelques 100 ha par an jusqu'à un total de 500 ha. Le suivi des plantations de 2002 a montré un taux de survie de 98 %, grâce à la participation active des communautés locales et de QMM dans la lutte contre les feux de brousse. La production de 150 000 plants pour le reboisement de 2004 a commencé en octobre 2003 (n° 4.2.2.).
 - QMM et ses partenaires ont conclu le premier contrat de co-gestion des ressources naturelles pour Mandena en 2002. Les communes d'Ampasy et de Mandromodromotra, la Circonscription de l'Environnement et des Eaux et Forêts (CIREEF) de Fort-Dauphin et QMM sont les parties prenantes de ce contrat. Ce contrat formalise un règlement d'utilisation des ressources naturelles (Dina), un accord constitutif du Comité de Gestion (COGE) et un Plan d'Aménagement et de Gestion des ressources. Le Plan porte sur l'ensemble des ressources naturelles existantes ainsi que sur la Zone de Conservation de Mandena d'une superficie de 230 ha. Le financement du Comité de Gestion provient des revenus générés par des activités d'écotourisme, d'apiculture et d'artisanat (n° 4.2.1).
 - Au cours de 2001-2002, un marécage à mahampy a été restauré avec la collaboration d'une cinquantaine de femmes utilisatrices. Elles ont suivi les travaux techniques, apporté leurs idées sur la restauration, récolté des mahampy et comparé la qualité avec des mahampy provenant de marécages naturels. Depuis, quatre associations féminines de la zone de Mandena en collaboration avec le COGE viennent régulièrement y récolter du mahampy. Le marécage

restauré fait maintenant entièrement partie de leur cycle et parcours de production (n° 4.2.1).

- Les villageoises semblent bien convaincues de la faisabilité et du succès de la restauration d'un marécage naturel et de la possibilité d'en tirer des mahampy de quantité et de qualité au moins égales sinon supérieures à ceux des marécages naturels (Statut 2003 des obligations du PGEP, n° 4.5.1).
- QMM a offert à quelques groupements de femmes impliquées dans la transformation du mahampy de la formation pour améliorer la qualité de leurs produits artisanaux (communication personnelle avec M^{me} Lisa Dean, Responsable Volet Social, QMM, septembre 2004).
- WWF et QMM travaillent chacun à valoriser le charbon d'eucalyptus et à la promotion des foyers améliorés afin de réduire la pression sur la forêt de la région. Pour QMM, ce programme vise principalement à promouvoir le charbon d'eucalyptus auprès de ses employés et sur le marché de Fort-Dauphin et à appuyer les artisans pour la confection et foyers améliorés à des prix compétitifs (Rapport sur le Développement durable 2002, p. 27).

Appréciation

Les activités de conservation et de réhabilitation entreprises par QMM impliquent la participation des communautés ou organisations locales, ce qui favorisera leur pérennité suite à la fermeture du site minier. De plus, les modes de gestion privilégiés assurent un accès aux utilisateurs sur la base d'une gestion durable.

Lors des consultations organisées dans le cadre de l'évaluation d'impact social et environnemental (EISE), les groupements de femmes étaient très préoccupés par la perte potentielle d'une source importante de revenus, nécessaire à la survie en période de soudure. Il semble que les expérimentations réalisées à ce jour démontrent la possibilité de maintenir cette activité génératrice de revenus par la restauration des marécages.

L'approche adoptée par QMM a favorisé l'implication des femmes et le renforcement de leurs capacités, reconnaissant ainsi le fait que la collecte et la transformation du mahampy sont des activités essentiellement féminines. Cette approche est en accord avec les principes énoncés dans la politique *Genre et Développement* de la Banque mondiale (OP 4.20).

Recommandations

Il est recommandé que QMM poursuive les efforts entrepris pour développer des partenariats en matière de gestion des ressources et pour amener les structures de gestion à être de plus en plus autonomes et indépendantes financièrement (sources de revenus propres).

Il est recommandé que QMM poursuive et formalise les partenariats déjà établis avec plusieurs groupes de femmes pour la restauration des marécages, la collecte et la transformation du mahampy. Une entente formelle permettrait aux femmes d'être représentées au sein du COGE, d'y avoir davantage d'influence et apporterait une reconnaissance à leurs activités en tant qu'activités économiques à part entière. De plus, la création d'une structure formelle faciliterait l'établissement de priorités lorsque des choix seront à faire en matière de compensation pour les aires marécageuses perdues (ex. : nécessité de choisir entre la restauration d'un marécage à proximité ou l'organisation de transport pour se déplacer à un marécage existant).

En matière de source d'énergie, QMM pourrait promouvoir non seulement le charbon de bois d'eucalyptus et les foyers améliorés, mais aussi les énergies alternatives et les équipements utilisant de telles sources d'énergie (solaire, éolien, gas ou propane (anglais LPG- liquified petroleum gas), etc.). Pour ce faire, QMM devra travailler à assurer la disponibilité de ces sources d'énergie et équipements dans la région de Fort-Dauphin, sensibiliser ses employés aux économies associées à ces sources d'énergie à moyen et long terme et les encourager monétairement à opter pour ces sources d'énergie alternatives.

4.6 Partage des bénéfices

4.6.1 Entre paliers gouvernementaux

Traitement de l'enjeu par QMM

Impacts anticipés :

- En termes de recettes fiscales et douanières, le Trésor public pourra compter sur des montants additionnels de l'ordre de 7 à 15 millions de dollars US par année sous forme de taxes, de droits de douane et de redevances minières, lorsque l'exploitation aura atteint sa vitesse de croisière de 750 000 tonnes/an. En plus des recettes énumérées ci-dessus, et par le biais de sa participation au projet à travers l'OMNIS, l'État percevra des dividendes annuels pouvant atteindre 6 millions de dollars US après 10 ans d'exploitation. La part moindre des premières années est due à l'exemption d'impôt sur le revenu des sociétés et à l'absence de dividendes (EISE, p. 6.15).
- Le Code minier (Article 238 du décret d'application) prévoit déjà que 70 % des redevances minières doivent retourner aux régions, c'est-à-dire aux nouvelles provinces autonomes. À moins de dispositions contraires de la future province autonome, le tiers de cette part (23 % du total) sera redistribué aux communes où se trouve le site de l'exploitation. La contribution à la réduction de la pauvreté sera d'autant plus significative que les revenus des impôts, à quelque niveau que ce soit, iront à des programmes de développement (santé, éducation, infrastructures) (EISE, p. 5.14).
- En contrepartie des bénéfices financiers découlant du projet, il faut considérer les coûts additionnels que l'arrivée de QMM et l'accroissement de l'activité économique imposeront aux autorités : besoins accrus de services publics, d'infrastructures physiques et sociales (services d'eau, égouts, électricité; routes; santé; éducation; services administratifs). Bien que cela soit difficile à chiffrer, il est peu probable que les taxes et redevances diverses suffisent à combler ces besoins au début de la phase de développement. Une fois atteint un certain niveau d'activité, un saine régime fiscal devrait faire en sorte que les rentrées globales satisfassent aux besoins (EISE, p. 6.16).
- L'enjeu ne se limite pas seulement à la distribution des revenus, mais concerne aussi l'absence de développement industriel dans la région et les carences dans la capacité administrative de l'Anosy à gérer ces éventuels bénéfices. Depuis que le pays a entrepris son processus de décentralisation, les attentes des régions se sont accrues. QMM s'engage à appuyer techniquement les efforts des instances régionales dans le raffermissement de leur capacité, afin que l'Anosy puisse gérer le mieux possible son développement. Un processus de concertation entre les autorités locales, régionales et nationales sur cette question est souhaitable (EISE, p. 6.14).

Mesures ou approches d'intervention proposées :

- La société agira avec prudence et respectera la compétence des autorités en matière de répartition des revenus fiscaux. À titre d'investisseur, QMM se préoccupe de l'impact de la distribution des revenus sur la santé de la région et sur celle de ses

employés. La société a à coeur que ses employés soient éduqués et en santé, vivent dans une région elle-même en santé et contribuent à l'efficacité de l'entreprise. QMM reconnaît également que son projet est d'envergure nationale et qu'il revient à l'État de déterminer la distribution des revenus publics entre les divers paliers gouvernementaux (EISE, p. 6.16).

- Relativement à l'amélioration des capacités individuelles et institutionnelles, QMM (EISE, p. 6.28) :
 - participera aux initiatives de développement régional les plus susceptibles d'aider les pauvres;
 - de concert avec les autorités régionales et nationales, QMM se fera l'avocat d'une distribution équitable des revenus fiscaux du projet;
 - maintiendra et raffermira le dialogue avec les populations de la zone du projet pour leur permettre d'exprimer de façon courante leurs vœux, leurs préoccupations et leurs suggestions quant à la marche à suivre, et d'accroître ainsi leur influence sur les événements qui affectent leur vie;
 - confirme son engagement et continuera d'encourager l'engagement personnel de ses employés à collaborer avec les autorités, les ONG et autres groupes engagés dans des initiatives individuelles et collectives de réduction de la pauvreté.

Dans le Rapport sur le Développement durable 2002, QMM indique que :

- - Le processus de planification régionale est un instrument de choix pour aborder les enjeux importants tels que les orientations stratégiques de la région, la mise en place d'un plan d'urbanisme, des plans d'infrastructure physique et sociale, un programme régional pour la prévention des IST/SIDA et une stratégie régionale de gestion des ressources naturelles (p. 12).
- - QMM contribue au travail du Comité Régional de Développement de l'Anosy (CRD), qui a adopté une stratégie d'investissement régional et développé un Schéma de Développement Régional. QMM a participé à la préparation du Plan de développement urbain de Fort-Dauphin élaboré par la Commune de Fort-Dauphin. QMM a aussi commandité la préparation des Plans communaux de développement de Ampasy Nahampoana, Mandromodromotra et Soanirana (p. 19).
- - En ce qui concerne l'utilisation du sol, QMM contribuera au développement de la compétence des autorités locales et autres institutions à assumer leurs rôles et responsabilités (p. 20).

Appréciation

Quoique cet enjeu ne soit pas vraiment du ressort de QMM qui l'a reconnu dans l'EISE, le partage des recettes fiscales et douanières entre les différents paliers de gouvernement influencera directement l'impact global du projet sur la pauvreté et les conditions de vie dans la région. QMM a donc avantage à ce qu'un partage équitable des recettes ait lieu et propose de promouvoir une telle distribution.

Pour ce qui est de la distribution prescrite par le Code minier, elle reconnaît qu'une partie des revenus doit revenir aux communautés locales où se trouve le site d'exploitation. Toutefois, ce partage ne tient pas compte de la zone d'influence de projet et, plus particulièrement, de la Commune urbaine de Fort-Dauphin qui sera directement affectée par le projet même si le site d'exploitation est localisé dans des communes voisines.

Le travail effectué dans le cadre du plan d'urbanisme de Fort-Dauphin et le PIMM (Commune de Fort-Dauphin et AGETIPA) ainsi que des plans communaux de développement apportent certaines précisions sur les nouveaux besoins associés au développement tenant compte du projet de QMM.

Du point de vue de la Banque mondiale, la bonne gouvernance implique que les autorités responsables possèdent les compétences et les moyens requis pour offrir aux populations les services de base dont elles ont besoin. Sans un accord de partage des bénéfices reconnaissant les coûts additionnels engendrés par le projet pour les différents paliers gouvernementaux, les autorités responsables ne seront pas en mesure de remplir leurs obligations envers les populations. Leur capacité à répondre aux demandes additionnelles sera en effet grandement limitée par le manque de ressources humaines et financières, particulièrement au niveau communal (local).

Afin de renforcer les capacités des instances locales et régionales pour accueillir un projet d'envergure comme celui proposé, QMM mise essentiellement sur une meilleure planification régionale basée sur la concertation. Une telle approche offre plusieurs avantages dont ceux de créer une synergie régionale et de rallier les différents acteurs économiques et sociaux. Elle est d'ailleurs privilégiée par la Banque mondiale. Cependant, un processus de planification régionale, même concerté, présente certaines faiblesses dans le cadre actuel.

D'une part, il s'agit d'un long processus qui pourrait faire en sorte que les autorités locales et régionales ne soient pas prêtes lors du démarrage de projet. D'autre part, la planification est organisée et soutenue par des ressources externes, ce qui ne contribue pas nécessairement à renforcer la capacité des autorités locales et régionales en planification ou en gestion du territoire.

Toutefois, la principale faiblesse vient du fait que même une planification efficace ne règle pas le problème du financement requis pour la mise en œuvre, entre autres pour s'assurer que le Schéma de Développement Régional, les Plans de développement urbain de Fort-Dauphin et les Plans communaux de développement soient respectés.

Lorsque le projet de QMM sera opérationnel, un partage équitable des recettes fiscales du projet pourrait permettre de financer les investissements publics et les coûts de fonctionnement additionnels des différentes organisations gouvernementales. Toutefois, d'ici là, le financement demeure aléatoire et repose sur les subventions que les différentes instances peuvent obtenir. Bien sûr, QMM contribue au financement mais sa contribution est ad hoc et ne peut satisfaire tous les besoins, considérant les retards de la région. Du financement transitoire (bridge financing) est indispensable pour minimiser les impacts négatifs appréhendés aux niveaux local et régional.

Théoriquement, les coûts additionnels de renforcement des capacités devraient être assumés par le promoteur si l'on veut vraiment internaliser tous les coûts économiques, sociaux et environnementaux générés par le projet (Banque mondiale, Update 23 *Economic Analysis and Environmental Assessment*). Toutefois, il faut reconnaître que les autorités locales et régionales sont en déficit de capacité depuis des années et que tout le retard à combler n'est pas dû uniquement au projet de QMM mais lié à un contexte de pauvreté chronique. Ainsi, il faudrait trouver un juste équilibre entre la mise à niveau des compétences qui devrait être sous la responsabilité de l'État (ou indirectement des bailleurs de fonds) et le renforcement des capacités qui relèverait plutôt du promoteur privé.

Recommandations

Le partage des recettes fiscales et douanières entre paliers de gouvernement étant un enjeu qui influencera grandement la rentabilité sociale du projet, il est recommandé que soit effectuée une évaluation plus approfondie des investissements publics qui seront requis

pour répondre aux pressions créées par la réalisation du projet (phases construction et exploitation). Une telle étude est importante dans ce cas-ci, car le projet pourrait conduire par des effets induits à marginaliser certains groupes et à accroître leur état de pauvreté. Afin d'éviter une marginalisation, il est essentiel de s'assurer que les bénéfices soient répartis en fonction des besoins de sorte que les investissements publics puissent suivre la croissance de la demande.

Une fois cette évaluation complétée, il est recommandé que l'État assure un partage des bénéfices du projet, reflétant les besoins financiers des différentes instances locales et régionales concernées, pour que celles-ci puissent adéquatement répondre aux demandes additionnelles en services et infrastructures publics que générera le projet de QMM.

Un partage des coûts est recommandé durant la période transitoire et s'impose en raison de l'envergure du projet de QMM. Lorsqu'un projet implique peu de bouleversements économiques et sociaux, toutes proportions gardées, des instances locales et régionales relativement bien organisées peuvent s'ajuster temporairement et attendre les entrées de fonds liées au projet pour implanter les changements requis. Dans ce cas-ci, les autorités locales et régionales devront rapidement procéder à des ajustements majeurs et elles n'ont aucune ressource pour y arriver.

Il est recommandé d'entreprendre une analyse des forces et des faiblesses des ressources humaines dans les communes touchées par le projet (essentiellement quatre communes) afin d'identifier les secteurs ayant besoin prioritairement de renforcement pour répondre aux demandes générées par le projet et pour déterminer le niveau d'effort requis. De plus, cette analyse devrait identifier les moyens à mettre en œuvre pour améliorer la perception des sources de financement disponibles et évaluer les possibilités d'accroître le financement propre des communes dans le futur.

Afin de garantir le succès du projet au plan régional, il est recommandé que le Gouvernement malgache, les autorités concernées, QMM et d'autres partenaires potentiels établissent une entente pour le renforcement des capacités locales et régionales, afin que celles-ci soient prêtes à réagir au moins six mois avant que la phase de construction ne commence. Cette entente devrait s'accompagner d'un plan d'action, d'un échéancier et d'une grille de responsabilités pour le partage des coûts.

4.6.2 Équilibre social

Traitement de l'enjeu par QMM :

Impacts anticipés :

- Pendant les trois années de construction, les retombées directes et indirectes, pour la région, atteindront quelque 16,5 millions de dollars par année, soit environ 34 % du PIB régional. Le faible niveau d'industrialisation actuel de Madagascar fait qu'on trouvera peu des biens et services requis sur place. La société estime à environ 5 %, le montant des biens et services qui proviendront directement de Madagascar. (EISE, p. 6.10 et 6.11).
- En phase d'exploitation, on évalue à 26 millions de dollars US par année les retombées économiques pour Madagascar, dans l'hypothèse d'une production annuelle de 750 000 tonnes d'ilménite. Au niveau régional, les retombées directes et indirectes seront de 8 à 9 millions de dollars par année, ce qui représente environ 28 % du PIB régional (EISE, p. 6.11).
- Le nombre d'emplois nationaux pendant la période de construction se situera entre 500 à 1 000. En phase d'exploitation à un taux de production de 750 000 tonnes par année, le nombre d'emplois permanents directs liés à l'exploitation du minerai, à la réhabilitation et à la valorisation du site après exploitation devrait être de l'ordre de 600. Un emploi direct engendrera environ 1,85 emplois supplémentaires dans différents secteurs d'activité économique (EISE, p. 6-12).
- QMM versera des salaires concurrentiels, qui assureront aux bénéficiaires un minimum de bien être. L'engagement qu'a déjà pris l'entreprise de maximiser l'embauche locale et de donner la formation nécessaire à l'exercice des divers métiers et techniques fera que la plupart des employés (chauffeurs, mécaniciens, opérateurs) auront un salaire leur permettant d'améliorer nettement leur condition matérielle. De bonnes conditions de travail, en particulier un programme de soins de santé pour tous les employés et leur famille, contribueront également au bien être des personnes et des communautés (EISE, p. 6.27).
- Des impacts, négatifs et positifs, inhérents à la croissance du régime de salariat et à la transition vers une société monétarisée, sont inévitables et seront induits dans la région en raison de l'ampleur significative du projet QMM. Cependant, QMM et les autorités locales et régionales peuvent prendre certaines mesures pour atténuer les impacts négatifs et permettre une adaptation plus graduelle de la société à ces nouvelles conditions.

Mesures proposées (PGEP, p. 66 et 67) :

- Politique d'achat favorisant les fournisseurs locaux à compétence égale et à prix concurrentiel;
- Appui au renforcement et au regroupement des fournisseurs locaux y compris la collaboration avec les organismes de micro crédit pour les fournisseurs et la mise en place de centrale d'achat;
- Objectif d'embauche d'au moins 35 % de la main-d'œuvre de construction à Madagascar;
- Objectif d'engagement d'environ 80 % de main-d'œuvre malgache en phase d'exploitation;

- Politique d'achat favorisant les fournisseurs locaux à compétence égale et à prix concurrentiel;
 - Appui au renforcement et au regroupement des fournisseurs locaux y compris la collaboration avec les organismes de micro crédit pour les fournisseurs et la mise en place de centrale d'achat;
 - Programmes de formation de la main-d'œuvre locale (ex. chantiers école);
 - Programme d'informations auprès des intervenants et des populations concernées.
- QMM favorisera la formation et l'embauche du maximum de personnes de la région pendant la construction, soit directement, soit par le biais des entreprises qu'elle engagera pour ses travaux. Par la suite, pendant la période d'exploitation, QMM cherchera à conserver à son emploi le plus grand nombre possible de personnes employées pendant la construction, ce qui sera à l'avantage des employés et de la société elle-même : stabilité d'emploi, réduction du nombre d'employés de l'extérieur, réduction de la migration, plus grande stabilité sociale (EISE, p. 6.12).
 - En ce qui concerne la population en général, QMM (EISE, p. 6.22 et 6.23) :
 - joindra à la formation technique des employés une formation en économie familiale, comme il a déjà été fait pour les ouvriers engagés à la réhabilitation;
 - contribuera à mettre sur pied des moyens pour inciter ses employés à épargner et à gérer cette épargne;
 - contribuera à mettre sur pied, pour ses employés, des moyens d'accès au micro crédit.
 - De la part des autorités locales et régionales, on peut s'attendre à une participation active et un soutien aux initiatives de QMM auprès de ses employés. On peut aussi envisager qu'elles propagent ces initiatives dans la population de la région en général. La formation donnée aux jeunes et aux moins jeunes pourrait mettre l'accent sur les habiletés nécessaires à la gestion de ces changements (EISE, p. 6.22 et 6.23).
 - Depuis décembre 2001, QMM contribue à un projet de micro crédit pour promouvoir l'entreprenariat local. Ce projet comptait initialement 7 associations de crédit regroupant 116 femmes et 23 hommes. De nouvelles associations ont été financées en 2003 (Rapport sur le Développement durable 2002, p. 17-18).
 - QMM favorisera explicitement le recrutement et la formation d'une main-d'oeuvre malgache locale, y compris au niveau des cadres. Compte tenu de la mécanisation des opérations minières, une bonne partie de la main-d'oeuvre sera constituée d'employés qualifiés. À cet égard, des programmes seront mis sur pied pour former la main-d'oeuvre locale aux compétences requises pour les activités de la société (EISE, p. 6.12).
 - La société s'engage à travailler de concert avec les institutions locales pour favoriser l'octroi de marchés de biens et de services à des entreprises de la région. Bien qu'il ne soit pas possible de chiffrer à l'avance le résultat à espérer de ces efforts, QMM fera campagne et assurera un suivi constant pour que ce pourcentage augmente sans cesse au fil des ans (EISE, p. 6.11).

Modalités pour la surveillance de l'application de la mesure (PGEP, p. 66 et 67) :

- Élaboration et suivi des clauses contractuelles;
 - Contrôle du programme de suivi relatif aux achats de biens et services et la création d'emplois;
 - Production de rapports d'incidents documentant les préoccupations exprimées par la population et l'efficacité des mesures correctives proposées;
 - Diffusion des informations;
 - Production de rapports d'activités.
-
- La société s'engage à travailler de concert avec les institutions locales pour favoriser l'octroi de marchés de biens et de services à des entreprises de la région. Bien qu'il ne soit pas possible de chiffrer à l'avance le résultat à espérer de ces efforts, QMM fera campagne et assurera un suivi constant pour que ce pourcentage augmente sans cesse au fil des ans (EISE, p. 6.11).
 - Les conditions offertes aux travailleurs et travailleuses malgaches de QMM sont établies en se référant aux conditions offertes par les meilleurs employeurs à Madagascar. QMM cherche à offrir des conditions équivalentes à la moyenne de ces employeurs. Bien sûr, les conditions offertes dépendent du niveau de qualification de l'employé (communication personnelle avec M. Daniel Lambert, Président de QMM, septembre 2004).
 - L'équipe QMM se composait, fin 2003, de 181 employés permanents dont 151 étaient basés à Fort-Dauphin et 30 à Antananarivo et de nombreux autres intervenants agissant sur une base temporaire ou ponctuelle. À Fort-Dauphin, 90 % des employés étaient natifs de la région (Statut 2003 des obligations du PGEP, n° 4.6.4).
 - La grande partie des postes de travail à combler sera de type spécialisé non manuel tels que ingénieurs, techniciens en laboratoire, mécaniciens, plombiers, etc. (réponses de QMM à la demande d'informations complémentaires du CTE, p. 22).
 - QMM a embauché un expert en formation qui a commencé une étude sur la capacité d'apprentissage des populations de la région afin de déterminer le temps et le type de formation qui seront nécessaires pour former des travailleurs et travailleuses répondant aux exigences minimales de connaissances et de compétences requises pour les emplois ne demandant pas de qualifications spécialisées (communication personnelle avec Mme Lisa Dean, Responsable Volet Social, QMM, septembre 2004).
 - La politique de Rio Tinto en matière d'embauche est basée sur la non discrimination en fonction de l'âge, de l'origine sociale ou ethnique, du genre, de l'orientation sexuelle, politique ou religieuse. Toutefois, une exception est possible pour favoriser l'embauche locale (*The Way We Work*, p. 8).
 - L'embauche réalisée jusqu'à maintenant a démontré qu'il est difficile de recruter des femmes même si les postes de travail sont accessibles autant aux hommes qu'aux femmes (communication personnelle avec M. Daniel Lambert, Président de QMM, septembre 2004). Toutefois, pour certains travaux intéressant davantage les femmes, comme les travaux en pépinière et en reboisement, l'embauche des femmes pourrait

être favorisée (Réponses de QMM à la demande d'informations complémentaires du CTE, p. 21).

- Le programme de micro crédit pour promouvoir l'entrepreneuriat local a donné de bons résultats avec des prêts totalisant 32 millions de FMG en 2002, un taux de recouvrement de 100 % et un taux d'épargne de 28 %. Les associations bénéficiant du programme, qui sont composées principalement de femmes, ont indiqué à QMM qu'elles voudraient éventuellement assurer la fabrication des uniformes de travail et l'approvisionnement des cantines (Rapport sur le Développement durable 2002, p. 18).
- QMM, en collaboration avec des opérateurs économiques locaux et avec l'appui potentiel de la Banque mondiale, a initié un programme de promotion des Petites et Moyennes Entreprises locales. (Statut 2003 des obligations du PGEP, n° 4.6.4).
- Des programmes de formation sont en place pour préparer les employés aux compétences requises par les activités présentes et futures en fonction des besoins et objectifs de la Société, dont notamment la mise en place de conditions de travail sécuritaires. Entre autres, une vingtaine d'ouvriers manoeuvres sont devenus des ouvriers spécialisés en 2002 (Rapport sur le Développement durable 2002, p. 16).
- Un programme annuel de bourses pour permettre l'accès à des études universitaires a été inauguré en 2003 (Rapport sur le Développement durable 2002, p. 16).

Appréciation

Jusqu'à maintenant, QMM a mis de l'avant différentes initiatives afin d'atteindre ses objectifs d'embauche et d'achats locaux et régionaux. Malgré cela, QMM sera confronté à plusieurs difficultés pour atteindre ses objectifs. La société QMM semble cependant consciente que ce n'est qu'en surmontant ces difficultés qu'elle pourra satisfaire les attentes des populations de la région qui attendent maintenant beaucoup de ce projet en gestation depuis plusieurs années.

Les initiatives de QMM afin de maximiser les retombées locales et régionales rejoignent les objectifs de la Banque mondiale au niveau de la réduction de la pauvreté (OP 1.00 *Poverty Reduction*) et de l'évaluation d'impact (OP 4.01 *Environmental Assessment*). Ces initiatives auraient avantage à être intégrées dans un document de stratégie d'intervention afin d'en faciliter le suivi.

En ce qui concerne l'accès des hommes et des femmes aux retombées locales et régionales, QMM reconnaît qu'il y a certaines contraintes. Toutefois, sa politique d'embauche non discriminatoire ne favorise pas la mise en place de mécanismes d'ajustement qui compenseraient pour différentes barrières à l'accès spécifiques aux

hommes ou aux femmes. Même s'il est important de respecter les façons de faire locales et régionales, la politique OP 4.20 de la Banque mondiale stipule qu'il faut aborder les questions de disparité et d'inégalité basées sur le genre qui représentent des contraintes au développement (OP 4.20 Genre et Développement).

L'EISE met en évidence les importantes retombées économiques que le projet générera pour la région et le pays ainsi que les nombreux emplois directs et indirects qu'il créera. Même si les chiffres fournis par QMM ont été remis en question par certaines organisations dont WWF, il n'en demeure pas moins que les retombées seront significatives par rapport à la taille de l'économie régionale et du nombre d'emplois actuellement disponibles.

QMM reconnaît que les meilleurs salaires et la monétarisation des échanges qu'entraînera le projet pourraient avoir des impacts négatifs étant donné que les populations locales n'ont pas l'habitude de gérer des sommes d'argent relativement importantes. QMM propose donc d'encadrer ses employés dans le domaine de la gestion financière mais laisse aux autorités locales et régionales le soin de faire de même auprès de la population en général. Si ces autorités en avaient la capacité, cela pourrait être une mesure d'atténuation efficace. Cependant, ce n'est pas le cas.

De plus, QMM ne fait référence qu'à la formation de ses employés et non à celle des membres des familles des employés. En fait, pour que des conjoints puissent être impliqués également dans la gestion des revenus familiaux, il est important qu'ils bénéficient d'une base commune d'informations en la matière. Ainsi, afin d'éviter qu'il ne se crée un écart entre les hommes et les femmes dans les ménages où l'un des conjoints travaillent pour QMM, il serait préférable que la formation soit offerte aussi aux conjoints et conjointes.

QMM propose d'offrir à ses employés des moyens de gérer l'épargne et d'accéder au micro crédit. Ces moyens pourraient aussi être offerts aux membres des familles des employés, si ce n'est pas encore le cas. L'accès au micro crédit a déjà été élargi aux petits entrepreneurs locaux grâce à des ententes conclues par QMM avec des institutions financières. Il est à souhaiter que QMM encourage ses partenaires financiers à profiter de l'expérience acquise pour étendre l'accès au micro crédit à d'autres entrepreneurs que ceux ciblés par QMM. Ceci contribuerait à augmenter les bénéfices locaux générés par le projet.

QMM ne fait aucune référence aux capacités en gestion financière des individus ou ménages qui recevront des indemnités monétaires. Même si QMM favorise des indemnités en nature (terre pour terre, etc.), il y a tout de même des personnes affectées qui recevront probablement d'importantes sommes d'argent. Ces individus ou ménages devraient recevoir de la formation en gestion financière au même titre que les familles des employés de QMM.

De plus, les conditions d'embauche offertes aux travailleurs et travailleuses de QMM seront bien supérieures à celles offertes par les autres employeurs de la région. Ces conditions de travail plus avantageuses, bien qu'elles soient normales et légitimes, créeront un écart de revenu entre les ménages locaux ayant un membre travaillant pour QMM et les ménages locaux qui n'en auront pas. Certains ménages n'ayant aucun membre de la famille travaillant pour QMM profiteront des emplois créés par les fournisseurs locaux ou liés aux retombées indirectes. Toutefois, ces emplois n'offriront pas des conditions d'embauche comparables à celles offertes par QMM.

Si l'on suppose que parmi les 480 employés malgaches que QMM prévoit embaucher en phase d'exploitation, 240 seront des travailleurs et travailleuses résidant déjà à proximité du site (3 communes rurales et Fort-Dauphin), ceci implique qu'environ un ménage sur 175 bénéficiera directement des emplois créés par QMM. Comme les liens de parenté sont très forts dans la région, ce bénéfice pourrait être partagé par quelque 600 ménages de plus, soit environ un ménage sur 50.

Les ménages locaux sans aucun lien direct ou de parenté avec un travailleur ou une travailleuse de QMM se retrouveront désavantagés financièrement non seulement par rapport aux ménages locaux dont un membre travaille pour QMM, mais aussi par rapport aux migrants malgaches et aux migrants étrangers embauchés par QMM. Ces derniers devraient bénéficier de conditions d'embauche encore meilleures que celles des employés locaux puisqu'ils migreront pour occuper les emplois non comblés localement, soit les postes les plus qualifiés.

Actuellement, QMM ne propose aucune mesure pour s'assurer que la situation des ménages locaux sans aucun lien direct ou de parenté avec un travailleur ou une travailleuse de QMM ne se détériore au point où le projet les conduirait à s'appauvrir et à être marginalisés. Dans une telle situation, le projet ne contribuerait que partiellement à réduire

la pauvreté et ne permettrait pas de protéger les groupes vulnérables, tel que recommandé par la Banque mondiale (OP 1.00 *Poverty Reduction*).

Recommandations

Il est recommandé que QMM formalise ses initiatives visant à maximiser les emplois locaux et régionaux en développant un plan d'action en matière de formation. Cet outil de planification devrait comprendre un échéancier basé sur les phases de projet et préciser les résultats escomptés des différentes initiatives. À mesure que se rapproche le début des travaux de construction, il est essentiel que s'accroissent les initiatives déjà entreprises à l'intérieur d'une stratégie coordonnée et intégrée.

De même, les initiatives d'appui à l'entrepreneuriat local devraient être formulées plus précisément dans un plan d'action. Ce plan devrait être développé par QMM en collaboration avec les partenaires déjà impliqués dont les organismes de financement, les opérateurs économiques locaux et la Banque mondiale. Considérant la structure économique locale et régionale, il est important que le plan d'action s'adresse autant aux entreprises formelles qu'aux regroupements souvent informels.

Le secteur minier n'étant pas à priori un secteur d'activité qui attire la main d'œuvre féminine et l'environnement socioculturel ne favorisant pas l'implication des femmes, il est recommandé que QMM entreprenne des consultations auprès des groupes de femmes afin d'identifier les types d'emploi et d'opportunité d'affaires qui les intéressent davantage. De plus, les barrières spécifiques aux femmes pour accéder aux emplois et aux opportunités d'affaires offerts par QMM devraient être définies.

À partir des résultats de ces consultations, il est recommandé que QMM élabore un plan d'action comprenant diverses mesures d'ajustement qui offriraient aux femmes un accès équitable aux retombées locales et régionales, surtout au niveau des types d'emploi et d'opportunité d'affaires qui les intéressent le plus. Ce plan devrait être entériné par les groupes de femmes ayant manifesté un intérêt à s'impliquer.

Il est recommandé que QMM favorise l'implication non seulement des employés, mais aussi de leur conjoint ou conjointe dans les activités liées à la gestion financière. Ainsi, certaines formations devraient être offertes à des moments où les conjoints et conjointes auraient la

possibilité de participer. Il est aussi recommandé que QMM prévoie de l'appui en économie familiale ou gestion financière pour les personnes affectées qui recevront des indemnités monétaires et effectue un suivi.

Au niveau de la population en général, il est recommandé que l'entente de renforcement des capacités entre QMM, le Gouvernement malgache et d'autres partenaires potentiels, telle que proposée à la section 4.7.2 du présent rapport – Organisation administrative et sociale, inclut des ressources pour aider les populations qui bénéficieront indirectement du projet à mieux gérer leurs revenus.

Afin de pouvoir suivre de près l'évolution de la situation financière des ménages locaux sans aucun lien direct ou de parenté avec un travailleur ou une travailleuse de QMM, il est recommandé que soit développée par les autorités locales ou régionales avant la mise en œuvre du projet une base de données sur les conditions de vie, les habitudes de consommation et les sources de revenus des différents ménages localisés dans la zone d'embauche locale du projet. Les informations devraient être collectées pour chaque membre du ménage afin de pouvoir identifier si certains membres sont plus désavantagés que d'autres par la réalisation du projet.

Comme il serait coûteux de collecter des informations aussi détaillées pour l'ensemble des ménages (près de 45 000), les ménages les plus à risque de s'appauvrir devraient être ciblés. Il s'agit, entre autres, de ménages dirigés par des femmes, de ménages composés de personnes qui ne sont pas en âge de travailler, de ménages dont les membres ne sont pas scolarisés ou encore les ménages les plus pauvres (sans actif et à faible revenu). Pour fins de comparaison, certains ménages dont un membre travaille pour QMM devraient aussi être inclus dans la base de données.

Il est recommandé que cette base de données soit mise à jour régulièrement pour évaluer l'évolution de la situation des ménages ciblés. Pendant la phase de construction, la mise à jour devrait se faire tous les trois mois car les perturbations seront majeures pour les ménages ayant une faible capacité d'adaptation. Ensuite, une mise à jour semi-annuelle devrait permettre de mettre en place des mesures d'ajustement appropriées avant que la situation financière des ménages affectés ne se soit trop détériorée.

Il est recommandé que les autorités locales et les ministères à caractère social ou économique, en collaboration avec QMM et les organisations non gouvernementales impliquées dans le domaine, élaborent des mesures d'appui à la diversification des revenus et des mesures d'urgence en cas de détérioration subite de la situation financière de ménages plus vulnérables. Ces mesures seraient mises en œuvre au besoin, selon l'évolution de la situation observée lors des mises à jour. Elles devraient viser à solutionner les problèmes transitoires d'ajustement et non à combler tous les besoins sociaux auxquels les instances publiques ne répondent pas adéquatement.

4.7 Intégration régionale et locale

4.7.1 Développement du secteur primaire (agriculture, élevage et pêche)

Traitement de l'enjeu par QMM

Impacts anticipés :

QMM a identifié comme impact potentiel la perte de parcelles agricoles, de pâturages et d'arbres forestiers lors de la construction de la route reliant la carrière d'Andriambe au port d'Ehoala et de celle reliant la mine au port (EISE, tableau 5.52).

Mesures proposées (PGEP, p. 55-66) :

- QMM se conformera aux procédures prescrites par la législation malgache;
 - Optimisation de la conception détaillée des plans et devis de façon à éviter la perte de parcelles agricoles et de pâturages;
 - Remplacement des parcelles agricoles et des pâturages par des superficies équivalentes (mesures non reprises dans le PGEP (EISE, tableau 5.52));
 - Indemnisation des exploitants ou compensation par d'autres activités génératrices de revenu conformément au Code minier;
 - Programme d'appui aux exploitations déplacées;
 - Programme d'informations auprès des intervenants et des villageois concernés en vue de l'organisation d'une gestion communautaire.
-
- L'appui actuel de QMM aux groupements ruraux dans leurs activités génératrices de revenus (cultures vivrières, élevage, etc.) a pour but d'améliorer la sécurité alimentaire de la région (Rapport sur le Développement durable 2002, p. 14).
 - En réponse aux préoccupations émises par le CTE concernant le risque que les denrées disponibles pour les populations s'épuisent rapidement suite à la demande accrue de produits de première nécessité, QMM a indiqué que la planification régionale et les investissements à venir en agriculture (aménagements hydroagricoles) ainsi qu'au niveau des infrastructures (routières, portuaires, marchés, etc.) devraient préparer la région pour une croissance économique soutenue. De plus, QMM investira dans l'entrepreneuriat local et régional pour améliorer les rendements rizicoles, l'élevage avicole, la pisciculture, l'apiculture et le micro-crédit (réponses de QMM à la demande d'informations complémentaires du CTE, p. 23-24).

Appréciation

Le projet de QMM générera deux types d'impacts sur le secteur primaire. Dans un premier temps, certaines ressources seront perdues (terres agricoles, ressources halieutiques, etc.) et QMM s'est engagé à mettre en œuvre différentes mesures pour compenser ces pertes. Ces mesures, si elles sont bien appliquées, devraient permettre aux personnes affectées d'être compensées adéquatement.

Dans un deuxième temps, le projet créera une demande pour les produits de base tels que les produits agricoles, d'élevage et de pêche, qui sera bien supérieure à l'offre, puisque la région connaît déjà un déficit en produits de première nécessité comme le riz. Cela devrait faire augmenter le prix des produits disponibles et encourager les producteurs à augmenter leur production en conséquence.

Toutefois, il y a deux contraintes majeures à l'augmentation de la production. D'abord, il faut que les producteurs aient accès aux inputs nécessaires dont la terre, qui est limitée à proximité de Fort-Dauphin, et le crédit. Deuxièmement, il faut que les producteurs puissent écouler leurs produits sur les marchés locaux. Cependant, à mesure que l'on s'éloigne de Fort-Dauphin, les infrastructures routières sont de plus en plus déficientes.

Même si la production de produits de première nécessité augmentait pour s'ajuster à la demande, il y aurait probablement une partie de la population qui ne pourrait plus acheter ce dont elle a besoin à cause de la hausse de prix. Seuls les ménages qui bénéficieront de la croissance économique générée par QMM auront accès aux ressources additionnelles requises pour répondre à leurs besoins de base. Les personnes exclues pourraient se retrouver en état de malnutrition, surtout si elles n'ont pas la possibilité de s'autosuffire au plan alimentaire.

Recommandations

Il est recommandé que soient amplifiés les efforts déjà entrepris pour encourager l'entrepreneuriat local et régional au niveau du secteur primaire. De plus, il est recommandé que QMM s'implique activement, en collaborant avec les ministères concernés, les autorités locales et les associations de producteurs (hommes et femmes), dans la préparation d'une stratégie de développement et de mise en valeur des produits de première nécessité. Une telle stratégie est trop importante et urgente pour s'en remettre au processus de planification régionale qui est déjà très sollicité.

Il est important que la stratégie proposée soit basée sur l'augmentation des rendements, puisque la terre est limitée et que certaines ressources sont déjà surexploitées dans la région de Fort-Dauphin. De plus, la stratégie doit miser sur une approche intégrée, prenant en considération les différentes composantes des filières agricole, piscicole et d'élevage, afin de pouvoir répondre à l'ensemble de la demande générée par le projet.

Les recommandations relatives au maintien de l'accès aux produits de première nécessité suite à la hausse des prix sont présentées à la section 4.8.5 portant sur l'inflation du présent document.

4.7.2 Développement du secteur touristique

Cette section traite des aspects touristiques qui pourraient être affectés par la construction et l'exploitation de l'ensemble des activités Projet Ilménite, sauf en ce qui concerne le seuil déversoir dont il a déjà été question à la section 4.1.4.

Traitement de l'enjeu par QMM

- La synergie potentielle avec l'industrie touristique (un des grands dilemmes reliés au projet) est la question de sa compatibilité avec les activités touristiques de la région. Le secteur touristique est en plein essor à Madagascar et la région de Fort-Dauphin est considérée comme une destination privilégiée, qui pourrait connaître un développement important. Il est donc normal que divers intervenants aient exprimé la crainte de voir l'exploitation minière nuire au tourisme dans la région. QMM souhaite que l'industrie touristique poursuive son développement. En se structurant et en offrant de nouveaux services à une clientèle plus nombreuse, l'industrie touristique contribuera au raffermissement de l'économie. Il est donc important que la réalisation du projet évite d'entrer en conflit avec ce secteur : elle doit être compatible avec lui et y apporter une contribution positive (EISE, p. 6-5).
- À cette fin, la planification du projet tient compte des impératifs touristiques suivants (EISE, p. 6-6) :
 - Le port devient un important instrument de développement touristique régional, en permettant désormais d'accueillir régulièrement des navires de croisière à Fort-Dauphin (mise en place d'infrastructures d'accueil dans la zone portuaire pour appuyer la venue des bateaux de croisière (EISE, p. 5.165));
 - La participation de QMM aux efforts concertés de conservation à Mandena, Sainte-Luce et Petriky favorisera des activités d'écotourisme;
 - La création du Centre de recherche écologique de Mandena, constitue un élément susceptible de s'intégrer à un circuit touristique;
 - La mine elle-même et les activités de réhabilitation et de restauration pourraient devenir des éléments d'intérêt pour les visiteurs;
 - L'infrastructure de logement des employés expatriés de QMM, pendant les premières années de construction et d'exploitation, pourrait être transformée en infrastructure hôtelière par la suite.
- Par ailleurs, la circulation des camions, le décapage du sol dans l'aire d'extraction, la production d'eau boueuse dans le bassin de dragage, le développement d'activités portuaires, commerciales et industrielles à la péninsule d'Ehoala et sa périphérie sont des éléments du projet qui pourraient être perçus négativement par les visiteurs.
- De plus, plusieurs aménagements modifieront le paysage (EISE, p. 5-199), soit :
 - La construction des routes reliant le port d'Ehoala à la carrière d'Andriambe;
 - La construction de la route reliant l'usine de séparation au port d'Ehoala modifiera les paysages résidentiels et agricoles entre l'accès au secteur minier (tronçons centre et sud) et la route RN 13.

- Certains de ces paysages présentent un intérêt particulier sur le plan visuel et sont donc susceptibles d'être fréquentés par des visiteurs, surtout après la phase de construction.

Mesures proposées (PGEP, p. 70) :

- Intégration des impacts potentiels sur le secteur touristique dans les études d'ingénierie détaillée des composantes du projet (port, seuil, routes, station de pompage) en concertation avec les opérateurs et les services techniques concernés;
- Promotion de nouveaux produits touristiques (visite de la mine, croisière, etc.);
- Prise en charge par QMM des aménagements équivalents et modifications des circuits pendant la phase de construction et pour la réception de touristes dans la zone de conservation, en concertation avec les opérateurs et les services concernés;
- Étude sur les perspectives du secteur en tenant compte des modifications suite à l'installation de la mine des caractéristiques de la destination «Fort-Dauphin» en concertation avec les opérateurs;
- Réhabilitation de certaines parties du site minier en tenant compte de l'aménagement possible d'une zone d'activités récréatives ou touristiques après la phase de fermeture.

Modalités prévues pour la surveillance de l'application des mesures (PGEP, p. 70) :

- Élaboration et suivi des clauses contractuelles;
 - Transmission des plans et devis d'ingénierie;
 - Surveillance des travaux;
 - Production de rapports d'incidents documentant les préoccupations exprimées par la population et l'efficacité des mesures correctives proposées;
 - Diffusion des informations;
 - Production de rapports d'activités.
-
- En 2003, les efforts de QMM ont été particulièrement tournés vers l'amélioration des petites infrastructures requises par les circuits écotouristiques dans la zone de Mandena (accessibilité dans la zone marécageuse, accostage, vivarium, etc.), la formation de guides et l'amélioration des programmes pouvant être attractifs pour les visiteurs et fournissant des opportunités de revenus aux villageois : apiculture, artisanat en valorisant le bois mort. De façon générale, à Fort-Dauphin, le secteur touristique reste confronté à des difficultés structurelles; au cours des prochaines étapes QMM se consacrera au développement de partenariat entre le Comité de Gestion (COGE) et les opérateurs touristiques et à la promotion auprès de la population locale (Statut 2003 des obligations du PGEP, n° 4.4.1).
 - La mise en valeur de la Zone de conservation de Mandena pour l'écotourisme a débuté en 2004 avec la mise en place de circuits touristiques. Différentes activités sont offertes par les 50 guides et 15 travailleurs saisonniers qui ont été formés au Centre d'interprétation et d'éducation socio-environnementale. Les revenus des activités écotouristiques servent de financer le COGE qui gère l'ensemble des ressources naturelles de la zone (Rapport sur le Développement durable 2002, p. 22-24 et article de L'Express de Madagascar, 30 juin 2004).

Appréciation

QMM est conscient des contraintes qu'impose le projet minier à la poursuite et au développement des activités touristiques. Il s'est engagé à mettre en œuvre différentes mesures d'atténuation et certaines sont déjà opérationnelles, dont les circuits touristiques dans la Zone de conservation de Mandena.

Le projet minier transformera grandement le milieu naturel quasi vierge de la péninsule d'Ehoala et dans une moindre mesure, le caractère de Fort-Dauphin, petite ville secondaire qui ne compte que quelques petites unités industrielles éparpillées sur son territoire. Les principaux impacts découlent de l'ampleur des infrastructures et équipements portuaires projetés ainsi que de la nouvelle route dont un tronçon longe partiellement le littoral.

La valeur paysagère de la côte de Fort-Dauphin, réputée au plan national, et relayée par les tour-opérateurs et les guides de voyage, est l'un des principaux motifs de déplacement de la clientèle touristique à Fort-Dauphin. Selon BCEOM, ne pas identifier cet enjeu revient à minimiser les impacts du projet dans son ensemble sur le patrimoine paysager et l'avenir touristique de la région (Rapport final, octobre 2003). En ce qui concerne le port projeté, l'aspect touristique est traité à la section 4.2.3 du présent document.

Recommandations

Il est recommandé que soit réalisée une étude détaillée des produits touristiques présentement offerts et du taux de fréquentation de ces divers produits. Ces données de base serviront de référence pour évaluer l'évolution du secteur au cours de la phase de construction et d'exploitation du projet.

De plus, comme QMM s'y est engagé dans le PGEP (p. 70), une étude sur les perspectives du secteur devrait être entreprise, en collaboration avec les intervenants locaux et régionaux de la filière touristique (opérateurs, restaurateurs, artisans – hommes et femmes). Cette étude devrait prendre en considération les modifications découlant de l'installation de la mine et les caractéristiques de la destination «Fort-Dauphin» qui en seront affectées. Le Comité de Liaison déjà en place et actif pourrait servir à cette fin.

De cette étude devrait découler un plan d'intervention multipartite identifiant clairement les mesures qui seront mises en œuvre pour maintenir et améliorer les activités touristiques,

ainsi que l'appui qui sera accordé si ces activités diminuaient malgré les initiatives prévues. Comme les impacts anticipés sur le tourisme seront certainement plus importants pendant la phase de construction, ce plan devrait être rendu public avant que cette phase ne commence.

Parallèlement à la réalisation de l'étude sur les perspectives, il est recommandé que QMM établisse avec les intervenants locaux et régionaux de la filière touristique (opérateurs, restaurateurs, artisans – hommes et femmes) une entente de collaboration similaire à celles déjà conclues avec les communautés de pêcheurs du Lac Ambavarano, qui conduirait à la création d'un forum permanent d'échanges. Ce forum pourrait être chargé du suivi annuel des impacts du projet sur les activités touristiques.

Finalement, il est recommandé que QMM continue d'être proactif par rapport au développement de produits représentant un attrait touristique tel que le Centre d'interprétation et d'éducation socio-environnementale et les circuits touristiques dans la Zone de conservation de Mandena. Par exemple, QMM pourrait :

- Favoriser le renouvellement de la partie coloniale de Fort-Dauphin en finançant la réhabilitation de bâtiments non habités qui pourraient ensuite être occupés par des employés de QMM;
- Lors de la réhabilitation du port existant pour ses besoins, mettre en valeur ses attraits touristiques en concertation avec la Commune de Fort-Dauphin;
- Lors de la réhabilitation de routes dans la ville de Fort-Dauphin pour ses besoins, implanter un aménagement paysager de leurs abords, et ce, en concertation avec la Commune de Fort-Dauphin.

4.7.3 Développement des secteurs secondaire et tertiaire

Traitement de l'enjeu par QMM

- Durant la phase construction, QMM prévoit que les achats directs et indirects de biens et de services seront de l'ordre de 15 M \$ US mais une faible proportion proviendra de Madagascar (environ 5 %) (EISE, tableau 5.9).
- Durant la phase exploitation, l'objectif de QMM est que les achats directs et indirects de biens et de services atteignent 26 M \$ US par année à Madagascar et 8 à 9 M \$ US par année dans la région de Fort- Dauphin (EISE, tableau 5.24).
- Parmi les défis à venir, QMM mentionne la nécessité de travailler avec le milieu pour préparer et accroître la capacité d'accueil, surtout la capacité des opérateurs économiques petits et moyens de fournir les approvisionnements et services au projet (Rapport sur le Développement durable 2002, p. 15).
- QMM a initié un programme de promotion des Petites et Moyennes Entreprises locales, en collaboration avec des opérateurs économiques locaux et avec l'appui potentiel de la Banque mondiale. Les achats de biens et services ont sensiblement augmenté dans différents domaines tels que équipements de prévention des accidents, moyens de télécommunications (QMM a servi d'attrait principal pour l'installation de la téléphonie mobile), informatique, pièces détachées pour les véhicules, location de véhicules, restauration et hébergement de visiteurs (QMM a significativement contribué au maintien des principaux établissements hôteliers), fournitures de bureau, denrées alimentaires, etc. (Statut 2003 des obligations du PGEP, n° 4.6.4).
- QMM contribue depuis décembre 2001 à l'Association Mahampy, un projet de micro-crédit pour promouvoir l'entreprenariat local. Ce projet comprend sept associations regroupant 116 femmes et 23 hommes et son expansion à d'autres communautés est en cours. Les membres féminins des associations ont proposé à QMM d'assurer éventuellement la fabrication des uniformes de travail et l'approvisionnement des cantines (Rapport sur le Développement durable 2002, p. 18).

Appréciation

Pour que les petites et moyennes entreprises locales et régionales puissent profiter des retombées du projet, QMM sait qu'elles devront être appuyées et la société a déjà mis en place certaines initiatives. Toutefois, ces initiatives seront insuffisantes pour maximiser les retombées locales et régionales.

La région de Fort-Dauphin connaît des problèmes d'approvisionnement en intrants ainsi qu'un déficit en infrastructures et services à caractère économique. Par exemple, l'approvisionnement en énergie pourrait devenir un facteur limitant le développement des secteurs secondaire et tertiaire. Quant aux infrastructures de transport, même si certaines

seront améliorées par le projet, elles répondront difficilement aux besoins croissants de déplacement des personnes et des marchandises.

Jusqu'à maintenant, les initiatives entreprises par QMM ont ciblé autant des activités économiques réalisées par les hommes que par les femmes. Il est important que QMM conserve cette approche afin que ses interventions puissent prendre en compte les questions de disparité et d'inégalité basées sur le genre qui représentent des contraintes au développement (Banque mondiale, OP 4.20 *Genre et Développement*).

Recommandations

Il est recommandé que QMM amplifie les efforts déjà entrepris pour encourager l'entrepreneuriat local et régional au niveau des secteurs secondaire et tertiaire, soit essentiellement auprès des entreprises de fabrication et de transformation (secondaire) et des entreprises commerciales et de services (tertiaire). Les interventions de QMM devraient continuer d'encourager l'intégration de ces entreprises dans le secteur formel de l'économie.

Il est aussi recommandé que soit entreprise, en collaboration avec les ministères concernés, les autorités locales, les regroupements d'entrepreneurs et les associations de femmes, prépare une stratégie de développement et de renforcement des activités locales et régionales au niveau des secteurs secondaire et tertiaire. Cette stratégie devrait couvrir l'ensemble du cycle d'activité, en commençant en amont par l'approvisionnement jusqu'en aval avec la livraison des produits et services dans les délais escomptés. Bien sûr, cette stratégie devrait être axée sur les produits et services dont QMM, ses employés et les populations auront besoin pendant la construction et l'exploitation du projet. Toutefois, il est essentiel que les entreprises locales et régionales atteignent les standards de qualité exigés par QMM pour espérer bénéficier des retombées du projet. Si elles y parvenaient à l'aide d'une stratégie bien coordonnée, la mise en œuvre d'autres projets de développement ne serait pas requise à court terme.

4.7.4 Intégration au marché du travail

Traitement de l'enjeu par QMM

Impacts anticipés :

- En termes de ressources humaines, le projet constituera une source d'amélioration du savoir-faire. Les employés de QMM et ceux occupant des emplois indirects acquerront des connaissances techniques qui rehausseront la valeur des ressources humaines, tant dans la région de l'Anosy que dans divers secteurs de l'économie nationale (EISE, p. 6.16).
- QMM versera des salaires concurrentiels, qui assureront aux bénéficiaires un minimum de bien être. L'engagement qu'a déjà pris l'entreprise de maximiser l'embauche locale et de donner la formation nécessaire à l'exercice des divers métiers et techniques fera que la plupart des employés (chauffeurs, mécaniciens, opérateurs) auront un salaire leur permettant d'améliorer nettement leur condition matérielle. De bonnes conditions de travail, en particulier un programme de soins de santé pour tous les employés et leur famille, contribueront également au bien être des personnes et des communautés (EISE, p. 6.27).
- Les conditions offertes aux travailleurs et travailleuses malgaches de QMM sont établies en se référant aux conditions offertes par les meilleurs employeurs à Madagascar. QMM cherche à offrir des conditions équivalentes à la moyenne de ces employeurs. Bien sûr, les conditions offertes dépendent du niveau de qualification de l'employé (communication personnelle avec M. Daniel Lambert, Président de QMM, septembre 2004).

Appréciation

Au niveau du marché du travail, le projet de QMM aura deux effets opposés. L'impact positif mis en évidence dans l'EISE concerne l'amélioration des salaires, des conditions d'emploi et des connaissances des employés de QMM et possiblement des employés de certains de ses fournisseurs. Cet impact pourrait même avoir un effet d'entraînement auprès d'autres employeurs de la région qui pourraient décider de s'ajuster, du moins en partie, afin de conserver leur main-d'œuvre.

Par contre, les pressions créées par le projet de QMM sur le marché du travail pourraient avoir un impact négatif. Lorsque QMM commencera à recruter en plus grand nombre, il attirera les travailleurs et travailleuses les plus compétents de la région, c'est-à-dire ceux et celles étant les mieux formés et possédant de l'expérience. Ainsi, plusieurs employeurs de la région pourraient se retrouver à perdre leurs meilleures ressources.

Cet impact négatif est inévitable puisqu'il est normal que les travailleurs et travailleuses tentent d'améliorer leur salaire et leurs conditions de travail. D'autre part, tous les employeurs cherchent à attirer les meilleures ressources au sein de leur entreprise et QMM ne fait pas exception. Même si ces comportements sont légitimes et répondent aux règles régissant le marché du travail, leurs effets négatifs peuvent tout de même être atténués pour éviter que certains employeurs de la région se retrouvent en situation précaire.

Il est à souligner qu'à mesure que la migration spontanée ou spéculative commencera, les employeurs de la région auront accès à un plus large bassin de main-d'œuvre, probablement non formée. Ils pourront donc combler leurs besoins en investissant dans la formation des nouveaux travailleurs et travailleuses, lorsque nécessaire. Cet afflux de main-d'œuvre créera cependant d'importantes pressions à d'autres niveaux, dont sur les infrastructures sociales et l'habitat.

Recommandations

Il est recommandé que QMM avise suffisamment à l'avance les travailleurs locaux qui seront recrutés pour que ceux-ci puissent informer leur employeur actuel de leur départ entre 2 à 6 semaines à l'avance. Il est aussi recommandé que QMM appuie les initiatives de formation qui seront mises en place.

4.7.5 Gestion des terres

Cette fiche met l'emphase sur les impacts du projet au niveau de l'utilisation du territoire et de l'appropriation des terres. Elle est complémentaire aux sections 4.9.2 et 4.9.4 qui traitent de l'accès aux logements ainsi qu'aux infrastructures et services de base.

Traitement de l'enjeu par QMM

Impacts anticipés :

- Les travailleuses et les travailleurs qui n'habiteront pas à proximité devront trouver à se loger à Fort-Dauphin ou dans les environs. Il en ira de même des personnes qui viendront de l'extérieur. Présentement, la situation du logement, à Fort-Dauphin, est caractérisée par deux phénomènes qui traduisent à la fois une offre insuffisante et une demande élevée. D'une part, il n'y a que très peu de terrains vacants propices à la construction résidentielle et à l'aménagement des infrastructures de services publics. D'autre part, les loyers sont élevés et, de fait, font écho à l'absence de terrains et à la grande demande de logements. Ces changements, dans le marché du logement, représentent un impact d'importance moyenne (EISE, p. 5-105).
- Augmentation de la valeur foncière et immobilière du secteur de l'aéroport et de la route de contournement de Fort-Dauphin. Impact positif jugé majeur (EISE, tableau 5.59).
- Augmentation de la valeur foncière et immobilière des secteurs de Fort-Dauphin touchés par l'amélioration des tronçons routiers (RN 12A). Impact positif jugé moyen (EISE, tableau 5.59).
- Perte de droit coutumier et spéculation foncière et immobilière dans les secteurs desservis par les routes (PGEP, p. 68).
- Augmentation du potentiel d'extension urbaine au sud-ouest de Fort-Dauphin, en raison de l'implantation des infrastructures portuaires à la péninsule d'Ehoala (EISE, tableau 5.42).

Mesures proposées (PGEP, p. 68) :

- Appui aux services compétents pour élaborer les textes administratifs nécessaires en vue du contrôle des transactions domaniales par la création de réserve foncière ou toute autre mesure administrative adéquate.
- Appui aux autorités concernées pour l'élaboration et la mise en oeuvre d'un programme d'extension de la Commune de Fort-Dauphin.
- Optimisation du tracé de la route, à la phase de l'ingénierie détaillée des plans et devis, afin de favoriser un développement soutenu du secteur de l'aéroport, de la route de contournement et des secteurs de la ville, en respectant les orientations de développement de la Commune de Fort-Dauphin.
- Respect des procédures contractuelles en vigueur et, si nécessaire, des procédures de médiation prescrites par la législation malgache pour les cas d'utilisation traditionnelle du territoire.

Modalités prévues pour la surveillance de l'application de cette mesure (PGEP, p. 68) :

- Transmission des plans d'ingénierie afin de délimiter les zones à réserver;
- Élaboration et suivi des clauses contractuelles;
- Transmission des plans et devis d'ingénierie;
- Surveillance des travaux;
- Diffusion des informations;
- Production de rapports d'activités.

Dans le Rapport sur le Développement durable 2002, QMM indique qu'au niveau de l'utilisation du sol, QMM contribuera au développement de la compétence des autorités locales et autres institutions à assumer leurs rôles et responsabilités (p. 20). De plus, QMM contribue déjà au travail du Comité Régional de Développement de l'Anosy (CRD), qui a développé un Schéma de Développement Régional. QMM a participé à la préparation du Plan d'urbanisme directeur (PUDi) de Fort-Dauphin élaboré par la Commune de Fort-Dauphin et a commandité la préparation des Plans communaux de développement (PCD) de Ampasy Nahampoana, Mandromodromotra et Soanirana (p. 19).

Appréciation

L'EISE met en évidence différents impacts que pourrait avoir le projet sur la gestion des terres à cause de la migration de travailleurs et de populations, du manque de terrains disponibles pour le logement, des conflits potentiels d'usage et de la perte d'utilisation du territoire par les villageois. Plusieurs mesures d'atténuation sont proposées et la plupart ont déjà démontré leur efficacité dans le cadre de projets similaires. De plus, les mesures mises en oeuvre jusqu'à maintenant par QMM tendent à atténuer les impacts, car elles sont réalisées en collaboration avec les principaux intervenants affectés (pêcheurs, groupements de femmes, autorités locales, etc.). Ainsi, bien qu'une solution optimale de compensation n'ait pas encore été identifiée dans tous les cas, les efforts en cours laissent présager que les partenaires y arriveront avant le lancement officiel du projet.

En ce qui a trait à la gestion des terres, les impacts les plus préoccupants ne semblent pas être ceux sous la responsabilité directe de QMM, mais plutôt ceux dont l'atténuation relève d'autres instances. QMM a les moyens humains et financiers d'intervenir pour assurer une gestion efficace du territoire sous sa responsabilité et l'approche adoptée jusqu'à présent indique que la société est prête à le faire en tenant compte des intérêts des autres intervenants concernés. Toutefois, l'atténuation des impacts sur le territoire géré par les instances communales, régionales et /ou étatiques ne bénéficie pas des mêmes ressources.

Comme cela a déjà été mentionné (section 4.6.1), même si QMM appuie les autorités locales, régionales et étatiques dans leurs initiatives de planification pour arriver à une saine gestion des terres, cet appui ne sera pas suffisant pour minimiser les impacts appréhendés. Le risque de voir s'accroître l'occupation illégale des terres, l'incompatibilité des usages et la perte d'espace naturel est grand dans les conditions actuelles de gestion du territoire. De plus, Fort-Dauphin est confronté à une problématique de développement urbain complexe, vu ses limitations géographiques, l'occupation du sol existante, la situation foncière et la superficie de terrains disponibles. Ses perspectives de développement sont principalement au sud-ouest où une grande partie de territoire (542 hectares) est réservée pour l'aménagement industrialo-portuaire de la péninsule d'Ehoala.

Recommandations

Il est recommandé que les efforts de planification régionale et urbaine déjà entrepris se poursuivent et qu'ils s'orientent de plus en plus vers le développement d'outils d'aménagement et de gestion du territoire, tels qu'un plan de zonage et un plan d'extension urbaine pour la Commune de Fort-Dauphin, la régularisation de l'occupation foncière, la création d'une réserve foncière et la préparation de règlements pour contrôler l'utilisation du sol. La planification doit être basée sur une approche intégrée pour l'ensemble du territoire affecté, soit la Commune de Fort-Dauphin et les communes rurales adjacentes, étant donné les contraintes physiques de développement que connaissent ces communes toutes susceptibles de recevoir les migrants (prévus ou spontanés).

Il est aussi recommandé que tous les intervenants concernés soient impliqués dans les questions liées à la gestion des terres, particulièrement les autorités communales et les autorités coutumières, même si certaines activités relèvent officiellement des instances nationales ou régionales. Il est important que les premiers intéressés participent à la prise de décision relative à l'utilisation du sol sur leur territoire. Certaines responsabilités pourraient leur être transférées avec les ressources requises dont, par exemple, pour compléter la régularisation foncière ou encore l'analyse des demandes de lotissement.

Parmi les initiatives en matière de gestion des terres qui devraient rapidement être mises en place, les principales incluent les suivantes :

- Adopter des mesures de moratoire sur l'ensemble du territoire, soit dans la Commune de Fort-Dauphin et les communes rurales touchées.
- Constituer des réserves foncières à des fins d'utilité publique ainsi qu'à des fins d'habitation.
- Régulariser la situation foncière sur l'ensemble du territoire avec la reconnaissance des droits de propriété officiels et des droits coutumiers relevant du système traditionnel de gestion de terres.
- Réorganiser le processus d'attribution des titres fonciers pour s'assurer que les communes sont impliquées dans ce processus.
- Prévoir un programme de soutien aux communes par le Gouvernement pour les opérations de transfert de terrains et pour les opérations de déclaration d'utilité publique (DUP) d'intérêt communal.
- Mettre en place un système d'enregistrement simplifié et prévoir des incitations positives, telles qu'un coût réduit d'enregistrement ou une exemption de taxes temporaire pour tout nouvel enregistrement.
- Préparer un plan d'urbanisme détaillé (PUDé) pour certains secteurs problématiques de la Commune de Fort-Dauphin visant entre autres, à gérer l'expansion urbaine en favorisant la consolidation et la restructuration du territoire déjà urbanisé ainsi que la densification du bâti.
- Produire une cartographie foncière indiquant les terrains devant être réservés à des fins d'utilité publique pour les besoins futurs d'expansion des infrastructures de base et des équipements socio-collectifs publics.
- Appliquer les normes du marché lors de l'achat de terrain par tout promoteur, même lorsqu'il s'agit du transfert de terres publiques au secteur privé.
- Développer des règlements pour contrôler l'occupation et l'utilisation du sol et veiller à l'application de cette réglementation.

4.8 Insertion sociale

4.8.1 Migration planifiée du personnel de QMM

Cette section concerne la migration de travailleurs de QMM provenant de l'extérieur de la région de Fort-Dauphin (relocalisation requise temporairement ou de façon permanente) et les options envisagées pour les héberger.

Traitement de l'enjeu par QMM

- Phase de construction

- Le nombre d'emplois nationaux pendant la période de construction se situera entre 500 à 1 000 (EISE, p. 6-12) et QMM a pour objectif qu'au moins 35 % de la main-d'œuvre de construction provienne de Madagascar (PGEP, p. 67).
- Pour encourager l'embauche locale, un bassin de main-d'œuvre sera formée pour les emplois demandant moins de qualification (ex. : gardiens de sécurité) et leurs services seront offerts aux entrepreneurs en fonction des besoins identifiés (communication personnelle avec M^{me} Lisa Dean, Responsable Volet Social, QMM, septembre 2004).
- Dans la présentation technique du projet (QMM, août 2004), il est proposé d'héberger les travailleurs et travailleuses dans des campements temporaires sur les sites et de fonctionner avec des équipes en rotation sur des périodes de 6 à 18 mois.
- QMM cherchera à conserver à son emploi le plus grand nombre possible de personnes employées pendant la construction, ce qui sera à l'avantage des employés et de la société elle-même : stabilité d'emploi, réduction du nombre d'employés de l'extérieur, réduction de la migration, plus grande stabilité sociale (EISE, p. 6.12).
- En plus de fournir un logement adéquat aux travailleurs de la construction venant de l'extérieur, QMM a indiqué qu'elle prendrait les mesures nécessaires pour contrôler les activités hors site des travailleurs temporaires venant de l'extérieur (EISE, p. 6.19).
- QMM exigera de ses entrepreneurs et autres contractuels qu'ils appliquent les mêmes mesures que QMM pour favoriser l'emploi local (EISE, p. 6.19).
- QMM prévoit d'offrir des mesures incitatives pour encourager les employés temporaires, par exemple ceux de la construction, à retourner à leur lieu de résidence à la fin de leur emploi (EISE, p. 6.18).
- Dans le but de minimiser les problèmes sanitaires potentiels découlant de la présence temporaire de travailleurs de l'extérieur du pays et de la région, QMM a choisi d'établir les campements des travailleurs à l'extérieur de la ville et loin des villages environnants. Ainsi, les deux campements seront construits respectivement à proximité de l'usine de séparation dans le secteur minier de Mandena et à proximité de la carrière d'Andriambe. En plus du service de cantine, les campements seront pourvus d'installations récréatives et sportives, afin de limiter les mouvements de travailleurs à l'extérieur.

- Phase d'exploitation

- En phase d'exploitation à un taux de production de 750 000 tonnes par année, le nombre d'emplois permanents directs liés à l'exploitation du minerai, à la réhabilitation

- et à la valorisation du site après exploitation devrait être de l'ordre de 600. L'objectif de QMM à moyen terme est d'avoir 80 % d'employés malgaches (EISE, p. 6.12).
- Compte tenu de la mécanisation des opérations minières, une bonne partie de la main-d'oeuvre sera constituée d'employés qualifiés. À cet égard, des programmes seront mis sur pied pour former la main-d'oeuvre locale aux compétences requises pour les activités de la société (EISE, p. 6.12).
 - Prévision pour la construction d'environ 300 unités de logement en procédant à l'identification et à la sécurisation du terrain, à l'estimation des besoins et à la définition du concept en 2004-2005. Construction de 2006 à 2008 (Présentation technique du projet, août 2004).
 - QMM propose pour répondre à la demande en logements de la façon suivante (PGEP, p. 67 :
 - Ententes avec les promoteurs locaux pour assurer la construction de logements et des services requis (eau, électricité, etc.) pour les employés de QMM, en respectant les orientations de développement de la ville de Fort-Dauphin;
 - Collaboration avec les organismes de micro-crédit pour les entreprises de construction;
 - Conseil pour le renforcement de leurs capacités financières et techniques pour la réalisation des travaux.
 - QMM favorise, pour la phase d'exploitation, la construction d'habitations en périphérie de Fort-Dauphin, dans une perspective d'expansion de la ville. Ce nouveau quartier pourrait accueillir aussi bien les employés de QMM que les résidents actuels ou de nouveaux arrivants associés à d'autres activités économiques de la région. Un programme d'expansion de la ville par phases pourrait être adopté pour répondre aux besoins futurs en logement de la région. QMM prévoit d'offrir à ses employés une rémunération qui leur permettra de louer ou d'acheter un logement. QMM veillera également à ce que les logements satisfassent, et même dépassent, toutes les normes environnementales en vigueur à Madagascar (QMM, 2001. Réponses de QMM à la demande d'informations complémentaires du CTE, p. 25).
 - QMM veut que ses employés soient intégrés dans la communauté et non isolés dans une cité minière. Toutefois, étant donné les difficultés rencontrées afin d'identifier des terrains disponibles pour construire environ 300 unités, QMM étudie présentement la possibilité de regrouper les logements sur un même terrain situé en périphérie de Fort-Dauphin (communication personnelle avec M. Daniel Lambert, Président de QMM, septembre 2004).

Appréciation

L'approche proposée par QMM pour héberger ses travailleurs et travailleuses pendant la phase de construction est typique de ce genre de projet, soit des campements près des sites de chantier. Pour réduire, les impacts négatifs associés à la venue de travailleurs de l'extérieur, QMM encourage l'embauche locale et le contrôle des déplacements de ces travailleurs hors campement.

L'expérience vécue lors de la réalisation de projets similaires a démontré que ces mesures ont un effet atténuant mais qu'elles n'éliminent pas tous les impacts négatifs. En fait, le contrôle des déplacements hors site est difficile à mettre en œuvre, même lorsque tous les biens et services nécessaires sont disponibles dans les campements. De même, il est prévu que l'embauche locale se limitera aux emplois non qualifiés pendant la construction, ce qui diminuera très peu les besoins en ressources externes.

La problématique entourant la construction de 300 unités permanentes de logement à Fort-Dauphin est complexe pour plusieurs raisons :

- L'espace disponible est une ressource limitée et particulièrement rare dans la zone urbaine de Fort-Dauphin;
- La Commune de Fort-Dauphin connaît déjà une pénurie de logements, les investissements dans la construction n'ayant pas augmenté au rythme de la croissance démographique;
- Le secteur de la construction et du bâtiment souffre de multiples contraintes dont des coûts élevés, la disponibilité aléatoire et le choix limité des matériaux, le peu de disponibilité et de qualification de la main d'œuvre en bâtiment (maçon, électricien, plombier, etc.), et des techniques de bâtiments ainsi que des technologies de construction peu variées.

Devant l'ampleur de l'écart à combler en matière de logement, il n'apparaît pas réaliste de confier au secteur privé oeuvrant dans le bâtiment la tâche de répondre à la demande générée par QMM. Même si les entrepreneurs sont appuyés par QMM, comme la société propose de le faire, il est peu probable que le secteur de la construction puisse satisfaire les exigences de QMM dans les délais impartis.

Recommandations

Tel que mentionné à la section 4.6.2 du présent rapport et afin, entre autres, de limiter l'arrivée de travailleurs et travailleuses de l'extérieur, il est recommandé que QMM formalise les initiatives que la société a déjà planifié ou entrepris en ce qui a trait à la formation locale et régionale.

Il est recommandé que QMM évalue certaines options moins traditionnelles ou typiques pour minimiser les impacts négatifs de l'arrivée de main-d'œuvre en phase de construction. Par exemple :

- Un bassin de ressources externes possédant les qualifications les plus demandées par les entrepreneurs (sous-contractants), tels que des conducteurs de machinerie lourde, des électriciens et des mécaniciens, pourrait être créé.

Ce bassin de ressources spécialisées serait mis à la disposition des entrepreneurs qui devraient y avoir recours en priorité. Si certaines ressources se retrouvaient sous-utilisées pendant quelques semaines, elles pourraient offrir des cours de formation intensive à des résidents et résidentes de la région intéressés par le type de formation offert.

- Il serait aussi possible de limiter la présence de travailleurs et travailleuses de l'extérieur à un nombre fixe et plus restreint durant la période de construction (ex. : maximum 100 à 150 personnes simultanément). Cela exigerait de planifier le déroulement des activités de construction en tenant compte de l'apport de ressources externes. Cette contrainte pourrait toutefois entraîner l'étalement des activités de construction et, conséquemment, le prolongement de la phase de construction et une hausse substantielle des coûts pour le promoteur. Cette mesure ne peut donc être retenue pratiquement.
- Une autre option serait de réduire la durée des périodes de rotation pour s'assurer que les travailleurs et les travailleuses retournent régulièrement dans leur famille et leur milieu d'origine. Une rotation plus rapide implique des coûts mais elle favorise le retour, car les travailleurs et travailleuses ont peu d'opportunités de s'intégrer dans le milieu hôte.

Quant à la migration planifiée requise en phase d'exploitation, il est recommandé qu'elle soit prise en charge par QMM même en ce qui concerne l'hébergement. QMM devrait développer des partenariats avec les entrepreneurs locaux et régionaux du secteur de la construction, mais en gardant le contrôle de l'ensemble des investissements. Dans les conditions actuelles, cela exigerait des entreprises locales et régionales un niveau d'organisation et de compétence qu'elles n'ont pas encore atteint. L'expérience que QMM leur permettra d'acquérir devrait les aider à pallier graduellement leurs faiblesses.

L'intervention directe de QMM est requise, entre autres, pour s'assurer un approvisionnement constant en matériaux de construction et de la disponibilité de personnels qualifiés. De même, afin que le ou les complexes immobiliers qui seront aménagés pour répondre à la demande s'intègrent dans l'environnement local et ne nuisent pas au caractère écotouristique de la région, une planification détaillée de l'ensemble des aménagements est nécessaire, ce que les entrepreneurs locaux ne sont pas nécessairement en mesure de faire.

Finalement, il est recommandé que QMM, en collaboration avec les autorités compétentes, complète la planification des campements et des sites d'hébergement de son personnel et que la société rende publique leur localisation exacte. Comme tout plan d'utilisation du sol devra prendre en compte les besoins de QMM en matière d'hébergement, il est urgent que ceux-ci soient clairement définis afin que la planification de l'aménagement du territoire en cours puisse être finalisée.

4.8.2 Migration spontanée ou spéculative

Traitement de l'enjeu par QMM

Impacts anticipés :

- Le projet de QMM et les autres activités économiques à prévoir risquent d'attirer des personnes en situation de recherche d'emploi ou désireuses de créer des services d'appoint. Compte tenu du taux de croissance démographique élevé, 2,7 % par année, la population de la région pourrait doubler dans les 25 prochaines années (EISE, p. 6-18).
- Il est difficile, voire impossible, de prévoir combien de nouveaux migrants sauront se trouver un emploi ou une autre activité économique, dans les secteurs formel et informel, et combien risquent d'accroître la population de dépourvus. Une migration spéculative d'importance pourrait accélérer le phénomène de déforestation des lambeaux de forêt littorale et augmenter la pression sur les zones de conservation proposées et sur les autres utilisations du sol (EISE, p. 6-18).
- Cependant, la migration n'a pas que des effets négatifs. Les débours du projet dans la région, en salaires et achats de biens et de services, accroîtront la demande et favoriseront une activité économique accrue. L'afflux de personnes, en partie pour répondre à cette demande, est en soi un facteur de développement, multiplicateur d'activités économiques et source de la croissance éventuelle de la région. Mais cela non plus n'est pas en soi prévisible ni contrôlable. Dans un esprit de prudence, QMM travaillera de concert avec les responsables des villages et des communes, les autorités régionales et nationales, les ONG et autres intéressés, afin de mettre en oeuvre un programme visant à réduire les incitations à la migration et à gérer l'impact de celle qui ne peut être évitée (EISE, p. 6-18).

Mesures proposées (EISE, p. 6.18 à 6.20) :

- Dans la limite de ses responsabilités et en tenant compte des lois de Madagascar, QMM prendra tous les moyens raisonnables pour favoriser l'embauche de résidents de la région. Pour y arriver, la société devra :
 - Favoriser la stabilité de l'emploi, en recrutant le plus tôt possible, pour la construction et l'exploitation, des personnes de la région;
 - Offrir la formation pertinente aux métiers requis, afin de permettre aux personnes de la région d'accéder au plus large éventail d'emplois possible; les employés qui requerront une formation technique particulière pourront être envoyés dans des centres spécialisés;
 - Limiter autant que possible l'embauche de non-résidents à des emplois répondant à des besoins spécifiques et recruter ces personnes dans leur ville de résidence;
 - Prévoir des mesures incitatives pour encourager les employés temporaires, par exemple ceux de la construction, à retourner à leur lieu de résidence, à la fin de leur emploi;

- Annoncer ces mesures à l'échelle nationale, particulièrement dans les régions où la population est la plus susceptible de migrer. La mise en place d'un Programme de communication régionale et nationale est prévue à cet effet;
 - Entretenir une consultation permanente des organisations internationales spécialisées dans les questions de migration;
 - Assurer la gestion et le suivi des programmes envisagés.
- Puisque la phase de construction constitue la période la plus susceptible d'attirer une migration, QMM prendra, pour la gérer, des mesures supplémentaires :
- Exiger de ses entrepreneurs et autres contractuels qu'ils appliquent les mêmes mesures que QMM pour favoriser l'emploi local;
 - Contrôler les activités hors site des travailleurs temporaires venant de l'extérieur, afin de limiter leur impact sur la région.
- D'autres agents économiques pourraient adopter des pratiques d'embauche similaires et les faire connaître. Les mesures les plus propices consisteraient à :
- Encourager par des mesures incitatives les travailleurs qui ne sont pas de la région à réintégrer leur lieu d'origine après les travaux;
 - Favoriser l'embauche locale;
 - Mettre au point des moyens de formation efficaces pour les emplois de la région et limiter le recrutement externe au lieu de résidence permanente des candidats.
- La gestion de la migration dépasse les responsabilités de QMM. Au-delà des mesures préconisées plus haut, d'autres actions, principalement de la part des pouvoirs publics, contribueraient à gérer le phénomène de migration. Les autorités pourraient :
- Adopter une planification urbaine permettant de favoriser une croissance structurée et responsable de Fort-Dauphin. D'ailleurs, QMM appuiera l'élaboration et à la mise en application d'un Plan d'occupation des sols par les instances compétentes (PGEP, p. 54);
 - Prévoir un service d'orientation et d'intégration des migrants, afin de voir à leur insertion harmonieuse au sein de la région;
 - Voir à l'application accrue des mesures de protection de l'environnement, en particulier pour surveiller et prévenir la destruction des dunes littorales et des zones de conservation;
 - Aider à rechercher du financement pour les investissements dans les infrastructures physiques et sociales;
 - Rechercher l'avis et l'appui des personnes clés des villages et des communes, ainsi que l'avis d'experts extérieurs, en rapport avec cette question centrale;
 - Assurer le suivi et l'ajustement des programmes au besoin.

Modalités prévues pour la surveillance de l'application de la mesure (PGEP, p. 54) :

- Contrôle du programme relatif au suivi de l'utilisation du territoire;
- Contrôle du programme relatif au suivi des activités économiques générées par le projet;
- Production de rapports documentant la construction de logements précaires et l'efficacité des mesures d'atténuation proposées;
- Diffusion des informations;

- Production de rapports d'activités.

Une des retombées de l'investissement de QMM sera de stimuler la croissance économique de la région. Cette croissance sera à la fois cause et résultat de la migration spéculative à prévoir. La mine, le port et les autres activités qui en découleront seront perçus à l'extérieur de la région comme des opportunités d'emplois ou d'activités commerciales. L'apport de ces talents et de capital extérieur apportera une contribution positive à cette croissance. Mais l'imposition d'une demande additionnelle sur les ressources naturelles déjà surexploitées et sur l'infrastructure sociale et physique pose des risques : l'augmentation de la demande en énergie, en denrées alimentaires, en terrains viabilisés, en logements et en services publics devra être convenablement gérée. Mais QMM ne peut le faire seul. Un partenariat entre QMM et les différents services de l'État, les bailleurs, les ONG et les communautés est essentiel. Une commission de migration a été établie en 2002 au sein du CRD pour traiter de cette question (Rapport sur le Développement durable 2002, p. 14-15).

Le Comité Régional de Développement, également épaulé par l'alliance QMM/USAID, joue son rôle de planificateur par rapport aux impacts potentiels d'une migration. Le Schéma de Développement Régional du CRD et sa stratégie d'investissement régional prennent aussi en compte les programmes nécessaires pour la gestion d'une migration potentielle. Déjà des organismes tels que l'ONE avec le Tableau de Bord Environnemental pour la Région d'Anosy, CARE International et l'Union Européenne avec leur programme de sécurité alimentaire et le Comité National de la Lutte Contre le Sida commencent à réagir par rapport aux opportunités et aux risques que représente l'investissement dans le port et la mine à Fort-Dauphin. L'atelier national sur le port organisé en novembre 2003 par la Vice Primature est à produire des recommandations concrètes par rapport à la gestion de la migration spéculative. Les recommandations vont être prises en compte par le CRD dans ses plans d'action annuels (Statut 2003 des obligations du PGEP, n° 4.6.1).

Les principaux commentaires et suggestions formulés à l'atelier national sur le port, organisé en novembre 2003, portant sur la gestion de la migration spéculative sont les suivants (communication personnelle avec M^{me} Lisa Dean, Responsable du Volet Social, QMM, septembre 2004) :

- Préparer la population locale à l'arrivée potentielle de migrants par de l'information et de la consultation régulière;
- Expliquer à la population locale le besoin de migrants pour le développement économique de la région;
- Maximiser les bénéfices et les emplois pour la population locale afin qu'elle ne considère pas que toutes les retombées du projet vont aux migrants;
- Visiter des sites où de la migration spéculative a déjà eu lieu pour en tirer des leçons;
- Mettre en place un service d'accueil structuré pour les migrants afin de faciliter leur intégration dans la région;
- Planifier des zones où les migrants pourraient s'installer;
- Faciliter l'obtention du statut de propriétaire à la population locale qui ne possède actuellement que des droits coutumiers (pas légaux) sur la terre;
- Surveiller les migrants afin qu'ils ne s'installent pas dans des zones inappropriées;
- Améliorer la sécurité en augmentant le nombre de policiers, en offrant de meilleurs salaires et en améliorant les équipements (véhicules et communications);
- Faire un suivi du taux de migration afin d'être en position de gérer cette migration;

- Confier au Comité sur la migration spéculative qui existe dans la région de Fort-Dauphin la coordination des questions et des actions en la matière.

Plusieurs de ces suggestions ont été intégrées au Plan d'action de QMM en matière de migration. Ce plan est présenté à l'annexe 2A de ce rapport (fourni par M^{me} Lisa Dean, Responsable du Volet Social, QMM, septembre 2004).

Appréciation

L'EISE ne tente pas de chiffrer l'ampleur potentielle de la migration spéculative. Toutefois, le PUDi de la Commune de Fort-Dauphin fournit maintenant une estimation de croissance de la population prenant en considération le projet de QMM. Les projections du scénario C sont basées sur la réalisation de projet minier sans développement portuaire majeur. Ces projections, présentées à l'annexe 2B de ce rapport, pourraient servir de référence pour planifier la croissance démographique de la Commune de Fort-Dauphin et des communes rurales avoisinantes.

La migration spéculative comporte divers risques qui sont bien identifiés dans l'EISE. QMM s'est engagé à mettre en œuvre différentes mesures qui devraient contribuer à réduire la migration spéculative. De plus, QMM propose différentes mesures d'appui pour aider les autorités locales à se préparer à cette migration.

L'enjeu est de taille pour les autorités locales car plusieurs facteurs sont défavorables :

- La population de la région de l'Anosy doublera à l'horizon 2020, et ce, sans considérer les perspectives de développement du pôle et du démarrage des activités minières de QMM (CRD, mai 2004);
- La région de l'Anosy - adjacente au territoire de l'Androy marqué par la sécheresse et souffrant de disette chronique aux 10 ans – est traditionnellement associée à des mouvements migratoires temporaires et permanents et Fort-Dauphin est une zone de migration naturelle (CRD, 2003);
- Le taux de pauvreté étant élevé dans plusieurs régions du pays, le projet QMM exercera un effet attractif auprès des populations qui cherchent à améliorer leur sort;
- Les services communaux responsables de la planification territoriale et de l'application des règlements et politiques communales sont pratiquement inexistantes;
- L'occupation illicite des terres touche actuellement la majorité des habitations dans la Commune de Fort-Dauphin;
- La Commune de Fort-Dauphin connaît déjà une pénurie de logements.

QMM a déjà offert aux autorités locales un appui substantiel pour leur permettre de gérer la migration spéculative. Le retard à combler étant déjà fort important, il est difficile de croire que les autorités locales, particulièrement celles de la Commune de Fort-Dauphin, pourront

mettre en œuvre un programme d'habitat offrant une capacité d'accueil suffisante avant la phase de construction.

Recommandations

Il est recommandé que l'analyse concernant la migration induite (ou spéculative) dans l'EISE et le PGEP soit révisée en fonction des nouvelles projections de croissance démographique réalisées dans le cadre du PUDi de la Commune de Fort-Dauphin. Si QMM n'est pas en accord avec certaines hypothèses, celles-ci pourraient être modifiées à l'aide du modèle DEMPROJ, dans la mesure où les changements apportés seraient justifiés. Il est important que soit développé non seulement un scénario réaliste, mais aussi un scénario « catastrophe » dans la perspective où la plupart des mesures d'atténuation prévues ne seraient pas efficaces.

Il est recommandé que les mesures envisagées pour limiter la migration spéculative ainsi que pour la gérer soient intégrées dans un plan d'action impliquant toutes les parties, soit QMM, les autorités locales, les instances régionales, l'État (via les ministères concernés) et les ONG actives dans le domaine. Ce plan d'action devrait identifier la ou les organisations responsables, comporter un échéancier et préciser les sources de financement.

Devant l'ampleur de l'écart à combler en matière de logement, il est urgent que les autorités locales se dotent des outils de planification indispensables pour répondre aux pressions additionnelles créées par la migration spéculative (voir à cet effet les recommandations de la section 4.7.5 et 4.8.5).

Il est aussi recommandé que la Commune de Fort-Dauphin se dote d'une politique d'habitat visant à maximiser l'utilisation des ressources existantes, privées et publiques. Toutes les possibilités devront être exploitées en favorisant des projets de réserve foncière, des projets immobiliers, des projets de lotissement public/privé ainsi que la réhabilitation d'immeubles existants pour encourager la densification urbaine.

Afin que les autorités locales, et plus particulièrement la Commune de Fort-Dauphin, puissent accomplir le travail de planification requis pour gérer la migration spéculative générée par le projet, il est recommandé que leurs capacités soient renforcées (voir en section 4.6.1, la recommandation à cet effet).

4.8.3 Infrastructures et services de viabilisation

Cette section concerne l'ensemble des infrastructures et services de viabilisation qui sont prévus pour le personnel de QMM (migration planifiée) et pour les populations locales et migrantes qui ne seront pas prises en charge par QMM (migration spontanée) : approvisionnement en eau potable, évacuation des eaux usées et des eaux de pluie, gestion des déchets solides, approvisionnement en énergie, télécommunications et transport.

Traitement de l'enjeu par QMM

Impacts anticipés :

- L'arrivée de QMM et l'accroissement de l'activité économique imposeront des coûts aux autorités : besoins accrus de services publics, d'infrastructures physiques et sociales telles que les services d'eau, d'égout et d'électricité, les routes, la santé, l'éducation et les services administratifs. Bien que cela soit difficile à chiffrer, il est peu probable que les taxes et redevances diverses suffisent à combler ces besoins au début de la phase de développement. Une fois atteint un certain niveau d'activité, un sain régime fiscal devrait faire en sorte que les rentrées globales satisfassent aux besoins (EISE, p. 6.16).
- La gestion de la migration et de ces impacts dépasse les responsabilités de QMM. L'EISE souligne l'importance que d'autres intervenants, principalement les pouvoirs publics, s'implique dans cette gestion (EISE, p. 6.19).
- Le projet améliorera certaines infrastructures publiques telles que les routes, le port et l'approvisionnement en eau douce avec la construction du seuil déversoir.

Les différentes étapes de construction, autant du site minier que de la route et du port, amèneront une population temporaire de travailleurs dans la région de Fort-Dauphin. Puis, l'exploitation du site minier exigera l'embauche d'environ 600 travailleurs et la construction de 300 unités de logement. Cette population additionnelle créera une demande supplémentaire pour les services de viabilisation tels que l'approvisionnement en eau, la gestion des eaux usées et la gestion des déchets, avec impact potentiel sur certains éléments du milieu biophysique.

Pour toutes les composantes du projet, autant en phase de construction que d'exploitation, il est mentionné dans l'EISE l'existence d'un impact potentiel sur la qualité de l'eau des puits ou des sources d'eau potable, due à la poussière soulevée par les travaux et la circulation des camions.

Mesures proposées en phase de construction :

Secteur minier : L'alimentation en eau d'un campement temporaire pour environ 1 000 travailleurs sera effectuée à partir d'un pompage de 500 m³/jour à partir de la rivière Anandrano, et ce pompage n'aura pas d'effet sur les conditions hydrologiques de la rivière, celle-ci ayant un débit moyen de 24 000 m³/jour. En ce qui concerne les eaux usées domestiques du campement temporaire, on mentionne qu'elles seront traitées avant leur rejet. Il est également mentionné que les déchets domestiques seront collectés et

acheminés vers un site d'élimination approprié. Par conséquent, aucun impact sur la qualité des sols, des eaux de surface et des eaux souterraines n'est anticipé (EISE, section 5.4.1.3).

Port : Une population d'environ 120 travailleurs sera logée dans des campements temporaires construits à proximité de la carrière. Ces campements seront alimentés en eau potable traitée (besoin : 40 m³/jour) à partir de la rivière Efaho (débit : 1 000 000 m³/jour) ou par des puits forés à proximité du site (potentiel : 130 m³/jour). En ce qui concerne les eaux usées domestiques du campement temporaire, on mentionne qu'elles seront traitées avant leur rejet. Il est également mentionné que les déchets domestiques seront collectés et acheminés vers un site d'élimination approprié. Par conséquent, aucun impact sur la qualité des sols, des eaux de surface et des eaux souterraines n'est anticipé (EISE, section 5.7.1.3).

Route : Aucun texte dans l'EISE de QMM n'est spécifique à la question de l'impact de la construction de la route sur les services et infrastructures de viabilisation. Étant donné le volume plus restreint de travailleurs affectés à la construction de la route, et les similarités avec le port, il est présumé que ces travailleurs sont inclus dans le campement localisé près de la carrière.

Il est prévu d'installer une génératrice diesel pour l'alimentation temporaire des travaux en phase de construction. Il est présumé que cette installation fournira l'énergie nécessaire pour alimenter les deux campements.

Mesures proposées en phase d'exploitation :

Secteur minier : Mesures pour contrôler la modification des débits et niveaux des eaux du réseau hydrographique entre les lacs Ambavarano et Lanirano (ce dernier utilisé comme source d'eau potable par la Commune de Fort-Dauphin), dont en développant des plans et devis respectant les conditions de régulation des débits en fonction des types d'ouvrage (PGEP, p. 26).

Selon le bilan hydrique présenté dans l'EISE, la qualité et la quantité d'eau disponible pour l'approvisionnement en eau potable de Fort-Dauphin ne seront pas affectées par le projet (EISE, section 5.5.3.1).

Port et route : Aucun texte dans l'EISE de QMM n'est spécifique à la question de l'impact de l'exploitation du port ou de la route sur les services et infrastructures de viabilisation.

En ce qui concerne le logement des travailleurs et travailleuses, l'EISE spécifie uniquement que QMM conclura des ententes avec les promoteurs locaux pour assurer la construction de logements et des services requis (eau, électricité, etc.) pour les employés de QMM, en respectant les orientations de développement de la ville de Fort-Dauphin (PGEP, p. 67).

Les mesures proposées pour contrôler l'altération des sources d'eau potable par la poussière soulevée par les travaux et la circulation des camions sont les suivantes (PGEP, p. 47) :

- Équipements de chantier et camions en bon état de fonctionnement;

- Épandage d'abat-poussières;
- Installation de bâches sur les bennes des camions;
- Protection des puits et des sources d'eau;
- Interdiction d'utiliser les puits d'eau potable à des fins de travaux;
- Programme d'informations auprès des intervenants et des villageois concernés.

Appréciation

Comme la région de Fort-Dauphin connaît déjà un large déficit en infrastructures et en services de viabilisation, celui-ci s'accroîtra avec la forte croissance de la population prévue entre 2004 et 2010 suite à la réalisation du projet minier, soit environ 7,5 % annuellement selon les prévisions du scénario C, hypothèse moyenne, du PUDi de la Commune de Fort-Dauphin (voir annexe 2B du présent rapport).

Les études réalisées jusqu'à maintenant dans le cadre des plans de développement urbain de la Commune de Fort-Dauphin et de l'AGETIPA fournissent diverses informations concernant le déficit actuel en infrastructures et services de viabilisation et les besoins futurs. Toutefois, ces études sont insuffisantes pour planifier le développement des infrastructures et services de la région de Fort-Dauphin et surtout pour estimer l'apport en capital qui sera requis pour y arriver.

Tel que mentionné à la section 4.6.1, la capacité de gestion des pouvoirs publics, tant dans les communes que dans les ministères responsables, est déjà limitée par le manque de ressources humaines et financières. Comme les revenus provenant du projet ne seront pas en mesure à court terme de régler ce problème, particulièrement au niveau communal, on ne peut s'en remettre entièrement aux autorités compétentes pour gérer les impacts potentiels du projet sur les infrastructures et les services de viabilisation pour la population.

Par ailleurs, QMM est préoccupé par la migration spéculative et propose diverses mesures préventives pour la réduire et en limiter les effets. Toutefois, l'EISE n'évalue pas les impacts du projet sur les infrastructures et services de viabilisation liés à la croissance démographique induite par le projet. À ce niveau, QMM s'en remet essentiellement aux pouvoirs publics et au processus de planification régionale et urbaine, que la société appuie depuis qu'il a été lancé, pour gérer les impacts potentiels.

En ce qui concerne la migration planifiée, l'analyse de l'EISE et du PGEP de QMM révèle que les éléments suivants pourraient être améliorés :

- Bien que les eaux usées des campements temporaires et des développements résidentiels permanents seront traitées avant leur rejet, on ne fait référence à aucune norme ou standard minimal de rejet ou de traitement;
- Bien que l'on mentionne que les ordures ménagères des campements temporaires et des développements résidentiels permanents seront acheminées dans un site d'élimination approprié, à l'heure actuelle un tel site n'existe pas dans la région de Fort-Dauphin;
- Bien que QMM veut favoriser l'intégration de son personnel d'exploitation à la population de Fort-Dauphin en évitant la construction d'une cité minière, l'EISE ne précise pas comment sera réalisé l'approvisionnement en infrastructures et services de base des 300 unités de logement prévues;
- La modélisation hydrologique réalisée par QMM dans le réseau hydrographique entre les lacs Ambavarano et Lanirano ne tient pas compte des besoins futurs d'alimentation en eau potable de la Commune de Fort-Dauphin, lesquels ont été estimés dans une récente étude sectorielle du PUDi (SOMEAH, PACT Madagascar, Août 2004) qui n'était pas disponible au moment de la préparation de l'EISE par QMM.

Recommandations

Il est recommandé que l'EISE et le PGEP soient révisés à la lumière des études réalisées dans le cadre des plans de développement urbains préparés par la Commune de Fort-Dauphin et l'AGETIPA, afin de déterminer les besoins en infrastructures et en services de viabilisation et d'estimer les investissements requis pour répondre à ces besoins selon les différents scénarios de croissance démographique considérés. Devant l'ampleur du déficit en matière d'infrastructures et de services de viabilisation, il est préférable que soient distingués les investissements requis pour la mise à niveau et ceux pour satisfaire les besoins additionnels créés par le projet minier.

Sur la base des besoins établis et des investissements requis, il est recommandé que les autorités compétentes, et plus particulièrement la Commune de Fort-Dauphin, planifient des zones à habitat mixte loties et viabilisées en phase avec l'essor économique et démographique et avec l'arrivée des nouveaux employés de la mine. Des infrastructures de base (bornes fontaines, bacs à déchets, etc.) devraient être aménagées dans ces zones et améliorées en fonction de l'intérêt des ménages et de leur capacité à payer.

Il est recommandé que les investissements requis dans la région de Fort-Dauphin en matière d'infrastructures et de services de viabilisation soient faits dans les plus brefs délais. L'État devrait évaluer diverses possibilités de collaboration avec les parties prenantes incluant, sans s'y restreindre :

- Le renforcement des capacités des autorités compétentes au niveau de la planification (voir section 4.6.1);
- L'intégration des investissements réalisés par QMM pour ses employés aux infrastructures et services offerts à l'ensemble de la population;
- La prévision d'une avance de fonds sur les retombées fiscales prévues pour mobiliser une partie du capital nécessaire à la mise à niveau;
- L'appui par QMM à la réalisation ou à la surveillance de certains travaux de construction.

Il est supposé qu'à moyen et long terme les recettes fiscales et douanières générées par le projet seront suffisantes pour financer les investissements requis et qu'elles seront réparties en fonction des besoins de sorte que les investissements publics puissent suivre la croissance de la demande. Il s'agit de deux hypothèses fondamentales qui reposent sur les recommandations présentées dans les sections 4.2.1 et 4.6.1.

Il est aussi recommandé que :

- QMM précise les normes et standards de traitement et de rejet d'eaux usées domestiques qui seront utilisées pour la conception des installations de traitement des eaux usées des campements temporaires pendant la période de construction et des sites d'hébergement pendant la phase d'exploitation.
- QMM collabore avec la Commune de Fort-Dauphin afin d'identifier et de planifier des solutions globales au problème de gestion des déchets sur ce territoire, tenant compte de la croissance démographique induite par l'avènement du projet minier.
- QMM planifie, en collaboration avec les autorités compétentes, l'approvisionnement en infrastructures et services de viabilisation des sites d'hébergement pendant la phase d'exploitation, en s'assurant que ceux-ci s'intègrent aux infrastructures et services existants.
- Une mise à jour de la modélisation hydrologique du réseau hydrographique entre les lacs Ambavarano et Lanirano soit effectuée en tenant compte des nouvelles données disponibles concernant les projections futures d'approvisionnement en eau potable à partir du Lac Lanirano. Ces projections sont disponibles dans l'avant-projet directeur de génie civil urbain préparé par SOMEAH dans le cadre du PUDi de la Commune de Fort-Dauphin.

4.8.4 Infrastructures et services sociaux

Cette section concerne l'ensemble des infrastructures et services sociaux de base dont la santé, l'éducation, la sécurité et toute activité communautaire.

Traitement de l'enjeu par QMM

Impacts anticipés :

- En contrepartie des bénéfices financiers découlant du projet, il faut considérer les coûts additionnels que l'arrivée de QMM et l'accroissement de l'activité économique imposeront aux autorités : besoins accrus de services publics, d'infrastructures physiques et sociales telles que les services d'eau, d'égout et d'électricité, les routes, la santé, l'éducation et les services administratifs (EISE, p. 6.16).
- Augmentation potentielle des problèmes de santé communautaire (MST, VIH/sida, etc.) découlant de la présence de travailleurs provenant de l'extérieur de la région. Bien que chaque cas individuel de sida soit un événement grave en soi, les mesures de prévention seront d'une rigueur telle que QMM estime que l'impact résiduel sur la santé communautaire sera d'importance moyenne (EISE, tableau 5.5 et p. 5.24).
- Le recours à un groupe de travailleurs étrangers spécialisés et à des travailleurs recrutés à Madagascar pour la mise en place de la drague et du séparateur flottant, la construction du complexe de l'usine de séparation et de la station de pompage, et la construction du brise-lames et des accès routiers est susceptible d'avoir un impact sur les conditions sanitaires déjà précaires de Fort-Dauphin, si des précautions ne sont pas prises (EISE, p. 5.24).
- QMM partage avec CARE la conviction que les approches de prévention doivent combiner différents types d'intervention, dans une perspective holistique qui s'attaque aux causes profondes de la pauvreté. Les approches préventives doivent être conçues en synergie avec les activités liées à l'agriculture, aux ressources naturelles, à l'éducation, au planning familial, à la santé reproductive, à la santé de la mère et de l'enfant, à l'eau et au développement économique (EISE, p. 6.25).

Mesures proposées :

- En plus des mesures d'atténuation et de valorisation qui sont inhérentes au projet, QMM s'engage à maintenir et à développer des actions dont la portée vise à accroître le bien-être des plus pauvres. Ces actions, toujours entreprises en consultation et en partenariat avec les instances locales intéressées, portent sur la santé, l'éducation et l'accroissement des capacités (EISE, p. 6.27).
- QMM a aidé le Dodwell Trust, qui réalise un programme radio national de sensibilisation, à mettre sur pied sept auditoires dans les communautés autour du projet et a remis à chaque groupe d'auditeurs une radio-manivelle. QMM contribue également à commanditer des programmes hebdomadaires portant sur des questions sociales, telles que l'usage de la drogue, la violence familiale, les droits de la femme, la prévention du VIH/SIDA et les enjeux environnementaux (Rapport sur le Développement durable 2002, p. 18).

- Le programme communautaire de QMM a pour but d'apporter une contribution aux initiatives locales dans le domaine de la santé, de l'éducation, des sports et des infrastructures. Les contributions sont établies à partir des demandes reçues des autorités communales. Les projets sont réalisés de concert avec les villageois et les autorités dans toutes les zones du projet. QMM apporte en espèce l'équivalent du tiers du montant requis (Rapport sur le Développement durable 2002, p. 19).

Éducation

- QMM soutiendra (EISE, p. 6.28) :
 - des programmes de recrutement et de formation spécialement accessibles aux personnes désavantagées;
 - des programmes de formation continue à l'intention de ses employés;
 - des mesures pour faciliter l'accès des jeunes à l'enseignement supérieur;
 - l'amélioration des conditions d'enseignement dans les villages.

Le Rapport de Développement durable 2002 présente les principales initiatives prises par QMM au niveau de l'éducation (p. 16). Ainsi, QMM a :

- participé à la réhabilitation de 2 écoles et à l'ameublement de 4 écoles;
 - contribué à la participation de plus de 150 maîtres d'écoles publiques à des sessions de formation au Ministère de l'Éducation;
 - fourni un appui alimentaire à 13 écoles en 2002-2003 en partenariat avec le Programme alimentaire mondial (PAM);
 - contribué à la production et à la diffusion de documents pédagogiques;
 - mis en œuvre un programme de 15 bourses universitaires.
- QMM a l'intention de participer, avec d'autres intervenants du milieu, à la création d'un Collège d'Enseignement Général de qualité dans la Commune urbaine de Fort-Dauphin, en collaboration étroite avec le CISCO. Pour avancer cet objectif en 2003, QMM a financé une étude de faisabilité par des consultants compétents en la matière. Suite à cette étude, en 2004, QMM a invité des organismes oeuvrant dans le secteur de l'enseignement secondaire et intéressé à agir à titre de maître d'œuvre pour la réalisation de ce projet à se manifester (communications personnelles avec M^{me} Lisa Dean, Responsable du Volet Social, et M. Daniel Lambert, Président de QMM, septembre 2004).

Santé

- QMM s'engage à travailler avec les autorités, l'instance de planification régionale, les villageois et leurs représentants, les ONG (telles FISA et CARE), etc., afin d'élaborer et de mettre en œuvre un programme d'action face au VIH/sida, adapté au développement de l'Anosy proposé par le SDRA. Un programme efficace, dans ce domaine, doit comporter non seulement des mesures de prévention, mais aussi des mesures d'aide aux personnes infectées. Un programme particulier doit être élaboré avant chaque grand investissement dans la région (EISE, p. 6.26).

- Les mesures de QMM comprendront une contribution soutenue aux programmes d'amélioration de la santé, en donnant priorité aux programmes de formation, de prévention et de soins pour les employés et leur famille; les questions de prévention des maladies sexuellement transmissibles, le SIDA en particulier, feront l'objet d'un programme en soi (EISE, p. 6.28).
- En ce qui concerne le programme d'action à l'intention des employés de QMM et de leur famille, un partenariat a déjà été mis sur pied avec l'ONG FISA (Famille heureuse). Des actions de sensibilisation conjointes ont été mises sur pied par QMM et FISA, et financées par l'ONG britannique Population Concern. Le programme d'action de QMM s'inscrira dans ce partenariat, auquel se joindra CARE Madagascar. Ce programme comportera trois volets (EISE, p. 6.26) :
 - La phase de pré-construction – D'ici la décision d'investissement de QMM, le programme mettra en place les préparatifs pour la période de construction, notamment l'identification et le traitement des cas de MST actuels chez les employés, afin de réduire la probabilité de transmission ultérieure du VIH. Le fait qu'un programme soit déjà en vigueur lors de la phase de pré-construction contribuera au succès du programme pendant les deux phases subséquentes.
 - La phase de construction – C'est pendant la phase de construction qu'il y aura le plus grand nombre de travailleurs célibataires de l'extérieur à Fort-Dauphin. Le programme aura pour objectif de réduire la probabilité de transmission du VIH dans la région. QMM prévoit de tester régulièrement tous ses employés. Quand des cas positifs seront identifiés, les personnes infectées recevront de l'aide, afin de mieux faire face à la maladie, et des mesures appropriées seront prises pour réduire la probabilité de transmission. QMM prévoit également de contrôler les activités hors site des travailleurs venus de l'extérieur. Mentionnons également ces autres mesures prévues au PGEP (p. 46) : la construction des campements loin des zones habitées, le contrôle médical des travailleurs avant leur arrivée au campement temporaire, un programme de sensibilisation des travailleurs et une campagne de sensibilisation des populations à risque de Fort-Dauphin, avec l'aide des autorités médicales et des organismes communautaires concernés.
 - La phase d'exploitation – La stabilité d'emploi pendant la période d'exploitation contribuera à réduire les risques de nouveaux cas. Le programme de prévention et de traitement sera maintenu pendant toute la durée de la présence de QMM dans la région. Outre les mesures déjà mises en place en phase de construction, le PGEP (p. 46) prévoit les mesures suivantes : une sensibilisation des employés et de leurs familles aux enjeux sanitaires liés à leur présence dans la région et des règles strictes de comportement avec les populations locales.

Modalités prévues pour la surveillance de l'application des mesures (PGEP, p. 46) :

- Contrôle médical périodique et systématique des travailleurs;
- Prescription des activités hors site proscrites par l'employeur en dehors des heures de travail;
- Surveillance des activités hors site des travailleurs en dehors des heures de travail;
- Contrôle du programme de suivi relatif à la pauvreté dans la région de Fort-Dauphin;
- Identification de mesures additionnelles avec l'aide des autorités médicales et des organismes communautaires concernés, si l'évolution de l'état de santé des populations à risque les rend nécessaires;

- Diffusion des informations (IEC);
- Production de rapports d'activités.
- Le Rapport de Développement durable 2002 fait état des principales initiatives en santé publique appuyée par QMM (p. 15) :
 - Lors de la poussée de choléra, construction de 9 puits pour assurer de l'eau à 3 écoles, une clinique et 5 villages;
 - Construction de latrines à l'hôpital de Fort-Dauphin et 3 écoles de village;
 - Mise à la disposition de la municipalité d'une personne et d'un véhicule;
 - Participation à la campagne nationale de vaccination contre la poliomyélite dans les communes rurales de Mandromodromotra et d'Ampasy- Nahampoana avec près de 2 800 enfants vaccinés;
 - Collaboration avec les autorités nationales à des études pour contrer la malaria et la bilharziose et pour mieux connaître la situation concernant les IST et le VIH/SIDA chez les employés;
 - Mobilisation de ressources en faveur de l'Anosy pour les programmes de lutte aux IST et au VIH/SIDA.

Il y a eu :

- réalisation d'une enquête de base sur les IST/SIDA : collecte de données fiables au sein des sites de travail de QMM à Fort-Dauphin, en matière de Connaissance, Aptitude et Pratique (étude CAP) vis à vis des IST/SIDA. Cette étude a été réalisée par l'Institut National de Santé Publique et Communautaire dans le cadre de la mise en oeuvre du Plan National Stratégique contre le SIDA 2001-2005 du Gouvernement malgache et la contribution effective de QMM dans la promotion et la protection de la santé de ses travailleurs.
- réalisation de l'étude PLACE ou Priorités aux Activités Locales de Lutte Contre le SIDA. Cette étude a été réalisée par l'INSPC et l'Université de Caroline du Nord, en association avec l'USAID. Cette étude et la précédente sont à la base des programmes de prévention qui ont été depuis développés (communication personnelle avec M. Ny Fanja, Directeur régional de QMM, septembre 2004).
- En 2003, QMM a renforcé sa contribution aux programmes d'amélioration de la santé avec le recrutement d'un Coordinateur du Volet Santé Publique et Communautaire et avec la signature des contrats de collaboration entre QMM, le SSD et les CSB et les Communes de Mondromodromotra, Ampasy Nahampoana, Matalaky et Sarisambo (Statut 2003 des obligations du PGEP, n° 4.6.3).
- Une convention de partenariat est en train de se négocier avec comme objectifs initiaux (Statut 2003 des obligations du PGEP, n° 4.6.3) :
 - l'aménagement de salles de haut standing dotées d'équipements de stabilisation ayant une possibilité de connexion sur le net;
 - construction d'un hangar d'attente;
 - la dotation de nouveaux équipements, notamment pour les soins d'urgence; et
 - la conclusion d'un contrat de concession entre le ministère de tutelle, le CHDII de Fort-Dauphin et un prestataire pour la gestion des activités extra médicales de l'hôpital.

La version la plus récente du plan d'action de QMM pour la prévention et le suivi du VIH/SIDA est présentée à l'annexe 2B du présent rapport (fourni par M^{me} Lisa Dean, Responsable du Volet Social, QMM, septembre 2004).

Appréciation

D'après les différents documents publiés par QMM, la société a l'intention de mettre en place un programme communautaire pour contribuer à améliorer les infrastructures et services sociaux et elle a déjà commencé à appuyer certaines initiatives financièrement. L'approche proposée qui consiste à stimuler la participation de partenaires en fournissant une partie du financement en espèce apparaît comme une bonne façon de favoriser la pérennité des interventions.

Le secteur de la santé est le secteur social où QMM est le plus avancé au niveau de la mise en œuvre des mesures d'atténuation proposées, tout particulièrement en ce qui concerne les VIH/SIDA. De plus, plusieurs études de base ont déjà été réalisées pour permettre un suivi des effets du projet sur l'incidence de certaines maladies.

L'approche adoptée par QMM qui consiste à travailler en partenariat avec les diverses instances responsables ou impliquées en santé dans la région de Fort-Dauphin semble donner de bons résultats. Toutefois, jusqu'à maintenant, ce sont principalement les employés de QMM et leur famille qui ont été ciblés par les mesures mises en œuvre.

L'EISE aborde les questions de santé liées à l'installation temporaire ou permanente d'hommes migrant seuls dans la région de Fort-Dauphin, sans jamais mentionner deux importants problèmes qui peuvent en découler, soit l'augmentation de la prostitution et des viols. Dans son plan d'action concernant le VIH/SIDA, QMM propose d'intervenir au niveau de la prostitution en encourageant le ré-établissement de l'Association des travailleuses du sexe et la mise en place d'un programme pour renforcer cette association.

À ce jour, outre celles ayant trait à la santé, les initiatives appuyées par QMM concernent essentiellement l'éducation. Même si ce secteur est fondamental et que QMM doit envoyer un message clair encourageant l'éducation des jeunes et des adultes, d'autres secteurs devraient aussi être appuyés, dont les loisirs et la sécurité. L'implication de QMM doit devenir davantage proactive.

Recommandation

Il est recommandé que QMM se dote d'un programme de développement communautaire structuré, précisant les objectifs poursuivis, les critères de financement et les ressources qui y seront consacrées annuellement. Ce programme devrait être médiatisé (ou rendu public) afin que toutes les organisations à caractère communautaire puissent en profiter en soumettant une demande.

Parmi les objectifs qui pourraient être considérés dans le programme de développement communautaire, on peut mentionner :

- Encourager les filles et les garçons à compléter leur cours primaire et à poursuivre leurs études;
- Encourager les hommes et femmes adultes à parfaire leur éducation afin qu'ils complètent minimalement l'équivalent d'un diplôme de niveau primaire;
- Accroître la sécurité au sein des communautés en contribuant à la mise en oeuvre d'initiatives préventives ou de contrôle;
- Appuyer des activités visant à réduire la violence familiale, interethnique ou autre ainsi que la délinquance;
- Encourager les jeunes à entreprendre des activités leur permettant de développer des habiletés et des compétences complémentaires à leur formation;
- Stimuler la pratique des sports, particulièrement des sports d'équipe;
- Faciliter l'implication des groupes communautaires locaux, particulièrement des groupes de femmes, qui veulent s'impliquer dans leur milieu pour améliorer la qualité de vie.

Santé

Il est recommandé que QMM poursuive les efforts déjà entrepris pour sensibiliser toute la population, non seulement ses employés et leur famille, aux risques de maladies transmissibles liés à l'arrivée de migrants malgaches et étrangers dans la région. La sensibilisation doit aussi toucher les méthodes permettant de prévenir ces maladies.

De plus, il est important de s'assurer que les populations puissent avoir accès aux moyens préventifs suggérés et obtenir les services de santé requis en cas de maladie. Ainsi, il est recommandé que QMM définisse, en collaboration avec le ministère de la Santé et les organisations non gouvernementales impliquées dans le domaine, les besoins en ressources matérielles et en ressources humaines pour répondre à la demande accrue. Une

entente visant à combler ces besoins devrait ensuite être conclue entre les différents intervenants.

QMM devrait aussi être innovateur afin de minimiser le nombre de travailleurs masculins migrant seuls dans la région de Fort-Dauphin pour les fins du projet (voir à cet effet les recommandations de la section 4.8.1).

Il est recommandé que, par l'intermédiaire de l'Association des travailleuses du sexe, soient fournis aux travailleuses du sexe des condoms féminins et un suivi médical régulier. De plus, des sanctions devraient être prises par QMM contre les employés qui ne respectent pas les consignes concernant les déplacements hors site. Tout viol perpétré par un employé devrait être immédiatement sanctionné par un congédiement et un retour forcé dans la région d'origine.

4.8.5 Inflation

Cette section traite de l'augmentation probable des prix des biens et services qui affectera la région de Fort-Dauphin, mais plus particulièrement de la hausse du prix des terrains, des logements et des produits de première nécessité.

Traitement de l'enjeu par QMM

Domaine foncier

Impacts anticipés :

- Augmentation de la valeur foncière et immobilière du secteur de l'aéroport et de la route de contournement de Fort-Dauphin. Impact positif jugé majeur (EISE, tableau 5.59).
- Augmentation de la valeur foncière et immobilière des secteurs de Fort-Dauphin touchés par l'amélioration des tronçons routiers (RN 12A). Impact positif jugé moyen (EISE, tableau 5.59).

Mesures d'optimisation proposées (PGEP, p. 68) :

- Optimisation du tracé de la route, à la phase de l'ingénierie détaillée des plans et devis, afin de favoriser un développement soutenu du secteur de l'aéroport de Fort-Dauphin, de la route de contournement de Fort-Dauphin et des secteurs de la ville de Fort-Dauphin, en respectant les orientations de développement de la Commune de Fort-Dauphin.

Modalités prévues pour la surveillance de l'application de cette mesure (PGEP, p. 68) :

- Élaboration et suivi des clauses contractuelles;
- Transmission des plans et devis d'ingénierie;
- Surveillance des travaux;
- Production de rapports d'activités.

Logement

Impacts anticipés :

- Rareté et hausse des prix des logements existants à Fort-Dauphin, par suite de l'insertion d'un bassin d'environ 600 employés dans les quartiers de la ville. Cet impact négatif est jugé d'importance moyenne (EISE, tableau 5.24).

Mesures proposées pour répondre à la demande en logements (PGEP, p. 67) :

- Ententes avec les promoteurs locaux pour assurer la construction de logements et des services requis (eau, électricité, etc.) pour les employés de QMM, en respectant les orientations de développement de la ville de Fort-Dauphin;
- Collaboration avec les organismes de micro-crédit pour les entreprises de construction;

- Conseil pour le renforcement de leurs capacités financières et techniques pour la réalisation des travaux;
- Programme de communication régionale et nationale pour éviter un surplus de migrants en quête de travail.

Mesures proposées pour éviter la création de logements précaires (PGEP, p. 54) :

- QMM favorisera le recrutement de travailleurs au niveau local dans la mesure où les qualifications sont disponibles et dans la limite prévue dans la réglementation;
- Appui à l'élaboration et à la mise en application d'un Plan d'occupation des sols par les instances compétentes.

Modalités prévues pour la surveillance de l'application des mesures (PGEP, p. 54 et 67) :

- Contrôle du programme relatif au suivi de l'utilisation du territoire;
- Contrôle du programme relatif au suivi des activités économiques générées par le projet;
- Production de rapports documentant la construction de logements précaires et l'efficacité des mesures d'atténuation proposées;
- Élaboration et suivi des clauses contractuelles;
- Transmission des plans et devis d'ingénierie;
- Surveillance des travaux;
- Production de rapports d'incidents documentant les préoccupations exprimées par la population et l'efficacité des mesures correctives proposées;
- Diffusion des informations;
- Production de rapports d'activités.

Consciente de la présente pénurie de logements à Fort-Dauphin, QMM veillera à ce que des logements de qualité, tant par la construction que les services, soient rendus disponibles dans la région. A cette fin, QMM pourrait travailler avec un promoteur immobilier, en collaboration avec les autorités, afin d'assurer la construction de nouvelles unités de logement et leur intégration dans le plan d'urbanisme de Fort-Dauphin. Ces nouveaux logements seraient pourvus des services d'eau, d'électricité et d'égout. QMM veillera également à ce que les logements satisfassent, et même dépassent, toutes les normes environnementales en vigueur à Madagascar (QMM, 2001. Réponses de QMM à la demande d'informations complémentaires du CTE, p. 25).

Produits de première nécessité

Impacts anticipés :

- Achats directs et indirects de biens et services induisant le risque d'une inflation locale (PGEP, p. 66).

En réponse aux préoccupations émises par le CTE concernant le risque que les denrées disponibles pour les populations s'épuisent rapidement suite à la demande accrue de produits de première nécessité, QMM a indiqué que la planification régionale et les investissements à venir en agriculture (aménagement hydroagricoles) ainsi qu'au niveau

des infrastructures (routières, portuaires, marchés, etc.) devraient préparer la région pour une croissance économique soutenue. De plus, QMM investira dans l'entrepreneuriat local et régional pour améliorer les rendements rizicoles, l'élevage avicole, la pisciculture, l'apiculture et le micro-crédit (réponses de QMM à la demande d'informations complémentaires du CTE, p. 23-24).

Appréciation

Le risque d'inflation est bien réel avec la réalisation du projet de QMM. Or, l'inflation sera bénéfique pour certains mais nuisible pour d'autres. Les propriétaires de terrains et de logements dans la région de Fort-Dauphin bénéficieront de la hausse de prix, ainsi que les producteurs de denrées de base qui recevront de meilleurs prix pour leur production. Toutefois, des investisseurs anticipant les gains potentiels pourraient accroître la rareté par spéculation, ce qui aurait pour effet de créer une surenchère et d'accroître davantage l'inflation.

Ce qui est préoccupant par rapport au phénomène d'inflation est le maintien de l'accès des plus démunis aux biens et services dont les prix augmentent. Dans ce cas-ci, les plus démunis sont les familles qui ne verront pas leurs revenus augmentés suite à la réalisation du projet. Ces familles n'auront donc pas les moyens de s'ajuster à un coût de la vie plus élevé. Ces familles pourraient donc se retrouver plus pauvres après la réalisation du projet qu'avant. Dans une telle situation, le projet ne contribuerait que partiellement à réduire la pauvreté et ne permettrait pas de protéger les groupes vulnérables, tel que recommandé par la Banque mondiale (OP 1.00 *Poverty Reduction*).

Recommandations

Domaine foncier

Afin d'éviter la spéculation foncière et de contrôler les demandes d'acquisition foncière, il est recommandé que des mesures de moratoire soient adoptées sur l'ensemble du territoire, soit dans la Commune de Fort-Dauphin et des communes rurales touchées. Il est à noter qu'il existe déjà un moratoire non officiel sur les terrains qui seront expropriés pour l'aménagement de la route et du port.

Il est aussi recommandé que l'État et les communes travaillent conjointement afin de constituer des réserves foncières à des fins d'utilité publique ainsi qu'à des fins d'habitation.

Logement

Il est recommandé d'intégrer aux plans d'aménagement existants et à venir, et tout particulièrement au PUDI, des zones à habitat mixte avec lotissement, respectant la typologie du terrain. Des infrastructures de base devraient être aménagées dans ces zones et améliorées en fonction de l'intérêt des ménages et de leur capacité à payer.

Afin que les ménages plus pauvres puissent aussi avoir accès à des logements non précaires, il est recommandé que des standards de construction simplifiés soient acceptés dans certaines zones loties et possédant des infrastructures de base (bornes fontaines, bacs à déchets, etc.). De plus, la mise en place d'un programme de micro-crédit facilitant le financement des matériaux de construction augmenterait l'accès à l'habitat.

Produits de première nécessité

En ce qui concerne les produits de première nécessité, les recommandations sont similaires à celles présentées à la section 4.6.2 visant à prévenir la création d'un déséquilibre social. Elles cherchent à établir un « filet de sécurité sociale » pour les plus vulnérables sans créer une situation de dépendance envers QMM, les autorités locales ou l'État. D'autre part, l'État devra prévoir un projet d'accompagnement pour assurer le développement des secteurs de l'agriculture, du bois-énergie et de la pêche pour augmenter la disponibilité des produits de base dans la région de Fort-Dauphin.

4.8.6 Nuisances

Cette section traite des nuisances potentiellement engendrées par les activités du projet de QMM, soit le bruit, les poussières, l'éclairage, les odeurs et les déchets fugitifs.

Traitement de l'enjeu par QMM

Bruit

Impacts anticipés :

- L'environnement sonore de plusieurs villages de la région et de certains quartiers le long de la route entre l'usine et le port d'Ehoala sera perturbé lors de la construction des différents sites alors que les résidents de Fort-Dauphin, ainsi que des villageois de Bezavo et de Tananodo seront dérangés lors du transport des équipements et du matériel entre le débarcadère et le site minier. Ces impacts négatifs sont considérés d'importance mineure à moyenne selon le niveau de bruit (EISE, tableaux 5.6, 5.51 et 5.58).

Mesures proposées durant la phase de construction (PGEP, p. 44) :

- Favoriser le travail de jour;
- Équipements de chantier et camions en bon état de fonctionnement et conformes aux normes sur les émissions sonores;
- Construction d'un écran acoustique avec les déblais en périphérie de la carrière d'Andriambe;
- Construction de structures antibruit en périphérie des ouvrages, si nécessaire, et en périphérie de l'aire d'entreposage (mesure non reprise dans le PGEP);
- Programme d'information auprès des intervenants et des villageois concernés.

Mesures proposées durant la phase d'exploitation (PGEP, p. 45) :

- Nettoyage des surfaces de roulement;
- Maintien d'une zone verte autour du secteur minier;
- Programme d'information auprès des intervenants et des villageois concernés.

Poussières

Impacts anticipés :

- La qualité de l'air sera affectée par une augmentation du taux de particules dans l'air et de polluants atmosphériques, en périphérie des chantiers de construction, à l'intérieur du secteur minier, au port ainsi que lors du transport du matériel et de la machinerie. Impact négatif jugé moyen (EISE, tableaux 5.2, 5.28 et 5.46). Cet impact est traité en détail dans la fiche Émissions atmosphériques (section 4.4.3).
- Altération de la qualité de l'eau des puits ou des sources d'eau potable utilisés par les résidents de Bezavona et Ampamakiambato, en raison de la poussière soulevée par

les travaux et la circulation des camions. Impact négatif mineur atténué par les mesures suivantes (EISE, tableau 5.51) :

Mesures proposées :

À cet effet, QMM entend (PGEP, p.41-42-47) :

- Protéger les puits et les sources d'eau;
- Interdire l'utilisation des puits d'eau potable à des fins de travaux;
- Programme d'information auprès de la population concernée.

Appréciation

Les futures activités industrielles sont difficilement associables de près aux aires d'habitat : certaines nuisances peuvent gêner considérablement la quiétude du milieu (pollution de l'air, pollution sonore, trafic de véhicules lourds, installation d'équipements rendant le cadre peu agréable, etc.). Les nuisances causées par le bruit des équipements et de l'augmentation du trafic routier, celles causées par les poussières ainsi que le risque accentué d'accidents dû à l'augmentation du trafic routier (voir la section 4.3.2 du présent rapport) sont traitées par QMM. Mentionnons que QMM n'a toutefois pas évalué les impacts potentiels du bruit sur la faune de la zone de conservation, ni les nuisances qui pourraient être causées par l'augmentation de l'éclairage ou celles associées aux odeurs ou aux déchets non collectés.

La Banque mondiale (Handbook, p. 439) définit des critères de bruit aux limites des propriétés. QMM entend respecter les critères de la Banque mondiale de 55 dB(A) le jour et 45 dB(A) la nuit (EISE, p. 5-31). Cependant la BM indique également comme critère une augmentation maximale de 3 dB(A) par rapport au bruit de fond initial, sans que soit spécifié comment doit être choisi le critère à appliquer. Les données du document d'appui 24 de l'ÉISE de QMM (tableau 2.2) montre que certains lieux (Ampasy, Ehoala, route de l'Aéroport) ont des bruits de fond le jour de l'ordre de 40 dB(A), alors qu'à d'autres endroits (bureaux de QMM, maison du général, village d'Evatraha), ils sont supérieurs à 50 dB(A).

L'ONE (p. 12) mentionne que l'importante augmentation de la circulation sur l'itinéraire emprunté par le transport des minerais générera :

- du bruit supplémentaire;
- des risques d'accident tant corporels que par suite de déversement de produits;
- une augmentation des particules en suspension dans l'air.

L'ONE s'attend à ce que QMM veille à ce que le transport par route s'effectue dans des conditions aptes à réduire les impacts négatifs associés au bruit et à la poussière, et à garantir la sécurité routière. Cela se traduira par la construction de routes suffisamment larges pour permettre la circulation sécuritaire des véhicules motorisés, y compris les camions de QMM, et du trafic léger, soit les piétons, charrettes, bétail et vélos (EISE, p. 4-84). Le PGEP définit les modalités de conception et d'exploitation de ces infrastructures afin de minimiser ces impacts. La route entre la RN 12A et le port sera bitumée (communication personnelle de Ny Fanja Rakotomalala, Directeur régional, QMM, Septembre 2004), mais non celle qui relie la carrière d'Andrianbe à la route mine-port.

Enfin, soulignons que l'éclairage supplémentaire dû aux travaux de nuit à la mine et au port pourrait affecter le tourisme (voir section 4.7.2 sur le tourisme). Les odeurs ne semblent pas être un enjeu à moins que le remaniement des marécages ne dégage une odeur inattendue. Quant aux déchets fugitifs, ils devraient s'accroître avec l'augmentation de la consommation due au développement économique. Il est probable que l'on retrouvera plus de déchets épars que présentement.

Recommandations

Il est recommandé que le programme de mesure du bruit qui sera intégré aux programmes de monitoring environnemental inclue tous les sites utilisés par QMM.

Finalement, il est recommandé que QMM intègre un volet concernant les déchets fugitifs dans son programme de sensibilisation environnementale (inclus dans le SGE ISO-14001) aux employés. De plus, l'entretien des routes sous la responsabilité de QMM devrait inclure la collecte des déchets fugitifs.

4.9 Us et coutumes

4.9.1 Choc culturel

Traitement de l'enjeu par QMM

Impacts anticipés :

Des impacts, négatifs et positifs, inhérents à la croissance du régime de salariat et à la transition vers une société monétarisée, sont inévitables et seront induits dans la région en raison de l'ampleur significative du projet QMM. Cependant, QMM et les autorités locales et régionales peuvent prendre certaines mesures pour atténuer les impacts négatifs et permettre une adaptation plus graduelle de la société à ses nouvelles conditions.

Mesures proposées :

En ce qui concerne QMM, la société :

- Joindra à la formation technique des employés une formation en économie familiale, comme il a déjà été fait pour les ouvriers engagés à la réhabilitation;
- Contribuera à mettre sur pied des moyens pour inciter ses employés à épargner et à gérer cette épargne;
- Contribuera à mettre sur pied, pour ses employés, des moyens d'accès au micro crédit.

De la part des autorités locales et régionales, on peut s'attendre à une participation active et un soutien aux initiatives de QMM auprès de ses employés. On peut aussi envisager qu'elles propagent ces initiatives dans la population de la région en général. La formation donnée aux jeunes et aux moins jeunes pourrait mettre l'accent sur les habiletés nécessaires à la gestion de ces changements (EISE, p. 6.22 et 6.23).

Tous les intéressés sont appelés à rechercher des solutions pour assurer une distribution équitable de la richesse créée et réduire au minimum les perturbations sociales et environnementales que provoquent les changements rapides. Par les emplois créés, les infrastructures associées au projet et ses programmes de développement communautaire, QMM contribuera directement et indirectement à créer des modes de vie durables (Rapport sur le Développement Durable 2002, p. 12).

QMM s'est questionné à savoir si les changements provoqués par le projet minier pouvaient se faire dans un esprit de respect des traditions et du sacré. C'est dans cet esprit et avec cet objectif que QMM a entrepris un dialogue continu avec les populations et cherche à développer un respect mutuel entre les parties. Par la façon dont il a engagé les consultations officielles et informelles, et son dialogue continu avec les populations riveraines du projet, le promoteur a marqué son intention de faire de son mieux pour respecter les traditions : le cérémonial des consultations, le respect montré envers les chefs traditionnels et les élus, la présentation du projet et de ses enjeux se voulaient tous respectueux des us et coutumes (EISE, p. 6.23 et 6.24).

Appréciation

L'EISE indique que QMM s'attend à ce que le projet modifie les modes de vie en créant une société plus monétarisée et industrielle. Toutefois, l'EISE met peu d'emphasis sur les impacts socioculturels qui surviendront en ce qui a trait à l'identité ou au sentiment d'appartenance des populations locales.

En fait, le projet risque d'engendrer une mutation sociale avec l'arrivée de migrants socialement différents, l'expansion du salariat et des classes sociales qui en découle et le développement du secteur tertiaire par rapport au secteur primaire. De telles perturbations pourraient créer des pressions chez les individus qui ne bénéficieront pas de ces changements (dépression, alcoolisme, etc.), ainsi qu'au sein des familles (divorces, violence conjugale, etc.). De plus, des conflits sociaux pourraient survenir si plusieurs individus sentaient leurs valeurs fondamentales menacées par les changements.

En général, l'impact est plus important dans les sociétés où les modes de vie ont peu évolué au fil des ans et qui sont socialement homogènes. C'est le cas de la plupart des villages situés dans les trois communes rurales affectées par le projet. Pour les populations de ces villages, le projet pourrait avoir le même impact qu'un déplacement involontaire, à la différence qu'ici ce ne sont pas les populations qui se déplaceront mais leur milieu de vie qui sera grandement transformé. Quant à la population de la ville de Fort-Dauphin, elle devrait être moins touchée puisqu'elle est plus hétérogène et qu'elle a dû s'ajuster par le passé à divers changements (de moindre envergure toutefois).

Recommandations

Étant donné l'importance des perturbations que créera le projet sur les modes de vie, il est recommandé que les autorités compétentes, en collaboration avec QMM et les organisations non gouvernementales, développent un programme d'information et de sensibilisation aux changements qui devraient être offerts dans les différentes communautés de la région de Fort-Dauphin. En plus de préparer les populations aux changements, ce programme devrait viser à leur donner des outils pour mieux gérer le changement et à leur indiquer les ressources à leur disposition en cas de difficulté.

De plus, il est recommandé que soient définis, par le Ministère de la Santé en collaboration avec QMM et les organisations non gouvernementales impliquées dans le domaine, les besoins en ressources matérielles et humaines pour aider les populations à s'adapter aux changements. Des mesures d'appui psychologique et médical et des mesures d'urgence en cas d'apparition de pathologies liées au stress et à l'anxiété ou de désordres psychosociaux devraient être élaborées. Une entente visant à combler les besoins en ressources pour prévenir et pallier les impacts négatifs des changements devrait ensuite être conclue entre les différents intervenants.

Il est recommandé que soit défini un programme de suivi individuel pour toutes les personnes à risque ou hautement vulnérable. La définition d'une personne à risque devrait inclure tous les habitants des villages qui ont conservé des modes de vie traditionnels dans les trois communes rurales affectées par le projet et les ménages urbains plus vulnérables aux changements. Le programme de suivi individuel devrait être basé sur une étude de référence portant sur le mode de vie, ses aspects positifs et négatifs ainsi que les valeurs de base guidant les choix et priorités des individus. Ce programme pourrait se faire de manière concertée avec celui recommandé à la section 4.6.2 du présent rapport. Les informations devraient être collectées, sur une base confidentielle, par des professionnels en travail social ou en psychologie pour chacune des personnes ciblées. L'étude de référence permettra d'identifier si certaines personnes sont plus affectées que d'autres au plan culturel par la réalisation du projet. Les personnes ciblées devraient être rencontrées sur une base régulière par les mêmes professionnels afin d'évaluer l'évolution de la situation (pendant la phase de construction : rencontres trimestrielles régulières, car les perturbations seront majeures pour les personnes ayant une faible capacité d'adaptation; en phase d'exploitation, rencontres semi-annuelles afin d'apporter l'appui requis, psychologique ou autre, aux personnes affectées, avant que leur situation ne devienne critique.

4.9.2 Patrimoine culturel, historique et naturel

Traitement de l'enjeu par QMM

Les références au patrimoine historique ou culturel dans les documents de QMM sont toujours en relation avec les lieux funéraires.

Impacts anticipés :

- Inconvénients générés par les travaux de construction de la station de pompage au lac Ambavarano et des tronçons routiers centre et nord. Craintes reliées à la perte d'accès aux sites funéraires et à la perte et la profanation des sites sacrés. Perte de l'identité du milieu environnant (*sense of place*). Impact négatif jugé moyen (EISE, tableau 5.8).
- Inconvénients induits par le fonctionnement des infrastructures d'exploitation à proximité des sites; craintes concernant la profanation et la perte de sites sacrés; perte de l'identité du milieu environnant. Impact négatif jugé moyen (EISE, p. 5-116).

Mesures proposées (EISE, tableau 5.8 et PGEP, p. 63) :

- QMM se conformera aux procédures prescrites par la législation malgache;
- Respect de la distance réglementaire requise par le Code minier de Madagascar;
- Informer les villageois concernés;
- Concertation avec les villageois concernés pour la mise en place et le suivi de mesures de protection du site funéraire et pour l'identification et la mise en oeuvre à la charge de QMM des moyens de lever les contraintes;
- Assurer l'accès au site funéraire;
- Contrôle des déplacements de la main-d'oeuvre étrangère;
- Contrôle des déplacements des travailleurs sur le gisement minier de Mandena (mesure non incluse dans le PGEP);
- Mise sur pied d'un programme de sensibilisation des travailleurs étrangers aux pratiques culturelles malgaches (mesure non incluse dans le PGEP);
- Élaboration et distribution d'un guide de comportement pour les employés;
- Programme d'informations auprès des intervenants et des villageois concernés.

Modalités prévues pour la surveillance de l'application des mesures (PGEP, p. 63) :

- Élaboration et suivi des clauses contractuelles;
 - Transmission des plans et devis d'ingénierie;
 - Prescription des méthodes de travail;
 - Surveillance des travaux;
 - Contrôle du programme relatif au suivi des traditions et des lieux sacrés;
 - Production de rapports d'incidents documentant les préoccupations exprimées par la population concernée et l'efficacité des mesures correctives proposées;
 - Diffusion des informations;
 - Production de rapports d'activités.
-
- QMM s'engage formellement à respecter les sites sacrés situés dans le secteur d'exploitation et à rechercher avec les populations concernées les meilleurs moyens de minimiser l'empreinte négative du projet. Le succès de ces mesures d'atténuation

proposées reposera en grande partie sur le respect des traditions et des croyances locales et sur l'endossement des actions proposées par les communautés et les familles concernées (EISE, p. 6.24).

- Dans le cadre de la phase d'ingénierie préliminaire en cours, la définition des ouvrages s'assure de tenir compte des lieux sacrés, notamment dans le choix de la route reliant le site proposé pour l'usine à Mandena au site du port à Ehoala ainsi que dans la zone portuaire elle-même (Statut 2003 des obligations de PGEP, n° 4.5.1).

Appréciation

La Banque mondiale demande (Sourcebook, chapitre 3) que les mesures de mitigation pour contrer la relocalisation de sites sacrés soient prises par un comité incluant des experts en la matière. Les seuls sites sacrés reconnus, ici, sont des lieux d'inhumation et QMM se propose de consulter les familles concernées.

Certains villageois ont indiqué lors de communications personnelles que des tombeaux ont déjà été déplacés en accord avec les familles concernées et que des compensations ont été offertes à ces familles (ex. : célébrations qui accompagnent la relocalisation). Toutefois, QMM ne précise pas comment elle traitera les tombes découvertes lors des travaux dans le cas où aucune famille ne les réclame. WWF propose qu'un protocole soit établi avec les autorités traditionnelles et religieuses locales déterminant les actions à prendre dans ces cas. FOE mentionne par ailleurs que les marécages sont l'habitat des âmes de bébés et de fœtus morts et qu'aucune mesure n'est proposée pour protéger cet aspect.

L'ONE considère le respect des us et coutumes comme un enjeu secondaire et s'attend à ce que QMM mette en place des comités de liaison comprenant les autorités locales et les communautés concernées pour « identifier et mettre en œuvre les mesures permettant de lever les contraintes liées au caractère sacré de certains sites, d'organiser leur accessibilité et de sauvegarder leur intégrité physique » (PGEP, p. 74). Par ailleurs, pour réparer un préjudice, l'ONE recommande de favoriser la remise en l'état antérieur plutôt qu'une compensation monétaire.

Certains villageois ont indiqué lors de communications personnelles qu'une grotte existe à l'extrémité de la péninsule d'Ehoala, mais elle n'est officiellement ni reconnue ni protégée.

La Banque mondiale liste les catégories suivantes de patrimoine culturel : sites sacrés, sites archéologiques, monuments peints et sculptés (incluant les grottes), œuvres architecturales

ou urbanistiques, paysages historiques (*Environmental Assessment Sourcebook*, chapitre 3, tableau 1).

La Banque mondiale recommande également de porter attention au patrimoine des différentes ethnies, dominantes et dominées (*Environmental Assessment Sourcebook*, chapitre 3).

Il serait donc important que QMM s'intéresse à tous les éléments de patrimoine historique, culturel et cultuel dans la zone de projet.

Recommandations

Il est recommandé que QMM, de concert avec les autorités traditionnelles et concernées, prenne les mesures appropriées en accord avec les politiques de la Banque mondiale et la réglementation malgache lors de la découverte de sites à caractère patrimonial.

Conformément aux exigences de la Banque mondiale, aux demandes de WWF et aux engagements du PGEP, il importe qu'un comité soit mis en place le plus rapidement possible pour déterminer les actions à prendre lors de la relocalisation de lieux d'inhumation ou pour lever les contraintes liées de tout site à caractère sacré. La composition de ce comité devrait être approuvée par les autorités traditionnelles et religieuses locales qui devraient être directement impliquées.

4.10 Participation des communautés locales

4.10.1 Relations avec les intervenants du milieu et la population

Traitement de l'enjeu par QMM

Le processus de consultation et de participation déjà réalisé et prévu par QMM constitue une condition essentielle du succès du projet. Les changements provoqués par le projet minier peuvent-ils se faire dans un esprit de respect des traditions et du sacré? Le projet peut-il s'intégrer harmonieusement aux activités économiques existantes? Quels seront les bénéfices apportés par le projet pour les résidents de la région? Ce sont autant de questions qui peuvent et doivent être abordées dans la démarche participative du projet (ÉISE, p. 6.23 et 6.24).

Le processus de consultation adopté par QMM distingue essentiellement trois grandes phases qui accompagnent la préparation, la réalisation et le suivi de l'Étude d'impact sociale et environnementale (ÉISE). Ces phases sont les suivantes :

- Phase I : Étude d'impact environnemental et social (1990-2000) :
Un programme de consultation initiale comprenant une première reconnaissance du milieu et en vue de la préparation des termes de référence de l'ÉISE (1989-1992 et 1998-2000);
- Phase II : Phase de transition (2002-2003) :
La consultation avec les villageois et les autorités locales, régionales et nationale durant et suite au dépôt de l'ÉISE (2001);
- Phase III : Phase de consolidation en pré-construction (2004-2005) :
Un programme de consultation continue durant la réalisation des différentes composantes du projet (2001 à ce jour et dans l'avenir).

Comme point de départ de sa philosophie corporative, QMM est soumis à la politique sociale et environnementale de Rio Tinto, intitulée « *Comment nous travaillons : nos principes de gestion* » qui est décrite dans l'annexe 14 de l'ÉISE. Cette politique touche les principes de gestion, la transparence, les contrôles financiers, la santé, la sécurité, l'environnement, les communautés, les droits de l'homme, l'accès aux ressources, les employés, l'intégrité en affaires et l'engagement politique.

Les premières études réalisées par des consultants indépendants datent de 1989-1992. Une période intensive de consultation a cependant été réalisée avant d'entreprendre l'ÉISE entre 1998-2001. Durant cette période, la société a consulté abondamment les parties intéressées et concernées, aux niveaux local, régional et national. Comme le démontre un vidéo réalisé en 1998, une attention particulière a été accordée aux consultations auprès des villageois les plus directement touchés par le projet. Plus de 82 séances de consultation impliquant près de 2 600 individus (annexe 9 de l'ÉISE) ont été tenues. Ces rencontres visaient les villageois, la population régionale et les représentants de différents organismes locaux et régionaux (dont CRD, CIREF, DGEF).

Selon les informations disponibles, d'autres rencontres ont eu lieu régulièrement avec les dirigeants élus et traditionnels qui représentent les villageois dans le processus de planification régionale. Par ailleurs, QMM a aussi consulté des spécialistes nationaux et

internationaux, une consultation s'étant tenue à Londres avec les ONG intéressées sur les enjeux sociaux et environnementaux.

Selon le résumé de l'ÉISE, les questions soulevées lors des consultations ont été incorporées dans les Termes de Référence de l'ÉISE, soumis au Gouvernement de Madagascar pour approbation avant le lancement du programme d'études. Selon la même source, « les consultations ont permis d'enrichir le programme d'études et le processus d'élaboration du projet, et ont abouti à d'importantes modifications dans la conception même du projet ». Les résultats du programme de consultation et la liste exhaustive des enjeux soulevés est détaillé dans l'annexe 6 de l'ÉISE.

Selon sa propre évaluation, QMM estime qu'il « a entrepris un dialogue continu avec les populations et a cherché à développer un respect mutuel entre les parties. Par la façon dont il a engagé les consultations officielles et informelles, et son dialogue continu avec les populations riveraines du projet, le promoteur a marqué son intention de faire de son mieux pour respecter les traditions : le cérémonial des consultations, le respect montré envers les chefs traditionnels et les élus, la présentation du projet et de ses enjeux se voulaient tous respectueux des us et coutumes (ÉISE, p. 6.23 et 6.24).

Le PGEP (2001) propose une série de programmes d'informations auprès des intervenants et des villageois concernés dans le cadre des mesures de protection et d'atténuation des différentes composantes physiques, biologiques et sociales du milieu. Selon les informations disponibles, même s'il n'y a plus de consultations formelles depuis l'obtention du permis environnemental, QMM est toujours en contact avec différents groupes des communautés dont les autorités locales (PUDI), les communautés de pêcheurs du système lagunaire Lanirano-Anony et des groupes de femmes via le projet Mahampy par exemple.

En réponse à plusieurs impacts, QMM réfère à l'importance de travailler en collaboration avec les intervenants concernés, qu'il s'agisse des autorités locales, des ministères d'État ou encore des organisations non gouvernementales présentes dans le milieu. Une telle collaboration est proposée dans plusieurs domaines. Ci-dessous sont présentés quelques exemples de collaboration ou d'ententes formelles que QMM a déjà établis avec des intervenants du milieu :

- Établissement d'un contrat de co-gestion des ressources naturelles entre les communes d'Ampasy et de Mandromodromotra, la Circonscription des Eaux et Forêts (CIREF) de Fort-Dauphin et QMM. Ce contrat formalise un règlement d'utilisation des ressources naturelles (Dina), un accord constitutif du Comité de Gestion (COGE) et un Plan d'aménagement de gestion des ressources (Rapport sur le Développement Durable 2002, p. 22).
- QMM et ses partenaires ont initié un processus de gestion durable des ressources aquatiques dans le système lagunaire Lanirano-Anony. Un Comité de gestion a été mis en place comprenant des représentants de la Commune urbaine de Fort-Dauphin, du quartier d'Amparihy, du village d'Andrakaraka, de la Circonscription de la Pêche et des Ressources Halieutiques (CIRPRH) et de QMM (Statut 2003 des obligations du PGEP, n° 4.2.3).
- QMM contribue au travail du Comité Régional de Développement de l'Anosy (CRD). La société a participé à la préparation du Plan de développement urbain de Fort-Dauphin élaboré par la Commune de Fort-Dauphin. QMM a aussi commandité la préparation

des Plans communaux de développement de Ampasy Nahampoana, Mandromodromotra et Soanierana (Rapport sur le Développement Durable 2002, p. 19).

- QMM a fourni le capital initial au projet de micro-crédit de l'Association Mahampy qui regroupe sept associations, en collaboration avec l'ONG Haingonala qui apporte l'appui technique et l'Organisme diocésain pour le développement rural (ODDER) pour l'appui opérationnel (Rapport sur le Développement Durable 2002, p. 18).
- En 2003, des contrats de collaboration dans le domaine de la santé ont été signés entre QMM, le SSD et les CSB et les Communes de Mondromodromotra, Ampasy Nahampoana, Matalaky et Sarisambo (Statut 2003 des obligations du PGEP, n° 4.6.3).

Il y a également eu création d'un comité de liaison relatif à la mise en œuvre des mesures d'atténuation, de mise en valeur et de compensation (Statut 2003 des obligations du PGEP, n° 3.2.2). Ce comité a été mis en place à l'issue d'une consultation de l'ensemble des parties concernées. Il « comprend des représentants de l'Administration locale, des élus, des opérateurs privés, des associations. Il constitue une instance de dialogue sur les différents enjeux sociaux et environnementaux reliés au Projet Ilménite. Il permet au projet de bénéficier des expériences des différentes entités travaillant dans la région et d'avoir une vision plus diversifiée dans la mise en œuvre de solutions face aux enjeux importants qui pourraient survenir dans les prochaines phases du projet. Les rencontres organisées en 2003 ont permis de partager les informations sur l'évolution du projet et de discuter sur les mesures à mettre en place afin de maximiser les retombées du projet ».

Notons que la compagnie Rio Tinto possède des directives en matière de relations avec les communautés qui se retrouvent dans le document intitulé « Rio Tinto Community Relations Standard ». Ce document stipule que toute entreprise du groupe doit avoir un plan quinquennal et, en juin 2004, QMM rendait public un tel plan pour la période 2004-2008. Les grandes phases de la consultation entreprise par QMM ainsi que le programme continu proposé par QMM à partir de 2004 sont présentés dans ce document intitulé « 5 Years Community Relations Plan 2004-2008 ». QMM s'y engage à poursuivre ses activités de consultation et de concertation avec la population et les organismes locaux, régionaux et nationaux durant la période de construction du projet.

Ce plan inclut différentes initiatives dont les principales sont :

- une étude de base de l'évaluation des modes et des niveaux de vie (livelihood);
- le développement d'indicateurs de suivi grâce à des méthodes participatives;
- un programme de compensation intégrée (PCI) pour compenser ou atténuer les pertes d'utilisation des terres et des ressources;
- la négociation d'un DINA (géré par un COGE) pour la mise en œuvre du PCI;
- un appui soutenu au Comité Régional de Développement (CRD);
- un appui à la Commune de Fort-Dauphin pour le développement d'un plan d'urbanisme et la mise en œuvre des projets prioritaires identifiés dans ce plan;
- un appui au Comité local multisectoriel pour prévenir le VIH / SIDA (CLLS);
- un appui au Gouvernement local, entre autres, en contribuant à la mise en œuvre de projets ou programmes gouvernementaux, en finançant de la formation et en offrant de l'assistance technique;
- la maximisation du recrutement local via la formation;
- les programmes de développement pour les employés;

- la stratégie de promotion de l'entrepreneuriat local incluant un programme de micro-crédit, la partition des contrats et de l'assistance technique pour les entreprises locales.

Par ailleurs, le « *5 Years Community Relations Plan 2004-2008* » demeure le document de base qui pose les jalons de la concertation locale et de la contribution de QMM au développement économique et social de la région durant la période de construction du projet.

Appréciation

Ce projet complexe et aux multiples facettes s'étend sur une très longue période et doit donc comprendre plusieurs phases de consultation, plusieurs niveaux de participation (information, implication et consultation) et une grande variété de techniques adaptées aux principaux intéressés et propres à rejoindre une majorité des intervenants. La gamme des interlocuteurs est aussi très grande (interlocuteurs locaux, régionaux, nationaux).

De toute évidence, de nombreuses activités de consultation ont pris place lors de la phase initiale du projet, particulièrement en vue de la préparation des termes de référence pour la réalisation de l'ÉISE. Ces activités sont bien documentées dans les annexes 6 et 9 du document ainsi que dans la vidéo des communautés de Loharano, Sainte-Luce et Mandromodromotra qui explique le processus. Notons que ce vidéo, en particulier, fait ressortir l'adaptation du programme de consultation aux spécificités de la population locale (présentation en langue locale, présentation imagée et adaptée au contexte local, participation d'hommes et de femmes, de gens de tous les âges, suivi avec des visites subséquentes, etc.).

Une analyse cursive de l'ÉISE montre de nombreuses références aux enjeux soulevés lors de la consultation. Il existe donc un suivi documenté dans l'ÉISE des préoccupations et des enjeux soulevés. Toutefois, aucun document ou rapport de consultation postérieur au dépôt du rapport d'étude environnemental ne permet d'évaluer si les enjeux identifiés ont été réglés ou atténués à la satisfaction de la population et des intervenants.

Le *5 Years Community Relations Plan 2004-2008* démontre par ailleurs la préoccupation de QMM de poursuivre le processus de consultation dans l'avenir.

Les consultations entreprises par l'ONE et le CTE sur l'ÉISE ont permis à différents organismes dont Conservation International, Nostromo Research et World Wildlife Fund, de

commenter le programme de consultation retenu par QMM. Certains éléments communs se dégagent de ces commentaires :

- Les techniques de consultation utilisées n'étaient pas très variées, se limitant à des rencontres villageoises et à des rencontres de type traditionnel. Selon WWF, les modes de consultations traditionnelles (réunions de groupe) ne permettent pas à tous d'exprimer leur point de vue car la société est très hiérarchisée et codifiée.
- Bien que les aspects d'information (radio, journaux, vidéo, etc.) et de consultation soient présents, il existe peu d'évidences de l'utilisation de techniques de concertation (contribution des intervenants à l'identification de solutions et un certain pouvoir de décision).
- Il existe un seul rapport de consultation qui fait état de la visite des villages et de rencontres en préparation pour les TDR de l'EISE. Il n'existe cependant pas de véritable suivi documenté des mesures d'atténuation par rapport aux enjeux énoncés.
- Le processus de consultation semble avoir été développé par étape au fur et à mesure de l'avancement des travaux, plutôt que d'être intégré dans un programme de consultation structuré à long terme.
- Les membres les plus vulnérables de la communauté et ceux qui ont le moins de chances de participer à cause de leur statut socio-économique n'ont pas été aussi bien consultés que les autres.
- Le suivi du processus est expliqué dans le document « 5 Years Community Relations Plan 2004-2008 ». Ce document précise, par exemple, qui va prendre en charge le suivi du processus de consultation et décrit la structure proposée. On remarque cependant qu'il ne contient pas un véritable programme de communication avec les citoyens (donc à un niveau plus près de la population) dans lequel serait détaillé le processus.

Dans l'ensemble, QMM semble avoir suivi, du moins dans sa philosophie et dans ses grandes lignes, le processus préconisé par la Banque mondiale : préparation d'un programme initial de consultation, production de matériel d'information adapté aux conditions socioéconomiques du milieu, couverture adéquate des interlocuteurs intéressés, introduction de changements dans la conception du projet en réponse à différentes préoccupations exprimées, suivi de certains des enjeux identifiés, etc. (*Environmental Assessment Sourcebook, Update 26*). Toutefois, les commentaires des observateurs internationaux indiquent que le processus pourrait être amélioré à l'avenir pour en accroître la transparence et l'efficacité et que le projet n'a pas encore fait l'objet d'une réelle concertation au niveau du suivi des enjeux identifiés par le public et les groupes lors de la consultation.

Tel que QMM s'y est engagé, les consultations entre la société et les parties prenantes (stakeholders) doivent se poursuivre sur une base permanente durant la durée de vie du projet. Elles pourront prendre différentes formes mais il est essentiel que les consultations

rejoignent les populations de toutes catégories socio-économiques et qu'elles soient accompagnées de séances de restitution où les personnes consultées peuvent être informées de la façon dont leurs suggestions ont été prises en compte.

Jusqu'à maintenant, QMM a privilégié une approche de concertation en cherchant à impliquer les différents intervenants du milieu concernés par les impacts identifiés et les mesures proposées. Même s'il s'agit d'une approche qui a tendance à exiger plus de temps et d'efforts à court terme, les résultats sont généralement plus pertinents à long terme car ils répondent mieux aux besoins du milieu.

Étant donné le nombre important de sources d'impact et de composantes du milieu affectées par le projet, les efforts de concertation de QMM ont mené à l'établissement de nombreux comités, contrats, accords ou ententes avec une multitude de partenaires, au point où il est maintenant difficile de faire un bilan et de savoir qui est responsable de quoi. Le plan quinquennal de relations avec les communautés de QMM présente un bilan partiel des partenariats existants, mais il n'est pas suffisamment détaillé pour qu'un citoyen ou une citoyenne de la région qui voudrait faire connaître son point de vue ou être impliqué dans l'un ou l'autre des mécanismes de collaboration déjà établis puisse y arriver.

Le plan quinquennal de relations avec les communautés de QMM propose de définir un programme de compensation intégré (PCI) qui regrouperait toutes les mesures de compensation et d'atténuation proposées au niveau de l'utilisation des terres et des ressources. Ce programme ferait l'objet d'un DINA, c'est-à-dire que le DINA actuel serait élargi pour couvrir l'ensemble de l'utilisation du territoire, et serait géré par un Comité de gestion composé de représentants de la communauté, des autorités communales et de QMM. Toutefois, l'une des difficultés associées à tout processus de concertation est de déterminer si tous les acteurs clés sont bien impliqués là où ils le devraient. On doit pouvoir savoir s'il y a des groupes d'intérêt qui se retrouvent exclus parce qu'ils ne partagent pas la même vision que les autres intervenants de leur secteur d'activité, si les groupes les plus vulnérables sont vraiment bien représentés, si les autorités traditionnelles se sentent impliquées à part entière. Voilà plusieurs questions auxquelles il est impossible de répondre actuellement, l'information n'étant pas disponible.

Recommandations

Il est recommandé que les échanges entre QMM et les parties prenantes se poursuivent tout au long du cycle de projet et que les mécanismes de collaboration soient mis à profit non seulement pour mettre en œuvre les mesures d'atténuation, mais aussi pour assurer leur suivi et les ajustements requis.

Il y aurait lieu de compléter le « *5 Years Community Relations Plan 2004-2008* » par un programme de consultation/concertation permettant de rejoindre les citoyens proprement dits, dans la mesure où le plan actuel met plutôt l'emphase sur les relations et activités de QMM avec les autorités locales et agences gouvernementales. Les consultations devraient entre autres présenter les engagements pris dans le PGEP, ainsi que les mesures d'atténuation ou de compensation répondant aux enjeux identifiés par les populations et les groupes impliqués. Les consultations relatives au PGEP devraient mettre l'emphase sur la concertation afin que les parties prenantes contribuent à identifier les solutions optimales, si les options proposées sont jugées insatisfaisantes.

Il serait souhaitable de privilégier une plus grande diversité de techniques de participation : moyens de consultations plus personnalisés et plus confidentiels, des enquêtes auprès de populations ciblées, des groupes de discussion, des séances de vision, etc.

Afin de faciliter l'accès à l'information aux intervenants du milieu et aux populations, il est suggéré que QMM en collaboration avec l'ONE se dote d'un centre d'information permanent localisé dans la ville de Fort-Dauphin. Ce centre devrait rendre accessible à tous les documents de collaboration établis entre QMM et ses différents partenaires ainsi que les résultats de ces partenariats, qu'il s'agisse d'études, de plans d'action, de programmes, etc. Il serait préférable qu'un résumé des documents soit disponible en malgache et que du matériel audiovisuel soit utilisé aussi souvent que possible.

Enfin, il est recommandé que QMM développe un programme de suivi des consultations et de leurs résultats et ait recours à des évaluateurs externes pour s'assurer que toutes les parties prenantes sont bien représentées sur les différents mécanismes de collaboration, lorsque des questions liées à leur secteur d'activité ou d'intérêt sont concernées.

4.10.2 Schéma organisationnel

Traitement de l'enjeu par QMM

Le PGEP (p. 72 à 74) définit le cadre organisationnel proposé par QMM pour la surveillance des travaux, la mise en œuvre des différentes mesures proposées et le suivi.

D'abord, QMM établit que même lorsque l'élaboration et la mise en œuvre de mesures nécessiteront la participation des communautés locales, de groupes d'opérateurs ou des autorités locales, la mise en application du plan environnemental sera sous la responsabilité générale de la société. QMM définira les programmes de travail sur le terrain, prendra les décisions en cas d'imprévu, produira des rapports et rendra compte aux autorités malgaches.

En ce qui a trait à la surveillance environnementale en phase de construction, QMM propose des méthodes de contrôle et d'intervention propres à chaque champ d'activités. À cette fin, pour les différents champs d'activités et les différents chantiers de construction (port, complexe de l'usine de séparation, seuil déversoir, accès routiers), une équipe responsable de la protection de l'environnement sera mise sur pied. Celle-ci aura deux mandats importants : 1) s'assurer que les exigences environnementales du projet sont prises en compte au moment de la conception des différentes composantes du projet et incluses dans les plans et devis de même que dans les cahiers de charge y afférents; 2) faire le suivi des activités de construction sur les différents chantiers.

Les activités des responsables de la protection de l'environnement comprendront la diffusion d'informations et un contrôle quotidien des installations et des activités de construction en cours. Les responsables produiront des rapports de surveillance sur les non-conformités et des rapports d'approbation des travaux. Enfin, QMM assurera également un lien entre la direction des chantiers et les divers intervenants gouvernementaux ou autres intéressés au déroulement des activités de la construction.

La figure présentée à l'annexe 2C illustre la structure organisationnelle des équipes responsables de la protection de l'environnement qui pourrait être adoptée en phase de construction.

Concernant la mise en œuvre des mesures, une approche basée sur la concertation sera privilégiée par QMM. Dans la mesure du possible, les mesures finales seront choisies, conçues et mises en œuvre en collaboration avec les villageois et les résidents des communautés affectées ainsi qu'avec les intervenants du Gouvernement et autres organismes intéressés.

La structure organisationnelle proposée pour la mise en place des mesures pourrait être la suivante :

- Une équipe de spécialistes de QMM agissant à titre de conseillers techniques chargés de la surveillance des travaux de réalisation et/ou d'application des mesures environnementales ainsi que de la gestion et de la conduite du programme de suivi environnemental;

- Des comités de liaison, entre les représentants respectifs de QMM, des communautés affectées et des autorités concernées, selon le cas. À titre d'exemple, ces comités pourraient avoir pour mandat ce qui suit :
 - La participation aux concertations pour l'optimisation de la conception d'ouvrages ou de parties de différentes composantes du projet lors des études de faisabilité;
 - La mise en œuvre des mécanismes d'indemnisation et de dédommagement dans le respect des lois et règlements en vigueur;
 - L'identification et la mise en œuvre des mesures permettant de lever les contraintes liées au caractère sacré de certains sites, d'organiser leur accessibilité et de sauvegarder leur intégrité physique;
 - La mise en place de mécanismes pour contrôler la sécurité en périphérie et sur les chantiers de construction qui sont situés à proximité d'endroits où des villageois pratiquent des activités;
 - Le suivi de la circulation routière et au besoin la formulation des recommandations qu'il juge appropriées;
 - La planification de la mise en œuvre des mesures telles : l'utilisation et la gestion durable des ressources, la valorisation des ressources résiduelles en amont de l'exploitation minière, le choix des sites et types d'arbres à planter dans les aires de plantation hors du secteur minier de Mandena, le choix des types de réhabilitation ou d'usages (ex.. plantation d'arbres, terre agricole, pâturage, usage récréotouristique, etc.) après l'exploitation minière (fermeture du site).

D'autres organisations pourraient être nécessaires. À titre d'exemple, la formation de la main-d'œuvre, la santé, les services publics, l'occupation des sols, l'éducation de la population, l'appui à la production agricole et l'élevage etc. qui relèvent d'organismes gouvernementaux compétents en la matière. Les mesures seront conçues et appliquées par les organismes en cause avec le support de QMM. Un fonds de développement économique, communautaire et social, financé par l'entreprise QMM, sera prévu à ces fins.

Finalement, au niveau du programme de suivi environnemental, QMM propose qu'il soit basé sur une démarche scientifique permettant de suivre l'évolution de certaines composantes des milieux naturel et humain affectées par la réalisation du projet. Ainsi, les éléments du suivi identifiés seront mesurés à l'aide de méthodes reconnues et les résultats du suivi reflèteront les changements survenus.

Le programme de suivi de QMM respectera la méthodologie permettant une certification ISO 14 001. Il sera soumis au contrôle des autorités et instances malgaches compétentes pour leur permettre de vérifier que les mesures dans l'EISE sont correctement mises en œuvre.

Appréciation

Le cadre organisationnel proposé par QMM est bien défini pour la surveillance des travaux au plan environnemental. Cependant, la surveillance des travaux en ce qui concerne les impacts sociaux potentiels n'est pas prise en compte, à moins que l'on suppose que l'unité responsable de l'environnement inclut des spécialistes des questions sociales, ce qui a pu

être vérifié sur place par le consultant en décembre 2004. D'autre part, la structure organisationnelle proposée ne définit pas clairement quels sont les responsables de la collecte de données et surtout qui se chargera du suivi, si les résultats indiquent que des ajustements sont nécessaires.

En ce qui a trait à la planification et de l'application des mesures, QMM favorise l'implication des parties prenantes pour mieux répondre aux réels besoins et attentes des communautés et individus affectés par le projet. Entre autres, des comités de liaison sont proposés et QMM a déjà conclu diverses ententes qui permettront d'assurer la participation des parties prenantes. Toutefois, cette approche participative fait défaut au niveau du suivi. À ce stade, QMM propose plutôt de présenter les résultats du programme de suivi aux autorités et instances malgaches compétentes.

Recommandations

Il est recommandé que QMM confirme que des experts des questions sociales sont inclus au sein de l'unité responsable de la protection de l'environnement qui sera chargée de la surveillance des travaux.

Il est recommandé que les résultats de la surveillance et du suivi environnemental et social soient accessibles non seulement aux autorités et instances malgaches compétentes, mais aussi à toutes les parties prenantes intéressées. Il est particulièrement important que ces résultats soient transmis par l'ONE aux partenaires qui auront collaboré avec QMM à la planification et à la mise en œuvre des diverses mesures d'atténuation.

Afin que les activités de surveillance et de suivi soient les plus transparentes possibles, il est recommandé que les observations et les résultats découlant de ces activités soient accessibles à tous les intervenants et aux populations via le centre permanent d'information de QMM à Fort-Dauphin (voir section 4.10.1). Une personne contact au sein de QMM devrait être identifiée pour toute demande d'information additionnelle.

Il est recommandé que le processus de suivi et les responsabilités s'y rattachant soient établis pour chacune des principales activités de suivi.

Comme le suivi devrait se réaliser tout au long du cycle de projet et même après la fin des activités de la mine dans certains cas, il est recommandé que des experts locaux indépendants, autant au plan environnemental que social, soient associés à toutes les activités de suivi.

4.11 Surveillance et suivi

4.11.1 SGE (ISO 14 001)

Traitement de l'enjeu par QMM

Le PGEP ainsi que le résumé de l'EISE mentionnent que QMM mettra en place un système de gestion environnementale qui répondra aux exigences de la norme internationale ISO 14 001.

En ce qui concerne le programme de suivi environnemental, les éléments pris en compte sont les suivants et le PGEP propose des modalités de suivi dans chacun des cas (PGEP, p. 75 à 106) :

- les apports en eau douce dans le secteur minier de Mandena;
- la qualité des eaux pour la vie aquatique;
- le taux de sédimentation dans les eaux intérieures de Mandena;
- la modification des caractéristiques hydrodynamiques et de la qualité des eaux dans la Fausse Baie des Galions et dans la Baie de Fort-Dauphin;
- les travaux de conservation et de réhabilitation du secteur minier de Mandena;
- les plantations à l'extérieur du site minier;
- la faune aquatique en amont et en aval du seuil déversoir;
- la flore et la faune marine;
- l'environnement sonore;
- les émissions atmosphériques;
- la qualité de l'eau pour l'usage domestique;
- la sécurité routière;
- la radioactivité;
- le tourisme;
- l'exploitation des ressources végétales sur le site minier avant l'exploitation;
- les parcelles agricoles et les pâturages;
- l'exploitation des ressources aquatiques en amont et en aval du seuil déversoir et en milieu marin;
- les traditions et les lieux sacrés;
- la migration des personnes;
- l'aménagement du territoire;
- la pauvreté dans la région de Fort-Dauphin;
- les achats de biens et services et la création d'emplois.

Appréciation

La Banque mondiale mentionne qu'un SGE (Système de gestion environnementale) est un complément logique à la production propre et sans les obliger, encourage les promoteurs à mettre en place un SGE et à le faire enregistrer (Handbook, p. 122).

Un SGE conforme à ISO 14 001 comprend entre autres les éléments suivants :

- une politique qui est un engagement public;
- une analyse de l'ensemble des activités en vue d'évaluer l'importance des impacts existants et des impacts potentiels qu'ils pourraient générer;
- un suivi des lois, règlements et autres exigences à respecter;
- des rôles et responsabilités bien définis;
- des règles de communications interne et externe;
- un programme de sensibilisation à la protection de l'environnement;
- un programme de gestion des compétences et de formation;
- des règles de gestion documentaires;
- des règles de contrôle opérationnel;
- un plan d'urgence;
- un programme de suivi et de monitoring;
- des vérifications internes et externes;
- des outils d'amélioration continue (objectifs, cibles, revue de direction).

Notons qu'au plan social, la liste des éléments identifiés dans le programme de suivi ne prend pas en considération certaines composantes du milieu qui apparaissent plus sensibles qu'initialement anticipées dans l'EISE.

§ **Recommandations**

Il est important que le SGE mis en place réponde aux exigences de la norme ISO 14 001 parce que cette structure est reconnue comme étant complète. Ainsi, QMM devra s'assurer que tous les aspects environnementaux et sociaux significatifs seront contrôlés et devra s'assurer également d'une amélioration continue de sa performance environnementale et sociale. Son enregistrement auprès d'un registraire reconnu par ISO serait le moyen le plus transparent de s'assurer que le système est complet et qu'il sera maintenu.

4.11.2 SGSS

Traitement de l'enjeu par QMM

Le résumé de l'EISE (p.37) mentionne que les employés travaillant dans des sections de l'exploitation présentant de plus fortes concentrations de monazite bénéficieront des normes de santé et de sécurité du travail en vigueur dans des pays comme l'Afrique du Sud et l'Australie, surtout en ce qui concerne l'inhalation de la poussière de monazite et l'exposition prolongée à la monazite. Les mesures de sécurité de QMM seront conformes à celles qu'applique Rio Tinto pour de telles activités de manutention de la monazite en Afrique du Sud.

Dans le PGEP, QMM mentionne que la santé et la sécurité au travail fait partie intégrante de la gestion de Rio Tinto, qu'elle respectera les lois et règlements en vigueur à Madagascar (p. 50) ainsi que les règles de Rio Tinto (p.50) à cet effet, qu'un programme de formation sera mis en place (p. 41, 51) et qu'une équipe de surveillance sera mise en place en regard de la sécurité, de la santé et de l'environnement pendant la phase de construction (p. 12).

Appréciation

La Banque mondiale définit ce que doit contenir un plan de gestion en santé et sécurité au travail, soit une analyse des risques avec leur conséquences, des procédures (prévention, inspection, registres, entretien des équipements, équipements de protection individuel, suivi médical, etc.) et un plan de mesures en cas d'urgence (Environmental Assessment Sourcebook, chap. 10, p. 7). De plus, les directives de l'IFC (International Finance Corporation qui est membre du groupe BM) sur la santé et sécurité au travail (Guidelines, 2003) exige des organisations qu'elles mettent en place un SGSS (Système de gestion de la santé et sécurité) et encourage la mise en place d'un système prêt à être enregistré.

Le Gouvernement de Madagascar détermine, par son Code d'hygiène, de sécurité et d'environnement du travail (Loi 94-027) et son règlement sur les mesures générales d'hygiène et de sécurité du travail (Arrêté 889-60), des actions à prendre pour garder les lieux propres ainsi que des mesures d'aménagement visant la protection contre les incendies et les accidents.

Rio Tinto présente sur son site Internet sa politique en matière de santé et sécurité au travail, ses programmes ainsi que des normes opérationnelles corporatives qui encadrent les pratiques pour évaluer les divers dangers auxquels les travailleurs peuvent être exposés et les contrôler.

Les pratiques de Rio Tinto en matière de santé et sécurité au travail complètent les exigences du Gouvernement malgache en donnant les moyens d'assurer le respect de la législation. Le SGE intégrera des éléments qui pourront servir à la gestion en santé et sécurité, par exemple, la gestion documentaire, le plan d'urgence, les rôles et responsabilités, les règles d'audits internes.

Recommandations

Il importe que QMM mentionne que son programme de santé-sécurité dépasse les aspects liés à la gestion de la monazite. Il serait pertinent que QMM s'engage à respecter la norme internationale OHSAS 18 001 en matière de santé et sécurité au travail.

5 RECOMMANDATIONS

Ce dernier chapitre rassemble les recommandations présentées dans le présent rapport en les partageant en deux catégories selon les intervenants responsables de leur mise en œuvre. Ainsi on trouvera un premier tableau récapitulatif regroupant les recommandations dont l'application relève de l'État et un second présentant les recommandations dont la mise en œuvre revient à QMM.

Ces recommandations viennent préciser le PGEP déjà accepté pour le projet. En effet de par sa structure le PGEP prévoit un processus de changement et de mise à jour. Les recommandations proposées dans ce rapport s'inscrivent dans ce cadre et visent à intégrer les informations qui n'étaient pas disponibles lors de la rédaction du programme initial. L'élément majeur concerne les engagements requis par les autorités gouvernementales en vue de mettre en place des conditions favorables qui permettront d'assurer une intégration harmonieuse du projet minier.

Ces tableaux précisent l'enjeu dont il est question en faisant référence à la section du chapitre 4 du présent rapport qui en traite, un résumé de la recommandation y afférente, l'intervenant qui devrait être responsable de sa mise en œuvre ainsi que les partenaires potentiels qui devraient être impliqués, s'il y a lieu.

Tableau 5.1 Principales actions à mettre en œuvre par le Gouvernement à l'échelle nationale, régionale ou locale

Enjeu	Recommandations	Responsable (R) et partenaires
Port d'Ehoala (Section 4.2)		
Localisation et intégration au milieu (4.2.2)	Préparer un plan d'aménagement intégré de la réserve foncière industrialo-portuaire d'Ehoala en fournissant une analyse des options, en y intégrant notamment les préoccupations des habitants des villages de pêcheurs situés à proximité ainsi que des modalités de protection du littoral, tout en tenant compte des caractéristiques topographiques du milieu et en particulier de la grande dune. Le concept de développement d'Ehoala devrait tenir compte des suggestions du Plan d'Urbanisme Directeur (PUDi) de la Commune qui aura préalablement fait l'objet de séances de consultation publique. Il faut également prendre en compte pour les infrastructures proposées par QMM, les outils de contrôle urbanistique notamment via les plans de zonage et la réglementation d'urbanisme de base de la Commune.	PPIC, Gouvernement aux niveaux national, régional et local
	Élaborer des stratégies communes de développement urbain et portuaire soutenables en prévoyant des mécanismes de concertation et de négociation continues entre les gestionnaires du port et les responsables de l'urbanisme de la ville de Fort-Dauphin, tel un comité ville et port réunissant tous les intervenants publics et privés concernés.	Gouvernement aux niveaux national, régional et local
Activités de pêche (4.2.5)	Coordonner les activités de pêche à proximité de la péninsule d'Ehoala et le cas échéant à identifier les mesures d'atténuation les mieux adaptées aux besoins des intervenants de la filière pêche, de façon à en arriver à mettre en place un plan d'intervention identifiant clairement les mesures qui seront mises en œuvre pour maintenir et améliorer les activités de l'ensemble de la filière pêche et minimiser les inconvénients pour les pêcheurs concernés.	Gouvernement local, QMM, ministère chargé des pêches, pêcheurs
Réinstallation involontaire et indemnisation (4.2.6)	S'assurer que la piste existante sur le côté ouest de la dune, entre celle-ci et l'aéroport, soit maintenue en parallèle avec la route temporaire reliant la carrière et le port, particulièrement lors du démantèlement de la route temporaire. Assurer le suivi de la mise en œuvre du Plan de réinstallation.	PPIC, QMM
Route Mine-Port (Section 4.3)		
Sécurité publique (4.3.2)	Développer une entente de collaboration avec QMM pour établir une procédure d'urgence en cas d'accidents de la route.	Ministères de la Santé et de la Sécurité publique
Réinstallation involontaire et indemnisation (4.3.3)	Assurer le suivi de la mise en œuvre du Plan de réinstallation	PPIC, QMM

Tableau 5.1 Principales actions à mettre en œuvre par le Gouvernement à l'échelle nationale, régionale ou locale (suite)

Enjeu	Recommandations	Responsable (R) et partenaires
Revégétalisation (Section 4.5)		
Gestion des ressources naturelles (4.5.2)	Officialiser la protection de la zone de conservation de Mandena par son classement à titre d'aire protégée.	PPIC / ANGAP/QMM
Partage des bénéfices (Section 4.6)		
Entre paliers gouvernementaux (4.6.1)	Assurer un partage des bénéfices du projet, reflétant les besoins financiers des différentes instances locales et régionales concernées, pour que celles-ci puissent adéquatement répondre aux demandes additionnelles en services et infrastructures publics que générera le projet de QMM. Prévoir un fonds d'avances permettant aux communes de démarrer les activités requises.	Gouvernement / Communautés locales
	Entreprendre une analyse des forces et des faiblesses des ressources humaines dans les communes touchées par le projet (essentiellement quatre communes) afin d'identifier les secteurs ayant besoin prioritairement de renforcement pour répondre aux demandes générées par le projet et pour déterminer le niveau d'effort requis.	
	Établir une entente pour le renforcement des capacités locales et régionales.	Gouvernement (R) et autorités concernées, QMM et autres partenaires
Équité sociale (4.6.2)	Afin de pouvoir suivre de près l'évolution de la situation financière des ménages locaux sans aucun lien direct ou de parenté avec un travailleur ou une travailleuse de QMM, développer avant la mise en œuvre du Projet Ilménite une base de données sur les conditions de vie, les habitudes de consommation et les sources de revenus des différents ménages localisés dans la zone d'embauche locale du projet. Mettre régulièrement à jour cette base de données pour évaluer l'évolution de la situation des ménages ciblés. Élaborer des mesures d'appui à la diversification des revenus et des mesures d'urgence en cas de détérioration subite de la situation financière de ménages plus vulnérables.	Autorités locales et ministères à caractère social ou économique(R), en collaboration avec QMM et les organisations non gouvernementales impliquées dans le domaine.
Intégration régionale et locale (Section 4.7)		
Développement du secteur primaire (agriculture, élevage et pêche) (4.7.1)	Préparer une stratégie de développement et de mise en valeur des produits de première nécessité	Ministères concernés et les autorités locales (R) en collaboration avec les associations de producteurs (hommes et femmes) et QMM

Tableau 5.1 Principales actions à mettre en œuvre par le Gouvernement à l'échelle nationale, régionale ou locale (suite)

Enjeux	Recommandations	Responsable (R) et partenaires
Intégration régionale et locale (Section 4.7) (suite)		
Développement du secteur touristique (4.7.2)	Mettre à jour les données concernant les circuits touristiques en particulier dans la zone de Mandena	Ministères concernés et les autorités locales (R) en collaboration avec les opérateurs touristiques et QMM.
Développement des secteurs secondaire et tertiaire (4.7.3)	Élaborer une stratégie de développement et de renforcement des activités locales et régionales au niveau des secteurs secondaire et tertiaire (commerces et services).	Ministères concernés et autorités locales (R) en collaboration avec les regroupements d'entrepreneurs, les associations de femmes et QMM
Gestion des terres (4.7.5)	Poursuivre les efforts de planification régionale et urbaine déjà entrepris en les orientant de plus en plus vers le développement d'outils d'aménagement et de gestion du territoire.	Autorités régionales et locales, en collaboration avec les services déconcentrés de l'État (Services des Domaines et de Topographie)
	Développer un programme de soutien des intervenants concernés dans les questions liées à la gestion des terres, particulièrement les autorités communales et les autorités coutumières.	Gouvernement et autorités régionales
Insertion sociale (Section 4.8)		
Migration spontanée ou spéculative (4.8.2)	Intégrer dans un plan d'action les mesures envisagées pour gérer la migration spéculative. Travailler conjointement afin de constituer des réserves foncières à des fins d'utilité publique ainsi qu'à des fins d'habitation.	Gouvernement (via les ministères concernés) (R), les autorités régionales et locales, QMM et les ONG actives dans le domaine
	Élaborer une politique d'habitat visant à maximiser l'utilisation des ressources existantes, privées et publiques.	Commune de Fort-Dauphin
	Renforcer les capacités des autorités locales, et plus particulièrement la Commune de Fort-Dauphin, pour qu'elles puissent accomplir le travail de planification requis pour gérer la migration spéculative générée par le projet.	Gouvernement / Commune de Fort-Dauphin

Tableau 5.1 Principales actions à mettre en œuvre par le Gouvernement à l'échelle nationale, régionale ou locale (suite)

Enjeu	Recommandations	Responsable (R) et partenaires
Insertion sociale (Section 4.8) (suite)		
Infrastructures et services de viabilisation (4.8.3)	Sur la base des besoins établis et des investissements requis, planifier des zones à habitat mixte loties et viabilisées en phase avec l'essor économique et démographique et avec l'arrivée des nouveaux employés de la mine.	Commune de Fort-Dauphin / QMM
	Identifier et planifier des solutions globales au problème de gestion des déchets sur le territoire touché, tenant compte de la croissance démographique induite par l'avènement du projet minier. Faciliter la récupération des résidus de construction valorisables de manière à les mettre à la disposition de la communauté par le biais d'ONG	Gouvernement, Commune de Fort-Dauphin (R) et communes rurales si requis, ONG en collaboration avec QMM
	Effectuer une mise à jour de la modélisation hydrologique du réseau hydrographique entre les lacs Ambavarano et Lanirano en tenant compte des nouvelles données disponibles concernant les projections futures d'approvisionnement en eau potable à partir du Lac Lanirano présentées dans le PUDI de la Commune de Fort-Dauphin.	Commune de Fort-Dauphin (R) en collaboration avec QMM
Infrastructures et services sociaux (4.8.4)	Définir les besoins en ressources matérielles et en ressources humaines pour répondre à la demande accrue relative aux services de santé. Une entente visant à combler ces besoins devrait ensuite être conclue entre les différents intervenants.	Ministère de la Santé (R) en collaboration avec QMM et les organisations non gouvernementales impliquées dans le domaine
	Par l'intermédiaire de l'Association des travailleuses du sexe, fournir aux travailleuses du sexe des condoms féminins et un suivi médical régulier.	
Inflation (4.8.5)	Afin d'éviter la spéculation foncière et de contrôler les demandes d'acquisition foncière, adopter des mesures de moratoire sur l'ensemble du territoire, soit dans la Commune de Fort-Dauphin et des communes rurales voisines.	Communes urbaine et rurales
	Afin que les ménages plus pauvres puissent aussi avoir accès à des services prévoir des infrastructures de base (bornes fontaines, bacs à déchets, etc.) dans des zones réservées.	Gouvernement et autorités régionales et locales
	Mettre en place un programme de micro-crédit facilitant le financement des matériaux de construction pour augmenter l'accès à l'habitat.	

Tableau 5.1 Actions à mettre en œuvre par le Gouvernement à l'échelle nationale, régionale ou locale (suite)

Enjeu	Recommandations	Responsable (R) et partenaires
Us et coutumes (Section 4.9)		
Choc culturel	Développer un programme d'information et de sensibilisation aux changements destiné aux leaders des différentes communautés de la région de Fort-Dauphin	Gouvernement (R) en collaboration avec QMM et les ONG impliquées dans le domaine
	Définir les besoins en ressources matérielles et humaines pour aider les populations à s'adapter aux changements (développement de mesures d'appui psychologique et médical et de mesures d'urgence en cas d'apparition de pathologies liées au stress et à l'anxiété ou de désordres psychosociaux) et conclure une entente visant à combler les besoins à cet effet.	Ministère de la Santé (R) en collaboration avec QMM et les ONG impliquées dans le domaine
	Définir un programme de suivi individuel pour les personnes vulnérables.	

Tableau 5.2 Actions à mettre en œuvre par l'opérateur minier QMM

Enjeu	Recommandations	Responsable (R) et partenaires
Seuil déversoir (Section 4.1)		
Faisabilité technique du seuil (4.1.1)	<p>Compléter les investigations géologiques et géotechniques, hydrologiques et hydrogéologiques en vue de la finalisation du design du seuil. Tenir compte des questions relatives à la stabilité de la dune littorale et de l'action des vagues à l'embouchure de la rivière Anony.</p> <p>Finaliser les études relatives au passage des bateaux, tenant compte des besoins liés à la faune et à la facilité d'exploitation des infrastructures.</p>	QMM
Exploitation du seuil	Fixer les niveaux d'exploitation du lac Ambavarano de manière à éviter les intrusions salines provenant de la nappe phréatique sous jacente.	
Modification de l'écosystème lagunaire (4.1.2)	Déterminer précisément (espèces visées, type d'aménagement, etc.) les structures et modalités devant permettre la migration des poissons.	QMM
Activités de pêche (4.1.3)	<p>Poursuivre les efforts d'information et de consultation auprès des hommes et des femmes des communautés de pêcheurs.</p> <p>Élaborer un plan de suivi des revenus de pêche devant couvrir la période de mise en place du seuil et la période de rétablissement du nouvel écosystème.</p>	QMM
Activités touristiques (4.1.4)	Favoriser le recours aux opérateurs touristiques pour offrir maintenir le niveau de services similaires à ceux qu'offrent généralement ces entreprises; (transport des travailleurs etc.)	QMM
Effets sur la santé (4.1.5)	<p>Dresser un état des lieux des principales maladies d'origine hydrique (autres que la bilharziose) auprès des populations vivant à proximité du lac Ambavarano (village Andrakaraka)</p> <p>Mettre à jour les données déjà collectées concernant la bilharziose et le paludisme afin de pouvoir suivre l'évolution de l'incidence de ces maladies lors de la transformation des eaux saumâtres du lac Ambavarano en eaux douces.</p> <p>Définir des programmes de sensibilisation destinés à informer les populations concernées des risques potentiels pour la santé de la transformation des eaux saumâtres du lac Ambavarano en eaux douces.</p> <p>S'assurer que les populations à risque puissent avoir accès aux moyens préventifs suggérés et puissent obtenir les services de santé requis en cas de maladie.</p> <p>Si les études démontrent un risque accru suite à la transformation des eaux saumâtres du lac Ambavarano en eaux douces, définir les besoins en ressources matérielles et en ressources humaines pour répondre à la demande accrue, le cas échéant.</p>	QMM (R) et Ministère de la Santé et organisations non gouvernementales impliquées dans ce domaine

Tableau 5.2 Actions à mettre en œuvre par l'opérateur minier QMM (suite)

Enjeu	Recommandations	Responsable (R) et partenaires
Seuil déversoir (Section 4.1) (suite)		
Entretien à long terme du seuil (4.1.6)	Entreprandre des consultations avec les autorités locales et les intervenants concernés sur le devenir du seuil déversoir dans un délai raisonnable précédant la fermeture du site de Mandena.	QMM (R) et autorités locales, intervenants concernés et population
	S'assurer que l'ouvrage de retenue fasse l'objet d'une conception fiable et durable.	QMM et ONE
Port d'Éhoala (Section 4.2)		
Localisation et intégration au milieu (4.2.2)	S'assurer que le concept de développement d'Éhoala tienne compte des orientations de la Commune de Fort-Dauphin	QMM et Commune
	Élaborer un plan d'intégration architecturale et paysager pour le port d'Éhoala	
Carrières (4.2.3)	Préparer un plan de gestion de la carrière comprenant : <ul style="list-style-type: none"> • Contrôle et traitement des eaux de drainage. • Préservation des écoulements de surface existants. • Définition des emplois du temps des opérations. • Gestion des risques de pollution par des hydrocarbures et les explosifs. • Préparation de la réhabilitation (provision, qualité des sols, etc.). 	QMM
Écosystème marin et littoral (4.2.4)	Préparer et mettre en œuvre avec les instances appropriées un programme de compensation des habitats affectés.	QMM et partenaires
	Finaliser l'analyse de l'impact des structures du futur port sur le transport sédimentaire dans le secteur de la Fausse Baie des Galions.	
Activités de pêche (4.2.5)	Réaliser des séances d'informations pour les hommes et les femmes des communautés de pêcheurs affectés par la construction et l'exploitation du port en vue de parfaire les mesures d'atténuation.	QMM
Route Mine-Port (Section 4.3)		
Tracé (4.3.1)	Maximiser l'intégration du parcours au paysage environnant en portant une attention particulière au tronçon de route qui longe de près le littoral de la Fausse Baie des Galions.	QMM

Tableau 5.2 Actions à mettre en œuvre par l'opérateur minier QMM (suite)

Enjeu	Recommandations	Responsable (R) et partenaires
Route Mine-Port (Section 4.3) (suite)		
Sécurité publique (4.3.2)	Inclure, dans les portions critiques de la route en dehors du secteur minier, une voie pour les piétons et les véhicules non motorisés, aménagée parallèlement à la route (et non sur l'accotement) et séparée par un terre-plein planté d'une haie vive d'épineux. Établir une procédure d'urgence pour rencontrer ses objectifs de santé et sécurité au travail ainsi que les exigences liées au programme ISO 14 001.	QMM
Gestion des produits, déchets et rejets industriels (Section 4.4)		
Radioactivité (4.4.1)	Confirmer avec l'ONE la procédure de remise en place des sables résiduels, lesquels contiendront de la monazite. Mettre en place des procédures de réponses aux déversements de sables radioactifs (incluses dans le SGE – ISO 14 001).	QMM
Gestion des déchets industriels et des matières dangereuses (4.4.2)	Mette en œuvre l'engagement d'établir des sites de gestion des matières dangereuses et déchets industriels, en incluant les matières autres que les hydrocarbures, le tout selon des normes et standards internationaux qui seront respectés dans la conception des équipements et infrastructures d'entreposage de matières dangereuses et de déchets dangereux. Élaborer en partenariat avec la Commune un plan de gestion des déchets industriels dangereux et non dangereux, qui devrait inclure un ou des scénarios alternatifs de gestion des déchets industriels et d'éventuels sols contaminés. Élaborer une stratégie visant à valoriser les résidus de construction valorisables de manière à les mettre à profit pour la communauté.	QMM
Émissions atmosphériques (4.4.3)	Préciser le programme de suivi des émissions atmosphériques.	QMM
Eaux usées (4.4.4)	Intégrer au programme de suivi le suivi des eaux de refroidissement qui pourraient être rejetées dans l'environnement et des eaux de drainage des installations portuaires.	QMM
Revégétalisation (Section 4.5)		
Programme de réhabilitation des sites (4.5.1)	Intégrer dans une stratégie globale les actions de conservation, de restauration et de réhabilitation des ressources naturelles prévues, incluant un programme de suivi détaillé.	QMM

Tableau 5.2 Actions à mettre en œuvre par l'opérateur minier QMM (suite)

Enjeu	Recommandations	Responsable (R) et partenaires
Revégétalisation (Section 4.5) (suite)		
Gestion des ressources naturelles (4.5.2)	Prévoir les mesures appropriées de gestion des opérations minières, afin d'assurer la protection des ressources naturelles de la zone de conservation.	QMM
	Limiter le tourisme dans la zone de conservation à des activités d'interprétation de la nature compatibles avec la vocation de la zone.	
	Afin de réduire la durée de l'entreposage des sols présents dans les fragments de forêt littorale, exploiter les sites présentant des accumulations de sable au-dessus de la nappe phréatique, situés au nord-ouest et au sud-ouest de la zone de conservation et dont l'exploitation par une méthode d'extraction à sec est prévue avant la restauration écologique, durant les mêmes années que les secteurs où subsistent des fragments de la forêt littorale à l'est du secteur minier (années 9 à 11).	QMM
	Prendre en considération les mesures suivantes pour les zones de restauration et de réhabilitation : extraire une épaisseur de couche arable en fonction du type du sol et de son contenu en matière organique; ajouter des graminées dans l'ensemencement; entreposer le sol arable sur une épaisseur maximale de 75 cm; gérer l'eau de manière à garantir un bon drainage tout en s'assurant d'un taux d'humidité propice pour les plantations; rédiger, pour les intervenants associés aux opérations de décapage et de déplacement du sol arable, un cahier de charge des travaux à réaliser.	
	En collaboration avec la Circonscription des Eaux et Forêts de Fort-Dauphin, développer et mettre en œuvre un programme de formation sur les techniques de pépinière et de gestion des plantations, afin de s'assurer que les populations locales puissent être en mesure de gérer les plantations communautaires à partir de la deuxième rotation.	
	Développer et mettre en œuvre des techniques sylvicoles adaptées et élaborées, afin de diversifier les produits forestiers issues des plantations d'espèces à croissance rapide et assurer leur appropriation par les concernés.	
	Assurer la protection des plantations contre le feu par une surveillance adéquate du territoire et impliquant activement les populations riveraines.	
	Poursuivre les activités de recherche sur la gestion de la matière organique et de l'amendement des sols.	

Tableau 5.2 Actions à mettre en œuvre par l'opérateur minier QMM (suite)

Enjeu	Recommandations	Responsable (R) et partenaires
Revégétalisation (Section 4.5) (suite)		
Accès aux ressources ligneuses (4.5.3)	Formaliser les partenariats déjà établis avec plusieurs groupes de femmes pour la restauration des marécages, la collecte et la transformation du mahampy.	QMM
	En matière de source d'énergie, promouvoir non seulement le charbon de bois d'eucalyptus et les foyers améliorés, mais aussi les énergies alternatives et les équipements utilisant de telles sources d'énergie (solaire, éolien, gaz, etc.).	QMM et Gouvernement
Partage des bénéfices (Section 4.6)		
Équilibre social (4.6.2)	Formaliser les initiatives visant à maximiser les emplois locaux et régionaux en développant un plan d'action en matière de formation.	QMM (R) et Gouvernement et autorités régionales et locales
	Intégrer dans un plan d'action les initiatives d'appui à l'entrepreneuriat local.	
	Poursuivre les consultations auprès des groupes de femmes afin d'identifier les types d'emploi et d'opportunité d'affaires qui les intéressent davantage.	
	Favoriser l'implication non seulement des employés, mais aussi de leur conjoint ou conjointe dans les activités liées à la gestion financière.	
	Prévoir de l'appui en économie familiale ou gestion financière pour les personnes affectées qui recevront des indemnités monétaires et effectuer un suivi.	
Intégration régionale et locale (Section 4.7)		
Développement du secteur touristique (4.7.2)	Établir une entente de collaboration avec les intervenants locaux et régionaux de la filière touristique (opérateurs, restaurateurs, artisans – hommes et femmes) qui conduirait à la création d'un forum permanent d'échanges en vue de maximiser les retombées sur le secteur.	QMM (R) et intervenants locaux et régionaux de la filière touristique (opérateurs, restaurateurs, artisans – hommes et femmes)

Tableau 5.2 Actions à mettre en œuvre par l'opérateur minier QMM (suite)

Enjeux	Recommandations	Responsable (R) et partenaires
Insertion sociale (Section 4.8)		
Migration planifiée du personnel de QMM (4.8.1)	Évaluer certaines options moins traditionnelles ou typiques pour minimiser les impacts négatifs de l'arrivée de main-d'œuvre en phase de construction (par ex. : contrôle des travailleurs de l'extérieur, etc.). Prévoir des sanctions contre les employés qui ne respecteront pas les consignes concernant les déplacements hors site.	QMM
	En phase d'exploitation, prendre en charge les travailleurs même en ce qui concerne l'hébergement, i.e. développer des partenariats avec les entrepreneurs locaux et régionaux du secteur de la construction, mais en gardant le contrôle de l'ensemble des investissements.	QMM
	Compléter la planification des campements et des sites d'hébergement de son personnel.	QMM (R) et autorités locales
Infrastructures et services de viabilisation (4.8.3)	Préciser les normes et standards de traitement et de rejet d'eaux usées domestiques qui seront utilisées pour la conception des installations de traitement des eaux usées des campements temporaires pendant la période de construction et des sites d'hébergement pendant la phase d'exploitation.	QMM
	Planifier l'approvisionnement en infrastructures et services de viabilisation des sites d'hébergement pendant la phase d'exploitation, en s'assurant que ceux-ci s'intègrent aux infrastructures et services existants.	QMM (R) en collaboration avec les autorités compétentes
Infrastructures et services sociaux (4.8.4)	Élaborer un programme de développement communautaire structuré, précisant les objectifs poursuivis, les critères de financement et les ressources qui y seront consacrées annuellement. Poursuivre les efforts déjà entrepris pour sensibiliser toute la population, non seulement ses employés et leur famille, aux risques de maladies transmissibles liés à l'arrivée de migrants malgaches et étrangers dans la région.	QMM en collaboration avec les autorités compétentes
Nuisances (4.8.6)	Intégrer un programme de mesure du bruit aux programmes de monitoring environnemental incluant tous les sites utilisés par QMM.	QMM
	Intégrer un volet concernant les déchets fugitifs dans le programme de sensibilisation environnementale (inclus dans le SGE ISO14 001) des employés.	
	Inclure la collecte des déchets fugitifs dans l'entretien des routes sous la responsabilité de QMM et prévoir une entente de partage des coûts.	

Tableau 5.2 Actions à mettre en œuvre par l'opérateur minier QMM (suite)

Enjeu	Recommandations	Responsable (R) et partenaires
Us et coutumes (Section 4.9)		
Patrimoine culturel, historique et naturel (4.9.2)	Prévoir les mesures de surveillance et de sauvegarde appropriées en cas de découverte de sites à caractère patrimonial pendant les travaux.	QMM (R) de concert avec les autorités nationales et locales concernées
	Mettre en place une procédure pour déterminer les actions à prendre lors de la relocalisation de lieux d'inhumation ou pour lever les contraintes liées à tout site à caractère sacré susceptible d'être affecté.	QMM (R) de concert avec les autorités nationales et locales concernées ainsi que les autorités religieuses locales
Participation des communautés locales (Section 4.10)		
Relations avec les intervenants du milieu et la population (4.10.1)	Poursuivre les échanges avec les parties prenantes tout au long du cycle de projet et mettre à profit les mécanismes de collaboration non seulement pour mettre en œuvre les mesures d'atténuation, mais aussi pour assurer leur suivi et les ajustements requis. Compléter le « 5 Years Community Relations Plan 2004-2008 » par un programme de consultation/concertation permettant de rejoindre les citoyens proprement dits. Faciliter l'accès à l'information aux intervenants du milieu et aux populations.	QMM
Schéma organisationnel (4.10.2)	Rendre accessibles les résultats de la surveillance et du suivi environnemental et social non seulement aux autorités et instances malgaches compétentes, mais aussi à toutes les parties prenantes intéressées et à la population. Établir un diagramme des responsabilités s'y rattachant pour chacune des principales activités de suivi.	QMM en collaboration avec l'ONE
Surveillance et suivi (Section 4.11)		
SGE (4.11.1)	Associer des experts locaux, autant au plan environnemental que social, aux activités de suivi. Prévoir un audit annuel du processus de suivi et de la qualité des données collectées.	QMM
SGSS (4.11.2)	Respecter la norme internationale OHSAS 18 001 en matière de santé et sécurité au travail.	QMM

6 RÉFÉRENCES

Documents

AQUACULTURE SERVICE CONSEIL ASC INC., Juillet 2004. *Bilan diagnostic. Milieu aquatique. Secteur Mandena.*

AQUACULTURE SERVICE CONSEIL ASC INC., Juillet 2004. *Plan d'opération. Milieu aquatique. Secteur Mandena.*

ASC, Juillet 2004. *Bilan Diagnostic du programme concernant les milieux aquatiques dulcicoles.*

BAIRD AND ASSOCIATES COASTAL ENGINEERING LTD, Avril 2001. *Assessment of protected port alternatives, Fort-Dauphin, Madagascar, Draft Report.*

BAIRD AND ASSOCIATES COASTAL ENGINEERING LTD, September 2000. *Engineering Analysis of Port Options, Fort-Dauphin, Madagascar, Final Report.*

BANQUE MONDIALE, Diverses dates. *Politiques opérationnelles :*

- PO 4.01 – Évaluation environnementale
- PO 4.04 – Habitats naturels
- PO 4.07 – Gestion des ressources en eau
- NPO 11.03 – Patrimoine culturel
- PO 4.12 – Réinstallation involontaire de personnes
- PO 4.20 – Genre et développement
- DO 4.20 – Peuples autochtones
- PB 14.70 – Implication des organisations non gouvernementales
- PO 4.36 – Forêts
- PO 4.37 – Sécurité des barrages

BANQUE MONDIALE, 1999. *Manuel d'évaluation environnementale. Volumes 1, 2 et 3.*

BANQUE MONDIALE, Diverses dates. *Manuel d'évaluation environnementale. Updates:*

- Update 1 The Worldbank and EA: an overview
- Update 5 Public involvement in EA: Requirements, Opportunities and issues
- Update 7 Coastal zone management and EA
- Update 8 Cultural heritage in EA
- Update 10 International Agreements on Environment and Natural resources: relevance and application in EA
- Update 12 Elimination of ozone depleting substance
- Update 14 Environmental performance monitoring and supervision
- Update 17 Analysis of alternative in EA
- Update 18 Health aspects of EA
- Update 19 Assessing the environmental impact of urban development
- Update 20 Biodiversity and EA
- Update 21 Environmental hazard and risk assessment
- Update 22 EA of mining projects

- Update 23 Economic analysis and EA
- Update 25 Environmental management plans
- Update 26 Public consultation in the EA process: a strategic approach
- Update 28 Wetlands and EA

BANQUE MONDIALE, 2004. *Vers un nouvel équilibre – Le Groupe de la Banque mondiale et les industries extractives : le rapport final de la revue des industries extractives.*

BCEOM, November 2003. *An assessment of options for private sector participation in the financing of port construction and operation.*

BERGERON, G., 2001. *Évaluation du dossier de QMM, Thème Hydrogéologie. Office National pour l'Environnement.*

BEHIER, J., 1958. *Contribution à la minéralogie de Madagascar, deuxième partie, Service Géologique de Madagascar, 145 pp.*

CANADIAN HYDRAULIC CENTER, September 2004. *Physical model study of mooring and berthing at Cape Ranavalona, Madagascar, Draft Report.*

CDN Water Management Consultants Inc., 2001. *QMM Water Study.*

COFINTER, December 2002. *Indian Ocean Concept - Étude conceptuelle de la desserte maritime de Madagascar.*

COMITÉ RÉGIONAL DE DÉVELOPPEMENT, Mai 2004. *Schéma de développement régional de l'Anosy – Résumé exécutif.*

COMITÉ RÉGIONAL DE DÉVELOPPEMENT, 2003. *Schéma de développement régional de l'Anosy – Comité Régional de Développement, Phase IV.*

COMMUNE URBAINE DE FORT-DAUPHIN, 2004. *Plan d'urbanisme directeur (PUDi), version provisoire finale.*

CONSERVATION INTERNATIONAL, October 2001. *Review of an Ilmenite Mining Project in South East Madagascar.*

COOPER, Malcolm B., December 2003. *Naturally Occurring Radioactive Materials in Australian Industries-Review of Current Inventories and future Generation.*

ENVIRONMENT DEPARTMENT, THE WORLD BANK, 1999. *Environmental Assessment Sourcebook, Ch. 10: Energy & Industry.*

Environment Department, The World Bank, 1998. *Environmental Assessment Sourcebook Update, n°22. Environmental Assessment of Mining Projects.*

FAO, 1981. *El eucalipto en la repoblación forestal. Colección FAO : Montes, no 11, Roma, 723 p.*

GOUVERNEMENT DE MADAGASCAR, Office Nationale pour l'Environnement (ONE), Mai 1999. *Guide méthodologique indiquant la nature, la portée et l'étendue de l'étude d'impact pour satisfaire aux exigences du décret Mecie de la convention d'établissement entre l'état malgache, représenté par l'Omnis et Qit-Fer et Titane Inc.*

HATCH, mars 2001. *Étude de marché préliminaire du port de Fort-Dauphin.*

HOTTIN G., 1969. *Les terrains cristallins du centre-nord et du nord-est de Madagascar. Pétrographie, structure, stratigraphie.* Service Géologique de Tananarive, Document du Bureau Géologique n°178, volume 2, 370 pp.

HR WALLINGFORD LABORATORIES, September 2004. *Physical model test of breakwaters, Port of Fort-Dauphin Madagascar, Report EX5050.*

IAEA, *Safety Standards Series No. RS-G-1.7.*

INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION, July 2004. *Environmental Guidelines for Precious Metal Mining. Draft Version 018.*

INTERNATIONAL RESOURCES GROUPE LTD, Octobre 2001. *Coordination et supervision de l'évaluation du dossier Ilménite de QMM.*

INTERNATIONAL RESOURCES GROUPE LTD, Octobre 2001. *Analyse du processus d'évaluation environnementale par l'administration dans le cas du projet Ilménite – Fort-Dauphin de la société QMM.*

INTERNATIONAL RESOURCES GROUPE LTD, Août 2001. *Évaluation du rapport d'ÉSIE de QMM – Compte rendu de mission effectuée à Madagascar du 12 au 25 août 2001.*

INTERNATIONAL RESOURCES GROUPE LTD, Juillet 2001. *Évaluation rapide du dossier d'EIE de QMM.*

INTERNATIONAL RESOURCES GROUPE LTD, Mai 1999. *Assistance technique à la formulation de commentaires et observations portant sur les Termes de Référence soumis par QMM pour la réalisation des études d'impact du projet d'exploitation des sables minéralisés dans la région de Fort-Dauphin, incluant une formation des agents techniques des différents ministères.*

LEWIS ENVIRONMENTAL CONSULTANTS, 1992. *Environmental Impact Assessment Study. Part I : Natural Environment.* Soumis à QIT-Fer et Titane inc., Madagascar Minerals Project, 90 p. + annexes (document d'appui I) in QMM, 2001.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES DU QUÉBEC, 1997. *Guide et modalités de préparation du plan et exigences générales en matière de restauration des sites miniers au Québec.* 66 p.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1980. *Firewood Crops / Shrub and Tree Species for Energy Production.* Washington, 237 p.

- PARROTTA, JOHN A., 2001. *Technical Evaluation of the Conservation and Rehabilitation Program described in the QIT Madagascar Minerals (QMM)*.
- POWTER, C. 2004. *Reclamation, rehabilitation or restoration. Canadian Reclamation, Association canadienne de réhabilitation des sites dégradés*. pp. 21-23.
- QIT MADAGASCAR MINERALS S.A., October 13, 2004. *Fort-Dauphin Port, Madagascar, Design Development, Progress Report*.
- QIT MADAGASCAR MINERALS S.A., 2004. *5 Years Community Relations Plan 2004-2008*.
- QIT MADAGASCAR MINERALS S.A., Septembre 2001. *Projet Ilménite. Étude d'impact social et environnemental (EISE). Volumes I, II et III*.
- QIT MADAGASCAR MINERALS S.A., Septembre 2001. *Projet Ilménite. Étude d'impact social et environnemental. Plan de gestion environnementale (PGEP)*.
- RABESON, 1992. *Soils Study dans Madagascar Minerals Project – Environmental Impact Assessment Study – Appendix 1*.
- RASOLOFONIAINA, J.D., 2001. *Evaluation du dossier EIE QMM, Thème : Hydrologie. Office National pour l'Environnement*.
- RÉPUBLIQUE FRANÇAISE, MINISTÈRE DE LA COOPÉRATION, 1993. *Le mémento de l'agronome, 4ème édition, 1636 pp*.
- SENES Consultants Limited, February 2002. *Baseline Environmental Survey, QMM's Mineral Sands Project, Madagascar*.
- SERVICE GÉOLOGIQUE DE MADAGASCAR : JEAN BÉHIER, 1958. *Contribution à la minéralogie de Madagascar*.
- SOMEAH, PACT Madagascar, Août 2004. *Avant-Projet Directeur, Étude de génie civil urbain - Volet assainissement, Rapport N° T. 210 in PUDI de la Commune de Fort-Dauphin, 2004*.
- SSI, December 2003. *Report on Conceptual Design of Lake Ambavarano salinity exclusion weir and water resources investigations for Madena, Petriky and Ste-Luce*.
- THE WORLD BANK GROUP, April 1999. *Pollution Prevention and Abatement Handbook 1998 – Toward Cleaner Production*.
- WATERMANAGEMENT CONSULTANTS INC., 2001. *QMM Water Study*.
- WATTS, GRIFFIS ET MCQUAT LTS., 1988. *Evaluation of heavy mineral deposits of Fort-Dauphin exploration area. Soumis à QIT-Fer et Titane Inc., Madagascar Minerals Project, 79 pp*.
- WORLD BANK. 1998. *Pollution Prevention and Abatement Handbook: Base Metal and Iron Ore Mining”, Project Guidelines: Industry Sector Guidelines*. pp. 267-271.

WORLD BANK, 1991. *Environmental Assessment Sourcebook, Mining and Mineral Processing*, pp. 77-82.

WORLD BANK, 1998. *Environmental Assessment Sourcebook, Update Number 22, Environmental Assessment of Mining Projects*, 12 p.

Sites Internet consultés

Banque mondiale, Governance and Anti-Corruption :
<http://www.worldbank.org/wbi/governance/about.html>

Chavara et Manavalakurichi Mines, Inde : www.indianrareearths.com

Cooljarloo Mine, Australie) : www.tiwest.com.au

Iluka Resources Inc. Perth, Australie de l'Ouest : www.iluka.com

KwaZulu-Natal, Afrique du Sud : www.richardsbayminerals.co.za - www.dig.tudelft.nl

Ludlow Mineral Sands Project, Australie de l'Ouest : www.cablesands.com.au

US Nuclear Regulatory Commission : www.nrc.gov

ANNEXE 1

Liste des exigences de la Banque mondiale

Liste des exigences de la Banque mondiale

- Les politiques opérationnelles applicables de la Banque mondiale :
 - PO 4.01 – Évaluation environnementale
 - PO 4.04 – Habitats naturels
 - PO 4.07 – Gestion des ressources en eau
 - NPO 11.03 – Patrimoine culturel
 - PO 4.12 – Réinstallation involontaire de personnes
 - PO 4.20 – Genre et développement
 - DO 4.20 – Peuples autochtones
 - PB 14.70 – Implication des organisations non gouvernementales
 - PO 4.36 – Forêts
 - PO 4.37 – Sécurité des barrages

- Les directives du manuel de la prévention et de la réduction de la pollution portant sur :
 - La mise en œuvre des politiques opérationnelles
 - Les lignes directrices générales
 - Les lignes directrices sur l'exploitation des métaux de base et ferreux
 - Les lignes directrices sur le suivi (monitoring)

- Les lignes directrices du manuel d'évaluation environnementale de la Banque mondiale :
 - Chapitre 1 Le processus d'évaluation environnementale
 - Chapitre 2 Problèmes mondiaux et intersectoriels en évaluation environnementale
 - Chapitre 3 Questions sociales et culturelles en évaluation environnementale
 - Chapitre 4 Analyse économique des projets et des politiques eu égard aux coûts et avantages pour l'environnement
 - Chapitre 5 Renforcement des capacités institutionnelles
 - Chapitre 7 Participation du public aux évaluations environnementales
 - Chapitre 8 Développement agricole et rural
 - Chapitre 9 Population, santé et nutrition; développement urbain; transports; alimentation en eau et gestion des eaux usées;
 - Chapitre 10 Énergie et industrie

 - Update 1 The Worldbank and EA: an overview
 - Update 5 Public involvement in EA: Requirements, Opportunities and issues
 - Update 7 Coastal zone management and EA

- Update 8 Cultural heritage in EA
- Update 10 International Agreements on Environment and Natural resources: relevance and application in EA
- Update 12 Elimination of ozone depleting substance
- Update 14 Environmental performance monitoring and supervision
- Update 17 Analysis of alternative in EA
- Update 18 Health aspects of EA
- Update 19 Assessing the environmental impact of urban development
- Update 20 Biodiversity and EA
- Update 21 Environmental hazard and risk assessment
- Update 22 EA of mining projects
- Update 23 Economic analysis and EA
- Update 25 Environmental management plans
- Update 26 Public consultation in the EA process: a strategic approach
- Update 28 Wetlands and EA

ANNEXE 2

Extraits de documents

2A Santé : Plan d'action de QMM concernant le VIH/SIDA

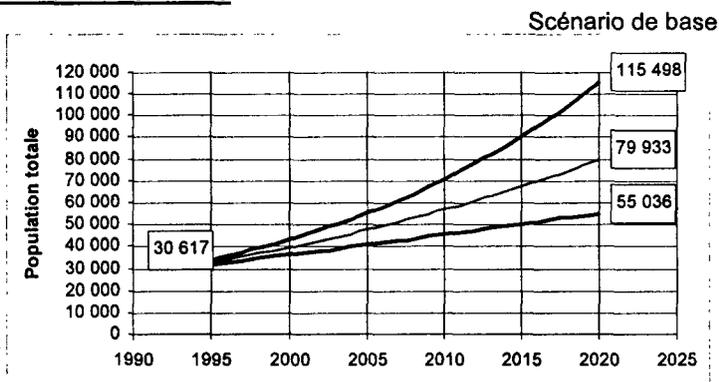
ISSUES	OBJECTIVE	ACTIVITES	PARTNERS	DELIVERABLES	IMPACT INDICATORS
HIV/AIDS	1. Conceive and execute a best practice disease prevention program with emphasis on STDs & HIV/AIDS	WORKPLACE			
		a) Peer educators trained	PSI	100% reduction of STI prevalence among workforce	HIV/AIDS prevalence kept below regional/national average
		b) Peer education programme operational		Increased demand for condom	
		c) Conceive and implement Code of Conduct for contractors			
		d) Awareness and education programs continually strengthened and documented			
		e) Condom availability and distribution at the workplace continued and evaluated			
		f) CDHII Programme agreed and initiated	SSD, Médecin Chef	Quality case management	
		COMMUNITY			
		k) Establish GDA HIV/AIDS work plan	HIV Alliance	Regional HIV/AIDS prevention strategy determined, and QMM participation defined and operational	STI prevalence: % population age 15-49 that have had an STI in last 12 months.
		l) Reestablish Association of Commercial Sex Workers (CSW)	Maison de Jeunesse	Empowered CSW practice safe sex and contribute to STD/HIV prevention	Increased condom usage as defined by # of women or men who report using a condom during last sexual encounter.
m) Empowerment program for CSW developed and operational	HIV Alliance	Safe sex being practiced by most high risk group	Increased STD prevention and health seeking behavior documented		
n) With CRD and CLLS reinforce integration of AIDS programme into Regional Planning		Significant public investment in Regional Program	# of community outreach programs supported by regional/national stakeholders		
o) Continued support to La Maison de Jeunesse's community peer educator programme.		5 peer educators per CUFTD fokotany	Quality STD management facilities and service delivered.		
p) As private sector representative to the CLLS, promote HIV/AIDS prevention programs with and for local enterprises.		Top 10 industries in FTD are implementing workforce prevention programs.	Number of confirmed HIV/AIDS cases in the region		
q) PSI Top Réseau programme operational		Quality STI prevention and treatment services available to youth and high risk groups	Regional sero-prevalence rate as compared to provincial/national averages		

2B Population : Prévisions de croissance de la population (extrait du chapitre 9 du PUDI de la Commune de Fort-Dauphin)

9.1 Projections démographiques à l'horizon 2020

La famille de scénarios A³² repose sur les tendances d'accroissement démographiques fondamentales, indépendamment des différents projets en cours d'étude, soit le :

- Taux d'accroissement naturel en cohérence avec la progression de la transition démographique ;
- Taux d'urbanisation en cohérence avec l'évolution de l'urbanisation à Madagascar.



En l'absence de migrations, la population de Fort Dauphin atteindrait 55 000 habitants à l'horizon 2025, pour un taux d'accroissement annuel moyen de 2,02 %. Cette tendance « basse » est peu probable, car le phénomène d'exode rural est loin d'être achevé à Madagascar. A l'autre extrême, si Fort Dauphin exerce la même attractivité que les autres grandes villes de Madagascar, sa population atteindra 115 500 habitants en 2025, pour un taux d'accroissement de 5,03 % par an. Cette forte immigration ne surviendra pas « naturellement » ; elle doit être engendrée puis stimulée par le développement d'activités économiques nécessitant une main-d'œuvre abondante.

En tablant sur un développement économique modéré, la population de Fort - Dauphin devrait atteindre 80 000 habitants en 2020, pour un taux d'accroissement de 3,53 % par an.

<i>hypothèse moyenne</i>	2004	2010	2015	2020
Population totale	45 895	56 809	67 510	79 933
Entre 0 et 5 ans	7 806	9 032	10 127	11 349
Entre 6 et 14 ans	10 550	12 882	14 666	16 496
Entre 15 et 49 ans	23 375	29 337	35 517	42 798
50 ans et plus	4 165	5 559	7 200	9 289
Nombre de ménages	8 843	11 394	13 974	17 094

9.1.1 Scénario avec projets d'investissement

Tableau 22 : Projections démographiques selon les scénarios B, C et D et selon l'hypothèse moyenne

	Scénario B ³³	Scénario C ³⁴	Scénario D ³⁵
2004	45 895	45 895	45 895
2010	56 809	70 469	76 910
2015	67 510	80 760	105 371
2020	79 933	92 781	118 775

³² Cette famille de scénarios aboutit à des projections qui serviront ensuite de base pour les familles de scénarios B, C et D

³³ Fort Dauphin faisant partie des pôles de croissance de Madagascar, la ville bénéficiera d'un programme d'investissement pluriannuel de réhabilitation et d'amélioration des infrastructures : désenclavement de la ville par la réhabilitation et le renforcement des routes et du port existant, facilitation du développement du secteur touristique, etc. Cette politique volontariste devrait contribuer à renforcer les flux migratoires vers la ville de Fort Dauphin

³⁴ Dans cette famille de scénarios, les perspectives de développement de Fort Dauphin sont liées au renforcement des infrastructures de transport dans le cadre du programme de pôle de croissance et à la mise en exploitation de la mine d'ilménite par l'entreprise QMM. Dans ces scénarios le port international en eaux profondes n'est pas réalisé ; le complexe minier disposera de son propre système de chargement des navires. Ces projets vont engendrer un regain d'activité dans l'agglomération et créer de ce fait une immigration rapide et durable

³⁵ Dans cette famille de scénarios, les perspectives de développement de Fort Dauphin sont liées : à la mise en exploitation de la mine d'ilménite par l'entreprise QMM ; au renforcement des infrastructures de transport dans le cadre du programme de pôle de croissance ; à la construction d'un port de transbordement à vocation régionale (Océan Indien) ; à la création d'une zone franche. Ces grands projets vont engendrer un regain d'activité dans l'agglomération et créer de ce fait une forte immigration.

9.1.2.1 Principaux résultats du scénario C

<i>hypothèse moyenne</i>	2004	2010	2015	2020
Population totale	45 895	70 469	80 760	92 781
Entre 0 et 5 ans	7 806	12 272	13 162	14 210
Entre 6 et 14 ans	10 550	17 469	19 050	20 652
Entre 15 et 49 ans	23 375	35 169	41 349	48 630
50 ans et plus	4 165	5 559	7 200	9 289
Nombre de ménages	8 843	14 133	16 717	19 842

Avant le lancement de la construction du complexe minier, la démographie suit la même tendance que le scénario B – hypothèse moyenne. Le projet minier va créer des emplois directs lors de la phase de construction du complexe (dont le lancement est fixé à 2006) puis lors de l'exploitation de la mine. Cela va engendrer des emplois indirects qui sont – schématiquement – proportionnels au nombre

Projet minier	Phase de construction			Phase d'exploitation
	Année 1	Année 2	Année 3	
Calendrier	2006	2007	2008	
Emplois directs	1000	1500	1500	600
Coefficient d'emplois induits				
<i>Valeur pour hyp. basse</i>	2	2	2	1.5
<i>Valeur pour hyp. moyenne</i>	3.5	3.5	3.5	5
<i>Valeur pour hyp. haute</i>	5	5	5	10
Part emplois immigrés	90%	90%	90%	90%
Part immigration familiale	25%	30%	35%	80%

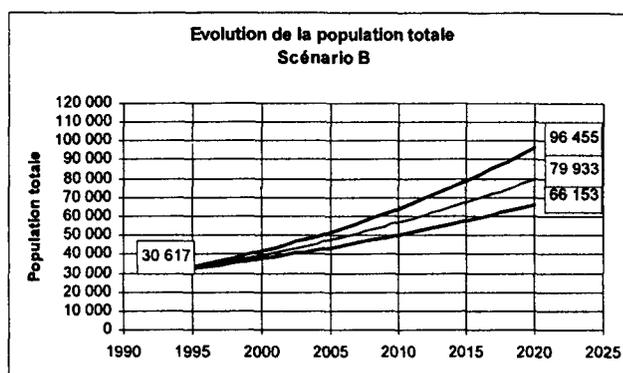
d'emplois directs. Ces emplois indirects incluent toutes les activités rémunératrices, qu'elles soient formelles ou informelles, susceptibles d'engendrer un mouvement d'immigration. Sur l'ensemble de ces emplois directs et indirects créés, une partie sera captée par la population déjà résidente à Fort-Dauphin et l'autre par la population immigrée. En fait, la majorité de ces emplois seront captés par de la population immigrée (90 %), car :

- pour ce qui concerne les emplois directs, la recherche de compétences va s'étendre sur l'ensemble du territoire malgache
- pour ce qui concerne les emplois indirects, ils correspondent majoritairement à une création d'activité en plus de l'activité existante, nécessitant donc une main-d'œuvre supplémentaire.

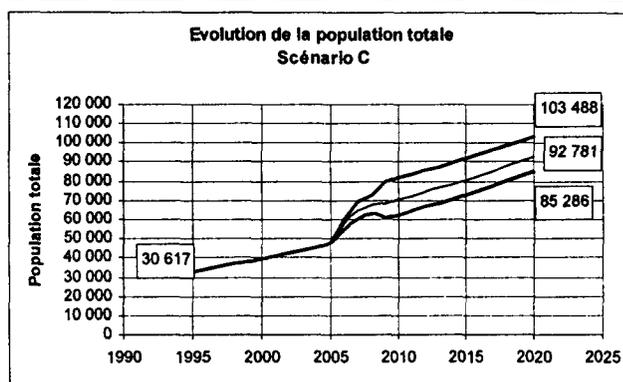
Seule une partie des travailleurs vont venir s'installer en famille à Fort-Dauphin ; la part « d'immigration familiale » est estimée à 25 %, puis 30 % et 35 % au cours des 3 années de construction, puis à 80 % au cours de la période d'exploitation (voir en annexe 12, la méthodologie employée, les hypothèses et coefficients d'emploi induits considérés).

9.1.1.1 Résumé des résultats

Le scénario B conduit à une évolution régulière de la population au cours des 20 prochaines années conduisant à 80 000 habitants en 2020, soit un taux d'accroissement moyen de 3,53 % par an. Cette évolution suit les « tendances fondamentales » de la démographie détaillées dans le scénario A.

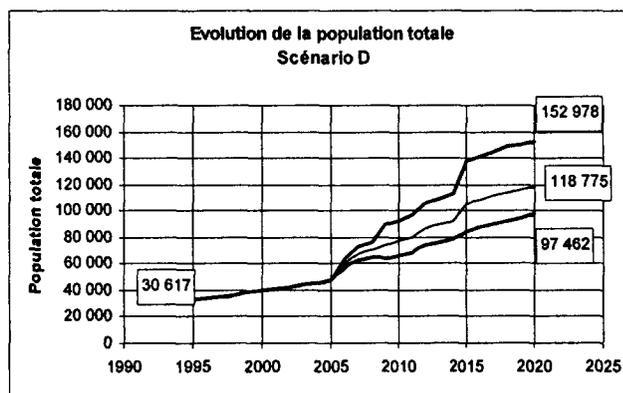


Juste après le lancement du projet minier, la ville de Fort Dauphin va connaître une forte immigration (scénario C).



La population totale de la ville atteindra 93 000 habitants en 2020, soit un taux d'accroissement moyen de 4,5 % par an.

Enfin, dans le cas de figure où l'ensemble des projets à l'étude aboutissent, les migrations se succéderont (scénario D).



La population totale de la ville atteindra 119 000 habitants en 2020, soit un taux d'accroissement moyen de 6,1 % par an.

9.1.2 Scénarii de référence

Comme mentionné dans l'introduction en rappel méthodologique, à l'étape de la conception du projet, la mairie a choisi d'entamer l'élaboration de son plan d'urbanisme portant sur un horizon de planification 2020 en considérant le démarrage des activités du projet minier qui supposait à l'époque la construction du port. Par conséquent, ce sont les scénarios³⁶, C et D (selon l'hypothèse moyenne) qui seront considérés dans cette version provisoire du PUDI; ils serviront de références à la planification urbaine et à l'évaluation des besoins de la Commune en services, équipements et infrastructures publiques.

* À noter que la Commune possède dorénavant un programme de projections démographiques basé sur le modèle DEMPROJ lequel est facilement adaptable à l'évolution du contexte, permettant de modifier différents paramètres et hypothèses afin de pouvoir ajuster les données et en faire une mise à jour en fonction des nouvelles données et précisions éventuellement apportées

9.1.2.2 Principaux résultats du scénario D

<i>hypothèse moyenne</i>	2004	2010	2015	2020
Population totale	45 895	76 910	105 371	118 775
Entre 0 et 5 ans	7 806	13 769	18 779	19 968
Entre 6 et 14 ans	10 550	19 583	27 152	29 012
Entre 15 et 49 ans	23 375	37 999	52 240	60 505
50 ans et plus	4 165	5 559	7 200	9 289
Nombre de ménages	8 843	15 425	21 811	25 401

Avant le lancement de la construction du complexe minier, de la première partie du port et de la zone franche, la démographie suit la même tendance que le scénario B – hypothèse moyenne. Le projet minier va créer des emplois directs lors de la phase de construction du complexe (dont le lancement est fixé à 2006) puis lors de l'exploitation de la mine. Le nombre d'emplois directs et d'emplois induits sont les mêmes que pour le scénario C.

Le port international est construit en 2 étapes (2006-2008 et 2012-2014), la seconde correspondant à son extension pour en faire un port de transbordement à vocation régionale.

Port international	Etape 1			Etape 2		
	Construction		Phase d'exploitation	Construction		Phase d'exploitation
	Année 1	Durée		Année 1	Durée	
Calendrier	2006	3		2012	3	
Emplois directs	500		200	500		500
Coefficient d'emplois induits						
<i>Valeur pour hyp. basse</i>	1.5		2	1.5		2
<i>Valeur pour hyp. moyenne</i>	2		6	2		6
<i>Valeur pour hyp. haute</i>	3		12	3		12
Part emplois immigrés	90%		90%	90%		90%
Part immigration familiale	25%		80%	25%		80%

La création de la zone franche a été fixée à 2010 bien que cette date de lancement reste aujourd'hui grandement incertaine. Le nombre d'emplois créés dans la zone franche est le paramètre le plus influent sur l'immigration induite. Ainsi, aux hypothèses basse, moyenne et haute sont associées 3 tendances de l'évolution des emplois directs créés dans la zone franche (voir tableau). La part d'emplois immigrés est fixée à 75 % et la part de l'immigration familiale se stabilise à 75 % également.

Ces projets vont induire un fort accroissement démographique et – dans ce cas de figure - la ville de Fort Dauphin va s'accroître plus rapidement que la moyenne des grandes villes de Madagascar.

Zone franche	Activités*		
	Création	2012	2018
Calendrier	2010		
Emplois directs			
<i>hyp. Basse</i>	100	300	500
<i>hyp. Moyenne</i>	200	500	1000
<i>hyp. Haute</i>	200	750	2000
Coefficient d'emplois induits	1.5	2	2
Part emplois immigrés	75%	75%	75%
Part immigration familiale	50%	75%	75%

* Emplois dans les entreprises franches à 3 échéances de développement

