

## Chapter 5 Evaluation Minière

### 5.1. Analyse des Données par Télédétection

#### 5.1.1 Vue d'ensemble des Images Satellite

Les images satellite sont idéales pour cartographier des régions aussi vastes et éloignées comme la Mauritanie, avec une végétation parsemée. (Fig.5.1.1)

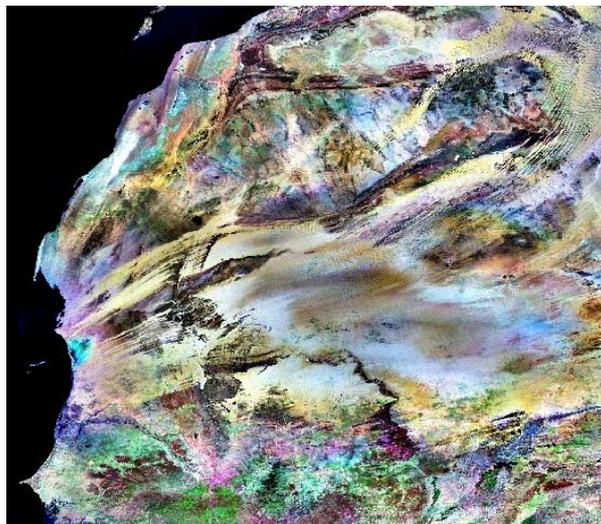


Fig.5.1.1

Un mosaïque de ca.100 images LANSAT couvrant le territoire mauritanien (source : ER Mapper site web)

#### (1) Cartographie géologique

La cartographie géologique utilisant la télédétection apparaît sous deux principales formes : structurale et lithologique. Il y a deux aspects dans la cartographie structurale : de simples alignements (faille, direction d'une faille, filon) et des caractéristiques complexes (plis, domes, bassins) (Fig.5.1.2)

Fig.5.1.2 IMAGE

Ebauche de carte d'alignement LANDSAT de la région de M'Bout, Mauritanie (Source: British Geological Survey)



Avec l'imagerie multi-spectrale, on peut aller plus loin et plus rapidement en utilisant des réponses spectrales distinctes de différents roches et minéraux.

#### (2) Images LANDSAT et ASTER

Les images LANDSAT, chacune couvrant ca. 170km x 170km ont été un élément clé de la télédétection géologique depuis 1973. En plus de la visualisation de la Terre dans le spectre visible, ils détectent aussi dans les rayons infra-rouges (Annexe 13) : ce qui facilite la cartographie de pétrographies, de structures régionales et d'autres types de paysages terrestres.

Un exemple d'une meilleure performance d'ASTER par rapport à LANDSAT TM pour la cartographie des minéraux est donné en Fig.5.1.2 : avec les données ASTER on peut identifier non seulement des zones d'altération hydrothermale mais aussi on peut automatiquement cartographier les principaux types de minéraux. (Tableau 5.1.1)

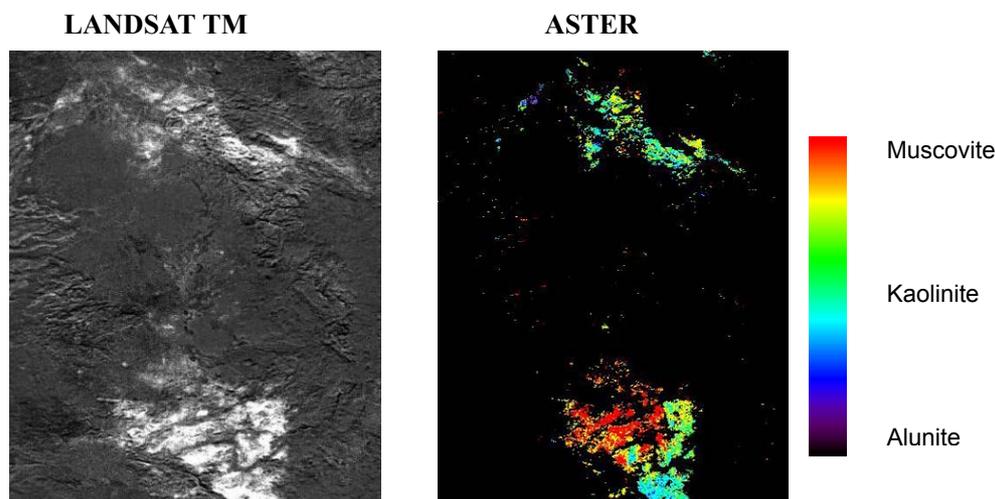


Fig.5.1.3 Comparaison entre LANDSAT et ASTER pour cartographier une altération hydrothermale. L'alunite est un indicateur minéral de gisements d'or (source : Infoterra plc)

Tableau 5.1.1 Résumé des minéraux détectables par ASTER (source :USGS)

ASTER SPECTRAL REGION/ SPATIAL RESOLUTION	BAND CENTER, MICROMETERS	COMPOSITIONAL INFORMATION
VNIR / 15 m	B1 - 0.56 B2 - 0.66 B3 - 0.81	FERRIC AND FERROUS IRON AND REE ABSORPTION
SWIR / 30 m	B4 - 1.65 B5 - 2.17 B6 - 2.21 B7 - 2.26 B8 - 2.33 B9 - 2.40	- AL-O-H IN CLAYS, MICAS, SULFATE MINERALS - CO <sub>3</sub> IN CARBONATES - Mg-O-H IN AMPHIBOLES, MICAS - H-O-H IN EVAPORITES, CLAYS
TIR / 90 m	B10 - 8.30 B11 - 8.65 B12 - 9.10 B13 - 10.00 B14 - 11.30	- SILICATE MINERALS, ESPECIALLY SHIFT TO SHORTER WAVELENGTHS - SULFATE MINERALS - CARBONATE MINERALS

### (3) Stratégie de recherche fondée sur ASTER

Les bandes de détection spectrale d'ASTER en Ondes Courtes Infrarouges (OCI) et Infrarouges Thermales (IRT) offrent un moyen pour améliorer l'efficacité de la prospection minérale. Les indicateurs minéraux clé pour des types variés de recherche minérale peuvent être directement identifiés par l'imagerie traitée d'ASTER (Tableau 5.1.1). Ce qui permet de gagner beaucoup de temps dans la phase de recherche initiale de terrain et l'analyse géochimique des échantillons collectés, permettant aux forages cibles d'être assez vite

Un autre avantage de l'utilisation des données d'ASTER est que son MEN (Modèle d'Elevation Numérique) peut avoir un graphique de carte minérale dérivée d'ASTER et être visualisé en 3-D ou même comme 'réalité virtuelle' de survol ; ce qui aide les géologues à visualiser la nature d'un gisement donné. Aussi les données ASTER sont un outil utile pouvant être exposé pour attirer d'éventuels investisseurs. L'exemple de Death Valley en Californie est donné en Annexe 16. Les caractéristiques des images satellite sont résumées comme suit :

- Les images de LANDSAT TM et d'ETM ont été utiles pour la cartographie géologique régionale.
- Les images du nouveau satellite ASTER permettent de cartographier des familles minérales associées à d'autres types de gisements de minerai.
- Les cartes minérales générées par ASTER produisent aux prospections classiques d'énormes économies de temps et de moyens financiers.
- Le MEN d'ASTER permet une production de vue en 3-D et des 'survol', pouvant aider les modéleurs de gisements miniers et attirer les investisseurs.

### 5.1.2 Exploration Minière /Déterminer les sites à développer

Les images LANDSAT ETM ont été utilisées par l'étude pour examiner les zones de minéralisation connues.

Fig.5.1.4 montre un exemple de la région de M'Bout-Kadiar au sud de la zone de minéralisation des Mauritanides. Les mêmes routines de traitement de l'image qui étaient utiles pour la cartographie lithologique de M'Bout-Kadiar, ont été appliquées à d'autres régions potentielles, permettant ainsi une comparaison inter-régionale. (Fig. 5.1.5).

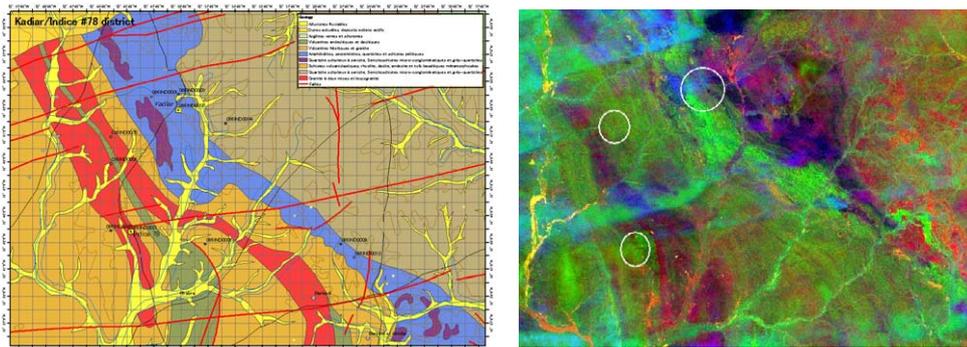
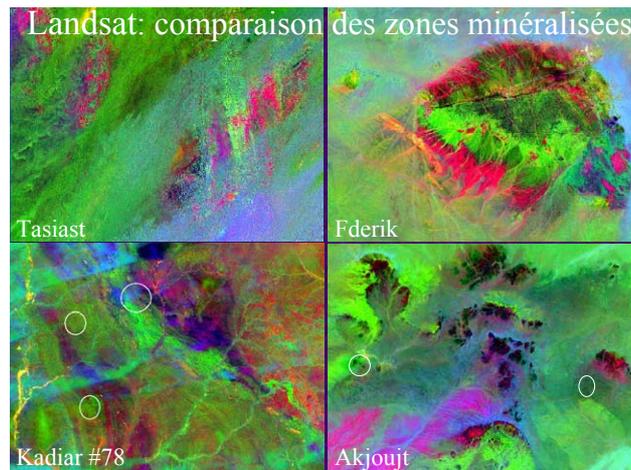


Fig.5.1.4 Carte géologique (gauche) et image LANDSAT traitée (droite), région de Kadiar.

Fig.5.1.5 Comparaison de régions minéralisées, utilisant le même traitement LANDSAT (RGB 5/7 4/5 3/1)



### (1) Procédé technique d'analyse de Télédétection

La méthode d'analyse de télédétection est mise en œuvre par le biais de la caractéristique du « Spectrum Minéral». Cette méthode comporte le pré-traitement, l'analyse et la production ou résultat (Annexe 17).

#### 1)Le pré-traitement

Le prétraitement occupe 50 à 60% dans tout le processus, depuis la collecte des données à l'analyse à partir de l'acquisition des données satellite.

##### a.Recherche et acquisition des données

##### b.Acquisition de cartes topographiques et géologiques et de données SIG

##### c.Amélioration des couleurs et correction géométrique

Après que les données satellite sont indiquées sur l'écran, l'histogramme est changé et l'amélioration de la couleur signifie que la méthode a produit une image claire. La correction géométrique est une méthode de correction où chaque transfert de pixel de mêmes coordonnées recouvre le traitement de données satellite, de données de cartes géologiques et de données SIG.

##### d. Ajustement et rééchantillonnage du volume des données de satellite

Un pixel des données satellite s'adapte à la résolution du détecteur. Dans le cas de ASTER, il y a trois catégories: VNIR 15m, SWIR 50m et TIR 90 m. Dans le cas de LANDSAT trois résolutions existent: Infra-rouge visible 30m, infra-rouge thermique de 60m et visible monochrome de 60m. Dans le cas d'Aster, en prenant le rééchantillonnage de toutes les bandes dans 15m de résolution, chaque composition de bande de VNIR, SWIR et TIR devient possible. Il est de même pour ce qui concerne Landsat.

##### e. Relation entre l'extraction des endroits ciblés et composition des images :

L'extraction des données est basée sur les données de satellite, la carte géographique et géologique. Les images de base de l'étude sont générées à partir des collections de trois bandes qui engendrent des images fausses ou HIS (Hue Intensity and Saturation). Le produit de cette opération sont les cartes géographiques et topographiques. Fig. 5.1.6 montre une image d'Akjoujt fausse

couleur avec les bandes ASTER 3.2.1 et des couleurs HIS améliorées.

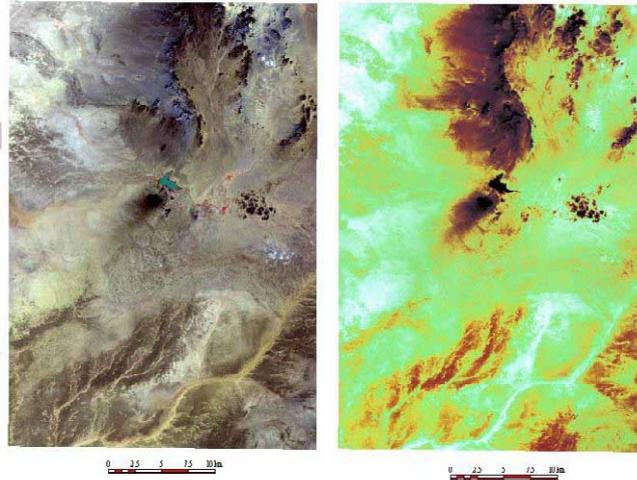


Fig. 5.1.6. Image fausse et image HIS de couleur améliorée d'Akjoujt.

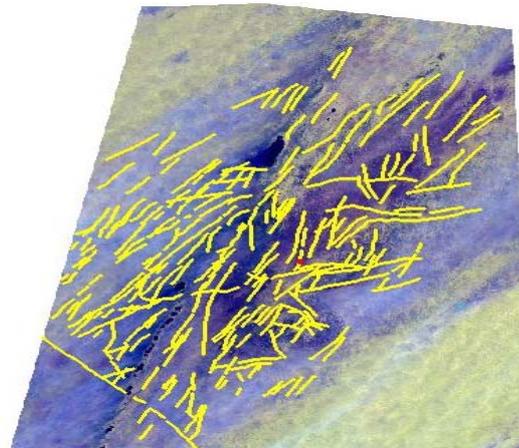
## 2)Analyse des images

L'analyse des images est composée de deux étapes : Interprétation et analyse

### a. Interprétation des images :

L'interprétation des images est une méthode d'interprétation d'une structure géologique utilisant des images fausses couleurs, des images de saturation HIS améliorée, des cartes géologiques, etc. Elle consiste à placer le point de classification de la lithologie et d'extraction de linéaments.

Fig. 5.1.7 le cas d'extraction de linéament de Tijirit.



### b. Analyse des images

C'est une méthode qui emploie des techniques statistiques et informatique de télédétection, Il y a une seule image radio pour l'analyse des images surtout de données géologiques. La technique aide à juger les données de géomorphologie, de géologie, de lithologie, des caractères spectrales des minerais etc., car il est toujours nécessaire de faire des essais (Annexe 18).

#### (2)Télédétection et ciblage de l'exploration- aperçu d'avancement

Des visites de sites clés de minéralisation ont été effectuées, ( à M'Bout et Kadiar ) pour évaluer l'efficacité de la télédétection par satellite

Le LANDSAT (ETM) est très utile à l'échelle régionale et la cartographie de la géologie générale mais reste peu efficace pour la cartographie minérale de sites spécifiques.

On trouve les images ASTER beaucoup plus efficaces que celles de LANDSAT dans l'identification de plusieurs types de minéraux associés à des zones d'altération épithermales et mésothermales, aussi bien que des zones de roches de silification et de méta-carbonate à potentiel économique élevé. ASTER offre également le moyen d'utiliser l'imagerie thermique nocturne pour détecter des zones de minéralisation couvertes de dunes de sable ou d'alluvions. Le spectromètre portable offert par la JICA (POSAM) a été utilisé pour déterminer les signatures spectrales des échantillons provenant des sites de terrain ; il sera un outil efficace à utiliser avec l'imagerie satellite multi-spectrale d'ASTER.

### **(3) Télédétection & ciblage minéral- recommandations**

Un sondage de 'réalité de terrain' doit être réalisé dans chaque site, impliquant une reconnaissance des caractéristiques pétrographiques et structurales des images d'ASTER, aussi bien que la collecte des échantillons pour analyse au spectromètre avec POSAM. L'imagerie thermique nocturne d'ASTER doit être obtenue pour chaque site comme les zones de minéralisation sont souvent couvertes de sédiments récents. Les données réelles de terrain, les signatures spectrales et les images thermiques des sites de minéralisation vont sensiblement améliorer l'efficacité de la cartographie minérale basée sur ASTER et aider au modelage des gisements miniers. Des données géophysiques régionales aéroportées (gravité/ magnétique/ radiométrie) sont d'autant plus nécessaires pour la zone de minéralisation des Mauritanides qui est couverte de sable Cénozoïque et d'alluvions.

Les sites secondaires doivent être examinés avec l'imagerie ASTER dans la mesure où il y a plus de chance de détecter leur minéralisation après que les sites connus aient été examinés. Le choix des sites pour des sondages ASTER supplémentaires peut être assisté par le GIS pour examiner des ensembles de données multiples de recherche (géochimiques, géophysiques et des données des sondages).

### **(4) Ciblage des ressources minérales**

Les cibles d'exploration sont concrétisées par une analyse d'optimisation basée essentiellement sur la lecture et l'analyse des données des images et des informations géologiques, géographiques et sur la qualité des roches, etc. La précision de l'analyse de télédétection est améliorée par l'accumulation de données indiquant les caractéristiques géologiques, les types de gisements de minerais. Par exemple, les caractéristiques d'altération obtenues par l'étude de terrain et par les mesures de POSAM sont efficaces pour les analyses de télédétection (Fig.5. 1.8)

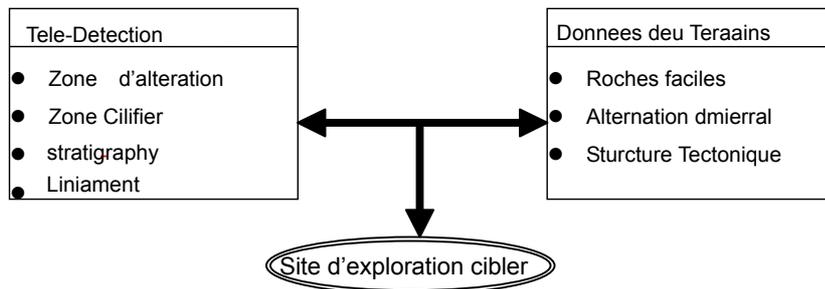


Fig. 5.1.8 Analyse de télédétection et cibles d'exploration.

## 5.2 Provinces Géologiques et Caractéristiques des Gisements Miniers

Chaque province géologique est différente à cause de sa structure géologique et de son histoire. Le volume du gisement de minerais est souvent fonction du type de gisement de minerai qui caractérise chaque province géologique. En conséquence, c'est un cible important pour l'exploration et aussi une base d'une potentielle évaluation.

### 5.2.1 Les caractéristiques des dépôts de minerais dans chaque Province Géologique .

#### (1) La Dorsale Reguibat

La partie orientale abrite de l'or, du cuivre, de l'étain, du plomb et des traces de zinc comme par exemple :

Des manifestations d'or Conchita-Florence- (filon de quartz porteur d'or en migmatites

Des manifestations de cuivre-étain Catherine-(Greisen et manifestations de plomb Yetti et de Zinc-(Filon de sulfure hydrothermale le long des fractures).

Dans la partie centrale, des gisements et manifestations de fer sont les plus fréquents et sont exploités. Par exemple :

Gisements de fer de Kedia-Idjil,

Gisements de fer de Tiris

Gara Bouya Ali, etc.

A l'ouest, les gisements d'or et les manifestations de chrome se produisent comme les gisements de fer, d'or, de terres rares et de nickel dans le Tasiast et présence de chrome dans l'Amsaga

Dans la Dorsale Reguibat, du kimberlite a été découvert en 1998 et l'existence du diamant a été confirmé (17 kimberlites).

#### (2) Le Bassin de Taoudeni

Des manifestations de cuivre et de phosphate ont été découvertes dans le Bassin de Taoudeni comme par exemple :

La présence de cuivre à Chegga (dissémination de cuivre dans du gré ferrugineux)

Akka Danach (concentré d'hématite dans du schiste sableux),

Bathat Ergil (minéraux de phosphate dans du gré ferrugineux) etc.

### (3) La Chaîne des Mauritanides

Elle est composée de roches vertes et de plusieurs manifestations d'or, de cuivre, de chrome et de terre rare comme le Gisement du Guelb Moghreïn (gîtes disséminés d'or-cuivre ont changé des roches carbonatées en roches volcano-sédimentaires), la présence de cuivre à Kadir (dissémination de cuivre dans des roches carbonatées ferreuses riches en magnésium), le Guidimaka (gîte de chromite massif en serpentinite), Bou Naga (gîtes de Thorium et de lithium dans des alcalines intrusives) etc.

### (4) Le Bassin Sédimentaire Cotier

Des gisements de gypse, de roches de sel, de phosphate et d'ilmenite sont répartis dans le bassin sédimentaire de la côte Atlantique. Il s'agit des gisements de phosphate de Kaédi-Aleg-Boghé, des gîtes d'ilmenite le long de la côte Atlantique, du gypse au nord de Nouakchott, des gîtes de roches de sel du Quaternaire dans l'Aftout Sahara, etc.

Tableau 5.2.1 Provinces Géologiques et Minéralisation

Régions géologiques		Roches	Minéralisation
Dorsale Reguibat	Est	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Granite</li> <li>• Migmatite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Greisen (Cu, Sn)</li> <li>• Filon de quartz portant de l'or</li> <li>• Filon Fe plomb et de zinc</li> </ul>
	Centrale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quartzite ferrugineux, leptynite</li> <li>• Itabirite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formation de fer zonée</li> </ul>
	Ouest	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schiste basique, quartzite ferrugineux</li> <li>• Granite</li> <li>• Amphibolite, serpentinite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gîte d'or associé avec (BIF)</li> <li>• Pegmatite (Li, Be)</li> <li>• Gîtes de chromite (zone, disséminé)</li> </ul>
Mauritanides		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schiste basique, carbonates</li> <li>• Serpentinite</li> <li>• Roche alcaline granitique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gîte de cuivre et d'or disséminé</li> <li>• Gîte de cuivre disséminé</li> <li>• Gîte de chromite massif</li> <li>• Gîtes de Thorium et de Lithium associé à l'alcaline intrusive</li> </ul>
Bassin de Taoudeni		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grés</li> <li>• Schiste sableux-boueux</li> <li>• Grés ferrugineux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dissémination de cuivre dans du gré</li> <li>• Concentre d'hématite dans du schiste</li> <li>• Minéraux de phosphate</li> </ul>
Bassin sédimentaire cotier (Atlantique)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dolomie détritique, calcaire</li> <li>• Sable cotier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gîte de phosphate</li> <li>• Gîte alluvionnaire de Titanium</li> </ul>

### 5.2.2 Gisements Cibles à mettre en Valeur

Les gîtes du Guelb Moghreïn et de Tasiast sont répertoriés comme gisements cibles de métaux non-ferreux à mettre en valeur. Ces deux gisements sont des exemples concrets d'évaluation de ressources en Mauritanie. Après un levé géologique détaillé, les données sur les deux mines ont

été accumulées pour la géologie et la minéralisation et ces données seront utiles pour les explorations futures.

### **(1) Gisements du Guelb Moghreïn**

Les gisements du Guelb Moghreïn sont situés à 250km au nord-est de Nouakchott et à 5 km à l'ouest d'Akjoujt. C'est un gisement de cuivre-or qui, à l'origine a remplacé les carbonates existants. Cette mine est mise en valeur et exploitée depuis 1955 et porte le nom d'Akjoujt. Toutefois, l'exploitation de la mine s'est arrêtée en 1978 pour des raisons liées au traitement minier. En 1997, une étude de faisabilité a été conduite avec une société minière australienne. Les réserves de minerai ont été évaluées à 23,6 million de tonnes avec une teneur de 1,88% de Cu et de 1,41g/t Au.

Dans la seconde moitié de l'année 2004, MCM (Canada) a obtenu l'autorisation et a débuté son action de remise en valeur. First Quantum débutera son opération par la production de 12.000t par an de cuivre à partir de 2005. Tout autour de ce site minier, plusieurs zones minéralisées existent dans ce grand espace qui a un potentiel élevé de gisements de minerai de mêmes types.

### **(2) Gisement de Tasiast**

C'est un gisement d'or hydrothermal se situant à 300 km au nord de Nouakchott. La formation Archéenne de l'Amsaga constitue un socle tout autour du gîte. Le gîte pourrait être un gisement d'or hydrothermal où il y a des précipités d'or le long des stratifications et failles dans les formations sédimentaires zonées de minerai de fer (BIF). En avril 2004, Taziast Gold Company du Canada a annoncé l'achèvement de l'étude de faisabilité bankable pour son projet or de Tasiast dont il est propriétaire exclusif. L'étude a montré que les réserves de minerai prouvées et probables sont d'ordre de 9 million de tonnes avec 886.000 onces d'or (environ 28,5t) et une teneur de 3,06g/t Au. On a commencé le développement dans le but de produire 120.000 onces d'or par an en fin 2006. Autour du site, il y a plusieurs zones minéralisées.

## **5.3. Méthodes d'Evaluation des Ressources Minières**

### **5.3.1 L'évaluation des ressources minières**

Actuellement, le gouvernement mauritanien n'a pas de normes d'évaluation des ressources minières. Aucune loi ou règlement relatifs à ce sujet n'existent à ce jour.

L'évaluation économique des ressources minières actuelle que l'on exploite a été effectuée par des parties tiers (recherche et exploitation) telles que des détenteurs de licences qui font des recherches et développement dans les zones, et par des compagnies consultantes des pays occidentaux. La recherche minière étant à ces débuts en Mauritanie, l'OMRG et la DMG ne maîtrisent pas les techniques de calcul des réserves de minerai qui sont la base de l'évaluation des ressources minières. La SNIM, pour sa part, utilise des techniques de calcul de réserves de minerai dans ses propres opérations. Rappelons que si le volume de ressources minières n'est pas estimé correctement par rapport aux objectifs de promotion de l'investissement, cela conduit à un impact

négalif sur les activités minières. L'or est estimé à 30 t à Tasiast, le cuivre à environ 45 tonnes, et l'or à 32t à Akjoujt. Normalement, si la nature géologique d'un gisement de minerai est le même que ceux ci-dessus, on peut espérer que le volume peut être calculé. Pour l'OMRG, « l'évaluation des ressources » signifie l'estimation des volumes probables de réserves. La précision des volumes attendus est améliorée selon l'avancement du levé géologique. Par exemple, dans l'étude passée et dans celle-ci, il est possible de trouver dans le type de gisement de Guelb Moghreïn 5-6 zones minéralisées de 50 km sur 20km (environ 100km<sup>2</sup>). Ces zones sont supposées contenir comme volumes attendus des métaux équivalents : le cuivre 300t et l'or 200t. Dans les zones de Tasiast-Tijirit, il ya possibilité de trouver une potentialité de 30 blocks (1block : 30km par 40km) qui contient un volume total d'or de 300t.

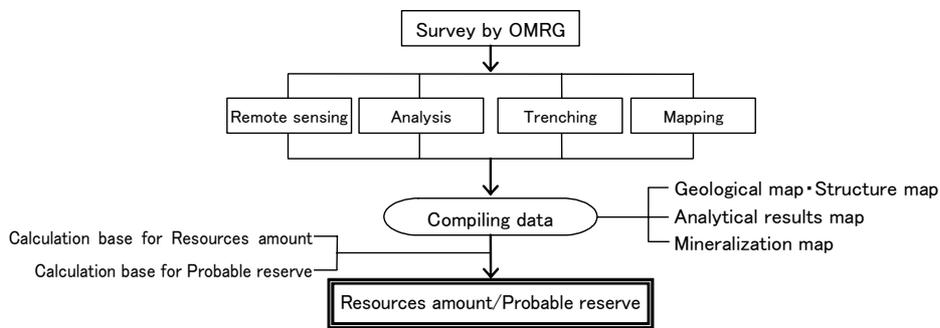


Fig.5.3.1 Evaluation des Ressources par L'OMRG

### 5.3.2 Le Minerai de Fer de la SNIM

Le département des mines et de la recherche de la Société qui produisait le minerai de fer, a conduit des travaux de forage témoins pour accroître les réserves de minerai exploitables autour des sites de TO14 du secteur Tazadit, El Rhein et M'Haoudat. La SNIM a son propre centre d'analyse et ses ingénieurs géologues. Ils recalculent les réserves de minerai en considérant les changements dus à l'exploitation des sites. (Tableau 4.2.1)

Dans le future, il est nécessaire pour les géologues Mauritanien de partager entre eux les méthodes et les compétences en matière de calculs de chaque gisement et d'estimation et d'évaluation des ressources minérales du pays.

## Chapitre 6 Stratégie de Développement

### 6.1 Politique de Développement

La stratégie de développement du secteur minier qui couvre une période de 15 ans à partir de mars 2006, doit être harmonisée avec le document de Stratégie de Lutte contre la Pauvreté. Sa cible sera : les métaux non ferreux, qui contribueront à renforcer les entrées en devises étrangères. Ainsi, l'activité minière représentera un total de 25% du PIB.

Table 6.1.1 Développement de la politique de base

Phase	Termes	Politique
Première	2006–2010	Renforcer l'exploration aurifère, comprendre le potentiel des métaux non précieux et restructurer l'OMRG.
Seconde	2011–2015	Promouvoir l'exploration de métaux non précieux et comprendre le potentiel en ressources de métaux rares.
Troisième	2016–2020	Renforcer l'exploration des métaux non précieux et des métaux rares.

Les modèles des gisements de minerai réalisés grâce aux levés de terrains supplémentaires et aux analyses de télédétection devront jouer un rôle essentiel dans la promotion de l'exploration/développement. Le plan devra être en rapport avec le PRISM.

- Le plan stratégique de développement sur 15 ans, consistant en 3 phases de 5 ans chacune.
- L'objectif de production de métaux ferreux et non ferreux et de 25% du PIB en 2015.
- Le climat des investissements devra être renforcé en mettant l'accent sur les investissements étrangers.
- Les modèles des gisements de minerais sont utiles pour la promotion des activités d'exploration.
- Une bonne harmonie avec le PRISM.

### 6.2. Plan stratégique de développement

Un projet de plan stratégique de promotion de l'exploration et du développement a été élaboré tenant compte des conditions de la base et de l'environnement des investissements, des activités minières et du potentiel minier en Mauritanie, et ce, en conformité avec la politique de développement. Cette version sera considérée pour sa faisabilité, son effectivité, couts ainsi-que tant d'autres aspects.

Tableau 6.2.1 Projet de Plan de Développement Stratégique

	2006 – 2010	2010 - 2015	2015 – 2020
Buts	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Améliorer l'exploitation et le développement de l'or et de cuivre</li> <li>• Comprendre le potentiel des ressources de métaux non précieux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promouvoir l'exploration et le développement des métaux de base</li> <li>• Comprendre le potentiel des ressources de métaux rares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renforcer l'exploration et le développement des métaux de base</li> <li>• Promouvoir l'exploration et le développement des métaux rares</li> </ul>
Cibles	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 25% du PIB en 2015</li> <li>• (dont 15% de minerai ferreux)</li> </ul>	
Cibles d'exploration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promouvoir les levés de terrain de l'OMRG pour l'or et le cuivre</li> <li>• Un système de levé de terrains de vastes étendues</li> <li>• Construction d'un modèle de gisement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promouvoir des études par l'OMRG de CU et des métaux rares</li> <li>• Système régional de recherche</li> <li>• Mise en place d'un livre d'évaluation des ressources</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promouvoir les études de l'OMRG sur les métaux rares</li> <li>• Entreprendre le forage structurel</li> </ul>
Introduction de l'investissement étranger	<ul style="list-style-type: none"> <li>• publier un bulletin/périodique</li> <li>• Créer un bureau pour la promotion de l'investissement, formation du personnel</li> <li>• Tenir des séminaires d'investissements</li> <li>• Formuler la politique pour améliorer l'introduction de capitaux étrangers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prolongation de la période de dévaluation</li> <li>• Garantie gouvernementale en faveur du développement</li> <li>• Politique volontaire pour le développement mines souterraines</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renforcer l'unité de promotion (l'agence)</li> <li>• Introduire l'investissement étranger sur des mines souterraines</li> </ul>
Renforcer les capacités des ressources humaines	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Système d'invitation d'experts</li> <li>• Système de formation à l'étranger</li> <li>• Introduction de la langue anglaise</li> <li>• Création d'une faculté des mines au sein du centre d'enseignement technique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Création d'un centre technique minier</li> <li>• Création d'une faculté de mines à l'université</li> <li>• Enseignement des ressources économiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestion indépendante d'un centre d'enseignement technique minier</li> <li>• Contrôle de la qualité de l'enseignement</li> </ul>
Infrastructure	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Développement des ressources en eau dans les zones minières prometteuses</li> <li>• Plan de réalisation des infrastructures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formuler un plan de construction pour le port (ou wharf) pour les ressources minières</li> <li>• Systématiser l'utilisation des ressources en eau</li> <li>• Mise en place de supports de l'infrastructure (route, eau, électricité)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construction d'un chemin de fer</li> <li>• Construction de route</li> </ul>
Protection environnemental	<p>Cadre juridique pour la gestion environnementale</p> <p>Plan de gestion de l'environnement minier (étude de base)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Création d'un centre de contrôle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place de normes environnementales</li> <li>• Formuler des directives pour la sécurité minière et l'environnement</li> </ul>

Compilation et publication de l'information	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rassembler et compiler les données sur l'environnement minier</li> <li>• Elargir la base de données des ressources minières</li> <li>• Améliorer les archives</li> <li>• Ajouter les images Aster</li> <li>• Accumuler les données SIG</li> <li>• Système de publication de l'information</li> <li>• Renforcer le site web</li> <li>• Réalisation des cartes géologiques à 1/100.000</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser les données</li> <li>• Créer des cartes géologiques 1/100.000</li> <li>• Construire un site web environnemental</li> <li>• Publier les données financières des compagnies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Développer des données en 3D</li> <li>• Echange d'informations entre les ministères</li> <li>• Evaluation du volume de ressources</li> </ul>
Organisation du secteur minier	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rencontres périodiques entre le gouvernement et les compagnies</li> <li>• Créer une agence pour la formulation des politiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restructurer les services gouvernementaux en charge du secteur minier</li> <li>• Créer une association minière</li> <li>• Créer un conseil minier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Créer une agence de recherche</li> <li>• Créer une société académique pour les ressources minières</li> </ul>
Croissance des compagnies domestiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accord conjoint sur les projets des organisations internationales avec les investisseurs étrangers</li> <li>• Elaborer un plan de croissance des compagnies locales</li> <li>• Etudier la privatisation de la SNIM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partenariat avec les investisseurs étrangers</li> <li>• Système de redevance pour l'équipement d'exploration</li> <li>• Système supportant le développement par des compagnies locales</li> <li>• Formation et instruction aux compagnies locales</li> <li>• Privatisation de la SNIM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Système de location des machines d'exploitation</li> <li>• Système d'apport d'intérêt</li> <li>• Système de location d'équipements et d'outils environnementaux</li> </ul>
Réforme institutionnelle de l'OMRG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etablir un système LAN</li> <li>• Accorder un ordinateur par personne</li> <li>• Formuler des plans à moyens et long termes</li> <li>• Améliorer l'équipement d'exploration et des machines .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restructurer l'agence</li> <li>• Maintenance des machines usées</li> <li>• Présenter des documents sur les résultats des études</li> <li>• Privatiser le service de l'entretien et des réparations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elargir et renforcer le centre d'analyses</li> <li>• Connecter LAN de l'OMRG avec celui du MMI</li> <li>• Entretien des chercheurs</li> </ul>
Politiques minières	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formuler la politique de la 2<sup>ème</sup> étape</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formuler la politique de la 3<sup>ème</sup> étape</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réviser rigoureusement la politique minière</li> </ul>
Remarques	<p>Réforme institutionnelle par PRISM</p> <p>Opération de la mine d'or Tasiast</p> <p>Opération de la mine Cuivre Akjoujt</p> <p>Quelques activités des mines d'or</p> <p>Quelques activités des mines de cuivre</p>		

### 6.2.1 Méthodologie de Mise en place

Pour réaliser le plan stratégique de développement, ils devront déterminer souverainement ce qu'ils peuvent effectivement mettre en place avec leurs propres moyens financiers. Au cas où ils pourraient pas accomplir certaines mesures dans leur présente situation financière, ils devront s'efforcer d'obtenir un soutien de la part des pays donateurs et des organisations internationales conformément à leur réglementation politique pour la matérialisation des mesures de promotion (illustrées dans Table 8.2.2).

Tableau 6.2.2 Méthodologie et Buts à atteindre

Méthodologie	Buts à atteindre
Trésorerie Nationale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour être techniquement et personnellement possible</li> <li>• Travaux gouvernementaux de base tels que les réglementations politiques, réformes organisationnelles, plans à moyen et long terme</li> </ul>
Pays donateurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour se conformer aux réglementations des pays donateurs.</li> <li>• Pour édifier des relations bilatérales de coopération avec les pays donateurs.</li> <li>• Pour dispatcher les experts et recevoir le bénéfice de la coopération technique et des prêts</li> </ul>
Organisations Internationales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour édifier des relations bilatérales de coopération avec les pays donateurs.</li> <li>• Pour dispatcher les experts et recevoir le bénéfice de la coopération technique et des prêts et pour la tenue des séminaires</li> </ul>
Fonds privés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour soutenir des organisations privées, des agences semi privées ainsi que des ONG.</li> <li>• Pour fournir de l' instruction, de la formation, de l' éducation outre mer et pour établir des organismes.</li> </ul>

Durant la première étape, US 25\$ millions seront nécessaires, et dans la deuxième étape US 50 \$ millions et US 100\$ dans la troisième étape. ( Voir les coûts individuels pour les mesures de promotion en ???). Les coûts sont presque les mêmes que ceux du PRISM actuellement durant la 1<sup>ère</sup> et la 2<sup>e</sup> étape.

### 6.2.2 Calendrier du Plan Stratégique de Développement

Il serait préférable que le plan stratégique de développement soit mise en place conformément à un calendrier (voir Tableau 6.2.3) sur la base de la situation présente des activités d'exploration et de développement tout aussi bien que du climat des investissements en Mauritanie.

Tableau 6.2.3 Préparation du Calendrier du Plan Stratégique de Développement

Article	Mesure de promotion,	1 <sup>ère</sup> étape	2 <sup>e</sup> étape	3 <sup>e</sup> étape
		2006 – 2010	2010 – 2015	2015 – 2020
Objectifs/Buts des Explorations	• Promouvoir levés de terrains pour l'or et le cuivre	[Timeline bar spanning 2006-2010, 2010-2015, and 2015-2020]		
	• Large région	[Timeline bar spanning 2006-2010, 2010-2015, and 2015-2020]		
	• Construction des modèles	[Timeline bar spanning 2006-2010, 2010-2015, and 2015-2020]		
	• Promouvoir levés de terrains OMRG du cuivre, métaux rares	[Timeline bar spanning 2006-2010, 2010-2015, and 2015-2020]		
	• Développement d'un registre d'évaluation des ressources	[Timeline bar spanning 2010-2015]		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promouvoir levés de terrains pour les métaux rares</li> <li>• Entreprendre des forages structuraux</li> </ul>			
Introduction des investissements étrangers (Promotion des investissements)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publication des périodiques</li> <li>• Publication des informations</li> <li>• Mise en place d'un bureau de promotion des investissements</li> <li>• Tenue des séminaires sur des investissements</li> <li>• Formulation et réglementation pour promouvoir l'introduction des capitaux étrangers</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Travaux d'exploration en joint-venture dans vaste régions</li> <li>• Prolongation de la période de dépréciation</li> <li>• Garantie du Gouvernement pour le développement</li> <li>• Définition de la réglementation pour le développement des mines souterraines</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elargir le bureau (l'Agence) de promotion des investissements</li> <li>• Introduction des investissements étrangers dans les activités des mines souterraines</li> </ul>			
Alimentation des Ressources Humaines	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Système d'invitation des experts</li> <li>• Système de formation outre mer</li> <li>• Système d'instruction de l'Anglais</li> <li>• Establishment d'une école de mines dans Centre d'Education Technique</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etablissement une faculté de mine dans l'Université</li> <li>• Etablir une faculté des mines dans l'Université</li> <li>• Formation en Economie de ressources</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestion indépendante du Centre d'Instruction des Techniques Minières</li> <li>• Formation dans les techniques de contrôle de qualité</li> </ul>			
Infrastructures	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Développement de ressources en eau dans les régions à minéraux potentiels et prometteurs</li> <li>• Plan de construction des infrastructures</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conception et formulation d'un plan de construction du port (ou Wharf) pour les ressources minérales.</li> <li>• Systématisation de l'usage de ressources en eau</li> <li>• Mise en place d'un système pour soutien pour les infrastructures (routes, eau, électricité)</li> </ul>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construction du port l'usage exclusive de ressources minières</li> <li>• Construction de chemin de fer</li> <li>• Construction de routes</li> </ul>				
Protection Environnementale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cadre juridique pour la gestion de l'environnement</li> <li>• Plan de gestion de l'environnement minier (ligne de fonds de départ de levés de terrain)</li> </ul>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Création d'un Centre de Monitoring</li> </ul>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etablissement des normes environnementales</li> <li>• Formulation des réglementations pour la sécurité minière et pour l'environnement</li> </ul>				
Rassemblement, compilation et publication des informations	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rassembler et collectionner des informations sur l'environnement minier</li> <li>• Elargir les données de base de ressources minérales</li> <li>• Amélioration des archives</li> <li>• Ajouter des imageries ASTER</li> <li>• Accumulation des données du SIG</li> <li>• Système de publication des informations</li> <li>• Elargir le SiteWeb</li> <li>• Préparations des cartes géologiques au 1:100,000</li> </ul>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compilation des données pour les infrastructures, l'eau, les ressources et l'organisation de l'espace</li> <li>• Utilisation de la base de donnée</li> <li>• Construction d'un SiteWeb de l'environnement</li> <li>• Publication des données financières de la compagnie</li> </ul>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Développement des données 3D</li> <li>• Système d'échange d'informations entre ministères</li> <li>• Evaluation du volume de ressources</li> </ul>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rencontre périodique en réunions table ronde entre gouvernement et compagnies</li> <li>• Mise en place, création d'un organisme pour formuler les réglementations politiques</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Restructuration de l'organisation minière du gouvernement</li> <li>•Etablir une association minière</li> <li>•Etablir un conseil minier</li> <li>•Etablir un centre d'informations</li> <li>•Etablir une organisation de recherche</li> <li>•Etablir une société académique pour les ressources minérales</li> </ul>			
Alimentation /Nourissement des compagnies locales	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Acceptation en partenariat de projets des organisations internationales avec des investisseurs étrangers</li> <li>•Formulation d'un plan pour alimenter des compagnies locales</li> <li>•Procéder à l'investigation de privatisation de la SNIM</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Partenariat avec des investisseurs étrangers</li> <li>•Système de location des équipements d'exploration</li> <li>•Système de soutien pour le développement des compagnies locales</li> <li>•Fournir la formation instructions aux compagnies locales</li> <li>•Privatisation de la SNIM</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Système de location de machine de développement</li> <li>•Système de détermination de provisions de taux d'intérêt</li> <li>•Système de location des outils et équipements environnementaux</li> </ul>			
Réforme Institutionnelle OMRG	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Construction du système LAN et assurer la connexion avec le LAN du MMI</li> <li>•Fournir un ordinateur par personne importante</li> <li>•Formulation des plans à moyen et long terme</li> <li>•Amélioration des équipements et machines de levés de terrains</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Restructuration d l'organisation</li> <li>•Maintenance des machines de forage</li> <li>•Présentation des communications scientifiques sur les résultats de levés de terrains</li> <li>•Privatisation du secteur de réparation</li> <li>•Mise en place d'un Centre d'analyse</li> <li>•Elargir et consolider le Centre des analyses</li> <li>•Alimentation du système de recherche</li> </ul>			
Politique Minière	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Formulation de régulation politique 2<sup>e</sup> étape</li> </ul>			

	• Formulation de régulation politique 3 <sup>e</sup> étape.		-----	
	• Réviser de manière drastique la réglementation minière			-----

### 6.3 Importance de la politique minière

#### 6.3.1 Place de l' Industrie Minière

L' industrie minière joue un rôle important dans l'économie de la Mauritanie, du point de vue du PIB, de l'exportation, des devises étrangères et de l'emploi. La promotion de l'exploitation des métaux non-ferreux soutient la diversification de l'industrie minière en Mauritanie et conduit au renforcement de la base économique du pays en stimulant le développement local et en améliorant l'infrastructure. La contribution de l'industrie minière dans l'économie mauritanienne est importante, représentant 14% du PIB et 50% de la valeur totale des exportations.

Cependant comme l'industrie minière mauritanienne actuelle consiste seulement en l'exploitation du seul minerai fer, la promotion de l'exploration et de l'exploitation de gisements de métaux non-ferreux est le seul recours logique en vue de la diversification de l'industrie minière et l'encouragement d'une croissance économique plus soutenue.

#### 6.3.2 Politiques Minières

Le projet suivant a été conçu en faveur de la politique minière de la première phase du plan stratégique de développement.

- 1)Consolider l'exploration/développement pour l'or et promouvoir des études sur les ressources de métaux de base.
- 2) Améliorer le climat de l'investissement en vue d'introduire les capitaux étrangers.
- 3)Créer un système de gestion environnementale

Concernant le point 1), des zones prometteuses identifiées par cette étude sont aujourd'hui réelles pour mettre en oeuvre cette politique et la stratégie de réforme de l'OMRG doit être formulée sur la base de cette politique. Concernant le point 2), il est préférable que l'unité de promotion de l'investissement soit la cheville ouvrière pour la mise en oeuvre de cette politique. Cependant le développement organique basé sur cette étude doit être fait pour promouvoir cette politique.

La politique minière devra, à chaque phase être à la fois appropriée et pratique. Les orientations de la seconde phase doivent se fonder sur les résultats de la première phase.

#### **(1) Promotion de l' exploration/ développement de l'Or et Levés de terrains pour les ressources de métaux de base**

Les investisseurs étrangers ont d'ores et déjà fait avancer l'exploration de l'or. Le potentiel en or est comparativement beaucoup plus élevé que prévu et l'infrastructure, en particulier les routes et ports ne constituent pas un facteur limitant pour l'exploration/développement de l'or étant donné que cet or peut être produit comme \* au niveau du site minier. Durant la première phase, il est

également nécessaire de saisir le potentiel des ressources en métaux de base.

- Traduction en Anglais et présentation de toutes les informations sur les gisements d'or.
  - compiler les données de levés de terrains.
  - relever la précision des modèles de gisements à minerais
  - les clamer dans les séminaires et les périodiques
- Renforcement des infrastructures dans les zones à potentiel en or
  - développer les ressources en eau dans les régions à potentialités minérales
  - préparer un système de soutien pour les infrastructures ( de développement)
- Réduction ou exonération de taxes pour une période limitée
  - limiter les candidatures sur base de capitaux d'investissement pour le développement
  - réinvestir en Mauritanie les sommes d'argents exonérées
- Levés de terrain géologiques réalisés par l'OMRG pour les métaux de base
  - préparer les cartes géologiques du gisements de minerais
  - préparer les équipements de levés de terrains
- Traduction en Anglais et présentation de toute information sur les métaux de base
  - compiler les données de levés de terrains
  - relever la précision des modèles de gisements à minerais
- Expansion de la base de données des ressources minérales
  - stocker des données de levés de terrains et créer des archives
  - élargir l'utilisation des imageries ASTER
- Formation du Personnel
  - Pour la formation en Anglais
  - Pour la création d'un Centre d'Enseignement des Technologies Minières

## **(2) Amélioration du climat des investissements pour l'introduction de l'investissement étranger**

- Mesures de promotion pour l'introduction de l'investissement étranger
  - Garantie du gouvernement pour l'investissement
  - Simplification des procédures d'investissement
- Diffusion de l'information
  - Publication et renouvellement de l'information par le site web
  - Séminaire périodique sur l'investissement.
- Création de l'unité de promotion des investissements, formation du personnel et fonctionnement.

- Transmission d'informations minières (publication de revues)
- Elaboration du plan des infrastructures

### **(3) Mise en place d'un système de gestion environnementale**

- Créer un cadre juridique de gestion de l'environnement.
- réviser les lois minières et environnementales ex : pour clarifier les thèmes environnementaux couverts par la Loi Minière
- formuler des réglementations détaillées pour les activités minières relatives à l'environnements
- Création d'un Centre de Surveillance
- Préparation d'un plan de gestion de l'environnement minier
- Pour comprendre l'histoire des roches, sols et de l'eau en tant que thème relevant de la gestion environnementale

## **6.4. Amélioration de la Base des Investissements**

### **6.4.1 Administration Minière et Fonctionnement**

L'administration minière doit être plus performante en proposant les éléments tels que sa réforme pour la rendre plus fonctionnelle ;cette réforme passe par la mise en œuvre du plan stratégique à chacune de ses étapes et évaluer le statut des explorations et des opérations de développement ainsi que l'introduction dans le pays d'investissements étrangers etc.

- Pour élargir le département au cas où l'exploitation/production sont renforcées.
  - 'Le service des mines' de la DMG comprendra la 'division de développement et production', 'la division de sécurité' et la 'division des technologies. Le SM sera principalement responsable de la supervision des activités minières .
  - formation du personnel, renforcement des outils et installations et systématisation.
- Renforcer la DMG en tant que Direction Générale chargée de la Politique Minière
  - Un département pour concevoir les politiques et plans à long terme
  - Supervision générale du secteur minier
- Restructuration et autonomie de l'OMRG
  - Restructurer l'agence pour la rendre autonome.
  - Privatiser les divisions d'entretien et de réparations .
  - Systémiser le travail en utilisant les technologies de l'information. Utilisation de la base de données.
  - Faire la maintenance du matériel d'exploration et des machines
  - Concevoir un programme à moyen et long terme.

La systématisation par les TI (Technologies de l'information) inclut la mise en place d'un système LAN et l'affectation d'un ordinateur à chaque personne. Comme les TI sont de plus en

plus utilisées, il sera nécessaire d'ajouter la performance et la puissance organique qui pourront formuler un plan à moyen-long termes qui utilise la base de données. Les coûts de réparation des machines et équipements de l'OMRG ne sont pas réduits, quand bien même leur nombre est assez réduit. Il serait donc souhaitable que la section des réparations de l'OMRG soient améliorée pour rendre fonctionnelle l'organisation des travaux axés sur les levés de terrains géologiques. Les travaux d'exploration dépendront de l'amélioration de la capacité de l'OMRG d'entreprendre des levés de terrains et si oui ou non l'OMRG peut fournir aux compagnies étrangères des données et informations pertinentes.

- Créer un Centre d'Information sur les Minéraux.
  - une agence au sein du MMI ou sous tutelle de la DMG
  - collecter et compiler les informations minières (géologie/gisements de minerais, tendance d'exploration et d'exploitation, tendance de développement technique, politiques, institutions juridique/fiscales, environnement etc.), et les présenter aux services concernés.
  - clarifier le rôle de la section d'analyse des informations au cas où elle est créée au niveau de l'unité de promotion des investissements.

La mise en place de ce Centre est prévue au cours de la 3<sup>ème</sup> Etape .Néanmoins,le rassemblement des informations minières Outre-mer comme tel, peut être fait ensemble avec la promotion des investissements, la révision des réglementations politiques, et l'introduction de la méthodologie de levé de terrain. En conséquence, il est souhaitable de récupérer les informations dans chaque service dès la 1<sup>ère</sup> Etape.

- Association Minière
  - Il est nécessaire de maintenir un équilibre entre le gouvernement et les compagnies privées pour une meilleure croissance du secteur de l'industrie minière. Une association minière est une organisation pouvant servir de guide aux compagnies privées pour la promotion des activités minières.
  - Organiser les compagnies privées.
  - Ces associations doivent être créées grâce aux fonds des ONG, etc.
  - Consolider les informations des activités minières privées.
- Des tables rondes entre les compagnies minières et le gouvernement

Les opinions des compagnies étrangères sont très importantes pour améliorer le climat de l'investissement.

- Examen de la politique minière
- Analyse et révision des facteurs gênant l'exploration et le développement
- Formulation de mesure pour promouvoir les mines

- Agence pour l'évaluation et l'examen des politiques et institutions minières

L'existence d'une agence spécialisée est nécessaire pour évaluer les effets des politiques minières et des institutions, pour apporter des mesures correctives dans leur réalisation. Elle s'agira de sociétés minières, d'ONG, d'universités, d'organisations internationales etc. Elle devra examiner objectivement les politiques et les institutions mises en place à cet effet par le gouvernement. Il est préférable, au départ de préparer une table ronde composée de compagnies étrangères, des agences gouvernementales et des organisations internationales.

- Des tables-rondes périodiques (une fois par trimestre).
- Etablissement d'un comité minier à partir de la seconde phase.
- Corriger et renforcer les politiques minières et les institutions.

#### **6.4.2 Politiques de Réduction de la Pauvreté et Budget National pour les Activités Minières**

Le Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté (CSLP), souligne l'importance du secteur minier. Cependant, le poids du secteur est comparativement faible dans le programme du CSLP ainsi que dans le Budget National entre 2001 à 2004. L'objectif essentiel des politiques de réduction de la pauvreté réside dans le développement économique des communautés ayant en leur sein une forte population de déshéritées. Le secteur des mines peut jouer un rôle déterminant à ce niveau:

- Budgétiser les programmes d'actions dans le plan stratégique de développement .
  - sélectionner les programmes qui peuvent être entrepris à l'aide d'un financement du gouvernement
  - élaborer d'autres programmes à soumettre auprès des pays donateurs et organismes internationaux.
- Clarifier les relations entre le plan stratégique de développement et la réduction de la pauvreté selon des actions exécutées annuellement
  - Pour développer dès le départ le programme de la 1<sup>ère</sup> Etape.
  - Pour évaluer les effets sur la réduction de la pauvreté
- Sélectionner les régions à promouvoir pour exploiter les ressources minérales dans les zones à potentiel minéral.
  - Pour sélectionner les régions à promouvoir des régions à potentialités dès la 1<sup>ère</sup> Etape.
  - Pour formuler les concepts pour le développement communautaires.
- Renforcer les relations entre la promotion de l'exploration/développement et le développement de ressources en eau et plan d'aménagement en infrastructures accompagnant le développement local.
  - Pour connecter avec la DHA, le CNRE, le MET , l'OMRG et la DMG

- Pour formuler un plan pour les affaires relatives au développement de minéraux accompagne le développement local

### **6.4.3 Marché Financier**

La création d'un marché financier relève d'une politique économique nationale qui influe sur la croissance économique en Mauritanie. Sa structure industrielle consiste en l'industrie de base: les mines, la pêche et l'agriculture. Ainsi, les activités des sociétés ne pourront pas évoluer sans une avancée dans la restructuration du tissu industriel. Les Fonds d' Investissement pour les sociétés locales et le Fonds des opérations pour les sociétés étrangères provenant de la promotion de l'exploration/développement seront nécessairement collectés au niveau du marché financier mauritanien.

- Mettre sur pied un système favorisant un faible taux d'intérêt dans les Banques Commerciales
- Créer un système de prêts à long terme (1 à 3 ans).
- Créer une subvention gouvernementale pour les taux d'intérêt. Offrir des garanties du gouvernement.
- Créer un Marché Financier ou bourse dans le futur.

Il y a également lieu de noter qu'un système de prêt long terme et un système de subsides pour paiement d'intérêts, seraient indispensables pour que de sociétés locales aient la possibilité d'acquérir de capitaux si, à l'avenir, l'exploration et les développements sont promus par des investisseurs locaux.

## **6.5 Amélioration du Climat de l'Investissement**

### **6.5.1. Système de Promotion**

Il est absolument nécessaire pour la promotion minière d'élaborer différentes méthodes pour faire avancer les activités d'exploration/développement. La systématisation va améliorer l'efficacité de l'exploration et renforcera la rentabilité pour l'OMRG et les sociétés étrangères.

- La méthode d'exploration
  - Méthodes de levé de terrain dans les régions extensives
    - \* systématiser les levés de terrain de régions extensives par l'OMRG
    - \* réaliser une étude sur les métaux de base durant la première phase et une autre étude sur les métaux rares durant la seconde phase par le biais du budget national.
  - Système d'exploration conjointe dans les régions extensives
    - . Exploration conjointe entre l' OMRG et les compagnies étrangères
    - . Maintenir le droit d'exploration de l'OMRG et accorder à l'OMRG des services d'ingénieurs. Les compagnies étrangères couvrant les coûts d'explorations

. L'OMRG transfère le droit d'exploration aux compagnies étrangères après l'exploration.

- Les taux d'intérêt

Au cas où les travaux d'exploration sont entrepris de manière autonome par des sociétés locales, le gouvernement devra leur accorder un intérêt sur les prêts auprès des banques commerciales durant la période d'exploration.

- Publication des informations

Les données obtenues dans le cadre du système de levé de terrain dans les régions extensives, seront introduites dans la base de données de l'OMRG et disponibles gratuitement aux compagnies étrangères. Au cas où les compagnies étrangères n'acceptent pas les droits de transfert d'informations dans le système d'actions conjointes, l'information sera attribuée à d'autres compagnies moyennant un certain paiement.

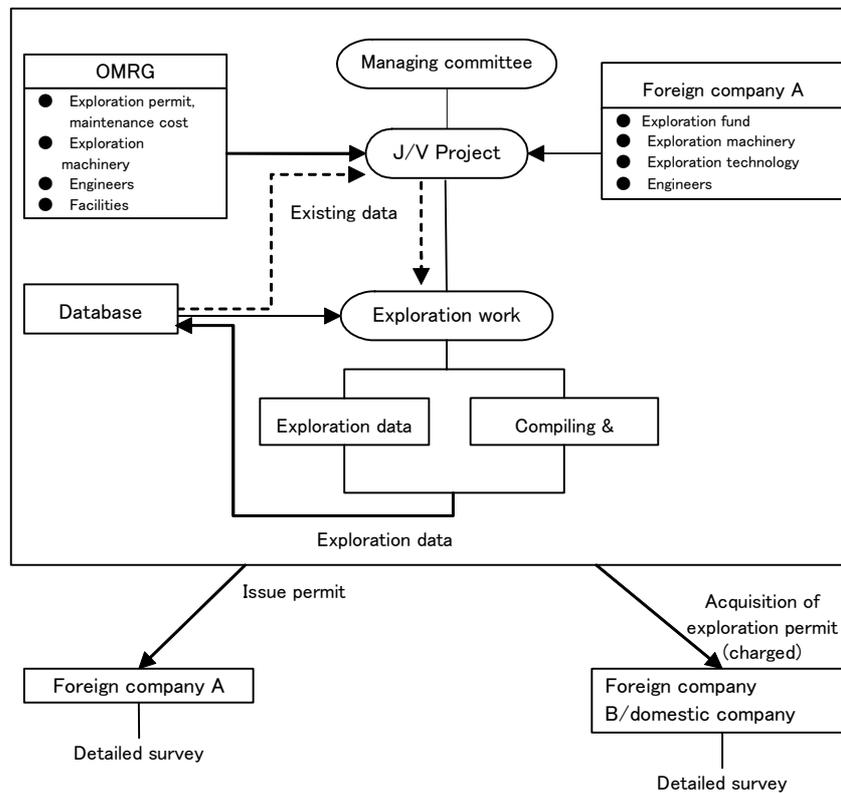


Fig.6.5.1 Diagramme d'Actions Conjointes de Système d'Exploration dans les Zones Extensives

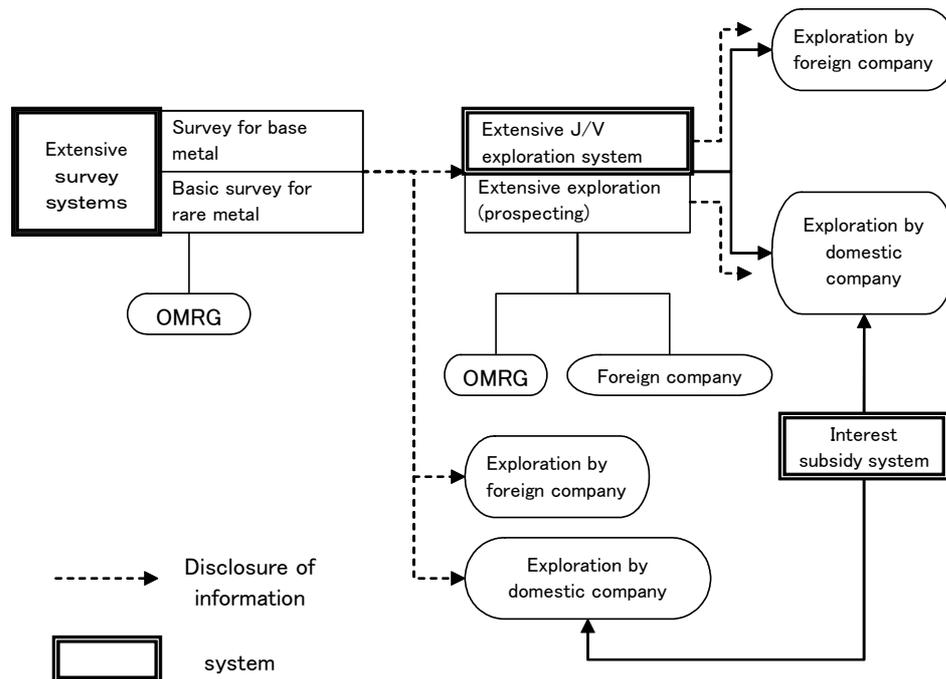


Fig. 6.5.2 Place des Systèmes d'exploration

- Système d'appui aux infrastructures

Si les rôles et les responsabilités du gouvernement comme par exemple le fardeau des subventions, la maintenance, etc. ne sont pas clarifiés, il sera difficile de promouvoir le développement. Ainsi, il est nécessaire d'apporter des éléments spécifiques au moins au niveau de la première phase, sinon plutôt.

Tableau 6.5.1 Tâches pour Appuyer le Réseau d'Infrastructures

Infrastructures	Contenu	Activités
Routes	Dépense gouvernementale totale	Limite de construction, maintenance, fonds, utilisation et responsabilité des promoteurs.
	Subvention	Montant de la subvention, couverture de la subvention, fonds, responsabilité des promoteurs
Ressources en eau	Subvention	Montant de la subvention, élargissement de l'utilisation nationale, fonds
	Dépense gouvernementale totale	Basé sur les norms d'usage de l'eau, les coûts d'exploitation, la maintenance
Electricité	Subvention	Objets (cables), montant de la subvention, fonds

- Système de développement

- système de garantie gouvernementale
  - . garantir la période du droit d'exploitation, à l'exception d'un changement du pouvoir politique (la même chose s'applique au droit d'exploration)
  - . garantir la propriété (y compris le capital) dans les cas de force majeure (changement politique ou guerre)
  - . garantir la valeur déposée (y compris l'argent en dépôt) sous la politique

économique (politique monétaire) ou taux de change fluctuant.

- Mesure spéciale de dévaluation
  - . Pour raccourcir ou prolonger la période de dépréciation concernant les machines et les installations.
  - . Machines et équipements utilisés par les organisations minières ou propriété résultant des travaux d'exploitation.
- Mesures environnementales et mesures de protection
  - Système de subventions des technologies, outils et équipements environnementaux.  
Toutefois, il est excessivement difficile pour les compagnies locales de tout mettre en oeuvre compte tenu de leurs problèmes financiers. Cette méthode doit être considérée comme une des mesures de promotion de sociétés locales.
  - Recommandations relatives aux mesures environnementales  
Les compagnies locales ont besoin de recevoir des formations et recommandations en ce qui concerne les mesures de protection environnementales compte tenu de leur manque d'expérience minière.
  - Présentation des informations environnementales  
Présentation par le biais d'un site Web de éléments de protection environnementale utilisant la base de données de Gestion Environnementale (SIGE)  
Publication des données d'enquête environnementale (exposition)
  - Enquête de ligne de référence

Table 6.5.2. Aperçu de l'enquête extensive de ligne de référence.

Article	Résumé
Zones cibles	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Zones potentielles de ressources minières</li> <li>● Villes minières (il y a déjà des activités en cours)</li> </ul>
Objectifs cibles	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Roche, sol, qualité de l'eau, niveau de l'eau (l'eau souterraine), la faune, la flore, l'air</li> </ul>
Méthodes	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Grille de prélèvement (un prélèvement 1 à 5km) pour la roche et le sol</li> <li>● L'analyse de la qualité de l'eau de source et du fleuve</li> <li>● Traitement des données de l'imagerie d'Aster</li> <li>● Analyse chimique des prélèvements</li> </ul>
Compilation	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Base de données des valeurs chimiquement analysées et conclusions des observations</li> </ul>
Analyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sélection et analyse des zones d'anomalies</li> <li>● Structure hydraulique</li> </ul>
Résultat	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Carte des lignes de référence</li> <li>● Analyse</li> </ul>

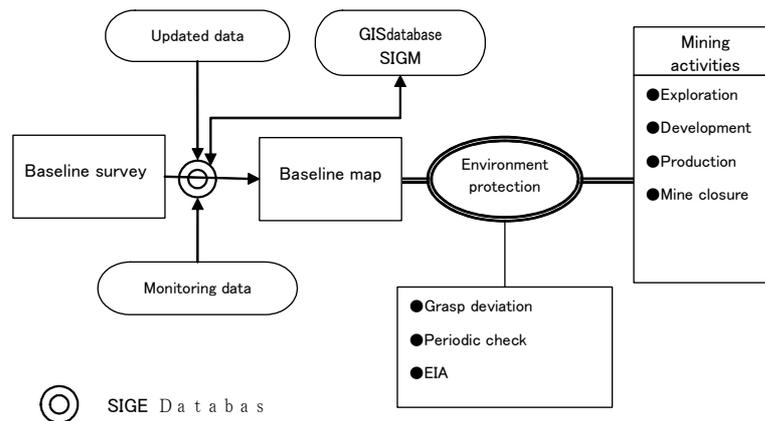


Fig. 6.5.3 Place de l'Enquête de Référence

### 6.5.2. Les infrastructures

Le développement de l'infrastructure est crucial pour promouvoir l'exploration et le développement ; il est nécessaire de développer les routes, l'eau et les systèmes d'approvisionnement en énergie etc.

- Des Wharfs destinés aux ressources minières.

S'il n'existe pas de port pouvant embarquer plusieurs centaines de milliers de tonnes de concentré pour l'exportation, donc il serait impossible de promouvoir l'exploration de moyennes ou grandes mines de métaux de base.

il est nécessaire, soit de se doter d'installations portuaires exclusivement réservées aux ressources minières ou construire un nouveau wharf. Tout au moins, l'objectif devra avoir été réalisé durant la 2<sup>nd</sup> Etape.

- Développement des ressources en eau dans les zones prometteuses en ressources minières.

L'approvisionnement en eau est essentiel dans les étapes d'exploration et de développement. Actuellement, pendant la phase d'exploration, l'eau est acheminée de 100 à 300 Km ; ce qui constitue une entrave à la promotion de l'exploration.

- Formulation d'un plan de réalisation des infrastructures

Un plan à moyen terme pour la réalisation d'infrastructures serait très pertinent pour la formulation d'un plan de développement, du fait de l'accélération des activités d'exploration.

### 6.5.3 Gestion Environnementale

Le Système de Gestion Environnementale devra être conçu conformément aux procédés d'exploration/développement, mettant en œuvre les éléments suivants pour un fonctionnement pratique. Le cadre juridique pour la gestion environnementale doit être amélioré dans les meilleurs délais. D'abord, on doit élaborer des directives et des règles détaillées pour l'E.E (l'Evaluation Environnementale) et l'EIE (l'Evaluation de l'Impact Environnemental). Tasiast et Akjoujt sont à la

phase d'exploitation et ainsi la mise en œuvre de ces évaluations doit être immédiate.

- Créer un système de contrôle

Le système de contrôle sera progressivement mis en place par modularité conformément au développement minier et à la situation économique. Avant tout, les régions minérales potentielles sélectionnées dans le cadre de cette étude devront être prises en compte. Les puits d'eau font partie des éléments de contrôle. Les points de contrôle sont répartis autour des sites miniers en exploitation pour le système de contrôle environnemental minier.

- Prise de mesures périodiques sur chaque point de contrôle (méthode de prise de mesures)
- Acquisition d'outils/instruments de contrôle
- Mise en place d'une base de données de contrôle (utilisant le SIGE du PRISM)
- Observation par imagerie satellite

- Créer un Centre de Contrôle

Le Centre de Contrôle réunira et analysera les données, procédera aux analyses d'imageries satellite, entrera les données dans un ordinateur à chaque point de contrôle dans le SIGE du PRISM et enfin, utilisera le système de connections du SIGM de PRISM.

- Publication des données environnementales par un site web

Monitoring des données et les données de base compilées dans le SIGE ou des informations relatives à l'environnement doivent être publiées dans le site web ( site de la protection environnementale).

- Recueil d'informations sur l'environnement minier

Des données d'environnement contaminé en rapport avec les sols, les nappes d'eau, les fleuves etc. autour des sites miniers doivent être recueillies à partir des service concernés pour faciliter la compréhension de l'état de l'environnement ou pour comparer les données de contrôle.

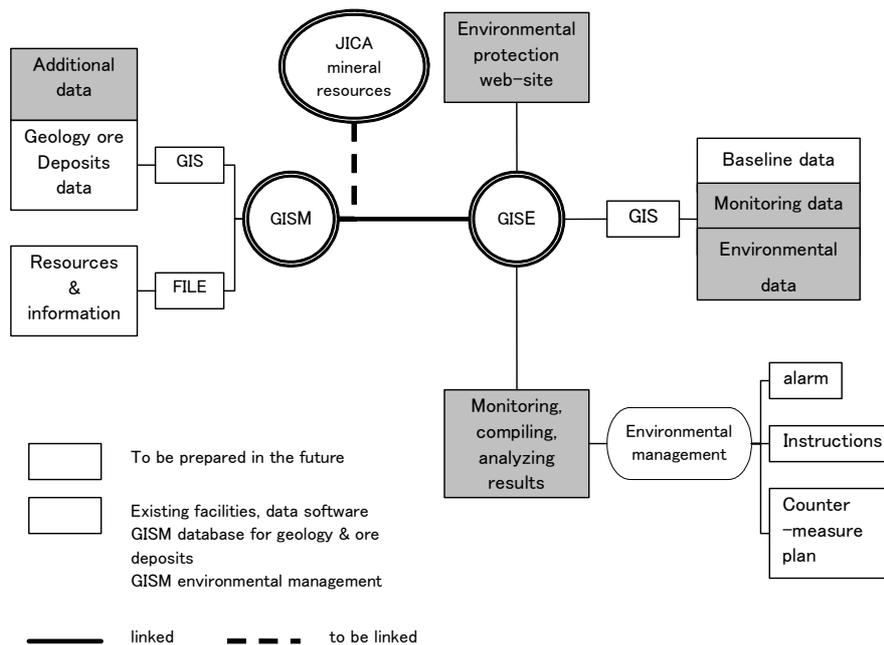


Fig 6.5.4 Place de la Base de Données de Gestion Environnementale

- **Système de gestion environnementale de l'Etat et son role**
  - Mettre en rapport les services gouvernementaux concernés par l'environnement avec le SIGE
  - Utilisation du Site Web de la protection environnementale par les agences gouvernementales
  - Installer l'Intranet entre les ministères et les agences concernés
  - Créer un Comité de Protection de l'Environnement Minier
- **Renforcer les capacités des experts environnementaux**
  - Inviter des experts pour former les nationaux
  - Formations dans les pays étrangers
  - Introduire des projets environnementaux préparés par des agences internationales ou par des pays donateurs.
- **Mise en place d'un cadre juridique comprenant les règles de Gestion Environnementale**

Le cadre juridique de la gestion environnementale devra être créé à travers une révision systématique. De plus, l'élaboration d'une réglementation environnementale ne peut en aucun cas être satisfaisant. Il est donc nécessaire d'initier une réglementation au service d'une gestion pratique de l'environnement. Dans le cadre du système juridique, harmoniser avec le Code Minier et les lois relatives à l'environnement.
- **Normes environnementales**

La Mauritanie n'a pas encore mis en place de normes environnementales. Il est souhaitable

de les créer le plus tôt possible.

- Tenir des séminaires et ateliers sur la gestion de l'environnement  
Elle a l'avantage de faciliter l'acquisition de connaissances, de technologies et d'informations sur la gestion environnementale, d'ouvrir des forums et ateliers internationaux en Mauritanie sur le même thème. Par la même occasion, l'organisation de ces séminaires est une opportunité pour accroître l'intérêt pour les questions de gestion environnementale.
- Créer un Laboratoire  
Aussi, la capacité d'analyse de l'OMRG doit être étendue et celle du personnel renforcée pour permettre la gestion d'un laboratoire capable d'effectuer toutes les analyses de roches, des sols et d'eau.
- Fonds de fermeture de mines et réserves  
Des travaux environnementaux spécifiques devront être nécessairement réalisés après la fermeture de la mine. En conséquence, certaines mines exigent une surveillance de leur pollution après leur fermeture. Des réserves et des fonds représente un système de constitution d'un fonds en anticipation de la fermeture de la mine, pendant que cette dernière est encore normalement opérationnelle. C'est là une méthode très importante du point de vue d'une gestion permanente de l'environnement minier.
- Instructions aux sociétés locales
- Articulation du plan pour la gestion environnementale  
La réalisation d'un plan à long terme ou plan directeur pour la gestion environnementale en harmonie avec le Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté (CSLP) et ce plan stratégique de développement, combinée avec la mise en œuvre d'une administration pour la gestion de l'environnement minier ayant une vision à moyen et long terme, conduiront à un développement durable des ressources minérales.
- La sécurité minière et les directives environnementales  
En Mauritanie il n'existe pas de sécurité des mines et de directives environnementales. Au niveau de la 3ème étape qui implique des opérations minières de grande envergure, il sera possible d'élaborer des directives qui conviennent aux conditions du pays.

#### **6.5.4 Divulgence des Informations et ses Méthodes**

La diffusion des informations relatives aux ressources minérales est indispensable pour la promotion de l'exploration/développement. En outre, le site Web constitue pour les investisseurs la toute première étape de cette diffusion. La seconde étape est de publier des informations d'exploration détaillées sur les gisements, etc.

- Système de connexion du site Web
  - Relier le Site Web de l'OMRG mis en place par cette étude avec le site Web du MMI et celui de la SNIM
  - Relier le Site Web de la protection environnementale avec les sites Web des services concernés par l'exploitation minières et leurs systèmes de recherche.
- Traduction des informations en Anglais
  - Information littérale sur le site Web, des documents, rapports etc., diverses images comme des cartes géologiques des données à entrer dans la base de données
- Mise en place d'équipements pour la publication des informations sur les ressources minérales.
  - Compilation systématique d'informations sur les ressources minérales et système de recherche.
  - Mise en place d'installations pour la diffusion d'informations auprès du public (au sein de l'Unité Promotion des Investissements, etc.)
- Méthode de diffusion des informations
 

Il est nécessaire de publier les informations stockées dans la base de données du SIG et l'ensemble des données nouvellement obtenues pour permettre la promotion des investissements étrangers à travers le site Web de l'OMRG. Ainsi, le besoin de formuler une réglementation concernant la publication et l'offre de l'information se fait sentir.
- Divulcation des données financières des activités des compagnies.
 

La transparence des comptes et des activités des compagnies impliquées dans des affaires financières conjointes est un atout pour ces sociétés étrangères et locales mettant en oeuvre des opérations d'exploration et d'exploitation ainsi que pour la croissance d'un marché financier.

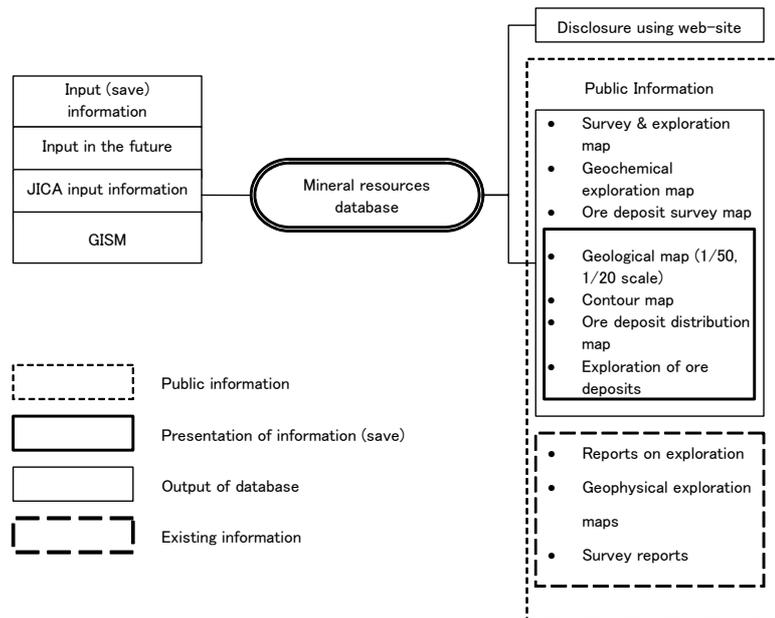


Fig. 6.5.5 Base de Données des Ressources Minérales et Présentation des Informations

### 6.5.5 Maintenance et Gestion de données des Ressources Minérales

L'entretien et la gestion de la base de données des ressources minérales est de maîtriser le fonctionnement et la disponibilité du SIG pour entrer de nouvelles données et leur accès et pleine utilisation. Cet entretien et gestion de la base de données permettront de répondre aux besoins des investisseurs leur offrant des informations pertinentes.

- Elargir la base de données (Base de Données des ressources minières)
 

Un volume de données et d'informations, des rapports et des dessins préparés par des projets de coopération avec des organisations internationales de recherche comme le BRGM, sont stockés dans la salle de documentation de l'OMRG et doivent être mis en ordre pour les modifier en format PDF, 'rasteriser' et 'vectoriser' les cartes en compilant et en scannant.
- Utiliser le SIG
  - Il existe de nombreuses utilisations de SIG ; par exemple, dans les études géologiques de gisements de minerais faites par l'OMRG, la sélection de zones minérales potentielles, l'élaboration de plans de levé de terrain et de compilation, l'analyse de données de levé de terrain etc.
- Réaliser des cartes géologiques détaillées à l'échelle 1/100.000
 

Des données supplémentaires d'ASTER avec une grande résolution spatiale doivent être disponibles parce que des cartes géologiques détaillées sont nécessaires, par exemple avec

une échelle de 1/100.000 pour la décision d'investissement.

- Sélectionner des zones cibles (prometteuses) pour les cartes géologiques détaillées sur la base des cartes géologiques existantes au 1/200000
- Demander aux organisations internationales et aux pays donateurs d'élaborer des cartes.
- Utilisation du personnel
  - Engager les experts en charge de la base de données à l'OMRG (Ingénieurs IT qui parlent Anglais)
  - Solliciter l'envoi d'experts des pays donateurs (pour une longue période )
  - Engager des agents pour entrer les données (la saisie).

#### **6.5.6 Utilisation de la Base de Données de Ressources Minérales**

Des données de différents secteurs tels que –les infrastructures, -ressources en eau,- phénomènes météorologiques ;-la flore etc. devront être ajoutées à la base de données pour une utilisation beaucoup plus large.

A l'exception de l'industrie minière, il n'y a presque pas d'utilisation de technologie de télédétection en Mauritanie. Dans le domaine des ressources minières, l'utilisation effective et l'accumulation continue des données de ressources minières incluant des données de télédétection, sont indispensables pour la promotion de l'exploration et l'exploitation.

Ajouter des données comme celles du SIGM/SIGE, des données des études de l'OMRG, développer des archives, utiliser des données d'élévation générale, ajouter de l'imagerie Aster, acquérir et stocker des données sur l'infrastructure, les ressources en eau, la végétation, l'utilisation de la terre, le climat etc., tous ces éléments seront reliés aux applications dans d'autres domaines (comme l'agriculture, l'utilisation de la terre, l'aménagement du territoire, le développement des ressources en eau, la surveillance de la désertification etc.).

- Soutien à la Création d'un Plan d'une Infrastructure de Développement
  - Le développement / conception d'une infrastructure de développement possède plusieurs faces. En tant que telle, cette conception nécessite des types variés des données. Par exemple : sur les ressources minérales les ressources en eau, le climat, l'aménagement de l'espace, l'agriculture, la végétation, la topographie, les régions désertiques, des rivières et les ruisseaux , les infrastructures existantes, ainsi que sur l'environnement. En plus, le plan de développement de l'infrastructure en question devra être connecté à la promotion de l'investissement pour les travaux d'exploration et de développement des ressources minérales.
- Etre utilisées dans le Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté ou CSLP et dans le développement local. Les conditions de la terre (climat, l'hydrologie, la topographie, le sol,

l'état des ressources en eau etc.) proviennent de cartes thématiques à partir de données satellitaires et du SIG. L'identification des zones propices à l'agriculture et à l'élevage à travers la classification des terres, peut contribuer au développement agricole. Les données satellitaires sont efficaces pour surveiller (les changements saisonniers et annuels) dans les pâturages et les ressources en eau.

- Se protéger contre la désertification  
On peut constater l'état de désertification à partir des données satellitaires. La désertification comporte plusieurs facteurs mais il est possible de lui trouver des solutions en comprenant les changements annuels et saisonniers.
- Elles peuvent être utilisées pour le développement de ressources en eau, la construction de conduits d'adduction d'eau et sa distribution. Le développement des ressources en eau en Mauritanie doit être perçu comme prioritaire avant toute chose étant entendu qu'il est essentiel pour le développement des communautés, des ressources minérales des activités dans le pays.
- Pour formuler un plan d'industrialisation.  
Chaque année des données satellitaires sont utilisées pour le suivi des conditions de changement dans les villes et pour la promotion d'un type approprié de développement urbain. Dans la formulation des plans de développement urbain, des cartes topographiques détaillés basées sur des photos aériennes sont utiles mais coûtent cher ; ainsi on peut utiliser les données satellitaires à leur place.

#### **6.5.7 Appui à l'Unité de Promotion des Investissements**

- Pour élaborer des brochures pour la promotion des investissements, publier des guides d'investissements et préparer des CD-ROM
  - Rédiger des brochures pour une présentation de la situation minière en Mauritanie, du climat des investissements, des politiques minières, du potentiel minier et des gisements .
  - Publier des guides d'investissement.
- Publier des revues pour présenter le secteur minier de la Mauritanie.
- Réalisation de films vidéo/DVD pour la promotion des investissements
- Installer un PC d'exhibition d'images à 3 Dimensions de gisements miniers
- Préparation d'une Section chargée d'effectuer des Analyses d'informations sur les investissements
- Préparer une Section de promotion de l'investissement en faveur des sociétés locales

Cette unité est planifiée dans le cadre du programme-cadre du PRISM. En appui à l'unité de

promotion de l'investissement, cette étude s'est penchée sur ses besoins et son éventuel fonctionnement. Le futur modèle, rôle et fonction du bureau de Promotion des Investissements et présenté dans les annexes du Rapport Final Provisoire dont la finalisation reste le résultat du travail de coopération avec le PRISM.

Tableau 6.5.3 Rôle et Fonction de l'Unité de Promotion de l'Investissement

Rôle	Fonction
Assister l'investisseur et fournir les informations sur la Mauritanie aux compagnies étrangères.	Relation organique entre les services gouvernementaux.
Elaborer des plans et les mettre en œuvre en faisant le marketing du secteur aux compagnies étrangères.	Création d'un site web à l'OMRG avec des connections avec les agences et services concernés (Ministères des finances etc.).
Rechercher et analyser les informations sur les marchés miniers planifier le travail de promotion de l'investissement.	Base de Données SIGE de la DMG, base de données OMRG/JICA, et un comptoir d'informations pour des investisseurs utilisant le SIG.
Encourager les compagnies locales à investir l'exploitation minières.	Promotion des investissements par la collecte et l'analyse d'informations locales et du marché.

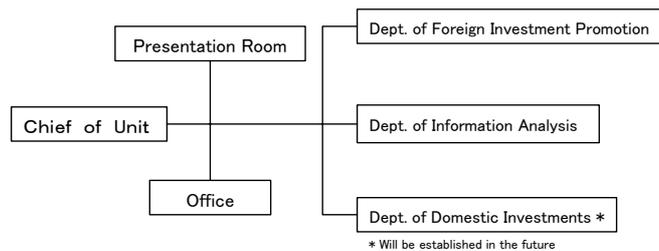
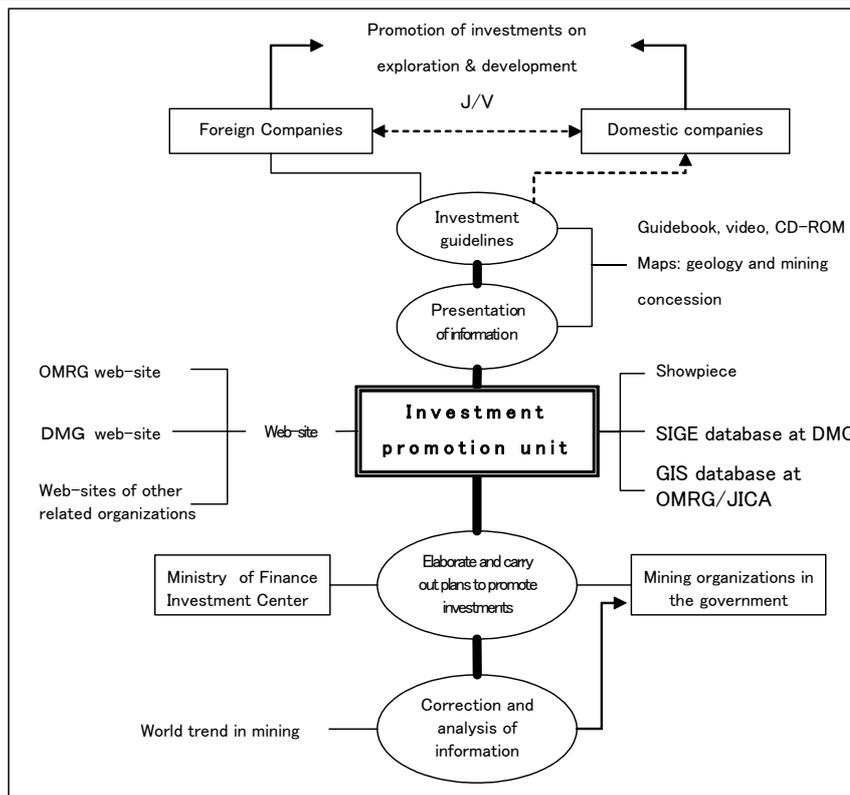


Fig.6.5.6 Promotion de l'Exploration/Exploitation par l'Unité de Promotion de l'Investissement.

## **6.6. Introduction des Investissements Etrangers et Développement des Compagnies Locales**

### **6.6.1. Introduction des Investissements Etrangers**

L'amélioration du climat des investissements favorisant l'introduction des investissements étrangers est décrite au point 7.4.1 qui évoque la situation actuelle des investissements en Mauritanie et les activités connexes.

En plus de ces points énumérés ci-dessus, les éléments suivants devront également être discutés :

- Mettre en place des mesures incitatives dans le processus d'exploration/développement pour attirer les investisseurs étrangers.
- Au cas où une compagnie étrangère se trouve en affaires conjointes avec une compagnie locale, elle peut proroger la période du droit d'exploration à plus de deux ans au stade d'exploration. La compagnie étrangère peut réduire les redevances au stade de développement /promotion.
- Au cas où une compagnie étrangère construit une route par ses propres fonds au stade de développement, elle peut réduire la redevance sur une période de cinq ans après avoir débuté la production.
- Fixation du taux d'intérêt et du taux d'échange par rapport au fonds des activités minières pour une compagnie étrangère sur une période limitée dans les Banques Commerciales Mauritaniennes
- Présentation d'informations nummées sur les gisements miniers
- Réalisation d'un plan de construction d'une infrastructure, compiler et présenter des informations sur l'infrastructure.

### **6.6.2 Développement des Sociétés Locales**

Si la dépendance à l'égard des compagnies étrangères continue dans l'avenir, l'accumulation du capital dûe aux activités minières sera impossible à réaliser en Mauritanie. Le profit ira à l'extérieur du pays et les compagnies étrangères éviteront les activités minières conformément à la déviation adaptée par des prix des métaux. Cela pourrait sérieusement influencer négativement le taux d'emploi. Du point de vue de la croissance économique de la Mauritanie, il est important pour les compagnies domestiques d'entreprendre des travaux d'exploration/développement, de manière indépendante, aux second et troisième stades du Plan Stratégique de Développement.

- Proposition d'entretien des sociétés locales
- Pour ce faire, il serait préférable d'apporter un soutien financier pour l'exploration et le développement, mais cela s'avère difficile, vu la situation et les conditions financières actuelles de la Mauritanie, d'établir un système de subvention et de financement. Dans un premier temps, il est nécessaire de formuler une proposition d'entretien des

compagnies domestiques, en étudiant la faisabilité de les subventionner et de les financer.

- Accepter les commandes de projet d'agences internationales faites conjointement avec les compagnies étrangères. En effet, la dite acceptation des commandes de projet de la part d'organisations internationales conjointement avec de compagnies étrangères est liée à l'acquisition de technologies et des connaissances requises.
- Partenariats avec les investisseurs étrangers  
Si les compagnies locales peuvent se développer au niveau de la première étape, les relations avec les compagnies étrangères peuvent être pris en compte. Celles-ci peuvent conduire à l'introduction de technologies et de connaissances ainsi qu'aux stages de perfectionnement du personnel.
- Système de location de machines pour l'exploration/développement  
C'est une mesure à promouvoir dans les 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> étapes. Sur la base du système de location, les services gouvernementaux du secteur minier, peuvent louer des machines à des compagnies locales dont les capitaux sont limités.

### 6.6.3 Privatisation de la SNIM

Aujourd'hui, les compagnies minières font de bons résultats et la gestion de la SNIM s'améliore. Par conséquent, le moment est propice pour étudier des mesures concrètes pour réformer la gestion de l'entreprise.

- Etudes sur la privatisation de la SNIM

Une proposition de privatisation doit être faite après la création d'une commission de privatisation au niveau du Ministère des Mines et de l'Industrie. Pour ce faire, il est nécessaire tout d'abord de faire la séparation des compagnies filiales, la vente ou la corporation des secteurs d'assistance sociale, subdivision du secteur lié à la gestion des chemins de fer, des ports... et une EF en cas de morcellement de l'entreprise.

Tableau 6.6.1 Plan de Séparation pour la privatisation de la SNIM

Cibles	Séparation pour la privatisation
Mines	- Privatiser les moyens de production - inclure les infrastructures liées à la production
Parcs et équipements d'embarquement	- Privatiser les équipements à Nouadhibou - Privatiser les équipements de longue distance partant du site minier.
Chemins de fer	- Société nationale des chemins de fer (autoriser la participation de quelques investisseurs privés. - Prévoir des secteurs de maintenance
Port	- Société portuaire nationale - Capital et direction gérés par l'Etat, les opérations confiées aux sociétés privées.
Eau et électricité	- Gestion publique ou nationale

	- Fourniture des équipements de production au niveau de Zouérate gérée par la Mine
Compagnies filiales	- Privatisation effective - Chaque société est privatisée par les sociétés aussi bien nationales qu'étrangères.

\* Privatisation de la SNIM

Elle sera mise en œuvre pendant la 2<sup>e</sup> étape sur la base du plan formulé durant la 1<sup>ère</sup> étape. La part majeure de la SNIM doit être transmise aux compagnies locales possédant un capital.

### 6.7 Le Renforcement des Capacités des Ressources Humaines

La formation d'ingénieurs miniers est fondamentale pour la promotion de l'exploration et du développement. Elle doit alors figurer en priorité sur le Plan de Développement Stratégique. Employer des ingénieurs étrangers risque de coûter très cher au Gouvernement et pourrait entraîner un découragement du développement minier. Au contraire, la Mauritanie pourrait se retrouver en train de perdre des opportunités d'emplois.

- Plan de formation
  - Etablissement d'un système de formation : formation des Hauts fonctionnaires et invitation d'experts.
  - Etablissement d'une faculté Universitaire en Ingénierie Minière (science des gisements de minerai, Ingénierie en exploration, Ingénierie minière, Ingénierie en calculs de rentabilité minière, Ingénierie en Environnement minier)
  - Le programme d'études Outre – mer (niveau maîtrise)

Des experts capables entre autre de conseiller les sociétés privées et leur donner des données sur les gisements géologiques d'une région donnée. Les besoins de ces sociétés pourraient être satisfaits grâce à des programmes d'études de spécialisation à l'étranger au niveau de la maîtrise. Ceci pourrait également conduire à l'amélioration qualitative de l'OMRG.

- Créer une Faculté Minière au Centre d'Enseignement Supérieure et Technique
  - Une faculté d'études minières a été créée et les domaines ciblés sont la topographie , géologie schématique, cartographie, etc.
- Méthode d'invitation des experts
  - Il s'agit ici d'un système au sein duquel connaissance et base technique vont être améliorées par un enseignement directement prodigué par des experts de niveau mondial.
  - Connaissance et technologies spécifiques dans chaque domaine (évaluation minérale, économie de l'environnement, économie des ressources minérales, étude de faisabilité, ingénierie, technologies d'exploration, technologies minières et technologies de traitement)
  - Financement minier, comptabilité minière et gestion minière  
Tendances minières

- **Création d'un Centre d'Enseignement pour les Technologies Minières**

Il s'agit d'un endroit et d'une plateforme pour la formation du personnel et une instruction en faveur des travailleurs dans les domaines d'exploration, de développement et de production, et ce, dans le cadre des activités minières globales, par l'apprentissage de technologies pratiques. Ainsi conçu, il serait construit par des organisations internationales ou par les pays donateurs. Aussi est-il préférable qu'il devienne, dans le futur un centre de Développement Technique par excellence au sein de la sous région.

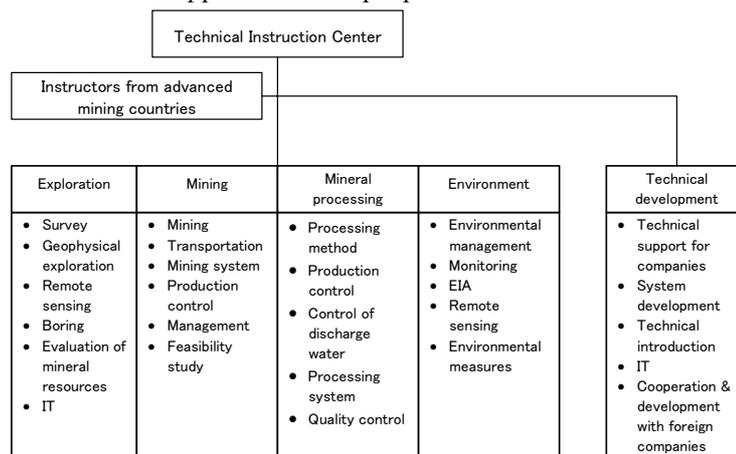


Fig. 6.7.1 Organisation du Centre d'Enseignement Technique

- **Enseignement de la langue Anglaise**

L'enseignement de l'Anglais est mis en exergue, mais les opportunités demeurent très faibles pour les ingénieurs qui ont pourtant vraiment besoin. L'anglais devra être enseigné en premier lieu dans les centres de formation à vocation technique mentionnés ci-dessus.

- **Utilisation des systèmes d'envoi d'Expert de pays donateurs et d'organisations internationales.**

Formation à l'étranger

A l'heure actuelle, la Mauritanie a besoin de technologie et de connaissances pratiques. Ainsi la formation à l'extérieur d'ingénieurs et de cadres de l'Etat qui veulent parfaitement comprendre la technologie minière et les savoirs-faire des affaires minières doit être rendue possible.

## 6.8. Zones Prometteuses en Ressources Minérales

### 6.8.1 Etude sur des Ressources Minérales ( Mesures de promotion pour les travaux d'Exploration et de Développement par l'OMRG)

L'OMRG, devra continuer à consolider ses capacités d'effectuer des études de terrain dans les zones de modèles de gisement de minerai ou à potentiel applicables aux modèles de gisements

miniers en vue d'accroître les données nécessaires pour la promotion de l'exploration et de l'exploitation.

- Réexamen des modèles de gisements de minerai

Les cibles d'exploration devront être clarifiées davantage grâce aux modèles de gisement de minerai, ces modèles seront spécifiés ou confirmés grâce à l'augmentation de données tirées de données de terrain qui seront obtenues par l'OMRG à l'avenir.

- Levés de terrain effectués par l'OMRG dans les zones modèles

- continuer la reconnaissance géologique

L'OMRG devra continuer les travaux de reconnaissance dans les zones ciblées pour les modèles dans les travaux supplémentaires de levé de terrain par des méthodes et techniques acquises durant les stages de perfectionnement dans le cadre de cette étude en vue d'élargir les données du linéaire à panoramique (plane).

- Reconnaissance de terrain des zones altérées

L'OMRG devra procéder au levé de terrain des zones altérées en faisant usage d'outils et d'équipements fournis dans le cadre de cette étude tel que le POSAM (Portable Spectro Radiometer) pour identification de minéraux. Il est nécessaire d'améliorer l'analyse dans les zones altérées par comparaison aux images par télédétection qu'on verra plus tard.

- Exploration géochimique

L'échantillonnage devra être entrepris dans le but d'augmenter la quantité de données analysées géochimiquement lors de levé de terrain supplémentaires. L'augmentation de la quantité de données devra faciliter de trouver la solution pour les zones des métaux condensés et le mécanisme à travers la compilation et l'analyse des données obtenues en tant que résultats de la reconnaissance géologique et de levé de terrain de zones altérées.

- Exploration géophysique

L'OMRG n'a ni équipement d'exploration géophysique ni ingénieurs géophysiciens. Avant tout, il faudra acquérir la gamme d'équipements électrique, électromagnétique, magnétique et de gravité appropriés pour des travaux de reconnaissance et, au même moment, des ingénieurs devront être formés. Seulement, il serait d'abord plus urgent pour les ingénieurs géophysiciens d'avoir une bonne formation leur permettant de mener eux-mêmes leurs études sur le terrain.

- Prospection en tranchée

La reconnaissance par prospection en tranchée devra être entreprise dans les zones à anomalies révélées grâce au levé de terrain géochimique. Par contre, les travaux de reconnaissance en zones altérées devront être entrepris en vue de condenser les données et d'analyser les zones d'anomalies.

- Forage structurel

Des données de grande profondeur souterraine sont recherchées pour spécifier la cible et réduire les risques d'exploration. Si le forage structural était réalisé, l'OMRG aurait pu obtenir les données à trois dimensions, qui auraient été utiles aux compagnies étrangères. Par conséquent, il est nécessaire d'améliorer l'exactitude du fond géologique et des gisements miniers le plus vite possible en réalisant ce forage structural.

- Evaluer les ressources minérales

L'évaluation du potentiel de ressources devra être entreprise en utilisant les résultats de levé de terrain mentionnés ci-dessus. Le potentiel de réserves de minerais devra être calculé afin d'être présenté aux investisseurs.

Une perspective économique est importante pour l'évaluation des ressources, et la viabilité économique doit être considérée au moment de l'élaboration des standards, de délimitation des contours de gisements, etc...

En conséquence, la décision devra être prise pour solliciter avant tout l'envoi des experts des pays miniers.

- Présentation de documents de recherche

- De nouvelles informations seraient obtenues grâce à une série de travaux réexaminant les modèles de gisement de minerais. Ces travaux devront être liés à l'exploration/développement et devront, à ce stade, attirer l'intérêt des compagnies étrangères grâce à la présentation de nouvelles informations sous forme de documents de recherches.

On remarque que plusieurs documents sur par exemple «La Minéralisation du gisement d'Or de Tasiast, Mauritanie», « Mode de présence de platine en Mauritanie, Afrique du Nord-Ouest», «Evolution minéralogique et structurale du BIF de Sfarat dans le nord de la Mauritanie » et « le modèle de minéralisation dans les Mauritanides, à l'Ouest de la Mauritanie » seront présentés en Juillet 2006 à la réunion annuelle de l'Association d'Industrie Minière du Japon JMIA (Appendice I, 9.1-9.3 dans le Rapport Provisoire).

- Réaliser un modèle pour chaque zone

Il est nécessaire de procéder à la réalisation de modèles basés sur les données obtenues de cette étude et de futurs travaux de levé de terrain. Réaliser des modèles pour les ressources de métaux rares pourrait en particulier, être une tâche à grande échelle lors de la seconde étape.

- Vérification et utilisation des modèles

Il est possible de procéder à la vérification des modèles dans le processus de réexamen.

- Télédétection

Les régions condensées en Fe et les zones altérées pourraient être estimées par analyse de télédétection utilisant des imageries ASTER. Il serait également efficace pour l'OMRG de

sélectionner les zones d'étude de base et de d'attirer les sociétés étrangères.

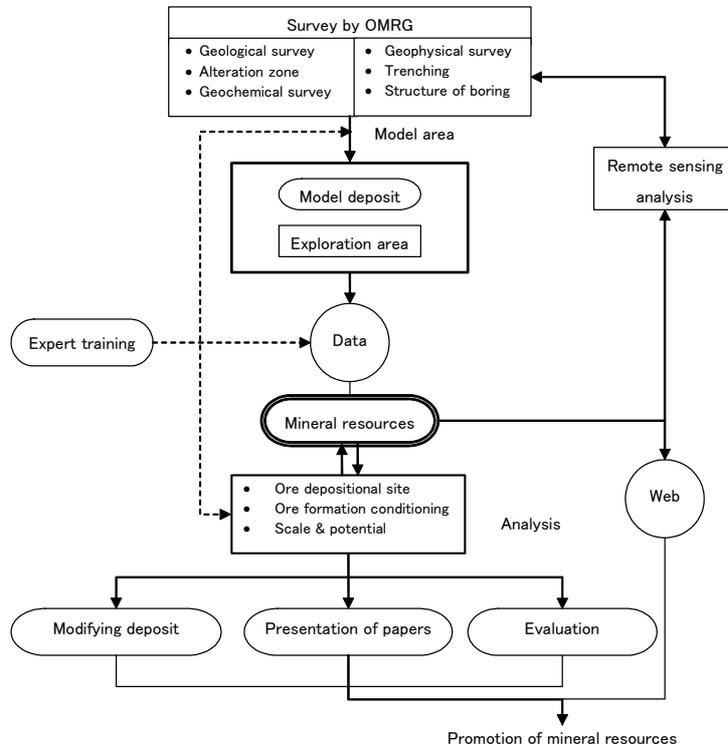


Fig.6.8.1 Etude des Zones Modèle et Promotion de l'Expansion

- Vérification et utilisation des modèles

Il est possible de procéder à la vérification des modèles dans le processus de réexamen

- Télédétection

Les régions condensées en Fe et les zones altérées pourraient être estimées par analyse de télédétection utilisant des imageries ASTER.

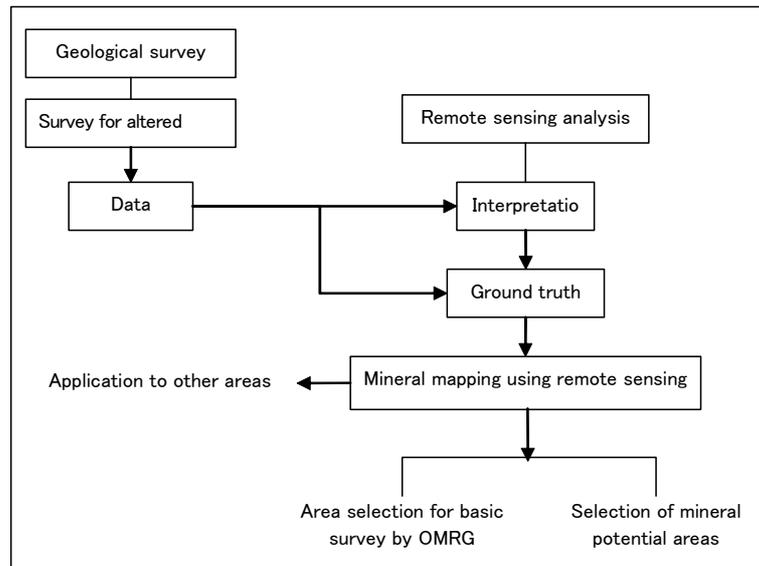


Fig. 6.8.2 Cartographie Minérale et Télédétection

L'utilisation de la télédétection et du SIG et les compétences requises devront, au niveau de l'OMRG, faire l'objet de recherches et d'études spécialisées en rapport avec les ressources minérales. En conséquence, des compétences en informatique sont indispensables.

- Un ordinateur par personne (dans cinq ans).

Or, il s'avère nécessaire pour les principaux ingénieurs de posséder chacun, un ordinateur pour pouvoir numériser et analyser les données géologiques à travers la télédétection, le SIG et le site web.

- Le LAN à l'OMRG (dans un délai de 5 ans)

Il est nécessaire de mettre en place un réseau LAN pour un usage quotidien de consultation de messages de connexion à l'internet de chacun des ordinateurs.

- Formation des ingénieurs en télédétection et SIG (dans cinq ans)

Il est nécessaire de sélectionner 2 ou 3 ingénieurs qui se spécialisent dans la télédétection pour l'amélioration technique de la télédétection et du SIG.

- Accumulation de données par télédétection et SIG (de 5 à plus de 10 ans).

- Spectrométrie de terrain
- Exhiber les régions modèles en trois dimensions. (3D)

3D express approfondit l'identification de la géologie et des gisements miniers et permet la concrétisation par caractérisation des cibles géologiques. Le forage structurel ci-dessus mentionné est vital au 3D express.

- Acquérir et fournir de machines d'équipement d'exploration pour l'OMRG

Même si l'OMRG est une institution nationale chargée d'études géologiques, elle est handicapée dans sa mission et ses objectifs du fait d'un manque de machines et équipements nécessaires pour son fonctionnement efficace. En conséquence, il est plus que nécessaire d'acquérir ces machines et équipements destinés aux travaux de reconnaissance en vue de jouer

pleinement son rôle.

- Machines et équipements de levé de terrain  
Analyseur au rayon X à diffraction, exploration physique (IP, électromagnétique, gravité, magnétique etc.), analyseur, machine de forage
- véhicules  
véhicules pour études de levé de terrain, reconnaissance et transport

La promotion des travaux et campagnes d'exploration exige que l'OMRG subisse une réforme profonde et systématique pour qu'il soit à la hauteur de sa mission en remplissant son rôle d'Institut de Travaux de Reconnaissance et de Levé de terrain. La formation du staff et cadre technique de l'OMRG constitue une véritable urgence en vue de promouvoir les travaux et campagnes d'exploration.

Accroître et former le personnel de l'OMRG

Cette question est essentielle si l'on veut promouvoir l'exploration en Mauritanie.

### **6.8.2 Stratégie d'exploration**

Le métal prioritaire en Mauritanie pour des travaux d'exploration est sans doute l'or, puis le cuivre et les métaux rares. Étant donné que les travaux de terrain et campagnes d'exploration sont nettement tributaires des investissements étrangers, il serait préférable que les campagnes d'exploration soient promues sur la base des résultats des campagnes de levés de terrain entrepris par l'OMRG. Sur la base des résultats de l'étude géologique actuelle, les zones de Tasiast et de Tijirit pour l'or, celle d'Akjoujt pour le cuivre ont été sélectionnées comme zones prometteuses. En ce qui concerne les métaux rares les zones de Sélibaby et Amsaga ont été considérées prometteuses du fait de l'existence probable de certains métaux associés avec la chromite.

#### **(1) Stratégie de Reconnaissance et Levé de terrain par l'OMRG**

- a. Directives
  - 1) Gisement d'or
    - Roche renfermant la formation du BIF relative à la minéralisation d'or, c'est le greenstone du Bouclier Reguibat, la séricite est confirmée dans la proximité des gisements d'or,
  - 2) Gisement de Cuivre
    - La roche mère du gisement de cuivre consiste de la magnétite renfermant les carbonates dans les schistes verts, la surface du gisement fait l'objet d'une silicification intense et la minéralisation du cuivre se forme dans les carbonates et près des limites frontalières
  - 3) Gisement de Chromium

- Ce gisement est un podiforme de type gisement de chromite à serpentine. Le levé aeromagnétique est une méthode effective pour le gisement de chromium et le PGM existe en tant qu'éléments du groupe de platine et/avec leurs sulfures dans le minerai de chromite.

## b. Stratégie de Levé de terrain et Reconnaissance

### 1) Gisement d'or

- Les Ceintures des greenstones dans le Bouclier et dans leurs environs immédiats sont extraites des levés de terrain géologiques régionaux
- Des données des levés aeromagnétiques du PRISM sont analysées et les anomalies aeromagnétiques positives se trouvent confirmées dans la Ceinture des greenstones
- La zone d'oxidation est extraite grace au rationnement de l'Imagerie ASTER. La conjonction/rencontre des linéaments majeurs et des linéaments secondaires est extraite de l'analyse des linéaments.
- La reconnaissance par travaux de levé de terrain est réalisée autour des anomalies aeromagnétiques décrites ci-haut, des zonzs d'oxidation et des points des rencontres des linéaments.
- Lorsque la minéralisation et les altérations hydrothermales sont identifiées, alors des travaux de levé géologique et de levé géochimique des sols sont entrepris autour des régions de minéralisation et d'altération, (utilisant Posam).

### 2) Gisement de Cuivre

- Les roches de la Ceinture Greenstone sont extraites par de levés de terrain géologique de portée régionale. Ensuite , les anomalies aeromagnétiques positives sont confirmées.
- La zone d'oxidation est extraite par rationnement de l'Imagerie ASTER.
- Les travaux de Reconnaissance-Levé de terrain sont réalisés autour des anomalies aeromagnétiques décrites ci-haut ainsi-qu'autour de la zone d'oxidation.
- Lorsque la minéralisation et l'altération hydrothermale sont identifiées, les mêmes méthodes concernant les gisements d'or.

### 3) Gisement de Chrome

- Des régions couvertes de roches ultrabasiques telles la serpentinite sont sélectionnées par les Services Géologiques.
- Des données aeromagnétiques des régions couvertes de roches

ultrabasiques sont analysées et, des zones d'anomalies aeromagnétiques positives sont extraites ?

- Des travaux de Reconnaissance sont réalisés autour des anomalies aeromagnétiques décrites ci-dessus et la distribution/répartition du minerai de Chrome clarifiée.

**(2) Stratégie des Travaux d'Exploration**

Il est souhaitable d'établir comme première priorité pour les travaux d'exploration la recherche d'or dans les régions de Tasiast et de Tjirit. L'objectif suivant est donné au Cuivre et l'Or dans la Région d'Akjoujt. Et dans la troisième la phase, se trouve les Régions de Selibaby et d'Amsaga où se rencontre de gites de Chromite avec des minéraux du groupe de platine.

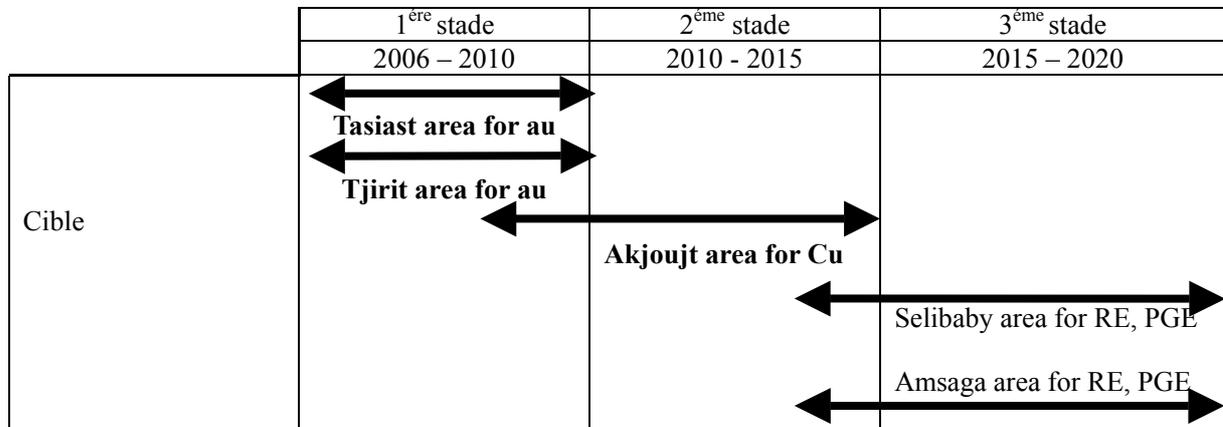


Fig 6.8.3 modèle de plan d'exploitation dans les zones prometteuses

## 6.9 Les Programmes-Action

Ce Plan Stratégique de Développement (PSD) comprend trois phases d'une durée de quinze années et se présente de la manière suivante :

- 1) Exploration/Exploitation de l'or
- 2) Exploration/Exploitation des métaux de base et
- 3) Exploration/Exploitation de métaux rares

Il s'agit là de l'ensemble des étapes nécessaires pour l'exploitation et la promotion des activités minières tenant compte de la situation actuelle de la Mauritanie. Ainsi, la réalisation des programmes d'actions exige des fonds importants et de l'aide de la part des agences internationales et des pays donateurs. Néanmoins, la promotion de l'exploration/exploitation ne se réalisera jamais, si l'Etat Mauritanien n'augmente pas le taux du budget national alloué aux secteurs miniers et s'il ne met pas en oeuvre avec ses fonds propres les programmes actions. Les programmes action devront être spécifiques et devront clarifier la possibilité de réalisation, l'efficacité attendue, la source des fonds, l'agence d'exécution et la méthode d'évaluation. Il est nécessaire de créer un comité au sein de l'organigramme minier de l'Etat que l'on pourrait appeler par exemple: comité de stratégie de Développement), dont le rôle est de proposer, budgétiser, mettre en oeuvre, gérer et évaluer les programmes action.

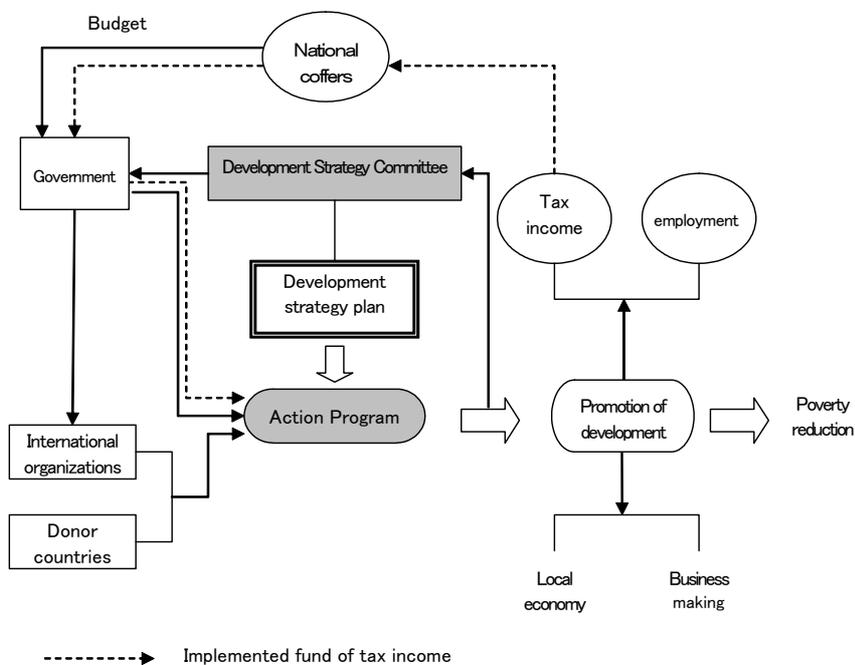


Fig. 6.9.1 Place des programmes-action

### 6.9.1 Programme-action de la première phase

Les programmes Action de la première phase visent à promouvoir l'exploration, de préférence, par l'introduction des investissements étrangers. Ils devront être réalisés par les réseaux d'appui aux infrastructures, le plan de réalisation d'infrastructures, les incitations au profit des companies étrangères, les réseaux d'exploration en actions conjointes dans les zones extensive, etc.

Tableau 6.9.1 Programmes Action de la 1ère phase

Programmes		Contenus
Méthode d'Invitation d'experts étrangers		- Evaluation des ressources, exploration physique, technique de télédétection - promotion des investissements, économie des ressources
Système de formation à l'extérieur		Systeme de formation technique miniere par le developpement de cette technique au niveau du Ministere de l'Education (une annee de formation en exploration, mines, gestion de donnees, et autres technologies.
Seminaires d'investissement		Ouverture des seminaires d'investissement en AMA ( Associaation des industries miniere de Londres).
Etudes de l'OMRG		Promotion des études à Tijirit et en Inchiri
Système d'études extensives		Levés quantitatifs et successifs dans les zones extensives par l'OMRG
Magazines périodiques		- 1 <sup>er</sup> et 2 <sup>eme</sup> volumes sont publiés dans cette étude - Les autres volumes seront publiés par l'OMRG. (avant la création de l'API)
Supplément par les Images d'ASTER		Préparer des images d'ASTER pour les zones d'étude.
Créer des archives		Consigner les données de l'OMRG et les rapports dans la base de données, etc ;
Accumulation des données SIG		Stocker continuellement les données géologiques.
Expansion du site web d'information		Rénover le contenu du site web de l'OMRG et le relier à celui du MMI
Réforme de l'OMRG	Un PC(ordinateur) par personne	Innovation en TI de l'OMRG
	Création d'unsystème LAN	Partager l'information et améliorer l'efficacité du travail de bureau
	Préparation des équipements de levés de terrain	Préparer les équipements géophysiques et les machines de forage.
Formation en technologie minière		-Topographie, forage, géologie, (cartographie et numérisation, exploration géophysique
Enseignement de la langue anglaise		Enseignement de l'anglais de base et de l'anglais spécifique aux mines
Exploitation des ressources en eau dans les zones minérales prometteuses		-Promouvoir le développement de cartes dans le domaine de l'hydrologie et des potentiels hydriques -Plan d'utilisation des ressources hydriques dans les zones minières
Gestion de l'environnement minier		.Etude de base et plan directeur de gestion environnementale .Créer un cadre juridique pour l'environnement .Elaboration d'informations de l'environnement

	minier
Programme d'infrastructure	Formuler un plan d'infrastructure pour la promotion minière.

La fig.6.9.2 suivante montre un calendrier d'actions de la première phase, concernant notamment le développement des informations et la réforme de l'OMRG.

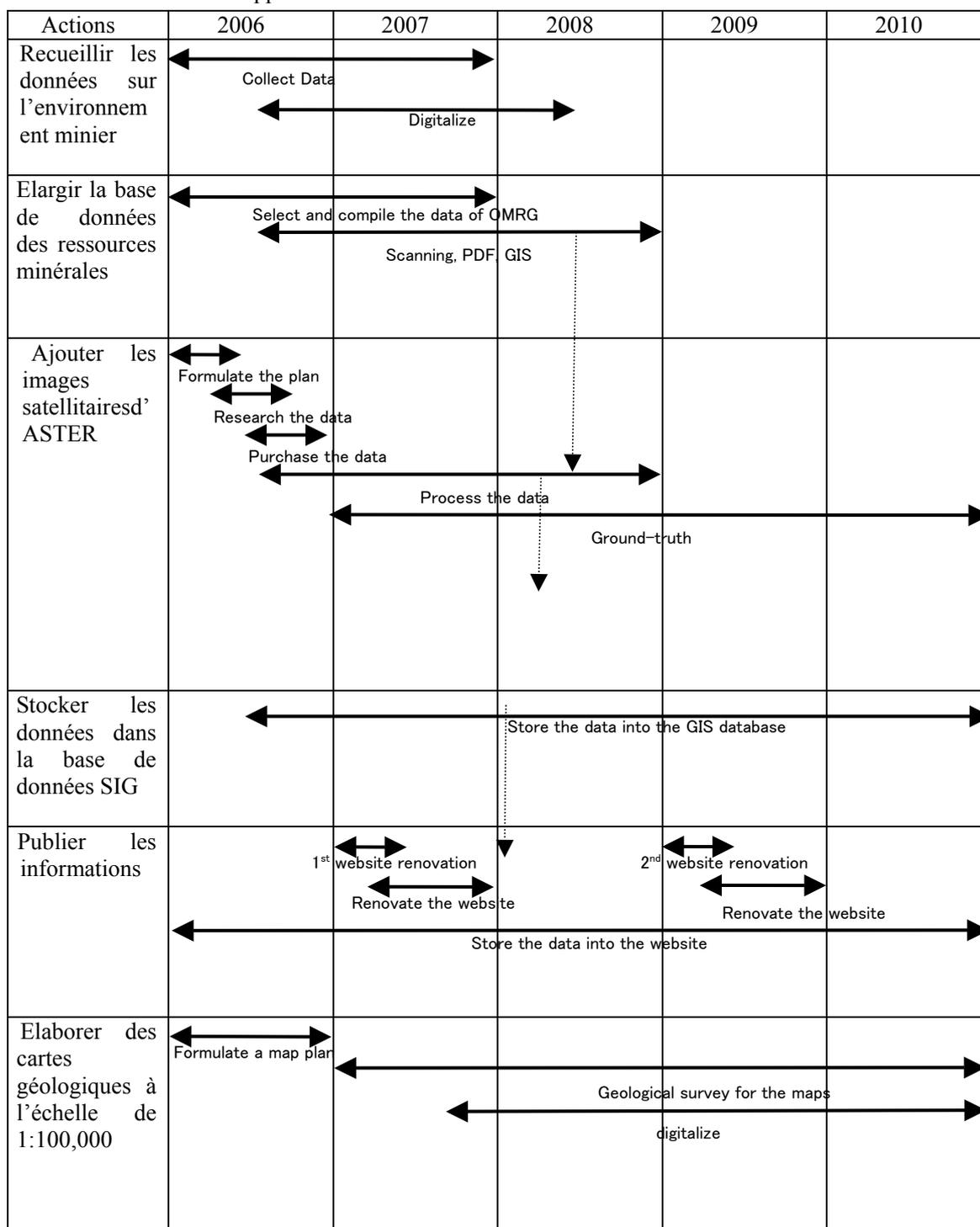


Fig.6.9.2 Calendrier des actions de "Innovation des informations et de Réforme du l'OMRG" de la première phase.

## **6.10 Principaux Programmes de Promotion**

### **6.10.1 Promotion de l'Exploration**

#### **(1) Promotion de la recherche d'or par l'OMRG**

##### 1) Buts

- Promouvoir la recherche d'or et compilation de données pertinentes par l'OMRG dans le but d'intéresser à l'exploration de l'or.
- Développer une technologie et un système de recherche pour permettre à l'OMRG d'entreprendre des études de terrain indépendantes.

##### 2) Situation actuelle

- Les éléments nécessaires à la recherche sont pénalisés par le manque de matériel, de machines et d'ingénieurs.
- Diverses technologies ont été transférées par cette étude du JICA, mais le niveau technique de l'OMRG n'est pas encore adéquat.
- Les nouvelles technologies de l'information associées à la compilation et au stockage des données d'études et utilisant les bases de données ont été transférées par l'équipe JICA.
- Quelques études de la coopération internationale ont été effectuées par l'UE Sismin, l'Espagne, etc.; cependant le budget de l'OMRG n'est pas suffisant pour lui permettre d'effectuer en solo de telles études.

##### 3) Aperçu de la promotion de la recherche

a. durée : 5 années

b. détails de la promotion de la recherche :

- Préparation de cartes routières (approximativement 1/1.000) et de cartes géologiques (1/100.000).
- Préparation de cartes de répartition des zones à minéralisation d'altération (en utilisant le POSAM).
- Exploration géophysique
- Exploration Géochimique
- Analyse et observation des minéraux aurifères.
- Compilation et analyse des données et leur stockage dans la base de données.
- Analyse des images ASTER

c. régions ciblées pour les études (voir l'Annexe)

- 2 régions (Tasiast et Tijirit) avec une surface de 50 km x 100 kms et 1 région (Akjoujt) avec surface de 100 km x 100 km
- 2 zones / année x 5 années = 10 zones (temps estimé nécessaire : 2 mois/zone)
- 10km x 10km / area (longueur totale de l'itinéraire d'étude : 50km/zone)

d. Coûts

- Coût total pour l'étude de site : 5.000 US\$ /zone x 2 zones/an = 1.000 US\$ /an ( indemnités de voyage comprises)
- Budget ordinaire (contribution de l'état) ou aide financière de pays donateurs
- Comprenant les coûts pour les analyses internes telles que les analyses de laboratoire  
Il est mentionné que chaque coût n'inclut pas les frais de sondages et de tranchées. Cependant, les sondages sont indispensables pour des études complètes détaillées en tant qu'outil.  
On peut remarquer que les principaux défis concernent les machines utilisées pour les sondages, la formation du personnel, la budgétisation des études, etc.

## **(2) Système de Reconnaissance dans les Vastes Régions**

### 1) Buts

- Systématiser les études dans les vastes régions pour expressément définir leurs rôles et fonctions en les rendant plus efficaces.
- Pour que l'OMRG entreprenne des reconnaissances organiques et les relier avec la promotion de l'exploration.

### 2) Situation actuelle

- Bien que l'OMRG entreprenne actuellement des travaux de reconnaissance de métaux et de ressources non métalliques, l'Office souffre d'une triple carence de main d'oeuvre, d'argent et d'équipement. Aussi, le système actuel des travaux de reconnaissance n'est pas adéquat.
- Quoique des travaux de reconnaissance, d'exploration, etc. aient été entrepris, notamment, avec l'assistance de l'UE et autres partenaires, l'OMRG est tributaire de sources de financement extérieures pour le planning, la budgétisation, etc.
- Les données des travaux de reconnaissance de terrain sont 'localement limitées'. N'étant pas obtenues de façon organique ni systématique, elles ne sont guère liées à la promotion de l'exploration et à l'introduction du capital étranger.
- L'OMRG a conçu un plan décennal, mais ce dernier n'a pas vu sa concrétisation et sa mise en œuvre actuelle est inadéquate.

### 3) Aperçu du système

#### -a) Rôles

- Entreprendre des travaux de reconnaissance qui permettront à l'OMRG de dépasser le stade de la reconnaissance simple et atteindre le stade de l'exploration.
- Acquérir et procéder au traitement des données qui permettront à l'étude de se poursuivre et atteindre l'étape suivante.
- Fournir ces données à des parties tiers, réalisant des travaux d'exploration.

#### b. Cibles de la reconnaissance

- Les métaux ont été ciblés conformément aux trois étapes dans l'Etude du Plan Stratégique de Développement de Ressources Minérales. Autrement dit : l'or est ciblé durant la 1<sup>ère</sup> étape, le cuivre dans la deuxième et les métaux rares durant la 3<sup>ème</sup> étape.
- Les régions potentielles sélectionnées dans ce Plan Stratégique de Développement de Ressources Minérales sont prioritaires dans les cibles des travaux de reconnaissance.

c. Contenu de l'étude :

Tableau 6.10.1 Contenu de l'étude

		Reconnaissance	Etude Régionale
Cible		Zones inexplorées	Régions explorées
Méthode	Dom aine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Levés de terrain géologique (carte de base)</li> <li>• Etude géochimique (Echantillonnage sur place)</li> <li>• Etudes des roches et du minéral (échantillonnage)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etude géologique (1:10,000 or 1:50,000)</li> <li>• Zone d'étude : 50km sur 50km par zone d'étude</li> <li>• Etude géochimique</li> <li>• Etude des affleurements (incluant l'échantillonnage)</li> <li>• Etude géophysique (étude préliminaire)</li> <li>• Forage structural</li> </ul>
	Labo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse par télédétection</li> <li>• vérité de terrain</li> <li>• Analyse de données géologiques et géochimique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse par télédétection (quantitative)</li> <li>• Vérification de vérité de terrain</li> <li>• Analyse de structure géologique</li> <li>• Analyse géologique et géochimique</li> </ul>
Résultats tangibles		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartes géologiques de base</li> <li>• Sélection des zones prometteuses</li> <li>• Cartes d'affleurements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartes géologiques</li> <li>• Cartes géologiques des régions de gisements potentiels</li> <li>• Cartes d'affleurements</li> <li>• Cartes d'anomalies</li> <li>• Carte des gisements géologiques</li> <li>• Modèles de gisements de minéral</li> <li>• Analyse de la minéralisation</li> </ul>
Période		6 mois	2 ans par région

d. Coûts

- Les coûts sont inclus dans le Budget National Mauritanien (néanmoins, une certaine assistance est requise de la part des agences internationales et des pays donateurs) .
- Travaux de reconnaissance : US \$ 20 000 -/ région ; Reconnaissance d'une vaste région : US \$ 150 000 -/ surface

e. Concession minière

- La reconnaissance est effectuée pour la sélection de régions en vue de réaliser des études sur de vastes zones ; ce qui ne nécessite pas de demande de concession.
- La concession minière spéciale (droits d'effectuer des études) est nécessaire pour une reconnaissance de vaste régions durant la période des travaux de reconnaissance. Le permis spécial de concession minière peut être maintenu jusqu'à l'obtention par le secteur privé, des droits d'exploration.

- Si le secteur privé possède une concession minière dans une région pour des reconnaissances de vastes régions, les régions de chevauchement deviennent des cibles du Système de Reconnaissance de Grands Domaines en actions conjointes (JV).

f. Fournir des résultats tangibles (incluant les données)

- Certains résultats tangibles sont fournis et publiés sur l'Internet .
- Les données détaillées sont fournies à toute partie ayant acquis les droits d'exploration sur la base d'un accord non publié.

g. Des obligations des parties ayant acquis des droits d'exploration

- Les données disponibles par l'OMRG sur les régions explorées par le Système de Reconnaissance de Vaste Région (Wide Area Survey Systé,) doit être remises à l'OMRG à l'expiration de la période d'exploration.

h. Préparation du Calendrier et Commencement prévu en 2006

On peut remarquer que les principales questions restent la budgétisation, l'acquisition de technologie, la conversion de résultats tangibles et de données en anglais, le manque de machines, etc. pour mettre en œuvre le système, des machines et équipement doivent être acquis à partir d'une source extérieure.

## **6.10.2 introduction d'Investissements Étrangers (Promotion de l'Investissement)**

### **(1) publication de Revues périodiques**

1) but;

Fournir une introduction sur les ressources et les activités minières en Mauritanie (pour attirer l'investissement)

2) situation actuelle :

- Les plans demandent la publication des matériels suivants pour fournir une introduction sur l'état de l'industrie minière en Mauritanie.
- Le monde ne sait presque rien de l'industrie minière de Mauritanie, y compris le climat d'investissement, le potentiel d'investissement, l'information minière, et tendances dans exploration et le développement
- Les échanges d'information avec les compagnies étrangères, les organisations minières étrangères, etc., ont tout juste commencé.

3) Aperçu :

- Nom du magazine: Le secteur Minier Mauritanien
- Périodicité : 3 fois par an (une fois tous les 4 mois)
- Editeur : DMG, MMI / OMRG

Après la mise en place d'un Bureau pour la Promotion de l'Investment, cela sera une de

ses activités

d. Circulation: 1.000 copies

e. Diffusion :

Compagnies minières d'exploitation/exploration, associations minières, Bureaux de recherché géologiques, seminaries (PDAC, INDABA en Afrique du Sud) dans le monde

f. Format du magazine: A4

g. Volume: 12 pages

h. Langues : Anglais/Français

i. Contenu :

- Introduction aux ressources minerals en Mauritanie
- Activités Minières en Mauritanie (exploration, developpement, production)
- Activités des Agences gouvernementales
- Information sur les permis miniers, sur les modifications législatives, etc.
- Nouvelles et thèmes liés au secteur minier

On peut remarquer que les principales questions sont la publication de périodiques, la budgétisation, etc. Toutefois l'OMRG pourra publier le bulletin avec des fonds généraux et l'office pourra également prendre en charge ce bulletin ; ce qui conduit au renforcement de leurs capacités.

## **(2) Agence pour la Promotion de l'investissement**

1) but;

- Mettre en oeuvre des moyens efficaces d'attirer l'investissement étranger pour encourager l'exploration et le développement.
- Encourager les compagnies locales et concrétiser la promotion de l'investissement

2) Situation actuelle :

- Le PRISM est en train de développer un climat d'investissement favorable.
- L'information peut être améliorée par cette étude pour attirer l'investissement étranger.
- Les compagnies étrangères qui désirent investir en Mauritanie doivent visiter les organisations liées au secteur minier telles que l'OMRG et la DMG; si non, ils ne peuvent pas obtenir l'information qu'ils désirent. D'autant plus que l'information est encore en train d'être arrangée.
- L'établissement du Bueau pour la Promotion de l'Investissement est inclus dans le programme du PRISM, mais rien spécifique n'a encore été fait pour le réaliser.

3) Contenu de l'Unité de Promotion de l'Investissement

a. Personnel

- Une personne possédant des connaissances détaillés en matière d'industrie minière
- Un expert minier
- Deux assistants (l'un d'eux doit parler anglais couramment

b. formation du personnel :

- Dans une maison de presse d'une revue des mines, dans des compagnies minières ou d'exploration
- Un expert minier : (en visitant les mines d'or et de cuivre)
- Assistants : formation en langue anglaise et en gestion des affaires

c. Un calendrier de mise en place de l'Unité de promotion des investissements

- Juin 2005 : concevoir l'Unité de promotion. June-Décembre : préparatifs en vue de la mise en place de l'unité de promotion, Oct.-Dec : formation du personnel
- 2006 Janvier : debut de la période d'essai.

d. Contenus de la période test et de la formation

- Contenu de la période test
  - ✧ Recueillir et compiler des informations minières (principalement via l'Internet et des livres)
  - ✧ Compilation des informations sur l'état actuel des activités minières Mauritanienes
  - ✧ Procéder à la publication de la Revue "Mauritanian Mining"
  - ✧ Communication avec les organisations minières (MMI,OMRG) et autres compagnies
  - ✧ Organisation d'un Séminaire sur les Investisseurs
  - ✧ Création d'un Site Web
- Contenus de la formation
  - ✧ Instruction et formation par des experts miniers dûments invités (3mois)
  - ✧ Enseignement de la lunge Anglaise (suite)
  - ✧ Formation par stage de perfectionnement (OJT)

e .Calendrier après la mise en place de l'Unité

- La 1<sup>ère</sup> phase : Janvier 2006 à Juillet 2008 (environ 2ans)
  - ✧ Etablir l'unité et la faire fonctionner
- La 2<sup>ème</sup> phase : Août 2008 à Juillet 2010 (environ 2ans)
  - ✧ Organisation structurée avec (un Département pour la promotion des Investissements en Devises Etrangères ; Analyse des informations et Promotion des Investissements des Investisseurs locaux)
- La 3<sup>ème</sup> Phase : Après Aout 2010
  - ✧ Intégration de l'Unité de promotion des Investissements au sein du MAED

On peut observer que la principale question demeure le renforcement des capacités du personnel. Le staff, qui constitue le noyau du Bureau pour la Promotion de l'Investissement, devrait avoir une bonne connaissance générale de l'industrie minière et de bonnes dispositions en anglais. Cependant, l'effectif du staff est limité et certains doivent être formés par des experts étrangers. En outre, il prendra le temps pour former un personnel qualifié. Si un programme n'est pas mis en place, cela risque de freiner la

formation systématique du personnel, alors le Bureau pour la Promotion de l'Investissement ne pourra pas accomplir efficacement ses fonctions.

### **(3) Séminaires sur l'Investissement**

#### 1) Buts

- Expliquer aux investisseurs prospectifs l'attrait du potentiel minéral et la nécessité d'améliorer les capacités de l'exploitation minière pour aider à promouvoir l'exploration et l'exploitation minière en Mauritanie.
- Servir de passerelle pour élargir la communication avec les pays d'expression anglaise.

#### 2) Situation actuelle

- Aucun séminaire en investissement n'a été organisé dans le pays.
- Des documents pour la tenue de séminaire en investissement n'ont jamais été systématiquement élaborés à ce jour.
- Il est possible de fournir aux investisseurs des informations résultant des travaux du PRISM et de la présente Etude du Plan Stratégique de Développement des Ressources Minérales.

#### 3) Aperçu du séminaire sur l'investissement

a. Période/Durée : 5 ans (durant la Première Phase)

b. Organisateur: Unité de Promotion des Investissements (secrétariat de UCM) du MMI (DMG et OMRG), MAED et MFA.

c. Nombre de séminaires par ville hôte ;

Deux fois à Londres (Le Séminaire AMA pourrait être approprié)

Une fois à Tokyo (La collaboration avec JBIC, JETRO ou l'UNIDO pourrait être nécessaire)

Une fois à Toronto

Une fois à Nouakchott

d. Contenu

Tableau 6.10.2 Contenu des séminaires d'investissement

	A Londres, Tokyo et Toronto	A Nouakchott
Objectifs	De petites compagnies, des banques, des sociétés de commerce, des sociétés minières et des agences gouvernementales	Compagnies minières africaines, companies venant d'Afrique du Sud, du Maroc, etc, et des compagnies locales
Periode	Un ou deux jours	Un jour
Contenus	(1) Présentation <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ressources minérales mauritaniennes et modèles de gisements de minerai</li> <li>▪ Activités minières en cours</li> <li>▪ Procédure d'investissement</li> </ul> (2) Consultant individuel <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jusqu'à 10 compagnies</li> <li>▪ Agence Gouvernementale</li> <li>▪ Association Minière</li> </ul>	(1) Présentation <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ressources minérales mauritaniennes et modèles de gisements de minerai</li> <li>▪ Actuels exemples de réussite</li> <li>▪ Procédure d'investissement</li> </ul> (2) Consultant individuel <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formation pour les compagnies locales</li> <li>▪ Demander l'appui des sociétés financières locales</li> <li>▪ Jusqu'à dix compagnies africaines</li> </ul>
Coûts	Coûts des rencontres, dépenses liées à l'organisation, frais de voyage (pour les participants mauritaniens )	Frais de séminaire

e. Coût

- US\$10.000 à 20.000 par séminaire dans un pays étranger (à l'exception des sponsors et participants mauritaniens)
- Les agences internationales et les pays donateurs devront être sollicités pour fournir de l'aide. Le PRISM et le Gouvernement Mauritanien devront être co-organisateurs durant tout le temps que le PRISM est en œuvre.

On doit remarquer que le séminaire ANA serait organisé le 1 mars, et le séminaire sur les ressources minérales de Mauritanie le 7 mars pendant la Convention Internationale de PDAC.

### 6.10.3 Renforcement des Capacités des Ressources humaines

#### (1) Créer une Faculté des Mines au Centre Supérieur d'Enseignement Technique

1) Objectifs :

- Former de ingénieurs de haut niveau pour le secteur minier.
- Soutenir l'industrie minière en envoyant des ingénieurs qualifiés dans les industries minières et les agences gouvernementales.

2) situation actuelle :

- Le Centre Supérieur d'Enseignement Technique a été créé en 1982 par le Ministère de l'Education Nationale ; c'est un établissement public qui fonctionne avec un budget alloué par l'Etat.
- Le centre a formé des techniciens dans les domaines de l'ingénierie électrique, de la mécanique, de la maintenance, de la construction et de l'ingénierie automobile qui ont été par la suite envoyés à la SNIM, dans les services gouvernementaux et dans les

compagnies privées au titre d'ingénieurs de haut niveau.

- Il y a très peu d'ingénieurs dans le secteur minier, aussi est-il nécessaire de former des ingénieurs dans ce domaine pour promouvoir la croissance de l'industrie minière.

3) Aperçu des formations dans le secteur minier :

- a. Durée de formation : 2 années par cours
- b. Dénomination du cours : Géologie minière, Mines, Analyse et Développement minier
- c. Estimation du nombre de diplômés : Total de 50 ingénieurs (10 ingénieurs par cours) dans la première phase (2006 à 2010)
- d. Contenu des modules de formation :

Tableau 6.10.3 Contenu du Curriculum à la faculté des Mines

	Géologie de la mine	L'exploitation minière et l'excavation	Dressage Minéral et analyse
Principaux thèmes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ géologie du gisement</li> <li>▪ méthodes d'exploration</li> <li>▪ équipement d'exploration</li> <li>▪ dessin et cartographie géologique</li> <li>▪ topographie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ méthodes d'exploitation minière et d'excavation</li> <li>▪ plan minier et gestion</li> <li>▪ Gestion des machines d'exploitation minière et d'excavation</li> <li>▪ économie de la mine</li> <li>▪ topographie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ théorie du dressage minéral</li> <li>▪ Principal théorie d'analyse</li> <li>▪ machines de dressage minéral</li> <li>▪ gestion de la production</li> </ul>
Materiel de formation	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ équipement du sondage</li> <li>▪ équipement d'exploration</li> <li>▪ ordinateurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ machines de forage</li> <li>▪ machines d'excavation et autres machines afférentes</li> <li>▪ sondage des équipements</li> <li>▪ ordinateurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ équipement de dressage de petit minerai</li> <li>▪ analyseur (absorption atomique)</li> <li>▪ ordinateurs</li> </ul>

- e. Instructeurs: Ingénieurs de la SNIM, de l'OMRG et de compagnies privées (y compris des ingénieurs étrangers officiant en Mauritanie), et des ingénieurs venus de pays donateurs et d'agences internationales.
- f. Coût initial : 1-2 millions US\$, non comprises les dépenses annuelles
- g. Date de démarrage prévue : Courant 2006

On peut observer que les principales questions restent l'acquisition de fonds pour le matériel et les installations, les instructeurs, la budgétisation des dépenses de fonctionnement etc.

## (2) Plan d'enseignement de l'Anglais

1) buts;

- Faciliter la collecte de l'information liée au secteur minier disponible en langue anglaise
- Faciliter la communication avec les investisseurs Anglophones

2) situation actuelle ;

- Alors que l'anglais est utilisé dans la plupart des opérations minières dans le monde, très peu

de gens en Mauritanie peuvent l'utiliser couramment, il en résulte ainsi un grand déficit informationnel .

- Pendant que l'enseignement de l'anglais est rendu obligatoire depuis 2001 pour tous les élèves du secondaire à partir de la 1ère année du collège, les techniciens employés actuellement dans le secteur minier n'ont pas reçu de formation en anglais.
- La communication avec les investisseurs est en français, ce qui signifie qu'un interprète soit souvent nécessaire pour communiquer avec les compagnies Anglophones. La communication unique en français entrave sérieusement l'exploration et le développement.
- Quelques employés d'institutions minières gouvernementales ont bénéficié de formation d'anglais au Centre américain, mais il leur est difficile de continuer du fait des coûts qu'une telle formation peut impliquer.

3) Aperçu :

- a. durée de la formation : 2 années (cycle complet par année), mais il peut être prolongé selon son résultat.
- b. thèmes de formation : Anglais de base, anglais technique, conversations en anglais, anglais des affaires
- c. étudiants cibles : Employés des organismes miniers gouvernementaux (OMRG, DMG, SIGM, etc)

Compagnies minières sur place: 15 étudiants/an

d. Content of instruction:

Tableau 6.10.4 Contenu de la formation en anglais

Periode	débutant	Intermédiaire
1 <sup>ère</sup> année	Anglais de élémentaire	Anglais des affaires, anglais des mines, anglais moyen ou intermédiaire
2 <sup>ème</sup> année	Anglais élémentaire, anglais des es	Anglais lié aux mines

e. Instructeurs : Mauritanien parlant anglais ou étrangers résidant en Mauritanie et ayant une expérience dans l'enseignement en anglais et spécialistes des domaines miniers (géologie, gisements, techniques de coupes, enrichissement, ressources), sont nécessaires comme instructeurs. Par exemple, les économistes de l'Ambassade des US sont indiqués pour l'anglais des affaires.

f. Coût : 25.000 \$US par an (pour la mise en application)

g. Date de démarrage : Durant 2006.

#### 6.10.4. Réalisation d'Infrastructures

##### (1) Développement des Ressources en Eau dans les Régions Minérales Prometteuses (Plan de Développement de Base pour promouvoir l'Industrie Minière )

### 1) Objectifs

- Pour clarifier l'hydrogéologie et les localisations des ressources en eau dans les régions minérales potentielles
- Pour développer les ressources en eau afin de promouvoir l'exploration et l'exploitation minière et d'éliminer les facteurs gênants pouvant interrompre l'adduction d'eau.

### 2) Situation actuelle

- A l'étape d'exploration minière, l'eau pour le forage doit être transportée sur 100 à 300 Km de distance, augmentant les coûts d'exploration et réduisant l'intérêt pour l'exploration minière
- A l'étape de développement de mine, des volumes élevés d'eau sont nécessaires pour effectuer des opérations minières et pour les besoins journaliers en eau des habitants. Actuellement, il y a 2 (deux) projets au niveau de l'étape d'exploitation minière où 70 à 100 km de pipeline d'eau doit être réalisés. En outre, des plans dans les deux projets plaident pour le développement de nouvelles ressources d'eau pour maintenir l'approvisionnement en eau à son niveau actuel.
- Il y a des zones de potentialité minière entre Atar et la mine de fer de Zouératt, mais il n'existe pas de route. En conséquence, l'UE est entreprendre une reconnaissance afin de réaliser un plan de construction de route. Toutefois, à cause de cette difficulté d'approvisionnement en eau de cette zone le long de la nouvelle route proposée, le dit plan a des difficultés à prendre forme.

### 3) Contexte

a. Durée : 3 à 4 ans

b. Régions ciblées : 4 régions ayant un potentiel minéral (Tijirit, Akjoujt, Atar, Amsaga)

Tableau 6.10.5 Contenu du projet de développement des ressources en eau

	1 <sup>ère</sup> année	2 <sup>ème</sup> année	3 <sup>ème</sup> année
hydrogéologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Etude géologique dans 4 zones</li> <li>▪ Analyse des matériaux existants (géologie, ressources en eau)</li> <li>▪ Sondage physique (préliminaire)</li> <li>▪ Caractérisation des zones linéarisées (étendue de la minéralisation)</li> <li>▪ Analyse des réseaux d'eau, de données géologiques</li> <li>▪ Sondages des puits environnants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analyse de l'hydrogéologie et de la structure</li> <li>▪ Sondages des puits environnants</li> <li>▪ Sondage détaillé des sites de forages d'essai (sondages physiques, études géologiques)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ modèle de structure hydrologique</li> <li>▪ Quantification des ressources en eau</li> <li>▪ Analyse de la qualité de l'eau</li> <li>▪ Compilation à partir de l'Internet des données des ressources en eau</li> <li>▪ Carte des ressources minières et hydriques</li> </ul>

Resources	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Base de données SIG (preparation pour compiler des cartes de ressources en eau)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analyse des caractéristiques des réserves</li> <li>▪ Ebauche d'estimation de ressources en eau prouvées</li> <li>▪ Carte des ressources en eau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analyse globale des ressources en eau.</li> </ul>
Development	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Choix des sites de forages d'essai</li> <li>▪ Formulation du plan de forage d'essai</li> <li>▪ Sondage environnemental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Forage d'essai (6 trous de forage) au niveau des sites à potentiel d'eau</li> <li>▪ Analyse des résultats de forage</li> <li>▪ Contrôle environnemental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Forage d'essai (4 trous) au niveau des sites à potentiel d'eau</li> <li>▪ Analyse des résultats de forage</li> <li>▪ Conception du (plan) de développement</li> <li>▪ Système d'utilisation des ressources en eau dans l'exploitation minière</li> <li>▪ Fonctionnement et gestion</li> </ul>

d . Coût : les projets d'aide des pays donateurs, agences internationales, etc (par exemple, l'étude de développement de la coopération technique du Gouvernement japonais). Coût total estimé 3 à 4 Millions de dollars US.

e. Calendrier : Préparation en 2006 ; debut en 2007

### 6.10.5 Gestion de l'environnement

#### (1) Création d'un cadre juridique et de Règlements Appropriés

1) buts;

- L'activité minière est principalement divisé en quatre étapes : exploration, développement, opérations, et fermeture de la mine. L'impact environnemental dépendra de l'étape en cours.
- Il est nécessaire à formuler des mesures appropriées et des règlements spécifiques pour prévenir la pollution minière qui est adaptée selon les caractéristiques de chaque étape.

2) situation actuelle :

- Comme cadre juridique actuel adopté pour le secteur minier, un décret a été promulgué en 2004 pour l'environnement minier lequel qui met en place le cadre de base de protection de l'environnement dans les régions minières.
- Cependant, la mise en application réelle de ce décret n'est pas toujours satisfaisante ; donc il devrait être mis en vigueur de manière plus appropriée.
- Il n'y a aucune action claire, concrète faite dans l'étape de développement minier

3) Aperçu

a. Au stade de l'exploration, des règlements spécifiques seront formulés pour se conformer au niveau de l'exploration, par exemple, en divisant les activités d'exploration dans les trois catégories suivantes et adopter des règlements en conséquence.

- Catégorie 1 (par exemple, activités de l'exploration à impact mineur sur l'environnement tel qu'études géologiques à petites échelles, prospection géochimique, exploration géophysique, etc.) Rapports d'activités adressé au MMI

- Catégorie 2 (par exemple, sondages jusqu'à 20 endroits, surface d'exploration inférieure à 10ha, tranchées jusqu'à 50m, n'importe lequel est applicable)? Le plan de l'exploration et plan de la protection de l'environnement sont soumis au MMI pour approbation.
  - Catégorie 3 (par exemple, les activités d'exploration qui dépassent les conditions précitées)? Une évaluation de l'environnement (EA) est soumise au MMI pour approbation. Note: Même si l'évaluation de l'environnement n'est pas aussi détaillée qu'une étude d'impact environnemental (EIA), elle (évaluation) apprécie le potentiel d'impacts négatifs sur l'environnement naturel, social et sur le cadre de vie des régions cibles et comporte des mesures pour alléger ces impacts. L'EE est diffusé publiquement, et les parties concernées peuvent soumettre des commentaires dans les 25 jours. L'EE est examinée jusqu'à 15 jours après cette période.
- b. Une étude d'impact environnemental (EIA) doit être soumise au stade de développement. Les détails des règles précises de l'EIA doivent être spécifiquement réglés (par exemple, méthodes de la ligne de base, méthodes de mesure, méthodes d'estimation de l'impact, méthodes d'allègement de l'impact, méthodes de surveillance, etc.)
- c. Au stade de l'opération, des règlements précis doivent être établis pour ce qui concerne la surveillance de l'environnement (mesure des sites, mesure de détails, mesure de fréquence), rapports annuels d'environnement minier (types d'activités environnementales dans chaque mine), plan de fermeture de mine (mesures exigées au moment de la fermeture de la mine, calcul de coûts associés), et la surveillance de l'environnement par le MMI (compatibilité avec le décret de police des mines)
- d. À l'étape de la fermeture de la mine, il est nécessaire de se conformer fidèlement au plan de fermeture; cependant, des mesures doivent être prévues sur place au cas où le plan de fermeture ne peut pas être exécuté; des règlements doivent être adoptés pour la gestion par le MMI des mines fermées.

## **(2) Plan de gestion de l'Environnement minier (Étude de la Ligne de base)**

### 1) buts;

- Préparer des données naturelles de base qui permettront d'avoir des jugements objectifs de l'EIA pour un nouveau développement minier
- Diffuser l'information auprès des compagnies minières privées qui effectuent des activités minières dans des régions prometteuses
- Créer la carte de ligne de base des régions prometteuses pour faciliter la gestion de l'environnement
- Un plan de protection de l'environnement et plan d'action concret ont été formulés avec une perspective à long terme conjointement avec la promotion du secteur minier.

## 2) situation actuelle :

- L'industrie minière Mauritanienne a tout juste commencé à être encouragée, mais il y a encore un manque de données naturelles de base pour les régions prometteuses.
- Le PRISM1 a effectué une étude pilote (consistant en une étude de la nature et en des questionnaires) pour l'environnement des zones prospectives d'or en Mauritanie septentrionale. En outre, dans le cadre du PRISM 2, les études environnementales sont programmées pour les Mauritanides, la mine de cuivre d'Akjoujt, la mine de fer de F'derik et le gisement de phosphate de Bofal-Loubboira.
- Il n'y a presque pas de données relatives à l'environnement en Mauritanie et aucune étude sur l'environnement minier n'existe à ce jour.

## 3) vue d'ensemble;

Dans les régions à minéralisations les plus prometteuses de Mauritanie (Tasiast, Akjoujt, les Mauritanides, Zouerate, etc.), des études de la ligne de base régionales sont engagées pour atteindre les résultats suivants:

### a. Création de cartes de la ligne de base;

- L'échantillonnage de roche et de sol et les analyses associées ont été effectués sur une de surface (1km×1km à 5km×5km).
- Les valeurs analytiques sont compilées et reflètent les concentrations des métaux (état naturel) qui sont sensés permettre de créer des cartes de la ligne de base.

### b. Etudes des nappes souterraines et analyses hydrologiques;

- Les nappes souterraines sont examinées à partir des puits et les teneurs en métaux analysées.
- La structure hydrologique souterraine est analysée sur la base des analyses de nappes, des études géologiques et des données existantes, et des informations de base sont acquises pour une simulation de la pollution.

### c. Expansion de la base de données;

- Les données et l'information précitées sont stockées dans la base de données du PRISM pour la gestion environnementale. Les données d'analyse d'échantillons effectuées dans les régions à potentiel minier par l'étude de JICA sont aussi stockées dans la base de données.
- La base de données étendue au SIG est appliquée à gestion et à la protection de l'environnement.

### d. Directives pour les aspects environnementaux et le développement technique ;

- Les technologies de développement de gisements sont examinées concrètement sous l'angle environnemental.
- Des directives pour la protection de l'environnement ont été préparées dans les technologies de développement ;

e. Formulation d'un plan directeur pour la protection de l'environnement;

- Se basant sur les études précédentes, un plan directeur de 10 années pour la protection de l'environnement est formulé dans le cadre des activités minières.
- Un plan d'action de 5 années est rédigé pour les cibles d'activités courantes.

#### **6.10.6 Compilation et Diffusion de l'Information**

##### **(1) Extension de la Base de données des Ressources Minérales**

1) but;

Les données du SIG devraient être accumulées pour continuer à utiliser la base de données des ressources minérales de JICA/OMRG mise en place dans ce projet. De plus, la base de données des ressources minérales de JICA/OMRG devrait être intégrée dans une base de données plus large introduite par un projet commun avec BGS/MMI pour une utilisation plus efficace de l'information.

2) situation actuelle

- Chaque base de données SIG a déjà commencé à être utilisé. Cependant dans le but de les appliquer efficacement à d'autres études géologiques, etc., il est nécessaire de recueillir et de stocker de façon continue les données à partir des recherches propres de l'OMRG pour étendre la base de données actuelle.
- Pour l'instant, il existe une base de données SIG de ressources minérales construite dans le cadre de ce projet et installée dans la salle des ordinateurs à l'OMRG, et la base de données SIG créé par BGS/MMI. Chacun d'eux existe en tant que base de données unique et indépendante et ne partage pas de données avec l'autre. L'intégration des bases de données et des systèmes informatiques encouragerait l'usage organique et interactive de ces données.

3) aperçu :

- Les bases de données cibles : base de données des ressources minérale de JICA/OMRG et base de données de BGS/MMI
- Contenu du projet: Intégration du système, digitalisation des données d'étude et stockage dans des bases de données SIG et encouragement des liens avec le SIGM
- Coût: Coût total US\$100.000 (\$50.000 pour les experts, \$5.000 pour construire et maintenir le système)
- Durée : 2 années, commencer en 2006,
- Instruction: Donnée par les experts étrangers

##### **(2) Acquisition supplémentaire de Données d'Images ASTER**

1) but;

- Accélérer l'utilisation des données ASTER par une acquisition supplémentaire de données d'images ASTER qui couvrent tout le territoire de Mauritanie à l'exclusion de la région

désertique de l'ouest.

2) situation actuelle;

- Comme le montre la figure suivante, 23 ensembles de données « ASTER » ont été traités et stockés dans la base de données SIG qui couvre principalement des régions d'étude géologique supplémentaire.
- Des données d'ASTER (bandes VNIR-SWIR-TIR) ont été obtenues et traitées, par exemple par rationnement et par analyse statistique, et ont été fournies à l'étude de terrains géologiques supplémentaires à travers cette étude.
- Les cartes visuelles à trois dimensions ont été créées en ajoutant une ombre topographique à plusieurs cartes thématiques qui utilisent les données DEM (Digital Elevation Model) dans ASTER.
- Un don d'ER Mapper, logiciel standard de traitement d'images satellite, a été fait, et le transfert technique a aussi été complété à travers un séminaire et des journées de formation pratique.
- La couverture actuelle d'images ASTER dans la base de données de l'OMRG pour les régions mauritaniennes à fort potentiel minier est très limitée comme le montre la figure Fig. 6.10.1.

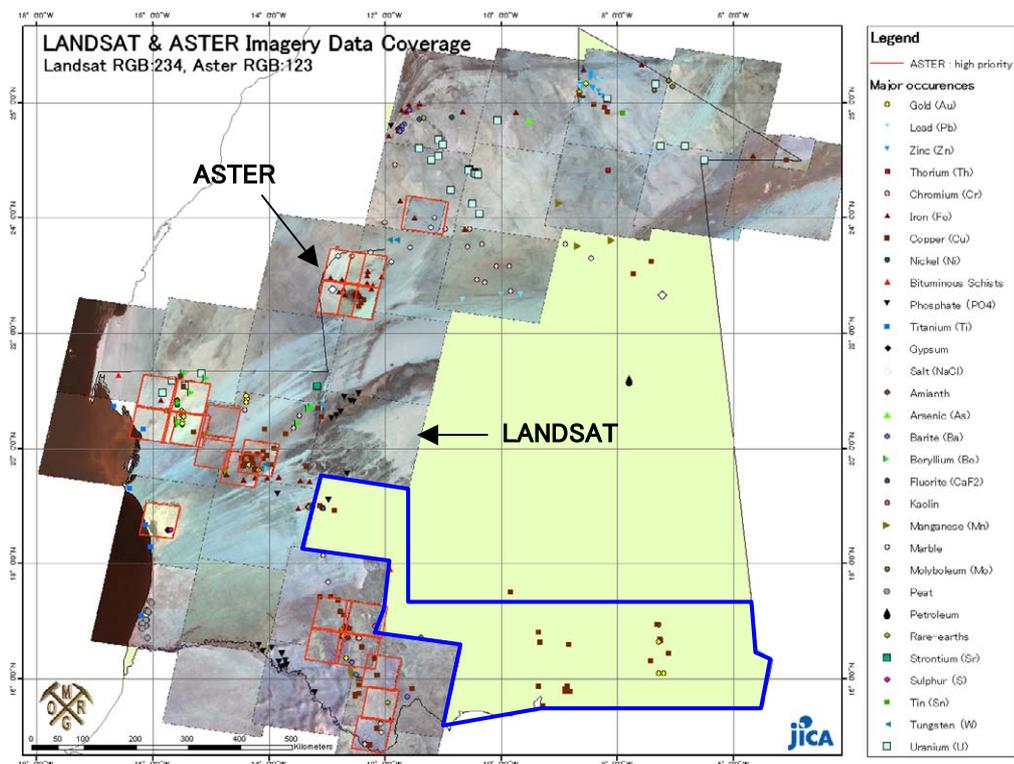


Fig. 6.10.1 Données LANDSAT et ASTER introduites par cette Étude et principales zones à

## potentiel minier

### 3) vue d'ensemble;

- a. régions Cibles : Les régions couvertes par les données LANDSAT dans Fig.6.10.1 (une scène: 180km×180km) et la région du sud est entouré par une ligne bleue.
- b. Coût: 300,000 US\$ au total (y compris le coût des données de 50,000 US\$)
- c. période: 5 années, démarrage en 2006.
- d. transfert Technique: traitement des données images.

### (3) Extension du site Web

#### 1) buts;

- Utiliser le site Web construit par ce projet comme un outil efficace pour attirer des investisseurs étrangers par une mise à jour périodique, par l'addition et extension de l'information.
- Étendre l'information stockée dans la base de données à travers le site Web pour contrôle. (voir Fig. 6.5.6 dans Rapport de l'Intérim)?
- Etendre le site Web de l'OMRG créé dans le cadre de ce projet et construire le site Web du MMI indépendamment, intégrer des sites Web comme une fenêtre du "service" pour transmettre de l'information au sujet des ressources minérales de Mauritanie aux investisseurs étrangers.

#### 2) situation actuelle :

- Le site Web est en construction dans le cadre de ce projet. Le site Web de l'OMRG a été ouvert officiellement pour fournir de l'information au sujet des ressources minérales de Mauritanie aux utilisateurs tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du pays.
- L'équipe de JICA transfère la technologie pour la structure du site Web et sa rénovation à l'OMRG.
- L'équipe de JICA a discuté et échangé des opinions sur le contenu du site Web avec l'OMRG et le MMI.
- La base de données des ressources minérale est en construction.
- Le site Web du BGS fournit une introduction au MMI et au PRISM, et est en train de diffuser l'information partielle disponible au public. MMI a reçu une nouvelle adresse de son site Web, installé un nouveau serveur web au SIGM et mis en place un comité de la construction du site web pour développer son propre site web afin de transmettre l'information, mais ce projet a été mis en veilleuse à cause de la restructuration du ministère.

#### 3) contenu de l'extension;

- a. période: Une organisation pour l'extension du site Web sera préparée dans la première phase (5 années).
- b. tâches de l'Extension :
  - Retenir des personnes responsables et les utiliser en travail partiel pour l'OMRG.

- Tenir compte des opinions des investisseurs qui accèdent par la rubrique "Nous contacter" dans le site web.
- Rassembler les dernières informations sur les agences concernées par le secteur minier, sur les activités d'investisseurs étrangers, sur modifications des lois, etc. et le divulguer dans le site Web.
- Divulguer à la fois les données stockées dans la base de données et les données que l'OMRG envisage d'acquérir dans un futur proche.
- Faire un nouveau site Web.

c. Dépenses: L'OMRG budgétisera ceci comme des dépenses ordinaires pour la maintenance du site Web (US\$500/year), la main-d'oeuvre et la traduction du français vers l'anglais. De plus, il est estimé qu'un total de \$US150,000 sera nécessaire pour payer l'expert et les coûts de développement et de maintenance associés à l'intégration des sites web du MMI et de l'OMRG.

#### **(4) création de Cartes géologiques à 1: 100,000**

1) but;

- Le PRISM prépare des cartes géologiques à l'échelle de 1:200,000 qui couvrent les régions principales de Mauritanie. Cependant, des cartes géologiques à 1:100,000, les informations géologiques de base, sont aussi nécessaires comme données de base pour les décisions d'investissement.

2) situation actuelle;

- En février 2005, 32 des cartes géologiques à 1:200,000 sont achevées principalement dans le nord, l'ouest et le sud de la Mauritanie, comme le montre la Tableau 6.10.10 et la Fig.6.10.1 Cependant, les cartes géologiques à 1:100,000 n'ont pas encore été créées.

Table 6.10.6 Etat d'Achèvement de cartes géologiques à 1:200,000 par le PRISM

Région	Achevées	En élaboration	En projet	Total
Nord	19	0	0	19
Ouest	11	0	6	17
Sud	2	14	2	18
Total	32	14	8	54



et le développement. Pour leur donner une chance de rencontrer régulièrement et d'échanger directement des opinions avec les représentants du Gouvernement Mauritanien (membres du Comité Technique), une Table Ronde est organisée périodiquement pour la "Promotion de l'Industrie Minière".

- Les réunions sont tenues entre le gouvernement et l'industrie minière pour discuter des façons d'améliorer le climat d'investissement et promouvoir l'exploration et le développement futur.

2) Situation actuelle :

- L'exploration et le développement des ressources minérales continuent progressivement, mais presque toutes ces activités sont réalisées par les compagnies étrangères.
- Les compagnies étrangères veulent que le gouvernement Mauritanien trouve une solution à certaines questions liées à des infrastructures inadéquates, à des pénuries de main-d'oeuvre, de réseaux d'information, etc.

3) Aperçu :

a. Organisme Responsable : MMI

b. Périodes et lieux :

- Les réunions se tiendront deux fois par an - mai et novembre
- L'emplacement est la salle de Conférences du MMI (ou une salle de conférences à l'hôtel)
- Chaque réunion durera 3 heures

c. Membres :

Ministre (Président), Comité Technique

Conseiller technique du MMI, Directeur de la DMG, Directeur du PRISM, Directeur de l'OMRG, Directeur du Cadastre Minier, Directeur Général de la SNIM, Directeur du CNRE, Directeur de MCM, Fédération Générale de l'Industrie Minière, Compagnies étrangères de EU :

Ceux-ci consistent en compagnies qui sont engagées actuellement, ou veut engager, dans exploration et développement, et compagnies qui tiennent des concessions minières

d. Sujets:

- Questions relatives à l'exploration et au développement
- Politique pour développer un climat d'investissement
- Préparation et diffusion de l'information

Les tables rondes prochaines serviront de lieux pour échanger des opinions en formulant des politiques minières et des politiques de promotion minière, en construisant des systèmes, etc.

e. Secrétariat:

La DMG (qui fera réussir finalement API) fera les les arrangements nécessaires et organisera les réunions.

On doit remarquer que la première table ronde a été organisée le 17 novembre 2005 à Nouakchott, avec des participants du Banque mondiale, du PRISM, et cetera.

### **6.10.8 Réforme institutionnelle d'OMRG**

#### **(1) construire le Système LAN et le relier avec le MMI**

1) buts;

- Utiliser les IT pour améliorer l'efficacité de données de l'OMRG, le traitement des données, travail de bureau, etc., et la mise à jour du système.
- Installer un réseau LAN à l'OMRG avec des équipements périphériques partagés tel qu'imprimantes et une connection internet dans chaque salle. De plus, il sera également possible de se connecter au réseau du MMI.

2) situation actuelle;

- Un système de base de données SIG a été construit dans ce projet.
- Un site web de l'OMRG a été construit par cette étude pour trouver une base de diffusion publique et de transmission de l'information.
- Les méthodes de manipulation du stock d'informations, d'échanges des données, de travail de bureau, etc., à l'OMRG sont désuètes et inefficaces.
- Les connections Internet installées pendant la période de l'étude ont consisté en uniquement en connection simple entre la salle de travail du projet Jica, la salle des ordinateurs et le bureau du Directeur Général. Les e-mails sont très difficiles. En outre, il paraît qu'il pourrait y avoir des problèmes à contacter l'extérieur, à gérer le Web, etc., dans le futur.
- Il y a eu relativement peu de progrès à l'OMRG dans l'augmentation de l'utilisation d'ordinateurs et dans le maintien d'une technologie opérationnelle. Le niveau technique et les connaissances des employés de l'OMRG sont encore au stade embryonnaire.
- Quand l'équipe du projet n'est pas en Mauritanie, il est très difficile de maintenir une compatibilité entre les données, ressources IT, etc., dans le système SIGM installé au MMI.

3) Aperçu du système LAN

a. période: 1ere phase, 2006-07,

b. Rubriques :

- Installation d'un PC par personne
- Installation d'un serveur et connection de tous les PCs au réseau LAN
- Digitalisez tous les documents, cartes et diagrammes
- Fournir un accès au site web
- Acquérir des techniques pour digitaliser des cartes et des diagrammes
- Fournir l'instruction dans les techniques IT

c. Personnes visées : Tous les techniciens et travailleurs de bureau

d. Coûts

- budget général de l'OMRG

- Aide et appuis de pays donateurs et d'organisations internationales
- Machines et équipements : 44.000 \$US
- Entretien: 3.600 \$US

Le tableau suivant liste les dépenses au cours d'une année pour l'acquisition de matériel et l'entretien

Tableau 6.10.7 coûts généraux du système de l'OMRG

no	Rubriques	quantité	unité	US\$	Total (US\$)
I					
Mise en place du LAN à l'OMRG & Connection avec le MMI					
1	Server PC	1	set	4,000	4,000
2	Wireless kit	1	set	5,000	5,000
3	Switch 24 ports	1	set	200	200
4	UPS for Server & Switch (1000VA)	1	set	300	300
5	UPS for Wireless Antenna (600VA)	2	set	250	500
6	Network materials in OMRG	1	set	600	600
7	Setting up of Network in OMRG	1	set	700	700
8	Maintenance	12	month	300	3,600
9	Training (Networking): for two months	1	person	1,300	1,300
Sub Total (A)					16,200
II					
Accomplissement des PC et formation					
1	PC (desktop)	10	set	2,000	20,000
2	Printer (Laser A4 B/W)	5	set	500	2,500
3	Printer (A3 Color)	3	set	400	1,200
4	Training (Windows XP)	20	person	50	1,000
5	Training (Excel, PowerPoint)	20	person	150	3,000
Sub Total (B)					27,700
Total (A+B)					43,900

Les équipements et le matériel ont été soumissionnés Projet de Réduction de la Pauvreté de la Banque mondiale pour Mauritanie.

e. Directives de IT : Elles seront fournies par les revendeurs de PC à Nouakchott au profit des techniciens de l'OMRG

On peut remarquer que la mise en place d'un LAN pour l'OMRG/MMI sera complétée par une antenne (voir Fig.6.10.3). Le coût total sera probablement d'environ US\$ 70.000 (30.000 pour le système interne, 20.000 US dollar pour la maintenance (pendant 5 ans) et 20.000 US Dollar pour la formation).

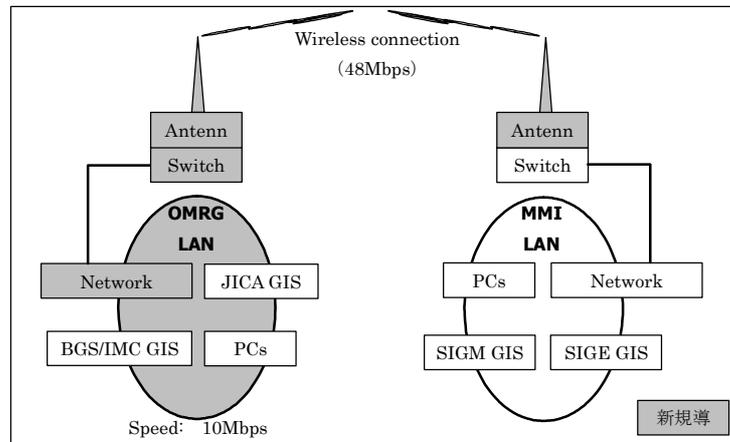


Fig. 6.10.3 Conception du Réseau de l'OMRG

## (2) Préparation du matériel de recherche

### 1) but

Permettre à l'OMRG d'accomplir son rôle d'institut national de recherches géologiques et de travailler pour la promotion de l'investissement.

### 2) Situation actuelle

- Le matériel de recherche manque profondément, et les projets de l'OMRG sont limités aux recherches géologiques.
- Il n'y a aucun matériel de prospection géophysique, d'analyses, de forages, etc., donc les données de recherche sont collectées uniquement sur les parties affleurantes. Ces données ne sont pas suffisantes pour attirer l'investissement étranger.
- Il y a très peu de véhicules de transport, et cela a un effet pénalisant sur le volume et gestion de la sécurité des recherches.

### 3) aperçu du développement

a. période: Cela sera exécuté dans la 1ère phase, mais depuis qu'il y a un effet sur le plan du développement stratégique, il peut constituer un obstacle aux conditions de recherche, donc il devrait être entrepris dès que possible (en 2006).

### b. matériel ciblé :

- Principalement du matériel utilisé pour exploration géophysique, les forages, et les analyses chimiques
- Le matériel d'exploration géophysique rassemble l'information sur électricité régionale, le magnétisme, la gravité, et l'électromagnétisme pour fournir des informations relatives aux zones minéralisées autant que des que données géologiques.
- Les équipements de forage sont utilisées pour des forages structuraux afin d'obtenir les

données géologiques sur la structure souterraine.

Tableau 6.10.8 Besoins en Equipements de l'OMRG

No	Item	Price (US\$)
	Geophysical equipment	
1	Electromagnetic method	100,000
2	Gravity method	150,000
3	Magnetic method	50,000
	Geophysical software	
4	Temix-XL by Interpex for electromagnetic method	4,000
5	Magix by Interpex for gravity and magnetic method	4,000
6	OasisMontaj by Geosoft for spatial analysis on gravity and magnetic survey	10,000
7	Atomic absorption analyzer	80,000
8	Jaw crusher (two)	60,000
9	Vibration mill (two)	90,000
10	Diamond drill machine with max. depth of 200m	140,000
11	Diamond drill machine with max. depth of 600m	190,000
12	Pump (two) for drilling machines	120,000
13	Toyota Land Cruiser (two)	90,000
	Total	1,088,000

c. Coûts:

- Le tableau ci-dessus liste les coûts estimatifs des équipements n'incluant pas les coûts d'entretien.
- Le coût total est d'environ 1 million USA \$. Pour l'instant, l'OMRG est en train de soumissionner auprès du Projet de la Réduction de la Pauvreté financé par la Banque mondiale pour fournir ledit matériel.
- Appui des pays donateurs et des organisations internationales

On peut remarquer que l'introduction de matériel pour exploration géophysique, question demeurée problématique, exigera la formation technique d'experts géophysiciens. Cela impliquera aussi l'apprentissage de tous les aspects techniques, tels que la manipulation du matériel, l'acquisition des données, et la réalisation des analyses.

## Chapitre 7 : Recommandations

### 7.1 Role et place de l'Industrie Minière

#### 7.1.1 Structure de l'Industrie Minière

La mondialisation de la structure de l'industrie minière tend vers la création d'une oligopolie des compagnies à grande capacité financière. Dans cette structure qui forme un marché unique, la compétition pour développer les gisements de grandes tailles devient très acharnée.

Ainsi, pour attirer ces groupes occupant les premières places dans la structure de l'industrie minière (Fig.7.1.1) à investir dans l'exploration et le développement des gisements de Mauritanie, il est essentiel de préparer un paquet complet d'informations justes et les leur présenter correctement. Pour promouvoir l'investissement en Mauritanie, il est nécessaire de comprendre l'organisation de l'industrie minière dans le monde.

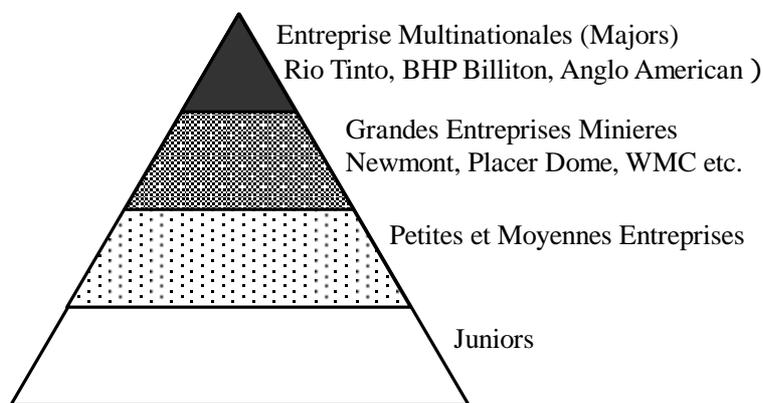


Fig.7.1.1 Structure des Compagnies Minières dans le monde

Dans cette structure minière globale, les juniors ont beaucoup d'occasions d'explorer l'or et le cuivre. Par conséquent, il est important d'encourager l'exploration par des investisseurs étrangers, surtout les juniors. C'est aussi nécessaire de mettre en place un système pour attirer les juniors notamment dans des manifestations telles que le PDAC au Canada ou INDABA en Afrique du Sud, en fournissant l'information requise. (Il y a des possibilités de joint-ventures qui seront discutées plus loin.)

#### 7.1.2 Role de l'Industrie Minière dans le Plan de Développement National

Dans le Document du Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté (CSLP) préparé en 2000, l'industrie minière a été identifiée comme le moteur du développement économique dans le futur.

Ainsi, l'industrie minière joue un rôle très important, générant d'autres types d'activités économiques dans un pays à faible population qu'est la Mauritanie, terre de fermiers nomades ayant le génie de s'impliquer dans ces activités économiques. Elle joue aussi un rôle dans le Cadre

Stratégique de Lutte contre la Pauvreté et rend plus efficace le Plan National de Développement. En outre, l'industrie minière joue un rôle important dans la promotion des activités économiques dans des régions habitées par des populations déshéritées. Il est donc nécessaire de :

- Diversifier la gamme des types de minéraux exploitée par le pays hôte
- Intensifier le développement des infrastructures
- Impulser le développement de nouveaux secteurs d'affaires, etc.

La diversification du développement minier devrait être exécutée en trois étapes. Actuellement, le gypse et phosphate sont exploités ou sont à l'état d'étude de faisabilité. Cependant, pour ce qui est des matériaux industriels, il est nécessaire mener des études sur les ressources potentielles, de sélectionner les principales cibles, de dresser une structure de coopération incluant l'OMRG et les compagnies minières locales et de rechercher des marchés dans les pays voisins. Le développement de la mine du Tasiast exige les moyens de transport, les réparations mécaniques et les ventes d'équipements et autres matériels. C'est une occasion de faire des affaires à l'aval de la chaîne et d'augmenter les emplois. Le Gouvernement et les agences minières apparentées devrait se consulter à propos de l'accroissement de compagnies locales.

### 7.1.3 Renforcer les Capacités de Formulation de la Politique Minière

La formulation de la politique minière exige non seulement des données sur la Mauritanie mais également des informations sur l'industrie minière mondiale. Actuellement, la prise de décision est handicapée par l'incapacité à analyser correctement les données et la faiblesse de la structure institutionnelle. Le PRISM travaille sur le renforcement des capacités en matière de formulation de politique minière. Il devient donc crucial de renforcer ces capacités (Tableau 7.1.1).

Table 7.1.1 Capacité de Formulation de Politique

Capacité Requise	Activités
Formulation de Politique	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Formulation de Politique pour chaque étape</li> <li>● Procédure d'approbation et de mise en œuvre</li> </ul>
Créer des mécanismes	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Créer un mécanisme pour la promotion de l'exploration et du développement</li> <li>● Procédure pour approbation et mise en œuvre</li> </ul>
Formulation de plans à moyen et long termes	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Formuler des plans de 3-5-ans et de 10-ans pour promouvoir l'exploration et le développement</li> <li>● Réexaminer et réviser les plans après leur mise en œuvre</li> </ul>
Evaluation des politiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Evaluation annuelle de la mise en œuvre des politiques et des mécanismes</li> <li>● Révision des mécanismes et politiques après avoir constaté les résultats de l'évaluation</li> </ul>
Plan for implementing action program	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Elaborer un plan de mise en œuvre base sur le programme d'action des études et sondages</li> <li>● Evaluation après la mise en œuvre du plan, révision des plans</li> </ul>

## **7.2 Promotion du Développement**

### **7.2.1 Mesures de Promotion**

Les stratégies de promotion de l'exploration et du développement des autres pays miniers n'offrent pas de références appropriées en raison des conditions spécifiques de la Mauritanie. Toutefois, il est utile d'identifier leurs stratégies et politiques de promotion et les intégrer dans la stratégie de développement de la Mauritanie. Les exemples suivants de politiques d'exploration et de développement à l'étape actuelle. Compte tenu des conditions financières de la Mauritanie, la systématisation telle qu'elle est opérée au Japon (Append I, 1.5) pourrait poser des problèmes de financements.

- Création d'une unité de Promotion des Investissements (Tanzanie)
- Exhonorations d'impôts (en cas d'exportation de 80% de la production (Mali))
- Exonération d'impôts sur 2 ans d'une zone minière au profit de petites et moyennes entreprises (Mali)
- Réduire la taxe sur le revenu pour les investissements d'exploration (Canada)
- Possibilité de négocier la taxe sur le revenu, les droits de douane, les taux fixes des devises en rapport avec 20 ans d'investissements (Chile)
- Subventions d'études et de sondages offertes aux prospecteurs à l'étape d'étude (Canada)
- Subvention pour infrastructures (Australie)
- Subvention pour exploration (30% à 50%) des dépenses d'exploration (Japon)
- Une mécanisme d'exploration locale en 3 phases (Japon)  
Etude d'une région extensive (sur financement de l'Etat)—étude approfondie (l'entreprise paie 1/3, le reste est payé par le gouvernement national et le gouvernement local)—exploration de l'entreprise (payée par l'entreprise)
- Financement de l'exploration à l'étranger de métaux rares—faibles intérêts, exonération du principal ou prorogation de remboursement (Japon)

Cependant, étant donné la situation financière difficile de l'Etat Mauritanien, la systématisation telle qu'elle est faite par le Japon (Annexe I, 1.5 du Rapport Provisoire) pourrait être difficile quant aux subventions ou financements.

### **7.2.2 Stratégies des “Majors”**

Du fait de la libéralisation progressive des financements, les “majors” comme Rio Tinto, BHP Billiton et Anglo American, visent une expansion de leurs domaines d'activités au niveau mondial en globalisant les zones d'investissements. La stratégie de gestion des “majors” est de développer les ressources (fer, charbon, cuivre, aluminium, etc.) ; ce qui peut être réalisé comme une

opération de production de masse, à grande échelle et ils évitent les minerais qui ont de petites échelles de production et qui sont très sensibles aux fluctuations du marché. Au lieu d'une structure de "développement vertical", de l'amont à l'aval, les projets d'exploitation consistent à produire des concentrés minéraux à partir de différents types de minerai. En plus, les "majors" ont une grande facilité d'accès au marché pour leur produits et ils ciblent des domaines qui impliquent des coûts de transport les moins élevés.

Table 7.2.1 Stratégies des Majors à Chaque Etape

Etape	Stratégies
Exploration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minéraux à coûts réduits avec une production à long terme et à grande échelle</li> <li>• Rien à la base, n'est possible en VP avec les juniors.</li> <li>• Proche des zones de production (fonderie, etc.), marché, etc.</li> </ul>
Développement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infrastructure est en réalisation.</li> <li>• Des mines en exploitation sont déjà dans les environs. Il y a un potentiel dans la zone environnante.</li> <li>• Des zones prometteuses sont acquises.</li> </ul>
Investissement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Petit Investissement initial</li> <li>• Maximum NPV peut être calculé.</li> <li>• Des (companies) minières qui peuvent créer une synergie sont acquises.</li> </ul>

Dans les conditions actuelles des stratégies des majors cités ci-dessus, il semble difficile pour eux de forer pour extraire l'or ou les métaux nonferreux. Comme première étape, nous devons nous tourner vers les « juniors ». Actuellement, Rio Tinto et BHP Billiton recherchent le diamant en Mauritanie, mais d'aucuns disent que c'est un moyen de faire une percée dans le syndicat de diamant imperméable de l'Anglo-America-De Beers. L'acquisition de Ashton par Rio Tinto résulte de ce contexte.

### 7.2.3 Actions conjointes avec les Juniors

La principale activité des compagnies "juniors" du Canada et d'Australie et autres est l'exploration. Aussi elles appuient l'industrie minière de ces pays. Au Canada, elles sont listées à la Bourse des valeurs de Vancouver, Toronto et Montreal, et en Australie, elles sont listées à la bourse des valeurs de Perth et de Sydney. Dans les deux pays, il y a 400-500 juniors quotées en bourse, et d'autres encore qui ne sont pas listés. La plupart de ces entreprises emploient à peu près une dizaine de personnes. Leurs but est de vendre leur intérêt pour des résultats d'exploration aux multinationales ou "majors" ou aux moyennes/grandes compagnies minières. Il existe également plusieurs juniors en Grande Bretagne et aux USA qui sont très actifs dans le monde. Bien que les compagnies "juniors" puissent être impliquées dans tout le processus, c'est-à-dire de la prospection initiale à l'exploration détaillée et à l'étude de faisabilité, il existe plusieurs cas où elles publient leurs résultats à la phase initiale de prospection et les vendent aux compagnies minières.

La stratégie des "juniors" est de prendre les plus grands risques pour accroître la valeur de leurs projets. L'approche habituelle de se procurer des investissements pour l'exploration est de créer

une compagnie et de faire une offre publique de ses actions. Il existe également d'autres manières de procéder y compris par des actions conjointes ou des alliances avec de grandes compagnies minières. Les actionnaires peuvent réaliser des bénéfices à travers l'augmentation des prix des actions en bourse consécutive à la découverte d'un nouveau gisement par une compagnie junior. Les activités d'exploration en Mauritanie sont presque toutes à la phase préliminaire ; ce qui les rend particulièrement séduisantes aux yeux des compagnies juniors.

On peut considérer que les données acquises par le PRISM et cette présente étude servent à intéresser les juniors. Les données de l'OMRG devront être rassemblées, préparées et traduites en anglais et transmises aux juniors. Bien qu'à ses débuts, les compagnies juniors réalisent en ce moment des études préliminaires dans le pays. Pour promouvoir une implication plus accrue de ces juniors, l'OMRG et le secteur privé doivent développer des capacités qui leur permettent de devenir des partenaires sérieux de ces compagnies. Le besoin en géologues maîtrisant l'anglais est criant. Les juniors australiens qui sont visés par le IOGC sont déjà actifs en Afrique. Si on peut les persuader du potentiel de IOGC, elles pourraient aussi devenir actives en Mauritanie. Par exemple, le gisement de Tasiast où l'étude sur les veines de quartz aurifères dans les BIF, a été réalisée et doit être capitalisée au profit du rôle joué par l'OMRG.

#### **7.2.4 Présentation des Ressources Géologiques et Minérales et Publication de l'Information Disclosure**

Les investisseurs n'aiment pas le risque. Il existe une relation de cause à effet entre le risque, les connaissances et le manque d'information disponibles sur un projet visant l'investissement. Il est alors essentiel que l'information fournie aux investisseurs soit :

- Exacte et précise- de petites erreurs ou contradictions remettraient toutes les données en question.
- Transparente – Toutes les données, les faits et les sources doivent être palpables et leur exactitude sera vérifiée.
- Disponible dans l'immédiat- Toutes les données, les cartes et d'autres informations doivent être disponibles, maintenant !

En Mauritanie, les investisseurs peuvent payer l'information géologique de base (cartes à l'échelle de 1/500,000 et 1/200,000 élaborées récemment par le BRGM et le BGS sur financement du PRISM. Aussi, ils pourraient demander des informations sur les zones minérales prometteuses réunies durant cette étude.

Cette information sera également disponible sur le site Web de l'OMRG une fois accomplie. Des exemples d'informations à divulguer pourraient reposer sur les cartes géologiques, des cartes sur l'emplacement et les caractéristiques des gisements prometteurs.

Ce site Web facilitera à l'investisseur l'accès aux données géologiques de la Mauritanie. En

outre, il fournira aussi des informations sur les données et les services disponibles provenant d'autres agences gouvernementales autres que le secteur minier. Toutefois, à l'exception du secteur minier, les services d'informations de ces agences gouvernementales et la publication des données numérisées (différentes figures avec échelle) aux investisseurs, doivent être aujourd'hui avancés dans l'utilisation de l'infrastructure géologique mentionnée ci-dessus.

### 7.2.5 Amélioration de l'Infrastructure et exécution des plans d'action

La Mauritanie a toujours manqué de fonds suffisants pour mettre sur pied une infrastructure de base. Cette question est demeurée cruciale pour la promotion de l'exploration/développement des mines.

Tableau 7.2.2 Infrastructure – Etat actuel et Tâches

Elément	Etat actuel	Tâche principale
Routes	Started the Démarrage des routes principales	Elaborer un plan de construction et de maintenance des principales routes dans l'ensemble du pays.
Chemins de fer	Une seule voie ferrée dans le nord. Pas de programme en vue	Réaliser un projet de route reliant Nouakchott, Nouadhibou et Rosso (la côte Atlantique)
Aéroports	A Très peu de vols sur l'intérieur du pays	Augmenter le nombre d'aéroports internationaux et multiplier les vols vers les destinations courantes. Ajouter de nouvelles destinations aux réseaux.
Ports	Rénover et augmenter la capacité du quai pour l'embarquement du minerai de fer sur financements de l'Union Européenne	Prévoir la construction d'un port pour le transport des métaux non-ferreux à Nouadhibou
Eau	12000 puits outside of the cities. Les ressources hydriques sont très éparses en milieu rural	Assurer un accès permanent à l'eau dans les zones à potentiel hydrique.
Electricité	Le plan actuel vise à augmenter la puissance électrique et sa consommation	Développer le potentiel électrique afin d'alimenter tout le territoire. Garantir l'électricité dans les zones de potentiel minéral.
Télécommunications	Des réseaux de télécommunication sont mis en place dans la plupart des régions	Augmenter Multiplier les stations relais de téléphonie mobile afin d'alimenter les régions enclavées.

La raison principale du peu d'exploration du pays est liée à l'inadaptation des infrastructures, dû essentiellement au déséquilibre qui existe entre la superficie du pays et sa population et des distances énormes entre les différentes régions.

- Un climat désertique extrême, un manque de pluies et des températures élevées.
- Un manque de cadres supérieurs au sein de la population.
- Une insuffisance de technologies et sa faible adoption  
Manque de machines adaptées et de techniciens qualifiés
- Un mode de vie très spécifique qui, bien qu'admirablement centré sur la famille n'est

pas très enclins au labeur Manque de financements qui sont essentiels pour la réalisation des activités mentionnées ci-dessus.

### 7.2.6 Introduction des Technologies et des équipements

Le secteur minier mauritanien a vu récemment l'introduction de plusieurs nouvelles technologies; ceux qui ont eu à travailler avec les experts étrangers se sont initiés à l'usage de ces technologies et en interpréter les données.

Cependant, l'introduction de ces technologies et des équipements associés n'est pas encore complète. De plus, au fur et à mesure que l'exploration et l'exploitation avancent, ces technologies se développent et se modifient grâce aux méthodologies et aux systèmes nouvellement mis à jour, introduits avec des formations visant les experts locaux.

Le programme pour favoriser l'exploration et le développement devra également inclure des méthodes innovantes et stimulantes qui apportent des idées fraîches au secteur minier de la Mauritanie. Par exemple :

Table 7.2.3 Technologies et équipements nécessaires pour l'exploitation des métaux non-ferreux

Elément	Situation actuelle	Activités à réaliser
Infrastructure géologique	<ul style="list-style-type: none"> <li>● En cours d'amélioration par PRISM et JICA</li> <li>● Incluant un transfert de technologie</li> <li>● Introduction de matériel informatique et des logiciels de base</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Traduire les informations en Anglais</li> <li>● Former plus d'ingénieurs</li> <li>● Améliorer le matériel informatique et les logiciels</li> </ul>
Enquête	<ul style="list-style-type: none"> <li>● L'OMRG à peu d'équipements</li> <li>● Il y a quelques compétences pour les études géochimiques et géophysiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Former des experts en minéralogie et en géologie des gisements</li> <li>● Mieux former les ingénieurs géophysiciens aux techniques d'exploration</li> <li>● Former des étudiants dans les pays étrangers</li> <li>● Introduire des outils spécialisés et des équipements d'analyse</li> </ul>
Exploration	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Dépend des compagnies étrangères</li> <li>● L'Exploration est limitée à quelques minéraux</li> <li>● Aucune expérience de l'exploration</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● S'ouvrir à plus de sociétés étrangères</li> <li>● Introduire des techniques de collecte d'informations sur les explorations et des techniques d'évaluation des réserves de matières premières</li> <li>● Chercher à introduire des techniques et matériels (exploration géophysique, forage, évaluation de minéraux).</li> </ul>
Développement, Environnement, Techniques d'exploitation minière	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Manque de technologies de base et de savoir faire</li> <li>● Usage de technologies dépassées par inexpérience</li> <li>● Dépendance vis à vis des compagnies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Besoin en transferts de technologies</li> <li>● Besoin de nouveaux outils et équipements</li> <li>● Besoin de nouveaux savoir-faire sur les nouvelles technologies</li> </ul>

	étrangères	
Evaluation des ressources, Etudes de faisabilité	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Manque de technologies de base et de savoir faire</li> <li>● Dépendance vis à vis de compagnies étrangères</li> <li>● Pas de formation en cours</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Besoin en transferts de technologies</li> <li>● Besoin en formation de spécialistes à l'étranger</li> <li>● Besoin de nouveaux savoir-faire sur les nouvelles technologies</li> </ul>

### 7.2.7 La Formation du personnel

Pour réussir la promotion de l'exploration et du développement, la formation reste essentielle. Actuellement la formation en Mauritanie est peu structurée et se traduit par des stages de perfectionnement. D'autres formations formelles existent qui incluent des transferts de technologie, des séminaires et ateliers du PRISM et un séminaire sur la télédétection organisé par cette présente étude. Toutefois, la formation est une nécessité urgente dans tous les domaines liés aux mines. Les catégories suivantes de cadres et d'employés sont prioritaires en matière de formation.

- Un personnel avec une expérience détaillée de l'industrie minière en général.
- Des experts sur les unités géologiques de base en Mauritanie.
- Des experts sur les types de gisement minier.
- Des ingénieurs géophysiques avec une expérience pratique de l'exploration.
- Des experts sur l'évaluation des ressources minières, l'environnement, les technologies de l'information etc.
- Un personnel avec des compétences en affaires internationales.

### 7.2.8 Continuer les études et promouvoir l'exploration à la suite d'études géologiques complémentaires

il est très important que L'OMRG utilise cette étude comme référence pour continuer à mener d'autres études, en ajoutant des données d'études à la base de données, et publier les résultats sur son site web pour attirer des investissements (Fig. 7.2.1 ).

- Poursuivre les études géologiques
  - Créer des cartes géologiques sur la base des cartes de gisements et de régions prometteuses
  - Cartographie géologique des affleurements
  - Utiliser le POSAM pour réaliser des cartes de minéraux altérés et des zones anormales.
  - Tests de minéraux, analyses chimiques de roches et de minerais
  - Etude sur les processus de minéralisation
  - Consigner ces données dans la Base de données des Ressources Minérales
- Analyses par télédétection
- Publier les résultats des études géologiques à travers un site web

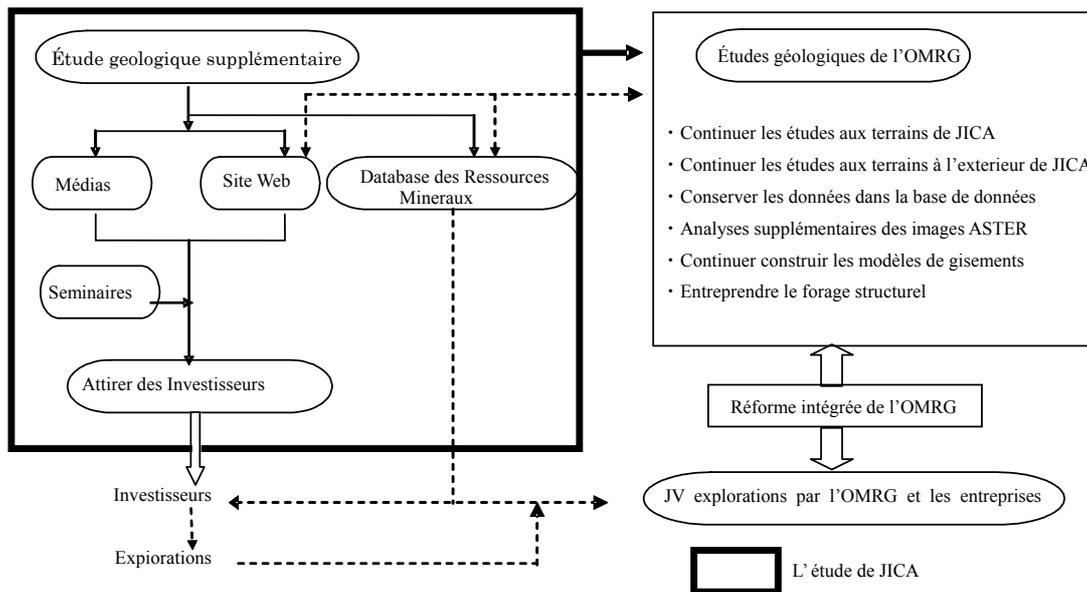


Fig. 7.2.1 Promotion de l'Exploration acquise à partir des Etudes Poursuivies par l'OMRG

### 7.3 Conditions de l'investissement étranger pour l'exploration et le développement

#### 7.3.1 Introduction des investissements étrangers

Avant d'introduire les investissements étrangers, il est nécessaire de mettre en place les institutions juridiques, les marchés financiers, l'infrastructure, les technologies de base et les agences d'appui. Avec l'aide des organisations internationales, ce travail vient juste d'être entamé. Un cadre juridique de base est créé, mais ce dernier exige une amélioration et une adaptation permanentes pour satisfaire les conditions futures. Un marché financier stable n'est pas encore créé et l'infrastructure est insuffisante pour encourager l'investissement étranger. (voir 7.3.6 et 7.3.7). Quelques recommandations sont données sur les institutions juridiques, le marché financier et les infrastructures pour faciliter l'introduction de l'investissement étranger dans le plan de développement stratégique de cette étude.

Les recommandations pour les technologies de base sont également incluses. Elles peuvent être liées à l'introduction de l'investissement étranger qui est fonction des résultats des études supplémentaires de terrain qui sont en cours. Cela prendra beaucoup de temps pour créer les conditions idéales nécessaires à l'introduction de l'investissement étranger.

Les activités à réaliser sont :

Dans le cas de la Mauritanie, la base et l'environnement de l'investissement sont encore au niveau de la phase de développement. Cependant, pour les investisseurs qui souhaitent entreprendre de l'exploration et du développement, il est important qu'ils puissent employer un personnel local et accéder à l'infrastructure. En somme, pour attirer les investissements étrangers, un pays doit

démontrer :

- 1) D'une stabilité politique et économique
- 2) D'un cadre juridique et d'un régime fiscal fiables
- 3) D'une transparence des droits miniers et d'une aptitude pour les procédures et propriété,
- 4) D'un recueil et disponibilité d'informations sur les ressources
- 5) D'un personnel local qualifié
- 6) D'un Développement des infrastructures

Comme on l'a fait remarqué ci-dessus en 2.2 (Stratégies des Majors) et en 2.3 (Actions conjointes), il y a encore un risque majeur pour les Majors (grandes compagnies) en Mauritanie, ainsi la cible est d'impliquer les juniors. Les points 1), 2) et 3) ci-dessus sont des conditions que les compagnies peuvent clarifier et le point 4), le PRISM et cette présente étude sont en train de le réaliser progressivement. Toutefois, les points 5) et 6) entravent encore le progrès des Juniors. Si les points 5 et 6 ne sont pas résolus et le point 4 n'a pas connu d'améliorations et d'extension, il serait difficile d'atteindre l'objectif de promotion de l'exploration et du développement. La nécessité et la méthodologie de 5) et 6) pour le Développement des Ressources Humaines sont décrites dans le Chapitre 6, lequel décrit aussi le développement d'infrastructure et un plan de la construction de l'infrastructure. Il faudra du temps pour réaliser ces concepts, mais le gouvernement devrait reconnaître leur importance et faire en sorte de les accomplir en ne se limitant pas seulement à demander l'assistance financière aux pays donateurs et aux organisations internationales mais aussi en utilisant son financement propre. Les investisseurs étrangers sélectionnent des pays cibles pour l'exploration et le développement, donc la Mauritanie doit rivaliser avec beaucoup de concurrents, y compris les pays avoisinants pour attirer l'investissement étranger. Pour encourager l'exploration et le développement par des investissements étrangers, le climat de l'investissement doit être amélioré pour prévenir les points 1) à 6) cités ci-dessus d'agents dissuasifs.

### **7.3.2 Caractérisation de l'Investissement Minier des Compagnies Japonaises**

L'industrie minière japonaise est caractérisée par des "custom metal smelters" (fonderies qui produisent métaux à la demande) et par les investissements sur des projets de développement qui offrent des concentrés en provenance de pays étrangers. Il n'y a pas de Juniors au Japon. Les compagnies minières japonaises occupent le deuxième niveau (entreprises minières de grande échelle) dans la structure pyramidale décrite en (Fig. 7.1.1) : Structure de l'industrie minière, et sont dotées de fonderies pour des métaux de base, des métaux rares, etc. Ces compagnies peuvent être caractérisées ainsi qu'il suit:

- Eviter les risques ou les réduire au minimum (pays, exploration, etc.)

- Investissements sous forme de fourniture de matières premières (des concentrés) pour les équipements des fonderies
- Compagnie minière = Compagnie de fonderie/traitement
- Développement vertical de l'industrie minière dû au statut du pays comme spécialisé dans la transformation des matières premières
- Investissements dans des projets de développement à travers des alliances avec de grandes compagnies commerciales
- Leurs cibles sont des pays économiquement et politiquement stables
- Chaque compagnie dispose de technologie d'exploration, d'extraction, de dressage de minerai, de raffinage et de traitement.
- L'Exploration par le biais du système du gouvernement japonais

Comme on l'a observé en 2.2 (Stratégies des Majors), les Majors visent le développement horizontal d'un projet ; ce qui est tout le contraire de l'approche des compagnies minières japonaises. Chaque compagnie s'engage dans des projets d'un minerai donné dont il font leur spécialité. Tenant compte des caractéristiques des compagnies minières japonaises, il leur est difficile de mener seuls l'exploration en Mauritanie. Dans un premier temps, il est nécessaire comprendre les conditions dans le pays, par exemple, la construction d'usines telles que des raffineries de pétrole par les grandes entreprises. Cependant, les risques politiques tels que le changement de gouvernement sont devenus se sont traduites par le coup d'état d'août 2005 qui a amené les compagnies Japonaises à suspendre, au moins temporairement, l'investissement en Mauritanie.

Deuxièmement, il semble que l'exploration qui utilise des outils tels que les études de base de développement des ressources de type JOGMEG joint-venture ne se produira pas si les grandes entreprises d'affaires Japonaises ou compagnies minières ne prennent pas leurs dernières décisions dont le but de leurs explorations en Mauritanie est d'importer du minerai concentré ou de développer des mines. Les compagnies Japonaises ont tendance à développer un type de consortium pour investissement dans l'étape du développement entre des majors et des compagnies commerciales Japonaises ou des compagnies minières, comme indiqué dans la Fig. 7.4.1. Les ressources Mauritaniennes cibles pour les compagnies Japonaises concernent l'or et/ou les métaux rares; du fait des grandes distances pour transporter le minerai concentré les métaux de base ont une faible priorité à l'état actuel.

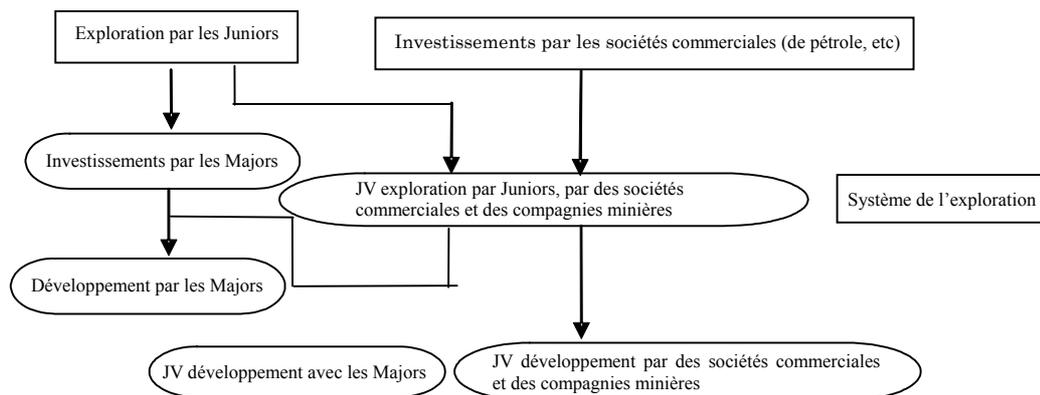


Fig. 7.3.1 Scénario d'Investissement japonais en Mauritanie

## 7.4 Protection environnementale

### 7.4.1 Gestion Environnementale

La promotion de l'industrie minière exige des capitaux d'investissement importants; ainsi, à court terme, de grands espoirs de voir des investisseurs étrangers réaliser en Mauritanie des activités de développement minier sont permis. Toutefois, en raison de la récente préoccupation mondiale portée sur l'environnement, les grandes multinationales minières s'abstiennent de mener des activités dans des pays dont la gestion environnementale est faible malgré leur potentiel. La raison principale est que non seulement une catastrophe minière endommagerait la réputation internationale de la compagnie bâtie au forceps, mais l'obligerait à dépenser de grosses sommes d'argent pour des indemnités, du nettoyage etc. En d'autres termes, pour que l'investissement étranger stimule la promotion de l'industrie minière, il est urgent qu'un système de gestion environnementale soit mis en place.

Dans le même temps, les petites et moyennes entreprises n'ont pas une solide base financière ou technique, ce qui les rend sensibles à la pollution minière. Pour que l'industrie minière contribue dans le développement économique de la Mauritanie, le pays doit être capable de prévenir la pollution minière à travers une gestion environnementale rigoureuse.

Les activités minières à grande échelle viennent tout juste de démarrer en Mauritanie. La Mauritanie et les investisseurs étrangers devraient à présent effectuer des études de base, établir un système de veille et créer un système de gestion de l'environnement.

### 7.4.2 Gestion Environnementale et Cadre pour l'exploitation minière (zones pour l'exploration et le développement)

Les études de ligne de référence sont partiellement exécutées dans les zones d'exploration et de développement dans le cadre du projet PRISM 1 financé par la Banque Mondiale. Ces études comprenaient une recherche de ligne de référence sur l'environnement naturel dans les zones

d'exploration de l'or et du diamant dans la région du nord et une enquête sur l'impact socioéconomique dans le district minier de Zouérate.

Une autre étude sera mise en oeuvre de la même manière dans les zones des Mauritanides, une zone métamorphosée pendant le projet PRISM2. Comme les niveaux d'activités en exploration et développement s'accroîtront probablement dans le futur, il est très important que la teneur en métal des roches, des sols, de l'eau et de la végétation soit évaluée et par la suite surveillée avant l'exploitation. L'objectif étant:

- De mettre en œuvre une étude de ligne de référence et d'élaborer une carte de ligne de référence
- Créer un système de contrôle dans les zones d'exploration et de développement.
- Introduire les outils, les équipements et les technologies nécessaires pour la gestion environnementale.
- Respecter les règles de gestion environnementale.

Ces quatre points ci-dessus constituent des tâches essentielles dans l'avenir dans le cadre de la gestion environnementale. Celle-ci exige également une coopération harmonisée entre les différents services gouvernementaux concernés.

#### **7.4.3 Etude extensive de base**

L'étude de ligne de référence est la première activité à réaliser en matière de protection environnementale dans les villes minières. Ses résultats offrent des données de base pour mesurer l'impact sur l'environnement local consécutif aux activités minières. Une étude de ligne de référence est essentielle pour la protection environnementale dans les villes minières et ses résultats représentent réellement les données de base des activités minières comportant un impact environnemental. Cette étude a identifié plusieurs zones potentielles en ressources minières où l'exploration et le développement pourraient être réalisés à l'avenir et ces zones seront des priorités pour des études de ligne de référence. Les projets suivants sont à différentes étapes de leur développement :

Il est obligatoire pour chaque projet de mettre en oeuvre l'étude de ligne de référence et soumettre à la DMG le rapport d'étude. Aucune autorisation de continuer l'exploitation ne peut être accordée jusqu'au moment où ces études sont évaluées et acceptées comme satisfaisantes par une commission mise en place par la DMG. Une session de cette commission à l'initiative de la DMG, se réunit pour autoriser l'exploitation. Toutefois, du fait de l'inexistence de données naturelles de base dans la zone d'exploitation, des retards peuvent survenir dans la gestion de la protection environnementale. En tout état de cause, l'EIE devra être achevée et acceptée avant d'autoriser les

activités minières. Dans le passé l'industrie minière dans le monde avait une mauvaise réputation du fait de sa gestion de l'environnement. Le secteur minier en Mauritanie doit rapidement introduire les techniques d'étude de référence, préparer un budget, préparer et mettre en œuvre des études de manière systématique en utilisant l'exemple donné par le PRISM.

#### **7.4.4 Renforcement de la coopération entre les services concernés**

Il est essentiel de renforcer la coopération et l'échange d'informations entre les services concernés, parce que les activités minières peuvent avoir un impact environnemental et contaminer l'eau, engendrer de la poussière affectant l'agriculture, les zones de pêche et la santé des populations locales. La situation actuelle sera mieux contrôlée par l'échange d'informations entre les services concernées.

La protection environnementale durant les activités minières est sous l'autorité de la DMG au MMI. L'OMRG quant à elle est impliquée dans l'étude de référence. Le rôle principal de l'OMRG est de réaliser des études géologiques et des recherches dans le respect scrupuleux et le maintien de la gestion de la protection environnementale à des niveaux acceptables.

A côté des Ministères et des services mentionnés ci-dessus, les ONGs doivent participer dans les commissions de protection de l'environnement des zones d'exploitation minière. Ces commissions doivent tenir des réunions régulières. La DMG envoie des informations relatives à l'environnement minier aux ministères et services concernés et en retour, reçoit des informations sur les activités minières. Il est préférable que l'échange d'informations soit géré par un réseau d'ordinateurs d'une zone locale (LAN). L'échange d'informations peut être facilité par la mise en place d'un site web de l'environnement alimenté par la base de données environnementales (SIGE) créée au sein du PRISM. Les actions à entreprendre pour renforcer la coopération entre les services gouvernementaux sur les questions environnementales liées aux activités minières sont recommandées comme suit.

- Créer une petite unité pour mettre en œuvre les orientations du comité
- Elaborer un paquet d'informations standard pour échange entre les ministères
- Créer un réseau Intranet entre les ministères et les services partager l'information.

### **7.5 Utilisation de la Base de Données**

#### **7.5.1 Appuyer la mise en valeur des Ressources Minières**

A l'issue de cette étude, une base de données et un système SIG ont été créés pour recueillir les données sur les ressources minières tirées de la base de données SIGM, créé au moment de PRISM 1. Aussi, un ensemble de données provenant des études géologiques supplémentaires et de l'imagerie ASTER et Landsat ont été recueillies pendant l'étude. Actuellement, le système est utilisé pour reporter des données sur des cartes géologiques ou sur des cartes topographiques, pour

interpréter des données de sondages géophysiques et faire des levés de terrain pour déterminer les manifestations minérales. L'équipe de JICA s'attèle à aider la partie mauritanienne à utiliser l'éventail de données disponibles à ce jour. Pour élargir l'échelle d'utilisation de la base de données SIG, la mise en oeuvre des actions suivantes est nécessaire:

- Intégration accélérée des données géophysiques et d'exploration pour permettre des discussions supplémentaires et une comparaison des résultats des données géophysiques avec les cartes géologiques et des gisements.
- Augmenter les données d'altération minérale et sélectionner les zones potentielles de gisements miniers à partir des zones de fissuration, du zonage minéral d'altération et des structures géologiques et des roches éruptives.
- Poursuivre avec des interprétations géologiques plus réalistes en intégrant ASTER, DEM (Modèle d'Elevation Numérique) de SRTM et d'autres données pertinentes comme les cartes géologiques.
- Accroître le volume de données pertinentes produites, des données géologiques de terrain et de minéraux d'altération pour analyser les données d'imagerie d'ASTER (information de vérité de terrain)
- Entrer les données de sondages pour appuyer la définition des zones géologiques dans le cadre des enquêtes d'exploration.
- Postuler et créer un modèle structural en 3D en ajoutant les données obtenues des sondages.
- Sélectionner les zones de sondage potentielles par exposition et compilation de données en 2D et/ou 3D.
- Identifier les zones de ressources souterraines potentielles révélées par les données d'images d'ASTER et comparer les résultats aux informations de vérité de terrain tirées des sites de gisements et se procurer des données d'imagerie qui couvrent les zones prometteuses.
- Transformer le système d'archivage actuel en système réel d'exploration pour soutenir les études géologiques à travers un modèle d'entrée et sortie d'informations existantes sur les ressources minières (des cartes géologiques à l'échelle de 1/200.000, des cartes de gisements de gisements miniers, des cartes de zonage d'altérations, des données d'images d'ASTER, des données géophysiques et géochimiques, des cartes d'affleurement et des photos.
- Interpréter les processus métallogénique et sélectionner les régions potentielles d'exploration avec l'appui d'informations en 2D/3D.

L'achèvement de ces activités permettra la disponibilité d'une information précise aux investisseurs et renforcera les capacités de fonctionnement de l'OMRG (mise en œuvre de la recherche et de l'exploration. Ces tâches conduiront également à l'acquisition de connaissances supplémentaires sur les ressources minières et faciliteront la dissémination de savoirs d'exploration à l'endroit d'un grand public. Dans le même temps, la formation, le renforcement des techniques et un

meilleur recrutement de personnel à la DMG et à l'OMRG sont des questions urgentes auxquelles il faut trouver des solutions pour accélérer l'usage de la base de données SIG.

Plusieurs éléments fondamentaux des techniques GIS, c'est-à-dire le stockage des données satellitaires, le traitement des données d'imagerie et l'intégration de données géologiques avec le MEN (Modele d'Elevation Numerique) seront assimilés durant des stages de perfectionnement à travers le transfert de savoirs-faire et des techniques.

### 7.5.2 Domaines Potentiels pour un Usage Futur et Approche pertinente

La base de données des ressources minières SIG peut être utilisées dans différents domaines et son application sur les secteurs de développement des infrastructures, d'aménagement régional, de mise en valeur des ressources en eau, de prévention de la désertification, de préservation de l'environnement, de planification industrielle seront tous imbriqués dans les actions de développement qui s'appliquent à la Mauritanie dans son ensemble. Les éléments cibles pour être entrés dans la base de données des ressources minérales SIG sont les suivants :

Tableau 7.5.1 Domaines d'application potentiels fondés sur la base de données des ressources minérales :

Domaines	Contenus	Entrée d'éléments
Plan de développement des infrastructures	Plan à moyen et long terme .	Route, canalisation d'eau, réseau électrique, gisements miniers, géologie, ligne de référence, eau de puits, qualité de l'eau, fleuves, répartition de la population, imagerie d'ASTER, climat, végétation, DEM (MEN)
Plan de développement des localités	Plan de développement des localités sur toute l'étendue du territoire	
	Plan de développement de villes spécifiques	
Prévention de la désertification	Plan de prestation, plan de zone verte, gestion de la désertification	
Gestion et mise en valeur des ressources en eau	Contrôle de la qualité de l'eau, gestion du volume d'eau, plan de développement	
Utilisation des ressources en eau	Plan d'usage, Gestion de l'utilisation	Qualité de l'eau, gisements miniers, répartition des mines, routes, chemin de fer, ressources en eau, consommation d'eau, puits, repartition de la population, fermes, produits agricoles et rendement, répartition des usines, végétation, infrastructure adéquate, ligne de référence, centrales électriques, alimentation électrique, DEM
Plan d'industrialisation	Plan du domaine industriel, plan de déploiement des pipelines de gaz, plan d'évacuation des eaux usées	
Réseau électrique	Gestion de l'électricité, emplacement des lignes électriques	
Protection de l'environnement	Gestion environnementale, préservation de l'environnement, plan de protection environnementale	

Pour exploiter la base de données SIG dans un domaine autre que celui des ressources minérales, il est important de créer une forme de collaboration entre le ministère et les services

concernés. De plus, la collecte et la compilation de données sur la base de normes communes est nécessaire dans chaque domaine:

### 7.5.3 Maintenance et Extension de la base de la donnée

les conditions d'utilisation et de maintenance de la base de données sont en train d'être mises en place et permettront l'introduction d'un volume d'informations variées escomptées. Améliorer la capacité de fonctionnement et accroître le personnel de l'OMRG de 5 personnes pour gérer la base de données sont également des tâches nécessaires. Compte tenu de la structure de la base base de données, l'incorporation de données doit mettre l'accent sur :

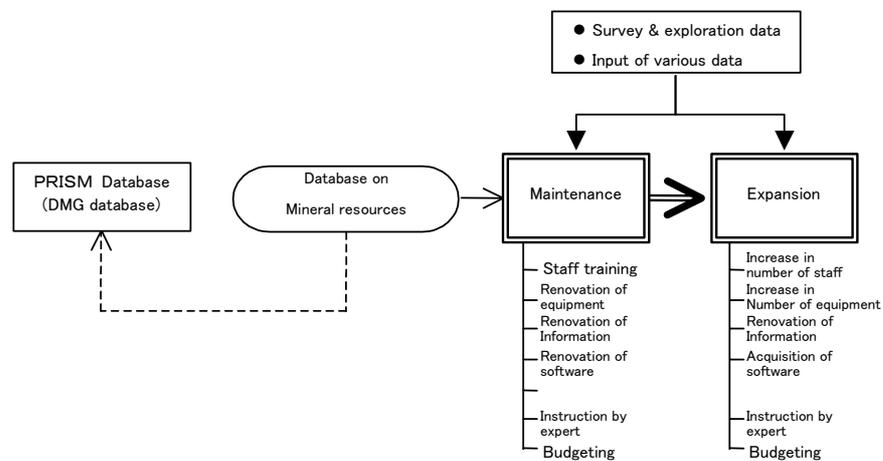


Fig. 7.5.1 Caractéristiques générales pour la maintenance et l'extension de la base de données

## 7.6 Zones Prometteuses en Ressources Minérales

### 7.6.1 Régions Prometteuses

L'étude géologique supplémentaire actuelle a ciblé des zones sélectionnées à partir des données obtenues par le BRGM et l'OMRG, qui ont établi que les gites et manifestations de ces zones recèlent un potentiel de ressources minérales. Treize zones cibles ont été sélectionnées par l'analyse de la télédétection, l'analyse de laboratoire et les conditions géologiques et minéralogiques pour cette étude. Les gisements cibles de l'étude géologique supplémentaire se situent dans la Dorsale Reguibat, les Mauritanides et le bassin sédimentaire cotier Atlantique ; ces quatre régions géologiques couvre la totalité du pays. Cette étude confirmera si ces gisements sont prometteurs sur la base d'une analyse globale de leur minéralisation. A partir des résultats de l'étude, les zones les plus prometteuses seront sélectionnées sur toute l'étendue du territoire mauritanien. which Mauritania comprises They Considérant l'état actuel des infrastructures et le niveau d'intérêt exprimé par les investisseurs étrangers, les objectifs de promotion de l'exploration et de l'exploitation portent sur les gisements aurifères comme priorité numero 1, le cuivre représentant la

priorité n° 2 et les métaux rares comme priorité 3. les zones prometteuses ciblées dans le plan stratégique de développement de l'étude seront sélectionnées dans ces régions où l'exploration de l'or et du cuivre est possible. Tenant compte des enquêtes sur les gîtes de la Dorsale Reguibat réalisées par la présente étude, les résultats suivants ont été déjà confirmés pendant la sélection des régions prometteuses have been made clear:

Dans cette étude, les manifestations potentielles d'or seront spécifiées à travers les analyses des systèmes de fractures et des zones d'altération concretized . La prise en compte du potentiel de ces systèmes et réseaux de fracture de se développer en souterrain est nécessaire pour opérer une sélection précise des zones prometteuses. would

Tableau 7.6.1 Eléments de Sélection des Zones Prometteuses

Régions géologiques	Cible	Point de selection de zone prometteuse
1. Dorsale Reguibat	mineralisation Au (filons, disseminés) (échelle moyenne, volume Au d'environ 50 t)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zone de fracture en BIF</li> <li>• Développement d'altération hydrothermal</li> </ul>
2. Mauritanides	Minéralisation Cu -- Au (Gîte de remplacement de carbonate, gisement massif sulphure) (volume Cu de petite échelle d'environ 500 mille t)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roches carbonatées dans du schiste mafique</li> <li>• Autour des roches volcaniques mafiques</li> </ul>
1. Dorsale Réguibat + 2. Mauritanides	Minéralisation de métaux rares (Co, W)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altération hydrothermale associée à une à deux minéralisations</li> </ul>

### 7.6.2 Gisements Prometteurs et Minéralisation

On pense qu'en Mauritanie, des gisements d'or potentiels existent en filons disséminés, de types stockés en BIF (ex : du gisement d'or Piment de Tasiast). Alors que plusieurs formations de minerai ont été reconnues dans un gisement donné, il est important de distinguer si celles-ci ont été formées par une série de minéralisations séparées ou par d'autres minéralisations associées représentant une partie des extensions de la zone minéralisée. Quant à l'or, qu'il soit formé par une série de minéralisations ou par une minéralisation à l'intérieur des filons disséminés, ou en réseau de fissures minéralisées dans la roche hôte, il se manifestera selon la lithologie des roches mères et le développement des fractures et des tendances au point de la minéralisation. L'importance du développement de la fracture et de l'altération hydrothermale doivent être examinées pour déterminer la forme de chaque gisement de minerai et sa minéralisation.

Des gisements potentiels de cuivre existent dans les Mauritanides. Les plus significatifs sont les gisements de remplacement carbonatés dans les schistes mafiques et sont accompagnés de minéralisation partielle d'or (ex du Guelb Moghreïn). Ces gisements ont un rapport étroit avec une

activité éruptive et l'étude des roches éruptives formant le remplacement détermine les caractéristiques de la minéralisation. Il est possible que d'autres gîte miniers dans les Mauritanides comprennent des gisements de sulfide massif volcanogénique et leurs zones oxydées.

Il est possible que des gisements de métaux rares coexistent en association étroite avec des gisements d'or et de cuivre. Dans le gisement d'or Piment de Tasiast et celui de cuivre-or de Guelb Moghrein, des indications minérales de métaux rares ont été observées accompagnant des minéralisations de cuivre et or. La clarification des caractéristiques de minéralisation de métaux rares et la compréhension de la relation entre la minéralisation d'or et du cuivre et celle de métaux rares sont des facteurs clef pour l'évaluation du potentiel de cibles d'exploration de métaux rares. En Mauritanie, la conception actuelle concernant les gisements potentiels d'or, de cuivre et de métaux rares est que :

- Les gisements d'or potentiels sont de types filon et sont des gisements disséminés se rapportant à une altération hydrothermale en BIF.
- Les gisements de cuivre potentiels sont des gisements de remplacement carbonates et d'autres de sulfide massif volcanogénique que l'on peut trouver dans les Mauritanides.
- Les gisements potentiels de métaux rares sont une concentration de métaux rares qui sont transportés par un minerai fluide et qui précipitent au stade de minéralisation d'or ou de cuivre. Aussi, les métaux rares sont originellement contenus dans le groupe précambrien.

### 7.6.3 Examen du modèle de gisement minier

le modélage du gisement minéral joue un rôle important dans l'encouragement de l'exploration, l'influence sur le choix de méthodes et dans la conception de la profondeur cible des programmes de forages. En conséquence, l'amélioration de la précision du modélage de gisement minier est essentielle. Les facteurs qui améliorent la précision sont: une meilleure compréhension de l'activité éruptive, de la datation, du métamorphisme, de la structure géologique, de l'altération, de la minéralisation et des circonstances de formation du minerai. En esquisant la stratégie de développement, les données réunies à partir des études géologiques supplémentaires seront les meilleurs supports à utiliser pour examiner les modèles. L'utilisation de ce matériel pour compléter les données de modélage demandera des opportunités d'exploration spécifiques. Concernant les gisements d'or en BIF, le modèle de gisement cuivre-or de remplacement carbonate dans cette étude a été examiné sur la base de la logique suivante :

- gisement d'or dans l'Algoma de type BIF  
Formation de l'Algoma de type BIF sur l'océan entre les plaques continentales pendant l'ère Archéenne → Collusion de blocs continentaux → BIF et la plaque océanique ont pénétré les blocs et forment une zone de suture → Métamorphisme et cataclasis →

Anatexis autour de la base du bloc continental → Production d'un nouveau magma → Ascension du magma → Refroidissement → Partiellement solide → Emission de fluide magmatique contenant de l'or et du tungstène → le fluide sortant le long des fractures → Coule dans le BIF → Minéralisation de l'or (par dissémination, Filon de quartz et formations en altération)

- Le carbonate a remplacé le gisement d'or-cuivre

La plaque océanique pointée au dessus de la boucle West-africaine → Formation des Mauritanides → Ecoulement d'eau souterraine peu profonde dans du gré meta-ferrugineux en dessous de la faille séparée → Ecoulement de solutions ferriques dans l'eau souterraine profonde → Montée de l'eau souterraine profonde → Ecoulement dans des roches carbonates des Mauritanides → Oxydation de l'eau souterraine profonde dans une roche carbonatée durant le mélange avec l'eau souterraine de surface où l'oxygène dissous provient de l'atmosphère → Déposition de magnetite → Ascension de magma neutre → Refroidissement → Partiellement solide → Emission de fluide magmatique contenant du cuivre et de l'or → Ecoulement dans la roche carbonatée → Minéralisation de cuivre et d'or

Tableau 7.6.2 Facteurs examinés pour le modelage des gisements miniers en Mauritanie.

Facteur	Conditions de formation	Formation de la place du gisement	Origine des métaux	Concentration de mécanisme de métaux	Lieu de Déposition
Gisement d'Au en type Algoma en BIF	Derive des continents et Anatexis	Formation des zones de suture par la dérive des continents, cataclasis	Boucle Archéenne	Anatexis – Ascension de solution hydrothermale	Fractures en BIF
Gisement de remplacement carbonatée de Cu-Au	Intrusion de roches neutres plutoniques	Poussée de roches plutoniques-volcaniques mafiques continues dans des roches carbonatées	Magma neutre et plaque océanique	Magma – Ascension de solution hydrothermale	Roche carbonatée en roche verte

#### 7.6.4 Examen des Provinces Métallogéniques

Les régions métallogéniques sont reliées aux zones d'exploration et à la définition des cibles d'exploration. Pour encourager l'exploration, l'examen de chaque de chaque région métallogénique est aussi important que l'examen des modèles de gisements miniers. A certaines étapes de formation des gisements et dans certaines régions métallogéniques, plusieurs types similaires (genèse et type de minerai) de gisements de minerai se formeront du fait de circonstances géologiques, de minéralisation et de conditions de dépôt communes. Pour désigner une région comme étant métallogénique une accumulation de données d'enquêtes est nécessaire. Cette étude

met l'accent sur l'examen de régions métallogéniques, en particulier pour l'identification des gisements d'or et de cuivre en ciblant 13 gisements dans une étude géologique supplémentaire. Les régions métallogéniques fournissent des indications utiles de gisements potentiels:

- Au sein de chaque région métallogénique, la base et le processus de formation du mineral sont communs à tous les gisements.
- Dans chaque région, se manifestent de multiples types similaires de dépôt de minéraux.
- Dans une zone spécifique, il est possible de trouver des régions métallogéniques différentes se superposer. Celles-ci sont facilement reconnaissables comme ayant des minéralisations multiples et démontrant de différences remarquables dans leurs phases d'évolution et dans leurs caractéristiques.
- Il est logique de penser que des régions métallogéniques différentes existent dans différentes régions géologiques.

A ce jour, l'étude géologique supplémentaire a identifié deux régions:

- Une région en BIF comprenant un gisement d'or
- Une région de remplacement cuivre- or carbonate.

Table 7.6.3 Facteurs à examiner dans les régions métallogéniques

Région	zone	Région Géologique	Gisement	Phase de minéralisation	Lieu
Région BIF	Zouerate (Tiris)	Reguibat shield	BIF	Archeen, Proterozoïque	Dorsale Reguibat
Gisement Au en région BIF	Tasiast	Reguibat shield	BIF Au	Protérozoïque (?)	Lisière de la Dorsale Reguibat
Région de gisement Cu-Au carbonaté de remplacement	Akjoujt	Mauritanides	Cu, Au	Fin Paléozoïque	Mauritanides

### **7.6.5 Potentiel de Métaux Rares en Mauritanie et ses Caractéristiques**

La Mauritanie recèle d'un potentiel de métaux rares comme par exemple, le groupe de métaux platine, nickel, et titane, et leur existence a été confirmé. L'exploration, le développement et les marchés pour ces métaux sont complexes et différents de l'or et des métaux non-précieux. Dans cette étude, des indicateurs de minéralisation de métaux du groupe platine (PGM) ont été confirmés dans la masse minéralisée du Guidimaka. Toutefois, cette minéralisation n'a pas encore été quantitativement démontrée. Ainsi il est nécessaire d'appréhender l'expansion de la minéralisation et une éventuelle concentration minérale avec la préparation de cartes géologiques. Actuellement les GMP (Groupes du métal de platine) sont en utilisation dans les convertisseurs catalytiques de véhicules du fait d'une plus grande sensibilisation autour des questions environnementales dans le monde. Ainsi, on assiste à l'accroissement progressive de la demande. Les sources d'approvisionnement ne se sont pas généralisées ; donc il est plausible d'effectuer une étude sur les gisements potentiels de PGM qui peuvent être en rapport avec des découvertes de gisements de minerai annexes comme le nickel, etc. en conséquence, la Mauritanie doit fournir des informations aux investisseurs étrangers en clarifiant le potentiel existant de PGM à partir des études de l'OMRG, des données obtenues, les répertorier dans le site web permettant ainsi à ces investisseurs de mener des activités d'exploration.

Dans la présente étude, un levé de terrain géologique préliminaire a été entrepris sur des gisements du titane du type placer au nord de Nouakchott le long de la côte Atlantique. Selon les résultats de ce levé de terrain, on a pu confirmé des zones enrichies d'ilménite. Si l'OMRG entreprend une étude extensive du potentiel pour sélectionner les régions d'exploration de ce type de gisements dans un proche avenir, cela pourrait attirer les investisseurs étrangers. Toutefois, pour entreprendre une étude significative, l'OMRG devra développer une base technique pour ses études, comme par exemple:

- Acquérir des équipements de forage pour les gisements du type placer
- Acquérir des technologies de forage et des techniques d'analyse les échantillons (calculer la teneur des métaux lourds, séparation des minéraux, déterminer la teneur de l'ilménite, etc.)
- Préparer des diagrammes et des sections géologiques.
- Préparer des cartes topographiques, stratigraphiques, et des cartes de répartition de la qualité de minerai.
- Acquérir et accumuler des informations sur les gisements d'ilménite

## **7.7 Collaborations minières avec les pays voisins**

### **7.7.1 Coopération Techniaues en matière minière avec les pays limitrophes**

Les pays qui bordent la Mauritanie dont le (Mali, Maroc, Burkina Faso, etc) recèlent de ressources et, comme la Mauritanie, ils oeuvrent pour la promotion de leur secteur minier. Ces pays ont des intérêts en commun, y compris le renforcement des capacités des ressources humaines, l'introduction des technologies et le développement. La Mauritanie et le Mali sont des pays désertiques et font face aux mêmes défis liés au développement des ressources en milieu désertique. La question du développement des infrastructures se posent avec la même acuité. Les types d'alliances suivantes sont à l'étude:

- Etudes conjointes sur les ressources et la études géologique dans les zones de frontières nationales
- Centre de développement technique
- Système de connexion entre les sites web
- Formations, seminaires etc. conjoints (avec des experts étrangers) pour former le personnel
- Recherches minérale et géologique conjointes (ex : ceinture des roches verts, IOGC)

Stimuler la collaboration en organisant des rencontres de travail au niveau des ingénieurs ou des agences comme la DMG ou l'OMRG des différents pays voisins. Ceci doit se traduire par des conférences des hauts responsables et des seminaires sur les Mines en Afrique de l'Ouest en vue de renforcer les relations entre pays voisins et échanger des vues.

### **7.7.2 Coopération en matière de Protection Environnementale avec les Pays Voisins**

En plus de la coopération technique, il est essentiel de collaborer dans le domaine de la protection environnementale parce que la contamination environnementale causée par l'exploitation minière va souvent au delà des frontières. Il est donc nécessaire d'échanger des informations sur la gestion environnementale associée aux activités minières pour approfondir la sensibilisation autour de la protection environnementale dans toute l'Afrique de l'Ouest. Les activités de coopération suivantes doivent être mises en oeuvre dan un proche avenir:

- Mettre en place un système permettant de relier les sites web.
- Gérer la protection environnementale régionale en utilisant des images satellites.
- Tenir des seminaries de gestion de l'environnement minier.

### **7.7.3 Effets secondaires de l'industrie minière**

Le développement de l'industrie minière entraine le développement d'autres industries

associées, comme le transport, la construction, la production industrielle, l'industrie d'explosifs, etc. Comme l'exploitation progresse vers la fusion des métaux, des effets secondaires peuvent en résulter pour les industries de traitement. Bien que l'industrie minière soit tributaire de l'investissement étranger pour son développement, impulser les industries engendrées par les mines participe de la croissance économique future. Actuellement, la Mauritanie exploite une mine d'or et a réouvert une de cuivre. La mine d'or passe des commandes d'équipements d'Afrique du Sud. L'exploitation de ces mines conduira inévitablement à des projets qui impliquent le transport et des industries de construction. Les sociétés privées entreprenant ces activités dans le cadre d'accords conjoints avec les pays voisins doivent être prises en compte à l'avenir.

Les activités commerciales et d'affaires liées au développement de la mine et à la production de minerai créeront des emplois et contribueront à l'amélioration des conditions de vies des populations locales. La coopération avec les pays voisins est nécessaire en matière de transport et les pays impliqués dans la construction et l'achat d'équipements pourront également prospérer avec ces alliances sous-régionales.

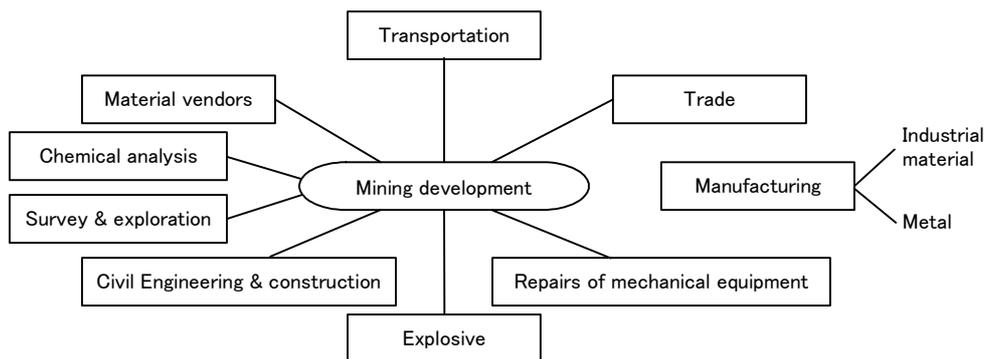


Fig.7.7.1 Effets Secondaires dans l'Industrie Minière

## 7.8 Compétences dans les Affaires

### 7.8.1 Améliorer les compétences en Anglais et donner à cette langue un statut de langue semi-officielle

La plupart des potentiels investisseurs viennent du monde Anglo-Américain ou bien sont capable de communiquer couramment en anglais. L'anglais est déjà utilisé comme outil de communication à travers le monde, et les informations sont de plus en plus recueillies et transmises en anglais. En conséquence, il devient vital de recueillir les informations et d'accéder à la communication par le biais de l'anglais en vue de donner un coup de pouce à l'industrie minière. Ainsi une réforme doit être adoptée visant à donner plus d'importance à l'anglais pour permettre aux mauritaniens de maîtriser cette langue et lui conférer un statut semi-officiel. Il est urgent, sans plus tarder de mettre en œuvre cette réforme.

### 7.8.2 Mise en œuvre de Mesures de Promotion

Si les mesures de promotion du plan stratégique de développement ne peuvent pas être réalisées, la situation actuelle ne pourra en aucun cas changer. Les mesures de promotion sont encore à la phase conceptuelle, donc il est important d'étudier chacune des mesures de promotion, à travers la façon de matérialiser son contenu, ses effets, sa faisabilité, l'existence de pays/agences donateurs, etc. et élaborer un plan d'action.

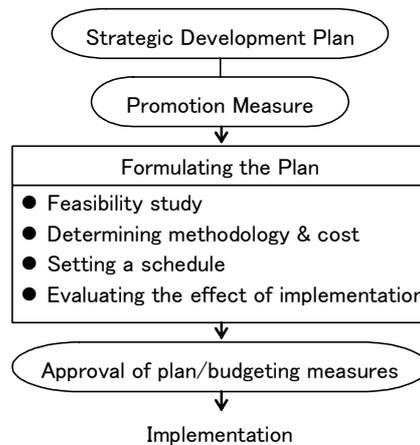


Fig. 7.8.1 Mise en Œuvre des Mesures de Promotion

### 7.8.3 L'importance de la planification, la mise en œuvre et la vérification

Le plan stratégique est composé de différents programmes qui sont eux-mêmes des mesures de promotion a été proposé. Il faut créer un système qui permette d'engager les tâches routinières, comme par exemple la formulation d'un plan d'exécution pour chacune des mesure de promotion (programmes), la formulation et l'exécution de plans concrets qui visent à atteindre les objectifs, en vérifiant les progrès accomplis et en effectuant les révisions nécessaires. Il faut insister sur la nécessité de prendre conscience de l'importance de **la planification, la mise en oeuvre et la vérification**.

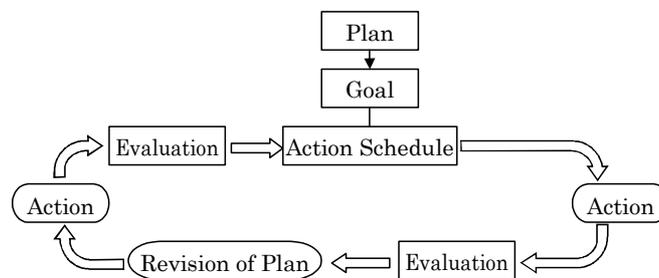


Fig.7.8.2 Plan de mise en Œuvre et de Vérification

De la même manière, des plans d'études spécifiques doivent être formulés pour les travaux d'études de l'OMRG, y compris la période de mise en œuvre, les cibles, et les procédures qui, à leur tour doivent être clarifiées par des personnes et des services pertinents. De plus, au moment où ces plans sont minutieusement conçus et exécutés, les études doivent comporter un volet sur les méthodes d'acquisition d'équipements.

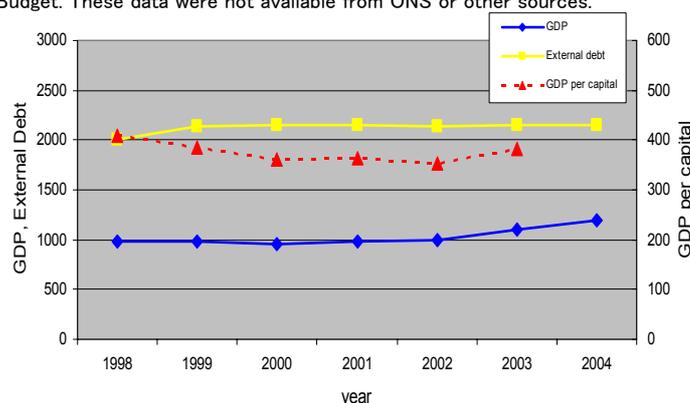
**EOR**

# Appendix

Appendix 1 Macroeconomic Indicators in Mauritania 1998–2004

Indicator	Unit	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
GDP	US\$ million	980	986	956	988	990	1,106	1191
GDP per capita	US\$	410	384	362	363	352	383	ND
External Debt	US\$ million	2,010	2,138	2,150	2,150	2,138	2,150	2,150
Economic Aid	US\$ million	ND	ND	220	262	ND	ND	ND
Trading Deficit	US\$ million	109	72	153	202	51	190	ND
N.B. *Revenue	MU million	41,060	50,845	56,651	55,436	101,130	77,094	ND
N.B. *Expenses	MU million	35,800	50,643	56,057	62,071	84,536	94,651	ND
Unemployment	%	23	21	28.9	ND	ND	ND	ND

ND: \* N.B. is National Budget. These data were not available from ONS or other sources.

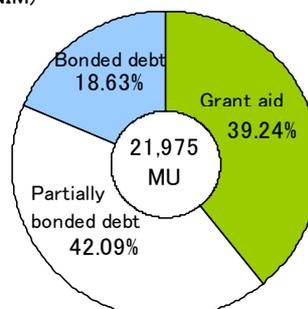
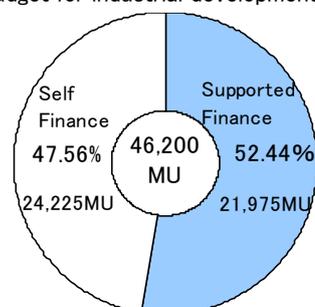


Mauritanian Main Economic Indices

Appendix 2 Composition of National Budget

Sector	Budget (Million MU)	Composition (%)		Budget Details (million MU)	
		2002	2003	Self Finance	Supported Finance
Agricultural Development	6,551.82	15.15	14.18	1,932.45	4,619.37
Industrial Development	4,367.74 (688.00)	9.14	9.45	1,667.75 (88.00)	2,699.99 (600.00)
Land Development	10,747.86	20.59	23.26	7,196.85	3,551.00
Manpower	13,383.58	30.85	28.97	5,503.58	7,880.00
Institutional Reform	2,191.00	4.07	4.74	1,316.00	875.00
Multi-sector projects	6,358.00	13.84	13.76	4,358.00	2,000.00
SNIM	2,600.00	6.36	5.63	0	2,600.00
Total	46,200.00	100.00	100.00	21,974.64	24,225.36

NB) ( ): Investment budget for industrial development (excluding SNIM)



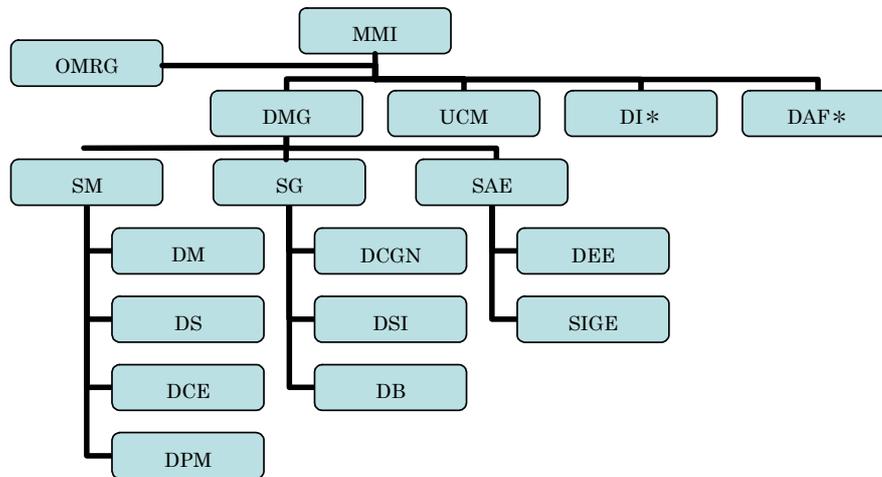
A. Comparison of Self/Supported Finance      B. Details of Supported Finance  
Location and Details of Foreign Support in Investment Enhancing Budget

## Appendix 3 Measures for Reducing Poverty

Objectives	Actions
Accelerated Growth	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stabilize macroeconomic framework</li> <li>▪ Legal and judicial reforms in business promotion</li> <li>▪ Promotion of mining activities</li> <li>▪ Strengthening of fishing sector</li> <li>▪ Arrangement of basic infrastructure               <ul style="list-style-type: none"> <li>◊ Maintenance, construction and expansion of roads</li> <li>◊ Electricity and gas supply</li> <li>◊ Water supply system</li> </ul> </li> </ul>
Growth in Economic Environment of the Poor	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rural development               <ul style="list-style-type: none"> <li>◊ Improvement in agricultural production</li> <li>◊ Implementation of environmental protection</li> <li>◊ Establishment of monitoring arrangements</li> <li>◊ Development of manufacturing products from livestock</li> </ul> </li> <li>▪ Urban development</li> </ul>
Strengthening of Governance and Institutions	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Support NGOs participation in decision-making process</li> <li>▪ Implementation of budget programs</li> <li>▪ Improvement of government accounting office management</li> <li>▪ Introduce information systems into management process</li> <li>▪ Update of PRSP</li> </ul>

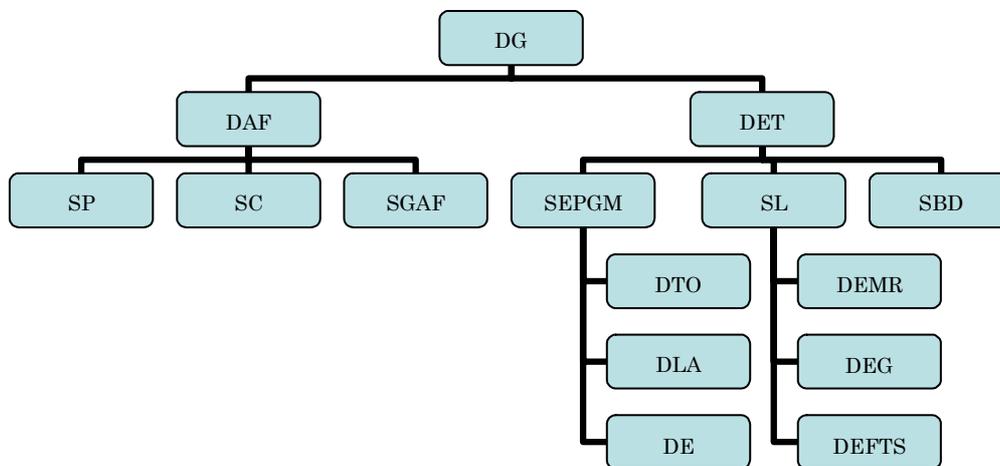
# Appendix

Appendix4 Organization of MMI



(NB) MMI: Ministry of Mining & Industry DAF: Direction of Finance & Administration DI: Direction of Industry UCM: Unit for Mining Cadastre DMG: Direction of Mine & Geology SM: Service for Mines DM: Division of Mining DS: Division of Strategy DCE: Division of Environmental Control DPM: Division of Mining Promotion SG: Service for Geology DCGN: Division of National Geological Map DSI: Division of Information System DB: Division Library SAE: Service for Environmental Affairs DEE: Division of Environmental Studies SIGE: Environmental Information & Management System

Appendix 5 Organization Chart of OMRG



(NB) DG: General Director, DAF: Department of Administration and Finance, SP: Service of Personnel, SC: Service of Accounting, SGAF: Service of Administration & Finance, DET: Department of Geological Studies, SEPGM: Service of Geological Studies, DTO: Division of Operational Works, DLA: Division of Laboratory and Analysis, DE: Division of Environment, SL: Service of Logistics, DEMR: Division of Maintenance of Mobil Material, DEG: Division of General Maintenance, DEFTS: Division of Maintenance of Drilling & Material SBD: Library and Documentation

# Appendix

Appendix 6 Comparison of Mining Codes

Item	Mauritania	W.Australia	Chile	Japan
Exploration License	3 years+ extension	5 years	Courts decide	2 years+ 2 years extension
Mining License	30 years+ 10 years extension	21 years	Courts decide	5 years+ 5 years extension
Contract Mining	No	No	Yes	Yes
License Procedure	Application	Application	Application	Application
License Area Limit	1,500km <sup>2</sup> , perimeter of deposits	100 hectares	1,000 hectares	350 hectares
License Transfer	Yes	Yes	Yes	Yes
Ore Reserve Management			Govm' t control	Lease owner
Ore Production Royalty	1.5 to 3% of revenue	Cu :7.5% on ore, 5% on concentrate, 2.5% on metal. Au :2.5% on net smelter return but exempt first 2500oz	Unknown	Mineral resource tax

Appendix 7 Description on Impact in Mining Activities

Items	Lack points
Environmental limit	No indication for allowable quantitative limit
Protection measures for restoration as a result of mine-closure	No indication for evaluating toxicity to ecology. No regulations for protection against contamination in case of reuse in future.
Sampling of groundwater and protection of wells	There are legal means, which are not coherent.
Discharge water treatment and responsibility for getting advance approval	There are neither specific conditions nor limits for water discharge.
General specifications for industrial waste	Content of applicable regulation is not informed in advance.
Inhibition of waste disposal except for specific disposal areas.	No indication of waste disposal area.
Perpetual cases of imprisonment of importers, buyers and venders dealing with dangerous materials.	Not common internationally.
Hunting Code and Nature Protection Law	No indication of habitats to be protected.
Regulation of wild animals	No indication of a list with inhibition content
EIA survey for mining activities	No decree for mining environment and its survey.
Labor health and safety	Mining Code and Labor Code reflect relative regulations.
Process for public hearing, citizen participation and impact survey.	No decree concerning EIA. .
EIA in Mining Code	No articles on EIA procedures.
Punishment for breaching Mining Code and Environment Code.	No article of punishment for legal breach on the side of supervisors and management is considered.

## Appendix 8 Royalty for Mineral Groups

Item	Peru	Chile	Indonesia	Philippines	Mauritania
Profit tax (on profit)	30%	15% plus 35% on distribution	30%	35%	30% (subject to exempt for first 3 years)
VAT	18%	18%, credits	10%, credits	0-10%	14%
Mineral resource tax	None	Unknown	Au \$225/kg <2t \$235/kg >2t Cu \$45/t <80,000t \$55t >80,000t	sales Cu 2%, Au 4% on gross output value	Groups 6, 7 - 3-7%; Au & groups 3, 5 - 3%; Groups 1, 2, 4 (other than gold) - 1.5-2.5%. First 3 years are exempt*
Environment tax	None	None	None	mine waste: 0.05 p/MT mine tailings: 0.1 p/MT	None

\* Classification of minerals: Group 1: Fe, Mn, Ti (rock), Cr, V. Group 2: Cu, Pb, Zn, Cd, Ge, In, Se, Te, Mo, W, Ni, Co, Platinum group, Au, Ag, Mg, Sb, Ba, Hg, B, fluorite, S, As, Bi, Sr, Ti & Zr (in sand), rare earth. Group 3: Coal & other combustible fossils. Group 4: U & radioactive elements. Group 5: Phosphate, Bauxite, Sodium & Potassium salts, Sulphates other than earth alkaline-sulphates & any industrial or ornamental rocks, asbestos, talc, mica, graphite, kaolin, pyrophyllite, onyx, chalcedony, opal. Group 6: Ruby, sapphire, emerald, beryl, topaz and other precious stones. Group 7: Diamond

## Appendix 9 Tasks for Mining Management Capacity-Building and Current Status

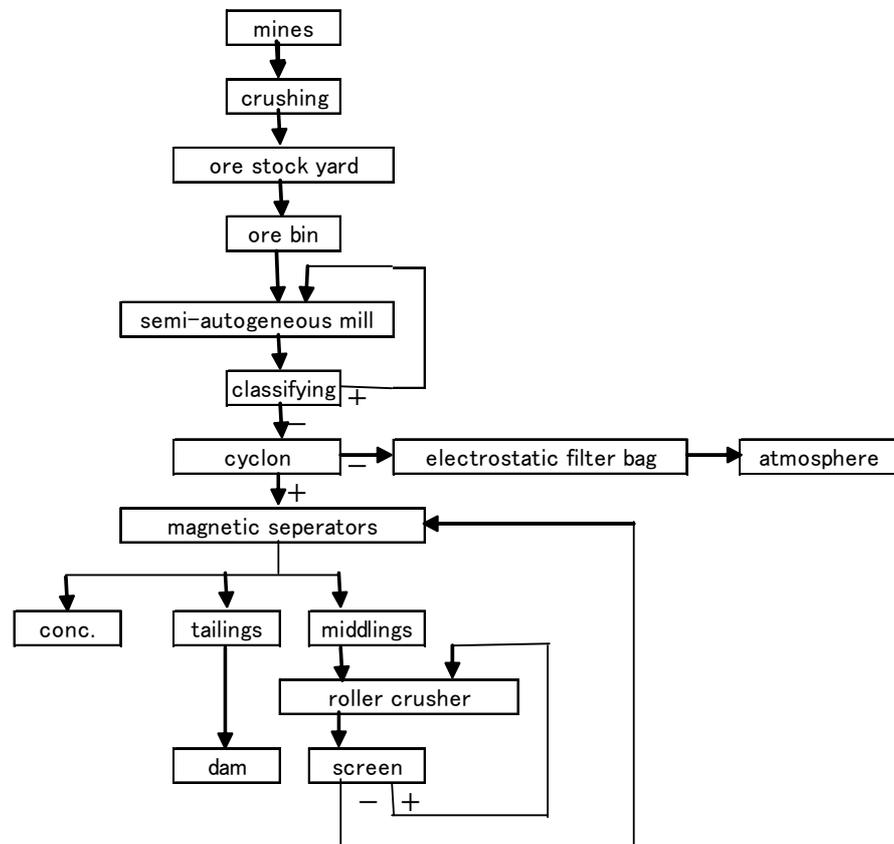
Item	Task	Status
Organization with competent authority	To make draft policies, laws and regulations	Implemented by PRISM 1, will strengthen the capacity in the future
	To establish a monitoring system for mining promotion	Task in PRISM 2
	To clarify the responsibility to companies	Clarifying
	To simplify the administrative procedures	Simplified by PRISM 1
Administrative mining organization as a central core	To clarify mining administration	Insufficient
	To issue mining license	Implemented by PRISM 1. Mining Cadastre Unit
	To supervise mining licensed activities	Established organizations and their roles
	To make a program for mineral resources and their protection	Future task
	To build and maintain a mineral resources database	Installed by PRISM 1
	To acquire mining technologies	Insufficient
	To issue and supervise licenses for mining activities	Done by PRISM 1
	To prepare a ledger for deposits in the exploration area	Future task
Cooperation between internal and external organizations	To provide information on geology, ore deposit and laws	Implemented by PRISM 1
	To manage and protect the environment	Implemented in PRISM
	To coordinate information between Ministries	Insufficient
Organization functions	To harmonize work of Ministries, discuss tasks and develop a decision-making system	Functioning internally, partially functioning externally
	To promote, manage and supervise by cooperation with ministries	Insufficient
	To fulfill administrative functions	Implemented by PRISM 1
	To advise on and formulate policies	Future task
	To establish a system for mining licenses and concessions	Functioning, implemented by PRISM 1
Relationship with private companies	To establish an environmental approval system	Will start functioning in the future
	To add and produce basic geological information	Future task
	To advise on and formulate policies	Future task
	To simplify the management of mining licenses	Implemented by PRISM 1
	To guarantee a cooperation for environment	Future task
	To manage and control environment	Future task
Fund raising for the mining organization	To cooperate on the infrastructure issue	Partially implemented, future task
	To develop geological infrastructure	Implemented by PRISM
	To promote investment and improve investment climate	Implemented by PRISM
	To raise funds through tax revenues and concession fees for mining activities	Future task
Fund raising for the mining organization	To allocate funds appropriately	Future task
	To provide funds indirectly (staff training, monitoring education, and monitoring tools)	Insufficient

# Appendix

Appendix 10 Currently Existing Websites on Mauritania

Representative websites	Contents	Links	Update
Overseas <ul style="list-style-type: none"> <li>The World Factbook, CIA</li> <li>USGS, Mineral Information</li> <li>The World Bank, Mauritania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reliable and rich in information</li> <li>Mainly in English</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Few links to relevant Mauritania sites</li> </ul>	Frequently
UN related <ul style="list-style-type: none"> <li>United Nations mission in Mauritania</li> <li>Partners for development of Mauritania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A lot of relevant project information</li> <li>Mainly in French</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Several sites with many links</li> </ul>	Frequently
Mauritania government related <ul style="list-style-type: none"> <li>Premier Ministere</li> <li>Government Official Web site</li> <li>Office of National Statistics</li> <li>MMI, PRISM</li> <li>Authority of Regulations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mauritania government sites do exist, but few of them present with sufficient information</li> <li>Sites to download various laws, regulation information, etc.</li> <li>Mainly in French and Arabic, partially in English</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Links to government sites</li> <li>Few links to private sector sites (MMI site is reasonable)</li> </ul>	There are some rarely updated
Private sector <ul style="list-style-type: none"> <li>Top Technology</li> <li>MAURITEL</li> <li>SNIM</li> <li>CIMENT DE MAURITANIE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Several sites presenting company, activity, and product information</li> <li>Mainly in French and Arabic, partially also in English regarding mining companies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No links at most sites</li> </ul>	Appropriately updated
Search engines and others <ul style="list-style-type: none"> <li>University of Nouakchott</li> <li>Inforim-Mauritania Online</li> <li>Maghreb Union Search Engine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Some websites with much information (university and linked site)</li> <li>Mainly in French and Arabic, in English at University website</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A lot of links at Inforim as a portal site</li> </ul>	Appropriately updated

Appendix 11 Flow Sheet of El Rhein Plant



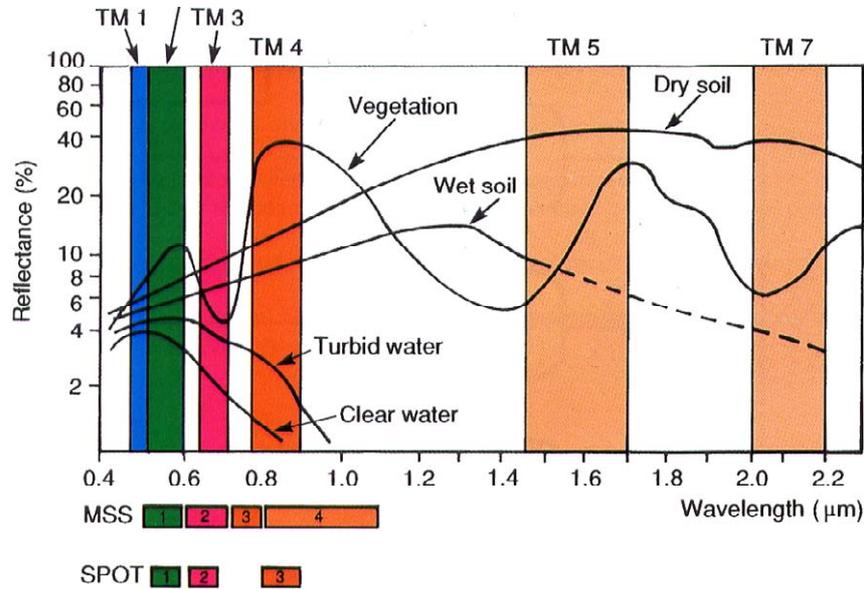
# Appendix

## Appendix 12 Registered Foreign Companies in Mauritania

Name	Country	Address	Object of Mining
RIO TINTO/ASHTON	UK	ZR E Nord N 448 B.P. 5083 - NKTT	Group 7
B.H.P./Billiton	Australia	Zone des Ambassades, Tevragh - Zeina	Groups 1 & 2
BRICK CAPITAL CORPORATION	Australia	ZR B 462 B.P. 50551 - NKTT	Groups 2 & 7
DIAMET MINERALS AFRICA	UK & Australia	ZRE Nord N 448 BP 5083 - NKTT	Group 7
GENERAL GOLD INTERNATIONAL		ZR E Nord N 53 BP 5576 - NKTT	Group 2
FIRST QUANTUM MINERALS LTD.	Canada		Group 2
TASIAST GOLD Ltd.	Canada	ZR E 53 BP 5051 - NKTT	Group 2
LONART PTY LTD.	Australia	ZR E Nord N 448 B.P. 5083 - NKTT	Group 2
REX MINING CO. (REX DIAMOND)	Canada	ZR A N 697 BP 5383 - NKTT	Groups 2 & 7
SOPHOSMA/SIPIA S.A.	Mauritania	Zone Garage Av. Bourguiba Ksar BP 3456 - NKTT	Group 5
SNIM	Mauritania	llat V 6162 BP 40 259	Groups 1, 2 & 7
DE BEERS	South Africa	ZR A N 601 BP 5383 - NKTT	Group 7
LUCHOSOL SL	Spain	Paseo-Verdun 11 Barcelona Spain	Groups 2 & 7
FRANJUAN	Spain	CRTA de Sellert km 1,2 Valencia Spain	Groups 2 & 7
SOMISEL	Mauritania	KSAR	Group 5

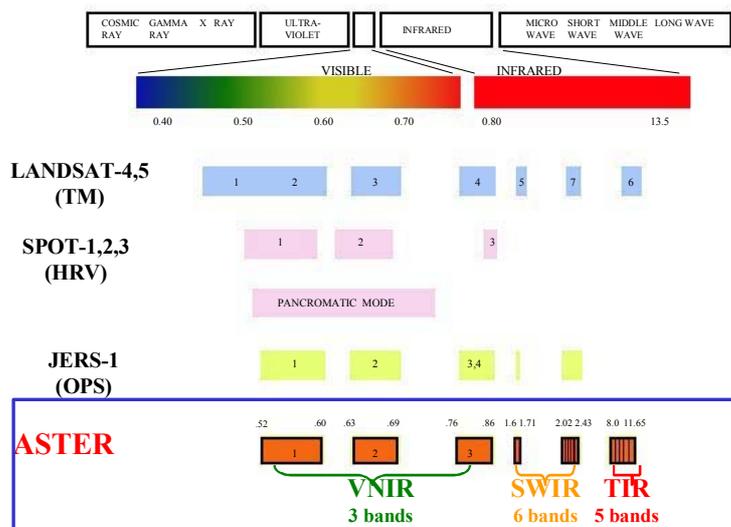
# Appendix

Appendix 13 Spectral Signatures for the LANDSAT Thematic Mapper (TM), LANDSAT MSS and SPOT sensors (source: Lawrence *et al.*, 1994).



Appendix 14 Spectral Resolution of ASTER versus other Satellites (source: ERSDAC)

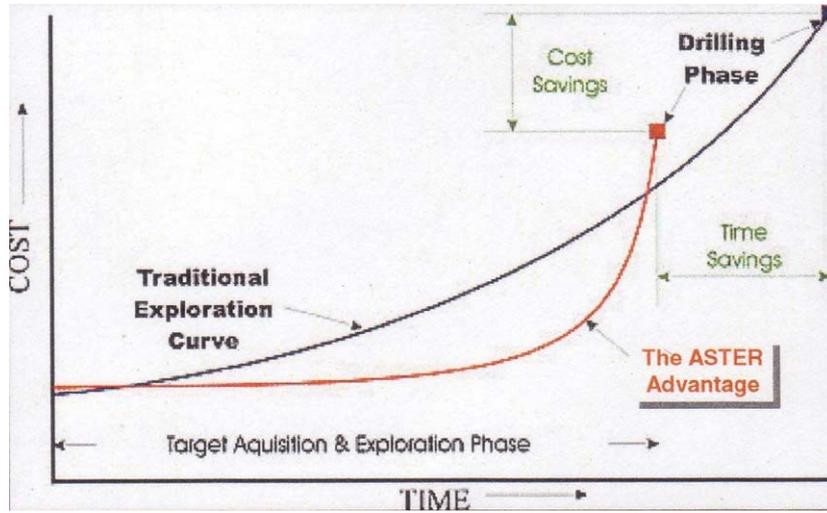
## Spectrum Composition of Optical Sensors



# Appendix

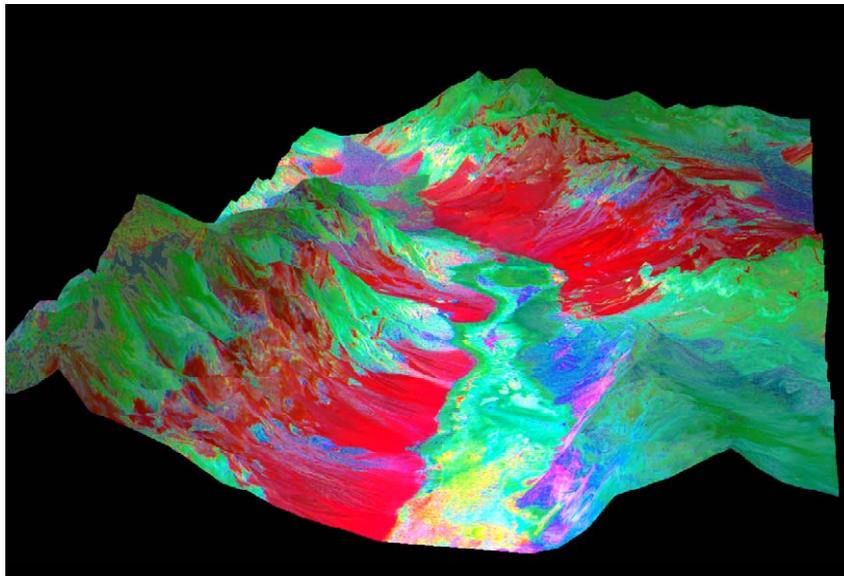
## Appendix 15 Savings in Exploration Time and Money: the ASTER advantage

(Source: T. Coudahy, CSIRO, Australia)



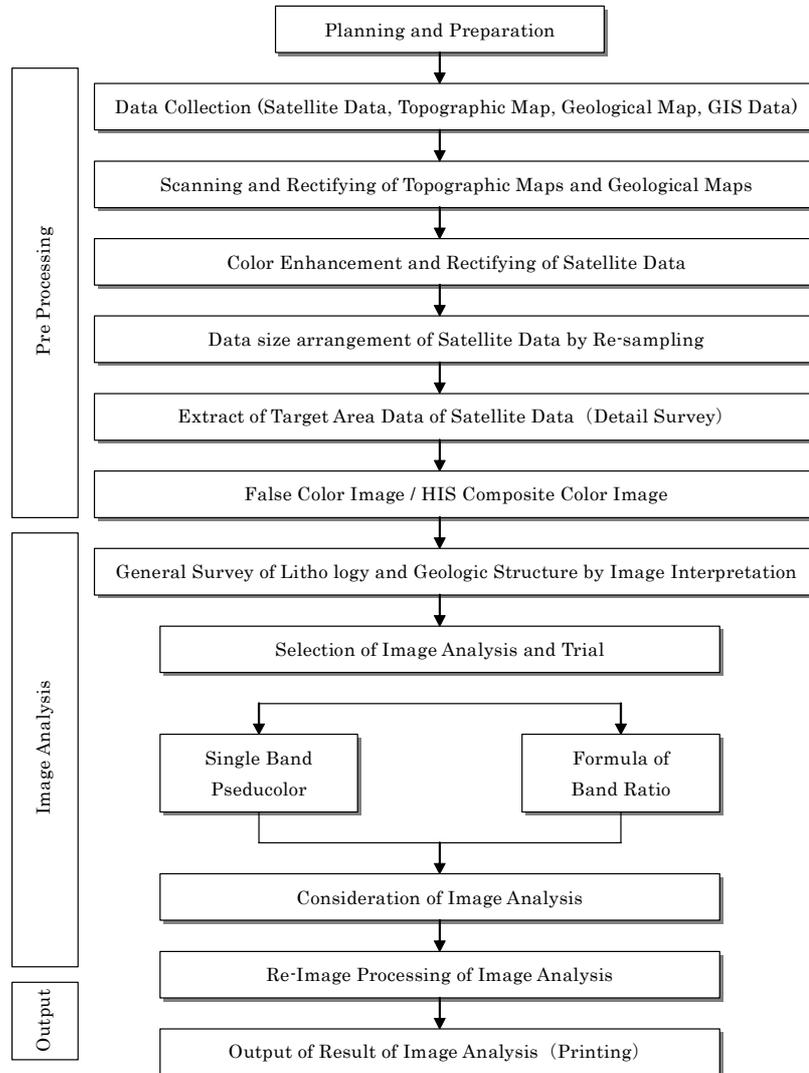
(source: T. Coudahy, CSIRO, Australia)

## Appendix 16 Death Valley: ASTER DEM overlain with an ASTER-derived mineral map.



Red = Quartzite Green = Carbonate Yellow-Pink = Evaporites (source, USGS)

Appendix 17 Flowchart of Image Analysis



# Appendix

Appendix 18 Image Processing Technique of ASTER

Mineral Commodity	Spectral Absorption ( $\mu\text{m}$ )	ASTER	
		Band	Image processing
Ironic oxide	0.4~0.6 0.8~1.0	Band1	RGB: 321 false color image (green) Ratio:(Band1/Band2 or Band1/Band3)
		Band2	
Calcite		Band8	RGB: 865 false color image (greenish-blue) Ratio:(Band6+Band9)/Band8
Kaorinite Montmorilonite		Band6	RGB: 865 false color image (reddish-violet)
Alunite		Band5	RGB: 865 false color image (yellow) (Band5+Band7)/Band6
Silicate	8~12		(Band11 $\times$ Band11)/(Band10 $\times$ Band12)
Carbonate		Band14	Band13/Band14
SiO <sub>2</sub>			Band13/Band12
Vegetation		Band2	Band3/Band2

Image Processing Technique of LANDSAT

Mineral Commodity	Spectral Absorption ( $\mu\text{m}$ )	LANDSAT	
		Band	Method of image analysis
Ironic oxide	0.4~0.6 0.8~1.0	Band1	RGB: 321 false color image (green) Ratio:(Band1/Band2 or Band1/Band3)
		Band2	
Vegetation			Band4/Band3