

## **Chapitre 3. Statut Actuel et Questions relatives au Climat de l'Investissement**

### **3.1 Introduction**

Bien que l'administration minière ait été centralisée et, dans une certaine mesure, restructurée et améliorée, sa performance reste encore faible à cause du manque de main d'oeuvre qualifiée. La promotion de l'investissement étranger est attendu grâce au nouveau Code Minier et à la loi sur la Tarification. Toutefois, l'élaboration détaillée de réglementations et la systématisation seront nécessaires à l'avenir pour que ceux-ci soient effectifs. Le PRISM, financé par la Banque Mondiale, est en train de réformer le climat des investissements en consolidant la capacité de gestion minière et en compilant les informations géologiques. La gestion des données des ressources minérales est systématisée mais, son fonctionnement et son utilisation sont des tâches futures. La mise en place d'infrastructures, la gestion pratique du système de la protection de l'environnement qui est dans sa phase de formation et le renforcement des capacités des ressources humaines sont autant de tâches à réaliser à l'avenir pour promouvoir l'exploration et le développement.

L'industrie minière en Mauritanie est dirigée par l'entreprise d'Etat SNIM. Le but est de faire des travaux de recherche de diamant et d'or et ces travaux sont effectués par des compagnies étrangères. Pourtant les recherches ne sont pas allées jusqu'au bout à cause d'une mauvaise infrastructure, de manque de logistique et d'informations.

Le Code minier de la Mauritanie est plus compétitif que ceux de ses voisins du point de vue de la zone de concessions minières, des charges et impôts à payer et du coût de la licence qui sont plus favorables à l'investissement (Annexe I,1.1-1.3).

### **3.2 L'Administration Minière**

Le Ministère des Mines et de l'Industrie (MMI) est responsable de la coordination de toutes les activités relatives au secteur minier. Aussi est-il responsable de la mise en place des réglementations de promotion basées sur la nouvelle politique minière adoptée en Mars 1997 par le Gouvernement ainsi que des résultats obtenus du PRISM. Le Ministère des Mines et de l'Industrie est le responsable du code minier, de l'application des lois minières et du secteur des travaux miniers et industriels. Les principaux objectifs des deux secteurs : mine et industrie sont décrits ainsi qu'il suit:

- a. L'objectif dans le secteur minier consiste à développer et à améliorer les activités d'extraction des ressources minérales, à savoir:
  - Promouvoir l'exploration et la reconnaissance géologiques
  - Présenter des informations géologiques mises à jour à travers et grâce aux travaux de reconnaissances géologiques et en partager la nature dans le secteur minier
  - Promouvoir, diriger et contrôler toutes les activités relatives à l'exploration de ressources minières, à la recherche, à l'exploitation des mines et aux technologies de traitement.

- b. Dans le secteur industriel l'objectif minier est de régler et de coordonner les activités industrielles dans le cadre du cadre juridique actuel mis en place par les termes ci-dessous:
- Mettre en œuvre et améliorer le développement industriel
  - Définir le développement de l'orientation de l'industrie et des activités qui s'y rapportent conformément à la nécessité nationale et le tout focalisé sur le programme en vigueur
  - Faire avancer les idées en faveur des activités industrielles.

L'Administration Minière est sous la tutelle du Ministère des Mines et de l'Industrie. Celui-ci comprend la Direction des Mines et Géologie (DMG), l'Unité pour la Cadastre Minier (UCM), la Direction de l'Industrie (DI) et la Direction des Finances et de l'administration (Fig 3.2.1)

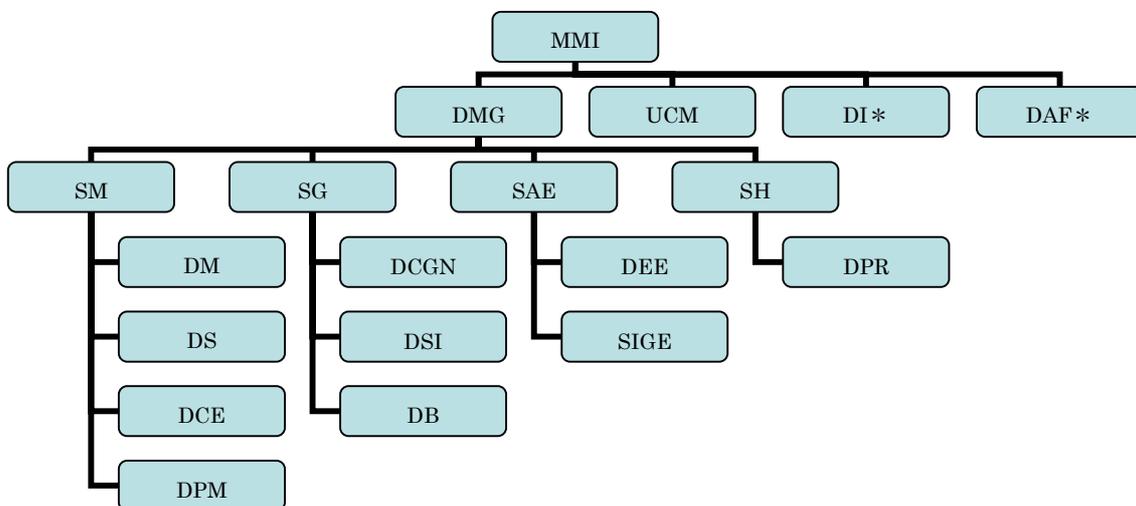


Fig.3.2.1 Organization of MMI

### 3.2.1. Direction des Mines et de la Géologie (DMG)

Sur un plan organisationnel, la Direction des Mines et Géologie (DMG) s'occupe de la gestion administrative au niveau du MMI ; elle comprend les services suivants à savoir: le Service des Mines (SM), le Service de Géologie (SG) et le Service des Affaires Environnemental (SAE).

Les principaux objectifs de la DMG consistent en la conception des dispositions politiques minières, en l'élaboration des projets de lois et des réglementations minières ainsi que dans le suivi de l'application des règlements édictés tout comme en la collection systématique des données géologiques et les présenter aux promoteurs économiques engagés dans l'utilisation effective de ressources minérales.

Le Service des Mines (SM) est composé de la Division des Mines (DM), la Division de la Stratégie (DS), de la Division du Contrôle Environnemental (DCE) et de la Division de Promotion Minière (DPM). Le SM est chargé de la supervision des activités minières des compagnies privées et en examine les rapports d'activités. Le SM édicte également la formulation des réglementations relatives à l'exploration et à l'extraction des ressources minérales et procède à l'application des lois et

réglements relatifs à l'exploration, l'extraction et la manufacture. Le SM intervient dans différents domaines de service, notamment la collecte de documents de statistiques sur les activités minières et industrielles,\*entreprendre des études pour déterminer les influences des décisions administratives et la transition dans l'industrie minière, et recommander des plans d'action pour promouvoir l'investissement privé dans le domaine minier.

Le Service de Géologie (SG) comprend la Division de la Carte Géologique Nationale, la Division du Système d'Information et de la Division de la Bibliothèque. Les objectifs principaux du SG sont -1) la participation dans le planning ,-2) la collecte de données géologiques,-3) planifier et ajuster les prises de mesures pour les travaux cartographiques géologiques,-4) le recueil et la systématisation de données géologiques, géophysique et géochimiques présentées par les compagnies minières. Le SG prépare également la base des données SIG pour les compagnies privées, afin que ces dernières utilisent facilement ces données géologiques et élabore des dessins de reconnaissance aérienne pour la gestion de la documentation technique de la géologie, les domaines qui s'y rapportent, les mines, etc.

Le Service des Affaires Environnementales (SAE) est composé de \*la Division des Etudes Environnementales, des Informations Environnementales et du Système de Gestion. Le SAE soumet de propositions sur des réglementations environnementales et procède à l'examiner l'EIE ou les rapports de surveillance environnementale avec la collaboration des organisations qui s'y rapportent .Au même moment; le SAE approuve les spécifications pour l'EIA dans le secteur minier ensemble avec les organisations concernées et soumet une proposition pour leur adoption. Le SAE est également en charge de la formulation des réglementations normatives pour la qualité et des standards relatifs à l'atmosphère, l'eau, sols ainsi qu'aux émissions en application à la gestion environnementale en milieu minier ,et ce ,en collaboration avec les organisations concernées. Le SAE élabore aussi des contenus de plans pour les reconnaissances (levé de terrain) environnementales et supervise leur mise en place dans certains districts miniers avec d'autres organisations concernées. En plus, il établit, entretient et opère le système de gestion environnementale.

Le budget du MMI a augmenté de manière incessante depuis 2001. Il s'élève en 2004 à US Dollar 340 000. Il est destiné principalement au fonctionnement du Ministère concernant, notamment, les frais et charges de la main d'oeuvre ainsi qu'aux dépenses administratives.

Tableau 3.2.1. Budgets du MMI

Directions	2001	2002	2003	2004
Ministère (1 ,000 UM)	42,766	45,031	43,502	45,775
DAF (1 ,000 UM)	1,251	1,213	1,079	1,992
DI (1 ,000 UM)	10,488	10,721	10,912	14,468
UCM (1 ,000 UM)	0	0	14,000	14,000
Planification (1 ,000 UM)	1,026	995	995	955
DMG (1 ,000 UM)	12,288	11,766	11,208	11,004
TOTAL (1 ,000 UM)	67,819	69,727	81,695	88,194
Taux d'échange UM/US (1 ,000 UM)	254.987	274.233	267.053	259.017

### **3.2.2 Unité de Cadastre Minier**

L'Unité de Cadastre Minier (UCM) fut créé, tout comme la DMG, en date du 13 Avril 1999 suite à l'adoption du Code Minier de 1999. La fonction de l'Unité consiste à délivrer et à gérer les licences minières. L'établissement d'un système d'inscription minier transparent est essentiel pour favoriser un climat propice pour l'investissement. Un système efficient d'inscription a été finalisé. En Décembre 1999, un réseau géodésique réajusté aux données du Système Mondial Géodésique (WGS 84) fut mis en place permettant ainsi l'utilisation de la technologie du Global Positioning System pour enregistrer avec précision, la position des titres miniers. Un SIG a été mis sur pied pour gérer le système d'inscription des licences.

Les fonctions essentielles de l'Unité du Cadastre Minier en remplissant les exigences administratives relatives aux titres miniers sont les suivantes:

- Assumer la responsabilité des procédures administratives concernant les titres et les autorisations y compris la documentation sur le titre, le paiement des frais, la soumission des rapports pour contrôler la validité des titres.
- S'assurer que les opérateurs des titres miniers et des licences d'exploration se conforment à la loi Minière et aux règles correspondantes ;
- Contrôler les paiements des royalties aux tiers et des taxes obtenues des recouvrements réalisés durant la période de validité de la licence.
- Agir en tant qu'arbitre dans les différends résultant d'empiètement sur les délimitations frontalières entre les zones de licences.

### **3.2.3 Office Mauritanien des Recherches Géologiques (OMRG)**

L'OMRG fut créée en 1983 sous la tutelle du Ministère des Mines et de l'Industrie dans le but de réactiver le secteur minier. Depuis sa création, son premier rôle, pour le compte de l'Etat, a été d'étudier et de prospecter toutes les ressources minérales à l'exception des hydrocarbures. A cet effet, l'OMRG remplit son rôle à travers:

- Mise en oeuvre projets de cartographie géologique à petite échelle
- La réalisation des projets d'exploration minérale à petite échelle dans des régions considérées comme ayant une certaine valeur minière
- L'évaluation du potentiel de ressources minérales
- Disponibilité d'informations récentes sur l'exploration et le secteur minier.

Depuis la mise en place de la nouvelle politique minière, le rôle de l'OMRG est de fournir des prestations de services aux investisseurs. L'OMRG possède quelques équipements dont un parc de véhicules (camions 4WD, remorques, des citernes carburant et des citernes d'eau). La plupart des équipements sont vétustes.

L'OMRG comprend le département administratif et celui des études: L'office emploie

environ 70 personnes (Fig. 3.2.2). Au sein du Service des Etudes Géologiques, il y a environ vingt géologues en charge de travaux géologiques et d'exploration. Le budget de l'OMRG s'élevait à 779.000 US Dollars en 2003 et était autonome par rapport à celui du MMI (Tableau 3.2.2). La croissance annuelle du budget est d'environ 5%.

Tableau 3.2.2 Budget OMRG

Element	2001	2002	2003
Résultat en UM	179,100	200,078	208,974
Taux d'échange	254,987	274.233	267.053
Résultat en US	702	730	779

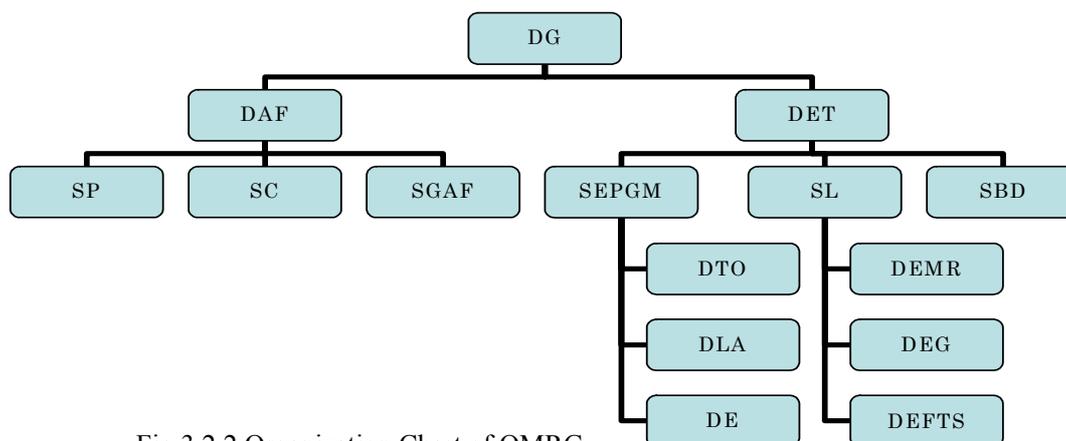


Fig.3.2.2 Organization Chart of OMRG

### 3.3 Cadre Juridique Minier

#### 3.3.1 Le Code Minier

En Juin 1999, le Gouvernement de la Mauritanie a adopté un nouveau Code Minier N°99/013 en tant qu'élément des objectifs du PRISM axés sur l'industrie minière. Le nouveau code a créé un climat d'investissement beaucoup plus attractif pour les sociétés minières internationales et d'exploration en simplifiant, en clarifiant et en consolidant la cadre des lois et des réglementations tout en rationalisant les procédures qui mènent à l'investissement minier. Pour améliorer le climat des investissements et établir un système d'octroi de licences efficace avec des directives claires à l'intention du candidat, une Unité du Cadastre Minier a été créée en Avril 1999 par (Décret N°99/160 sur les Titres Miniers) qui conduit à la mise en place du bureau qui doit coordonner avec les investisseurs eu égard aux questions qui se rapportent à l'exploration et aux titres miniers. Le nouveau système offre également des garanties à tous les investisseurs en terme de la sécurité technique et juridique des titres miniers.

Le Code Minier prévoit quatre types catégories des titres applicables pour les travaux d'exploration et de développemnt de ressources minérales en Mauritanie : -1/ autorisation de prospection,-2/ licence d'exploration,-3/ licence minière à petite échelle ,-4/ licence minière .

Les licences d'exploration et minières sont initialement accordées pour 3 ans et peuvent être renouvelées après la période mentionnée ci-dessus. Dès qu'une découverte viable est faite, il est

possible d'obtenir un permis minier sans ingérence aucune de la part des pouvoirs discrétionnaires du Ministère. Les compagnies minières et/ou d'exploration peuvent posséder les 100% des permis. Les frais requis pour les licences de prospection et/ou minière, sont modestes et, plus encourageants pour les investisseurs dans ce secteur. Le Code Minier, en plus de la définition du système d'émission de licences minières, détermine une gamme simple de règles fiscales et douanières applicables à toutes les opérations minières tout en assurant la stabilité de ces règles pour une période raisonnable. Ceci comprend les taxes douanières routinières et les régimes pour clients, de petites redevances et de taxes sur les profits commerciaux et industriels et des autorisations pour le libre import-export du capital –en- équipement destiné aux activités minières durant les premières années de l'investissement au moment où la mine se trouve dans la phase d'installation. En Janvier 2002, la loi 2002/02 a été initiée introduisant le Modèle de Convention Minière non-négociable. Cette nouvelle convention n'a pas modifié le processus de remise/obtention des titres définis par le Code Minier et pour le Décret sur les Titres Miniers. Par contre, il élabore les aspects économiques du Code Minier en incluant des agréments fiscaux, douaniers et de changes monétaires étrangers relatifs à l'investissement minier en Mauritanie. Maintenant cet agrément est entré en vigueur au moment où le décret sur le titre minier est en application et reste valide durant tout le terme. Les caractéristiques du Code Minier sont les suivantes :

- Les minéraux se divisent en sept groupes (Tableaux 3.3.1). Les redevances et le numéro de conservation d'une licence diffère selon les groupes .
- La licence Minière comprend les licences d'exploration et celle d'exploitation. Une reconnaissance (un levé de terrain) exige une autorisation du Ministère pour une période limitée.
- Levé de terrain ou préambulation par des agences gouvernementales peuvent promouvoir l'exploration. Les données sont publiées sur la zone Potentielle avec indication de l'ampleur du cible (surface région), la période d'exploration après l'expiration du terme de d'exploration
- La licence de développement des mines de moyenne ou de petite échelle est définie.
- La validité d'une licence d'exploitation est de 30 années. Elle peut être renouvelée plusieurs fois sur une période de 10ans.
- Il est possible d'obtenir une exonération de taxe et une réduction des redevances durant la phase de prospection et dans une période de 5ans après le début des opérations.

Tableau 3.3.1 Groupes de Ressources Minérales d'après le Code Minier

Groupe	Genre de minéral
1	Fer ,manganèse ;titane,chrome,vanadium
2	Métaux non ferreux,métaux précieux
3	Charbon,faucilles inflammables
4	Uranium,matériel radio actif
5	Matériels industriels,matériel de construction

6	Joannerie(diamant exclu)
7	Diamants

Le Code Minier Mauritanien ne comporte pas de questions susceptibles de poser problème en comparaison aux codes miniers d'autres pays (Tableau 3.2.2). Toutefois, au cas où un détenteur de licence abandonne la licence d'exploration, il doit soumettre toutes les données d'exploration au MMI. Toutes les données sont publiées après trois ans (Article 51 Code Minier). Ceci peut prévenir des dépenses d'exploration au profit du promoteur. La surface maximale d'une licence minière est de 1.500 Km<sup>2</sup> dans le district cible. Cela est raisonnable à un moment bien donné où l'exploration n'est pas totalement promue. Toutefois, après la promotion future de l'exploration, certaines modifications des dispositions du Code Minier seront nécessaires, par exemple: une réduction annuelle de la zone, une grande réduction de la zone maximale de la licence minière, une concession de petite échelle.

Les codes miniers du Burkina Faso, un pays voisin, ainsi que ceux du Botswana et de la Namibie, pays miniers Africains, sont également présentés en guise de comparaison dans cette étude (Annexe I,1.2). L'étude comparative indiquée ci-haut, a bien prouvé que le Code Minier Mauritanien est bel et bien favorable aux investissements dans la période de renouvellement de la licence minière, dans la dimension de l'espace de la licence minière, ainsi qu'en ce qui concerne les redevances et la concession. En conséquence, la Mauritanie est compétitive par rapport à ces pays.

Tableau 3.3.2 Comparaison des Codes Miniers

Elements	Mauritanie	Australie de l'Ouest	Chili	Japon
Licence d'exploration	3 ans + extensible	5ans	Les tribunaux décident	2ans + 2 ans extensible
Licence minière	3à ans + 10 ans extensible	21 anqs	Les tribunaux décident	5 ans + 5 ans extensible
Contrat minier	No	No	Oui	Oui
Procédure pour une licence	candidature	Candidature	Candidature	candidature
Surface Limite d'une licence	1 500 Km <sup>2</sup> ,périmetre de gisement	100ha	100 ha	350 ha
Transfert de licence	Oui	Oui	Oui	Oui
Gestion de réserves en minerais			Control gouvernemental	Propriétaire location
Redevances de Production de minerais	1.5 à 3% de revenu	Cu :7.5% sur minerais 5% sur concentré,2.5% sur métal Au :2.5% sur le bénéfice net de traitement mais exemption pour les premiers 2500once	Inconnu	Taxe sur ressource minérale

### 3.3.2 Lois relatives à l'Environnement

Les principales lois mauritaniennes relatives à l'environnement, en particulier, celles concernant le respect des déserts, des rivières, des ports, de l'eau, de l'air, de la terre, des forêts, etc. ont été formulées de manière indépendante depuis 1972. En réponse à l'intérêt grandissant dans le monde à l'égard de l'environnement depuis la deuxième partie de 1990, la loi de la Protection de la Nature et le Code de l'Environnement ont été élaborés pour gérer ce domaine. Le Code Minier fut également amélioré en 1999 à travers le PRISM, projet financé par la Banque Mondiale.

Les lois relatives à l'environnement ont été codifiées, mais leur amélioration juridique reste toujours à réaliser pour les raisons suivantes : -il est difficile d'élaborer des lois adéquates, -certains décrets ne sont pas applicables ; -plusieurs lois sont contradictoires entre elles.

#### (1) Thèmes Juridiques

Le Code de l' Environnement fut renforcé en l'an 2000 afin de mettre en exergue les principes de la politique de la protection de l'environnement. Tecsult a souligné plusieurs questions juridiques au sein du PRISM (Tableau 3.3.3) .Les plus importantes parmi eux sont relevés ci-après:

- les decrets nécessaires manquent les éléments pour leur application juridique;
- il existe des vides juridiques laissés à la discrétion du Gouvernement ainsi que
- beaucoup trop de services sont impliqués dans l'établissement des permis

La Coopération Technique Allemande (GTZ) essaie de compiler un nouveau système juridique pour l'environnement en trois langues : Français, Anglais et Arabe, par l'inscription au GLIN. Toute partie intéressée peut avoir accès au système depuis Aout 2000.

Tableau 3.3.3 Instabilité Juridique selon Techsult

Questions	Contenus
Adoption des Lois	Adopter les lois pertinentes est une tache difficile
Decrets	Il y a un manqué de decrets adéquats; dans beaucoup de cas ces decrets ne sont pas juridiquement efficaces
Discrétion of Gouvernement	Le Gouvernement a le droit de dicter les termes et règles des activités. Les investisseurs ne peuvent pas savoir à l'avance le contenu applicable
Cohérence entre les lois	Il y a plusieurs lois sur le même objet. Leurs contenus sont souvent incohérents et contradictoires.
Diverses autorités	Il faut visiter une multitude d'autorités comme le MMI, MHE,MS, le Groupe des habitants des oasis, les communautés locales, l'association forestière, l'association des éleveurs et agriculteurs le Groupe des habitants des forêts, l'association pour la vie sauvage, le bureau local de l'industrie forestière, etc. pour obtenir des informations sur les droits et responsabilités dans le cadre des opérations minières.

En plus des vides juridiques du cadre juridique de l'environnement, la faiblesse de la réglementation en matière de sécurité minière est apparente. Il est nécessaire à l'avenir d'élaborer des règles de sécurité minière.

#### (2) Manque des Réglementations pour la Protection environnementale dans le Secteur Minier

Le cadre juridique du secteur minier est constitué du Code Minier, de la loi relative au

Modèle de la Convention Minière ainsi que des Décrets sur les Titres Miniers et l'Inspection Minière. Il n'existait pas de décret pour la protection environnementale dans le secteur minier à l'exception seulement d'une description philosophique générale donnée/exprimée dans le Code de l'Environnement.

Les lacunes juridiques concernant l'impact environnemental sur les activités minières soulignées dans PRISM par Tecsub.

Tableau 3.3.4 Description sur les Impacts des Activités Minières

Elements	Faiblesses
Limite Environnementale	Pas d'indications sur la limite quantitative autorisée
Mesures de protection pour la restauration suite à la fermeture d'une mine	Pas d'indication d'évaluation de la toxicité à l'égard de l'écologie. Absence de règlements pour la protection contre la contamination dans le cas d'une réutilisation future.
Echantillonner l'eau souterraine et protection des puits	Des moyens légaux contradictoires existent
Traitement des eaux usées et responsabilité d'obtenir un accord préalable	Il n'y a ni conditions spécifiques ni limites pour les eaux de déchargement
Spécifications générales des déchets industriels	Le contenu de la réglementation applicable n'est pas connu en avance
Inhibition des dépôts de déchets à l'exception des zones de dépôts spécifiques	Aucune indication sur une zone de dépôt de déchets
Cas fréquents d'emprisonnement d'importateurs, acheteurs et vendeurs de produits dangereux.	Pas habituel au plan international
Code de chasse et loi de protection de la nature	Aucune indication sur les habitats à protéger
Règlements relatifs à la vie animale	Aucune indication sur une liste avec un contenu d'inhibition
Etude sur l'EIE des activités minières	Aucun décret sur l'environnement minier et étude s'y rapportant.
Santé du travail sécurité	Le Code Minier et le Code de travail reflètent des règles relatives
Processus d'audience publique, participation des citoyen et étude d'impact	Aucun décret en rapport avec l'EIE
L'EIE dans le Code Minier	Aucun article sur les procédures de l'EIE
Sanctions pour des viols des Codes Minier et environnemental	Aucun article de sanction de viol de lois n'est envisagé à l'égard des superviseurs et de la direction.

Dans ces circonstances, un Décret pour la Protection Environnementale minière a été préparé en 2004 et promulgué en Juillet. Le contenu de ce décret est le suivant:

- ① Plan environnemental des opérations minières (grandes mines, petites mines et grandes carrières) et travaux d'exploration
- ② EIA, le système de gestion environnementale et processus de réhabilitation des sites miniers
- ③ énoncé de l'Impact

- ④ facteurs environnementaux pour être privé, en permanence, du droit d'activités minières
- ⑤ réserve pour travaux environnementaux
- ⑥ garanties financières pour la réhabilitation minière, dommage environnemental et risque
- ⑦ décision du Comité sur l'environnement
- ⑧ débat public
- ⑨ tests environnementaux pour le comité technique concernant l'évaluation environnementale.

### 3.3.3 Loi concernant les Investissements

Une nouvelle loi des Investissements a été promulguée en Janvier 2002. Le but de la loi est de promouvoir direct dans le pays, d'établir un système de garantie de l'Investissement et de simplifier la procédure d'investissement. Les investissements dans les secteurs minier et des hydrocarbures sont exclus des investissements ciblés. Les investissements dans le secteur minier sont basés sur la loi minière et la convention minière. Les caractéristiques de la loi des investissements sont décrites ci-après (Image 3.3.1):

- La Mauritanie garantit toute la liberté individuelle ou de coopération de mettre sur pied et d'investir dans les activités d'affaires dans ce pays.
- Toute entreprise établie en Mauritanie peut importer tout ce qui est nécessaire pour ses activités et exporter ses produits.
- Les propriétés entrepreneuriales étrangères ne seront pas nationalisées, ni confisquées, ni expropriées.
- Il existe une liberté de transferts des avoirs/patrimoines étrangers et des profits réalisés par et grâce aux affaires.
- Il est compris le convertissement de dividende en devise étrangère, le rapatriement sans limite pour les compagnies étrangères, et pour les compagnies mixtes la somme est convenable par équivalent en devise étrangère.
- Les entreprises mauritaniennes et étrangères sont traitées également sous la loi.
- Jusqu'à quatre étrangers pouvant être employés pour superviser ou pour des objectifs de formation sans recourir aux permis de travail au cas où des personnes locales possédant les mêmes qualifications ne sont pas disponibles.
- Les investisseurs doivent démarrer leurs activités ou débiter leurs dépenses dans les trois années qui suivent la date consignée sur leur certificat d'investissement.
- Les droits tracés dans le Code des Investissements, sont transférables aux nouveaux propriétaires de la même entreprise.
- Aucun droit douanier n'est perçu sur les importations de matériels de construction, des machines, les outils/l'équipement, pièces de rechange, et des véhicules tous usages

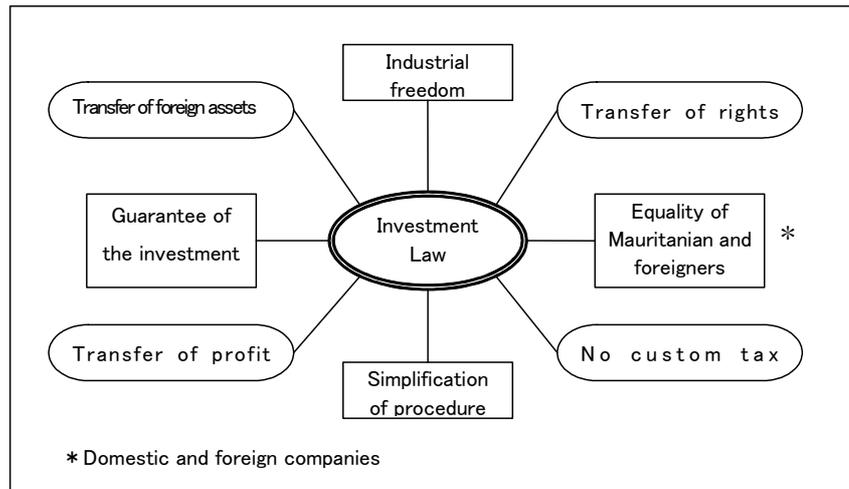


Fig.3.3.1 Caractéristiques du Code des Investissements de Mauritanie

Le code Mauritanien des investissements est en nette avance par rapport aux lois similaires au Mali, au Sénégal et au Maroc. En conséquence, il n'existe aucun thème problématique au sein de la loi des investissements. C'est une tâche de l'avenir pour systématiser la loi des investissements avec les décrets concrets et les réglementations détaillées selon chacun de ses articles. En plus, il est nécessaire d'établir un système des investissements dans des moyennes et petites entreprises et d'élaborer des conditions concrètes pour le système de garantie gouvernementale de l'investissement. Dans la présente situation économique, la Mauritanie ne peut pas se passer des investissements étrangers, aussi est-il vraisemblable que la limite du nombre d'employés devra être revue et rendue plus flexible dans la gestion pratique. Il faut remarquer que si la compagnie minière a dans son projet des travaux périphériques, comme le transport, la fabrication des machines ou des explosives, il est absolument nécessaire pour lui de savoir quelles sont les lois qui gèrent ses affaires: la loi d'investissement ou la loi minière.

La Promotion des investissements relève du Département de la Promotion des Investissements au sein du Ministère des Affaires Economiques et du Développement (MAED). Le Comité de Délégation des Investissements est ouvert aux projets d'investissements en vue de juger leurs permissions. Les agréments bilatéraux sont arrangés/traités séquentiellement. Mais le Japon n'a pas encore conclu un tel agrément. Un système de prêt (prêt d'une durée de 24 mois maximum) en faveur de compagnies privées, est également à l'étude pour la promotion des Investissements.

### 3.3.4 La fiscalité

Avec la taxe sur le revenu fixée à 30% sur les profits et plus de cinq ans d'exemption de taxe sur de nouvelles opérations minières, la Mauritanie possède un régime fiscal favorable pour les activités minières et l'exportation. En plus, le gouvernement débutera une étude des voies pour

simplifier le système de TVA.

Dans le régime douanier, l'exemption des droits douaniers est totale au stade d'exploration. Au stade de l'exploitation, il y a une période de cinq ans d'exemption des droits d'impôts après le démarrage de la production. Une liste des éléments miniers peut être élaborée pour exemption au commencement du projet et tout au long de sa durée. Une taxe de 5% est payable à partir de ce moment exceptée pour le carburant et les pièces de rechange après cinq ans. L'impôt sur le revenu est de 30% sur le bénéfice, mais pour les compagnies qui ne font pas de bénéfice, sont exemptées de l'impôt sur les sociétés pendant l'étape d'exploration et dans les trois ans après le démarrage de l'exploitation.

Les compagnies minières en Mauritanie sont assujetties aux royalties calculées sur le prix de vente d'un produit résultant du dernier stade de traitement d'un minéral. Tel que conçu dans le Code Minier et dans le Modèle 2002 de la Convention Minière, l'ensemble des ventes du produit minéral sont assujetties à un taux de royalties fixé conformément au groupe de la substance à laquelle appartient le minéral comme ci-après : 3% pour l'or, 15 à 25% pour le métal non ferreux, 1.5 à 2.5 % pour le fer et 3 à 7 % pour les pierres précieuses (Tableau 3.3.5.)

Tableau 3.3.5 Redevances des Groupes de Minéraux

Groupe	Types de mineral	Redevances
1	Fer, manganese, titanium, chrome, vanadium	1.5 2.5 %
2	Métaux non-ferreux, métaux précieux	3.0 % pour l'or
3	Charbon, fossiles combustibles	3%
4	Uranium, produits radioactifs	1.5-2.5 %
5	Matériaux Industriels et matériaux de construction	1.0-1.5%
6	Joaillerie (diamant non compris)	30-7.0 %
7	Diamant	

En Mauritanie, le régime fiscal des activités minières (Annexe) ne comporte pas de d'éléments négatifs comparé aux pays miniers les plus connues du monde (Tableau 3.3.6). Le régime tarifaire et les taux tarifaires sont internationalement compétitifs. Comparativement à certains pays Africains (Annexe), il n'y a aucune différence à l'exception des avantages dans le traitement préférentiel pour l'impôt sur le revenu et la taxe à l'exportation.

Le cadre pour l'exploration des hydrocarbures et les activités de production est réglementé. Les droits et obligations des compagnies de pétrole entreprenant de l'exploration pétrolière et des activités de production en Mauritanie, sont définis dans un contrat à signer entre le Ministre des Mines et de l'Industrie et les compagnies pétrolières.

Tableau 3.3.6. Comparaison de Régime avec d'autres pays miniers

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
	18%	18 % credit	10% credit	0-10%	14%

TVA					
Mineral resource tax	None	Unknow	Au S2225/kg inf. S 235 kg sup. 2t Cu S45.tinf.80.000t S55t sup. 80.000t	Sales Cu 2% AU 4% on gross output value	Groupes 6,7-3-7% ;Au Groupes 3,5-3% Groupes &,2,4,(other than gold –15-2.5% firs years are exempt
Environnement tax	None	None		Mine waste 0.05p/MT Mine taling 0.1p/MT	None

### 3.4 Role du PRISM et l'Etat de Mise en œuvre

#### 3.4.1 Contenu du PRISM

En 1999 le Gouvernement mauritanien en collaboration avec la Banque Mondiale a commencé PRISM (Projet de renforcement institutionnel du Secteur minier) ayant pour objectif d'améliorer les capacités de la Mauritanie et sa compétitivité à attirer des investissements privés afin de promouvoir le secteur minier. Le projet est en rapport avec l'amélioration de l'administration actuelle et de

l'organisation de l'industrie minière en Mauritanie. Il est financé conjointement par la Banque Mondiale, la Banque Islamique de Développement, l'Agence de Coopération Française et l'Etat Mauritanien.

Les objectifs de l'ensemble du projet sont :-l' amelioration de la capacité de la Mauritanie à attirer l'investissement privé dans le secteur minier, -renforcement des capacités institutionnelles pour offrir des services administratifs efficaces et transparents.

En plus, il est prévu de créer un système de gestion environnementale et de disséminer les informations géologiques et environnementales de base.

Tel qu'il est conçu, le PRISM est organisé et géré en deux phases dont PRISM I (1999 à 2004) et PRISM 2 (2003 à 2004), lesquels combinés sont présentés en Fig 3.4.1. Les buts principaux ciblés par les deux phases du projet sont les suivants:

- Rationalisation du rôle de l'Etat en réduisant son implication dans les activités d'exploration minière et de développement
- Soutien au Ministère des Mines et de l'Industrie et aux agences impliquées dans le contrôle et la réglementation des activités minières
- Renforcement des Capacités de la gestion environnementale
- Promotion de l'investissement du secteur Privé dans le secteur minier

Le budget total du PRISM s'élève à US 4,120 Millions dont US 1,500 Millions sont alloués au PRISM 1 et US 26.2 Millions pour PRISM 2. PRISM 1 est en cours de réalisation et la mise en oeuvre de PRISM 2 a débuté cette année.

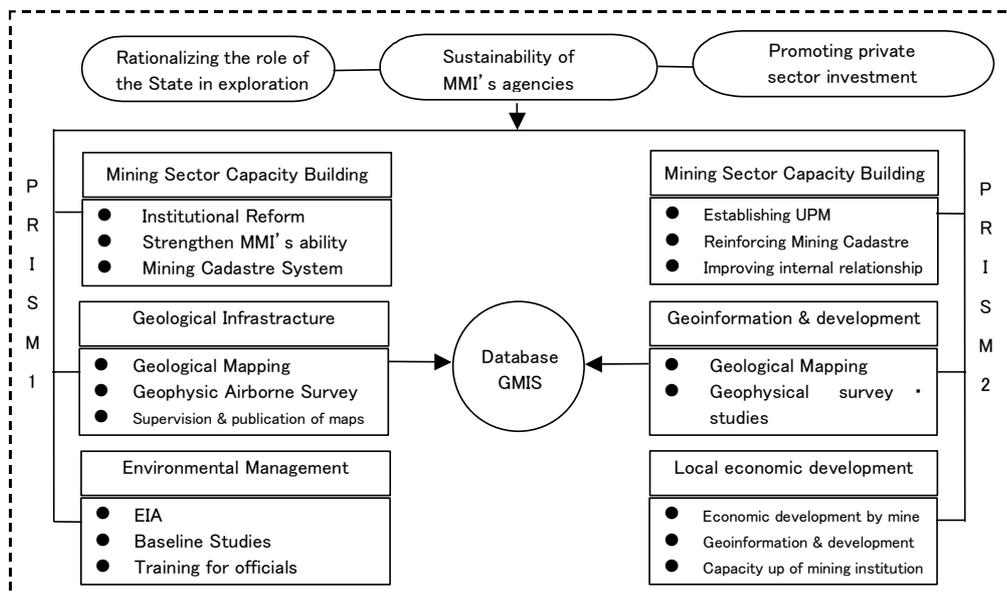


Fig 3.4.1. Concept du PRISM

Les principaux résultats du PRISM 1 sont les suivants

- a. Amélioration du Code Minier (1999) et promulgation des decrets miniers
- b. Adopter un de Convention minière exécutoire (2002)
- c. Réalisation d'une carte géologique au 1/500 000 de l'ensemble du territoire et 14 autres cartes géologiques à 1/200 000 dans les régions à potentiel minéral
- d. Elaborer une carte géologique à l'échelle de 1/500.000 dans toute la zone et 12 autres cartes géologiques à l'échelle de 1/200.000 dans les zones à potentiel minier.
- e. Elaborer des cartes géologiques de 6,5 à l'echelle de 1/200.000
- f. Réalisation de cartes géologiques de 6,5 à l'échelle de 1/200 000 entre le premier et le deuxième district de l'étude.
- g. Renforcer la capacité de gestion de l'environnement minier et des systèmes de fonctionnement des données et de la gestion environnementale (SIGE) (2001).
- h. Travaux hydrogéologiques sur l'évaluation de l'eau, prises des mesures et tests des nappes - phréatiques (2006).
- i. Réalisation d'une étude géophysique aéroporté pour la zone A (2004)
- j. Elaborer une information hydro-géologique sur la Mauritanie

### 3.4.2 Résultats

#### (1) Etablissement d'une structure de gestion des informations

Un des thèmes du projet PRISM consiste à établir une structure infrastructurelle pour actualiser les informations géologiques et à dispatcher/fournir au secteur d'investissement privé des

informations géologiques et géophysiques. Voici les principaux éléments pour la mise en place d'une base de données:

- Cartographie géologique
- Création du SIGM système d'informations Géologiques et Minières, et fournir les produits d'information disponible aux investisseurs potentiels
- Acquisition des données par des levés géophysiques aéroportés

La réalisation de la cartographie géologique est destinée à obtenir de cartes géologiques à l'échelle de 1/500 000 couvrant l'ensemble du pays et celles à 1/ 200 000 couvrant 40% de la totalité du territoire. Les cartes dressées à 1/500 000 sont déjà achevées et stockées dans la base de données SIGM. La construction et le stockage des cartes au 1/200 000 dans la base des données indiquées ci-dessus, ont été finalisés et mis à jour en 2005. L'échantillonnage géochimique a été réalisé pendant les travaux de reconnaissance de terrain, et pourra aider dans la préparation de 25 000 Unités de données analysées.

La base de données du SIGM comprend différentes sortes de données : - cartes topographiques, frontières nationales et administratives (Wilaya, Moughataa); villes, villages, rivières, infrastructures tels que : routes et chemin de fer, cartes géologique à l'échelle de 1/500.000 et 1/200.000, des données géochimiques, des occurrences minérales, des cartes hydro-géologiques, des données d'imageries satellitaires, des données géophysiques aéroportées, des zones de concession, élévations (points et contours) ,qui sont stockées dans un des software SIG le plus commun : la version 3.2 ArcView. En outre, un grand volume bibliographique est stocké dans le dossier de format ADOBE PDF. A ce jour, plusieurs informations y compris des bases des données, des cartes et des données bibliographiques, ont été intégrées dans le système. Les produits des projets PRISM en cours sont également entrés dans le système, et certains d'entre eux, par exemple : des cartes géologiques et hydrogéologiques, des données géologiques et géophysiques sont disponibles aussi bien pour les investisseurs que pour les institutions étrangères.

La reconnaissance géophysique aéroportée est un instrument essentiel et indispensable de l'exploration pour les pays comme la Mauritanie dont la surface est largement couverte par du sable (désert). Dans le contexte du PRISM, le territoire Mauritanien est subdivisé en six zones suivantes (Tableau 3.4.1) Aussi, des reconnaissances géophysiques aéroportées, les méthodes magnétiques aéroportée et radiométrique ont été appliquées dans les régions de la plus haute priorité : la zone Nord de la Mauritanie (la Dorsale Reguibat), et la zone Sud (prés de la frontière avec le Mali). Les résultats seront introduits dans la base des données SIGM en fin mars 2006.

Tableau 3.4.1 Programmes géophysiques aéroportés du Projet PRISM

Zone name	Presents status	Surface km2
Dorsal Reguibat Shied area northern Mauritania	Survey is completed	155,000
Southern zone	Completed	125,000
Zone A (northern central aera)	Promising mineral potential (next priority aera in	163,100

	progress	
Zone B (middle aera )		148,500
Zone C (desert aera)	Potential for Kimberlities in progress	335,830
Zone D (eastern coast area)	Considerable potentiality of phosphates and other important industrial minerals in progress	86,900

## (2) Programme de Renforcement des Capacités de Gestion Minière

Ayant pour objectif de renforcer la capacité de gestion minière, le PRISM a eu à entreprendre une réforme structurelle de la DMG dans le cadre du MMI en améliorant les possibilités de fonctionnement et d'action, en élaborant un nouveau code minier, en créant une Unité de Cadastre Minier (UCN), en mettant en place un système de gestion de l'environnement minier, en compilant et en gérant l'infrastructure géologique.

Tableau 3.4.2 Tâches à entreprendre pour le renforcement des capacités de gestion minière et

### Contexte actuel

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
	To clarify mining administration	Insufficient
Administrative mining organization as a central core	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
	To provide information on geology, ore deposit and laws	Implemented by PRISM 1
	To manage and protect the environment	Implemented in PRISM
Cooperation between internal and external organizations	To coordinate information between Ministries	Insufficient
	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
Organization functions	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
	To establish an environmental approval system	Will start functioning in the future
	To add and produce basic geological information	Future task
Relationship with private companies	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
	To cooperate on the infrastructure issue	Partially implemented, future task
	To develop geological infrastructure	Implemented by PRISM
Fund raising for the mining organization	To promote investment and improve investment climate	Implemented by PRISM
	To raise funds through tax revenues and concession fees for mining activities	Future task
	To allocate funds appropriately	Future task
	To provide funds indirectly (staff training, monitoring education, and monitoring tools)	Insufficient

La capacité de gestion minière s'est largement améliorée grâce à la réalisation des programmes du PRISM. En particulier, les principales activités pour la capacité de gestion minière comprennent la formulation des politiques, l'élaboration des projets de lois et textes réglementaires, la promotion de l'investissement, les licences et la gestion des concessions minières, la gestion et la supervision des activités minières, la gestion de l'environnement minier et la création de l'infrastructure géologique (Tableau 3.4.2, Fig.3.4.2). Cette capacité a produit les résultats dans les cinq années après le lancement du PRISM.

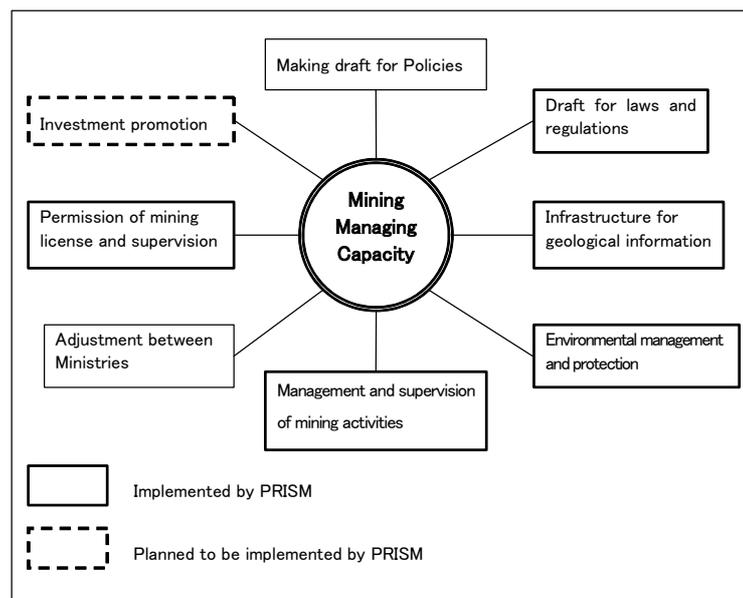


Fig 3.4.2 Principales Tâches pour renforcer la capacité de gestion minière

L'élaboration des projets de politiques n'est pas contenue dans le programme du PRISM, mais la mise en œuvre du PRISM est fonction de la politique minière. En ce qui concerne la conception des lois et réglementations, la nouvelle loi et convention minière ont déjà été élaborées par le PRISM. Aussi est-il que la capacité législative a été consolidée. Pour ce qui est de la promotion des investissements, l'Unité de Promotion des Investissements envisagée à cet effet, sera instituée et mise sur pied en 2006 dans le cadre du PRISM2; aussi, ses activités renforceront davantage sa capacité administrative. L'octroi des licences minières et la supervision ont été réalisés avec succès. Les procédures d'approbation des demandes ont été simplifiées en faisant usage des systèmes TI (Fig 3.4.3). La supervision des activités minières sera une tâche future du PRISM 2 étant donné que l'exploration/développement n'ont guère été activés à ce jour. La loi minière impose la responsabilité de gestion et la supervision des activités minières qui en découlent, l'action à cet égard a été effective. Il en a été de même sur le front de la gestion et de la protection environnementales avec la mise en place de la base des données pour la gestion environnementale SIGE (système d'Information et de la gestion Environnementale). Aussi, la tâche à l'avenir consistera à définir le moyen par lequel procéder à l'augmentation des données pour la base des données en vue de construire un système de gestion environnementale stable. Dans le même ordre d'idées, une base des données SIGM a été mise sur pied en tant qu'infrastructure géologique et actuellement, la tâche à entreprendre consiste à renforcer la capacité de gestion minière future en l'utilisant de plus en plus à son niveau le plus élevé.

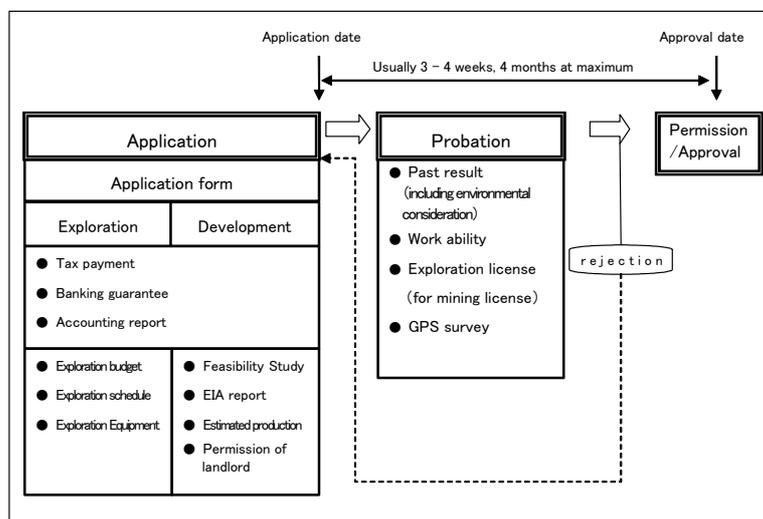


Fig 3.4.3 Procédure d'obtention de licence minière

### (3) Promotion des Investissements

Eu égard aux investissements, le PRISM s'oriente vers deux directions -a) amélioration du climat des investissements -b) mise en œuvre directe des travaux d'investissements en vue de promouvoir l'investissement dans le domaine de l'exploration et du développement. Le programme

de consolidation de la capacité de gestion minière mentionnée au point (2) ci dessus, est la clef de l'élément petit a) indiqué ici. La capacité minière de la Mauritanie n'a eu de cesse de se renforcer .

Tableau 3.4.3 Taches Principales et Situation Actuelle de la Promotion des Investissements

Task	Current Status
Mining Policy	No direct policy for investment promotion
Mining organization building	Implemented by PRISM 1 Systemization and functionally improvement are necessary
Geological Infrastructure	Implemented by PRISM Inadequate in minera resources Necessary to study means of its utilization
Legal improvement	Legal framwork has been established (inadequate decess and regulations)
Establishment of tax system	Concerned in the mining code by PRISM 1
Infrastructure	Hydro geologycal survey will be conducted in some district within PRISM framework No infrastructure improvment programstipulated in PRISM
Exploration system	No program in PRISM
Staff training	Training only OJT in PRISM systematic training
Investment promotion	Planning to nestablish investmment Promotion Unit Inadequate in Information disclose

#### (4) Gestion et protection environnementales

Un Consulatatn Canadien :Techsult International (ci-après Techsult), a eu à entreprendre les travaux environnementaux dans PRISM 1 avec la coopération du SAE au sein de la DMG.

De 1995 à 2001, PRISM 1 a entrepris les activités environnementales suivantes : une étude de l'environnement naturel, une étude sur l'environnement humain, une autre sur les cadres institutionnel et juridique, des interviews dans la région nord et des études de base.

Avant tout, Techsult a eu à entreprendre des reconnaissances environnementales générales et eut à analyser les cadres juridiques et institutionnel en se fondant sur la situation actuelle de l'administration environnementale de la Mauritanie.

Techsult eut à déterminer la ligne de référence dans la région Nord, là où les travaux d'exploration d'or et de diamant sont renforcés par des investisseurs étrangers, avec comme objectif de procéder à la collecte des données quantitaives variées et importantes et en considérant que les conditions présentes des données environnementales de base sont extrêmement brèves pour collecter les données sur les activités humaines, une enquête pour exploration (reconnaissance) fut également mise en chantier dans la même région où le nombre des nomades est élevé. Le personnel du MMI a été formé à travers un stage de perfectionnement en travaillant ensemble dans le cadre de l'étude qui elle même est liée au renforcement des capacités.

Les données obtenues par PRISM 1 seront une base pour le controle environnemental.

Le contenu des travaux environnementaux prévus dans le contexte du PRISM 2 (2004 à

2008) tient compte des résultats du PRISM 1 et se présente comme suit:

- Proposer une réduction de l'impact environnemental
- Renforcement de la capacité de gestion environnementale accompagnant le développement économique local du corridor Zouérate Nouadhibou
- Amélioration des institutions de gestion environnementale
- Entreprendre des travaux de reconnaissance de la ligne de référence dans le Sud de la Chaîne des Mauritanides.
- Mise en place d'une reconnaissance environnementale sur le site de la Mine de cuivre d'Akjoujt ainsi que sur le site de la mine de fer de F'derick par la SNIM.
- Analyse du rapport EIA sur le développement du phosphate de Bofal Loubboira
- Formation du personnel du MDRE
- Entreprendre un EIA pour une reconnaissance hydrogéologique dans la partie sud de la chaîne des Mauritanides
- Compilation d'une carte de répartition des animaux sauvages sensibles à l'exploitation minière
- Elaboration d'un programme pour soutenir le renforcement des capacités des ONGs du secteur environnemental lié au développement de la mine.

Dans le contexte du PRISM 2, il y a lieu d'espérer de renforcer les capacités, d'approfondir les thèmes dans le cadre des rapports EIE préparés par les promoteurs économiques à travers les reconnaissances EIE sur les sites des Mines. Le commencement de la construction du complexe de la fabrication de l'or à Tasiast et la réouverture du complexe du cuivre d'Akjoujt va effectuer la fonction du laboratoire pour les études de l'environnement et sur le point de vue écologie. Lorsque s'achèvera PRISM 2, la capacité pour la gestion environnementale minière du MMI sera considérablement améliorée. En conséquence, il sera possible d'exercer un contrôle total de l'environnement minier même si les opérations minières sont activées. Ce qui pourra vraisemblablement contribuer au développement de la Mauritanie.

##### **(5) Influence sur l'économie locale**

Plusieurs programmes dans le cadre du PRISM sont également entrepris pour contribuer au développement local. L'un des ceux-ci est un programme de soutien technique à entreprendre dans le district de la mine de fer de Zouérate en 2004-2005 pour un développement économique local. En d'autres termes, ceux-ci sont des moyens de soutien à la communauté dont la mine constitue la base économique et qui est totalement dépendante de l'industrie minière de fer (Annexe). Il s'agit de programmes de participation du PRISM au co-financement de petits projets en rapport avec l'amélioration des conditions socio-économiques de la communauté grâce aux activités minières et un appui technique aux ONG dont les activités génèrent des profits relatifs au

développement économique. Actuellement, l'industrie minière Mauritanienne se confine au district de Zouérate uniquement. Tasiast et Akjoujt qui sont en phase de développement sont supposés être les prochains candidats dont l'économie locale ne peut survivre que grâce uniquement au développement des mines comme c'est le cas pour Zouérate. Toutefois, le site minier de Tasiast aura à attendre 5 à 10 ans pour former autour de lui des communautés locales. D'autre part la ville d'Akjoujt a une population permanente de 8000 d'habitants; ainsi la réouverture de la mine conduira à l'accroissement de la population.

### (6) Position et système du PRISM

PRISM est une organisation pour la réalisation de programme, pour assurer la formation, pour préparer, superviser et évaluer des programmes. L'exécution des programmes est coordonnée auprès des consultants professionnels (Fig 3.4.4). En plus, le PRISM est conçu comme un coordinateur de la structure administrative. Compte de l'importance du projet PRISM : la préparation de la cartographie géologique à 1/500 000 et à 1/ 200 000, un consultant est envoyé à la DMG dans le but d'assurer un passage sans difficulté du contenu spécifique du programme et la supervision des activités des autres consultants. Le PRISM a son propre système de planification et d'évaluation des programmes pour mettre sur pied la base de la promotion des activités minières. Au même moment, il tient à entreprendre les programmes d'une manière effective en intégrant les conseils prodigués par la Banque Mondiale.

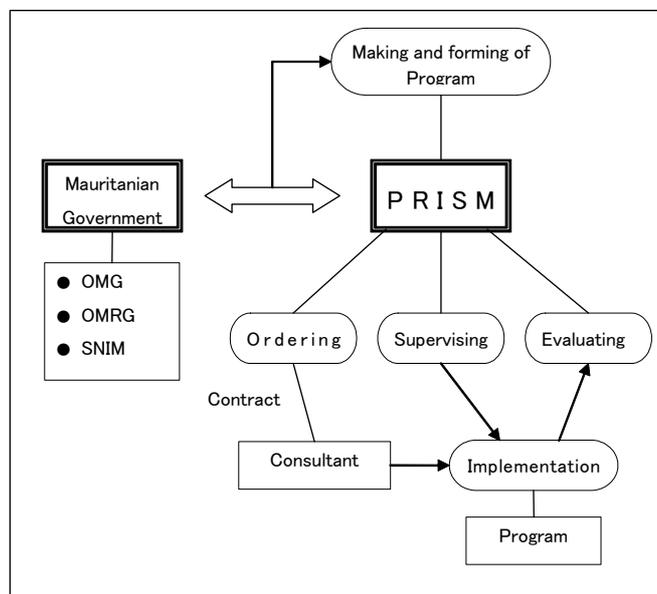


Fig 3.4.4 Position du PRISM dans la Mise en œuvre des Programmes

### 3.4.3 Futurs programmes et activités

Les programmes inclus dans PRISM 1 et 2 sont alignés au point 4.1 Contenu du PRISM et

au point 4.2 Gestion et protection environnementales. Les principaux programmes à venir sont présentés ci-après

**(1) Renforcement des Capacités**

- Evaluation des activités de consultation pour la promotion des investissements (création de l'Unité de Promotion des Investissement)

**(2) Renforcement des Capacités du système de gestion de l'environnement**

- Renforcement du système de gestion de l'environnement
- Elaboration de la carte de répartition des animaux sauvages sensibles au développement minier

**(3) Compilation et développemnt de l'infrastructure géologique**

- Cartographie de la carte géologique partie centrale et sud des régions à l'échelle de 1/200 000
- Analyse des échantillons collectés durant les reconnaissances réalisées durant PRISM 1

**(4) Développement économique local**

- Mettre en place une stratégie au profit de la région de Nouadhibou-Zouérate (un plan de mise en oeuvre à court et à long terme)

La réalisation d'un programme supplémentaire autre que celui prévu, basé sur l'évaluation des programmes mis en place, est possible. Le PRISM ne peut pas couvrir l'ensemble des éléments pour consolider la capacité de gestion minière, qui sont illustrés dans le tableau 3.4.2. Il y a encore plusieurs taches à résoudre. les activités concernant la promotion des investissements sont similaires et sont présentées dans le Tableau 3.4.3.

Eu égard à l'état de réalisation des programmes du PRISM, il y a encore plusieurs taches à accomplir en vue de parvenir à la promotion des activités minières ;elles sont encore comme telles représentées dans le tableau 3.4.4. Par conséquent, un suivi de politique minière (une fois la mise sur pied du PRISM achevée) sera nécessaire pour élaborer et mettre en chantier afin de consolider la capacité de gestion minière. En outre, des programmes de protection environnementale à moyen et long termes seront indispensables pour un développemnt approprié des ressources minérales. Les thèmes relatifs à l'usage de la base des données SIGM dans le contexte du PRISM n'ont pas encore été discutées. La base des données mènera directement à son utilisation et le système de publication des informations au profit des investisseurs leur permettra d'ajouter des données. Cette fonction sera réalisée dans le futur. Compte tenu du développemnt économique local, PRISM tient à soutenir la diversification de l'économie dans le district minier géré par la compagnie d'Etat. Cela mènera à la promotion de compagnies privées à étudier les modalités de mise en place d'une économie locale comprenant les opportunités d'affaires relatives au développement minier (transport, maintenance des machines production des explosifs, conduite des enquêtes, reconnaissance, ventes de matériels etc..) dans l'espace exploité. Le PRISM a eu un effet énorme et a eu à contribuer grandement à la

promotion minière.

Tableau 3.4.4 Futures Tâches

Fields		Tasks
Mining management capacity	Capacity Strengthening	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Making mining policy</li> <li>● Information disclosing method and system</li> <li>● Keeping specific technologies</li> </ul>
	Environmental Management System	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Adding the information to SIGE and its use</li> <li>● Mineral resources development and protection program</li> <li>● Monitoring system</li> </ul>
Compiling the geological infrastructure		<ul style="list-style-type: none"> <li>● SIGE use method</li> <li>● Added information on mineral resources</li> <li>● Geological maps with a scale of 1/100,000 in the potential areas</li> </ul>
Local economical development		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Infrastructure plan in the mineral potential areas</li> <li>● Compiling the water resources data in the mineral potential areas</li> <li>● Business opportunities in the mine developed region</li> </ul>

### 3.5 Gestion des Données sur les Ressources Minérales et Publication de l'Information

#### 3.5.1 Stockage des Informations et Méthodes de Gestion

Les ensembles de données originales Mauritanienues relatives aux ressources minérales telles que les rapports de recherches, les cartes géologiques etc., sont stockées dans la salle d'informations de l'OMRG. Une partie des documents a été scannée et convertie au format PDF. Des cartes aussi ont été converties en polygone et/ou ligne de gammes des données et introduites dans la base de données SIGM. La presque totalité des rapports ne sont archivés que manuellement. Les cartes ne l'ont pas été et une partie de la documentation en exemplaire électronique (ex : les rapports ) est complètement abandonnée à l'OMRG.

D'autre part, l'OMRG dispose d'un système SIG fondé sur ArcView 3.2 et renferme des cartes topographiques, des données d'imageries Landsat et des données géo-chimiques qui ont été obtenues dans le cadre d'un projet conjoint BGS et IMC réalisé entre 2000 et 2003 et axé sur la région d'Oussat Sfariates .Le système n'est pas branché aus PCs situés dans la pièce d'information au sein de l'OMRG à cause du manque d'installations LAN dans le bâtiment. Actuellement, les données disponibles dans le SIG existant, ne sont pas utilisées.

Comme cela est précisé plus haut, plusieurs données de reconnaissances ou de rapports sont encore non utilisés étant donné qu'elles ont été stockées inadéquatement par manque des PCs et par l'inexistence de branchement LAN au sein de l'OMRG.

Les données de recherches obtenues par le projet PRISM et une partie des données des ressources minérales, comme celles des données antérieures stockées au sein de l'OMRG sont introduites en input dans la base des données SIG ensemble avec les données bibliographiques stockées dans la base des données SIGM.

Les cartes géologiques, quelques cartes thématiques et des informations spatiales trouvées

dans les données stockées au hasard dans l'OMRG doivent être gérées par l'ArcView SIG obtenus au cours de cette année .Aussi, la documentation en exemplaires édités tels que les rapports, devront être stockés et archivés par le biais de logiciel de base des données comme le Microsoft Access. La base des données SIG existante devra être intégrée à la base des données SIG /OMRG/JICA par l'établissement d'un branchement LAN dans les bureaux de l'OMRG. En outre, le contenu de la base des données SIG/OMRG/JICA devra être alimenté et introduit comme feedback dans la base des données SIGM ou intégré au SIGM par un réseau, pendant que le partage de la base des données des ressources minérales devra être réalisé par un système de gestion de données beaucoup plus efficient et unifié.

### **3.5.2 Contexte Actuel de Publication de l'Information**

Les produits des projets PRISM en cours d'exécution, comprenant des résultats des travaux de reconnaissances et des rapports, sont introduits dans la SIGM. Certains d'entre eux, tels que des cartes géologiques à l'échelle de 1/200 000 ou 1/ 500 000, des données géochimiques et géophysiques et des cartes hydro-géologiques, sont fournis aux investisseurs et à des institutions étrangères intéressés.

Des informations générales, les données sur des organisations gouvernementales relatives aux ressources minérales Mauritaniennes,le projet PRISM ,les données de base SIGM et SIGE sont présentées dans le site Web du MMI (<http://www.mmi.mr>) en Anglais et en Français, en fichiers PDF, y compris le Code minier, peuvent également être téléchargés du site. Des produits variés du PRISM, des cartes géologiques ou des informations relatives aux ressources minérales, peuvent être commandées du site MMI. La publication des informations relatives aux ressources minérales a débuté récemment et peut être obtenue à partir du site Web.

### **3.5.3 Base de Données SIGM SIG dans le PRISM**

Le SIGM (Système d'Informations Géologiques et Minières), un système de base de données est mis en place au sein de la Direction des Mines et de la Géologie (DMG) grâce au Projet de Renforcement Institutionnel du Secteur Minier (PRISM) financé par la Banque Mondiale. La base de données est établie au Ministère des Mines et de l'Industrie (MMI). Il y a cinq PC Windows, un plotter de dimension A-0, un numériseur et un scanner en couleur A-1 permettant d'opérer des ensembles de données à entrer dans la base de données SIG et produire des résultats au niveau du bureau d'opérations du SIGM.

Divers ensembles de données: cartes topographiques, frontières nationales et administratives(Wilaya, Moughataa), villes, villages, rivières, des infrastructures telles que les routes, le chemin de fer, la géologie, des manifestations minérales, données d'imageries satellite, données géophysiques aéroportées, des concessions domaniales, élévations (points et contours de niveau) sont stockées

dans l'un des logiciels SIG des Etats-Unis le plus standard: l'ArcView version 3.2 de l'ESRI(Fig.6.1.1.). Cette plateforme SIG sera modifiée durant la phase 2 du PRISM en version dernier-cri de l'ArcView 8.3 ou 9.0. Toutes les données géophysiques aéroportées sont traitées en Oasis Montaj (Geosoft,Canada, un logiciel de traitement de données géo-scientifiques de normes internationales) et dont une partie est stockée sous-forme de fichiers de données d'imageries dans cette base de données SIG. En outre, d'innombrables données bibliographiques sont également stockées sous format PDF Adobe.

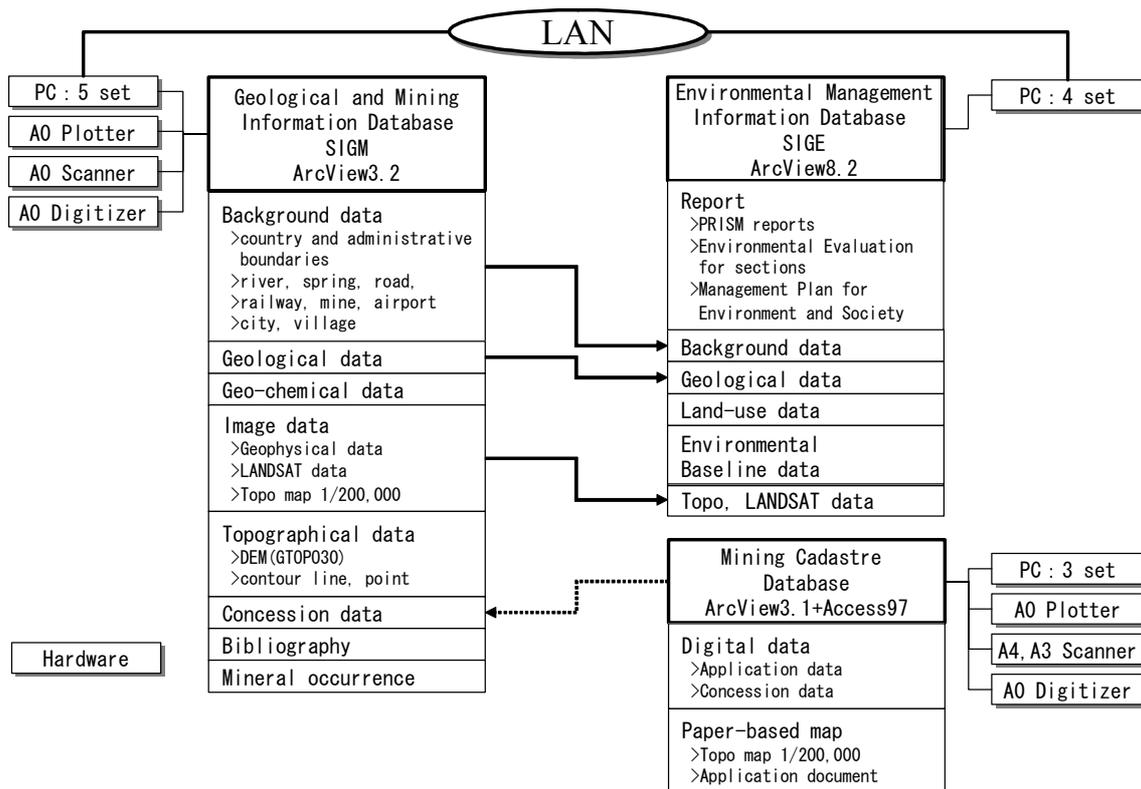


Fig.3.5.1 Structure Générale de la Base de Données du PRISM

A partir de juin 2005, le stockage des informations géologiques à l'échelle de 1/500.000 couvrant l'ensemble du territoire de la Mauritanie, a été achevé; aussi, la réalisation de nouvelles cartes géologiques (cartes géophysiques) à l'échelle de 1/200.000 est en cours dans PRISM2 et 29 fiches de données SIG, des cartes géologiques avec cartes d'index, une carte géologique à l'échelle de 1/500.000 et une carte de gisements de minerai ont toutes été consignées dans la base de données SIGM. Des données géophysiques aéroportées (aéromagnétique et radiométrique) dans le sud de la Mauritanie et des cartes métalologiques à l'échelle de 1/500.000 ont été également consignées dans la base de données. Toutefois, des opérations d'édition sont nécessaires pour transformer ces cartes en produits finis commercialisables (En papier).

Dans le cadre du projet PRISM, le Système d'Informations pour la Gestion Environnementale (SIGE) a été créé au sein de la DMG. La base de données SIGE est équipée d'un

menu d'ouverture de style-Web et des boutons "icônes" pour documents de base de données (principalement des rapports du PRISM) et la base de données SIG par ArcView 8.2 (à la date de Juin 2005). Le système comprend un serveur de domaine, un serveur de données, une station de travail et des PC qui sont branchés par LAN (abréviation de : "Local Area Network") et connecté au SIGM. La base de données du SIGE comprend des cartes topographiques, des données d'imageries Landsat fournies par SIGM ainsi que les données des sondages de ligne de référence environnementale réalisée, jusque là, uniquement dans la partie Nord de la Mauritanie.

#### **3.5.4 Etat de l'Utilisation de la Base de Données**

Une des utilisations pratiques de la base de données SIGM est de fournir aux investisseurs et aux institutions des produits par le biais du Site Web du MMI. A titre d'exemple, les produits sont : des cartes géologiques au 1/500 000 ou 1/200 000 (actuellement en cours de préparation dans le cadre du PRISM), des données géo-chimiques, des données géophysiques et quelques cartes thématiques telles que des cartes hydro-géologiques etc. L'OMRG commence à utiliser des cartes topographiques, géologiques, des cartes de manifestations minérales et d'autres cartes thématiques fournies à partir de la base de données SIG de ressources minérales de l'OMRG/JICA ou le SIGM pour des travaux de levé de terrain géologique. Le contenu étant au stade moyen, il y a une forte pénurie de données utilisables et leur application pratique n'interviendra que dans le futur.

L'équipe technique SIGM s'est familiarisée avec une série d'opérations allant de l'entrée des données à la création d'une base des données complète. Cette activité nécessite, toutefois, quelques instructions de formation dans les versions 8.3 ou 9.0 ArcView, lesquelles sont prévues dans la phase 2 du PRISM. Bien que l'imagerie satellitaire, les données Landsat et celles d'Aster fournies par la recherche de JICA sont stockées dans la base de données SIGM, peu de traitement de données est fait par le personnel du SIGM au MMI.

L'OMRG possède un autre système SIG (basé sur l'ArcView3.2 et le MapInfo Professionnel 5.5) et un système de traitement des données géochimiques (Oasis Montaj 5.1.7 pour la géochimie); ce système a été obtenu dans le cadre d'un projet avec le BGS et l'IMC sur une période allant de 2000 à 2003 avec pour cible la région d'Oussat Sfariates. On y trouve un scanner A-3, un plotter A-0 et un numériseur utilisé comme périphérique. Malheureusement, il n'y aucun ensemble de données fournies par la base des données SIGM ; et la base de données ne couvre que les cartes géologiques, les imageries Landsat(des imageries fausse couleur RGB:147) et des données géochimiques de la région. La capacité de l'équipe de l'OMRG d'utiliser et d'appliquer concrètement le SIG et les données d'imageries satellitaires est limitée et reste encore au niveau assez bas. Ils ont tout de même, commencé à utiliser la base de données SIG dans leurs activités quotidiennes. A travers des actions de transfert technique dans cette étude, la compréhension du SIG s'est approfondie et l'utilisation volontaire s'est progressivement renforcé à l'OMRG. On peut aussi

constater l'usage indépendant de la technologie SIG à travers des formations à l'étranger ( envoi de stagiaires de l'OMRG en formation sur le SIG au BRPM au Maroc)

### 3.5.5 Situation Actuelle de l'Usage des Sites Web

L' utilisation de Sites-Web par les services gouvernementaux et le secteur privé est en expansion en Mauritanie. Toutefois, les usagers se connectent surtout à l'internet à travers des lignes analogues et la réalité de la vitesse de connexion se situe à plusieurs kb/sec. Le caractère rudimentaire et insuffisant de l'infrastructure de communication des lignes de téléphone analogue domestique rend excessivement difficile l'usage pratique des sites Web. Des Cyber-cafés avec connexion au Web par des lignes de grande vitesse ne se rencontrent qu'en milieu urbain, Nouakchott par exemple. Le laboratoire d'Ordinateurs à l'Université de Nouakchott possède 24 PC connectés par LAN et lié à l'Internet par grande vitesse (DSL), une connexion satellite qui fut installée avec le soutien du Gouvernement canadien. Le Palais de Congrès de Nouakchott est également équipé avec un équipement d'ordinateur utilisant une connexion Internet satellitaire de grande vitesse. Des étrangers aussi peuvent utiliser les PC après leur inscription en tant que membre.

Un petit nombre de fournisseurs ont monopolisé le marché du service Web en Mauritanie. Cette situation pourrait freiner l'amélioration de l'infrastructure d'information. La vitesse limitée de connexion, une maintenance rudimentaire et insuffisante de gestion du serveur rendent la navigation sur le Web des sites Mauritaniens beaucoup trop lente et le plus souvent, résultant dans l'accumulation temporaire de messages de non-accessibilité.

Le nombre de sites Web augmente en Mauritanie. Quelques sites représentatifs sont listés en Annexe I,24 et résumés dans le Tableau 3.5.1. La presque totalité des sites Mauritaniens sont en Français ou en Arabe. Le nombre de sites en Anglais est réduit. La quantité d'informations fournies est également insuffisante.

Tableau 3.5.1 Sites Web existants actuellement en Mauritanie

Site Web représentatifs	Contenus	Liens	A jour
Outremer <ul style="list-style-type: none"> <li>● Livre Mondiale de faits,CIA</li> <li>● USGS,Information Minérale</li> <li>● Banque Mondiale , Mauritanie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Information fiables et riches</li> <li>● Principalement en Anglais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Peu de lien avec des sites pertinents Mauritaniens</li> </ul>	fréquemment
Relatif à NU <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mission des Nations unies en Mautitanie</li> <li>● Partenaire pour le Développement de la Mauritanie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Beaucoup d'informations relatives au projet</li> <li>● Principalement en Français</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Plusieurs sites avec beaucoup de liaisons</li> </ul>	fréquemment
Relatif au Gouvernement de la Mauritanie <ul style="list-style-type: none"> <li>● Primature</li> <li>● Site Web officiel du Gouvernement</li> <li>● Office National des statistiques</li> <li>● MMI ;PRISM</li> <li>● Autorités de Régulation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Site du Gouvernement Mauritanien existe, mais peu d'entre eux donnent suffisamment d'informations</li> <li>● Sites pour telecharger différentes informations juridiques , informations de réglementations,etc</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Liens aux sites du gouvernement</li> <li>● Peu de liaison aux sites du secteur privé (site MMI et raisonnable)</li> </ul>	En cours de recherche ,mais il y a quelques un rarement à jours

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Principalement en Français et en Arabe partiellement en Anglais</li> </ul>		
Secteur Privé <ul style="list-style-type: none"> <li>● Top Technologie</li> <li>● Mauritel</li> <li>● SNIM</li> <li>● Ciment de Mauritanie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Plusieurs sites présentant de sociétés, des activités ,et des informations sur leurs produits</li> <li>● Principalement en Français et en Arabe partiellemnt aussi en Anglais concernant les sociétés Minières</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pas de liasion avec la plupart des sites</li> </ul>	Mis a jour.
D' autres <ul style="list-style-type: none"> <li>● Université de Nouakchott</li> <li>● Inforim – Mauritania Online</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Quelques sites Web avec beaucoup d'informations (Université et Site liés)</li> <li>● Principalement en Français et en Arabe en Anglais sur le site Web de l'Université</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Beaucoup de liaisons à Inforim en tant que portail d'accès au site.</li> </ul>	Mis a jour.

### 3.5.6. Contenu de la Base des Données et Concept Général du Site Web

#### (1) Contenus de la Base de Données

La nouvelle Base des Données SIG des ressources minérales de l'OMRG/JICA conçue dans le cadre de cette étude, est fondée sur la base de données SIG fournies par le SIGM. Elle a été alimentée par des ensembles de données pertinentes collectées, par des résultats des travaux des reconnaissances géologiques supplémentaires ainsi que par des données d'imageries satellitaires (Landsat et ASTER) qui sont listées dans le Tableau 3.5.1 à la date de juin 2005. De nouvelles données géologiques à 1/200.000, métalologiques à 1/500.000 et géophysiques aéroportées (magnétiques et radiométriques) créés par le PRISM ont été stockées dans la base de données de ressources minérales SIG comme données SIG et fichiers PDF de sortie avec des cartes d'index. Par ailleurs, l'Equipe de JICA a fourni à la base de données SIGM des données d'ASTER et de Landsat.

Tableau 3.5.2. Ensembles de Données Supplémentaires pour la Base de Données SIG de L'OMRG/JICA

	Ensembles de données	Sources
1	Imagerie ASTER : 28 scènes	ERSDAC
2	Imagerie LANDSAT :30 scènes	NASA
3	SRTM (Shuttle Radar Tomography Mission)'s DEM	NASA
4	Donnée d' analyse géo-chimique	Levé géologique suplémentaire dans ce projet
5	Distribution de sol	Atlas de la Republique Islamique de Mauritanie Edition Jeune Afrique
6	Région de concession (liences de prospection ;d'exploration,d' exploitation)	MMI

7	Carte de Ressources en Eau	CNRE/MHE
8	Fourniture d' eau	CNRE
9	Parc National : 2 Régions	Parc National du Banc d' Arguin
10	Centrale électrique :20 centrales	Ministère du Développement Rural et de l' Environnement
11	Données annuelles précipitations pluies(1970-2000) : 14 villes	SAM,Société des Aéroports de Mauritanie
12	Changement des précipitations en 1950 et 2000	SAM,Société des Aéroports de Mauritanie
13	Station de base Géodésique :31 stations	MMI
14	Rapport JICA	L'Equipe d' Etude JICA
15	Base de données SIGM	PRISM

Les caractéristiques générales de la base de données SIG des ressources minérales sont illustrées dans la Fig 3.5.2.

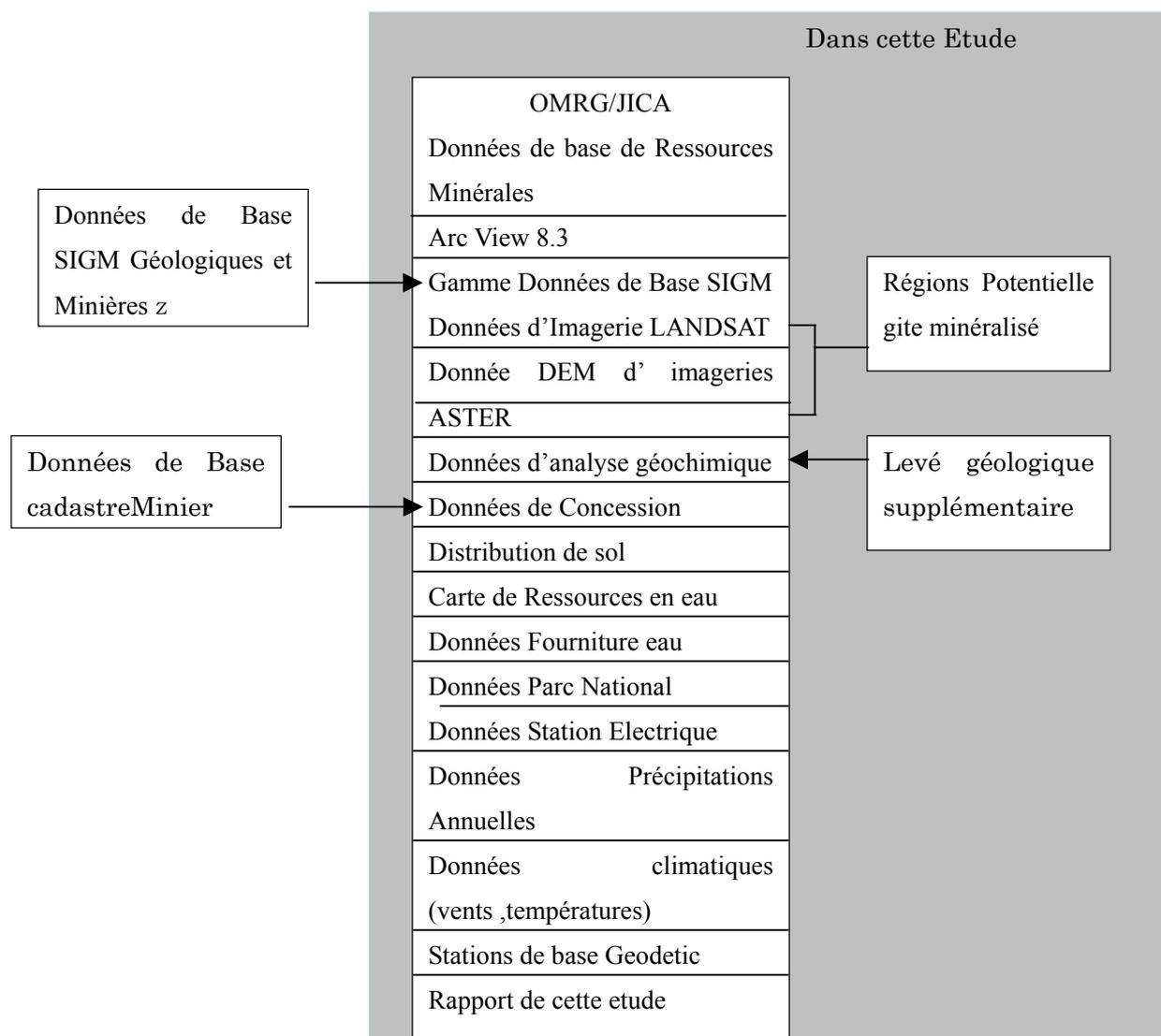


Fig 3.5.2 Structure générale de la Base de Données des Ressources Minérales

## (2) Le Site Web de l'OMRG

La base de données SIG et les informations pertinentes rassemblées dans cette étude sont utilisées comme informations sur les ressources minérales à l'intention des investisseurs étrangers dans le cadre d'un nouveau site Web de l'OMRG. Celui-ci est également créé dans la cadre de ce projet pour promouvoir et accélérer les investissements privés étrangers. Son concept général a été discuté et approuvé entre différents services Mauritanien concernés (OMRG, MMI, et le PRISM) avec l'équipe de l'Etude JICA. Le contenu du Site, le volume approximatif d'informations, les outils fonctionnels et les links (liens) stockés dans chaque fenêtre thématique sont listés dans le Tableau 3.5.2.

Tableau 3.5.3 Caractéristiques générales du Site Web OMRG/JICA

Eléments	Caractéristiques
Sujet	Accélération de l'investissement étranger dans le secteur minier
Contenus	Informations sur les ressources minérales pour l'exploration et l'exploitation en Mauritanie

	<p>. Rapports et autres documents, résultats d'études géologiques supplémentaires, imagerie satellitaire traitée, et cartes créées dans le cadre de cette étude</p> <p>. Imagerie et cartes fournies par la base de données des ressources minérales de l'OMRG/JICA</p>
Adresse	<a href="http://www.omrg-mining_mr/">http://www.omrg-mining_mr/</a>
Serveur Web	<p>Les contenus sont stockés dans les serveurs web suivants, compte tenu du statut des communications internet en Mauritanie</p> <p>Serveur principal : société Top Technology à Nouakchott</p> <p>Mirror server : bureau filiale de Top Technology en Virginie, USA</p>
Type de Web	Dynamic web Type par ASP
Langue	Anglais et Français
Capacité de stockage	Maximum de 100Mbytes
Service de téléchargement	Documents téléchargeables : Fichiers PDF pour les rapports, autres documents, brochures (OMRG, AIST)
Nouvelles et autres	Annonces gouvernementales, projets en cours, mouvements de personnel etc.
e-mail	Contactez-nous à : <a href="mailto:info@omrg-mining_mr">info@omrg-mining_mr</a>
Outil d'extraction de la base de données	Tous les contenus dans ce site sont stockés dans la base de données et gérés par des outils d'extraction créés par cette étude
Compteur	Outil de compte du nombre de visiteurs
Maintenance	<p>Maintenance du serveur : Top Technology</p> <p>Mise à jour des contenus : personnel de l'OMRG utilisant « l'Outil de Gestion Administrative » créé par cette étude</p>
Administrateur	Deux ingénieurs bien formés de l'OMRG et un expert de JICA
Liens	<p>. Liens entre les sites du MMI et du PRISM</p> <p>. Les informations pertinentes sur la Mauritanie sont reliées aux sites de gouvernements ou d'agences internationales pour éviter autant que possible un chevauchement de contenus</p>
Annonce	Avis de vie privée et de sécurité, droits d'auteur
Maintenance	<p>Durée : du 1 Juillet 2005 au 30 Juin 2006</p> <p>Contenus : les modifications structurelles de la base de données sur ce site sont opérées par Top Technology.</p>

Des pages représentatives du site de l'OMRG/JICA sont indiquées en Annexe 4.

Il y a des touches de navigation pour chaque page qui renvoie à chaque page thématique. Un instrument d'extraction a été créé pour rendre possible l'accès prompt à l'information désirée en utilisant les mots clés appropriés. Le site possède également des sections de direct ou « live » publiant de nouvelles annonces officielles relatives aux ressources minérales, à la politique minière,

aux réglementations pertinentes etc. à l'intention des investisseurs étrangers.

Un fournisseur local Mauritanien sera sélectionné pour ébergé le site. Toutefois, ces candidats fournisseurs devront être soumissionnés parmi ceux qui disposent d'un (ou de plusieurs) serveur (s) Web pour garantir une vitesse internet suffisante.

### 3.5.7 Transfert technique

#### (1) Matériel Informatique

Les ordinateurs et les périphériques fournis dans le cadre de ce projet sont listés dans le Tableau 3.5.3. Il ont été placés dans la salle d'informatique de l'OMRG et dans le bureau de travail réservé au projet (Fig 3.5.3.). Les éléments de base de la mise en place d'une base de données SIG traitant de l'information géographique et d'ensembles de données de télédétection ont été obtenus et préparés. L'installation d'un téléphone analogique a également été réalisé dans la salle d'informatique de l'OMRG. Aussi il est possible actuellement d'installer et de mettre à jour au niveau de leur salle de travail des logiciels de différentes données du SIG à travers une connexion internet.

Tableau 3.5.4 Liste des Ordinateurs et Périphériques achetés

	Système	Gamme	Compagnies	Modèle	Specification
1	Desktop PC	1	DELL	GX 270	Pentium 4,2GHz100Gb HD 1gb Memory, CD RW LG Monitor 17
2	Laptop PC	2	HP	Lattitude D600	Pentium 4,1.4 GHz 512 Mb Memory 40 GB HD
3	Hard disk	1			120 GB
4	Printer	1	HP	Laser Jet 5100	A4Black & White
5	Printer	1	HP	Desk Jet 1220 C	A3 color
6	Scanner	1	HP	Design Jet Scanner 4200 Model Q128 OA	A0 Size
7	Digitizer	1	CalComp	Drawing Board IV	AO size
8	XY Plotter	1	HP	Plotter 500 Couleur AO	AO-size

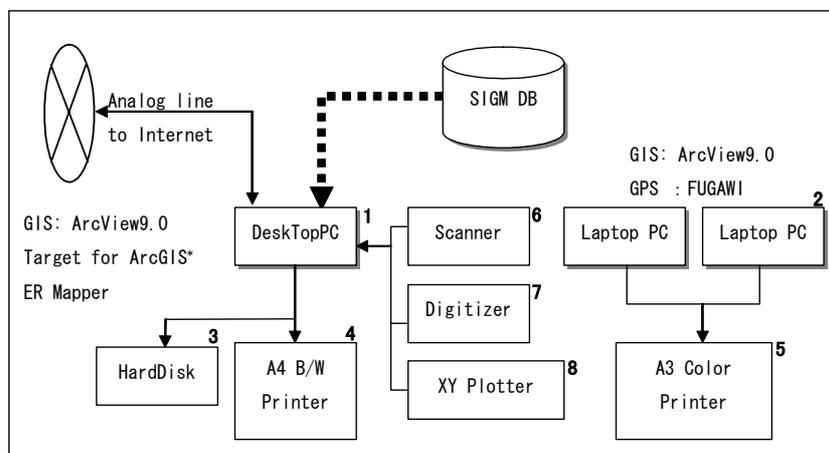


Fig 3.5.3. Ordinateurs et Périphériques fournis

## (2) Logiciels

Dans le but de mettre sur pied une base des données des ressources minérales, l'OMRG a obtenu les logiciels ArcView 9.0(SIG) dont applications d'extension, « Cible d'ArcGIS » (logiciel de traitement de données de forage dans ArcView, FUGAWI(logiciel GPS de navigation), ER Mapper (logiciel de traitement de données de télédétection). Les caractéristiques détaillées des logiciels sont données dans le Tableau 3.5.4.

Tableau 3.5.5. Liste des systèmes SIG obtenus

Système	Promoteur	Module	Fonction de Base
Arc View v.9.0	ESRI, USA	Module de base	Module de Base SIG Arc View : Version Anglaise Clé du hardware: parallel port
		Analyste spatial	Création donnée raster, fonction d'extraction conditionnelle, fonctions de cartographie et d'analyse, calcul spatial
		Analyste géostatistique	Fonction d'interpolation basée sur la geo-statistique, lodillage de surface, Analyse spatiale, Analyse de probabilité, Analyse, Analyse de Threshold
		Analyste en 3D	Visualisation de données topographiques, analyse de Perspective et fonctions de modélage topographique, analyse en 3D, Données TIN et GRID Top, Présentation de vue en perspective, VRML
Cible d'ArcView	Geosoft, Canada		Il permet de traiter des données de forage dans ArcView
Fugawi	Northport Systems Inc., Canada		Navigation avec GPS et PC, repérage, transfert de données
ER Mapper	Earth Resource Mapping Australia		Traitement de données d'ASTER et LANDSAT

## (3) Transfert d'expertise

Le transfert technique SIG a été réalisé principalement à l'intention de l'équipe de l'OMRG ayant une certaine expérience dans l'utilisation de la base de données SIG (Arc View 3.2) créée dans le cadre de ce projet. En outre, un atelier fut organisé à l'Université de Nouakchott pour des équipes de l'OMRG, du MMI et de l'Université de Nouakchott sur l'utilisation de l'Arc View 8.3, FUGAWI et d'autres logiciels (par exemple, « ArcMap GPS Support ») présentés ici dans le tableau 3.5.5.

Tableau 3.5.6 Formation et Enseignement du SIG et des Logiciels pertinents

	Principaux thèmes	Type d'instruction	Sujets et politique à venir
	Concept de base de Arc View 8.3	Conseils et informations directs Un manuel de formation couvrant l'ensemble de opérations a été élaboré.	Encouragement à l'auto-formation utilisant les cours sur ArcView
	Structure de la base données SIGM	Elaboration de la carte structurale et explication	Explication des nouvelles données stockées
	Opérations de base, ex : révision de la base de données SIG	Conseils directs sur l'utilisation de la base de donnée SIGM et des données réunies durant l'étude	Acquisition des données de ligne et du polygone en scannant les cartes et en ajoutant des attributs aux données.
	Introduction du traitement des données d'imagerie satellitaire ER Mapper	Conseils directs à l'intention de certains membres du personnel.	Suivi de la formation et promotion d'étude volontaire
	Chargement des données satellitaires dans le SIG	Stockage de données organiques et rangement des donnée d'imageries LANDSAT sur disque dur à travers la formation d'un certain nombre de personnel	Entrer des ensembles de données d'imageries satellites de levés géologiques supplémentaires dans les provinces dans la base données SIG En coopération avec le PRISM, étude volontaire par le biais de stages de perfectionnement
OJT	Réalisation de cartes géologiques à l'échelle de 1/200.000 et stocker les données dans la base de données SIG	Former certains agents dans l'utilisation d'ArcView	Etudes volontaires à travers des stages de perfectionnement
OJT	Vérité de terrain utilisant FUGAWI	Un manuel appliqué aux études géologiques supplémentaires utilisant FUGAWI avec des cartes et une imagerie produites par le SIG et/ou ER-Mapper a été élaboré	Appuyer le personnel de l'OMRG qui commence déjà à utiliser la navigation GPS pour des études géologiques
OJT	Formation en gestion du site web	Formation à l'intention du personnel utilisant le nouveau web de l'administrateur développé, ses outils de gestion et autres cours HTML de base. Le Manuel a été élaboré	Formation de suivi en collaboration avec Top Technology et promouvoir la gestion volontaire du site de l'OMRG

Atelier* du 23 Juin	Opération de base SIG utilisant version évaluation Arc View 8.3	Elaboration des manuels de formation Elaboration d'une carte de la région d Akjoujt combinée avec une carte géologique et un ensemble de données DEM ou MEN	Mise en place de thèmes pratiques pour les stages de perfectionnement, incluant l'usage des extensions d'Arc View
	Navigarion par GPS et PC	Geo-référencer sur une carte scannée utilisant un équipement FUGAWI. Navigation-test utilisant FUGAWI et ArcMap GPS Support à l'université de Nouakchott.	Promouvoir son utilisation au niveau des études de terrain
	Introduction de Target for Arc GIS qui permet le traitement des données de forages dans Arcview	Plusieurs requetes pour du matériel dans ce projet	Utilisation expérimentale de la version évaluation et sa donation dans le cadre de ce projet

« \*Tenu dans le cadre de la formation en télédétection & SIG »

En conséquence, il apparut que les espoirs et vœux des participants à maîtriser la technologie SIG sont très grands. Bien qu'ils aient eu une compréhension du concept de l'utilisation des systèmes SIG, des lacunes liées à la compréhension et la maîtrise structurelles du SIG subsistent encore, par exemple : la création de base données, le stockage, la révision des données, qui sont des compétences nécessaires du personnel en charge de la mise en place de la base de données SIG dans ce pays. Dans le but de trouver des solutions à cette situation et de permettre l'utilisation durable et autonome du SIG par la partie mauritanienne, des stages de perfectionnement seraient appropriés et des séries de formations utilisant les données stockées au centre d'informations de l'OMRG, seront nécessaires pour élargir la compréhension et les compétences pratiques du personnel.

De plus, les manuels techniques suivants ont été élaborés en français.

- OUTILS D'ADMINISTRATION (operation manual for web administrators)
- Manuel du SIG, Utilisation d' ArcMap 9.0 (GIS usage manual for ArcMap 9.0)
- Manuel de la Navigation avec GPS Utilisation de Fugawi (Usage manual for GPS navigation software FUGAWI)

### 3.6 Les Infrastructures

#### 3.6.1 Situation Actuelle

La Mauritanie s'étend sur un vaste territoire et ne compte qu'une population de 2, \_ million d'habitants. Des étendues des terres désertiques arides non développées occupent la presque totalité du pays. Aussi, est il que des villes importantes telles que Nouakchott ou Nouadhibou et une ville d'exploitation minière de minerai de fer, Zouératt, sont dotés d'une infrastructure. Mais pour des raisons économiques, les espaces industriellement non développés ne sont pas suffisamment touchés

par une couverture infrastructurale. Ainsi, l'infrastructure existante pourrait être un goulot d'étranglement pour l'investissement étranger axé sur le développement des ressources minérales.

**(1) Routes et Chemin de fer**

Les routes ont été construites par des organisations internationales ou par des pays donateurs. Il existe trois principales routes nationales : la route de Nouakchott vers le Sud du pays à Rosso, et la route 3 évoluant de Nouakchott en direction Est vers Néma et la frontière avec le Mali. Il y a, également beaucoup d'autres routes goudronnées ou non qui sont connectées aux routes principales indiquées ci-haut et conduisant à des villes de moindres importance. Pour le moment, le réseau routier fait environ 2 300 km et passera d'ici 2005 à un total de

3000 km. Compte tenu de la vaste étendue du territoire et une population réduite, le réseau routier demeure encore insuffisant (Fig 3.6.1.). Une nouvelle route a été construite, reliant la capitale à la ville de Nouadhibou. Aussi, plusieurs routes non asphaltées sont en train d'être goudronnées. Il est prévu également la construction de la route internationale (Ayoun-Nioro, Mali). Les projections routières incluant des plans similaires à la route Kaédi-Gouraye, totalisent environ 1000 km (Tableau 3.6.1).

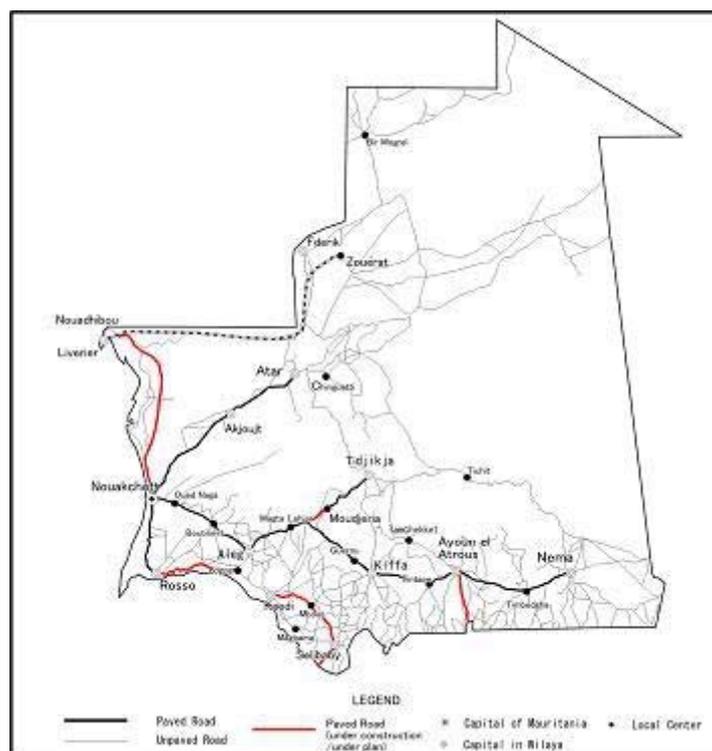


Fig 3.6.1 Réseau Routier en Mauritanie

Il faut noter que la construction de 205 km Rosso-Likseiba-Boghé a commencé en 2005. Le but de cette construction est le développement des régions du sud. A part cela on prévoit les études pour la construction de l'autoroute qui va d'Atar à Zouerate et l'étude de la route entre Kaedi et Selibaby a été achevée en 2005. La zone entre Atar et Zouerate recèle un grand potentiel de

ressources et l'autoroute va résoudre les problèmes d'exploration et de développement dans cette région. Toutefois, il sera difficile d'assurer l'approvisionnement suffisant en eau du projet. Des études des eaux souterraines devront être entreprises à cet effet.

Dans la partie Nord du pays, laquelle en toute évidence est une zone de haute potentialité minérale, est néanmoins restée en dehors des nouvelles projections routières, essentiellement à cause des conditions économiques peu satisfaisantes. Aussi, il n'y a ni beaucoup d'habitants ni d'industries majeures. Des nouvelles routes pourraient être construites si des nouvelles mines se développent à l'avenir. Toutefois, le lourd fardeau du coût de construction routière s'avère un obstacle certain pour les investisseurs dans le secteur minier. Aujourd'hui le système pour l'infrastructure fait la promotion aux compagnies minières de 20% de fiscalité. Par la négociation avec le gouvernement il est possible d'avoir d'autres avantages.

Les mines d'or de Tasiast se trouvent dans la parties désertiques du Nord peu peuplé. Des population nomades viennent souvent autour du site. La flore est réduite, on y trouve de rares herbes ici et là. (Voir Annexe). Tasiast est situé à 300 km de Nouakchott ; une route vers les régions nord y mène, la nationale No1 avec un trajet d'environ 400 km (Voir Annexe). Un accès direct menant à Tasiast n'est pas possible, une piste parsemée de dunes est un passage obligé. La distance vers l'autoroute nationale est de 100 km. En cas d'exploitation des mines, l'entreprise sera obligée de réparer ce tronçon de 100 km de route. Pour contourner par les dunes on parcourt une distance de 20 km et les coûts d'entretien de ce passage dunaire exigent d'importantes dépenses, les mêmes que la construction d'une nouvelle route. Il est pratiquement impossible de traverser cette partie de la route en voiture ordinaire.

Des filets de protection de sable sont utilisées contre l'invasion des dunes ainsi que contre la désertification au cas où croissent les arbres qui s'y trouvent. Ils sont bien disposés durant la construction de nouvelles routes et le coût y est inclus. Mais, quelque fois, les arbres sont ensevelis par les dunes avant qu'ils ne grandissent, se solidifier et prendre forme. A cela, s'ajoute la maintenance des routes qui demeure un problème sérieux à résoudre. Des réserves de charbon et gas ont été constatées récemment après des travaux d'exploration dans la partie Nord de Nouakchott. L'utilisation de ce gas dans le processus d'industrialisation pourrait aider la construction du réseau de routes en Mauritanie.

Tableau 3.6.1. Projets de Réalisation de Routes en Mauritanie

Root	Length	Note
Moudjeria-Letfatar-Sangarafa	100 km	Commencée en 2005
Nouakchott-Nouadhibou	470 km	Achevée en Dec 2004
Kaedi-Mbout-Selibaby-Gouraye	275 km	Commencée en 2005
Kseir-Torchane-Choum		Commencée en 2005
Rosso-Leqceiba-Boghé	205 km	Commencée en 2005
Aioun-Kobeni-Gorgui	100 km	Commencée en Juin 2005
Tidjikja-Rachid-Atar	580 km	Etude de Faisabilité

Kiffa-Kankossa-Selibaby-Kayes	281 km	Requête
Nema-Amourj-Bassikounou-Nampala	313 km	Projet commun avec le Mali au stade d'une idée
Kiffa-Boumdeid-Tidjikja	270 km	en phase de conception
Coum-Zoueratt	180 km	En phase de conception

Le minerai est transporté par chemin de fer reliant Zouératt à Nouadhibou sur une distance de 677 km. Le minerai est envoyé jusqu'au Point Central de Nouadhibou. Le chemin de fer est géré par la SNIM qui, ainsi, assure le transport des biens nécessaires tout comme celui des passagers et du minerai de fer. En pénétrant plus profondément dans le désert, les rails du chemin de fer se trouvent soumis à l'envahissement de dunes de sable rendant les travaux de nettoyage difficile. En conséquence, il existe entre Nouadhibou et Nouakchott sept postes de maintenance des rails du chemin de fer. Il y a, en outre, d'autres problèmes liés à celui du sable sur les rails tel l'abrasion excessive du rail qui, de ce fait entraîne des dépenses supplémentaires pour la SNIM. Il n'existe actuellement, aucun autre projet d'extension de ce chemin de fer. Concernant la construction d'une nouvelle voie de chemin de fer, il ya l'idée d'acheminement des phosphates jusqu'à Nouakchott au départ de la région de développement de phosphate de Bofal-Loubboira situé à l'intérieur des terres à Kaédi. Au cas où ces rails sont construits le long du fleuve Sénégal, il serait possible de transporter la riche moisson agricole produite dans la vallée du fleuve en dehors du phosphate tout en aidant ainsi, à la promotion du développement minier dans le Sud de la Mauritanie. Il est à considérer comme une stimulation de l'économie (Fig 3.6.2).

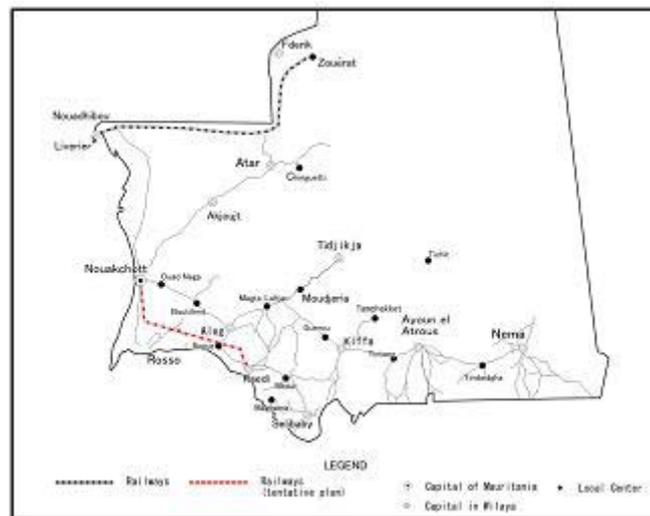


Fig 3.6.2 Chemin de fer en Mauritanie

## (2) Gestion et situation de la Desserte d'Eau

L'eau est gérée par plusieurs organisations. Chaque organisation (Tableau 6.3.1.) possède et joue son propre rôle tel que l'adduction d'eau, l'utilisation du Fleuve Sénégal, gestion d'eau de surface, recherches et études.

Tableau 3.6.2 Agences de Gestion de l'Eau en Mauritanie

Name of Organization	Content of Main Work
DHA, MHE	Responsible authority of potable water to make policies and water supply plan.
OMVS	International organization consisting of three countries for water utilization of Senegal River, with three purposes: 1. development of irrigation systems, 2. development of energy, 3. improvement of shipping operation services
DEAR, MDRE	Management of surface water except the Senegal
ANEPA	Responsible of potable water management and repair for large villages or small cities.
SNDE	Potable water supply for main cities. Management of the Project Aftout.
CNRE	Scientific water-research organization. Management of various data on potable water.

(NB)DHA: Department of Hydrology and Sewage in the Ministry of Hydraulics and Energy, DEAR: Environmental and Rural Management Directorate in Ministry of Rural Development and Environment, ANEPA: National Agency of Potable Water and Sewage System, SNDE: National Company for Water, CNRE: National Center for Water Resources.

CNRE – un centre de recherche fondé en 2001 : évolue le potentiel Mauritanien en eau et publie quelques informations sur l'eau. Il possède des données de 8 700 puits d'eau que l'on estime représenter plus de 70% des puits de l'ensemble du pays. Ces données sont utilisées dans PRISM et la DMG au sein du MMI, possède une relation de coopération avec le CNRE. La publication des données par le CNRE est payante. Il est possible par exemple, d'utiliser ces données pour l'exploration ou l'exploitation minérales ou pour une étude sur le potentiel des eaux aquifères à côté du site de la mine. Différentes zones potentielles en eau sont réparties sur l'ensemble du pays. Elles montrent des conditions d'exploitation de nappes qui sont parfois faciles ou difficiles, continues ou discontinues, eau saumâtre ou fraîche etc. Actuellement, l'étude d'évaluation de l'eau dans chaque région est entreprise avec le soutien technique d'organisations internationales ou des pays donateurs. LA SNIM gère l'approvisionnement en eau dans les régions de Zouerate (District minier) et Nouadhibou au nord du pays. D'un point de vue général, la desserte d'eau en Mauritanie est actuellement très limitée et la découverte de nouvelles sources d'approvisionnement en eau pour les ressources minérales et le développement local reste un défi majeur.

En Mauritanie, l'eau est distribuée à partir du fleuve Sénégal ou des nappes profondes. La demande de desserte d'eau dans les villes importantes est satisfaite (Tableau 3.6.3) mais quelques

mesures pour répondre aux pénuries à l'avenir, seront nécessaires dans le but de pouvoir faire face à l'accroissement de la population ou au développement industrielle.

Un prometteur économique doit soumettre à la DHA du MHE une demande d'utilisation d'eau. Le CNRE émet son avis sur la demande en sa qualité d'Agence Gouvernementale. Le point le plus important pour son approbation est le volume d'eau consommée par les opérations minières. Par exemple, il existe des textes réglementaires comme suit : 100 m<sup>3</sup>/jour dans les régions riches en eau ou 10 m<sup>3</sup>/jour dans les régions pauvres en eau. Les redevances mensuelles pour la consommation sont de 100.000 à 200.000 UM par puits pour l'utilisation minière et 3UM par m<sup>3</sup> pour la vente. La consommation d'eau dans la mine d'Akjoujt est estimée à 190 000 m<sup>3</sup>, ce qui correspond à une citée de dimension moyenne. Pour la mine d'Akjoujt, il faut réparer et utiliser le système d'adduction d'eau sur une longueur des tuyaux de 100km qui servait l'ancienne mine. En conséquence s'il existe des municipalités autour du site l'eau devra être approvisionnée à la charge de la compagnie minière. Actuellement les travaux de restaurations des puits sont en cours à Akjoujt et des plans d'installation d'un nouveau système de desserte sont à l'étude. A Tasiast, les ressources d'eau sont en exploitation et des plans sont également à l'étude pour la construction d'un pipeline de 70 km.

Tableau 3.6.3. Desserte d'Eau dans les Principales Villes en Mauritanie (en 1 000 m<sup>3</sup>)

City	Monthly	Annual Supply	City	Monthly	Annual Supply
Nouakchott	1.373	16.476	Tidjikja	22	264
Nouadhibou	246	2.952	Ayoum	18	216
Boutilimitt	47	564	Akjoujt	17	204
Rosso	43	516	Timbedra	11	132
Atar	40	480	Mederdra	10	120
Kaedi	31	372	Boghé	9	108
Alec	25	300	Nema	5	60

NB: Ces données datent de Janvier 2004 selon la SNDE. La desserte annuelle est de 12 fois plus ce volume.

### (3) L'Approvisionnement Electrique

Actuellement, l'électricité nécessaire est générée. Il existe des Centrales d'électricité Diesel pour vingt-deux villes majeures du Pays (Nouakchott, Nouadhibou, Zouérate, Sélibaby, Néma, Timbédra, Aouin, Kiffa, Guérou, etc.). Dans les zones (Nouadhibou, Zouérate) la SNIM fait fonctionner de grandes centrales électriques, celles-ci sont opérationnelles grâce à l'électricité. Une autre source d'électricité existe. A présent, 15% (max 120 MW) du total d'électricité générée est fournie à Rosso par une ligne de transmission haute tension de la centrale hydraulique OMVS de Manamtali, au Mali (800 MW, capacité d'eau).

Les capacités des centrales électriques diesel dans les 22 villes atteignent entre 400 Kw 28 000 kw sur la base de la demande en électricité de la population. Cette demande croît à un taux de 10% par an ; elle pourrait se réduire dans le futur. En conséquence, il existe des plans de construction de centrales électriques diesel à Nouakchott et Nouadhibou d'ici 2007. Il s'agit de centrales électriques diesel qui ont un coût d'unité de production plus élevé de 36UM par kwh du fait du prix du pétrole. En outre, l'électricité nécessaire pour l'exploration et le développement dans les régions à potentiel minéral est fournie par les usagers eux-mêmes avec des générateurs diésel.

Tableau 3.6.4. Les capacités des Centrales Electriques Diesel en Mauritanie

City	Capacity (KW)	Starting yr.	City	Capacity (KW)	Starting yr.
Nouakchott	28.000	1989	Atar	1.080	1989
Nouadhibou	22.080	1970	Nema	960	1994
Ksar	7.600	1973	Timbedra	960	1994
Kiffa	2.400	1995	Alec	960	1995
Kaedi	1.440	1987	Boutilimitt	960	1995
Ayoun	1.400	1994	Magha lajar	960	1996
Selibay	1.360	1995	Akjoujt	800	1996
Tidjikja	1.360	1996	Boulanouar	600	1986
Boghe	1.300	1984	Guerou	560	1995
Rosso	1.280	1988	Mboout	400	1995
Idini	1.240	1988	Tintane	400	1997

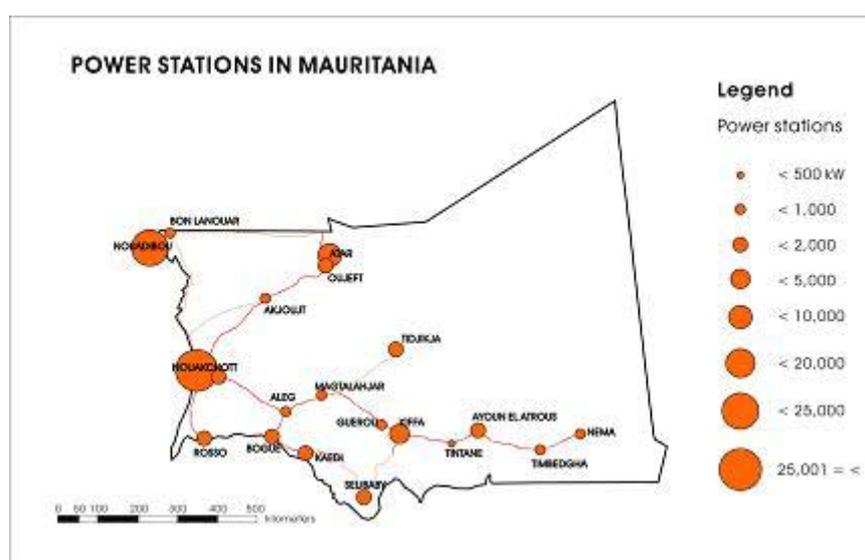


Fig 3.6.3 Répartition géographique de l'électricité produite en Mauritanie

#### (4) Les Télécommunications

Le secteur de la communication de la Mauritanie a été privatisé en 1998 avec l'objectif d'améliorer et de contribuer au développement national. A partir d'une entreprise de l'Etat, Mauritel a été créée. Les actions de la nouvelle société appartiennent pour 46% au Gouvernement Mauritanien, 51% à des sociétés privées (Marocaine et Française) et 3% pour les employés de la Société. Il y a deux sociétés GSM: la Mauritel Mobiles, une filiale de la Mauritel et Mattel. Trois millions de téléphones fixes sont largement utilisés sur l'ensemble du pays et toutes les capitales de Wilayas peuvent être liées entre elles. Le câble optique est également installé entre Nouakchott et Rosso. D'autre part,

l'usage du téléphone mobile a pris un essor et rapidement d'ampleur. Ainsi, en seulement trois années d'exploitation, le nombre d'utilisateurs est passé à 340 000 depuis Novembre 2000 et, a fini par constituer dans la capitale et les autres villes locales le moyen de communication le plus utilisé. Toutefois, une station d'antenne relais pour téléphones mobiles n'a toujours pas été réalisée entre la Capitale et les autres villes. Avec l'augmentation rapide des téléphones mobiles dans la zone de Nouakchott, des restrictions existent sur plusieurs lignes qui ne peuvent plus être utilisées à certains moments de la journée et l'état de la communication s'en trouve affecté. Les appels internationaux sont possibles avec des téléphones satellite et les deux compagnies de téléphonie offrent ce service. Depuis Février 2000, le téléphone IP est aussi disponible.

Le réseau des médias audio-visuels en Mauritanie diffuse sur toute l'étendue du territoire national et dans le monde et des chaînes de télévision internationales européennes, américaines et arabes sont captées par satellite. On doit remarquer que la communication liée à l'exploitation minière se fait à travers le téléphone satellitaire et/ou la radio. Cependant, les équipements de communication d'urgence doivent être emportés durant les tournées dans les régions désertiques.

##### **(5) Les Aéroports**

Il y a trois aéroports internationaux : Nouakchott, Nouadhibou et Atar. Les deux premiers sont utilisés pour des vols réguliers et le dernier pour des vols charters. Au total, il y a vingt quatre aéroports dont un dans presque chaque chef lieu de Wilayas. Le tableau 3.5.6 et la fig 3.6.4 montrent clairement leur répartition. Il existe deux compagnies aériennes Air Mauritanie et CMTA.

Actuellement, les principaux sujets en Mauritanie en rapport avec le transport aérien concernent l'augmentation du nombre d'aéroports internationaux et la rénovation des aéroports nationaux. Il existe beaucoup de terrains plats comme les plaines herbeuses ou des déserts pouvant être utilisés par des petites porte avions pour décoller et atterrir. Si l'autorisation de vol est permise par le Bureau Aéronautique plus de 200 places de ce genre sont disponibles en Mauritanie. Il y a le projet de construction du Nouvel Aéroport de Nouakchott à quelques 20 km au Nord du centre de la ville et la construction d'une route à double voies est partiellement achevée.

Tableau 3.6.5 Villes des Installations Aéroportuaires en Mauritanie

No.	Ville	No.	Ville	No.	Ville	No.	Ville	No.	Ville
1	Nouakchott	6	Rosso	11	Selibabi	16	Chinguetti	21	Letfata
2	Nouadhibou	7	Aleg	12	Kaedi	17	Boutilimit	22	Timbedgha
3	Akjoujt	8	Kiffa	13	Zouerat	18	Mbout	23	Tamchekket
4	Atar	9	Ayoun	14	Bogue	19	Tichit	24	Bir Mogrein
5	Fderik	10	Nema	15	Tidjikja	20	Magama		

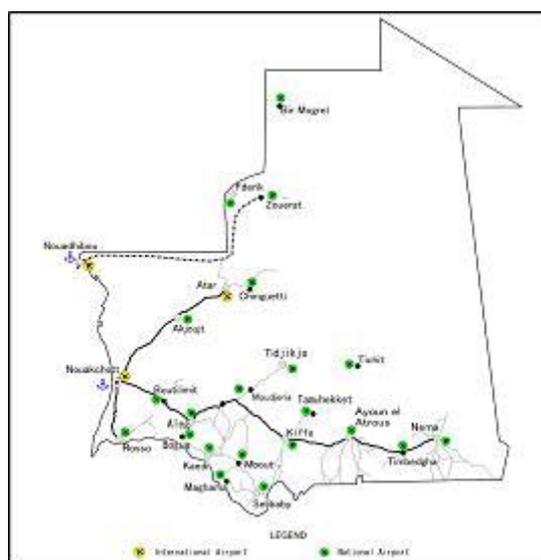


Fig 3.6.4 Localisation des Aéroports et ports en Mauritanie

- Pour le développement de mine dans les districts Nord, il est plus facile de construire un aéroport simplifié étant donné qu'il existe plusieurs terrains désertiques plats. Par exemple, un aéroport pour petits avions fut construit dans le Tasiast pour permettre d'entreprendre de travaux d'exploration. Cet aéroport existe toujours en tant qu'infrastructure disponible.
- Des produits semi-finis d'or et du diamant sont transportés par avion. Il ne se pose aucun problème quant à leur acheminement avec les installations aéroportuaires existantes.

En outre, de petits plans ont été élaborés pour affréter des avions avec des sociétés pétrolières et autres, pour le transport des employés et des produits d'or et pour répondre aux urgences. En conséquence, ces plans ont recommandé la construction d'une piste de 2.500m au niveau du site minier.

#### (6) Les Ports

Il y a deux grands ports maritimes en Mauritanie : Le Port de Nouadhibou et le Port Autonome de Nouakchott (Fig. 3.6.4). Les quais portuaires de ces ports sont

présentés dans le tableau 3.6.6.

Dans le port de Nouadhibou il y a suffisamment de places pour la construction d'un nouveau quai. Partant, la construction d'un quai pour charger des concentrés miniers de métaux non-ferreux serait possible mais le manque de profondeur des eaux dans le port de Nouadhibou rendrait le projet difficile pour l'utilisation du quai par de grands navires. Dans le port de Nouakchott, il y a plusieurs difficultés : en effet, la mer est haute au niveau de l'actuel quai ; la mer devient peu profonde dûe à l'accumulation, çà et là, du sable dans le fond de l'océan ; et la côte est érodée par des fortes vagues. La construction d'un nouveau quai est possible au Nord du port actuel.

Tableau 3.6.6 Quais des Principaux Ports en Mauritanie

Port	Wharf	Responsible Ministry
Nouadhibou	For iron ore	Ministry of Mines and Industry (MMT)
	For petroleum	
	For industry and fishery	Ministry of Equipment and Transportation (MET)
	For small fishery	
Nouakchott	For industry	Ministry of Equipment and Transportation (MET)
	For small ships	

La construction d'un quai doit être autorisé par le MET sur la base d'un plan de construction, d'une enquête environnementale et d'une étude de faisabilité du nouveau port. Toutefois, la construction du quai pour le transport de minerai ou des concentrés de métaux, relève de l'autorité du MMI. Le noeud central pour obtenir une autorisation réside dans la localisation d'un site approprié pour la construction, des actions en faveur de l'environnement, dans la rationalité juridique de l'étude de faisabilité et dans l'accomplissement des exigences internationales. Il y a un projet de construction d'un nouveau quai à Nouakchott. Nouakchott a un port avec trois quais, qui est en service pour 1.5 millions de tonnes de cargaison par an. Ce volume approche déjà sa capacité maximale. Actuellement, avec l'aide du gouvernement Chinois, la construction d'un quatrième quai est achevée (le contract est de 80 millions de dollars, et le contrat a été signé en juillet de 2005 pour une durée de construction de 2 ans ; les travaux ont débuté en Décembre 2005. Les crédits sont assurés de la part du gouvernement chinois, l'assistance publique et des banques privées). Le nouveau quai va augmenter l'export –import avec 500-600 mille tonnes par an mais il n'est pas conçu pour recevoir de charges de concentrés pour l'exportation ; les marchandises doivent être stockées dans des conteneurs. Donc, il sera utile de construire des nouveaux ports spécialisés dans l'acheminement des gisements de métaux de base à grande échelle ou réaliser un quai pour exclusivement embarquer les ressources minérales. Les concentrés de cuivre produits à Akjoujt sont quant à eux chargés dans des conteneurs pour être acheminer à partir du port de Nouakchott.

L'un des problèmes relatifs au port, est le manque de compétitivité internationale dûe à une main-d'oeuvre excessive et peu efficace à cause d'une gestion inadéquate. Un des facteurs

expliquant cette diminution est le Mali, pays sans accès à la mer, importait à la fois via les ports de Nouakchott et Dakar. Mais, dans l'entre temps, le port de Nouakchott étant devenu inefficace et beaucoup trop cher, le Mali détourna en conséquence ses transactions commerciales vers le port le moins cher, celui de Dakar.

Il existe actuellement un projet SNIM, sur financement de UE, d'un nouveau quai au port de Nouadhibou pour l'accostage de navires de 240.000 t de chargement de minerais de fer. Le quai existant n'a qu'une capacité d'accostage de navires de 150.000 t de minerais de fer de chargement.

On trouve des installations portuaires beaucoup plus simplifiées le long du fleuve Senegal à Rosso, Kaedi et Gouraye. Les bateaux ne peuvent naviguer sur le fleuve Senegal que durant la saison des pluies due à la profondeur réduite du fleuve en saison sèche. L'OMVS (L'Organisation de Mise en Valeur du Fleuve Senegal) a l'intention de procéder au dragage du fleuve de Saint Louis à Ambidebdi pour permettre la navigation durant la saison sèche. L'OMVS a terminé son étude et recherche en ce moment des appuis financiers.

La côte Mauritanienne est généralement peu profonde; aussi est-il que les opportunités pour eriger un nouveau port sont limitées. Toutefois, l'exportation des minéraux, à l'exception du fer et des hydrocarbures, exige la construction d'un nouveau port ou de grands navires pourront accoster. Cela est un point important pour la promotion minière.

### **(7) L'Appui International**

La Mauritanie a connu des problèmes financiers chroniques. Ce faisant, elle ne peut pas se passer de l'aide internationale en ce qui concerne le développement des infrastructures, lesquelles représentent un secteur intensif capital. La plus grande portion de la construction des infrastructures en Mauritanie est faite avec le soutien financier des organisations internationales et des pays donateurs. Les organisations internationales soutenant ce secteur sont : la Banque Mondiale, la BAD (Banque Africaine de Développement), l'UE, BID (Banque Islamique de Développement), l'OPEC (Organisation des Pays Exportateurs de Pétroles), le FADES (Fonds arabe de Développement), la GAFD (le Groupe d'Agences Française pour le Développement), la GTZ (la Coopération Technique Allemande), la CE (Coopération Espagnole), la JICA etc. Les pays donateurs représentés ici sont le Japon, la France, l'Allemagne, la Chine etc.

Par dessus tout, l'UE occupe une importante position dans la réalisation des infrastructures plus particulièrement, en ce qui concerne la construction et la maintenance des routes. L'UE a accordé des fonds pour l'infrastructure dans le domaine de transport, et ce, sur une stratégie de coopération à long terme de 2001 à 2007 tout en prenant en compte la situation actuelle de la Mauritanie. En plus, des plans d'assistance à partir de 2008 seront concrétisés en 2006.

Tableau 3.6.7. Principaux Investisseurs 1996-2000

Main Investors	Investment (\$M.)	Rate (%)
----------------	-------------------	----------

World Bank	40.622	25
EU	29.327	18
Japan	23.292	14
FADES	17.624	11
BAD	13.910	8
UNO	7.157	4
France	6.458	4
IDB	6.283	4
Germany	6,057	4
Others	13,988	8
Toatl	153,818	100

### **(8) Planification future des Infrastructures et Thèmes**

La Mauritanie doit asseoir une base financière et procéder à la réforme de ces services en vue d'améliorer les finances publiques en rendant possible l'investissement dans des infrastructure de grande échelle. Il existe quelques idées et quelques plans sur le court terme de développement des infrastructures représenté par des routes, des chemins de fer, de l'électricité, de l'eau, les ports etc....Mais le problème le plus difficile dans le domaine des infrastructures est de trouver des organisations internationales ou des pays donateurs compte tenu de l'incapacité de la Mauritanie de procéder à leur construction toute seule à cause du déficit des finances publiques. Considérant les effets économiques, les grands investissements dans l'infrastructure locale est plus difficile à réaliser à cause de l'inexistence d'une industrie de base. Toutefois, le développement de ressources minérales dans le contexte d'une infrastructure inadéquate et insuffisante, pourrait compliquer la tâche aux investisseurs dans leurs efforts de réaliser des bénéfices raisonnables. Par conséquent, le gouvernement doit investir dans les infrastructures selon les priorités économiques dans les zones ciblées pour le développement avec une prise en compte sérieuse des potentialités en ressources minérales. Cette attention portée à l'infrastructure constitue un raccourci à la promotion des investissements étrangers.

Le gouvernement à l'intention d'impliquer les compagnies privées dans le domaine des infrastructures, mais le poids excessif de cette implication pour les compagnies privées rend la Mauritanie beaucoup moins attractive pour les investisseurs étrangers. En particulier, l'infrastructure pour le développement des métaux non ferreux est estimé, comparativement, à un point très élevé parce que la plupart des ressources se trouvent localiser à l'intérieur du pays, c'est à dire éloignées des infrastructures existantes. D'autre part, l'infrastructure nécessaire pour les métaux précieux et beaucoup moins importante que celle qui concerne les métaux non ferreux, étant donné que ces métaux précieux sont beaucoup plus rentable malgré leur toute petite échelle de production. En

général, le volume de transport des métaux non-ferreux par avion est suffisamment réduit être rentable. Comme on l'a fait remarquer plus haut, le système d'appui à l'infrastructure inclura une exonération de taxe partielle pour les coûts locaux associés à la construction de routes. A l'avenir, le plan d'appui à l'infrastructure sera élargi et relié à la promotion de l'exploitation minière. Il est également nécessaire d'investir dans les infrastructures relatives à l'exploitation minière, le développement des ressources en eau et la construction de routes.

### 3.7 La Question Environnementale

#### 3.7.1 L'administration Environnementale

En 1993, lorsque la Direction de la gestion environnementale et rurale (DEAR) a été mise en place dans l'ancien Ministère du Développement rural, le nom du Ministère fut changé pour devenir le Ministère du Développement Rural et de l' Environnement (MDRE). L'organisation du MDRE couvre la totalité de la gestion environnementale (Fig 3.7.1), incluant l'environnement rural et urbain, la pollution, la protection de ressources naturelles, infrastructure naturelle, l'agriculture et l'élevage. La mise en place d'une nouvelle organisation est à l'étude, au terme de laquelle la Direction de l'environnement pourrait être séparée de la Direction de l'aménagement rural. Toutefois, le nouveau organigramme n'est pas encore fonctionnel.

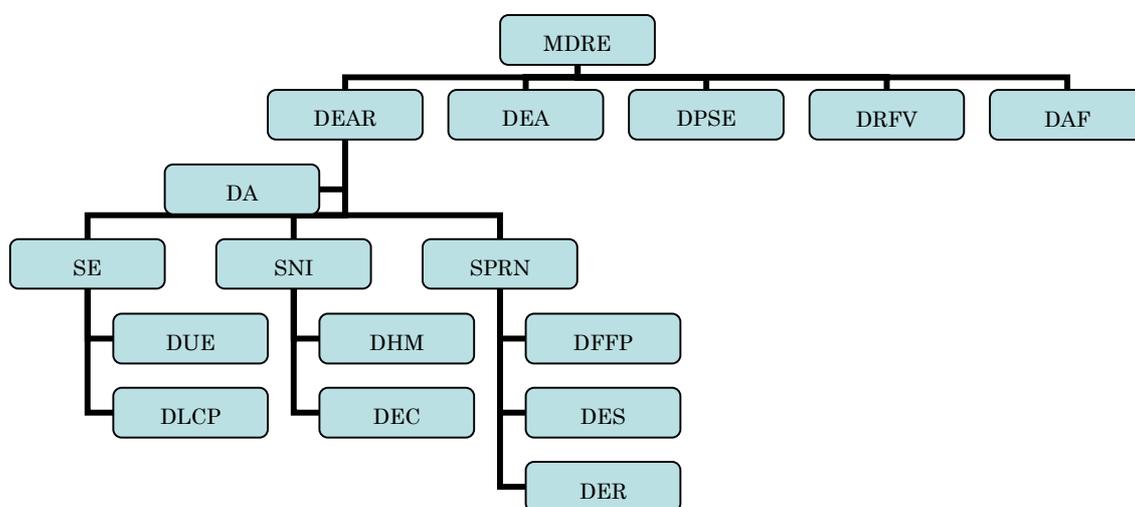


Fig 3.7.1 Organisation du MDRE

Deux types de budgets sont indiqués dans ce tableau. Le Budget administratif normal de (1.858 million de dollar US en 2003) fait référence au budget de fonctionnement de l'administration du MDRE, et le Budget des projets Internationaux (0,384 million en 2003) renvoie aux dépenses Mauritanienne des projets en cours de réalisation en coopération avec la Banque Mondiale. Le Budget 2003 s'est accru de manière fort prononcée dans le Budget Administratif ordinaire à cause de l'augmentation des dépenses imprévues comme par exemple, la lutte contre les criquets, les mesures contre les feux de brousse, la protection contre la désertification etc. L'administration

environnementale n'est toujours pas établie à cause de la précarité de la technologie et des données sur l'environnement Mauritanien. Quelques problèmes ont apparus par manque de communication et à cause de limites juridiques peu claires entre les différents ministères quant aux questions environnementales.

Les principaux travaux de protection environnementale réalisés par le SE du DEAR furent la forestation. De 1976 à 1990, "la Ceinture Verte" est une action entreprise en tant que moyen de protection contre la désertification. Des arbres furent plantés notamment dans la région autour de Nouakchott sur à peu près 1700 ha. Cette entreprise fut reprise et la forestation réalisée sur 300 ha en 2004. Des travaux de construction de Ceinture Verte furent ainsi réalisés dans les cités à l'intérieur du pays, notamment, à Boutilimitt, à Magha Lahjar, Kiffa, Kaédi, à Tichitt etc.. durant la période allant de 1984 à 2004. Des forêts classées bénéficièrent également de la protection et récemment une zone d'environ 200 ha a été reboisée et ceci depuis 2001. La Mauritanie a approuvé plusieurs conventions internationales.

Il existe deux projets de coopération internationale que le MDRE est en train de réaliser actuellement: le PGRNP (Projet pour le Développement des Ressources Nationales en RégionS pluvieuses) et le PDIAM (Projet pour le Développement de l'Agriculture Irrigué en Mauritanie) les départements actifs dans le domaine de développement agricole sont responsables de la réalisation de ces projets.

### **3.7.2 Situation actuelle du contrôle et questions environnementales**

Aucune surveillance environnementale ni protection environnementale n'a été réalisée à ce jour en Mauritanie. Il y a une proposition dans le cadre de la DEAR pour accomplir un projet environnemental dans le but de créer un plan d'action stratégique national dans le cadre de la coopération avec la Banque Mondiale qui, en ce moment, prépare ce projet. Il s'agira d'un plan environnemental global incluant tous les secteurs.

Il existe plusieurs thèmes environnementaux concrets au sein du MDRE notamment:

- Il n'existe aucun laboratoire capable d'analyser les eaux usées d'égouts, l'eau de surface, l'eau profonde, le sol et l'atmosphère afin d'apprécier à juste titre les données soumises par les exploitants des mines.
- Il n'y a toujours pas de règles et normes environnementales. Des lois protégeant une végétation spécifique comme les forêts classées n'existent pas.
- La protection environnementale est limitée à l'agriculture et au secteur de l'élevage
- Il n'y a pas de leadership gouvernemental fort pour l'environnement. Il n'existe aucune politique cohérente de protection de l'environnement ni de plan d'action.
- La responsabilité administrative en ce qui concerne la prise de décisions dans l'environnement des marées, par exemple, n'est pas du tout clair; aussi est-il que la

priorité pour protéger les marées est déterminée par des organisations internationales comme l'UICN ou l'association RAMSAR

- Le personnel est insuffisant tout comme le budget eu égard à l'immensité du territoire. Aucun équipement IT n'a été introduit pour aider à la solution de ce problème.

Dans cette étude, une enquête a été effectuée sur l'état du Centre de surveillance environnementale au Sénégal. Si la Mauritanie pouvait utiliser LANDSAT et observer des images par satellites sur les puits d'eaux, sur l'environnement en général, comme le Sénégal, le pays pourrait avoir l'information régulière sur la végétation, sur les eaux de surface, sur la désertification, sur l'urbanisation et autres. Cela est faisable avec de petits investissements.

La Mauritanie est caractérisée par un territoire immense dans lequel vit une faible population et des activités économiques peu développées. En conséquence, la contamination environnementale causée par des activités économiques et humaines est très faible. Les thèmes environnementaux sont décrits ci-dessous :

(Une description détaillée de l'environnement naturel et humain est présentée dans l'annexe ci-joint 5.1)

- La série des problèmes environnementaux s'est accrue à cause de la désertification dûe à l'avancée vers le sud du désert du Sahara ; des problèmes de poussières de sable, une accumulation de sables, de diminution de la flore et des zones habitables ...
- Des arbustes aquatiques nommées Tifa ont poussé massivement dans le Sénégal et ont changé son écosystème depuis le flux du fleuve a été bloqué par la construction du barrage pour l'agriculture au niveau de Saint Louis.
- La desserte d'eau dépend de la nappe profonde dans les territoires du Nord du pays. Certaines nappes profondes sont endommagées par la pollution fécale des troupeaux domestiques à cause d'une gestion inadéquate des puits d'eau.
- A Nouadhibou, la mer est contaminée par de la poudre de minerai de fer rejetée par la ceinture des convoyeurs par le vent lorsque le minerai de fer est transporté.
- A Nouadhibou, la mer est partiellement contaminée par les eaux usées provenant de l'industrie et des bateaux .
- A F'Dérick et Zouératt, la pollution de la poudre de minerai est apparue dans des opérations adjacents aux carrières .
- A Zouératt un grand volume de rejet de fuites de pétroles provenant des mines en exploitation .
- A Zouératt et à Nouadhibou ,une forte contamination de métaux est causée par la poudre de minerai qui tombe du wagon pendant le transport du minerai sur le train.
- Une grande population s'est concentrée par des grandes villes tel que Nouakchott ou

Nouadhibou après une série de sécheresse très dure ;aussi est- il que les émanations domestiques ne sont pas gérées correctement dans les villes.

Si des progrès ne sont pas réalisés pour faire face aux problèmes environnementaux de manière générale, l'investissement dans l'exploitation pourrait être handicapé par ces mêmes problèmes qui, parfois, sont autres que ceux liés aux activités minières.

### **3.7.3 Administration de l'Environnement Minier**

L' environnement Minier est administré par le SAE (Service des affaires environnementales ) et par la DCE (Division pour le Contrôle Environnemental) appartenant au SM (Service pour les Mines ), en coopération avec la DEAR (Direction de l'environnement et de l'aménagement rural) appartenant au MRDE (Ministère du Développement Rural et Environnement). Les Taches de chaque service et division au sein du MMI sont comme suit:

Le SAE comprend le SIGE (Système d'Information et de Gestion Environnementale) et la DEE (Division des Etudes Environnementales). Il est responsable du PRISM. Le SIGE est responsable principalement de la gestion de ligne de référence des données de base ainsi que de la collecte d'informations, des données à entrer, de la gestion du réseau et du maintien des équipements. La DEE est responsable pour l'examen et l'évaluation des impacts environnementaux (EIA) soumis par des sociétés privées. Le SIGE et la DEE sont tous responsables également de la préparation des projets de lois et des régulations relatifs à l'environnement.

La DCE au sein du SM est responsable pour l'étude environnementale sur les sites des mines grâce à l'échantillonnage et l'analyse des sols, de l'eau et de l'atmosphère et en comparant les données avec la ligne de référence des données du SIGE .

Quoique qu'il n'y ait pas de décret pour investiguer et évaluer l'environnement en 2004, le SAE, la DCE et la DEAR n'ont pas déterminé une action environnementale définitive. En 2001, ils ont tenté d'entreprendre des travaux d'enquête environnementale dans le domaine de l'exploration du pétrole et des mines de la SNIM par l'extension du décret relatif à l'inspection minière (qui réglemente la santé, les constructions et la sécurité de la main d'oeuvre dans les Mines). Mais cela était inadéquat étant donné qu'aucun expert environnemental n'a eu à participer à ces travaux de reconnaissance.

D'autre par le MRDE reconnaît qu'il est responsable de l'ensemble des problèmes environnementaux. En conséquence, le MMI assume ses fonctions sous la supervision du MRDE au terme de la loi. Le MRDE participe dans toutes les opérations, non seulement en ce qui concerne l'acceptation des rapports du MMI, mais également aux travaux de reconnaissance de sites ou des études et évaluation environnementales. Toutefois, ceci occasionne quelques fois des inconvénients dus au manque de connaissances techniques minières de la part des officiels du MRDE.

### **3.7.4 Mesures de Protection Environnementales du Secteur Minier**

Il n'y a toujours pas eu, à ce jour un décret pour la protection environnementale dans le secteur des activités minières. En conséquence, aucune mesure environnementale n'a été adoptée en ce qui concerne les activités minières. Toutefois, un décret pour l'environnement minier a été promulgué en 2004, ce faisant il représente la base de la protection environnementale dans le secteur minier. Dans un délai de deux ans des plans de gestion environnemental seront préparés après la promulgation de ce décret. Actuellement, la mine à ciel ouvert de Zoueratt est la seule mine de la SNIM en opération en Mauritanie avec les mines de cuivre d'Akjoujt (Annexe I, 7.3). Les lignes de référence pour les travaux de reconnaissance dans ces deux mines seront entreprises dans le contexte des programmes PRISM 2. Les mesures de protection environnementale seront proposées sur la base des résultats de ces travaux de reconnaissance. En même temps, les plans de gestion environnementale seront réalisés y compris ces mesures de protection. Aussi, les mesures de protection environnementale et les plans de gestion environnementale pour les mines de Zouerate et Akjoujt à ciel ouvert pourraient devenir des modèles ou des directives pour les mines mauritaniennes dans l'avenir. De plus si la Mine d'or de Tasiast (Annexe I, 7.1), dont l'exploitation a débuté, on pourra recevoir des informations très utiles sur la protection de l'environnement (l'ouverture, l'exploitation, l'évaluation). Tasiast est situé à vol d'oiseau à 300 km du parc national du Banc d'Arguin sur la côte Atlantique. Ce parc fait partie du patrimoine mondial, d'après la convention de Ramsar. Il est défini comme la terre humide et est célèbre pour ses nombreux espèces, ses animaux sauvages et ses différents types de poissons. Le radius de danger pour l'écologie causé par des opérations minières ne dépasse pas 50 km, mais la question de la circulation des eaux souterraines n'a pas encore été résolue ; c'est pourquoi les opérations minières comme le forage doivent être menées avec beaucoup de précautions.

### **3.7.5 Evaluation de l'Impact environnemental (EIE) en Régions Minières**

Dans le Code Environnemental de Base, la mise en œuvre de l'EIE est obligatoire. De ce fait, les mesures EIA sont indispensables pour les projets à grande échelle ; mais il n'y a pas eu beaucoup d'exemples à cet effet en Mauritanie. Aucune mesure n'a été appliquée dans le secteur minier en Mauritanie jusqu'ici. Pour l'exploitation de l'or dans la région de Tasiast, l'EIE est en cours de réalisation. D'autre part, la production de pétrole au large de l'Atlantique dans le puits de Chingueti débutera en 2006, par Woodside, une compagnie australienne. Un projet de l'EIE a déjà été soumis.

Les systèmes d'EIE pour le développement minier sont différents de ceux des mines de métaux et des puits de pétrole en haute mer. Chacun d'eux est décrit ci-dessous

#### **a. L'exploitation Minière des Métaux**

Après une soumission par une société privée d'un EIE au MMI, le MMI et le MDRE mettent en place un comité EIE pour discuter le sommaire de l'EIE préparé par la dite compagnie. Le comité consiste des membres représentants le MMI (SAE), le MDRE (DEAR), Le Ministère de l'Hydraulique et Energie, le Ministère de l'Intérieur et le Ministère de

la Santé Publique. Ceci est régi par un article dans le 'la Loi de Base de l'Environnement sur l'organisation d'un comité composé des Ministères concernés. Les discussions durent trois mois et les trois mois supplémentaires sont alors nécessaires pour un questionnaire d'enquête pour les habitants qui vivent autour du site de la mine. Ce questionnaire informe les habitants de la région du développement de la mine et collectionne leurs opinions. En Mauritanie, un type de questionnaire est nécessaire pour la population nomade qui ne vient que périodiquement sur le site de la mine durant la saison de pluies.

Comme il n'y a pas d'experts en EIE en Mauritanie, des experts expérimentés dans l'environnement minier seront engagés par un soumissionnaire international lorsque le projet Tasiast sera réalisé. La formation en EIE pour le SAE sera réalisée grâce aux travaux pratiques entrepris sur le terrain à travers des stages de perfectionnement.

#### **b. Exploitation du Pétrole**

L'impact de l'exploitation du pétrole au large est supposé être beaucoup plus sérieux que celui de l'exploitation minière des métaux. La forme des sessions du comité de l'EIE correspond aux conversations directes. Après qu'un promoteur ait fini de préparer un EIE, il doit expliquer l'opération détaillée de la production de pétrole, le risque environnemental par la production et les mesures de protection environnementale lors des réunions avec le MMI, le MDRE, le Ministère de la Pêche, le Ministère de l'Équipement et des Transports, le Ministère de Santé Publique, le Ministère de la Défense, les ONG de pêcheurs et environnementaux, et obtenir l'acceptation et le consensus de l'ensemble du groupe. Ceci n'est pas réglementé juridiquement, mais a été mis en place par le SAE à l'intention de Woodside petroleum development.

#### **3.7.6 Activités pour une prise en compte environnementale**

Il existe plusieurs impacts sérieux sur l'environnement Mauritanien ; aussi est-il que plusieurs thèmes environnementaux variés nécessitent d'être étudiés. L'environnement naturel en Mauritanie a deux caractéristiques régionales typiques dues au climat : la vaste région sèche du nord et la région sud humide de la vallée du fleuve Sénégal. En conséquence, il y a deux principaux types de végétation, de faune et de sols selon ces caractéristiques. Actuellement, il ya plusieurs impacts comme la désertification, la mauvaise gestion des eaux souterraines, la contamination marine par le minerai de fer à Nouadhibou, et le mauvais traitement des ordures urbaines, etc. Une prise en compte minutieuse de l'environnement est nécessaire lorsqu'une mine est ouverte parce que l'exploitation minière exerce un impact sérieux sur l'environnement. Les activités minières actuelles se concentrent dans la zone nord du pays qui est la plus touchée par un environnement hostile. En conséquence, il y a quelques populations qui souffrent des impacts des activités minières. Ainsi, aujourd'hui un renforcement juridique et institutionnelle est nécessaire pour la gestion

environnementale. Des méthodes efficaces et peu coûteuses doivent être mise en œuvre pour la supervision environnementale, comme par exemple la télédétection ou la macro-surveillance.

La juridiction administrative devra être transparente. Par exemple, le MDRE administre l'environnement naturel et humain d'un point de vue général pour l'ensemble du territoire de la Mauritanie. D'autre part, le MMI administre les activités minières y compris l'environnement, lesquelles exigent des connaissances techniques bien spécifiques. Cette capacité d'administration étant très limitée devra faire l'objet d'une utilisation efficace. Ce système est adopté dans les Philippines ainsi qu'au Costa Rica et au Japon. Les normes environnementales devront être utilisées en tant que base pour l'évaluation de l'EIE avant tout développement de mine. Le règlement de l'EIE en Mauritanie et le décret pour l'environnement minier qui régule l'application de la loi existent mais des normes environnementales tardent à voir le jour. Actuellement, un promoteur minier peut facilement adopter le règlement de pays étrangers qui ne sont pas nécessairement convenable pour la situation en Mauritanie. Des normes environnementales doivent être élaborées d'urgence en Mauritanie. A l'élaboration des normes environnementales, les aspects liés à la densité de la population doivent retenir l'attention ; par exemple, ce qui caractérise la Mauritanie c'est l'immensité du pays et sa faible population.

### 3.8 Les activités minières

#### 3.8.1 Activités minières des sociétés nationales publiques et privées

##### (1) La SNIM

Le siège social de la SNIM se situe à Nouadhibou et sur le site minier de Zouerate. La production annuelle est d'environ 10 million de tonnes de minerai de fer transporté sur 650 km de chemin de fer vers Nouadhibou. Ce minerai est exporté pour un montant annuel de 200 million de \$ US. (Fig.3.8.1 et Tableau 3.8.1).

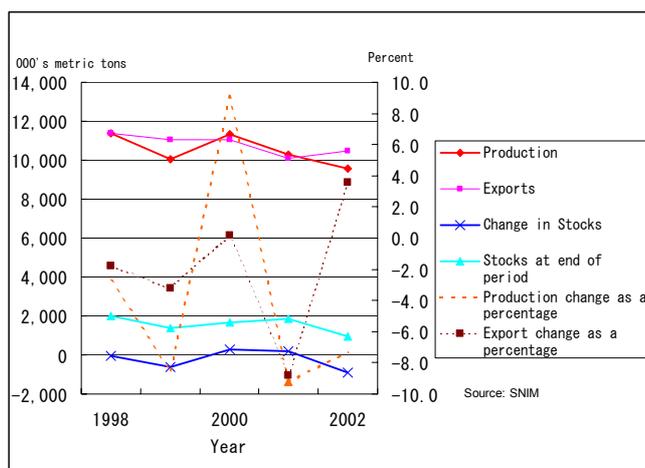


Fig. 3.8.1 Principaux indices de production de la SNIM

Tableau 3.8.1 principaux pays d'exportation de la SNIM (en 2002)

Pays	Volume des ventes (kt)	Part (%)
France	3,026	28.9
Italie	2,653	25.3
Belgique	1,932	18.5
Allemagne	1,480	14.1
Espagne	686	6.5
Pakistan	264	2.5
Autres	439	4.2
Total	10,480	100.0

Le capital de la SNIM appartient à sept (7) organisations : (1) la République Islamique de Mauritanie avec 78,35%, (2) Kuwait Real Estate Investment Syndicate 7,17%. (3) Arab Mining Company 5,66%, (4) Fonds Irakien pour le Developpement Extérieur 4,59%, (5) le Bureau de Recherche et de Promotion Minière (Maroc) avec 2,30% : les activités minières en Mauritanie sont centrées sur l'exploitation minière menée par la SNIM. L'exploration est mise en œuvre par des compagnies étrangères ayant comme cible l'or et le diamant ; toutefois ces activités n'ont pas encore véritablement commencé. L'exploration est plutôt handicapée par le manque d'infrastructures, de main-d'œuvre et d'informations (6) la Banque Islamique de Developpement 1,79%, (7) le privé Mauritanien 0,14%(Annexe). La société emploie 3782 personnes (dont 1.341 à Nouadhibou et 2.441 à Zouerate) en 2003.

Selon la déclaration de pertes et profits des rapports annuels, la Snim avait un déficit en 2002 (Tableau 3.8.2). La Snim a soutenu l'usine de traitement minéral pour accroître l'exportation par un prêt de 13.687 million d'UM provenant de l'UE entre 1997 et 2002. Aussi, la Snim a un plan pour renover et faire l'extension du poste d'amarrage du port avec un prêt de 10.687 million d'UM. L'objectif est de renforcer la compétitivité et d'améliorer les pratiques manageriales. Par contre, les TI, la formation du personnel et la qualité du contrôle sont en cours. Un système de traitement financier a été introduit pour intégrer la gestion avec l'outil informatique (Fig.3.8.2). La SNIM fut créée par les investisseurs français et anglais en 1955 et après elle a été nationalisée en 1974. Les opérations minières ont été dirigées par les mauritaniens depuis 1980 (Tableu 3.8.2).

Table 3.8.2 Historique de la SNIM

Année	Historical Development
1955	Des investisseurs Français et Aglais créèrent la Miferma, une société d'exploitation du minerai de fer.
1963	L'exportation du minerai a commence après la realization de l'infrastructure de la mine.
1972	Le Gouvernement Mauritanien a créé la SNIM.
1974	Miferma a été nationalize et la gestion transférés à la SNIM.

1980~ 1982	Les operations minières rendues aux Mauritaniens.
1984	La production d'El Rhein a débuté.
1994	Production of M'Haudat a débuté.
1997	La production de TO14 a débuté.

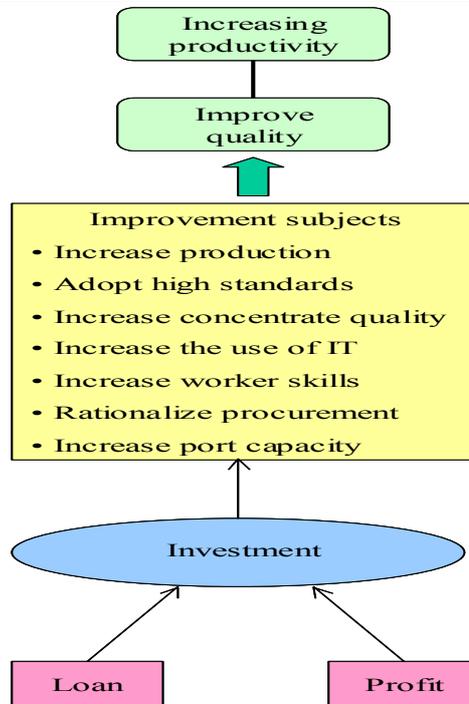


Fig.3.8.2 Improvement of SNIM's Competitiveness

La SNIM opère sur deux lieux : Nouadhibou où se trouve la Direction Générale et les infrastructures portuaires et Zouerate, comme site minier. (Annexe) La gestion environnementale et les activités d'exploration sont au sein dans les locaux de la direction générale.

## (2) Les Mines de Fer de la SNIM et leurs Equipements de Nouadhibou

### 1) Description Generale du Site Minier de Zouerate

Zouerate (Fig.3.8.3) se situe dans une zone rocheuse à l'intérieur des terres à 700 km à l'est de Nouadhibou où se trouve le port minéralier sur la côte atlantique. Avant l'exploitation de la mine de Zouerate, la région était dépourvue de toute infrastructure. Les routes, le chemin de fer, l'électricité, l'eau etc. sont aujourd'hui disponibles grâce à l'exploitation de la mine. La population de la ville est estimée à environ 30 000 habitants dont 20% sont directement liés aux activités de la Snim et d'autres qui s'occupent de commerce.

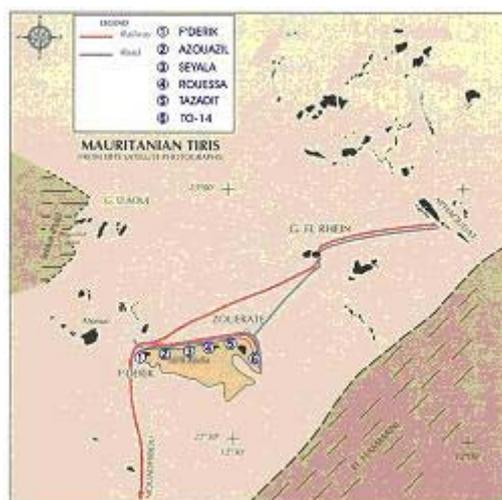


Fig. 3.8.3 Situation géographique de Zouerate

Les gisements de minerai de fer de Zouerate peuvent être divisés en deux groupes : le groupe de Tiris avec de gros grains (0,2-3mm de diamètre), un magnétite de formation métamorphique Archeenne et le groupe d'Idjil, un hématite de grains fins, de roches métamorphiques Précambriennes friables.

La mine de fer se trouve à Zouerate dans la région de Tiris Zemmour. Les gisements en exploitation sont Kedia, Guelb El Rhein et M'haoudat. Il y a deux gites pour lesquels des études de faisabilité sont en cours. Il s'agit d'El Aouj et Atomai.

Tableau 3.8.3 Aperçu du minerai de fer de Zouerate

Gisements de minerai de fer	Aperçu
Kedia	Les mines appartenant à ce gisement de fer sont F'derik, Seyal, Rouessa et Tazadit d'est en ouest. À F'derik les opérations sont terminées et d'autres fonctionnent de manière discontinue avec une production de petite échelle (400 000t/an). La principale mine est celle de TO14 à Tazadit. Elle contient de l'hématite fine et les réserves de minerai sont de 170 mt
Guelb El Rhein	Magnétite de gros grain et les réserves sont de 342 mil.t avec une teneur de 37% de fer
M'Haoudat	Hématite fin, la production annuelle est de 14mil.t.
El Aouj	Magnétite de gros grain et les réserves sont de 287mil.t avec une teneur de 40% de fer
Atomai	Magnétite de gros grain et les réserves sont de 616 mil.t avec une teneur de 36% de fer

Tableau 3.8.4 Classification des minerai

Type de minerai	Mine	Classification du minerai
Hematite fin	TO14, M'Haoudat	Fe>59% : minerai de haute teneur 59%>Fe>45% : minerai de faible teneur 45%>Fe : dechets
Magnetite de gros grain	El Rhein	Teneur brute du minerai : 35%-42% Teneur concentree 66% Presentation a. isotropique, b lineation zonee, c. couche

A Zouerate il y a un departement des operations d'extraction miniere et un autre de traitement mineral et des services de recherches, de systemes d'informations et de maintenance du chemin de fer (Annexe).

## 2) Production

Le departement des operations minières comprend le service des mines ayant 7 divisions en son sein : les trois principales mines, le travail aux explosifs, la planification de la production et l'usine de fabrication de pneus, etc. et le service des machines (divisions mecanique et electrique). Tous les puits en operation fonctionnent en temps de travail subdivise en trois pendant 365 jours par an. La production n'a pas toujours été stable (Fig.3.8.').

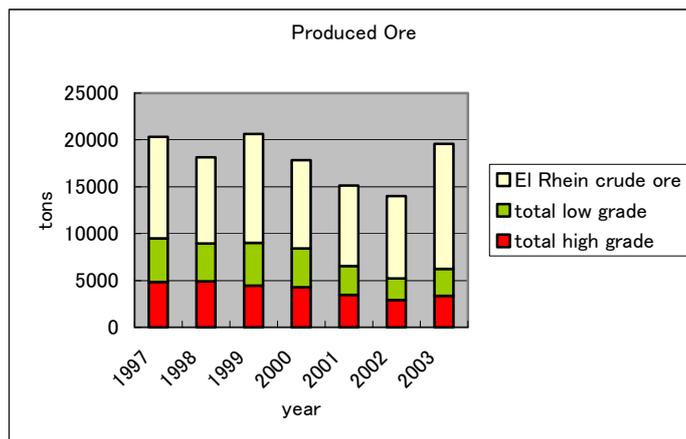
Fig.3.8.4 Production à Zouerate

En 2003 la production a augmenté de 20% pour l'hematite et de 51% pour le magnetite comparee aux chiffres de l'année precedente.

Ceci etait lié aux fluctuations

du marche de fer et la production de minerai de faible teneur a augmenté par rapport à la demande du marché. Le volume total de production des trois mines a baisse de 13% depuis 2000 par rapport a 1997 ; il a augmenté de 50% par rapport à 2003.

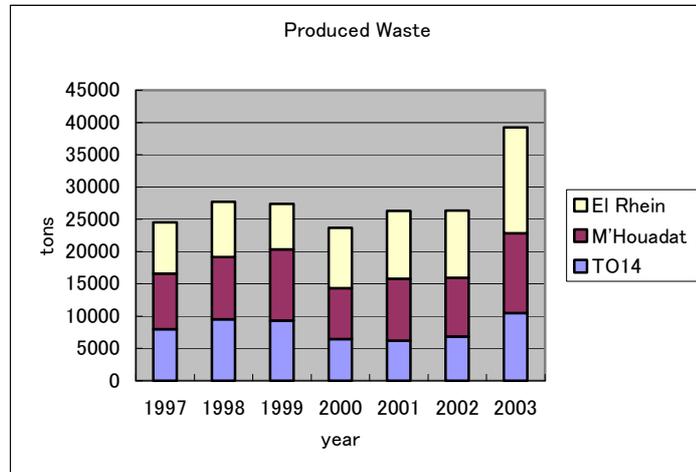
Le volume extrait des 3 mines a beaucoup augmenté en 2003 (Fig.3.8.5), mais les retards dans



l'extraction sont évidents avec un puits incliné et très étroit et une largeur de terrasse de gravier également étroite.

Fig. 3.8.5 Débris extraits à Zouerate

Ce travail résulte d'extraction minière faite à la hâte due aux prix favorables du marché. Une production accélérée suite à une forte demande du marché qui ne tient pas compte d'un plan de production à long terme peut avoir un sérieux impact sur la stabilité de



la production dans le futur. En conséquence, l'extraction doit se faire par rapport à la stabilité de la production dans le futur.

Le principal explosif utilisé à la mine est l'AN-FO, même si les explosifs en boue sont utilisés pour la nappe. L'AN-FO est préparé sur le site. L'opération est contrôlée par un système de communication radio. Chaque machine de transport (pelles et camion de déblais) est équipée de radio. Les machines d'extraction comprennent une grosse machine de creusage, des pelles mécaniques et des camions de déblais combinés ensemble. Les principales machines utilisées dans les trois principales mines sont répertoriées dans l'Annexe. La formation en mécanique est l'un des termes obligatoires du contrat avec le fabricant lors de l'achat des machines comme des foreuses, des pelles et des bulldozers, etc. par la Snim. Les compétences en matière de réparations et de maintenance se sont améliorées en conséquence.

En dehors des 3 principales mines, d'autres mines peuvent fonctionner pour aider à atteindre les productions prévues. D'abord, une production stable des trois mines est nécessaire et un plan pour accroître le volume des minerais de rebut devient urgent car les productions deviennent de plus en plus importantes. De manière générale, quand les machines et la main d'œuvre sont prises séparément, l'efficacité du travail dans son ensemble se dégrade. Ainsi les machines et la main d'œuvre doivent être combinées ensemble.

Le département de traitement des minéraux comprend des services de traitement, de production, de maintenance mécanique, de maintenance électrique et d'ingénierie. Le nombre de travailleurs est de 440. L'enrichissement est fait à la mine d'El Rhein et les opérations de broyage sont en cours dans d'autres mines. Dans toutes les usines le système de travail est en trois équipes 24 heures sur 24. Des réparations périodiques sont réalisées huit heures par semaine et le nombre total de jours par an est d'environ de 340 y compris les repos dus aux accidents et les permissions.

Pour l'hématite, la teneur du minerai riche est d'environ 60 a 65% et celle du minerai pauvre est de 55 a 58% ; il est broyé et transporte directement a Nouadhibou. Pour le magnetite, le minerai brut avec une teneur de 35 a 40% est enrichi par des separateurs magnetites pour recevoir un concentre de 65% qui est ensuite transporte vers Nouadhibou.

Dans le processus technologique de l'usine El Rhein, le minerai magnetite est cassé, broyé et enrichi par des séparateurs magnetite (Fig.3.8.6) utilisant ses caractéristiques de magnétisation. Les conditions de travail à l'usine sont très mauvaises à cause de la poussière émise par un système de séparation sec. Un système de séparation humidifié est en construction pour améliorer la récupération (85% a 92%) et protéger de la poussière. Le résultat attendu sera d'améliorer les conditions de travail dans l'usine.

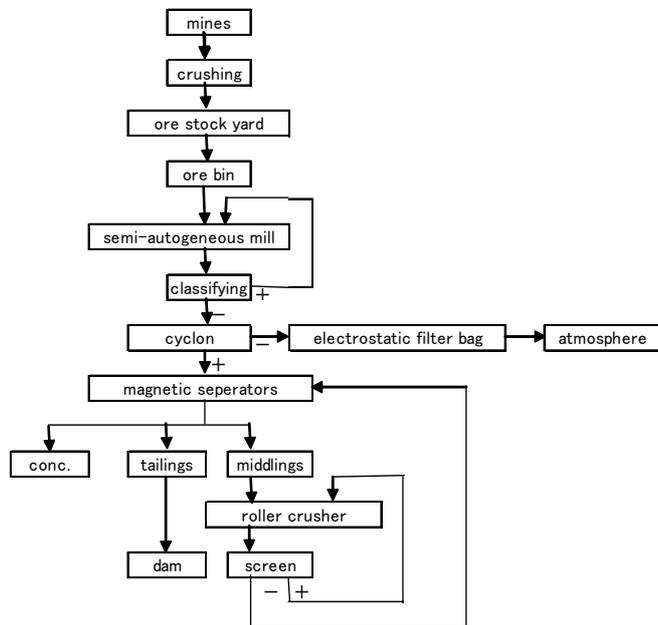


Fig.3.8.6 organigramme de l'usine El Rhein

La production de minerai de haute teneur d'hématite (TO14 et M'Haoudat) a baissé de 40% depuis 1997. La production de minerai magnétite (El Rhein) a augmenté de 15% en 2002. Le taux de production de l'usine est également bas et doit être accru à hauteur de 70% au moins. (Fig.3.8.7 et 3.8.8).

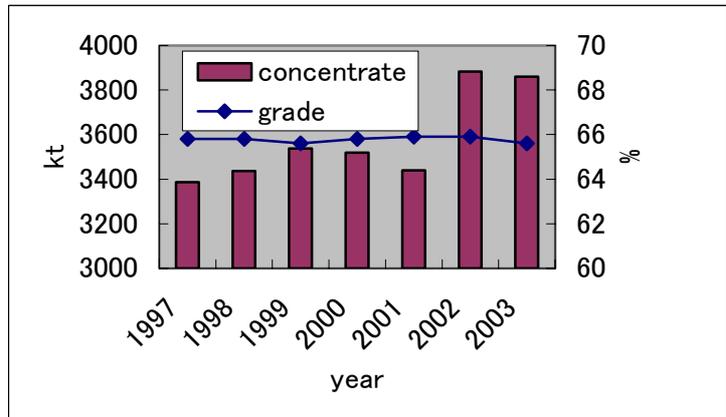


Fig. 3.8.7 Production de concentrés magnétite et leur teneur

Le barrage de déchets se situe au coin de la mine à environ 5km de l'usine de dressage et les déchets sont transportés par des convoyeurs. Les déchets du système de séparation humidifié qui est en construction seront déversés comme prévu dans le même barrage ; ainsi on s'attend à pouvoir retenir la production de poussière dans le barrage.

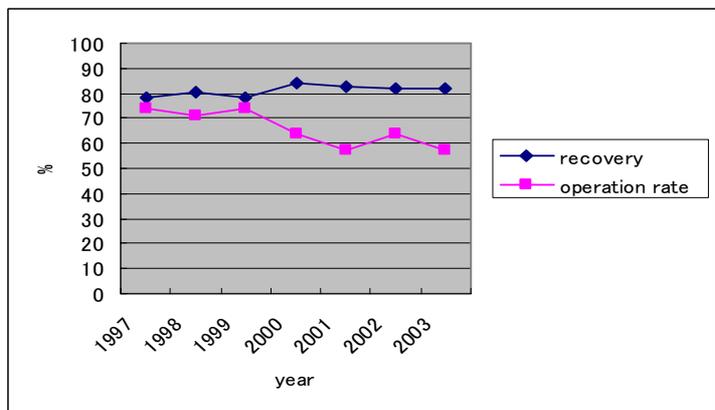


Fig.3.8.8 Recupération et Disponibilité du Traitement de Magnétite

### 3) L'Environnement

Le système de gestion environnementale n'a pas encore vu le jour mais des visites périodiques en provenance de la Direction Générale de Nouadhibou sont en charge du contrôle de la mine. Toutefois, la SNIM n'a pris aucune action concrète concernant l'environnement (gestion de l'organisation, gestion des équipements, outils d'évaluation, suivi etc.)

La question environnementale centrale à Zouerate reste la poussière. Cependant, la pollution due à la poussière n'affecte pas encore la ville car la mine en opération la plus proche, TO14, est à 15km de la ville. Certains travailleurs de la mine souffrent de maladies respiratoires dues à l'inhalation de poussières. On peut ainsi dire que la poussière n'est pas une question environnementale mais plutôt un problème de condition de travail. L'eau, le port de masques dans les lieux poussiéreux et l'installation de puissants collecteurs de poussière dans l'usine sont autant de mesures appropriées pour lutter contre cette poussière. Une quantité importante de déchets d'huile des gros moteurs a été abandonnée sur la mine. L'étang le plus proche est utilisé comme zone de dépôt de ces huiles mortes. L'huile morte est versée dans le puits pour la protection contre la

poussiere mais elle peut contaminer la nappe phreatique. Les explosifs AN-FO sont une autre source de contamination de la nappe ; cependant des donnees exactes ne sont pas disponibles sur le site de la mine dans la mesure ou aucune enquete n'a encore ete realisee.

#### **4) Les Infrastructures**

La distance entre Nktt et NDB est d'environ de 650 km. 450 km de cette route sont goudronnés. Route nationale N 1 : Nktt- Atar). La route n'est pas goudronnée à partir d'Atar. Actuellement, l'Union Europeenne a un plan d'etude pour la construction de routes. Cependant il n'y a pas de dessert d'eau entre Atar et F'Deirik, ainsi l'eau reste un goulot d'étranglement pour la réalisation des infrastructures. A partir de F'Derick la route est goudronnée sur 30 km vers Zouerate. Cette route goudronnée continue sur 60 km vers la mine de Mhaoudat pour les opérateurs de la SNIM.

Dans chaque mine, il existe un wagonnet basculant spécifique pour les wagons du train transportant le minerai vers Nouadhibou. Les chemins de fer sont maintenus par sept stations entre Zouerate et NDB. La densité du rail est périodiquement mesurée par une voiture de mesure et les rails sont remplacés si nécessaire. Il y a trois reservoirs d'eau a El Rhein qui servent a approvisionner le site minier. 473 m<sup>3</sup> d'eau sont acheminés mensuellement à travers un tuyau de 300 mm de diamètre de Srey situé à environ 80 km du site minier. Il y a des puits a TO14 et M'Haoudat pour satisfaire la demande en eau. Il faut signaler que l'eau d'El Rhein contient du sel ainsi, la mine est approvisionnée à partir de Srey.

On trouve deux centrales électriques sur le site minier ; une à El Rhein (production : 192,06 Wh et une autre à Zouerate avec une production de 1,94Wh. Les problèmes de ces centrales électriques sont liés aux délestages en été (June-Septembre) dûs à l'élévation des températures. Des puissants refroidisseurs fonctionnent, mais des coupures d'électricité se produisent très souvent.

#### **5) Activités**

La tâche pratique dans la production du minerai de fer est d'elaborer un systeme permettant la programmation de la production. L'efficacite des puits supplementaires influence la production totale et reste également liee a la hausse de la production. La tâche principale dans le traitement minier est de stabiliser la recuperation et la perennite de l'usine. La question environnementale ne s'est pas encore posee mais des mesures doivent etre prises. Les principaux problemes a Zouerate sont resumes ainsi qu'il suit :

- Planifier la production avant l'extraction et adopter des mesures pour augmenter la production
- Accroître l'efficacite de la production à travers l'integration appropriée des machines et de la main d'œuvre
- Ameliorer la teneur du concentré, de la recuperation et de la perennite de l'usine El Rhein

- Améliorer les conditions de travail en mettant en œuvre la protection contre la poussière
- Mise en œuvre d'une gestion environnementale y compris le traitement des huiles mortes
- Fourniture électrique stable
- Accroître les sources d'eau.

## **6) Les Equipements de Nouadhibou**

Nouadhibou est équipée d'un bon chemin de fer et d'installations portuaires. Les principaux équipements du chemin de fer sont le magasin d'entretien périodique des locomotives, le magasin de contrôle quotidien des locomotives et le magasin de réparation des wagons. Les locomotives doivent être protégées de la poussière de sable par des équipements spéciaux et leur entretien est assez coûteux et les rails sont facilement usés par le sable, donc leur surveillance régulière et le changement de la forme des rails sont nécessaires. Ces problèmes peuvent affecter le coût total de production et l'entretien de la mine dans le futur. Les activités de contrôle de qualité totale (CQT) sont entre autres le renforcement de l'efficacité. En plus, les mesures transversales ci-dessus mentionnées doivent être également adoptées.

Les principaux équipements sont : un wagon culbuteur, un dépôt de stock de minerai (1 million de tonnes pour le broyage et 1 million de tonnes pour le transport), six engins de classification (0-200mm), quatre broyeurs (possibles sous 1,6mm), trois reclaimers\* (1 pour la classification et le broyage, un pour le transport et un pour le soutien.), deux engins d'échantillonnage, un quai pour le transport minier (pour 150.000t porteurs de minerai). Comme l'eau est peu profonde dans les environs immédiats du port les navires miniers prennent plus de temps pour accoster au quai selon les conditions de la mer. Les études de faisabilité pour la rénovation du quai pour une capacité de 240 000 tonnes sont achevées et sa construction débutera en 2005 sous financement de l'UE. L'ancien quai d'une capacité de 150 000t est trop vétuste et sa capacité de chargement doit être accrue. Entreprendre des travaux de dragage sur le port devient nécessaire à chaque fois que de besoin (après 5 à 6 ans).

Comme nous l'avons mentionné ci-dessus, un agent est en charge de la gestion environnementale du site minier de Zouerate et du port de Nouadhibou. Il n'existe aucun système de contrôle. La poussière du minerai provenant des culbuteurs ou des tapis convoyeurs d'embarquement provoque une contamination de la mer par des métaux lourds. En conséquence, l'adoption actuelle de mesures réduira les coûts environnementaux à l'avenir et maintiendra l'impact environnemental à un niveau minimal.

## **(3) Les activités minières des Sociétés privées**

La presque totalité des activités minières des sociétés privées sont réalisées par des sociétés étrangères (Appendice I,1.4). SOPHSMA est une société privée locale qui gère un projet de mise en valeur du phosphate dans le sud à côté du fleuve. Le projet est dans sa phase étude de faisabilité, soutenu partiellement par un financement allemand. La SAMIA qui est une filiale de la SNIM extrait du gypse dans les environs de Nouakchott.

Les sociétés minières étrangères viennent d'Angleterre, du Canada, d'Australie et d'Espagne. Douze sociétés réalisent en ce moment des activités de recherche/développement pour l'or et le diamant. Un projet de réouverture de la mine de cuivre/or et un autre de mise en valeur de l'or sont en cours. Cependant cinq sociétés, c'est-à-dire la moitié des promoteurs continuent leurs activités ; d'autres soit ont arrêté leurs activités ou se retirent. Ces sociétés (Tableau 3.8.7) ont soulevé les points suivants dans la recherche/développement en Mauritanie.

- Manque d'infrastructures
- L'approvisionnement en eau pour les forages est coûteux du fait des distances à parcourir 50 à 200 km.
- Durant la phase de mise en valeur, les frais de construction des infrastructures incombent au projet, ce qui n'est pas rentable
- Les agences gouvernementales ne fournissent pas l'information géologique.
- Il n'existe pas suffisamment d'agents expérimentés pour l'exploration/développement en Mauritanie.

Tableau 3.8.5 Activités minières des sociétés étrangères

	Rio Tinto	Tasiast Gold	Strata Mining
Pays	Angleterre	Canada	Australie
Société	Rio Tinto/BHP	Defiance Mining (Toronto) 100%	Australian junior
Cible d'exploitation Zone de recherche	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diamant</li> <li>• Zone nord</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Or</li> <li>• Tasiast</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Or</li> <li>• Arrêt de la recherche</li> </ul>
Licence (concession)	4 licences de recherche	14 licences d'exploitation	14 licences de recherche
Phase	Préparation, forage	Étude de faisabilité achevée, plan de développement	Préparation (mobilisation)
Problèmes liés à la recherche et à la mise en valeur	Manque d'infrastructures (routes, eau, électricité)	Manque de géologues et d'ingénieurs/ manque d'infrastructures (route)	Manque d'experts Difficultés d'approvisionnement en eau/ environnement

	eau pour les forages (a 170km du site) manque d'informations geologiques	100km), eau Transport 70km)	hostile aux etrangers/ Manque d'agents experimentes
--	--	--------------------------------	---

Guelb Moghrein est prête à réexploiter la mine en 2005. La société de gestion de la mine dénommée la Mauritanian Copper Mine (MCM) est financée par des investisseurs canadiens et arabes. Le projet se situait dans une Concession minière CM2 à Akjoujt et se focalisait sur les ressources de cuivre et d'or qui étaient estimées à 23,7Mt avec une teneur de 1,88% de cuivre, 1,41 grammes d'or par tonne métrique et 144 parts par million de cobalt base sur 1% de teneur en moins pour le cuivre. Une mine de cuivre a été exploitée dans cette zone de 1970 à 1978. Les activités de l'usine pilote de General Gold qui était construite pour le lessivage de l'or des débris de la vieille mine de cuivre étaient suspendues pour des raisons d'entretien. En plus du Projet Guelb Moghrein, General Gold a exécuté 7.600 km<sup>2</sup> de permis de recherches dans la région de l'Inchiri à côté d'Akjoujt.

Rex Diamond et Rio Tinto mettent en œuvre la recherche sur le diamant. Rex Diamond a découvert le premier diamant avec du kimberlite près de Tenoumer et des terres de Touajil en Novembre 1999. Dans Les permis de recherche appartenant à 100% à Rex Diamond, la société a commencé son programme de forages à Touajil où des concentrations de micro et de macro diamants ont été mis en évidence. Ashton qui avait initié les activités de recherches de diamant en Mauritanie en 1995 a découvert du kimberlite avec un indicateur de minéraux de diamant dans la Dorsale Reguibat en 1998. Aujourd'hui, Ashton continue ses recherches de diamant comme propriétaire et opérateur mais n'a pas encore découvert de gisements économiques.

Depuis la deuxième moitié des années 90, plusieurs sociétés pétrolières internationales sont également impliquées dans la recherche du pétrole au large de la Mauritanie. Le pétrole a été découvert sur la concession de Chinguetti et la production est prévue pour 2005.

### **3.8.2. L'état de la Recherche et de la Mise en valeur**

#### **(1) Approbation des permis**

Le nombre de permis de recherche/développement (Permis miniers) établis n'est pas important parce que les activités minières ne connaissent pas un grand essor. En référence à 2.3 Activités minières et sociétés étrangères, les permis de recherche concernent principalement l'or et le diamant. Jusqu'en Août 2003, 92 licences de recherche et 5 d'exploitation ont été accordées. Il y a seulement 18 sociétés qui détiennent des licences parce que certaines d'entre elles en possèdent plus d'un. Parmi les 92 licences établies, il y a 37 pour le diamant (40%) et 52 pour l'or (57%). Voir Tableau 3.8.6.

Tableau 3.8.6 Permis établis en Mauritanie

Groupe	Type de minéraux	Recherche	Exploitation
1	Fer, manganese, titane,chrome, vanadium,	3	1
2	metaux nonferreux, metaux precieux	52	3
3	Charbon, fossiles enflame	0	0
4	Uranium, materiaux radioactifs	0	0
5	Materiaux industriels, materiaux de construction	0	1
6	Pierre precieuse ( diamant non compris)	0	0
7	Diamant	37	0
Total		92	5

## (2) L'état de la Recherche

### 1) Les investisseurs étrangers

Il y a cinq sociétés étrangères qui sont impliquées dans des activités de recherche. Toutes ces activités sont encore au stade initial de compréhension des caractéristiques de minéralisation. Parmi les sociétés (Tableau 3.8.7) inscrites au bureau du Cadastre Minier, Rio Tinto (diamant), BRICK Capital (or et diamant), Lonart (or), Rex Mining (diamant) et BHP Billiton (or) effectuent des recherches. Aucun résultat n'a été atteint à ce jour, mais récemment, les activités de recherche de ces cinq compagnies ont été suspendues. Le coût de la recherche pour Rio Tinto s'élève à environ 2 à 3 million \$ US par an, y compris les frais de fonctionnement (bureau). Si les travaux de prospection n'avancent pas au niveau de la phase d'enquête détaillée, les coûts restent les mêmes. Dans le contexte de rareté de l'information géologique, des infrastructures inadéquates et des conditions naturelles hostiles, les risques d'exploration pour les compagnies étrangères deviennent plus importantes. Pour que la recherche soit active de la part des sociétés étrangères, il est crucial de trouver des solutions aux difficultés dont il est question au Tableau 3.8.5. Ces problèmes sont décrits en détail sous 3.8.6 Activités pour l'Exploration et le Développement.

Tableau 3.8.7 Sociétés étrangères agréées en Mauritanie

Nom	Pays	Adresse	Objet de l'exploitation minière
Rio Tinto/Ashton	Roy. Uni	ZR E Nord 448 BP50 83-Nktt	Groupe 7
BHP/Billiton	Australie	Zone des ambassades, Tevragh Zeina	Groupes 1 & 2
BRICK CAPITAL CORPORATION	Australie	ZR B 462 BP 50551-Nktt	Groupes 2&7
DIAMET	RU&	ZR E Nord N 448 BP 5083	Groupe 7

MINERAL AFRICA	Australie		
GENERAL GOLD INTERNATIONAL		ZR E Nord N 53 BP 5576- Nktt	Groupe 2
FIRST QUANTUM MINERALS LTD.	Canada		Groupe 2
TASIAST GOLD LTD.	Canada	ZR E 53 BP 5051 Nktt	Groupe 2
LONART PTY LTD.	Australie	ZR E Nord N 448 BP 5083- Nktt	Groupe 2
REX MINING CO. (REX DIAMOND)	Canada	ZR A N 697 BP 5383-Nktt	Groupes 2&7
SOPHOSMA/SIPIA S.A.	Mauritanie	Zone garage Av. Bourguiba Ksar BP 3456- Nktt	Groupe 5
SNIM	Mauritanie	Ilot V 6162 BP 40259	Groupes 1,2 &7
DE BEERS	Afrique du Sud	ZR A N 601 BP 5383 –Nktt	Groupe 7
LUCHOSOL SL	Espagne	Paseo-Verdun 11 Barcelona Spain	Groupes 2&7
FRANJUAN	Espagne	CRTA de Sellert km 1,2 Valencia Spain	Groupes 2&7
SOMISEL	Mauritanie	KSAR	Groupe 5

## 2) Zones et cibles de recherche

Aujourd'hui, les cibles de la recherche en Mauritanie sont sélectionnées principalement pour l'or et le diamant. Il y a des zones comme Tasiast-Tijirit, Ouassates-Sfariate et le sud des Mauritanides où une enquête de reconnaissance et une prospection de base ont été réalisées par une agence gouvernementale, en l'occurrence l'Office Mauritanien de Recherches Géologiques (OMRG). Les zones enquêtées par l'OMRG ces 20 dernières années sont les suivantes :

- De 1983 à 1991 les recherches géologiques, géochimiques et géophysiques étaient systématiquement entreprises dans le sud des Mauritanides pour le cuivre et l'or sous financement de la CEE et de l'Etat mauritanien dans le but de révéler les zones potentiellement riches en or et en cuivre comme Diaguily, Kadiar etc.
- Des recherches géochimiques ont été réalisées pour l'or dans la zone de roche verte archéozoïque dans le Tasiast-Tijirit pendant trois ans à partir de 1994 sous financement de l'UE et de l'Etat mauritanien. Cette recherche a conduit à l'identification d'anomalies d'or. Elle était suivie d'enquêtes d'excavation et de forage afin de retrécir la zone potentielle riche en or.
- En 2001 un projet de recherche a débuté à Ouassates-Sfariate, situé à environ 200 km au

nord est de Zouerate, dans la zone de roche verte Archeozoique qui a la même structure géologique que Tasiast-Tijirit. Ce projet est prévu pour cinq ans. Les recherches géochimiques des sols ont été également réalisées dans la même zone et ont révélé des anomalies d'or.

A Ouassates-Sfariate, des recherches supplémentaires ont été effectuées par l'investissement étranger sur la base des résultats d'explorations réalisées par l'OMRG. Des compagnies minières étrangères ont obtenu des permis de recherche et ont poursuivi leurs sondages sur l'or. La société GGI a également commencé un projet de recherche d'or dans la région d'Inchiri en 1991, suivi de sondages dans les zones d'anomalies géochimiques dans l'est d'Akjoujt en 1997. En plus, comme il a été fait mention plus haut, Rio Tinto et d'autres compagnies étaient impliquées dans l'exploration du diamant. (Tableau 3.8.5)

La SNIM a réalisé ses propres activités de recherche ciblant les domaines suivants :

- En mettant l'accent sur les métaux non-ferreux, principalement l'or et le diamant.
- Les recherches de la SNIM se concentrent sur l'or, le diamant, la platine (au sud de Kedia), le kaolin (au sud de Magta Lahjar), le gypse (au nord de Nouakchott) et le fer dans la région de Kedia-Tiris.
- Pour le diamant et la platine, les recherches de base sont intensivement mises en œuvre. Des pièces de diamant ont été déjà découvertes.

Tableau 3.8.8 Cibles et Zones de Recherche

Cible	Zone de	Recherche	Gisement cible
	Province géologique	Région	
Or	Dorsale Reguibat	Tasiast-Tijirit	Filon et gisement en réseau en BIF
	Dorsale Reguibat	Ouassate-Sfariate	Filon et gisement en réseau en BIF
	Mauritanides	Akjoujt	Remplacement de carbonate
Diamant	Dorsale Reguibat	Nord de la Dorsale Reguibat	Kimberlite

L'or et le diamant sont les seuls éléments cibles. Les recherches seront limitées aux zones pour lesquelles des données plausibles existent à partir des activités de recherche menées par l'OMRG et le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM). Les types d'éléments et de zones visées par la recherche ne peuvent pas être accrues à la suite de l'enquête de base dans la mesure où les données de la recherche et les infrastructures du pays restent limitées pour une plus grande investigation. Des investissements étrangers ont récemment ciblé des recherches sur les

gisements d'or de type reseau conduisant a des exploitations minieres de grande et de moyenne classe dans les regions prometteuses d'or. Toutefois, le cahier des charges des projets de recherche sera planifié à l'avenir.

### **3) Méthodes et Technologies de Recherche**

Les méthodes de recherche appliquees par l'OMRG sont les suivantes :

- a) Recherche geochimique des sols
- b) Recherche géochimique de sediment fluviatile
- c) Recherche géochimique de roches
- d) Exploration du puits de la mine
- e) Excavation
- f) Recherche géologique

Aujourd'hui, l'OMRG utilise principalement des méthodes de recherche geochimiques. Auparavant, différentes méthodes étaient utilisées dans les recherches. Elles étaient accompagnées d'instructions des géologues du BRGM, de la France et de l'ex-Union Soviétique. Toutefois l'inexistence d'un ingénieur pour diriger les opérations et la faiblesse des équipements dûe au manque de fonds sont des facteurs gênants pour continuer à mener des études.

L'OMRG possède plusieurs équipements de recherche : deux machines de sondage (longueur 24m avec une profondeur maximale de 100m et longueur 34m avec une profondeur maximale de 800m), un camion citerne d'eau, une citerne de carburant et onze vehicules de recherche. Cependant, la plupart des équipements sont vétustes ; par exemple, la machine de sondage ne fonctionne pas du tout.

Par rapport au sondage geophysique, l'OMRG a réalisé dans le passé une methode de prospection electronique. Aujourd'hui, par contre il n'y a pas d'ingenieurs en geophysique et les equipements font defaut. Le service ne possede aucune technologie geophysique.

La SNIM quant à elle, a 19 ingenieurs geologues. Elle a aussi une grande machine de sondage fabriquee par Longyear avec une capacité de profondeur maximale de 500m et des noyaux de sondage atteints de differents champs de sondage. Les échantillons de roche erodee, de surface ou de la fosse sont laves pour selectionner et evaluer les mineraux lourds. Des analyses de laboratoires finales sont effectuees au Canada pour le diamant, en Irlande pour l'or et en Australie de l'Ouest pour le PGE.

### **4) Le Laboratoire et sa Capacité**

Il y a un laboratoire chimique a l'OMRG avec un personnel de 14 personnes. Les equipements du laboratoire sont composés d'une salle d'échantillons, d'une autre de preparation des échantillons et de salles de laboratoire chimique. Le dépôt d'échantillons a une capacité de 50 000 échantillons de

roche et 30% de l'espace est aujourd'hui occupé. Il y a deux broyeurs et deux moulins vibreurs dans la salle de préparation des échantillons dont la capacité est de 50 échantillons par jour. Dans le laboratoire chimique, on trouve deux analyseurs d'absorption atomique fabriqués en Australie, l'un d'entre eux est hors d'usage. L'autre, un (Spectra AA-20 Plus de 1992), ne peut être utilisé par manque de pièces de rechange pour Ag, Cu, Pb, Zn, Co, Ni, Co et Mn. Il est simplement utilisé pour Au. La limite de détection est de 5 ppb et la capacité d'analyse de l'or est de 50 échantillons par jour. Il y a également dans le laboratoire trois microscopes de polarisation, un tailleur de roche de diamant, un collecteur de déblais de roche, deux machines de polissage, un ensemble d'entenoir de séparation de liquide lourd et un séparateur dynamique.

Du fait de la vétusté des équipements et du remplacement inadéquat des pièces, les analyses spécifiques utilisant l'analyseur d'absorption atomique de l'OMRG s'appliquent seulement sur l'or. Certaines sociétés étrangères demandent à l'OMRG de préparer et d'analyser des échantillons par l'analyseur d'absorption atomique pour déterminer leur contenu en or.

La SNIM a un laboratoire chimique à Zouerate qui analyse le minerai pour sa teneur en fer. L'analyse des constituants est réalisée principalement pour des oxydes de fer par un analyseur à rayons-X fluorescent. Les autres métaux ne peuvent pas être analysés dans ce laboratoire parce que les broyeurs et les moulins sont contaminés par les oxydes de fer et ne sont pas suffisamment nettoyés.

## **5) Les Financements et leurs Sources**

Les projets de recherches sont financés par les compagnies étrangères. Ces financements ne rencontrent aucun obstacle dans la mesure où la Mauritanie a adopté un régime financier libéral qui offre un flux illimité de fonds dans le pays. Cependant, il existe un risque de change à cause de l'interdiction de payer en devises.

Les sociétés nationales ne peuvent recevoir de fonds que des banques locales et le prêt est à la base du système financier. Les prêts bancaires à court terme sont ceux qui sont en vigueur et le taux d'intérêt est de 13% au maximum par an. Ce taux est très élevé pour s'appliquer à la recherche. De manière générale, la recherche exige une période plus longue de 3 à 6 ans et doit commencer à partir des prospections préliminaires. En ce moment, il est difficile pour les sociétés nationales de s'engager dans des activités de recherche très risquées sans des moyens financiers favorables. Ainsi, tant que le régime de prêt à long terme avec un faible taux d'intérêt n'est pas adopté, la recherche faite par les sociétés nationales ne pourra être promue.

### **(3) Les Activités de l'OMRG**

L'OMRG a mis en œuvre l'exploration géochimique et géophysique dans des zones à potentiel minier et a évalué la présence minière connue ou nouvellement découverte par le biais d'un travail détaillé comme par exemple, l'excavation ou le forage d'une région.

L'objectif du travail réalisé par l'OMRG est « de fournir des données géologiques complètes et mises à jour à l'exploration et au secteur minier. »

L'OMRG est riche d'une expérience de plus de vingt ans et a réalisé les sondages sur les ressources minérales avec des agences internationales comme l'UE, BGS et BRGM et des sociétés minières internationales comme Rio Tinto etc. Ses activités récentes sont les suivantes : la recherche de l'or dans la région de Tasiast-Tijirit, dans la région d'Ouassates-Sfariate, la recherche de cuivre et de l'or au sud des Mauritanides, un sondage pour le soufre au nord de Nouakchott et un autre de tourbe dans le sud ouest de la Mauritanie, comme indiqué plus haut.

L'OMRG n'a pas encore réalisé de travaux liés à l'environnement mais le service de l'Environnement a été créé suite à cette étude. L'OMRG prendra en compte les questions environnementales de l'exploitation minière mais l'environnement minier est sous la responsabilité de la DMG au MMI. Ainsi l'OMRG va gérer les travaux environnementaux des opérations de recherche et les sondages de base dans l'avenir. Si la recherche et l'exploitation sont activées par les investisseurs étrangers, l'OMRG pourra accroître les travaux de terrain pour l'EIE (Evaluation de l'Impact sur l'Environnement) ou les sondages environnementaux dans les mines et les activités de site comme l'échantillonnage ou le contrôle, compte tenu de son expérience en matière de coopération avec des organisations internationales dans la recherche de l'or. L'OMRG doit acquérir des compétences environnementales variées comme l'échantillonnage, la collecte des données et les technologies de l'EIE pour des besoins futurs.

L'OMRG a son propre programme à moyen et long terme pour l'or, le platine, le nickel, le chrome et d'autres produits industriels (Tableau 3.8.9 et 3.8.10)

Tableau 3.8.9 Medium and Long Program for OMRG

Mineral	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Or (Metal de base)	■						■				
Platine	■										
Nickel			■								
Chrome					■						
Argile et Kaolin			■								
Terre Noire					■						
M.C	■										
Barytine							■				
Fluorite							■				
Sel	■				■						
Cartes regionales	■										

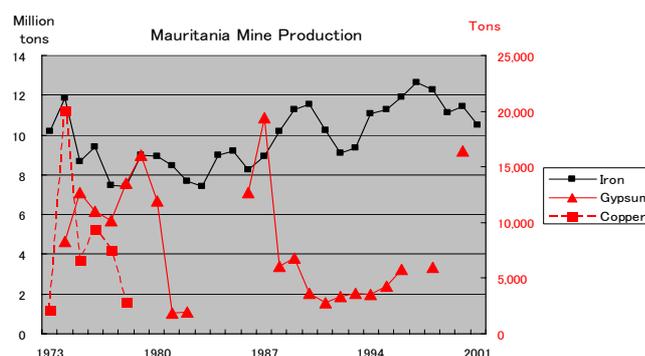
NB : M.C matériaux de ciment

Tableau 3.8.10 Fonds requis du Programme moyen et long terme (en million d'UM)

Mineral	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total
Or (metal de base)	12	36	46	46	36	12					188
Platine	12	36	46	46	46	32					218
Nickel				26	26	12					64
Chrome						7	14	14	7		42
Argile et Kaolin				11	16	7					34
Terre Noire						7	14	14			35
M.C	7	16	8								
Barytine						7	14	14	4		39
Fluorite						7	14	14	4		39
Sel	7	16	16	8		7	2				56
Cartes regionales	29	28	30	30	30	26	28	29	28	33	291
Total	67	132	146	167	154	124	86	85	43	33	1037

### 3.8.3 Le Developpement Minier

A l'exception de la production de fer par la SNIM à Zouerate, il existe celle du cuivre. Le cuivre était exploité du Guelb Mogrhein, à Akjoujt dans les Mauritanides Precambriens, une zone ou le cuivre existe depuis le Néolithique. Dans les années 60, une société britannique a réalisé des recherches dans une zone importante d'anomalies de cuivre et a prouvé l'existence d'une ressource d'oxide de cuivre contenant de l'or et de petites quantites exploitables de cobalt et de nickel. La SOMIMA (Societe des mines de Mauritanie) a commence ses operations en 1971 utilisant le processus de TORCO (Traitement de Minerai de Cuivre Refrangent). Cependant, la crise du petrole de 1973 qui a comme corollaire la hausse des prix des produits energetiques combinée à une baisse du prix du cuivre et des difficultés liées au traitement du minerai ont conduit à la fermeture de la mine en 1978. De 1971 a 1978, la SOMIMA a produit 141.000 tonnes de concentré de cuivre. Les rebuts des activités de traitement de TORCO qui a traite 2,5 million de tonnes de minerai a 3,5 g/t Au ont ete retraites de 1992 a 1996 par MORAK (la Mine



d'Or d'Akjoujt) et ont produit 5t d'or. Les stocks de MORAK appartenaient a la SAMIN (45% pour la Societe Arabe de Mines d'Inchiri), a la Societe Australienne (General Gold G.G avec 42,5%) et SFI avec (12,5%). A la fin du traitement des rebuts, la SAMIN et G.G ont cree une nouvelle societe miniere denomnee GEMAK (La societe du Guelb Moghrein d'Akjoujt) pour le projet d'exploitation du cuivre, de l'or et du cobalt. Les reserves prouvees et probables du projet s'elevent a 23,7 million de tonnes avec une moyenne de 1,8% de Cu, 1,41g/t d'or et 144g/t de Co avec 1% de minerai de faible teneur. Guelb Moghrein est en cours de réexploitation par la société mentionnée ci-dessus MCM. Les controles et les machines et équipements d'ingénierie dans l'ancienne mine ont été mis en œuvre pour un rouverte de la mine. Aussi, les réserves de minerai feront l'objet d'une augmentation à travers l'exploration des gisements dans le voisinage. La production débutera en Décembre 2005, avec des prévisions de 12000t par an de concentrés de cuivre dans le cadre d'un investissement initial de 50 million de dollar US.

La ressource minérale qui a des résultats de production de trente ans equivalente à celle du fer est sans doute le gypse. Le gouvernement mauritanien a cree la SAMIA en 1975 et elle est chargee de l'exploitation des mines de gypse avec une part de 60%. Elle a ete privatisee en 1994, et les parties prenantes sont la SNIM 50% et Koeit ( une societe d'investissement) avec 50%. Il ya trois gisements de gypse, celui de Tweila situe a 50 km dans une zone dunaire au nord de Nouakchott avec des reserves de centaines de million de tonnes ; une autre reserve de 10 million de tonnes et le gisement cristallise d'une forte teneur de trois million de tonnes. La production annuelle actuelle s'eleve a 20.000 tonnes dont 16.000 tonnes pour la demande interieure et 4.000 tonnes pour l'exportation. Un volume de trois camions de 30t soit un total de 90 tonnes est exploite chaque jour en un seul tour par neuf personnes, 2 superviseurs, 2 operateurs du chargeur et du bulldozer, 3 conducteurs de camions et deux gardes. Pour des raisons diverses, la difficulté majeure de la SAMIA est celle de la commercialisation. La demande interne est faible et limitee et les fluctuations du taux de change pour l'exportation dans les pays voisins posent probleme. L'exportation vers l'Europe n'est pas rentable a cause des couts eleves du transport. Aussi, l'augmentation des benefices par l'accroissement de la production est difficile a realiser. Toutefois, la société est restée rentable ces deux dernières années.

A l'exception des métaux, les ressources minérales comme le phosphate de la region de Bofal-Loubboira sont actuellement au stade d'étude de faisabilité.

### **3.8.4 La Gestion Environnementale**

En Mauritanie, des operations minières de grande echelle sont seulement mises en œuvre par la SNIM pour le minerai de fer de Zouerate. Les mesures environnementales pour la mine de Zouerate sont decrites auparavant. Les mesures environnementales seront une preoccupation d'avenir dans la mesure ou l'exploitation miniere en Mauritanie n'a pas toujours pris en compte

ce secteur.

La Mauritanie est un pays désertique où à l'exception du fleuve Senegal, l'eau de surface est rare. Il semble que la contamination des eaux du fleuve reste limitée malgré sa mise en valeur. Toutefois, l'exploitation des eaux souterraines est une tâche majeure en Mauritanie ; l'adoption de nouvelles mesures sera nécessaire pour le traitement des eaux de forage et des eaux boueuses des sondages de recherche.

Cependant, Les villes de Zouerate et F'derik sont proches des mines et sont parfois envahies par la poussière des sites miniers mais la sensibilisation sur la relation environnement/exploitation minière en Mauritanie est comparativement faible.

Les normes environnementales sont inexistantes or elles sont la base de toute évaluation en EIE (Evaluation d'Impact sur l'Environnement). De ce fait, il apparaît que certains promoteurs adoptent parfois des normes qui leur sont propres. Le Service environnemental de la DMG possède des outils de mesure rudimentaires pour l'air et l'eau. Ils ont été fournis par le PRISM et n'ont pas encore été utilisés. Il faut noter l'inadéquation de leur niveau technique.

### 3.8.5 L'Assistance Internationale

il ya deux formes d'assistance technique dans le cadre des activités minières : promouvoir l'exploitation du minerai de fer de la SNIM à travers la coopération avec l'UE ; renforcer les bases de l'activité minière du MMI pour la promotion de l'investissement a travers le PRISM sous financement de la Banque Mondiale. Ce sont là des projets bénéficiant de prêts. Comme coopération technique, l'UE appuie l'OMRG dans les sondages d'or et la coopération Espagnole à travers son agence internationale appuie également l'OMRG dans la mise en place d'une base de données documentaire et dans l'elaboration d'outils de sondage. De plus, la présente étude réalisée par la JICA et qui sera achevée en Mars 2006, se situe dans le cadre de la coopération technique. (Tableau 3.8.11).

Tableau 3.8.11 Cas recents d'assistance internationale dans le secteur minier

Organisation/pays	Type	Cible	Projet
UE	Prêt	SNIM	Usine de traitement Renovation du quai d'embarquement du fer
	Cooperation technique	OMRG	Sondages d'or de Tasiast (1993 a 1996) Sondages d'or d'Ouassates (01 a '04)
BM	Prêt	MMI	PRISM (1999-2008)

Donateurs	Espagne	Cooperation technique	OMRG	Base de donnees documentaire (2004) Elaboration d'un sondage (2003)
	Japon (JICA)	Cooperation technique	OMRG	Plan strategique pour le developpement des ressources minerales (2003/2006)

Le principal objectif de l'assistance technique, compte tenu du potentiel mineral en Mauritanie est de renforcer l'industrie miniere et construire une base pour l'exploitation des métaux non-ferreux. L'assistance technique continue son travail de promotion de l'exploitation minière dans le cadre des deux objectifs précités. Cependant l'action des organisations internationales en matiere d'assistance pour le developpement des infrastructures et la formation reste insuffisante. Même si les infrastructures, (routes, approvisionnement en eau, l'électricite etc.) bénéficient de l'appui des organisations internationales et des fonds des pays donateurs, une assistance liée é l'exploitation minière demeure nécessaire du fait du role prépondérant de ce secteur dans l'économie du pays (Fig. 3.8.10). La situation est la même pour la formation du personnel. Un centre de formation a été construit et il est appuyé par l'USAID et des fonds de la Banque Mondiale. La formation doit mettre l'accent sur des connaissances specifiques, des capacités de conduite d'un sondage, des competences manageriales dans le secteur minier. Actuellement, l'industrie minière doit être appuyée à travers le renforcement de la SNIM. A l'avenir, il faut envisager sa privatisation en restructurant sa gestion.

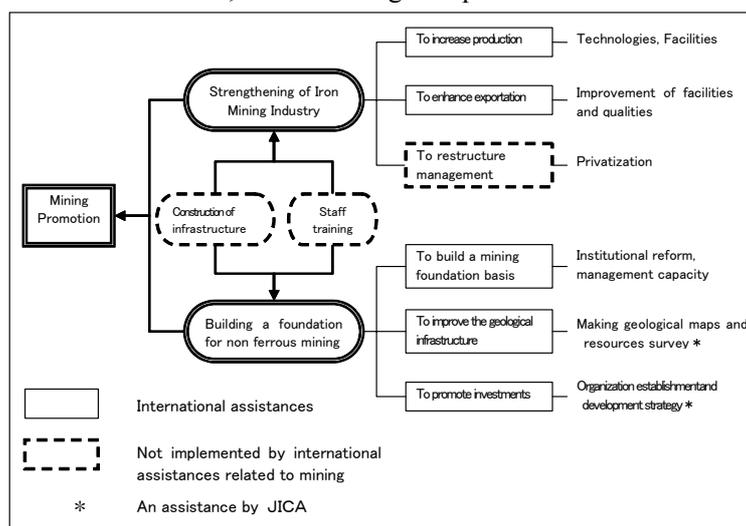


Fig.3.8.10 Assistance Internationale pour le Développement Minier

### 3.8.6 Activités pour la recherche et la promotion minières

Compte tenu de la situation en Mauritanie, plusieurs actions sont à réaliser pour promouvoir

la recherche/développement. Actuellement, les activités des sociétés étrangères sont insuffisantes et dans le même temps les capacités des sociétés nationales peinent à se développer. Ce faisant, il faut encourager les compagnies étrangères à promouvoir la recherche/développement ; et également renforcer l'exploitation minière à travers les sociétés nationales.

En référence à ce qui précède, les activités ne sont pas suffisamment mises en œuvre et la situation exige d'éliminer les obstacles qui gênent la promotion minière. Ces obstacles sont liés aux infrastructures, à la présentation/publication des informations et la formation du personnel (Tableau 3.8.12). Les principales tâches sont ainsi décrites :

- Présenter un plan de développement des infrastructures et identifier les opportunités pour l'appui du gouvernement.
- Obtenir plus d'informations concernant le financement et la protection environnementale
- Former une main d'œuvre capable d'appuyer les activités conduites par les compagnies étrangères.

L'approvisionnement en eau est surtout l'un des éléments clés de l'infrastructure liée à la recherche. Les informations de base ont été accumulées sur les ressources minérales et leur disponibilité ne fait pas de doute. Le volume d'informations sur le secteur minier est limité dans la mesure où elles ne couvrent pas la totalité du pays. Pour réduire les risques de la recherche, il faut collecter des informations minérales par ses propres moyens et les présenter.

Tableau 3.8.12 : Actions pour promouvoir les activités des sociétés étrangères.

Element	Recherche	Développement
Infrastructure	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appui du Gouvernement aux adductions d'eau</li> <li>• Plan d'infrastructures à moyen et long terme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan d'infrastructures à moyen et long terme</li> <li>• Construction d'un port d'exportation</li> <li>• Appui/subventions du gouvernement à l'approvisionnement en eau</li> <li>• Subventions gouvernementales à la construction des routes</li> </ul>
Présentation de l'information	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renforcement et collecte d'informations</li> <li>• Carte géologique à l'échelle 1/100 000</li> <li>• L'utilisation de la base de données</li> <li>• Soumission des données de l'exploration au gouvernement quand les permis sont perdus</li> <li>• Publication d'informations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibiliser les données de gestion environnementale</li> <li>• Enquête de données de base, données de contrôle</li> </ul>

Main d'œuvre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formation des experts et ingénieurs pour la géologie, les gisements de minerais et l'évaluation</li> <li>• Renforcer le niveau d'anglais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formation des ingénieurs en développement minier et en gestion des opérations</li> <li>• Améliorer le niveau d'anglais</li> <li>• Former les ingénieurs techniques</li> </ul>
Fonds	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque de change</li> <li>• Financements internes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Financements internes pour les opérations</li> <li>• Risque de change</li> <li>• Garantie du capital par le gouvernement</li> </ul>
Autres	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse minérale et laboratoire</li> <li>• Politique pour la promotion de la recherche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Système de contrôle environnemental</li> <li>• Laboratoire</li> <li>• Centre de développement technique</li> </ul>

Des conditions favorables doivent être créées pour promouvoir les sociétés nationales, leur permettant de mener des activités de recherche à leur niveau. Voici les tâches à résoudre (Fig.3.8.11) :

- Maîtriser l'exploitation minière en général et les technologies spécifiques.
- Restorer la fonction de l'OMRG comme agence de recherche qui conseille les sociétés privées.
- Transférer les technologies/ingénieurs de la SNIM aux sociétés nationales (privées) à travers la privatisation
- Acquérir des technologies pratiques en participant aux projets d'assistance internationale
- Créer un nouveau système et une nouvelle méthode de financement
- Appuyer les sociétés privées financièrement et techniquement par un système de recherche et de développement

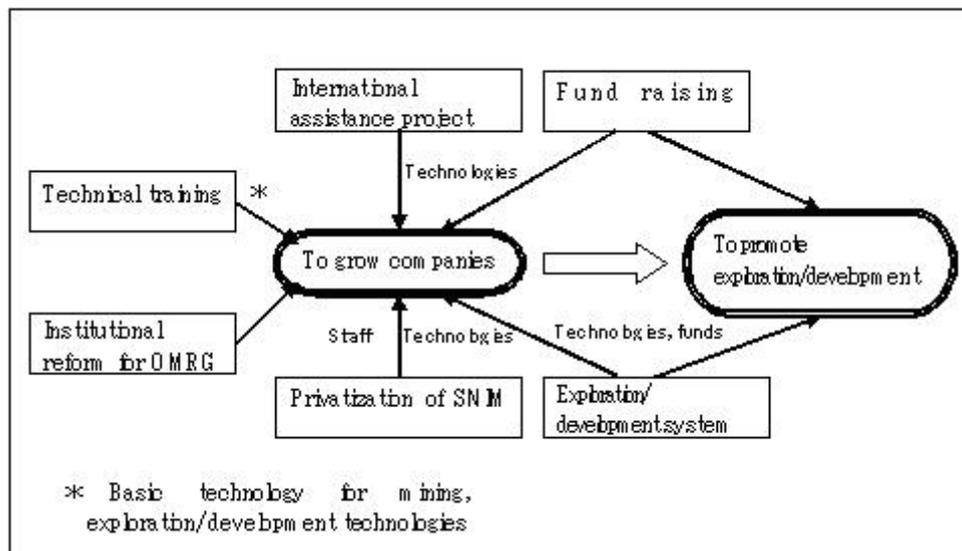


Fig. 3.8.11 Actions à entreprendre pour promouvoir des activités de recherche par les sociétés nationales.

## Chapitre 4 : Résumé des Résultats des Etudes Géologiques supplémentaires

### 4.1. Aperçu

L'étude géologique supplémentaire a été rendue effective pendant la deuxième étude sur site (1<sup>ère</sup> phase de l'étude géologique, janvier à mars 2004), et la quatrième étude de site (1) (2<sup>ème</sup> phase de l'étude d'octobre à décembre 2004) et la quatrième (2) étude de site (3<sup>ème</sup> phase de l'étude, de janvier à mars 2005), dans les régions à potentiel minier élevé ont visé à encourager des investissements privés nationaux et étrangers dans l'exploration de ressources minières. L'accent est mis en particulier sur les investissements étrangers qui constituent un objectif important dans le plan stratégique. Une étude géologique préliminaire a été réalisée pendant la première étude de site (novembre 2003). Une étude géologique de suivi a été réalisée durant la cinquième étude de site (en Juin 2005). Avant l'étude susmentionnée l'avant-projet du plan pour l'exploration géologique supplémentaire avait également été réalisé et discuté avec l'OMRG, pour un accord sur le choix des régions d'étude et des méthodes d'investigations.

Les régions d'étude ont été sélectionnées parmi 28 gites minéralisés incluant les indices répertoriés au MMI, en tenant compte de l'emplacement de quatre provinces géologiques en Mauritanie, des données antérieures sur la géologie et les indices miniers, des bases de données et autres infrastructures acquises dans le cadre du PRISM (Fig. 4.1.1 et Annexe I- 2-1).

Durant le processus de sélection, l'accent a été mis sur les quatre points suivants:

- Les régions de l'étude devraient être sélectionnées à partir de quatre provinces géologiques de sorte qu'elles reflètent les caractéristiques des différents types de minéralisation dans tout le territoire de la Mauritanie.
- Les régions montrant clairement un potentiel minier dans les données existantes et les régions révélées prometteuses par les traitements d'images satellite, devraient susciter une plus grande priorité.
- Les BIF et les minéralisations d'or dans la Dorsale Rgueibat, et les gisements de cuivre-or dans les ceintures de roches vertes des Mauritanides devraient être considérés importants du fait de leur potentiel minier élevé.
- Plusieurs arguments géologiques tels que la stratigraphie, la géologie historique, la géologie structurale incluant les systèmes de failles, les activités éruptives, les minéralisations (spécialement le type et la teneur du minerai) et les bassins sédimentaires, devraient être pris en compte dans l'évaluation générale.

Les études géologiques supplémentaires de terrain conduites en trois phases sont décrites en détails dans le Tableau 4.1.1. et Annexe I-2- 1.

Tableau 4.1.1 Elements de l'étude géologique supplémentaire

Période d'étude	Position	Objectifs
1 <sup>ère</sup> phase d'étude (Jan. à Mar. 2004)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconnaissance géologique générale dans des régions sélectionnées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Amélioration de la fiabilité de l'interprétation de l'analyse d'images satellite</li> </ul>
2 <sup>ème</sup> phase d'étude (Oct. à Dec. 2004)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Etudes sur la base de modèles de gisements miniers</li> <li>Etude sélective des dépôts et des indices miniers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Données réelles de terrain confirmées par analyse des images satellite</li> <li>Saisie des caractéristiques des zones d'altération et de la minéralisation</li> </ul>
3 <sup>rd</sup> phase survey (Jan. to Mar. 2005)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Complément de la 1<sup>ère</sup> et de la 2<sup>ème</sup> études</li> <li>Spécification des modèles de dépôts miniers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spécification de la minéralisation</li> <li>Sélection de la région prometteuse montrant le potentiel minéral</li> </ul>
Etude de suivi (Juin 2005)	<ul style="list-style-type: none"> <li>suivi de la 3<sup>ème</sup> phase de l'étude</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Confirmation de la minéralisation du groupe de platine</li> </ul>

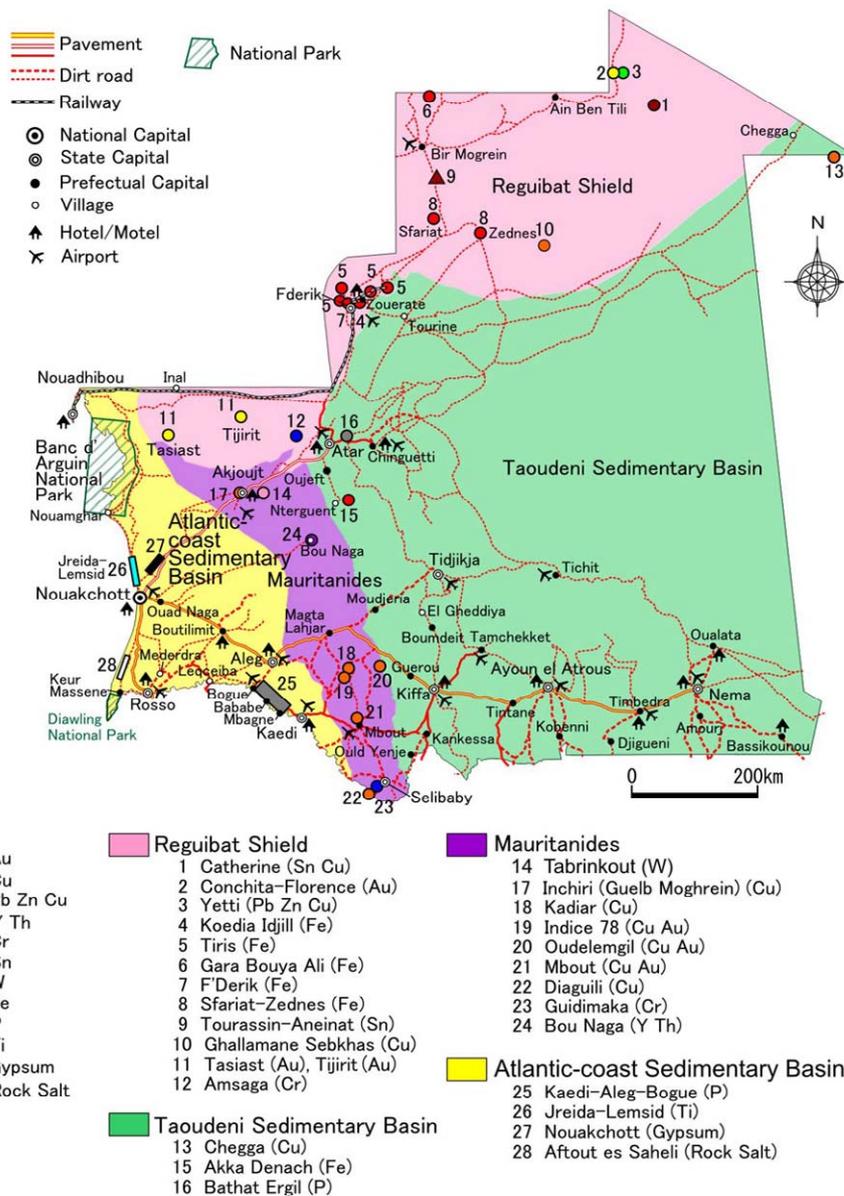


Fig. 4.1.1 Localisation des gîtes et indices miniers pour une étude géologique supplémentaire

Les 28 dépôts ont été examinés sur la base de la présence et du volume des données antérieures, des types de minéraux, de leur accessibilité, de la roche encaissante, de réserves et de la teneur du minéral, et du type de minéralisation (Fig. 4.1.1). 13 régions cible ont été retenues) parmi les 28 dépôts pour une étude géologique détaillée :

- Koedia-Idjill (Fe), Tiris (Fe), Sfariat-Zednes(Fe), Tasiast (Fe, Au), Tijirit(Au), Tabrinkout (W), Inchiri (Guelb Moghreïn, Cu, Au, Co), Kadiar (Cu), Indice 78 (Cu, Au), Oudelemgil (Cu, Au), Diaguili (Cu), Guidimaka (Cr), Jreida-Lemsid (Ti).

L'étude géologique a été effectuée par l'utilisation du GPS et une recherche simplifiée chaque fois qu'il en est besoin avec les résultats qui seront utilisés pour la cartographie géologique. Dans la

zone minéralisée, les relations entre la roche encaissante et la minéralisation, et les indices de minéraux et des minéraux seront consignées. Les résultats de terrain ont été confirmés par les résultats de plusieurs analyses de traitements d'images satellite. De même, le travail de laboratoire de collecte des échantillons de roches et de minerais a été effectué aussi bien que les analyses chimiques, les analyses de roche totale, les observations microscopiques de sections polies, les analyses par diffraction aux RX, les datations, les isotopes stables, et les inclusions fluides (température d'homogénéisation et salinité) (Fig.4.1.2).

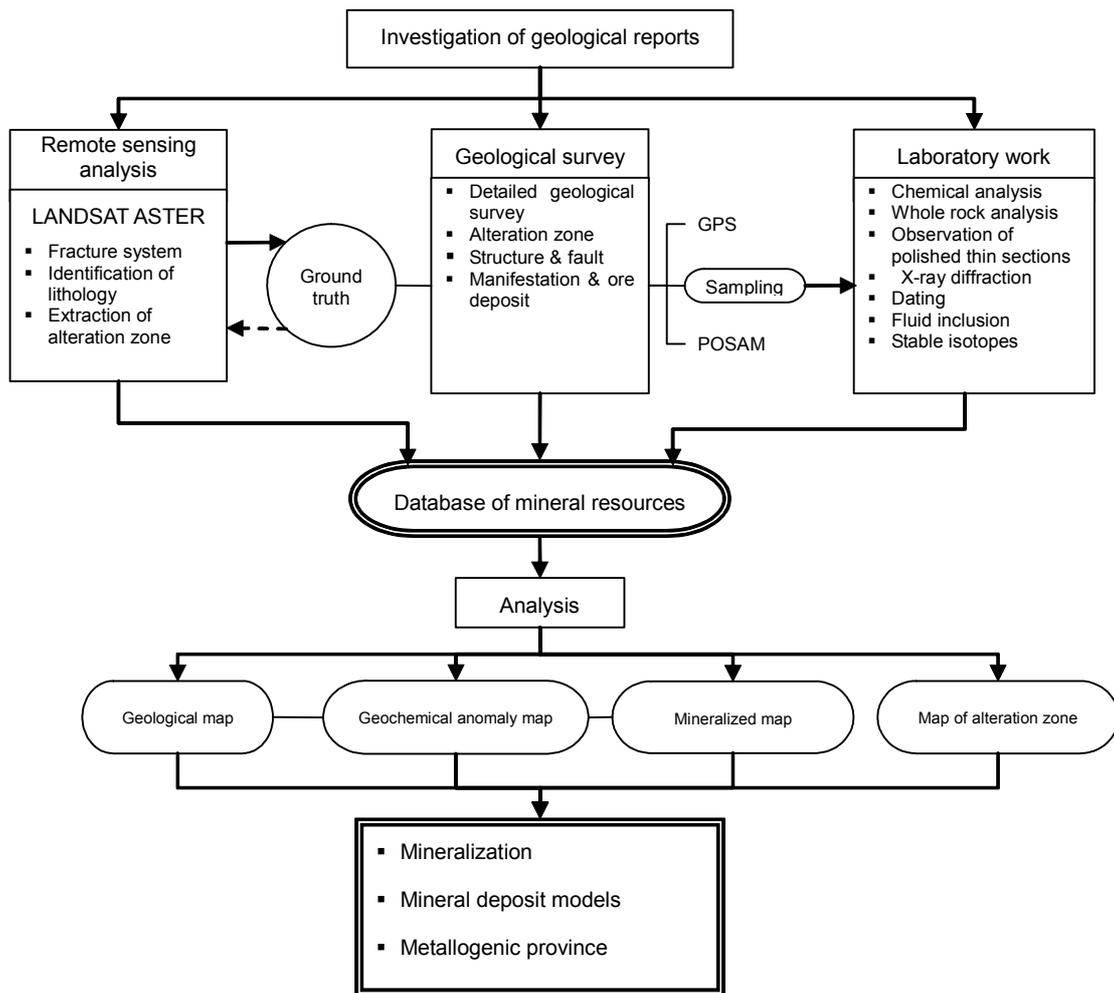


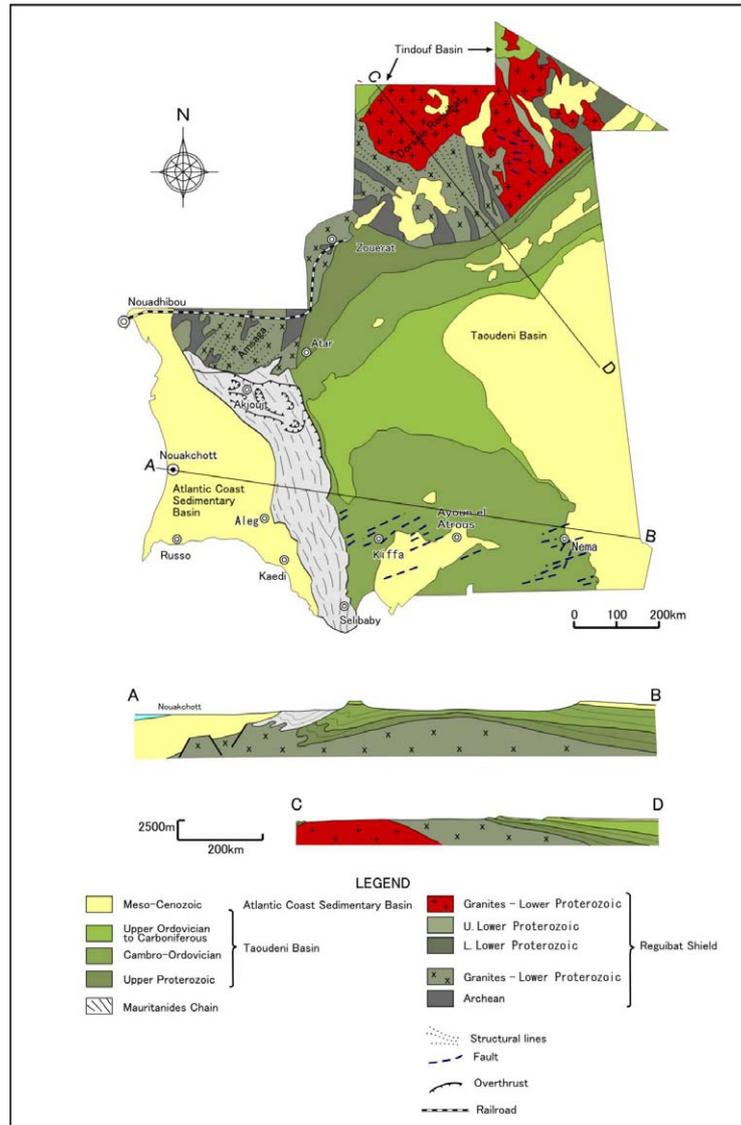
Fig. 4.1.2 Méthode et emplacement de l'étude Géologique Supplémentaire

## 4.2 Description des Provinces Géologiques

### 4.2.1 Géologie générale de la Mauritanie

La Mauritanie comprend cinq provinces géologiques : Le Dorsale Rgueibat, le Bassin de Taoudeni, le Bassin de Tindouf, la chaîne des Mauritanides et le Bassin sédimentaire côtier (Fig.4.2.1). La Dorsale Rgueibat est composée de groupes Archéen et Paleoprotérozoïque et de granites. Le

Bassin de Taoudeni et le Bassin de Tindouf sont constituées de roches sédimentaires Neoproterozoïques et Palaeozoïques. La Chaîne des Mauritanides s'est formée à la suite d'événements orogéniques survenus pendant la fin du Protérozoïque et du Palaeozoïque. Le Bassin sédimentaire côtier Atlantique est composée de roches sédimentaires Cénozoïques. La description suivante de la géologie et dépôts minéraux se réfère principalement au Plan Minéral Mauritanien (BRGM,1975).



(After BRGM, 1975)

Fig.4.2.1 Carte géologique de la Mauritanie

### (1) La Dorsale Rgueibat

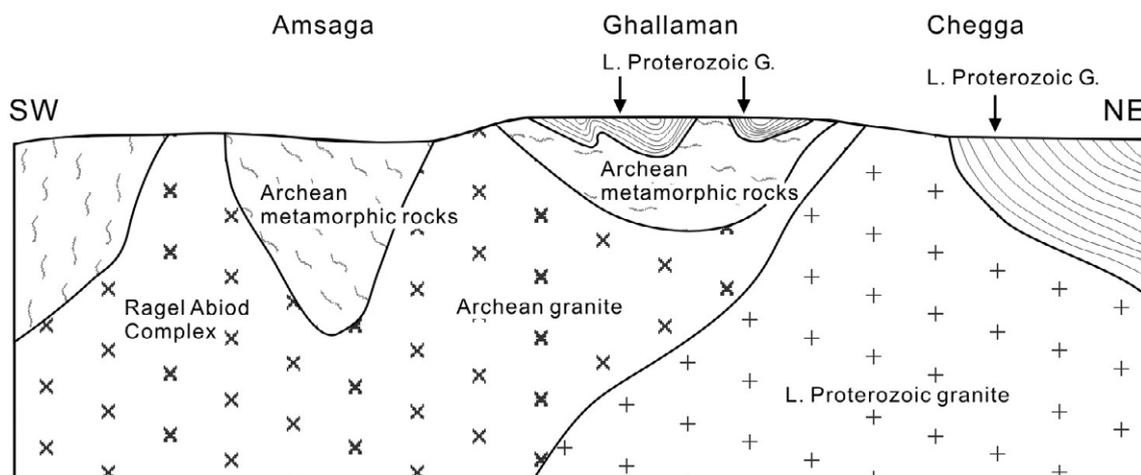
La dorsale Rgueibat couvre le nord de la Mauritanie. Elle est composée de roches métamorphiques et de granites archéens et Paleoproterozoïques qui forment la bordure nord-ouest du craton Ouest-Africain (Cahen et al., 1984; Fig.4.2.2).

L'Archéen est constitué de roches métamorphiques et granitiques. Les roches métamorphiques sont constituées de quartzites ferrugineux, des micaschistes, des gneiss (incluant les leptynites), et des amphibolites. Ces formations sont souvent migmatisées. Il existe quelques massifs de roches basiques qui varient d'anorthosites aux gabbros et aux roches ultrabasiques telles que les serpentinites, se présentant comme roches intrusives de petite taille.

Le Protérozoïque Inférieur consiste en roches volcano-sédimentaires et en granites, et est posé en couches discordantes. Les roches volcano-sédimentaires sont constitués par la série inférieure d'Aguel Nebkha au sommet, et la série supérieure d'Imourene à la base. La série d'Aguel Nebkha sont composées de grès et de schistes à la base, et de tuff rhyolitique et de méta-andésite au sommet. La série d'Imourene est composée de grès et de conglomérats et se dépose en discontinuité sur la série d'Aguel Nebkha. Les granites du Protérozoïque Inférieur affleurent à l'est de la Dorsale Rgueibat. Ils sont constitués par des granites alcalins, des syénites et des gabbros (BRGM, 1975).

L'Archéen dans le sud-ouest de la Dorsale Rgueibat est appelé socle d'Amsaga qui est divisé en complexe du Rag el Abiod et en série de la Saouda. Le complexe de Rag el Abiod est composé de migmatites et de granites. La série de la Saouda consiste en une formation inférieure composée de charnockites, d'amphibolites et d'anorthosites, une formation centrale composé de gneiss et de granulites, et une formation supérieure composé d'amphibolites et de quartzites ferrugineux (BRGM, 1975).

La formation Archéenne représente une direction N-S dans la région de Chegga à l'est, une direction NW-SE dans la région de Ghallaman dans le centre et une direction NNW-SSE dans la région de l'Amsaga au sud-ouest du bouclier.



(Based on data of BRGM, 1975)

Fig.4.2.2 Relation stratigraphique illustrée dans la Dorsale Rgueibat

## (2) Le Bassin de Taoudeni

Le Bassin de Taoudeni est un bassin de grande échelle qui occupe 2/3 du craton

Ouest-Africain. Il est localisé au sud-est de la dorsale Rgueibat. Sa partie occidentale constitue plus de la moitié du territoire Mauritanien. Le bassin est composé de formations Protérozoïques Supérieures, de formations Cambro-Ordoviciennes, et de roches sédimentaires du Silurien au Carbonifère. Sa partie orientale est couverte de sédiments Mésozoïques à Cénozoïques.

La formation Protérozoïque Supérieure est caractérisée par des roches sédimentaires de plateforme cotière, composées de grès, d'argiles et de calcaires et incluant également des roches sédimentaires continentales. La formation du Protérozoïque Supérieur est épaisse de 600m à 1400 m dans la région du Hank et de 1400m dans la région d'Adrar. L'épaisseur augmente vers la partie centrale du bassin.

Les formations Cambro-Ordoviciennes, composées de conglomérats, de mudstones, de grès, de siltstones, couvrent en discontinuité le Protérozoïque Supérieur. Elles atteignent 1.000 m d'épaisseur. Les systèmes Siluriens-Carbonifères sont constitués de grès, d'argiles et de calcaires.

La succession Paléozoïque est due à des mouvements tectoniques faibles, et présente une structure plate avec quelques failles, révélant une structure simple. Cependant, il existe quelques failles de direction ENE-WSW dans la région sud, accompagnées d'intrusions doléritiques d'âge Permo-Triassique (BRGM, 1975).

### **(3) Le Bassin de Tindouf**

Quelques parties du Bassin de Tindouf interceptent de petits secteurs près des frontières du Sahara Occidental ou de l'Algérie. Le bassin recouvre la Dorsale Rgueibat, et se compose de dolomies du Proterozoïque Supérieur et de grès, de schistes et de calcaires de l'Ordovicien-Devonien (BRGM, 1975).

### **(4) La Chaîne Mauritanides**

La chaîne des Mauritanides, appelée "Greenstone Belt", est caractérisée par des plis et des chevauchements formés par l'orogénèse Hercynienne du Palaeozoïque, et se situe à la marge occidentale du craton Ouest-Africain. Elle s'étire sur plus que 2.500km, du Sénégal au Maroc en passant par la Mauritanie. Elle montre une direction NNW - SSE en Mauritanie et en atteint une largeur de 150km. Elle est constituée par les roches sédimentaires, des roches éruptives et métamorphiques du Precambrien au Palaeozoïque (BRGM, 1975).

Dans la région d'Inchiri au nord, les Mauritanides sont l'objet de chevauchements majeurs sur la Dorsale Regueibat.

Les Mauritanides sont divisées en trois unités d'est en ouest : la zone externe, la zone axiale et l'arrière-pays. Dans la zone externe, les formations sédimentaires de Sangafara et la série de Kiffa affleurent et sont formées de la manière suivante : La série de Sangafara est constituée de grès, de quartzites, de conglomérats et siltstones et correspond au groupe Precambrien; tandis que la série de Kiffa comprend des tillites, des grauwackes et des dolomies et correspond au système Cambro-Ordovicien (BRGM, 1975 ; Fig.4.2.3).

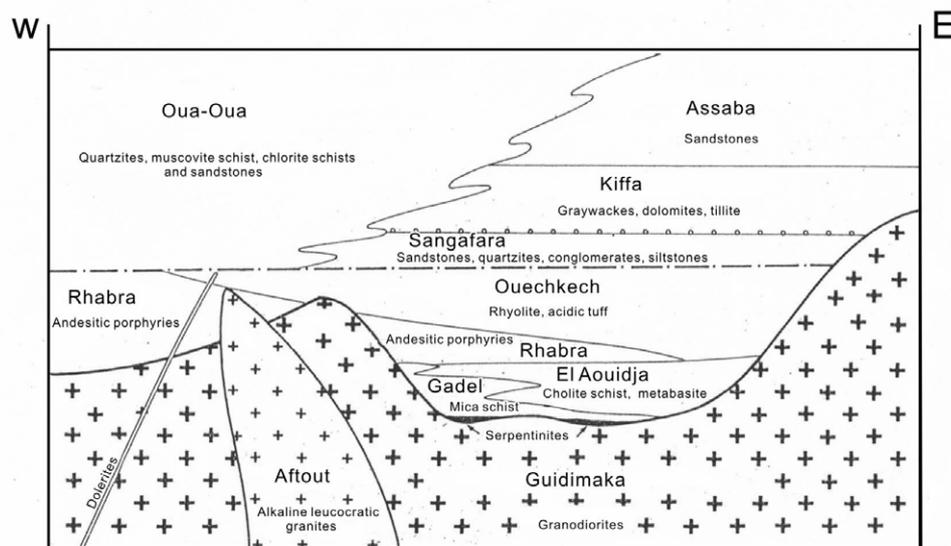


Fig.4.2.3 Coupe stratigraphique illustrée des Mauritanides (after BRGM, 1975)

La zone axiale est caractérisée par un complexe volcano-sédimentaire et par des roches plutoniques. Le complexe volcano-sédimentaire est divisé en quatre groupes : le Groupe de Gadel, composé de micaschistes, de carbonates siliceux, de serpentinites et d'amphibolites ; le groupe d'El Aouidja, constitué de chloritoschistes, de metabasites ; le Groupe de Ouechkech, représenté par des rhyolites, des tuffés acides et des conglomérats ; et le Groupe de Rhabra, composé de porphyres andésitiques et de brèches pyroclastiques. Les roches plutoniques sont composées de granodiorite de Guidimakha et de granite d'Aftout. La granodiorite du Guidimakha est accompagnée de granites à biotite-muscovite. Les roches plutoniques pourraient être d'âge Proterozoïque Inférieur, tandis que les roches volcano-sédimentaires situées sur la zone axiale sont plus anciennes (BRGM, 1975).

L'arrière-pays renferme le groupe de Ouâ-Ouâ. Il est constitué de quartzites, de schistes à muscovite, chloritoschistes et de grès.

Les Mauritanides sont affectées de plis déversés vers l'est (vers le bassin de Taoudeni) dûs au métamorphisme de la période la plus récente du Proterozoïque Supérieur et à l'orogénèse Hercynienne, avec quelques plis couchés par chevauchement.

### (5) Le Bassin Sédimentaire Côtier Atlantique

Le Bassin Sédimentaire Côtier Atlantique est situé à l'ouest des Mauritanides. Il est constitué par des sédiments et des roches sédimentaires du Crétacé inférieur au Quaternaire, les plus anciens dépôts disparaissant progressivement vers l'est.

La série Paleocènes consiste en calcaires argileux avec quelques couches de grès et correspond à une régression marine de près de 100m.

La série intermédiaire à supérieure est composée de grès argileux à glauconite, colorés en rouge par la présence d'oxydes de fer. Les lits siliceux et des couches de phosphate ont également été observés.

La série Oligo-Miocène est composée d'argiles ou d'argiles marneuses. Le faciès représentatif est

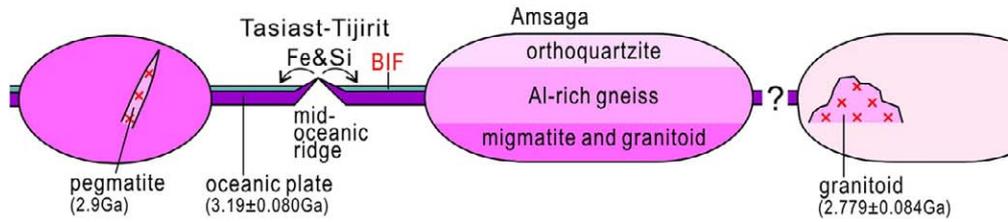
un grès argileux de couleur rouge dû à la présence d'oxydes de fer.

Le quaternaire est composé de quatre transgressions marines : grès argileux à glauconies (Tafaritien), grès (Aioujien), calcaires clastiques (Inchirien), sable et coquillages (Nouakchottien). Les dunes côtières se développent entre les transgressions. (BRGM,1975).

Du point de vue de la structure géologique, de l'étude géologique supplémentaire et des documents de recherches, l'histoire géotectonique du Nord de la Mauritanie est illustrée par la Fig.4.2.4.

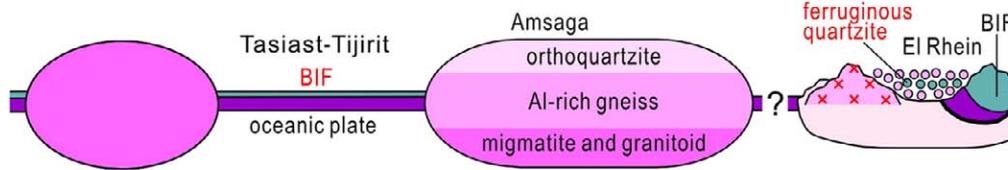
### app. 2.8Ga (late Archean)

Deposition of Algoma-type BIF and felsic igneous activities



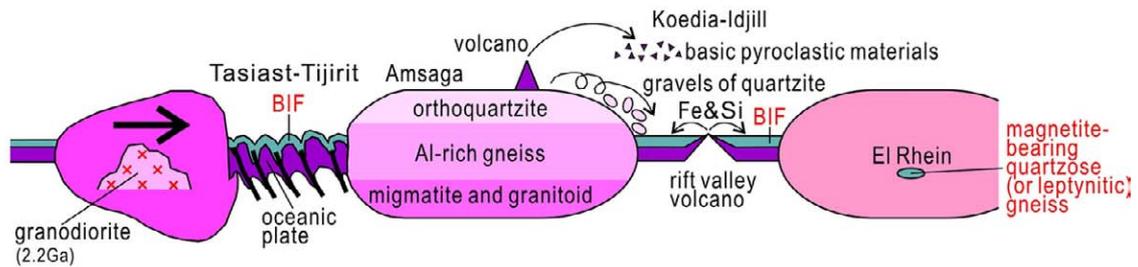
### 2.5Ga? (late Archean)

Sedimentation of ferruginous quartzite



### app. 2.0Ga (early Proterozoic)

Deposition of Superior-type BIF and metamorphism of the ferruginous quartzite



### app. 1.7Ga (middle Proterozoic)

Collisions of continental crusts → Formation of suture zone and Au-mineralization in Tasiast and Tijirit  
Obduction of Idjill group over Tiris group

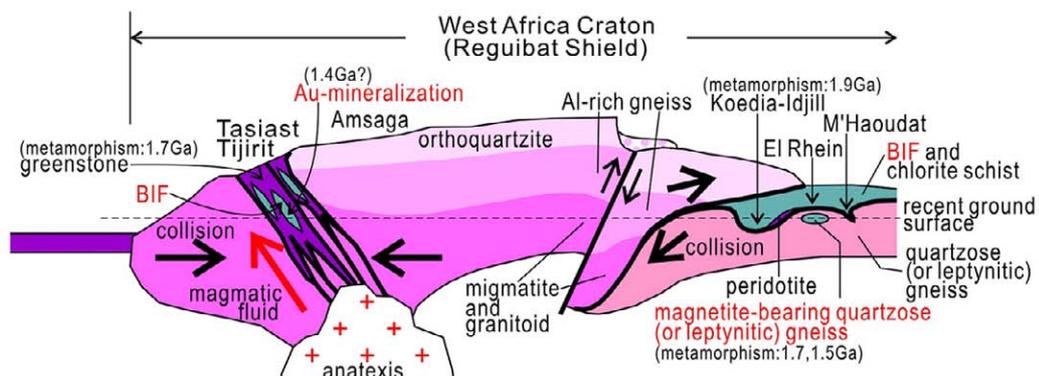
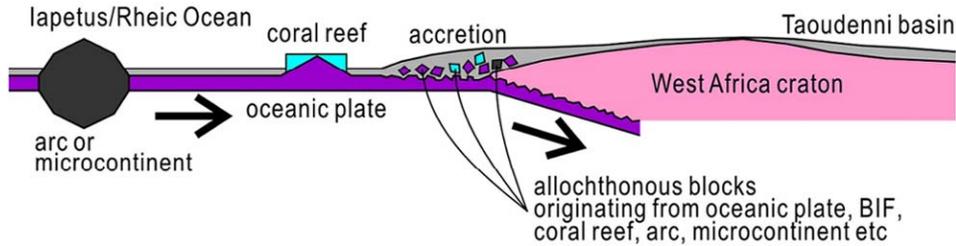


Fig.4.2.4 Histoire géotectonique du Nord de la Mauritanie (1)

**700?-400Ma** (late Proterozoic to the beginning of Devonian)

<Pan-African and Caledonian orogenies>

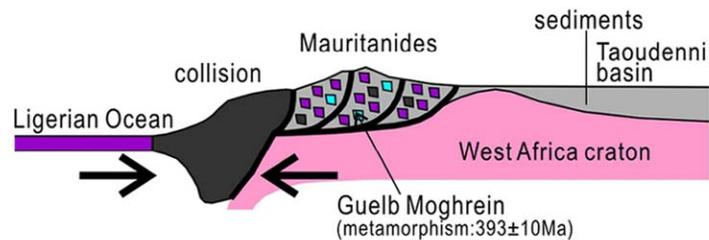
Accretion for Mauritanides construction and sedimentation in Taoudenni basin



**400Ma** (the beginning of Devonian)

<The end of Caledonian orogeny>

Collision of continental crusts → Completion of Mauritanides construction



**app. 300Ma** (about late Carboniferous)

Subduction of Ligerian-oceanic plate below West Africa craton → Mineralization at Guelb Moghrein deposit

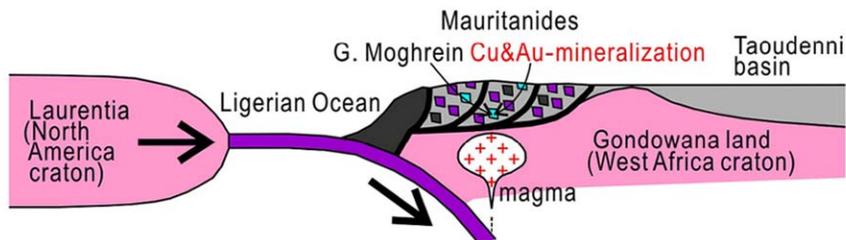


Fig.4.2.4 Histoire géotectonique du Nord de la Mauritanie (2)

#### 4.2.2 Aperçu des dépôts minéralisés

Les 13 dépôts couverts par le champ d'étude géologique supplémentaire se présentent comme suit (Annexe I- 2.1) :

##### (1) Le Groupe de formations ferrugineuses du Tiris et le Groupe de formations ferrugineuses de Koedia-Idjill

La région de Zouerate où les formations ferrugineuses du Tiris et les BIF de Koedia-Idjill sont réparties, est localisé à environ 700 km au NE de Nouakchott. En voiture, Il faut à peu près 12 heures de route de Nouakchott à Zouérate. La région est située dans la partie centrale de la Dorsale Rguebati. Ces formations ferrugineuses sont exploitées depuis 1955, et ont produit 19.6

million de tonnes de minerai de fer en 2003.

La région comprend le Groupe du Tiris, l'Archeen, le Groupe d'Idjill, probablement Proterozoïque, et le Quaternaire qui les recouvre (Fig. 4.2.5, Fig. 4.2.6 et Fig.4.2.7).

Le groupe Tiris est composé d'amphibolites et de roches métamorphiques composées de métaquartzites ferrugineux et leptynites issus de clastiques de l'Archéen. Le minerai de fer du groupe du Tiris consiste en corps de magnétite à gros grains dans des métaquartzites ferrugineux. Le minerai est composé principalement de magnétite à gros grain avec une teneur qui varie de 35 à 42% de Fe. Cette teneur est faible pour un minerai de fer ; le minerai est donc enrichi à 65-66% de Fe par séparation magnétique.

Le groupe d'Idjill chevauche sur le groupe du Tiris comme une nappe. La nappe comprend sept unités: l'unité d'El Hadej, l'unité de La Brèche, l'unité de l'Achouil, l'unité de Tazadit, l'unité de Zouerate, l'unité de Hamariat et l'unité de M'Haoudat (Bronner et al., 1992). La formation d'itabirite est prédominante dans l'unité de Tazadit qui est une des nappes du groupe d'Idjill. La formation est accompagnée par des schistes et des quartzites non ferreux (BRGM, 1975). Tout les gisements ferrugineux des BIF de Koedia-Idjill consistent en formations d'itabirites dans l'unité de Tazadit. L'épaisseur de la formation varie de 300 à 2.000 m, pendant que la longueur atteint 30 km. Il comprend des phyllites siliceuses, des Itabirites siliceuses (35-45% Fe) et des itabirite à hématite (63-64% Fe) partant de la couche inférieure (BRGM, 1975). La masse minéralisée est une itabirite à hématite d'environ 150m d'épaisseur. Elle révèle généralement une structure en bandes de plusieurs millimètres d'épaisseur. Les hautes teneurs se trouvent dans la couche concentrée d'hématite à grains fins et mettent en évidence de 67-68% Fe. Ces gisements sont exploités avec la grande mine à ciel ouvert de Tazadit T01 qui est sur 700 m dans l'axe majeur, 500 m dans l'axe mineur et 500 m de profondeur.

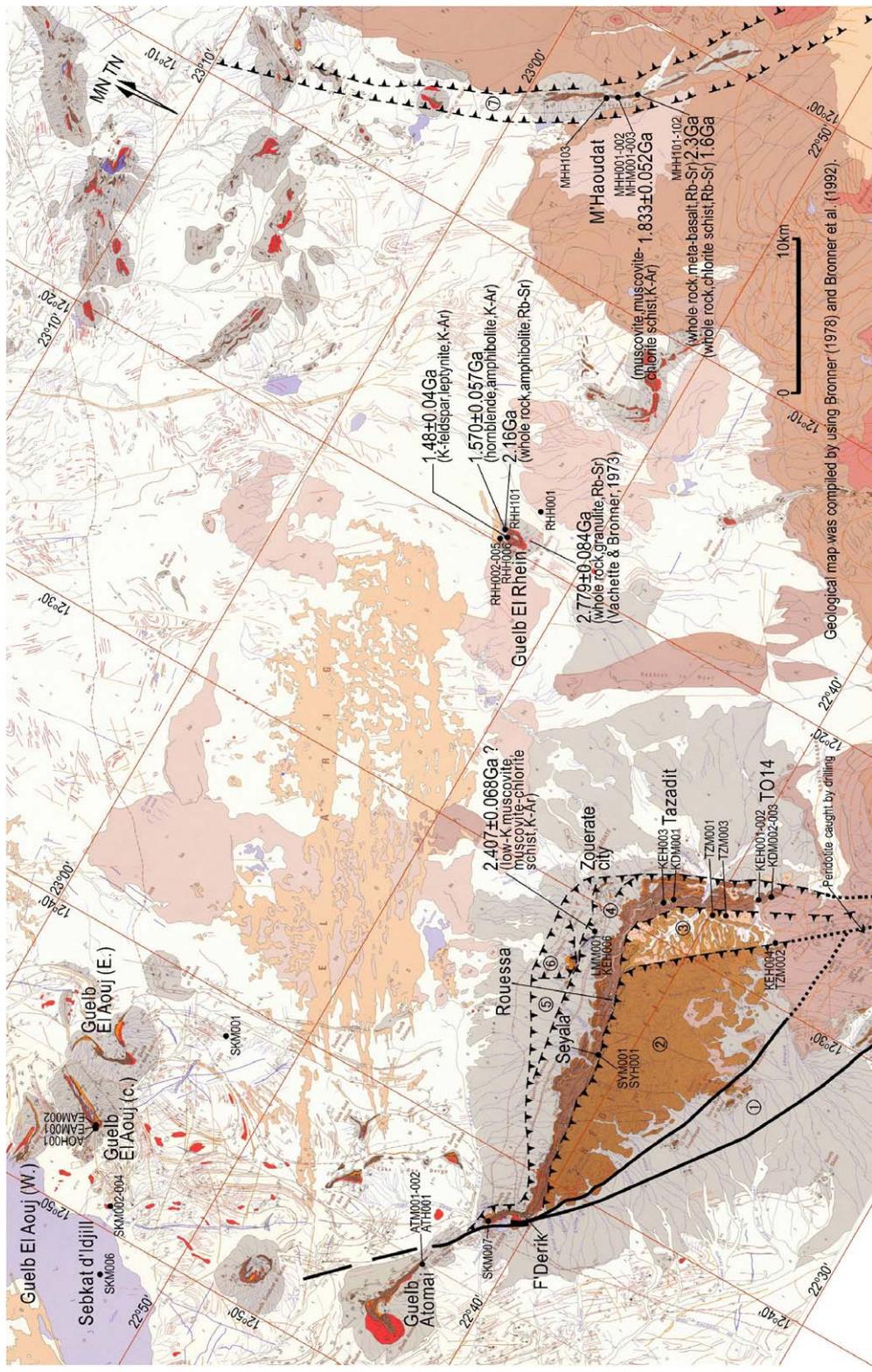
Le groupe de formations ferrugineuses du Tiris et le groupe des BIF de la Koedia-Idjill sont décrits plus loin en 4.3.

Les gisements en activités se présentent comme suit : la masse minéralisée de TO14 de Tazadit, le gisement de Seyala et le gisement de M'Haoudat des BIF de haute teneur de la Koedia-Idjill, et le gisement d'El Rhein de la formation de Tiris. Les réserves de minerai dans les gisements précités sont donnés dans le Tableau 4.2.1.

Table 4.2.1 Réserves de fer des gisements en activités (as of 2002)

Gisement	Reserves (Mt)	Teneur (% Fe)	Remarques
Tazadit T014	170	67	Minerai d'hématite
M'Haoudat	(non disponible)	66	Minerai d'hématite
El Rhein	342	37	Minerai de magnetite
El Aouj	287	40	Minerai de magnetite
Atomai	616	36	Minerai de magnetite

(Source: SNIM, inédit)

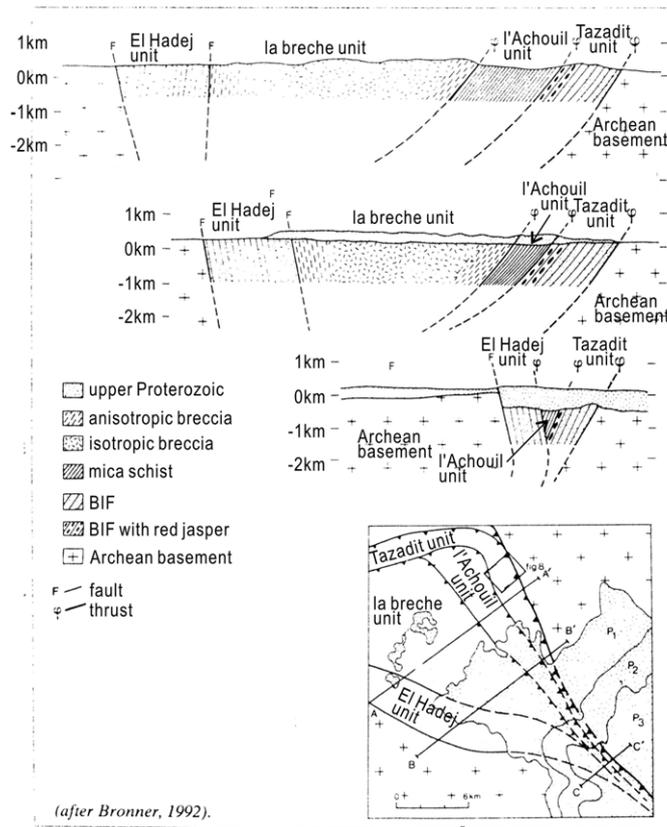
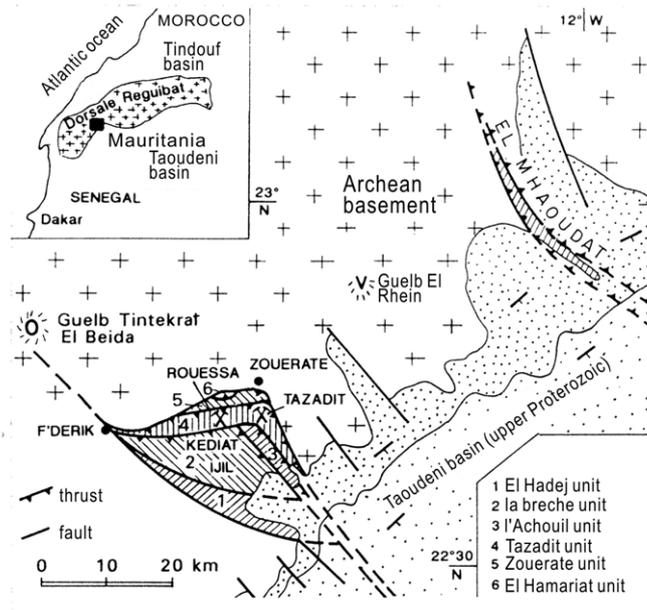


(compiled by using Bronner, 1974 and Bronner et al., 1992)

Fig. 4.2.5 Carte géologique de la région de Zouerate



Fig. 4.2.6 Légende de la carte géologique de la région de Zouerate



(after Bronner et al., 1992)

Fig. 4.2.7 Profil géologique de la région de Zouerate