

et saignées, de 1112 analyses pour fer et métaux connexes, de 1275 lames minces et sections polies, de 5 mesures de densités en place, de 6,55 Km² de levés magnetométriques au sol, le tout appuyé par des cheminements tachemétriques et à la planchette, reliés la triangulation régionale.

Ce travail sur le terrain a été précédé par un levé aéromagnétique couvrant 10.000 Km².

2.1.1. Ce travail a été conduit avec une méthode et un détail qui permettent de l'accepter comme constituant un inventaire valable des ressources en fer du Mali Occidental.

Il doit être entendu que l'intention de ce rapport est de présenter un inventaire détaillé géologique et minéralogique des ressources et de leur valeur, et non pas de déterminer l'exploitabilité commerciale des gisements étudiés.

2.1.2. Par ailleurs, ce document est resté incomplet, du fait que les échantillons prélevés par la Mission URSS sur le gisement de Balé, pour études de traitement, n'ont pas été expédiés à un laboratoire spécialisé, et ont été égarés après le départ de la Mission.

Il existe donc un doute sur la valeur commerciale du minerai de Balé.

2.2. Le rapport Chinois traite surtout des gisements de Bauxite. La Mission effectua quelques prélèvements de contrôle sur le gisement de Balé, mais ses conclusions ne diffèrent pas sensiblement de celles du Rapport U.R.S.S.

2.3. Les deux rapports ONUDI (Espagnol et Crowston) traitent surtout de la création d'une Sidérurgie Nationale et, en tant que ressources en minerai, s'appuient sur les conclusions du Rapport URSS. Le rapport Espagnol considère le gisement de Balé comme non exploitable économiquement.

2.4. Les documents Falmé-Sénégal, Pechiney-Bauxites et ONUDI-Bauxites, m'ont permis de situer le problème du fer Malien dans son contexte régional.

3. BREFAPERCU DU CONTEXTE GEOLOGIQUE DES INDICES DE FER DU MALI OCCIDENTAL.

3.1. Le Mali, à l'Ouest de Bamako, est caractérisé par un très large développement d'épaisses assises subhorizontales de grés

grossiers et arkosiques contenant des épisodes argile-schisteux.. Ces formations sont attribuées à l'Infracambrien.

Ces assises sont découpées par l'érosion en de vastes plateaux ondulés à pentes douces.

En certaines régions, ces grès sont coupés par des dykes et sillons doléritiques, de dimensions kilométriques.

Vers les bordures Ouest et Sud-Ouest du Mali apparaissent des intrusions de roches granitiques, des pegmatites et des affleurements du socle.

3.2. En de nombreux endroits de ces assises gréseuses on retrouve un niveau enrichi en minéraux de fer. Il paraît former un "niveau repère" qui peut se suivre sur 250 Km. d'Est en Ouest et sur 5 à 20 Km du Nord au Sud. Il est situé entre les côtes 480m et 520 m et son épaisseur varie de 1m50 à 12m00.

En dehors de la région interfleuve Bafing-Bakoy, qui sera décrite ultérieurement, ce niveau est trop pauvre et irrégulier en consistance et en teneur pour donner lieu à un développement industriel.

3.2.1. La mission URSS étudia ce niveau à plusieurs endroits, à la recherche de matériaux ferrugineux pour cimenterie.

A Diamon, qui paraissait être un des points possibles, la superficie utile du niveau fut estimée à 12 Km², avec une épaisseur minéralisée moyenne de 11m00, variant entre 3 m et 23 m.

A l'intérieur de cette épaisseur le minerai se présentait en lentilles discontinues et échelonnées, variant en épaisseur de 1 cm à 50 cm, pris dans une roche schisteuse et gréseuse.

La teneur moyenne de l'ensemble était de 30,64% Fe, 43,23% SiO₂, 5,37% Al₂O₃.

3.3. Au contact des roches intrusives acides et des calcaires, dans la région de Djidian-Kéniéba, le levé aéromagnétique décela une anomalie couvrant 4 Km².

Les études magnétiques au sol indiquèrent un gisement subvertical couvrant une superficie de 1,5 Km² et contenant 4 anomalies, dont la plus importante mesurait 1.000 m x 400 m et donnait un T_{max} de 16.000.

L'anomalie était située sur une colline d'un dénivelé de 270 M. L'affleurement était recouvert de latérite de sorte que le minerai en place ne fut pas retrouvé, mais les blocs éboulés consistaient de skarns et de magnétite martitisée titrant de 58,1 % à 66,9 % Fe.

3.3.1. Ce gisement Malien est situé dans le même contexte géologique et présente les mêmes caractéristiques que les gisements de magnétite Sénégalais, situés à une distance de 20 Km en ligne droite sur l'autre rive de la rivière Falémé. Il est évident que les deux sont génétiquement liés.

3.3.2. La mission URSS ne poursuivit pas l'étude de détail de ce gisement, le considérant comme trop difficile à exploiter et trop isolé pour être compris dans les critères qui leur étaient imposés et qui, à l'époque, consistaient essentiellement en la recherche d'amas minéralisés facilement valorisables pour alimenter une sidérurgie Nationale.

Par analogie avec ce qui était déjà connu des gisements Sénégalais, la mission URSS estima que à une profondeur de 50-60m, la Martite riche de surface passerait au minerai primaire constitué par de la magnétite autour de 45 % Fe et nécessitant donc enrichissement avant utilisation. Le tonnage de martite riche de surface fut estimé par analogie à 3 - 10 millions de tonnes, trop petit pour être exploitable.

3.3.3. Depuis 1974, les gisements Sénégalais ont été mis en exploration par une Société comprenant à parts égales, l'Etat Sénégalais, le ERGM, Krupp et Hippon Steel.

Ces recherches comportent de la géophysique au sol, des sondages profonds, des galeries d'échantillonnage, et des essais de laboratoire.

Les sondages ont déjà montré que la magnétite descend sans diminution sensible de puissance à une profondeur de 400 m en dessous des affleurements, soit à 200 m en dessous de la plaine environnante. Sa teneur se tient entre 45 et 50 % Fe.

La densité des travaux est encore insuffisante pour parler de tonnages "Preuvés", mais l'estimation des tonnages "probables et possibles" évaluée à 100 millions de tonnes en 1967, est maintenant passée à plus de 600 millions de tonnes.

3.3.4. En extrapolant les renseignements de surface obtenus par la mission URSS, et les renseignements obtenus en profondeur sur le gisement Sénégalais, on peut espérer que le gisement de Djidian-Kéniéba contiendra en dessous de la croûte martitisée de surface, et jusqu'aux côtes atteints par les sondages Sénégalais, une soixantaine de millions de tonnes de magnétite primaire de la même qualité. Il est évident que ceci reste encore à démontrer.

3.3.5. La mission URSS signale que le gisement Sénégalais et le gisement Malien sont tous deux situés au contact du grand massif granitique de Guidimaka. Ceci suggère que, malgré le fait que le magnétisme aéroporté n'ait décelé aucune autre anomalie en territoire Malien, les bordures de ce massif méritent une exploration plus détaillée.

3.4. De nombreux points le long des contacts des dykes doléritiques contiennent des amas de skarns et de magnétite massive riche.

Plusieurs amas de ce genre ont été étudiés par la Mission URSS, notamment Sanga, Balesima, etc...

Comme c'est généralement le cas pour les amas de ce type génétique, les amas Maliens se sont révélés riches, mais de dimensions très réduites. Ils s'échelonnent en lentilles discontinues sur des distances kilométriques.

3.4.1. Ces lentilles sont trop petites et trop dispersées pour soutenir le coût d'une mise en valeur industrielle.

Quand la région aura été dotée d'une infrastructure industrielle et routière, pareils amas pourront peut être, être exploités à l'échelle familiale ou artisanale, sans frais généraux, et vendant leur production à une coopérative qui leur fournirait du matériel d'exploitation simple, transporterait le minerai et le commercialiserait. Pareilles exploitations travaillent au Chili, mais cela présuppose des moyens de transport adéquats jusqu'à un point de consommation ou d'exportation..

4. BASSIN DE BAFING - BAKOY

4.1. Sur une superficie de 2.000 Km^2 , dans la région interfleuve Bafing-Bakoy, le niveau ferrugineux contenu dans les grès antécambriens devient plus continu et consistant.

Sauf aux endroits où il est coupé par l'érosion, il affleure entre les côtes 406 m et 413 m, avec une épaisseur qui

varie de 7m50 dans la région de Balé, à 1m50 aux Monts Gangaran-Kourou.

Subhorizontal, avec des valonnements locaux, il repose sur des roches gréseuses et schisteuses, et est recouvert par des grès et par une carapace latéritique.

Sur les pourtours du bassin, cet horizon s'amincit ou passe latéralement à des grès stériles.

4.2. La mission URSS distingue dans ce niveau le classement suivant de matériaux, caractérisés par leur composition chimique et minéralogique :

- Minerai à hématite en grains, de haute teneur.
- Minerai oolithique de hématite, de haute teneur.
- Minerai gréseux à oolithes hématitiques et à leptochlorite hématitique - de teneur plus faible.
- Minerai à leptochlorite hématitique, gréseux - Pauvre.
- Grès à ciment leptochloritique.

4.2.1. D'après les descriptions du Rapport URSS et des quelques observations sur place, les cinq catégories ci-dessus correspondent à des faciès locaux du même matériau.

4.2.1.1. L'origine du fer contenu dans ces matériaux provient d'un minerai classique à oolithes constituées de silicates de fer du type "Minette". On y trouve des oolithes classiques et des reliquats de silicates sous forme de leptochlorite.

4.2.1.2. Ces matériaux oolithiques ne sont pas en place. Ils ont été remaniés et redéposés dans des conditions côtières. Ceci est évident par la présence de quartz roulé en plus ou moins grandes proportions, et par la présence de grains de biotite, tourmaline etc., qui sont étrangers au gisement oolithique primaire.

Les grès englobant le gisement montrent des stratifications et les sondages exécutés sur Balé montrent une déposition lenticulaire de matériaux plus ou moins ferrugineux ou gréseux, selon les conditions locales.

4.2.1.3. Ces matériaux sont connus soit en affleurement, soit par les sondages sur le gisement de Balé où l'horizon minéralisé se trouve immédiatement en dessous d'une mince croûte de latérite.

Les matériaux ferrugineux originaux ont été remobilisés par les phénomènes d'altération superficielle tropicale,

avec redéposition du fer sous forme de hématite-goethite, et élimination plus ou moins complète de la silice et de l'alumine. Les lentilles les plus riches ont été transformées en une masse compacte de hématite-goethite qui conserve la microstructure cololithique originelle.

Il est probable, comme l'indique le Rapport URSS, qu'en profondeur le fer sera présent sous forme de leptochlorite.

4.2.2. Sur le pourtour des plateaux où le minerai est subaffleurant, les couches les plus tendres du niveau minéralisé ont été lessivées, laissant en place les couches de minerai hématitique, compactes et rigides.

Ces couches se sont effondrées en dalles plates, qui ont été recimentées par un ciment ferrugineux riche. Le phénomène est comparable à celui de la formation de "Canga" sur les gisements riches du Brésil, des Indes et ailleurs sous des climats tropicaux.

4.3. Les principales impuretés de ces minerais sont la Silice et l'Alumine. Le Phosphore est négligeable, et les autres éléments sont présents comme traces.

D'après les études minéralogiques de la mission URSS, la silice est présente surtout sous forme de grains roulés, et l'alumine sous forme d'argiles secondaires.

Le minerai ne contient pas de hydroxides d'alumine du type bauxitique caractéristiques des latérites.

5. GISEMENT DE BALÉ

5.1. Vers l'extrémité N.W. du bassin Bafing-Bakoy, la mission URSS a défini une région de 12 Km x 6 Km dans laquelle le niveau minéralisé est plus riche, plus consistant, et est affleurant ou subaffleurant.

Cette région a été dénommée "Gisement de Balé".

5.2. Le gisement contient cinq secteurs minéralisés, chacun correspondant à un plateau limité par l'érosion. Au gré des variations, les plateaux présentent des affleurements de croûte latéritique, du niveau minéralisé ou des formations du mur dénudées par l'érosion.

- Le secteur I couvre une superficie de 1,5 Km². Il a été étudié par 14 sondages carottés, disposés sur une maille de 300 m x 600 m.

- Le secteur II a été reconnu par un sondage confirmant les affleurements, et a été éliminé comme contenant des minerais gréseux pauvres, recouverts par une trop grosse épaisseur de stérile.
- Le secteur III couvre une superficie de 6 Km². Il a été reconnu par 44 sondages carottes disposés selon une maille de 300 m x 300 m et sur deux profils longitudinaux.
- Le secteur IV couvre une superficie de 2 Km². Il a été exploré par cinq sondages de reconnaissance.
- Le secteur V, petit et isolé, n'a été exploré que par deux sondages de reconnaissance.

Les secteurs IV et V sont plus pauvres que les secteurs I et III.

5.3. Le carottage moyen en minerai était de 71 % et peut être accepté en première estimation, quelque la mission URSS signale un enrichissement possible des carottes dû au lessivage des éléments légers du minerai par les eaux circulantes de sondage.

5.4. Les carottes ont été systématiquement analysées pour le fer, et des échantillons composites ont été analysés pour les autres éléments.

Les résultats globaux de ces 30 composites sont :

	Moyenne Générale	Secteur I			Secteur III S.			Secteur III N.		
		Max.	Min.	Moyen	Max.	Min.	Moyen	Max.	Min.	Moyen
Fe total	55,15	65,0	51,0	56,11	65,1	50,3	57,05	55,3	49,5	52,03
SiO ₂	10,41	12,8	2,6	3,01	13,3	3,5	8,26	18,0	11,6	14,98
Al ₂ O ₃	6,59	16,3	1,4	7,09	10,2	1,3	6,15	3,4	4,0	6,54
P	0,02	0,07	0,02	0,04	0,04	0,01	0,02	0,02	0,004	0,01

5.5. La mission URSS a cubé les réserves des Secteurs I et III par la méthode des blocs, utilisant la même ligne de sondages pour évaluer deux blocs contigus, et s'appuyant sur les sondages "hors mailles" compris dans ces blocs.

Les tonnages correspondants ont été calculés d'après les mesures de densité en place effectuées sur les différents types de matériaux.

Les réserves ont été classées dans les catégories utilisées en URSS, de B, C₁, C₂, ce qui correspond dans la classification occidentale des minerais "Probables" et "Possibles".

5.5.1. Les critères suivants ont été appliqués pour le cubature:

Puissance continue exploitable minima	2m00
Intercalaires pauvres ou stériles maxima	1m00
Teneur moyenne minima du niveau:	50%Fe
Teneur limité	40%
Taux de découverte maximum	2/1

5.5.2. Les minerais pulvérulents et "sales" ont été calculés séparément. Les minerais avec une puissance de 1m00 et un taux de découverte de 4/1, ont été calculés "hors bilan".

Les latérites de recouvrement ont aussi été cubées.

5.5.3. Les résultats de cette cubature se résument comme suit:

Secteur I. Minerai pris en compte: 19.327.800 Tonnes à 54,26% Fe
(Minerai "sale") (26.006.200 Tonnes à 48,6 -
50,1% Fe.)

Sect. III. Minerai pris en compte 73.390.800 Tonnes à 53,67% Fe
(Minerai "sale") (108.123.100 Tonnes à 48,2 -
51,5% Fe.)

Minerais "Hors Bilan". Total : 31.316.000 Tonnes.

5.5.4. La mission URSS estime le potentiel d'ensemble du gisement de Balé en minerais du type "pris en compte" aux alentours de 130 millions de tonnes.

5.6. L'inventaire ci-dessus appelle les commentaires suivants :

5.6.1. La teneur moyenne des 97,7 millions de tonnes de minerai pris en compte est de 53,8% Fe.

A cette teneur le minerai ne sera pas accepté sur le marché mondial pour lequel la teneur minima des minerais exportés est au-dessus de 63% Fe.

Les quelques minerais circulants à teneurs plus faibles correspondent soit à des marchés régionaux traditionnels, soit pour certains types de minerai, à des usages particuliers.

5.6.2. Ce minerai ne pourra, non plus subvenir aux besoins d'une sidérurgie Nationale.

Le marché Malien prévisible se chiffre par quelques dizaines de milliers de tonnes et, à cette échelle, une sidérurgie basée sur l'emploi du haut fourneau n'est pas concevable.

La sidérurgie Malienne devra donc se tourner vers une voie par réduction directe et four électrique.

Pour opérer de façon économique à petite échelle, cette voie sidérurgique doit s'appuyer sur des "superconcentrés" titrant aux alentours de 67%Fe

5.6.3. Les scories produites en sidérurgie consistent en Alumino-silicates de Chaux et de Magnésie qui forment une série continue à proportions variables des divers composants.

Dans ^{une} cette série, les composés contenant un excès d'Alumine, ont température de fusion élevée et forment une scorie pâteuse qui est difficile à couler aux températures employées dans la sidérurgie.

Pour cette raison, les consommateurs exigent en général un taux SiO_2/Al_2O_3 supérieur à 2/1 dans les minerais qu'ils importent.

Les énormes gisements de fer Australiens sont hyper-alumineux. Les Japonais en importent de grosses quantités de minerai parce que ceux-ci sont à proximité et constituent donc une source d'approvisionnement sûre et à bon marché. Mais ceci les oblige à rechercher ailleurs des minerais pauvres hyper-siliceux pour corriger le défaut des minerais Australiens. Pareille opération n'est concevable que dans le contexte d'un marché régional particulier.

5.6.3.1. Les analyses composites du gisement de Balé donnent les taux suivants pour le rapport silice/alumine :

Secteur I	1,13
Secteur III Sud	1,34
Secteur III Nord	2,29

En dehors du Secteur III Nord, les minerais de Balé sont donc à classer comme hyperalumineux et ne trouveraient place sur le marché mondial que si ils présentaient des avantages exceptionnels de tonnage et de prix.

5.7. Il faut donc en conclure que les minerais de Balé, dans leur état naturel, trouveront difficilement un preneur à cause de leur faible teneur en Fer et leur teneur élevée en Alumine.

Il faut donc chercher à les améliorer ce qui peut s'envisager soit par exploitation sélective, soit par concentration en usine.

5.7.1. En dehors des difficultés techniques que suscitera l'exploitation sélective d'une couche à structure lenticulaire, on peut se rendre compte du rendement de pareille opération par un examen statistique des longueurs des divers matériaux recoupés dans les sondages de cubature.

On constate que pour arriver à la teneur moyenne calculée du gisement, les proportions suivantes des divers matériaux ont été pris en compte :

<u>SECTEUR I.</u>		<u>SECTEUR III.</u>
Matériaux à + 60%Fe :	35,5% à 64,7%Fe	24,3% à 63,2%Fe
" à 50 - 60%Fe :	33,9% à 55,1%Fe	40,5% à 54,4%Fe
" " 40 - 50 " :	25,3% à 46,8%Fe	33,5% à 45,5%Fe
" " - 40 " :	5,3% à 36,9%Fe	1,7% à 35,6%Fe

La maille de sondage est assez serrée pour considérer ces pourcentages comme étant sensiblement représentative de la proportion des différents matériaux pris en compte pour la cubature de Balé.

Le calcul montre que, tout essai d'obtenir un minerai commercial à 63%Fe par exploitation sélective, réduirait les 97,7 millions de tonnes de réserves déclarées aux alentours de 28 millions de tonnes. Ceci constituera à priori, une opération non rentable.

5.7.2. Le minerai de Balé devra donc être amélioré en usine. Ceci nécessitera un broyage préalable à une maille suffisamment fine pour séparer les cristaux de fer des cristaux de silice et d'Alumine, suivi par un procédé d'enrichissement qui reste à étudier.

5.7.2.1. D'après le Rapport URSS, la plupart de la Silice est représentée par des grains discrets de quartz, et la plupart de l'alumine par des argiles secondaires. Ils ne signalent nulle part la présence de hydroxydes d'Alumine de type bauxitique, difficiles à séparer du Fer.

On peut donc espérer que, avec un broyage suffisamment poussé, le minerai sera relativement facile à améliorer.

5.7.2.2. Par contre, le même rapport signale qu'une partie considérable du fer est représentée par de l'hydro-hématite, hydro-goethite et lepto-chlorite. Le rapport Chinois parle de Limonite. La proportion de ces minéraux n'a pas été déterminée.

Ces minéraux sont notoirement friables et tendent à se désintégrer en poussière fine au broyage. Ces poussières sont très difficiles à récupérer et la majeure partie en est généralement perdue dans les "schlams" de l'enrichissement.

Pour des minerais d'hématite non hydratés, des taux de récupération du fer de 80% sont considérés comme acceptables. Pour le minerai de Balé ces taux risquent d'être beaucoup plus faibles, et les tonnages commerciaux disponibles seront diminués d'autant.

5.7.3. On ne peut donc pas attribuer une valeur au gisement de Balé sans effectuer les essais de traitement pour lesquels la mission URSS avait préparé des échantillons.

Ces échantillons ne sont plus disponibles et il faudra donc en prélever une nouvelle série.

Le prélèvement de trois ou quatre échantillons de dimensions suffisantes par puits ou par sondages et leur expédition à un laboratoire spécialisé, coûteront de l'ordre de \$30.000. Les essais à l'échelle du laboratoire coûteront également de l'ordre de \$30.000, soit un total de \$60.000.

5.8. Le Rapport préconise une étude de la valorisation des latérites qui recouvrent la couche minéralisée et dont environ 53 millions de tonnes devront être enlevées en cours d'exploitation.

Cette étude est à déconseiller, sauf en tant qu'étude de grand intérêt théorique.

Des essais de traitement de latérites pour en valoriser le fer, ou l'alumine ont été effectués en divers pays depuis bon nombre d'années. Divers procédés ont donné de bons résultats au laboratoire, mais jusqu'à maintenant aucune méthode n'a réussi à produire des matériaux suffisamment purs à l'échelle industrielle et à des prix de revient concurrentiels.

Le seul fer d'origine latéritique qui participe au marché mondial, en quantités très limitées est constitué par les sous-produits du traitement des latérites nickelifères.

6. CONTEXTE ECONOMIQUE DU GISEMENT DE BALE.

6.1. En admettant, pour les besoins du raisonnement, que le problème de l'amélioration du minerai de Balé soit résolu, et que le gisement puisse produire 100 millions de tonnes de

minerai de qualité marchande, contenant 63%Fe.

Admettant également que la production se fasse à raison de 5 millions de tonnes/an, ce qui donne une vie de 20 ans à l'opération, ce qui constitue un minimum pour amortir les investissements, on peut établir le décompte économique suivant :

6.2. Depuis la hausse des prix des minerais de fer qui est intervenue en fin 1974, les pellets contenant 63%Fe, commandent un prix CIF Europe, de l'ordre de U.S \$0,45 l'unité de fer, soit à 63% Fe, environ \$28 la tonne.

6.2.1. Du prix CIF il faut déduire les frets, qui varient selon la conjoncture maritime mais qui peuvent être estimés de l'ordre de \$5,00 par tonne en gros minéraliers.

Le prix FOB Dakar des pellets sera donc de l'ordre de \$23 par tonne.

6.2.2. Pour des marchés plus éloignés les frets seront plus élevés et les prix FOB proportionnellement plus bas.

6.2.3. La manutention, le stockage et le chargement des pellets au port se monteront aux environs de \$1,00.

Les pellets devront donc être livrées au port au prix de \$22,00 par tonne.

6.3. Pour être vendable, le concentré devra être pelletisé. Cette opération se fera au port pour éviter les frais d'un transport inutile des carburants jusqu'à la mine.

L'hématite est plus coûteuse et difficile à pelletiser que la magnétite. Il est donc probable que le minerai de Balé ne pourra pas être pelletisé dans la même usine que les magnétites de la Falémé.

6.3.1. Le prix d'une usine de pelletisation d'hématite, avec ses services annexes est au bas mot de \$15 par tonne de capacité annuelle, ce qui, sur 20 ans d'amortissement, et à 8% d'intérêt, représente une charge financière de l'ordre de \$1,35 par tonne de pellets produites.

Les frais de fonctionnement de l'usine peuvent être estimés à \$3,00 par tonne produite.

Le concentré devra donc être livré à l'usine au prix de \$17,65 la tonne.

6.4. Le seul moyen actuellement disponible pour acheminer les concentrés de Balé à la côte est via Kita et le chemin de fer Dakar-Niger.

Dans ses pourparlers avec la "Société des mines de fer du Sénégal Oriental", la Régie du Chemin de Fer Dakar-Niger proposa, l'année dernière un fret de US\$0,01 par tonne/Kilomètre transportée.

Il n'est pas clair si une somme de \$40 millions prévue dans le budget de la "Miferso" pour achat de matériel roulant spécialisé doit s'ajouter au tarif ci-dessus.

Pour les besoins de l'argument nous admettrons que ceci n'est pas le cas.

6.4.1. En admettant l'hypothèse invraisemblable que la hausse des prix des carburants et des prix mondiaux n'aient pas fait augmenter le prix du fret et que le transport par fer se fera toujours à \$0,01 la T/Km, le prix des 1045Km séparant Kita de Dakar se montera à \$10,45.

Le concentré devra donc être rendu à Kita au prix de \$7,20.

6.5. Deux possibilités se présentent pour relier Balé à Kita, la route et la voie ferrée.

6.5.1. Les prévisions actuelles du prix de fonctionnement de camions de 25T.C.U. au Mali est de \$0,07 la T/Km utile

6.5.11. L'entretien du réseau routier Malien, avec une plateforme de roulage de 9m00, est évalué à \$1100 par Km/an. Le trafic moyen est faible.

Le transport de 5 millions de tonnes/an exigera l'emploi de camions renforcés d'au moins 35T.C.U. et une plateforme routière de 15m. de large. Cette plateforme devra être entretenue constamment en parfait état et le prix annuel d'entretien peut être estimé, pour le moins, à \$3500 le kilomètre.

Le profil et le tracé de la route devront être adaptés à l'emploi rationnel des camions lourds, et on peut estimer sa longueur développée à 120 Km. Le prix de l'entretien routier se montera donc à \$420.000 par an.

6.5.1.2. Le transport de 5 millions de tonnes/an sur une distance de 120 Km nécessitera une flotte de 240 camions de 35 tonnes constamment en service, plus une réserve de 20% en entretien et réparation, soit un total de 240 camions.

Le coût opérationnel à la tonne transportée sera plus faible que pour les camions de 25 tonnes, mais le prix d'achat et du renouvellement de ce matériel spécialisé sera exclusive-

ment à la charge de la mine, et il faut y ajouter le prix des ateliers et des logements pour les conducteurs et mécaniciens d'entretien.

Le coût total se montera aux environs de \$0,10 par T.K. U., soit \$12,00 par tonne livrée à Kita.

6.5.1.3. A ce décompte il faut ajouter le prix du stockage et du transbordement route-rail à Kita, qui peut être estimé à \$0,75.

Le décompte total du transport Balé-Kita se décomptera donc à :

Entretien routier	\$0,08	par tonne trans-		
		portée.		
Frais de fonctionnement	\$12,00	"	"	"
Transbordement à Kita	\$ 0,75	"	"	"
Total	\$12,83	"	"	"

Le concentré sera donc en perte de \$5,63 au départ de la mine, et ce décompte ne tient pas compte du prix de construction de la route.

6.5.2. Pour rester homogène, admettons que l'état se chargera de la construction des 120 Km de bretelle ferroviaire Balé-Kita et que l'amortissement de l'achat du matériel ferroviaire spécialisé sera couvert par le fret de \$0,01 demandé par la régie ferroviaire, soit environ \$60 millions d'investissement initial qui ne seront pas à la charge de la mine.

Le minerai ne sera pas transbordé à Kita et les wagons rouleront directement de Balé à Dakar.

Dans ces conditions le prix du transport Balé-Kita se montera à \$1,20, et le concentré commandera au départ mine un prix de \$6,00.

6.6. Le minerai sera concentré avant expédition, une usine de concentration très simple, avec les dispositifs de stockage et de chargement ferroviaires, coûtera au bas mot \$15 par tonne de capacité annuelle, ce qui dans l'hypothèse financière admise, grèvera la tonne de concentré d'une charge financière de \$1,35.

Le prix de revient de la concentration et manutention même très simple, sera de l'ordre de \$1,50 par tonne.

Il restera donc de disponible pour la fosse et les autres services de la mine, une somme de \$3,15 rattachée à la tonne de concentré.

certaines n'ont pas tenu compte des hausses qui sont intervenues depuis.

Ce décompte suppose aussi que la mine ne prendra pas à sa charge les investissements initiaux pour le transport et la fourniture de l'énergie électrique.

Enfin, il ne tient pas compte de certaines corrections; ainsi, les analyses composites des minerais de Balé montrent qu'ils contiennent de 3,5 à 4,0% de "perte au feu", qui seront éliminés lors de la pelletisation mais pas avant. Ceci signifie qu'il faudra fournir 1035 à 1040 Kilos de concentrés pour fournir 100 Kg de pellets. Tous les frais en amont de cette opération seront augmentés proportionnellement et le manque à gagner passera de \$1,25 à \$2,00 par tonne.

7. CONTEXTE REGIONAL DE LA MISE EN VALEUR DE BALE

7.1. ~~Mais~~ si le problème de l'enrichissement du minerai de Balé est résolu, le décompte précédent montre que le gisement ne sera pas économiquement exploitable dans les conditions de transport actuelles.

7.1.1. Le même cas s'est déjà produit en 1961 pour les Bauxites de Baléa, immédiatement au Sud de Balé, et celles de Bamako W., à une centaine de kilomètres à l'Est de Balé.

A la suite de deux ans d'exploration la Société Pechiney avait démontré, dans ces deux gisements, la présence de 550 millions de tonnes de Bauxite à 39 - 45% d'alumine.

Un échange de lettres entre cette Société et la Direction des Mines du Mali indique clairement que, malgré l'intérêt évident de la Société de pouvoir poursuivre les recherches elle n'était pas prête à continuer tant que le problème des transports n'était pas résolu.

7.1.2. Il paraît très probable que, tant que ce problème des transports n'a pas été résolu, le développement de la région minière W.Mali - E.Sénégal restera paralysé.

7.2. Les problèmes des transports minéraliers pondéreux sont fréquemment incompris, même par les spécialistes si ils ne sont pas avertis des questions minières.

6.7. L'exploitation de la fosse sera très simple ; couche en plateaux subaffleurante, possibilité de déverser les stériles en arrière du front ou latéralement, sans dénivellation ou grande distance de roulage, des dépenses moyennes de perforation et de sautage. Par contre, un transport du minerai sur une distance moyenne de l'ordre de 4 Km du front vers une usine située centralement par rapport à l'étendue du gisement.

Dans ces conditions on peut estimer le coût moyen de la tonne manipulée en carrière aux alentours de \$0,60.

6.7.1. Admettons pour la concentration une récupération poids de 75%, ce qui signifie qu'il faudra extraire 1,33 tonnes de minerai pour produire une tonne de concentré. Admettons également le taux de recouvrement du rapport URSS, soit 2/1.

Il faudra donc extraire 4 tonnes de matériaux de la carrière pour produire une tonne de concentré, ce qui équivaldra à une dépense de \$2,40.

Il restera donc une marge de \$0,75 pour couvrir les autres dépenses de la mine.

6.8. Les autres dépenses du centre de production comprennent les charges financières et les frais de fonctionnement de :

L'approvisionnement en énergie électrique.

Retenue et distribution d'eau pour usages industriels et humains.

Magasins et stocks de pièces de rechange.

Bâtiments et fonctionnement de la Direction Générale, de l'administration, du bureau des plans, du laboratoire, etc..

Cités d'habitation, logements sanitaires, hôpital, école, etc...

6.8.1. Les frais correspondants dépendent non pas tant du volume de la production que des conditions locales et de l'isolement de l'exploitation. Ils ne peuvent pas être évalués sans une connaissance détaillée de ces conditions.

Par analogie avec d'autres exploitations isolées on peut estimer ces frais de l'ordre de \$2,00 par tonne.

6.9. Le décompte ci-dessus montre un manque à gagner de \$1,25 à la tonne produite, ce qui constitue probablement un minimum.

Les chiffres s'appuient sur les coûts, d'autres exploitations situées dans des régions isolées. Dans chaque cas des prix situés au bas de la fourchette ont été adoptés, et

7.2.1. Les minerais de fer, de manganèse, de chrome, d'alumine, sont des produits à masse élevée et concentrée et de haute inertie.

Leurs réactions sur les trains de roulement et sur la voie sont beaucoup plus brutales que celles produites par les marchandises courantes, et si les précautions nécessaires ne sont pas prises, elles conduisent à des usures et des déformations intempestives.

7.2.2. Ces précautions consistent en un tracé de voie à rampes douces et à grands rayons de courbure et en un génie civil et une superstructure admettant des charges par essieu élevées et permettant l'emploi de matériel roulant lourd et très robuste.

7.2.3. Ces caractéristiques permettent l'emploi de trains portant un tonnage utile élevé, et les trains de 10.000 - 18.000 T.C.U. sont courants sur les voies minières spécialisées.

L'emploi de pareils trains réduit le personnel de fonctionnement et d'entretien, économise sur la masse des salaires et des charges sociales, et améliore le rendement opérationnel à la tonne transportée.

En 1973, le coût opérationnel de pareil dispositif de transport se tenait autour de \$0,001 la T/Km, et le coût total, y inclus les charges financières, aux alentours de \$0,003. la T/Km.

7.2.4. Muni des évitements nécessaires, pareil dispositif peut transporter sur voie unique spécialisée de l'ordre de 40 millions de tonnes/an.

Malgré le fait que ce chiffre n'est atteint que dans le cas des plus grosses exploitations mondiales, les mines de dimensions plus réduites trouvent quand même avantage à leur emploi.

Il est évident que, plus la voie est saturée, plus les charges fixées à la tonne seront réduites, et plus le prix total du transport sera bas.

7.3. Un second point qui échappe fréquemment au spécialiste non averti, mais qui est essentiel pour le mineur, est celui de la régularité des transports.

7.3.1. Les surestaries portuaires pour les gros minéraliers modernes se chiffrent à des dizaines de milliers de dollars par jour de retard.

Par un effet d'hystéresis, les minéraliers arrivent souvent groupés et, pour éviter un arrêt de chargements dû à une rupture de stocks au port quand plusieurs navires sont en attente, les mines sont obligées de constituer de gros stocks de sécurité portuaires.

Les stocks représentent une immobilisation considérable de capitaux qui correspondent à la somme des dépenses d'exploitation encourues en amont du port. Ces capitaux ne seront libérés qu'à la fermeture de la mine.

Si en plus des incertitudes maritimes la mine doit prévoir des incertitudes dans les transports terrestres, les stocks portuaires doivent être augmentés d'autant et peuvent atteindre un volume économiquement inacceptable.

7.3.2. Il en est de même à la rupture de charge rail - exploitation minière. Si, par suite d'une carence des transports, le stock à la mine devient engorgé, la production minière devra être arrêtée. Ceci produit un manque à gagner qui peut être économiquement intolérable.

7.3.2. Le problème se complique encore si la voie qui dessert les exploitations minières n'est pas spécialisée mais est d'intérêt public.

Dans ce cas, le devoir du chemin de fer est d'accorder priorité aux besoins des populations qu'il dessert. Les trains minéraliers doivent céder la place aux trains prioritaires, leur rotation est ralentie, le parc de matériel roulant spécialisé doit être augmenté d'autant, les frais et charges opérationnelles s'accroissent et le coût de la tonne transportée augmente.

En cas de transports urgents, tels ceux de céréales, le trafic minéralier peut être entièrement interrompu, ou réduit, ce qui créera inévitablement des difficultés financières et techniques à la mine.

7.3.3. Le mineur n'acceptera donc d'entreprendre un gros investissement dans une région isolée que s'il est assuré non seulement d'un coût raisonnable du transport, mais aussi de la régularité des enlèvements à la mine et des livraisons au port.

7.4. Le chemin de fer Dakar - Niger n'a pas été conçu pour un trafic minéralier et ne répond à aucune des caractéristiques ci-dessus.

Il a été conçu au début du siècle comme voie de pénétration pour desservir les régions peuplées des vallées du haut Sénégal Niger.

Le génie civil et la superstructure de la voie sont légers et ne permettent que de faibles charges par essieu, les rampes sont raides et courtes et les courbes sont à petit rayon.

Dans ces conditions, le tarif de \$0,01 par T/Km, proposé par le chemin de fer à la "Mifersa" n'est pas surprenant, et tombe dans la fourchette des tarifs pratiqués par des chemins de fer de mêmes caractéristiques.

7.4.1. En ce qui concerne la région minière qui nous concerne, le Dakar-Niger présente un second désavantage. Pour desservir les régions riveraines peuplées, il dessine une large boucle vers le Nord qui le met à une distance de 100-200 Km de la région minière, qui devra y être raccordée par des bretelles.

7.5. Le réaménagement du Dakar-Niger pour satisfaire aux exigences d'un trafic minéralier rationnel de gros tonnage, nécessitera probablement de nombreuses modifications de tracé et un renforcement général du génie civil et de la superstructure. Le coût correspondant sera pratiquement comparable à celui d'une voie neuve et lourde, surpuissante pour assurer les besoins de son trafic prioritaire en marchandises et en passagers.

7.5.1. Dans ces conditions, il faut examiner la possibilité de construire une voie nouvelle, qui desservirait le Sénégal Oriental et le Mali Occidental, et qui serait conçue pour subvenir en priorité aux besoins du trafic minéralier.

7.6. Pareil projet paraissait irréalisable il y a un an mais, depuis lors les données du problème ont été fondamentalement modifiées par les résultats des travaux de recherche sur les gisements de magnétite du Sénégal Oriental.

Le lecteur est prié de se rapporter au plan ci-joint.

7.6.1. La Société "Mifersa" y a démontré la présence de l'ordre de 600 millions de tonnes de magnétite facilement enrichissable, avec une certitude suffisante pour obtenir un crédit de un milliard de francs CFA pour la poursuite de l'opération, pour 60% de la République Fédérale Allemande, et pour 40% de l'EFAC.

Un tracé de voie a été exploré et prévisionnellement chiffré pour relier les gisements avec Dakar. Une voie nouvelle relierait les gisements à la gare de Tambacounda sur le Dakar-Niger, et de là, le minerai suivrait la voie déjà existante, convenablement aménagée? Le terrain est plat et la rectification du tracé existant ne demanderait pas des travaux majeurs.

La distance jusqu'à Dakar sera de l'ordre de 750 Km, raccourcie peut être par le choix d'un emplacement portuaire au Sud de Dakar, exploré mais non encore décidé.

L'Etat Sénégalais est actuellement en train de chercher les fonds nécessaires pour effectuer l'étude définitive de cette voie. Il a pris contact avec le Fonds Européen de Développement.

De leur côté, la Société Japonaise Kanematzu-Gosho, intéressée par cette étude a approché le Gouvernement Japonais.

Le problème est encore pendante.

7.6.1.1. Le coût du transport sur cette nouvelle voie d'évacuation a été estimé, en première approximation, en 1974, à \$0,005 par T/Km. Tenant compte des hausses qui sont intervenues depuis 1973, ce chiffre s'aligne avec les coûts de trafic minéralier spécialisé donnés au paragraphe 7.2.3.

7.6.2. Le gisement de fer de Balé, et les gisements de Bauxite de Baléa, se trouvent à 200 Km de distance développée, mesurée sur carte, en prolongement direct de cette nouvelle voie.

Ceci mettrait Balé-Baléa à une distance de 950 Km de Dakar, au lieu des 1165 Km estimés actuellement.

7.6.2.1. Ce prolongement traverserait en son milieu la région frontalière Sud entre le Mali et le Sénégal, dans laquelle le BRGM a fait une demande de permis de recherche pour or filonien sur des indices considérés comme prometteurs, et la D.N.G.M. du Mali est en train de négocier des permis de recherche sur des Pegmatites stannifères et à Colombo-Tantalite.

Ces minerais ne fourniraient pas un fret appréciable à l'aller, mais fourniraient un fret considérable au retour pour alimenter les mines et les laveries.

7.6.3. Continuant de 125 Km vers l'Ouest, ce prolongement desservirait les gisements de Bauxite de Bamako Ouest, qui seraient ainsi à 1075 Km de Dakar, au lieu des 1300 Km prévus actuellement.

7.7. Pareille voie offrirait les avantages suivants :

7.7.1. Partage des frais fixés et des charges financières entre les trafics minéraliers suivants :

Du Km 1075 au Km 950, sur 125 Km, 0,5 millions de tonnes d'alumine de Bamako Ouest.

Du Km 950 au Km 700, sur 250 Km, le trafic ci-dessus plus 0,5 millions de tonne d'alumine de Baléa et 5 millions de tonnes de fer de Balé.

Du Km 700 au Km 70, sur 630 Km le trafic ci-dessus plus 10 millions de tonnes de magnetite du Sénégal Oriental et du gisement de Djidian-Kéniéba au Mali.

Du Km 70 à Dakar, sur 70 Km, le trafic ci-dessus plus 1,5 millions de tonnes de phosphate de Thies.

7.7.1.1. Le trafic de retour comprendrait également l'approvisionnement des exploitations éventuelles d'étain et d'or.

7.7.1.2. Le transport se ferait sur une voie spécialisée à un tarif de moitié plus bas que les tarifs actuellement en vigueur

7.7.1.3. Les exploitations minières seraient assurées de la sécurité d'évacuation et d'approvisionnement qui leurs sont indispensables

7.7.1.4. La distance de transport du fer de Balé et des aluminés maliennes sera réduite de l'ordre de 200 Km.

7.7.2. Pour le fer de Balé cela signifiera la différence entre une exploitation à rentabilité modeste et une mise en sommeil pour une période indéfinie.

Pour les aluminés maliennes cela signifiera une diminution du manque à gagner sur le transport et une augmentation de la sécurité d'évacuation et d'approvisionnement qui peuvent inciter les capitaux privés à un renouveau d'intérêt dans ces gisements.

Pour les explorations d'or et d'étain, cela modifiera les paramètres économiques de base, ce qui pourrait leur permettre d'abaisser les teneurs limites d'exploitabilité, augmentant ainsi les chances de succès de la recherche.

7.2. Il a été suggéré que le fleuve Sénégal réaménagé soit utilisé pour le transport minéralier vers la côte, à Saint Louis du Sénégal.

7.8.1. Le Sénégal sera rendu navigable jusqu'à Kayes.

Le raccordement des gisements de la Falémé nécessitera la construction d'une bretelle ferroviaire de l'ordre de 200 Km.

Le transport du fer de Balé et de l'alumine de Baléa nécessitera la construction d'une bretelle de l'ordre de 120 Km puis en transport sur le Dakar-Niger de 300 Km.

Le transport de l'alumine de Bamako Ouest nécessitera la construction d'une bretelle de l'ordre de 100 Km puis un transport sur le Dakar-Niger de l'ordre de 500 Km.

7.8.2. Comme déjà dit, le Dakar-Niger ne pourra pas garantir la régularité des transports minéraliers.

7.8.3. Tous les minerais devront encourir les frais de transbordement rail-fleuve à Kayes.

7.8.4. La longueur du transport fluvial sera de l'ordre de..... Km.

7.8.5. La région de St. Louis est désavantagée en tant que conditions portuaires et infrastructure industrielle en comparaison de Dakar.

7.8.6. Il semble donc qu'il n'y a aucun avantage, et plusieurs désavantages à chercher une solution fluviale plutôt que ferroviaire.

7.9. J'ai été informé par la Direction Nationale de la Géologie et des Mines que la Société "Alusuisse" les avait pressentis, pour raccorder les gisements de Bauxites du Mali avec ceux que cette Société est en train d'explorer actuellement dans le Fouta Djallon Guinéen.

Ces gisements doivent être desservis par le chemin de fer transguinéen, qui doit desservir plusieurs champs de bauxites et dont une bretelle rejoindrait les gisements de fer des Monts Nimba guinéens et du Simandou.

Ce chemin de fer doit aboutir à Conakry où serait équipé un grand port minéralier pour alumine de fer.

7.9.1. Cette proposition n'invalide en rien l'utilité de faire l'étude pour une voie alternative via la République du Sénégal.

Le Gouvernement du Mali sera alors en état de choisir la solution qui lui offre le plus d'avantages.

7.9.2. Ce choix devra tenir compte de deux considérations importantes, entre autres :

- la première est économique. Toute dépense de transports évitable correspond à un manque à gagner. La préférence doit aller vers la voie la plus courte, la voie et le port les plus faciles, et l'acheminement et l'embarquement vers les meilleurs marchés.
- la seconde est d'ordre commercial. A Conakry, l'alumine et le fer Maliens seront englobés dans la masse de la production guinéenne.

Il se peut que les consommateurs soient plus facilement attirés par une source d'approvisionnement indépendante.

8. CONCLUSIONS.-

8.1. La mise en valeur minière du Mali Occidental est freinée tout autant par le manque de moyens de transports appropriés que par l'attente d'une source d'énergie à bon marché provenant des barrages prévus sur le fleuve Sénégal.

La mise en valeur du fleuve Sénégal attend l'assurance d'un débouché d'énergie suffisant pour justifier les travaux, et espérer le trouver dans le développement minier.

La mise en valeur du domaine minier attend l'assurance de transports économiques et réguliers.

8.1.1. Cette impasse ne peut être résolue que si le dispositif de transport qui existe actuellement est remplacé par une voie spécialisée nouvelle qui passerait soit par le Sénégal Oriental, soit par la Guinée.

Le Gouvernement de la République du Mali doit être mis en mesure de faire le choix qui lui conviendra le mieux.

8.2. Tenant compte des considérations ci-dessus, nous pouvons évaluer la situation actuelle des divers gisements du Mali Occidental de la façon suivante :

8.2.1. Gisement de Djidian-Kéniéba.

L'exploration effectuée par la mission URSS, et les travaux effectués sur les gisements sénégalais avoisinants permettent d'espérer que l'on trouvera du côté Malien 60 millions de tonnes de minerai analogue à celui des gisements Sénégalais.

8.2.1.1. Le gisement malien se trouve à une vingtaine de kilomètres des gisements sénégalais, et il paraît évident que les deux font partie de la même unité génétique.

8.2.1.2. Il découle des considérations géographiques et génétiques précédentes que, tant pour les gisements Sénégalais que pour le gisement Malien, il y aurait avantage à appartenir à la même unité d'exploration et d'exploitation. Il est donc souhaitable que les Gouvernements des Républiques du Mali et du Sénégal puissent aboutir à un accord pour participer à une Société minière unique.

8.2.1.3. Les connaissances du gisement sénégalais sont déjà assez avancées, tandis que celles du gisement malien sont encore hypothétiques.

Pour pouvoir négocier utilement, les deux parties doivent savoir ce qu'elles ont à offrir.

8.2.1.4. Le degré nécessaire de connaissances du gisement malien peut s'obtenir en effectuant un levé TURAM pour préciser les données géophysiques URSS, suivi par 3 sondages carottés situés, en principe, sur l'anomalie principale décelée par la mission URSS, et estimée à une longueur de 1000 m. Le traitement du minerai échantillonné par les sondages serait étudié au laboratoire.

Ces sondages seraient inclinés et disposés pour recouper le gisement à une profondeur de l'ordre de 200 m en dessous du niveau de la plaine environnante. La longueur de chacun peut être évaluée aux environs de 330 m, soit en tout 1000 m de sondage.

8.2.1.5. Il est logique que les frais de cette exploration de "prénégociation" soient supportés par la République du Mali.

Il est également logique que le travail soit effectué par la société sénégalaise, qui a déjà acquis une expérience des terrains et du minerai, permettant d'éviter les tâtonnements coûteux du début, et qui dispose du personnel et du matériel

nécessaires sur place.

Il est évident que des sauvegardes doivent être prévues pour le contrôle des travaux par la D.N.G.M.

8.2.1.6. Le coût de cette exploration préalable peut être évaluée comme suit :

1.000 mètres de sondage carotte	\$175.000
Exploration Turan et essais de laboratoire	\$ 75.000
Total....	\$250.000

8.2.2. Au gisement de Balé, la mission URSS a mis en évidence entre 100 et 130 millions de tonnes de hématite-goethite dont la qualité n'est pas commercialisable dans l'état naturel du minerai.

Les chances de trouver des tonnages supplémentaires appréciables sont faibles.

8.2.2.1. Les échantillons prélevés par la mission URSS pour faire des essais d'enrichissement, ont été perdus, et les essais n'ont pas été faits.

Pour attribuer une valeur commerciale à ce gisement, il faut donc le rééchantillonner et effectuer les essais manquants.

Le coût de cette opération peut être évalué à :	
sondages ou puits de prélèvement, à faible profondeur :	\$30.000
Essais de laboratoire.....	\$30.000
Total.....	\$60.000

8.2.2.2. Selon les indications actuelles, l'enrichissement du minerai ne devrait pas présenter de difficulté, mais le "rendement poids" sera peut être inférieur aux normes habituellement admises. Le tonnage disponible de minerai marchand sera diminué d'autant, mais cela ne modifiera guère les données de base du problème.

8.2.2.3. Quelque soit le résultat de ces essais, le gisement ne sera pas rentable tant qu'une voie d'évacuation adéquate ne lui soit assurée.

8.2.2.4. Je considère donc que tant que le problème des transports n'a pas été résolu, il est prématuré de dépenser de l'effort ou de l'argent pour compléter nos connaissances du gisement de Balé.

8.2.3. Gisements de Bauxites.

J'ai lu le rapport de Mr. Balkay, mais n'ayant pas visité le gisement, et ne m'étant pas mis au courant, au préalable, des conditions techniques et économiques actuelles de l'industrie de l'aluminium, je ne me permettrai pas de faire de commentaires sur le contenu de ce rapport.

8.2.3.1. Du point de vue général, il me semble que les travaux préconisés par Mr. Balkay, et chiffrés par lui à \$900.000, correspondent à une étude de "feasibility" du gisement et permettent d'en déterminer la valeur locale.

8.2.3.2. Les documents connexes indiquent qu'en 1974 le prix mondial de l'alumine était de \$100 par tonne et suggèrent qu'à ce prix le produit pourra absorber le coût élevé du transport jusqu'à Dakar et des fournitures jusqu'à la mine.

8.2.3.3. A ce sujet, je me permets d'attirer l'attention sur mes paragraphes 7.1.1., 7.3. et 7.3.3.

L'exploitant minier est tout aussi intéressé, sinon plus, par l'assurance de transports réguliers que par leur coût.

Ce fait a déjà freiné la mise en valeur de ces gisements en 1961, et cela peut se reproduire de nouveau.

8.2.3.4. Je considère donc que la mise en exécution des recommandations de Mr. Balkay est prématurée tant que le problème des transports n'a pas été résolu.

8.2.4. Autres gisements de fer.

Les petits gisements de magnetite associés aux dolérites ne méritent pas d'autres travaux tant que la région n'a pas été dotée de l'infrastructure nécessaire.

9. RECOMMANDATIONS.

9.1. En priorité, donner au Gouvernement de la République du Mali l'aide nécessaire pour évaluer la valeur du gisement de Djidian-Kéniéba.

Le coût estimé est de \$250.000.

9.1.1. Assister les Gouvernements Malien et Sénégalais pour aboutir à un accord afin de former une Société d'exploration et d'exploitation unique pour les gisements de magnetite de la Falémé.

9.1.2. Donner au Gouvernement du Sénégal toute aide possible pour organiser l'étude de détail de la voie minière Dakar-Jamba-coumbe-étagement de la Falaise.

9.2. Organiser et assurer le financement de l'étude préliminaire du développement de la voie ferrée portant des étirements de

la Falaise minière de Dakar-Ouest.

Compte tenu de l'état de l'économie du Sénégal, d'une

répartition de la population et d'un développement de l'agriculture

et de l'industrie, il est recommandé de donner la priorité à l'étude

de la voie ferrée Dakar-Jamba-coumbe-étagement de la Falaise.

9.2.8. La réalisation de la voie ferrée Dakar-Jamba-coumbe-étagement

de la Falaise minière de Dakar-Ouest, doit être considérée comme

une priorité nationale.

9.2.9. La réalisation de la voie ferrée Dakar-Jamba-coumbe-étagement

de la Falaise minière de Dakar-Ouest, doit être considérée comme

une priorité nationale.

9.2.10. La réalisation de la voie ferrée Dakar-Jamba-coumbe-étagement

de la Falaise minière de Dakar-Ouest, doit être considérée comme

une priorité nationale.

9.2.11. La réalisation de la voie ferrée Dakar-Jamba-coumbe-étagement

de la Falaise minière de Dakar-Ouest, doit être considérée comme

une priorité nationale.

9.2.12. La réalisation de la voie ferrée Dakar-Jamba-coumbe-étagement

de la Falaise minière de Dakar-Ouest, doit être considérée comme

une priorité nationale.

9.2.13. La réalisation de la voie ferrée Dakar-Jamba-coumbe-étagement

de la Falaise minière de Dakar-Ouest, doit être considérée comme

une priorité nationale.

9.2.14. La réalisation de la voie ferrée Dakar-Jamba-coumbe-étagement

de la Falaise minière de Dakar-Ouest, doit être considérée comme

une priorité nationale.

9.2.15. La réalisation de la voie ferrée Dakar-Jamba-coumbe-étagement

de la Falaise minière de Dakar-Ouest, doit être considérée comme

une priorité nationale.

9.2.16. La réalisation de la voie ferrée Dakar-Jamba-coumbe-étagement

de la Falaise minière de Dakar-Ouest, doit être considérée comme

une priorité nationale.

9.2.17. La réalisation de la voie ferrée Dakar-Jamba-coumbe-étagement

de la Falaise minière de Dakar-Ouest, doit être considérée comme

une priorité nationale.

9.2.18. La réalisation de la voie ferrée Dakar-Jamba-coumbe-étagement

de la Falaise minière de Dakar-Ouest, doit être considérée comme

une priorité nationale.

9.2.19. La réalisation de la voie ferrée Dakar-Jamba-coumbe-étagement

de la Falaise minière de Dakar-Ouest, doit être considérée comme