

10200

TRANSPORT

DU MINERAI DE FER

DE LA FALEME

ETUDE DE LA REGIE DES

CHEMINS DE FER DU SENEGAL

AVRIL 1976

I - LES DONNEES DU PROBLEME

L'évacuation du minerai de fer de la Falémé est étudiée à partir de certaines hypothèses qu'il est nécessaire d'indiquer au préalable, à seule fin qu'il soit possible d'apporter les modifications utiles si certaines de ces hypothèses s'avèreraient erronées.

- 10 millions de tonnes an
- Cadence d'évacuation : 28.000T de minerai par jour sur 360 jours
- Distance de transport : 720 Kms environ
- Port d'évacuation : Port Sédar à 100 Kms au Nord de Dakar.

On peut se poser avant toute chose la question suivante : faut-il adopter pour la voie l'écartement standard (1,435 m) ou l'écartement métrique qui est celui de la plupart des chemins de fer africains au Sud du Sahara ?

La question mérite d'être examinée avec attention.

Il s'agit de faire circuler des wagons lourdement chargés à des vitesses modestes (ne dépassant 60 Km/h). La stabilité du véhicule est intimement liée à la hauteur du centre de gravité du chargement par rapport au niveau du champignon du rail. La densité du produit est un facteur déterminant. On peut imaginer des wagons de 100 T de charge, avec un produit dont le poids volumique est élevé. Le centre de gravité très bas permet d'obtenir une grande stabilité, bien supérieure par exemple à celle des wagons vrac d'arachides pourtant très satisfaisante.

Sans vouloir rallumer l'éternelle querelle des écartements on peut citer des modernisations et des constructions récentes de chemins de fer minéraliers à voie métrique. Entre autres, le chemin de fer de Vittoria à Minas (Brésil) qui assure un trafic mixte voyageurs marchandises dont 60 millions de tonnes de minerai par an, devant atteindre le nombre fabuleux de 120 millions de tonnes en 1980.

Pour le transport du manganèse à extraire de la mine de Tambao, la ligne actuelle de la RAN doit être prolongée de 350 Kms au-delà de Ouagadougou.

En Afrique du Sud, le projet de la ligne Sishen Saldana longue de 853 Kms a fait l'objet d'une étude confiée à 4 experts mondiaux de haut niveau pour déterminer le choix de l'écartement. Ces experts ont conclu à l'équivalence des écartements et même à un certain avantage en faveur de la voie métrique pour le trafic marchandises. Cette équivalence est maintenant admise. La voie de 1 m,435 ne présentant des avantages que pour les trains de voyageurs à grande vitesse (✓ > 120 Km/h).

En conclusion, il faut choisir l'écartement métrique. Cette option étant encore renforcée par l'existence des réseaux actuels à voie métrique de la RCFS et du Mali. L'interconnexion sera ainsi possible.

II - LES CHOIX POSSIBLES

Lorsqu'il s'agit d'assurer l'évacuation d'un tonnage massif d'un point à un autre il y a toujours diverses façons de l'assurer ; si l'on dispose de plusieurs itinéraires ferroviaires, par exemple, ce n'est pas toujours celui pour lequel la distance est la plus courte qui est choisi, d'autres considérations peuvent en effet entrer en ligne de compte.

Pour le cas qui nous préoccupe la zone d'extraction du minerai n'est pas desservie par fer. Le port d'embarquement Port Sédar, doit l'être pour le trafic phosphatier.

Examinons quelques unes des solutions qui pourraient être adoptées :

1°/- Chemin de fer minier

La vocation de ce chemin de fer, exploité par la mine consiste uniquement à transporter le minerai de la mine au Port d'embarquement sans se préoccuper des autres produits intéressant l'économie du pays, autrement dit un tel chemin de fer ne s'intègre/à^{pas} la vie active de la Nation. On peut s'étonner a priori de cette particularité des chemins de fer miniers, elle est la conséquence même de leur conception : trains très lourds et peu nombreux (dans le cas présent on n'hésiterait pas à envisager des trains de 8 à 10.000 T de minerai et même davantage), quelques rares points de croisement ne coïncidant pas forcément avec les localités importantes, longueur des convois exceptionnelle (plus de 1 Km) rendant malaisé leur passage dans les zones urbanisées.

Les exploitants des mines, qui ne considèrent que leur intérêt propre sans aucune autre préoccupation, penchent volontiers pour ce modèle de chemin de fer estimant que c'est celui pour lequel le transport coûte le moins cher, ils ont peut être raison si l'on examine le problème séparément, mais certainement tort si on l'aborde globalement.

D'ailleurs pour de tels chemins de fer, fascinés par le gigantisme, il arrive souvent que les coûts déterminés à la suite des études préliminaires se trouvent très largement dépassés quand on passe aux réalités de l'exploitation. L'exemple du chemin de fer de la Miferma en est un exemple concret, le coût du transport y grève en fait lourdement le prix de revient et dans des proportions qui vont très loin au-delà de ce qui avait primitivement prévu.

Ces chemins de fer conviennent parfaitement lorsqu'il s'agit de traverser des régions désertiques ou semi désertiques pour amener le minerai du lieu d'extraction au port d'embarquement. En effet du moment qu'il n'y a rien dans l'intervalle il n'y a aucune raison d'envisager quelque chose pour en assurer la desserte.

Ils conviennent aussi lorsque la distance entre la mine et le Port d'évacuation n'excède pas une centaine de kilomètres.

Mais le transport qui nous concerne n'entre dans aucune de ces deux catégories, puisqu'il s'agit de traverser de l'Est à l'Ouest le territoire sénégalais en passant par des régions dont certaines ont une population relativement dense et une activité économique importante. Aussi on peut affirmer que la solution "chemin de fer minier" constitue une option qui n'est pas adaptée aux réalités sénégalaises.

2°/- Chemin de fer à caractère commercial autre que la R.C.F.S.

Ce chemin de fer nouveau qui aurait les caractéristiques d'un chemin de fer tous services, assurerait par ailleurs le transport des minerais. Il doublerait en fait la RCFS, or l'activité économique du pays ne justifie pas l'existence de deux chemins de fer distincts desservant sensiblement le même axe et la fermeture de l'un d'eux pourrait un jour s'imposer.

.../...

3°/- Utilisation partielle des lignes de la R.C.F.S.

Il s'agit d'utiliser la partie commune que l'on suppose être l'axe Tambacounda-Thiès en l'aménageant certes afin qu'il soit à même d'absorber le trafic supplémentaire créé par l'évacuation du minerai de fer.

De la mine à Tambacounda et de Thiès à Port Sédar la liaison sera assurée par des embranchements particuliers appartenant à la Mine.

En somme on réaliserait un système qui aurait un caractère mixte : chemin de fer à caractère commercial de Tambacounda à Thiès, chemin de fer minier sur les embranchements.

Cette solution paraît de loin la plus souhaitable puisqu'en se servant de ce qui existe et à sa raison d'être, elle a l'avantage par l'injection du transport de minerais d'élever considérablement le volume de trafic de la RCFS et de lui faire passer le seuil au-delà duquel un chemin de fer ne pose plus de problème de rentabilité à la puissance publique.

Un autre avantage de la 3ème solution réside dans le fait que la section Tambacounda-Thiès pourrait être exploitée en double voie, plus souple que la voie unique ; en cas d'interruption d'une voie, la ligne n'est pas interrompue, on passe par l'autre voie.

Il y a lieu de préciser que quelle que soit la solution envisagée la nature de certains investissements demeure inchangée.

Il s'agit :

- du matériel moteur et du matériel remorqué ; la distance, le temps de parcours étant sensiblement les mêmes, il faut dans tous les cas le même nombre de locomotives à puissance égale, le même nombre de wagons à capacité égale ;

- de la voie ;

Il faut un axe lourd de bout en bout dans tous les cas y compris pour la 3ème solution, la voie de la RCFS entre Tambacounda et Thiès est équipée de rails dont le poids maximum est de 36 Kgs au mètre. Il faut envisager des rails de 50 Kgs au mètre sur l'autre voie. Toutefois il est vraisemblable comme il est indiqué dans la partie III, que le doublement de la voie entre Tambacounda et Thiès coûtera moins cher que la réalisation d'une ligne nouvelle sur le même axe.

III - LA VOIE

S'agissant d'un transport très massif de produits particulièrement pondéreux il importe de choisir les wagons les plus lourds possibles, toutefois il est prudent de limiter la charge par essieu à 20 T. Mr. SONNEVILLE, expert en matière de voie, a fait une étude très intéressante à ce sujet.

Or il existe une relation entre la charge par essieu, et le poids du rail par mètre, c'est une formule empirique adoptée par l'Union Internationale des Chemins de Fer (U.I.C.). Suivant cette relation ; poids du rail en Kgs par mètre = 2,5 x poids de l'essieu en tonnes. Avec une charge par essieu de 20 T il faut un rail de 2,5 x 20 = 50 Kgs au mètre. Pour une charge

.../...

par essieu de 15 T il faut 37 Kg,5.

Les sections de ligne de la Régie sont équipées au maximum avec du rail de 36 Kgs au mètre un peu juste pour une charge par essieu de 15 T.

Il est donc nécessaire de poser une nouvelle voie à côté de l'actuelle sur le tronc commun aux lignes de la Régie et à l'itinéraire emprunté par les trains de minerai, cette voie sera équipée de rails de 50 Kgs au mètre, la section concernée (Tambacounda-Thiès) se trouvera ainsi exploitée en double voie. La voie lourde (voie 2) étant empruntée par les trains de minerai en charge et les autres trains pairs. La voie 1 (en 36 Kgs) supportera sans difficulté les trains vides de minerai en retour et elle pourra sans problème en réduisant la vitesse supporter exceptionnellement les trains de minerai en charge entre gares consécutives lorsque pour une cause quelconque la voie 2 sera inutilisable dans un canton.

Suivant l'expérience du réseau le renouvellement d'une voie coûte approximativement 20 millions au Km. Or d'après les études faites en Afrique Centrale le coût d'une ligne nouvelle serait de l'ordre de 70 millions au Km. Dans le projet envisagé il faudra agrandir la plateforme pour lui permettre de recevoir la 2ème voie, doubler les ouvrages d'art qui sont dans leur ensemble de très peu d'importance. Compte tenu de ce que la voie est pratiquement de niveau sur la presque totalité du tracé concerné il semble que l'on puisse admettre le coût de 40 millions au kilomètre pour le doublement de la voie. Il s'agit d'une estimation qui mériterait d'être étudiée avec plus de précision.

En raison des problèmes posés par la traversée de la ville de Thiès, il semble préférable de prévoir l'origine de l'embranchement de Port Sédar entre Tiénaba et Thiès mais ce n'est pas une nécessité absolue.

En résumé le modèle conçu prévoit : une section de ligne de la RCFS empruntée par les trains de minerais (Tambacounda-Thiès), cette section est en double voie. Coût pour 400 Kms (partie commune) $400 \times 40 = 16$ milliards.

- un embranchement particulier exploité par la mine du lieu d'exploitation à Tambacounda

- un autre embranchement particulier jusqu'au Port d'embarquement (Port Sédar). Noter que l'embranchement Tivaouane-Taïba ne sera plus emprunté par les trains de phosphates de Taïba qui seront acheminés directement des mines de Tobène et Taïba jusqu'à Port Sédar. Cet embranchement dont le trafic doit être réduit à quelques trains des phosphates de Lam-Lam pourrait être utilisé sur sa plus grande longueur (15 Kms au moins) par les trains de la Falémé qui rejoindraient ensuite le Port par un embranchement terminal.

Cet embranchement équipé en rails de 30 Kgs serait alors à renouveler en rails de 50 Kgs.

Les embranchements particuliers seront réalisés en voies uniques et n'assureront en principe que le trafic minéralier, toutefois le Gouvernement sénégalais peut, s'il le juge utile, imposer dans la Convention d'établissement l'obligation de desservir les régions traversées.

Profit et plan de la voie

Wagons pleins : rampes 5 ‰ pouvant atteindre 8 ‰ en certains points

Courbes : 1000 m de rayon, pouvant s'abaisser à 800 m et même 500 m aux abords du Port et de la Mine.

IV - PLAN D'EVACUATION

Il y a lieu de faire au préalable une hypothèse sur les caractéristiques des wagons utilisés.

Il est prévu des wagons à 6 essieux (2 bogies à 3 essieux) dont le poids total (tare + chargement) serait de $6 \times 20 = 120$ T se répartissant ainsi tare 25 T, chargement 95 T, longueur hors tour des wagons 12 m, longueur de la caisse 10 m.

S'agissant d'évacuer 28.000 T par jour 7 trains de 4.000 T nettes seront mis en marche journellement, chaque train comportant 42 wagons aura une longueur de 504 mètres (locomotives non comprises), ce qui est une dimension raisonnable pour un chemin de fer tous services.

La charge totale d'un train étant alors de 5.040 T.

La distance de transport ayant été estimée à 720 Kms environ, avec une vitesse commerciale de 40 Km/h le temps de parcours d'un trajet est de 18 heures. Avec les temps de stationnement à la mine et au Port et pour réserver une marge de sécurité, on peut prévoir un trajet par 24 heures ou un aller retour en 48 heures.

Ce qui implique qu'il faut 14 rames dans le circuit pour assurer le transport de 7 trains de minerai par jour chaque rame comportant 42 wagons.

Les trains de même sens se suivent à 3 h 30 d'intervalle environ.

Compte tenu du caractère macroscopique du transport, il est absolument nécessaire qu'il y ait une rame de réserve à la mine et une rame de réserve à la Nef de déchargement.

En effet on concevrait mal que les locomotives soient obligées d'attendre que le chargement ou le déchargement soit terminé pour repartir, le système serait trop rigide du fait de ces contraintes supplémentaires.

D'ailleurs dans tous les transports miniers lorsqu'ils atteignent une certaine dimension on prévoit ces rames de réserve.

La double voie ayant été substituée à la voie unique la circulation des trains ne posera pas de problèmes. Cette question sera d'ailleurs examinée en détail dans la partie V.

V - MODE D'EXPLOITATION - INSTALLATIONS DES GARES

La double voie implique le choix d'un cantonnement, compte tenu du caractère trop "moral" du cantonnement téléphonique, c'est à un système de block auquel il faut faire appel.

.../...

Le block manuel enclenché convient eu égard au nombre de circulations et à la longueur des cantons. Sur la section Thiès-Guinguinéo les gares sont distantes de 15 Kms au maximum (en ouvrant Bile à la sécurité) ; pour une vitesse minimale de 40 Km/h le débit est de 50 trains par 24 h pour chaque sens de la circulation et avec les trains de minerai on ne dépassera pas 25 trains, par 24 heures on sera donc loin de la saturation.

Sur la Section Guinguinéo-Tambacounda les gares sont distantes de 30 Kms (après ouverture à la sécurité de Sinthiou-Malème), on trouve de ce fait un débit de 25 trains pour chaque sens de la circulation alors qu'au maximum 15 trains sont susceptibles de circuler, là aussi il n'y aura pas saturation.

La ligne est équipée de signaux lumineux, les signaux à cocarde manoeuvrés par transmission funiculaire posent trop de problèmes d'entretien et ils sont dépassés.

Dans chaque gare sont prévues une voie de garage pour les trains impairs et une voie de garage pour les trains pairs avec possibilité de garage en pointe.

Les aiguilles prises en pointe sont verrouillées dans la position normale ce qui permet de les franchir dans cette position sans limitation de vitesse à 20 ou 30 Km/h.

Les aiguilles et les signaux sont enclenchés par serrure centrale Bouré, des transmetteurs de clés sont prévus pour les aiguilles éloignées, manoeuvrées à pied d'oeuvre ; toutefois dans les gares importantes certaines aiguilles peuvent être manoeuvrées par moteur électrique.

En résumé les installations de sécurité envisagées tout en étant relativement simples et d'un coût assez modeste permettent, tant en ce qui concerne l'espacement des trains que la protection des mouvements dans les gares, de disposer d'un système efficace et sûr pour assurer la sécurité des circulations.

S'agissant du mouvement il y a lieu de mettre l'accent sur l'extrême souplesse d'exploitation présentée par la double voie d'autant plus que chaque gare est dotée de voies de garage avec entrée en pointe (garage accéléré).

Enfin il convient de noter que le réseau va pouvoir disposer du nouveau poste de Régulation en cours d'installation, il sera ainsi doté d'un équipement très élaboré, particulièrement apte à répondre aux nécessités de l'exploitation créées par le transport du minerai de fer.

VI - BESOINS EN MATERIEL MOTEUR

Seule la traction diesel électrique est envisageable actuellement. Il s'agit d'assurer dans chaque sens 7 trains de minerais, sur une distance de 720 Kms environ, avec un temps de parcours approximatif de 18 heures, on admet qu'une locomotive assurera un seul trajet en 24 h.

Type de locomotive

Les trains en charge ayant un tonnage total de 5.040 tonnes, 7 à 8.000 CV sont nécessaires (1) pour assurer la traction.

On peut alors penser à des engins moteurs de 4.000 CH. déjà construits pour la voie métrique :

LOCO DD de 4.000 HP de General Motors utilisées au Brésil
LOCO BB de 4.000 HP de la Cie Electro Mécanique utilisées au Congo.

Ce dernier type de loco paraissant le plus favorable pour les raisons ci-après :

- pas d'agressivité à l'égard de la voie
- moteurs de traction entièrement suspendus
- conduite d'une grande simplicité
- charge par essieu de 15 tonnes.

Pour chaque train, 2 locomotives couplées seraient donc nécessaires. Il y a lieu de remarquer que, du point de vue mouvement, la double traction permet éventuellement de n'utiliser qu'une seule locomotive en traction pour les trains de matériel vides.

Détermination du parc moteur - En ligne $7 \times 2 \times 2 = 28$ locomotives
Réserves et divers : 6 locomotives.

En choisissant un taux d'immobilisation de 30 %
pour entretien courant-visites-révision : 10 locomotives

Ce taux d'immobilisation peut paraître élevé, mais il faut tenir compte des difficultés propres à la situation géographique du pays.

Au total 44 locomotives de 4.000 CH. sont nécessaires.

(1) Avec 7500 CV on peut d'après le calcul obtenir les vitesses suivantes pour un train de 5.040 tonnes :

palier	:	70 Km/h
rampes 2 mm	:	50 Km/h
rampes 5 mm	:	40 Km/h
rampes 10 mm	:	25 Km/h.

En fait les rampes de 10 n'existeront pas sur le parcours considéré.

.../...

VII - BESOINS EN MATERIEL REMORQUE

Les wagons de 120 tonnes (tare 25 T, charge 95 T) sont du type tombereaux, ils se déchargent par basculement de la caisse par rapport au châssis. Ils sont munis de 2 bogies à 3 essieux, la caisse a une longueur de 10 mètres, la longueur hors tout des wagons étant de 12 mètres.

Les wagons sont dotés de l'attelage automatique, ils sont équipés du frein à vide avec valve accélératrice type SAB, le poids frein se règle automatiquement avec la charge du wagon.

On peut rappeler que pour desservir la mine de manganèse de Tamba au-delà de Ouagadougou, des wagons sont en construction dans un atelier de la capitale voltaïque. Ils ont les caractéristiques suivantes :

masse totale sur rails	:	120 tonnes
charge utile	:	95 tonnes

soit les mêmes possibilités de chargement. Mais ils ont l'avantage d'une charge réduite à 15 T par essieu grâce à un équipement avec 4 bogies.

L'attelage est normal.

Pour le chemin de fer de la Falémé, la nécessité d'un attelage automatique devra être examinée en fonction du tonnage des trains.

Il y a 14 rames de 42 wagons en ligne soit 588 wagons, en prévoyant une rame en réserve à la mine et une rame au Port cela fait $588+84 = 672$ wagons auxquels il convient d'ajouter 58 wagons pour révision et réparation accidentelle soit au total 730 wagons.

A raison de 10 millions par wagon le coût approximatif s'élève à 7 milliards 300 millions.

Parcours moyen d'un wagon par an :

$$\frac{14 \times 42 \times 720 \times 360}{730} = 208.780 \text{ Kms}$$

VIII - REPARTITION ENTRE LE CHEMIN DE FER ET LA MINE

DES OPERATIONS LIEES AU TRANSPORT

On part de l'hypothèse que seule la section de ligne Tamba-Thiès concerne la RCFS, les autres sections sont des embranchements de la mine exploités de ce fait par celle-ci.

Pour tous les transports de minerais et partout dans le monde ce sont des wagons particuliers appartenant à la mine qui sont utilisés, c'est un point établi sur lequel il n'y a pas lieu de s'appesantir.

.../...

S'agissant des locomotives deux solutions sont notamment possibles :

- 1°/- les locomotives sont la propriété du réseau elles assurent les trains de bout en bout (embranchements compris), sur les embranchements les agents de la Régie (dont le mécanicien) sont conformément aux dispositions du tarif 29 les préposés de l'embranché et prêtés à ce dernier. La taxe de transport prévue dans la convention tient compte de cette particularité -
- 2°/- les locomotives appartiennent à la mine, elles sont entretenues par cette dernière et sont conduites par du personnel de la mine, toutefois sur les voies de l'administration ferroviaire un pilote de cette administration prend place sur la machine pour assurer la sécurité de la circulation.

Le chemin de fer fait payer à la mine un droit de péage que précise la convention passée entre la mine et le chemin de fer.

C'est cette situation qui existe entre COMILOG et le Congo Océan.

Or pour le transport concerné il y a lieu de noter les points suivants :

- a/- la distance parcourue sur les voies de la Régie est sensiblement égale à celle parcourue sur les embranchements de la mine -
- b/- les dépôts de la RCFS et l'atelier moteur de Thiès ont été conçus pour le trafic actuel ou un trafic un peu supérieur mais en aucun cas ils ne sauraient absorber le supplément résultant du transport du fer de la Falémé, ce transport implique chaque jour l'entretien de 5 machines dans les dépôts et la présence de 5 autres aux ateliers. Pour mémoire à l'atelier moteur de Thiès il passe annuellement une vingtaine de locomotives en entretien systématique.

Pour 44 locomotives de ligne auxquelles il faudrait ajouter des locomotives moins puissantes pour trains de service.

Il faudrait donc construire de nouveaux dépôts et un nouvel atelier moteur. On peut penser à reconstruire en dépôt, l'annexe de Tambacounda et construire au Port un dépôt qui traiterait à la fois une partie des locos Falémé, avec le parc de locos du futur réseau phosphatier de Port Sédar. Pour le matériel remorqué : 730 wagons auxquels il faut ajouter les wagons de service, il faudrait aussi un atelier spécialisé et des postes MR.

- c/- La vocation essentielle du chemin de fer est de transporter. Le statut du personnel est adapté à cette vocation et c'est le personnel qui est attaché directement au transport qu'on a le moins de mal à motiver. Par contre le personnel des ateliers d'entretien dont la vocation est surtout industrielle est plus difficile à sensibiliser dans le cadre du canevas ferroviaire.

.../...

Cette situation n'est d'ailleurs pas particulière à la RCFS, les chemins de fer des pays développés, notamment la SNCF, connaissent les mêmes difficultés. Aussi pour tout chemin de fer une solution, qui permet d'accroître l'activité du réseau sans pour autant amener une inflation du personnel des ateliers d'entretien, est-elle de beaucoup la plus souhaitable.

En conséquence en raison de l'ensemble de ces considérations il paraît opportun pour la RCFS de porter son choix sur la 2ème solution.

Certes il faut aussi considérer l'autre partenaire : la mine. A son sujet on peut prétendre que la mine, client du chemin de fer, a tout intérêt à choisir la formule qui lui permette d'obtenir de ce dernier des prestations de qualité, c'est-à-dire celle pour laquelle le chemin de fer se trouve placé dans les conditions les plus favorables pour obtenir un haut rendement de son personnel. De plus la mine, qui a un caractère essentiellement industriel, ne connaîtra pas les mêmes difficultés que le chemin de fer pour motiver le personnel des ateliers, d'autre part compte tenu du développement au Sénégal d'entreprises importantes de mécanique et d'électricité il lui sera toujours possible de s'adresser à ces dernières pour l'exécution de certains travaux d'entretien de son matériel moteur ou remorqué.

Enfin la 2ème solution présente l'avantage de situer nettement les responsabilités, en cas de mauvaise exécution du transport, si le fait est la conséquence de pertes de temps dans la circulation des trains entre Tambacounda et Thiès pour des fautes d'exploitation ou pour le mauvais état de la voie le chemin de fer est responsable, pour toutes autres causes c'est la Mine.

Dans ce qui suit c'est la solution 2 qui est adoptée.

IX - INCIDENCE SUR L'EFFECTIF R.C.F.S.

A maintes reprises on a estimé que le personnel des ateliers de la RCFS était pléthorique, notamment la BIRD. Donc choisir une solution, qui tout en accroissant considérablement le trafic de la Régie, n'entraîne qu'une modeste augmentation de l'effectif est en tous points souhaitée.

Le transport du minerai de fer tel qu'il a été conçu n'affecte que le personnel des services EX et VB.

- Pour le Service EX :

Il s'agit d'ouvrir deux établissements à la sécurité Bile et Sinthiou-Malème soit pour chacun d'eux trois agents supplémentaires ce qui fait 6 agents.

Pour les autres petites gares il y a lieu de prévoir 1 aiguilleur supplémentaire soit pour l'ensemble 34 agents. Pour les gares moyennes et importantes il est prudent d'envisager un renfort de personnel estimé à 20 agents.

Soit au total pour le Service Exploitation : 60 agents.

- Pour le Service VB :

Au lieu d'une voie unique il y aura une double voie sur près de 400 Kms, (la voie 2 étant particulièrement chargée) prévoir 200 agents supplémentaires pour l'entretien de la voie et des installations de sécurité.

Remarque : Eu égard à la longueur des voies à entretenir tant à la RCFS que sur les embranchements de la mine, il pourrait être fait appel à une entreprise spécialisée pour les gros travaux d'entretien, tel le bourrage de la voie.

- Pour le pilotage des trains :

Compte tenu de la durée du trajet sur les voies de la RCFS il faut prévoir un relais soit 2 pilotes pour chaque train soit pour 14 trains par 24 heures 28 agents, et avec les repos congés et autres remplacements 40 agents.

En raison de la longueur des trains il paraît, tout au moins en première étape, opportun de maintenir le serre-frein de queue.

Soit au total 80 agents pour l'accompagnement des trains.

Enfin en raison de l'augmentation substantielle des recettes un renfort de 5 agents pourrait être prévu à la Comptabilité.

Soit pour l'ensemble un accroissement d'effectif de 345 agents ce qui est peu par rapport au nombre de TK nettes supplémentaires devant transiter par les lignes de la RCFS et qui sera de 4 milliards environ.

X - ESTIMATION APPROXIMATIVE DES DEPENSES ET RECETTES RESULTANT DE L'EVACUATION DU MINERAL DE FER

D'après une étude du BRGM de Février 1974, le coût de la TK sur voie normale est estimé à 1,17 F. Ce coût ne tient pas compte du remboursement des intérêts et du capital investi.

L'estimation ci-après ne tiendra donc pas compte non plus de cet élément, mais elle sera faite sur la base des prix actuels pour la construction d'une voie métrique.

Soit 40 millions le kilomètre.

(L'étude du BRGM évalue à 30 millions le prix de construction d'une voie de 1,435 m en terrain plat avec rails de 60 Kgs, y compris la signalisation. Cette estimation paraît faible).

.../...

En ce qui concerne la voie métrique Tambacounda-Thiès prévue dans cette étude, avec rails de 50 Kgs, les investissements à prévoir sont les suivants :

Voie coût total : 40 M x 400 = 16 Milliards
Installation de sécurité: 2 Milliards

Durée d'amortissement 30 ans, en raison du tonnage élevé supporté par la voie 2 (Au Réseau la durée d'amortissement adoptée est de 50 ans).

Dépenses d'amortissement linéaire = $\frac{18 \text{ Milliards}}{30}$ = 600 Millions

Dépenses de fonctionnement	: Personnel 345 agents	: 300 Millions
	Matières	: 100 --"
	Imprévus	: 100 --"

Total de la dépense annuelle supplémentaire engagée par la RCFS 1, 1 Milliards.

Cette dépense est à compenser par les recettes qui résulteront du péage de :

4 Milliards de TK nettes ou 8,2 Milliards de TK brutes.

XI - EVACUATION EVENTUELLE PAR LE PORT DE DAKAR

Il ne faut pas écarter systématiquement l'évacuation par le Port de Dakar et surtout penser qu'elle n'est pas possible par le fer. On peut concevoir l'acheminement du minerai de fer de Thiès au Port de Dakar mais certaines conditions doivent être réalisées :

1°/- La voie (il s'agit d'une double voie).

La voie 2 est équipée de rails de 36 Kgs, la voie 1 en partie de rails de 36 Kgs en partie de rails de 30 Kgs, ni l'une ni l'autre ne convient. Il faut substituer à la voie de 36 Kgs sur voie 2 de la voie de 50 Kgs.

Cette substitution ne sera pas une perte sèche, la voie de 36 Kgs neuve ou presque neuve sera récupérée pour assurer les travaux de renouvellement de voie au-delà de Malème-Hodar vers Tambacounda (travaux déjà envisagés).

2°/- La traversée des localités

Seule la traversée de la ville de Thiès pose des problèmes en raison des 3 passages à niveau qui s'y trouvent, il faut envisager la suppression du passage à niveau du milieu pour disposer de voies suffisamment longues pour la réception des trains de minerai.

A l'emplacement de ce passage à niveau on pourrait aménager une passerelle à piétons.

A Rufisque il n'y a aucune difficulté.

.../...

3°/- Le mode d'exploitation

Cette section de double voie est exploitée par cantonnement téléphonique, tant pour des raisons de sécurité que de débit de la ligne il faudrait substituer à ce cantonnement le block automatique.

En prévoyant des panneaux lumineux tous les cinq kilomètres, 96 trains pourraient théoriquement circuler par 24 heures et dans chaque sens de la circulation, c'est très largement suffisant pour faire face à l'accroissement des circulations supposé.

4°/- L'accès au Port

Avec un nombre aussi important de trains longs et lourds il ne faut pas transiter par la gare de Bel-Air et utiliser ensuite les voies de Port. Il est nécessaire d'envisager un embranchement particulier prenant naissance avant Hann et allant directement de la ligne principale à la Nef de déchargement sans emprunter les voies actuelles du Port. Au Port des installations de voie suffisantes s'imposent pour la réception et le départ des trains complets.

Il est certain que le tracé de cet embranchement posera des problèmes ainsi que la traversée de l'ancienne route de Rufisque.