

**REPUBLIQUE DU MALI**

**MINISTERE DES TRANSPORTS  
ET DES TRAVAUX PUBLICS**

**OFFICE NATIONAL DES TRANSPORTS**

---

**PLAN DE TRANSPORT  
DU MALI**

1980-1994

---

9-LES TRANSPORTS FERROVIAIRES

novembre 1979



Cette étude a été réalisée par :

- Prof. Dr. Ing. Wolfgang VIERKANT, Consultant DIWI  
avec la collaboration de :

- M. Abdoulaye BA (R.C.F.M.)

Par la Convention n° 20 du 29 Avril 1978, le Ministère des Transports et des Travaux Publics de la République du Mali a confié l'élaboration du Plan de Transport du Mali au groupement SEDES - OIWI composé par :

- Société d'Etudes pour le Développement Economique et Social  
67 rue de Lille 75007 PARIS - FRANCE, Chef de file
- Or. Ing. Walter Kg  
10 Wittenbergstrasse 43 ESSEN 1 - République Fédérale d'Allemagne

Le présent rapport fait partie d'un ensemble de 17 volumes dont l'articulation est la suivante :

- 1 - *Situation actuelle des transports*
- 2 - *Economie générale*

Etude de la demande

Etude de l'offre

- |   |  |
|---|--|
| 3 - <i>Situation actuelle et perspectives de l'agriculture</i>            | 7 - <i>Les routes</i>                  |
| 4 - <i>Situation actuelle et perspectives de L'élevage</i>                | 8 - <i>Les transports routiers</i>     |
| 5 - <i>Situation actuelle et perspectives des mines et de L'industrie</i> | 9 - <i>Les transports ferroviaires</i> |
| 6 - <i>La demande de transport</i>  | 10 - <i>Les transports fluviaux</i>    |
|   | 11 - <i>Les transports aériens</i>     |
|   | 12 - <i>Les transports maritimes</i>   |

13 - *Sélection et programmation des investissements*

14 - *Tarifification*

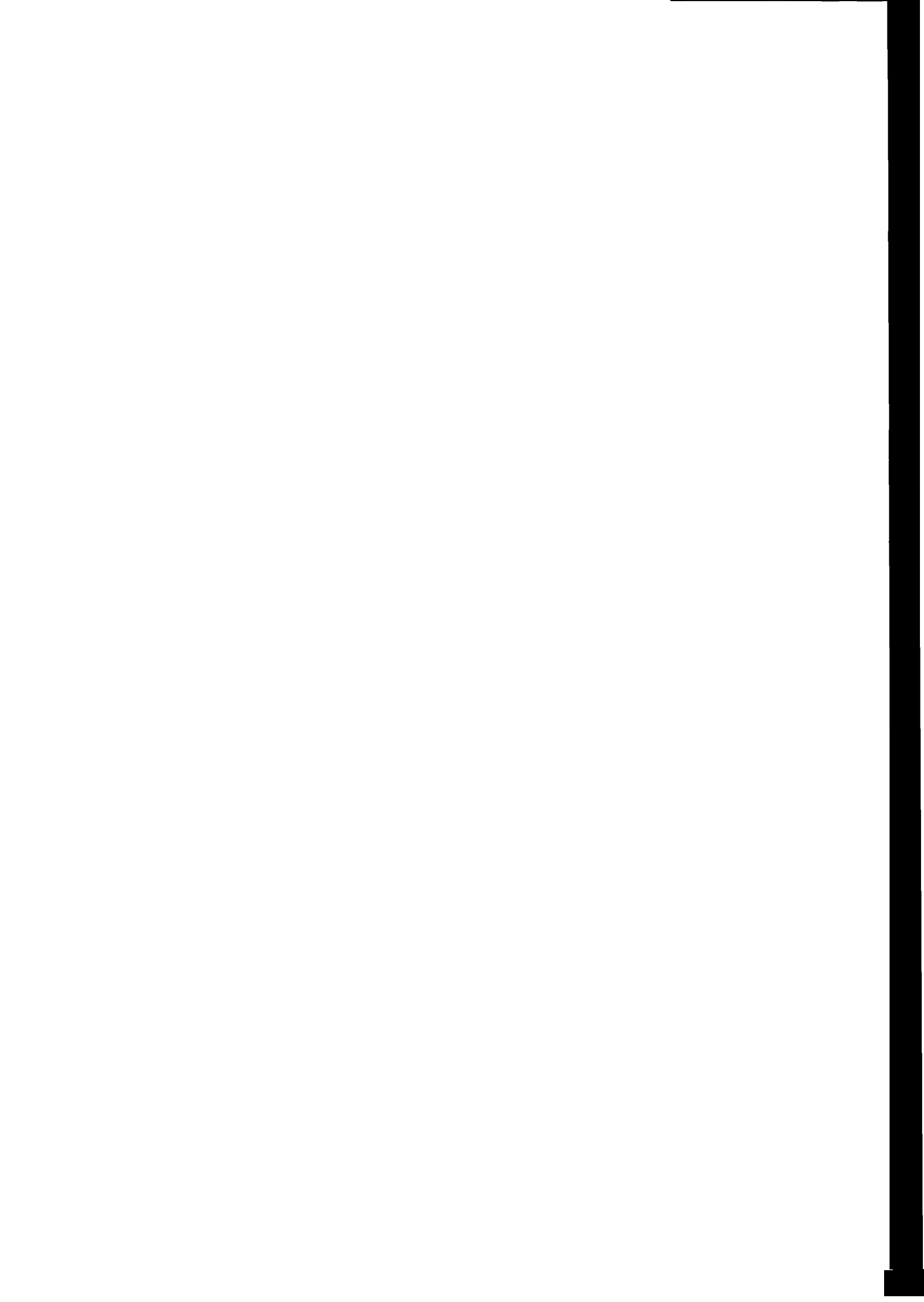
15 - *Organisation*

*Annexe 1 - L'enquête routière 1978*

*Annexe 2 - Matricules routières*

Les études préliminaires ont eu lieu entre Mai 1978 et Février 1979 au Mali. La rédaction s'est effectuée entre Décembre 1978 et Mai 1979. La version finale résulte des discussions et amendements proposés par l'Administration Malienne entre Juillet et Octobre 1979.

Le lecteur pressé pourra limiter sa lecture aux rapports 1, 6 et 13 qui revêtent un caractère synthétique (principalement le rapport n° 131.



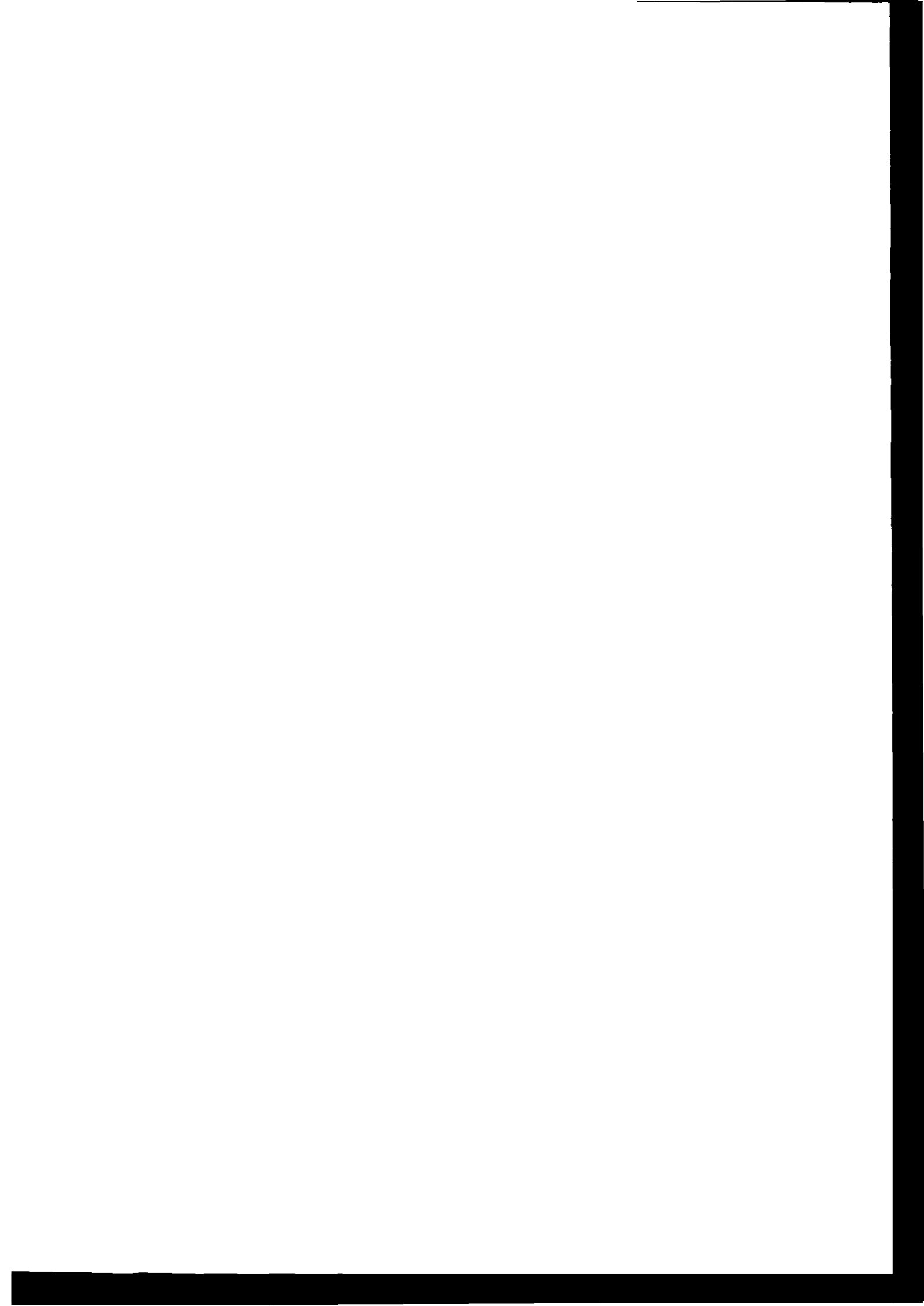
ETUDE DE TRANSPORT DU MALI - SECTEUR VOIES FERREES

S O M M A I R E

	Page
RESUME en introduction	
1. ETUDE COMPARATIVE DES VOIES FERREES D'ACCES	1
1.1. Développement des liaisons ferroviaires pour la zone d'influence de la République du Mali	1
1.2. Sénégal - Mali	1
1.3. Côte-d'Ivoire - Mali	3
1.4. Guinée - Mali	5
1.5. Bénin - Mali	6
1.6. Togo - Mali	7
1.7. Planifications intégrées pour la zone d'influence de la zone sahélienne	7
2. ETUDE DE LA REGIE DU CHEMIN DE FER DU MALI (RCFM)	9
2.1. L'importance de la RCFM pour la République du Mali	9
2.1.1. La justification quantifiable en monnaie de la RCFM	9
2.1.2. L'utilité publique de la RCFM	10
2.2. La situation générale de la RCFM	11
2.3. L'organisation de la RCFM	12
2.4. Trafic et exploitation	14
2.5. Tarification	17
2.6. Gestion et Personnel	20
3. ETUDE DETAILLEE DES AMELIORATIONS DE LA LIGNE DAKAR - BAMAKO	24
3.1. La ligne internationale DAKAR - KIDIRA	24
3.2. La ligne DIBOLI - BAMAKO - KOULIKORO	26
3.2.1. La voie permanente et les ponts	26
3.2.2. Le matériel roulant et de traction de la RCFM	27
3.2.3. Capacité et particularités d'exploitation de la ligne	29
3.2.4. Les problèmes d'exploitation et de trafic dans les gares	31
4. ETUDE DES INVESTISSEMENTS D'ACCOMPAGNEMENT	33
4.1. La partie sénégalaise	33



	Page
4.2. La partie malienne	34
4.2.1. Les projets d'investissement à l'état de réalisation ou de planning d'exécution	34
4.2.2. Les investissements supplémentaires à faire par la RCFM	34
I. Investissements destinés aux voies, aux gares et au matériel roulant	34
II. Investissements destinés à améliorer le passage entre le chemin de fer et les autres moyens de transport	35
III. Elaboration d'études	36



## ETUDE DE TRANSPORT DU MALI - SECTEUR VOIES FERREES

### RESUME

Les voies ferrées, en tant que moyen de transport au et vers le Mali, peuvent théoriquement être employées comme des liaisons multiples. La plus importante est de loin la liaison directe DAKAR-BAMAKO-KOULIKORO, avec 643 kms de ligne sur le territoire malien. La liaison vers ABIDJAN par la Côte-d'Ivoire, sur laquelle les chemins de fer ivoirien et voltaïque peuvent être utilisés sur près de 600 kms (à partir de OUANGOLO-DOUGOU) respectivement 800 km (à partir de BOBO DIOLASSO), représente une alternative qui prend chaque jour plus d'importance. D'autres possibilités d'utiliser le chemin de fer dans le cadre d'un trafic mixte rail-route existent par la Guinée, le Togo, le Bénin et le Nigeria. Seule la ligne par le Bénin en a été faiblement utilisée ces dernières années. L'extension du chemin de fer, et par là, d'une réelle voie de communication mixte par la Guinée, fait actuellement l'objet de discussions sérieuses.

Le transport par son propre chemin de fer - la RCFM - offre au Mali les frais de transport les plus bas pour environ 70% de ses marchandises. Au total, le bénéfice socio-économique du chemin de fer, exprimable en monnaie, est plus élevé que les subventions annuelles accordées par l'Etat. L'examen approfondi des différents secteurs de la RCFM, comme organisation, trafic, exploitation, tarifs, administration et personnel, montre que des efforts notables ont été fournis ces dernières années pour améliorer la capacité de rendement et l'aspect général du chemin de fer. Mais il s'offre encore pour l'avenir des possibilités d'amélioration importantes qui sont déjà en partie projetées par la RCFM. Toutefois la dépendance totale du chemin de fer sénégalais pose à plusieurs égards des limites à l'amélioration de la situation existante, sur lesquelles le Mali pourra à peine exercer une influence.

La capacité technique de la ligne BAMAKO-DIBOLI souffre surtout d'un équipement insuffisant en locomotives et en matériel roulant. La cause principale en est le problème des pièces de rechange. La disponibilité du matériel roulant et de traction est bien au-dessous de la moyenne que présentent des pays comparables. La surélévation actuelle de la durée des rotations des wagons de marchandises doit être attribuée entre autres au fait que les installations de gare des grandes gares comme BAMAKO et KAYES ne répondent plus en aucune façon aux volumes de transport d'aujourd'hui et gênent l'écoulement régulier du trafic. La ligne elle-même, par contre, après avoir subi quelques aménagements relativement peu importants, peut assurer le déroulement approprié du volume de trafic actuel. Sa réserve de capacité se monte à environ 10 à 20%.

La politique d'investissement accorde la priorité absolue à l'exécution des projets qui ont déjà été engagés par la RCFM en collaboration avec la Banque Mondiale. L'avancement rapide du

soudage des rails est de nécessité impérative. Pour ce qui est du matériel roulant et de traction, toutes les mesures visant à améliorer la disponibilité du matériel devraient être soutenues. Outre les études prévisionnelles des investissements déjà prévues par la RCFM, il faudrait surtout procéder au rallongement de la longueur utile des rails de croisement de toutes les gares, afin qu'elle corresponde au train de marchandises futur le plus long. D'autre part, ce sont des investissements pour l'amélioration de la capacité des gares de BAMAKO et de KAYES qui sont particulièrement importants.

L'analyse du passage entre le rail et les autres moyens de transport au Mali montre que la corrélation rail/fleuve pourrait être améliorée à l'aide d'investissements relativement minimes. L'insuffisance des installations de gare à BAMAKO et KAYES est la cause principale de ces passages défectueux. Et l'accès des différentes stations par des pistes en terre dans la zone d'influence de la voie ferrée paraît actuellement insuffisant. Les documents sur lesquels s'appuyer pour décider quels investissements sont à faire, manquent pour la plupart.

## 1. ETUDE COMPARATIVE DES VOIES FERREES D'ACCES

### 1.1. Développement des liaisons ferroviaires pour la zone d'influence de la République du Mali

Les voies ferrées qui ont été construites sous le colonialisme, l'ont été surtout dans la perspective d'établir une liaison par des voies aussi courtes et économiques que possible entre les centres agricoles ou les régions productrices de matières premières et les ports de mer. Des réseaux secondaires entre les différentes lignes de desserte des ports qui auraient permis une mise en valeur étendue du pays, ne furent créés que très rarement. Là où le volume de trafic de ou vers le port ne justifiait plus la construction d'une voie ferrée, le trafic fut rompu par transbordement et reconduit par route et/ou par fleuve.

Ces aspects de la planification et de la politique de transport ont donné au pays continental qu'est le Mali un service de liaisons ferroviaires très décousu. La liaison ferroviaire la plus importante est la ligne de KOULIKORO, BAMAKO à DAKAR, d'une longueur de 1.286 km et offrant la possibilité d'un raccourci vers le port de KAOLAK, 200 km environ avant DAKAR. Des possibilités réelles de transport rompu par transbordement rail-route s'offrent en outre par la Côte-d'Ivoire vers ABIDJAN, par la Guinée vers CONAKRY, par le Niger et le Bénin vers COTONOU et par la Haute-Volta et le Togo vers LOME.

Annexe 1.1. La carte Annexe 1.1. donne un aperçu des différentes possibilités décrites.

### 1.2. Sénégal - Mali

La situation des lignes et du matériel roulant est traitée sous la partie No 3. C'est pourquoi nous n'entrerons pas ici dans les détails. Dans l'ensemble, les conditions techniques et d'organisation de cette liaison ferroviaire ne sont pas satisfaisantes.

Les informations sur le développement de l'intensité du trafic sur la ligne DAKAR-BAMAKO ont été recueillies dans les statistiques des chemins de fer sénégalais (RCFS) et malien (RCFM) et dressées sous forme de graphique à l'annexe 1.2-1. Les relevés de ces deux administrations montrent toutefois des divergences allant jusqu'à 5%, surtout pour les années 1976 et 77. Mais la pointe de trafic 1973/74 ressort clairement ainsi que la retombée à un volume global de trafic légèrement en hausse par rapport à 1970 y faisant suite. Sans tenir compte de la pointe de trafic lors des années de la sécheresse en zone sahélienne, on arriverait tout de même à un taux d'accroissement annuel moyen de 6% depuis 1970. Le trafic de voyageurs en VK montrait entre 1971/72 et 1976/77 un accroissement annuel moyen de 8,5% environ. Comme on peut surtout s'attendre à des

améliorations considérables à la situation tant de la RCFS que de la RCFM par le soutien de prêts à long terme, financés en majeure partie par la Banque Mondiale et l'effet de mesures d'organisation, les taux d'accroissement des années passées représentent une tendance plausible pour l'établissement d'un pronostic de volume de trafic dans les 5 ou 10 prochaines années.

Les coûts de transport de la liaison DAKAR-BAMAKO pour 1976/77 ont été calculés tant de la perspective malienne que sénégalaise.

Les coûts point de vue du Mali pour les produits d'importation et d'exportation les plus importants ont été calculés d'après les documents de la Banque Mondiale, de la RCFM et de l'ONT du Mali, en tant que somme des frais de transbordement portuaire et du coût de stockage, des coûts de tarif ferroviaire de la RCFS occasionnés en-dehors du Mali et des coûts de transport marginaux occasionnés à la RCFM directement au Mali. Voir annexe 1.2-2.

Le montant exact d'une possible réduction du coût global résultant de l'utilisation du port de KAOLAK au lieu de celui de DAKAR, n'a pas pu être encore déterminé, la modification des chiffres des coûts de transbordement portuaire ainsi que le montant des frais supplémentaires, occasionnés par l'acheminement maritime un peu plus long, n'étant pas encore connus. Les coûts de transport ferroviaire au Sénégal même se réduiraient à environ 75% des valeurs mentionnées à l'annexe 1.1-2.

Les coûts de transport point de vue du Sénégal pour l'année 1974 ont été tirés de l'étude LIPTAKO-GOURMA, établie par le groupe Sédès-Berger (Auteur : M. Delfieu). L'actualisation des différentes valeurs a été effectuée après détermination des rapports de la dépense globale et du volume de trafic transporté pour les années 1975 et 1976. Voir annexe 1.2-3.

En comparant les coûts sur lesquels se base l'étude Liptako-Gourma (M. Delfieu) avec les valeurs moyennes calculées sous l'annexe 1.2-3, qui s'appuient sur les données statistiques de la RCFS et de la Banque Mondiale pour la dépense globale et le volume de trafic voyageurs et marchandises, on constate une différence considérable. Les coûts totaux du trafic voyageurs et marchandises, déterminés dans cette étude, ne couvrent qu'environ 75% des coûts moyens que nous avons calculés sous le tableau 1 à l'annexe 1.1-3. En outre, la relation des coûts VK : TK qui y est mentionnée, ne semble pas réaliste. D'autres régions des chemins de fer comparables indiquent des coûts moyens par VK bien plus bas et plus élevés par TK. Les tarifs appliqués au Sénégal montrent aussi cette tendance (tarifs moyens en 1973/74 : 2,8 FCFA/VK, 5,6 FCFA/TK pour fret international). C'est pourquoi nous avons élaboré et présenté sous le tableau 3 à l'annexe 1.2-3 un calcul approximatif des coûts, basé sur la proportion tarifaire VK/TK pour fret International = 1 : 2, tels qu'ils ont pu se présenter pour la RCFS dans les années en question.

### 1.3. Côte-d'Ivoire - Mali

Les liaisons par la Côte-d'Ivoire représentent l'alternative la plus importante à la liaison ferroviaire du Mali à DAKAR. Selon la statistique de l'ONT du Mali, seuls environ 15% du trafic passant par la Côte-d'Ivoire se firent par le chemin de fer de là-bas, le reste se déroulant par route, sans transbordement intermédiaire.

La situation de la voie (voir annexe 1.3-1) et du matériel roulant de la Régie ABIDJAN - NIGER (RAN) a été constamment améliorée ces dernières années, et l'est toujours, grâce à de multiples projets de la Banque Mondiale, du Fonds Européen de Développement (FED) et aux subventions et assistances techniques françaises et allemandes. A l'heure actuelle, la ligne à voie unique entre ABIDJAN et ANYAMA (PK 26,6) est aménagée en double voie; entre AGBOVILLE (PK 79) et BOUAKE (PK 316) on vient de poser une nouvelle voie permanente à voie unique sur une nouvelle plate-forme conçue pour un aménagement à double voie. Le renouvellement des rails entre BOUAKE et PETIONARA (PK 405) fait l'objet d'un projet de la Banque Mondiale, qui est actuellement en cours. Le tronçon subséquent, jusqu'à TAFIRE (PK 487) est soumis à une étude de factibilité. La Banque Mondiale est disposée à accorder une aide financière, si cette étude serait positive. Les deux tronçons cités en dernier lieu impliquent aussi des améliorations considérables du tracé. Le cadre du projet de la Banque Mondiale, qui est en cours, comprend le renouvellement de 4 kms de rail environ près de OUANGOLODOUGOU, le montage de 60 nouveaux aiguillages et d'importantes améliorations de la voie sur les parcours en Haute-Volta.

Dans le cadre du projet en cours de la Banque Mondiale ont été financés 18 locomotives de ligne et 210 wagons de marchandises. Plusieurs autorails ont été financés par des subventions françaises. La "Kreditanstalt für Wiederaufbau", organisme allemand, vient de financer 15 locomotives de manoeuvre. Ceci crée donc les conditions techniques essentielles pour une augmentation future de la capacité de la RAN.

Le volume de trafic de la RAN pour les années 1967 à 1976 a été calculé à l'annexe 1.3-2. Les mesures techniques indiquées, auxquelles s'ajouteront une assistance technique adéquate et une formation du personnel minutieuse, ainsi que l'évidente volonté des responsables de la RAN d'entrer en compétition avec le secteur routier, font espérer un développement positif dans les prochaines années. Sur ceci reposent les taux d'accroissement portés dans l'annexe 1.3-2 :

-	Trafic de marchandises	+ 5% p.a. environ,
-	Trafic de voyageurs jusqu' en	
	1985	+ 5%,
	ensuite plus que	+ 18 p.a. environ.

Après l'exécution des mesures que nous avons décrites, il restera à faire comme investissements nécessaires ceux que nous citerons avant tout:

- La modernisation de la gare de triage dans la région d'Abidjan, probablement une construction nouvelle;
- le transfert, la modernisation et l'agrandissement des ateliers de chemin de fer d'Abidjan;
- le renouvellement de la voie sur le tronçon ANYAMA (PK 26) - AGBOVILLE (PK 79);
- la réalisation - en collaboration avec des compagnies pétrolières - des projets d'investissements sérieux existant déjà, entre autres l'établissement des installations de stockage dans les grands centres comme BOUAKE, OUANGOLO-DOUGOU et BOBODIOLASSO, à partir desquels l'approvisionnement du Mali en hydrocarbures pourra être fait dans de meilleures conditions qu'à présent.

Les coûts de transport de la liaison rail-route ABIDJAN - BAMAKO, rompue par transbordement, ont été résumés pour les marchandises les plus importantes à l'annexe 1.2-2, en tant que coûts du côté du Mali. Les statistiques de la Banque Mondiale, de la RCFM et de l'ONT, qui ont déjà servi pour les enquêtes en rapport au Sénégal, donnent la base de ce tableau.

Le pendant à ces coûts incombant au Mali est constitué par les coûts pour la Côte-d'Ivoire, incombant à la RAN, qui furent déterminés pour l'année 1974 dans l'étude Liptako-Gourma et qui ont été actualisés. Les valeurs correspondantes des secteurs de coûts les plus importants du trafic voyageurs et marchandises de la RAN, pour les années 1974, 1975, 1976, ont été dressées sous forme de tableau à l'annexe 1.3-3. Les résultats offrent une bonne base d'appréciation pour les tarifs de la RAN, portés sous l'annexe 1.2-2. Ils montrent que ces derniers, pour le secteur du trafic international et en tant que valeurs moyennes de l'année 1976, correspondent à peu près à une couverture des coûts totaux.

De grand intérêt pour le service en trafic du Mali est la construction nouvelle d'une ligne de chemin de fer d'une longueur d'environ 330 kms, allant de SAN PEDRO vers l'intérieur du pays jusqu'à MAN. Le tracé en est représenté à l'annexe 1.3-1. On veut par cette nouvelle voie ferrée mettre en valeur d'importants gisements de minerai de fer qui ont été découverts à environ 50 kms au sud de MAN et devant se chiffrer à environ 670 millions de tonnes de minerai. La distance de trafic SAN PEDRO - BAMAKO serait par cette voie ferrée environ 300 km plus courte qu'aujourd'hui entre ABIDJAN et BAMAKO. Toutefois l'état des liaisons routières complémentaires n'est actuellement pas à comparer.

Les coûts d'une telle construction nouvelle, en partant d'un trafic lourd de minerai, ont été estimés à environ 70 - 80 milliards FCFA (Niveau des prix de 1978). Les valeurs marginales conformément à l'annexe 1.3-3 peuvent être fixées comme

coûts de transport nets. La planification et la réalisation de ce projet n'ont pas encore dépassé le stade des enquêtes préliminaires.

La prolongation de la voie-RAN via OUAGADOUGOU en direction du Nord vers TAMBAO et comprenant la possibilité d'une prolongation ultérieure jusqu'à ANSONGO, qui fit l'objet de discussions sérieuses en 1974/75, dépend de la mise en valeur économique des mines de manganèse près de TAMBAO. Des débats sur l'état du projet, menés en 1978 avec les autorités compétentes de la Côte-d'Ivoire, mirent à jour qu'il ne faut compter pour l'instant avec sa réalisation, le partenaire important en matière de financement, le Japon, ayant trouvé entre-temps des possibilités d'extraction de manganèse bien meilleur marché et ayant en conséquence renoncé au contrat envisagé.

#### 1.4. Guinée - Mali

La voie de communication vers CONAKRY en Guinée représente la liaison la plus courte menant de BAMAKO à un port de mer international. La cause principale de la faible utilisation de cette voie de communication durant la décennie passée pourrait être recherchée dans le domaine politique. Au point de vue purement technique, il existe les possibilités suivantes :

- Arriver de BAMAKO à KOUROUSSA par une piste en terre de 350 km ou durant les mois pluvieux par bateau léger sur le Niger; de là, le chemin de fer guinéen (ONCFG) mène au port de la capitale, CONAKRY, à 587 km de rail; ,
- utiliser la route bitumée de BAMAKO à BOUGOUNI et ensuite une piste en terre vers KANKAN, Le bitumage de ce dit tronçon a été convenu entre-temps, Il sera financé par des fonds du FED. La distance par rail entre KANKAN et CONAKRY se monte à 662 km .

La situation actuelle de la ONCFG est totalement insatisfaisante. Elle souffre surtout

- du mauvais état général de la voie permanente et du matériel roulant, Un grand nombre de rails (25kg/m; non soudés) datent encore des années 1902-1906. Ils présentent particulièrement dans les nombreux virages des usures graves. Les traverses en acier demandent pour la plupart à être renouvelées, le lit de ballastage est trop faiblement rempli. On manque partout de pièces de rechange;
- de la configuration désavantageuse du tracé. Environ 440 km passent par un terrain montagneux avec des rampes jusqu'à presque 30%. Environ 170 km de ce tronçon, c'est-à-dire près de 40%, se composent de virages qui, surtout dans la région du Fouta Djallon, ont un rayon pouvant diminuer jusqu'à 120 m. Environ 50% de tous les virages ont un rayon  $\leq$  150m. Ce qui ne permet pas une exploitation ferroviaire avec des vitesses appropriées.

Les investissements nécessaires à une utilisation rentable de cette voie de communication sont très élevés. Pourtant il paraît que des négociations auraient eu lieu récemment en la présence même du président de la République française, au cours desquelles on aurait convenu de la modernisation de la voie existante et garanti de grosses subventions. Le FED projeterait de même d'accorder 20 millions US à la réhabilitation de la ONCFG. Une fois cette modernisation faite, qui comprendrait entre autres une rectification partielle du tracé, la liaison par la Guinée représenterait alors une véritable alternative de trafic, particulièrement à partir de la zone d'influence de BAMAKO. On effectue déjà des transports militaires par route de et vers CONAKRY par la Guinée.

A côté des mesures de réhabilitation citées ci-dessus, il existe une étude complète d'exécution de la liaison ferroviaire BAMAKO - KOUROUSSA et de la réhabilitation du chemin de fer guinéen, étude sui date de 1962. En substance : la voie se déroulerait parallèlement au Niger. Sa longueur serait de 330 km et présenterait une rampe maximale de 9‰. Les avant-projets prévoient des déplacements de terres d'environ 4 milliards de m<sup>3</sup> ainsi que 260 passages de buse et 40 ponts avec une envergure moyenne de 50 à 60 m environ. Le projet de construction global, y compris la réalisation des 7 gares et 6 stations prévues, demande un budget d'environ 140 milliards FM. Il faudrait aussi acquérir le matériel roulant et de traction correspondant au volume de trafic supplémentaire qui, toutefois, n'a pas pu être estimé en détail dans le cadre de la présente étude. On pourrait se baser sur les coûts marginaux d'autres régies de chemin de fer pour obtenir un calcul approximatif de cette part des coûts et des frais d'entretien courants pour avoir des valeurs comparatives (voir les valeurs de l'annexe 1.3-3).

#### 1.5. Bénin - Mali

A côté des liaisons de trafic du Mali vers le Sénégal et inversement respectivement la Haute-Volta/Côte-d'Ivoire, les statistiques de la ONT pour 1977 montrent aussi une liaison limitée servant à l'importation (environ 200 t de carburant) par le Bénin.

La voie ferrée entre le port de COTONOU et la localité PARAKOU, d'une longueur de 400 km, est une voie de transport entre le sud-est du Mali et le Bénin par le Niger (voir annexe 1.1). Le tracé de cette ligne est avantageux : le rayon minimal se monte à 300m, la rampe maximale à 16‰. Les rails ont été remplacés dans les années 1972 à 1974 par des rails à profil de 30 kg/m et en même temps soudés tout du long.

La politique de transport du Bénin vise clairement à établir une combinaison rail-route. Surtout depuis la création à la fin des années 50 de l'"Organisation Commune Bénin - Niger des Chemins de Fer et des Transports" (OCDN), gérée et exploitée en commun par le Bénin et le Niger, on pratique intensément le transbordement entre rail et route au terminus de la voie ferrée à PARAKOU.

L'emploi de containers y a fait ses preuves. La rotation d'un

container entre COTONOU et NIAMEY dure à peu près 8 jours. Le problème principal réside dans l'irrégularité des possibilités en fret de retour.

L'OCDN planifie la prolongation de la voie ferrée jusqu'à DOSSO. On s'appuie sur les arguments suivants :

- La liaison à partir du Sud-Est du Mali et du Sud-Ouest du Niger par DOSSO - PARAKOU au port de COTONOU présente la distance la plus courte (NIAMEY - COTONOU = 1057 km; DOSSO - COTONOU = 918 km). Les deux Etats concernés escomptent à l'avenir un accroissement du volume de fret, provenant par exemple de gisements de minerai de fer, qui n'ont pas encore été prospectés, au Nord du Bénin et au Sud du Niger, de ciment venant de ONIGBOLE ou de marbre venant de DADJO.

D'après une première étude préliminaire, les frais inhérents aux investissements nécessaires à une prolongation de la voie jusqu'à DOSSO se monteraient à environ 16 milliards FCFA (niveau des prix de 1978). Il ne semble pourtant pas que ce projet se réalise dans le proche avenir, car les aides financières extérieures nécessitées n'ont pas pu être obtenues. Il paraît même que dans une de ses expertises la Banque Mondiale se soit opposée à cette prolongation de la voie ferrée.

#### 1.6. Togo - Mali

Encore plus désavantageuse au point de vue de l'utilisation de la présente voie de transport ferroviaire semble être la liaison de et vers LOME par la Haute-Volta et le Togo. La distance de transport de LOME via Haute-Volta vers le Mali se monte à 1.300/1.400 km, dont 300 km seuls sont assurés par rail. Les routes à travers le Togo en direction du Nord ont été et sont bitumées de plus en plus grâce à un considérable financement international. C'est la raison pour laquelle cette voie de transport demeurera pour le Mali sans intérêt même en cas d'extension du chemin de fer togolais au-delà de BLITTA.

#### 1.7. Planifications intégrées relatives aux compléments de et aux liaisons entre les présentes voies ferrées des pays Sénégal, Côte-d'Ivoire et de la zone sahélienne

Lors d'une étude de caractère général élaborée en 1977 pour le Club du Sahel par un bureau d'études français, on a examiné les effets économiques que pourraient avoir différentes liaisons ferroviaires proposées en alternative dans la zone sahélienne. Les résultats de cette étude, dont les préalables socio-économiques et évolutifs n'ont pu être vérifiés plus en détail, justifient au point de vue économique pour l'an 2000 l'aménagement des liaisons ferroviaires suivantes :

- BAMAKO - BOUGOUNI - SIKASSO - OUANGOLODOUGOU (et/ou BOBO DIOULASSO);
- OUAGADOUGOU - TAMBAO (caduc entre-temps pour non-réalisation du projet-manganèse à TAMBAO; voir point 1.3);

- OUAGADOUGOU - N'GOURMA - (DOSSO et/ou NIAMEY) ;
- peut-être encore SIKASSO - MOPTI.

Les liaisons secondaires projetées et le pronostic de volume de trafic pour l'an 2000 s'y appuyant sont indiqués à l'annexe 1.7-1.

La particularité de l'étude réside dans le fait qu'en supposant l'achèvement simultané de toutes les liaisons ferroviaires citées, se crée une interpénétration du réseau des relations de trafic dont les différents tronçons auraient un volume de transport qui les rendrait rentables, tandis que si l'on construit un prolongement particulier, la rentabilité de ces différents projets individuels ne saurait être assurée.

Les résultats principaux sont :

- Amélioration des préalables structurels pour le développement industriel dans les pays concernés;
- augmentation de la sûreté et de l'indépendance quant à l'approvisionnement des pays du Sahel;
- volumes de trafic rentables à partir de l'an 2000.

Les détails sont traités dans l'annexe 1.7-2.

Malgré toute la circonspection à montrer envers les hypothèses prises, ce résultat montre que l'on ne saurait considérer l'idée d'une voie ferrée transsahélienne comme une absurdité.

2. ETUDE DIAGNOSTIC DE LA REGIE DU CHEMIN DE FER DU MALI (RCFM)

2.1. L'importance de la RCFM pour la République du Mali

L'importance de l'unique voie ferrée malienne, longue de 643 km, à voie unique, et de l'organisation la gérant, la RCFM, est déterminante pour l'Etat Malien sous deux aspects cruciaux :

1. Les incidences financières visibles résultant tout d'abord de la juxtaposition des recettes et des dépenses de la RCFM et des subventions de l'état en découlant, mais aussi des diminutions quantifiables des coûts économiques et sociaux;
2. les influences socio-économiques du chemin de fer, qui, en raison des répercussions complexes sur l'évolution générale de l'aménagement foncier et de l'emploi, sur l'agriculture, le commerce et l'industrie, ne sont que difficilement déterminables dans leur ordre de grandeur.

2.1.1. La justification quantifiable en monnaie de la RCFM

résulte tout d'abord de la juxtaposition des recettes et des dépenses de la RCFM. C'est pourquoi les valeurs statistiques des années 1972 - 1977 ont été rassemblées à l'annexe 2.1-1. Ce tableau montre que le chemin de fer atteindra jusqu'en 1976 un coefficient d'exploitation - c'est-à-dire dépenses : recettes x 100 - de 100, à condition de se baser sur les valeurs de 1969 pour les amortissements des installations. Une évaluation exacte des valeurs immobilisées n'avait pas encore été établie par la RCFM - malgré l'obligation qui en fut donnée par la Banque Mondiale dans la convention de prêt du 3ème projet de voies ferrées (1977) - au moment de la présente étude. La Banque Mondiale, pour sa part, avait procédé à une estimation réaliste des valeurs immobilisées en exploitation de la RCFM dans son rapport d'analyse du projet. Si l'on se base sur ses valeurs, on obtient certes un coefficient d'exploitation plus mauvais - 113 - pour 1976, mais, même sous ces prémices, il atteint en 1977 la valeur de 101, c'est-à-dire que les recettes couvrent pratiquement les charges d'exploitation. On ne peut pas s'attendre à un coefficient d'exploitation bien meilleur dans un proche avenir.

Par conséquent tous les intérêts financiers que doit payer la RCFM seront au moins à bref délai à la charge de l'Etat malien. Après que la Banque Mondiale ait obtenu avec la République du Mali, dans l'accomplissement de son 3ème projet ferroviaire, la remise des engagements passés de la RCFM envers des tiers, les futures subventions nécessitées de l'Etat, qui demeurent nécessaires pour couvrir avant tout les engagements annuels courants de service du capital, se hausseront de 900 millions FM en 1978 à environ 1,1 milliard FM en 1981.

2.1.2. L'utilité publique,

s'opposant à ces subventions annuelles de l'Etat, réside tout d'abord dans

a) la mise en valeur de la zone d'influence de la voie ferrée BAMAKO - KAYES. Comme il n'existe pas de véritable alternative de transport par route, la voie ferrée doit pratiquement satisfaire tous les besoins en transport de cette région. Elle doit aussi bien acheminer les voyageurs entre la capitale BAMAKO et la région concernée qu'assumer l'approvisionnement et l'évacuation de toutes les marchandises. Les produits maliens transportés sont ici avant tout le ciment en provenance de la cimenterie de DIAMOU, outre les denrées agricoles destinées au marché de BAMAKO. Les marchandises internationales transportées se composent surtout des arachides et de ses dérivés, qui sont ramassés à KITA et, là, prétraités en partie;

b) la création d'emplois et de lieux de formation dans un éventail relativement large qui atteint aussi les classes plus pauvres et dépassant les employés de chemin de fer et les cheminots (p. ex. plus de 50% des apprentis formés dans les ateliers de la RCFM se recyclent dans l'industrie privée);

c) le bénéfice sur les frais de transport des marchandises d'importation et d'exportation, qui résulte de l'utilisation du chemin de fer de et vers DAKAR par rapport au transport purement routier ou au transport mixte rail-route de et vers ABIDJAN, qui est la seule alternative réelle. La voie ferrée est en effet le moyen de transport le plus économique pour environ 70% des marchandises maliennes, particulièrement des biens d'importation. La Banque Mondiale donne dans son rapport sur le 3ème projet les prix unitaires approximatifs dans les deux alternatives citées pour le transport des marchandises principales du Mali. Sur cette base, et compte tenu des marchandises transportées en 1976-1977, le bénéfice socio-économique du transport international par rail a été estimé à 2,5 - 3,0 milliards FM

Le profit des effets décrits sous a) et b) ne peut être que très difficilement quantifié en monnaie. La base de calcul des différences de coût énoncées sous c) n'est pas exactement connue. Mais même s'il devait s'agir ici de données relevant de la gestion industrielle et commerciale, dont il faudrait soustraire les parts contributives et douanières de la République du Mali dans le cadre de la réévaluation socio-économique, et où il faudrait faire une valorisation plus élevée des dépenses en devises et procéder à d'autres corrections, le profit socio-économique de la RCFM serait, même vu sous le seul angle du point c), pour le Mali plus élevé que les subventions annuelles compensatoires au budget du chemin de fer.

Il ressort de ces premières considérations que la République du Mali aura en tout cas avantage à rechercher les points faibles du chemin de fer actuel et de son exploitation, à les cristalliser et à appliquer sur-le-champ toutes les mesures rentables visant à en améliorer les secteurs les plus divers. Le maintien diligent de la voie ferrée BAMAKO - DAKAR, sous une gestion économique optimale, doit être une exigence essentielle dans le cadre du plan de transport du Mali.

## 2.2 La situation générale de la RCFM

Le crédit qu'accorde l'opinion publique du Mali à la RCFM n'est pas particulièrement grand. Les voyageurs se sont fait trop souvent une opinion défavorable pour avoir attendu très longtemps le départ à leur gare de départ ou être arrivés avec de beaucoup de retard à leur gare de destination. Beaucoup de marchandises, surtout le fret de détail, ont atteint leur destination trop tard ou même, parfois, ne sont jamais arrivées. Le client s'inquiétait rarement des causes. Il confiait sa marchandise au transporteur privé actif, plus rapide et plus sûr, pour la faire transporter par route vers la Côte-d'Ivoire, et était disposé à payer pour cela des prix bien plus élevés. Quels motifs conduisirent et conduisent à cette évolution, qui semble aller à l'encontre de l'intérêt du particulier ?

Il convient à cet endroit de mettre en avant, à la défense de la RCFM, quelques arguments importants :

- a) Durant les récentes années de grande sécheresse le chemin de fer devint, à juste titre, vu son importance socio-économique, la clef-de-voûte de l'approvisionnement en vivres de la zone du Sahel. Tous les autres transports durent s'effacer devant cette fonction vitale. On dut repousser les clients voulant faire transporter des marchandises privées. On manquait de matériel roulant et de traction pour pouvoir, en plus des transports de secours imposés par l'Etat, effectuer aussi dans une mesure appropriée encore le transport d'autres marchandises. Si, le cas échéant, un transport privé avait été convenu et déjà préparé, et si un wagon ou une locomotive venait à manquer au port ou en cours de route, c'étaient les céréales ou les autres envois de denrées alimentaires, bénéficiant d'un traitement de faveur par l'Etat, qui recevaient la priorité absolue. Les marchandises privées restaient en attente dans les ports ou - en cas de panne de locomotive sur le parcours - étaient déposées dans une gare quelconque. Des retards intolérables pour les particuliers s'ensuivaient. L'impression d'incurie du chemin de fer, dont nous avons déjà parlée, devait se répandre.

La crise surmontée, il demeure que le chemin de fer a d'énormes difficultés à retrouver la confiance perdue de sa clientèle. Il lui faudra faire plus que des efforts normaux,

- b) En même temps cette période de crise laissa dans les organismes publics régissant le trafic le sentiment que le volume de trafic doit être très strictement pris en main. Cela entraîne la prise de directives qui restreignent extraordinairement toute initiative privée des cadres du chemin de fer. La motivation qui résulterait du succès d'avoir conclu des marchés traités en propre est rendue pratiquement impossible. Ce qui amène le danger supplémentaire d'une frustration continue même du personnel-cadre actuel qui ne peut que difficilement découvrir un rapport direct entre son activité et le succès économique de son entreprise. Un tel manque ne se laisse que partiellement compenser par des améliorations de l'organisation interne.

- c) La RCFM demeure presque tout-à-fait impuissante devant le problème que représente sa liaison indissoluble avec la régie des chemins de fer du pays voisin, le Sénégal. Les enquêtes effectuées dans le cadre des études présentes ont montré que ce couplage justement est, entre autres, une des causes principales des retards et d'un manque de solidité du service en transport. Les efforts au niveau gouvernemental le plus élevé pour obtenir par étapes une fusion totale des deux régies de chemin de fer, en débutant par celle de la compagnie des wagons-lits et des wagons-restaurants (voir annexe 2.2), se sont malheureusement enlisés au cours des dernières années.

Des difficultés analogues résultent de la dépendance de l'organisation de l'exploitation du port de DAKAR, surtout en ce qui concerne la desserte de la zone libre du Mali.

Ces contraintes et ces préjugés venus du passé ont une influence considérable sur la motivation et l'efficacité de la direction de la RCFM. Elle aurait tout intérêt à mieux faire comprendre ceci du public - surtout à celui qui est éclairé en la matière. Dans ce but, il semble être indispensable de procéder à un travail de vulgarisation bien plus intensif et de tenir régulièrement par la presse le public au courant des problèmes particuliers du chemin de fer. On propose surtout

que la RCFM tienne périodiquement (p.ex. annuellement) des congrès où les problèmes et les activités technico-commerciales du chemin de fer seraient débattus en présence des administrations corporatives et peut-être des cadres d'autres administrations, comme le Ministère des Transports et des Travaux Publics, les autorités compétentes de la voirie, de la navigation fluviale, ainsi que des transporteurs et des représentants de grandes entreprises.

L'effet ne se limiterait pas à une ouverture de l'opinion des profanes. Ces profanes pourraient même, dans le cadre de ces congrès, donner aux "professionnels" des indications précieuses qui devraient être sur-le-champ portées à la connaissance du HDG de la RCFM. Une éventuelle collaboration ultérieure sur le plan technique et commercial peut être nettement facilitée par des contacts personnels noués de cette manière.

Dans ce qui suit, on essayera, au moyen d'une analyse des différents secteurs de la RCFM, de mettre à jour ses difficultés et ses problèmes internes, et, dans la mesure du possible, de proposer et de discuter des possibilités d'amélioration.

### 2.3. Organisation de la RCFM

La RCFM est une entreprise d'Etat et à ce titre propriété de la République du Mali. En tant qu'administration publique autonome, elle relève d'un Conseil d'Administration, composé de 16 membres, entre autres 6 ministres, deux députés et des clients importants, et dont le président est le ministre des Transports et des Travaux Publics (annexe 2.3-1).

L'organisation interne de la RCFM a été remaniée sur la base d'une importante étude des consultants canadiens CANAC, achevée en 1975; les compétences y furent clairement délimitées. L'annexe 2.3-2 montre le schéma de cette nouvelle organisation, avec ses cinq grands départements :

- "Planification et contrôle", dirigé par le Directeur général adjoint. Ses tâches principales sont l'exécution des planifications de principe, l'économie financière, le calcul des coûts ainsi que les contrôles financiers. Un problème se posant encore actuellement est la vacance dans la pratique du poste de calcul des coûts;
- "Exploitation technique", présentant la particularité que ce service, en plus du service d'exploitation habituel, a la charge du matériel roulant et de traction, y compris les ateliers, et du service de construction de la voie ferrée. Toute la responsabilité pour l'accomplissement du transport, au niveau interne, technique et organisationnel, a donc été confiée à un seul département;
- "Commerce", avec les tâches relatives au service de transport de voyageurs et de marchandises. Chargé, entre autres, de l'observation continuelle du marché, des enquêtes relatives aux causes de changements dans le volume de trafic, du démarchage actif ainsi que du calcul des tarifs appropriés;
- "Personnel", avec les tâches relatives au personnel et à l'administration générale, y compris la formation du personnel et les oeuvres sociales du chemin de fer;
- "Approvisionnement", avec les tâches de l'achat budgété, de l'achat d'approvisionnement et de l'entreposage pour tous les secteurs de la RCFM.

La RCFM travaille selon cette nouvelle répartition depuis mi-1975. La répartition des secteurs du travail et la claire réglementation des compétences correspondent aux conceptions les plus modernes sur la direction d'une entreprise de chemin de fer. On ne peut juger cette nouvelle réorganisation administrative que de façon positive. Les cadres de la RCFM sont très motivés, mais il faut continuer sur cette voie pour améliorer définitivement l'efficacité. Un problème essentiel d'organisation réside pour la RCFM, comme déjà esquissé, dans sa dépendance du chemin de fer sénégalais. Développer la coordination, aujourd'hui insuffisante, signifie, dans le cadre d'une continuation active de la politique d'intégration par étapes que l'on a démarrée, tout d'abord renforcer au Sénégal la conscience que le volume de trafic malien - entre DAKAR et KIDIRA il faut payer plein tarif - assure une liaison de trafic importante également pour le Sénégal et qui ne lui coûte pratiquement rien. Du moins, la relation coût-bénéfice de ce tronçon est-elle extraordinairement favorable pour le Sénégal. Pour éveiller la conscience du public en ce sens au Sénégal, mais aussi pour donner une aide pratique sur le plan de l'organisation aux représentants au Sénégal des importateurs maliens, on propose

que la RCFM fonde et entretienne au Sénégal une succursale du service "Commerce", en plus du représentant du Directeur Général, qui est surtout responsable de la politique de trafic.

L'organisation de l'équipe de conseillers techniques français à la RCFM est montrée à l'annexe 2.3-3. Au moment de l'enquête, des postes importants, comme celui du statisticien, de l'expert en transport et ceux de deux conseillers de l'atelier de réparation de Korofina étaient vacants. Le retard amené à l'aménagement du poste du calcul des coûts semble, dans ce rapport, être le plus porteur de préjudices. On propose pour cette raison

de mettre en place d'urgence des experts qualifiés aux postes vacants de l'aide technique française.

#### 2.4. Trafic et exploitation

Le critère externe à l'efficacité d'un chemin de fer est la quantité de marchandises et de voyageurs transportée, y compris les distances moyennes qui à ce propos ont été effectuées. Dans un rapport direct avec les recettes perçues, les valeurs correspondant aux années 1967-1977 ont été dressées sous forme de graphique aux annexes 2.4-1 et 2.4-2.

Le trafic de voyageurs (VK) est en montée constante, qui est très prononcée depuis 1975 (annexe 2.4-1). En 1977, la RCFM a atteint un chiffre d'affaires d'environ 130 millions VK: une augmentation de presque 30% sur celui de 1975. Cette tendance montre

- que la mobilité de la population malienne est continuellement ascendante,
- et qu'en principe les voyageurs acceptent le chemin de fer.

Le trafic de marchandises (annexe 2.4-2) présente une forte pointe en 1973/74, lorsque le chemin de fer dut remplir des fonctions vitales pour l'approvisionnement de la zone sahélienne. En 1975 le volume de marchandises se stabilisa au niveau de celui de 1971. Dans son ensemble, le trafic de marchandises en TR transportées montre, dans les dix dernières années, un mouvement ascensionnel, avec un taux d'accroissement moyen d'un peu plus de 3%p.a. La distance de transport moyenne baissa en même temps de 10% environ.

En raison de l'importance de la proportion du trafic de marchandises international, les t transportées correspondantes ont été divisées en Importation et Exportation et dressées sous forme de graphique à l'annexe 1.2-1. Pour 1977, on a comparé en même temps ces valeurs avec les quantités importées et exportées qui furent transportées par la Côte-d'Ivoire. Ces dernières sont en moyenne plus élevées de 10% que le volume de trafic passant par rail par DAKAR. Et ceci bien que le transport par rail soit nettement meilleur marché pour le client pour environ 70% des marchandises! Les causes peuvent en être trouvées dans des données structurelles, géographiques ou spécifiques au trafic; mais aussi, et surtout, dans la qualité moindre du service offert par le chemin de fer. Les avantages structurels et spécifiques au trafic, qui font préférer le transport par camion de et vers la Côte-d'Ivoire, sont en premier lieu :

- les possibilités de trafic direct de porte-à-porte, qui sont surtout déterminantes lorsque le transport par rail demande en tous cas des réexpéditions par camion;
- dans certains cas, la situation géographique plus favorable de la zone d'influence en question par rapport au port B'ABIDJAN, lorsqu'il s'agit d'un service routier. P.ex., pour le coton venant de la région de SIKASSO.
- la possibilité de commander sur appel des quantités plus petites à livrer par camion;
- l'activité des transporteurs privés et par là leurs prestations extra-tarifaires plus intensifiées.

La RCFM pourra à peine escompter un changement, en ce qui concerne cette partie du trafic, même si elle subit des améliorations considérables. Il n'en est pas de même, lorsque les carences doivent lui être imputées. Il faut ici en citer quelques-unes :

- La capacité de transport trop faible en raison de pénuries en quantité et qualité du matériel roulant et de traction. Dans les registres des trains, le consultant a trouvé ces derniers mois presque chaque jour des trains portant la mention "supprimés". La plupart du temps, on en déterminait la cause par "à cause manque des machines" ou "détresse des machines".
- Les passages du Sénégal présentant, dans une mesure encore plus prononcée qu'à la RCFM, une carence analogue. Le test de ponctualité, fait à la frontière sénégal-malienne, a clairement montré, qu'à plus de 75% la RCFS est responsable des retards du train express international (annexe 2.4-3).
- La durée excessive de la rotation des wagons;
- l'insuffisance totale des installations de gare pour le déroulement du trafic de voyageurs et surtout de marchandises dans les grandes gares de BAMAKO et KAYES;
- des défauts techniques de construction du matériel roulant et de traction neuf;
- le manque de possibilités de communication entre les centraux responsables du trafic et de l'exploitation des chemins de fer malien et sénégalais;
- la mauvaise vue d'ensemble sur les répercussions que peuvent avoir sur le trafic les décisions prises au niveau organisation ou tarifs. Elle découle du manque, ou du traitement trop tardif, de statistiques.

Les conséquences, qui poussent finalement le client à aller ailleurs, en sont :

- La surcharge très prononcée des trains de voyageurs, accompagnée parfois de temps d'attente très longs (pour prendre le train suivant après une panne mécanique, par exemple);
- les wagons de marchandises ne sont pas disponibles en nombre suffisant;
- l'ONT est dans l'obligation de répartir le peu de wagons de marchandises disponibles selon des critères socio-économiques. Ce qui limite fortement les activités d'une entreprise, qui, du point de vue de la rentabilité tendrait plutôt à choisir les frets les plus lucratifs.

Néanmoins, le Cadre de concertation, créé dans le but de coordonner les besoins de transport du Mali a permis de sauvegarder les intérêts d'état. Compte-tenu de la volonté des cadres de la RCFM et de l'ONT de continuer sur cette voie, il faudra encore améliorer ces modalités.

En raison des difficultés et des problèmes indiqués, il n'a pas été possible au Service trafic d'amener une amélioration décisive, malgré des efforts évidents, tels que

- des idées propres en ce qui concerne des transports économiquement plus avantageux,
- un renforcement des initiatives au niveau de la gestion des gares,
- des contacts personnels pris par des cadres du Service trafic avec les clients les plus importants, ainsi que
- des études du marché constantes en vue de trouver des besoins en trafic non pourvus.

Mais le découragement des clients, datant des années de la sécheresse, ne peut être combattu dans une mesure suffisante, car, même aujourd'hui, on ne peut pas offrir un transport ferroviaire satisfaisant.

Un redressement de la situation pourrait être atteint par la prise, entre autres, des mesures suivantes :

- Renforcement de la coopération active avec les chemins de fer sénégalais, grâce
  - à la délégation à DAKAR d'un représentant permanent du secteur du trafic malien (cf. point 2.3),
  - à la mise en place d'une liaison téléphonique directe entre les gares maliennes et sénégalaises les plus importantes
- Amélioration de la disponibilité du matériel roulant et de traction dans le but d'atteindre un approvisionnement suffisant, réserve comprise, de ce secteur vital pour le chemin de fer (cf. pt3)
- Acquisition de wagons de marchandises supplémentaires, dont le rendement individuel sera supérieur à son coût et justifié par des calculs coût-bénéfice individuels (p. ex. wagon frigorifique pour du poisson vers le Mali et pour de la viande vers le Sénégal ou wagons porte-véhicules)
- Améliorations fondamentales aux installations de gare à KAYES et surtout à BAMAKO (cf. point 3.2)
- Etablissement d'une liste des wagons en partance internationale et contrôle permanent des rotations par des rappels après leur arrivée
- Mise en fonctions immédiate d'un expert qualifié de l'assistance technique au Service statistiques (cf. point 2.3)
- Analyse plus détaillée des différents éléments de la durée de rotation des wagons. Réajustement éventuel des frais de stationnement aux coûts de revient pour chaque wagon, afin qu'au moins le chemin de fer ne subisse aucun déficit à cause des acquisitions nouvelles correspondantes.
- Réduction des rotations et par là meilleure utilisation de la capacité de transport express existante (deux trains). Si la planification était plus efficiente, on pourrait établir une mise en service 3 fois par semaine, même avec le matériel actuel

- De façon générale, des contrôles encore plus stricts sur le remplissage des trains et des comptages surtout aussi dans le secteur national. Cette mesure devrait permettre de corriger la statistique du trafic de voyageurs international, selon laquelle, en général, il entre au Mali à peu près le double de voyageurs qu'il n'en sort! Seule la connaissance des connexités exactes ( p. ex. les contournements des tarifs en utilisant la marge entre le tarif national et le tarif international) peut amener la prise de mesures de rétorsion.

- Lorsque les unes et les autres de ces mesures auront porté leurs fruits, c'est-à-dire lorsque le matériel roulant et de traction disponible sera suffisant, relâcher au plus vite la répartition du trafic que l'ONT mène avec trop de rigidité.

Simultanément à l'introduction des mesures indiquées plus haut, le Service trafic devrait poursuivre ses activités de nature à renforcer l'entendement pour les activités de la RCFM dans les gares. On propose

l'établissement obligatoire de tableaux d'affichage sur le volume de trafic mensuel et annuel, qui, toujours à jour, devraient être suspendus dans toutes les gares.

Ceci permettra à chaque chef de gare de connaître parfaitement le volume de trafic de sa gare. De même, la prise de contact personnelle entre les cadres de la RCFM et ses clients les plus importants, en vue de mieux connaître leurs problèmes et leurs désirs se rattachant au transport par rail, devrait être intensifiée pour pouvoir, suivant ce que l'on a appris par là, passer aux actes.

## 2.5. Tarifification

A la fixation de ses tarifs, la RCFM doit respecter les deux objectifs d'un chemin de fer public, qui se chevauchent :

- a) Du point de vue de la gestion industrielle et commerciale, le chemin de fer doit couvrir, à un pourcentage aussi élevé que possible, ses charges par ses recettes. En même temps, il doit tenir compte de la concurrence. Pour que l'on connaisse exactement les limites dans lesquelles peuvent être menées les opérations en considérant la rentabilité, il est indispensable d'avoir à disposition un calcul des coûts exact qui identifie précisément le montant des coûts marginaux incombant aux différents centres de coûts (par exemple: 1ère classe trafic de voyageurs ou bien de chargement sur wagon etc..), outre les coûts totaux. Malheureusement, ces documents manquent à la RCFM (cf. point 2.3),
- b) Du point de vue socio-économique, le chemin de fer doit être un facteur régulateur des conditions de vie et du développement qui dépendent de la situation géographique. Il peut apporter à tous une base de départ similaire, surtout à ces fractions de la population défavorisées par de faibles revenus, et soutenir, au niveau du transport, les produits

industriels ou agricoles qui réagissent de façon sensible aux coûts de transport par des tarifs appropriés.

Pour ce qui est de la gestion industrielle et commerciale, comme des données exactes sur le calcul des coûts n'étaient pas disponibles, il n'a pas été possible, dans le cadre de cette consultation, de faire plus que d'examiner les tarifs appliqués pour déterminer leur taux de couverture des coûts et la proportion de la consommation des coûts respective au trafic de voyageurs et au trafic de marchandises. La méthode de tarification de la RCFM sera elle-aussi commentée.

Le tarif de voyageurs actuel est structuré indépendamment des distances et se monte pour la

- 1ère classe à 11,20 FM/Pkm
- 2ème classe à 7,30 FM/Pkm.

Des réductions officielles ne sont accordées qu'aux

- militaires en service 20%
- blessés de guerre, selon la gravité de leurs blessures 50 - 75%
- enfants entre 4 et 10 ans 50%
- groupes de plus de 10 personnes, ainsi que sur les voyages à des manifestations particulières (fêtes religieuses, manifestations sportives) 30%.

On accorde aussi des réductions sur les cartes annuelles, semestrielles et trimestrielles.

Les trains express et les wagons-lits sont soumis à des suppléments échelonnés selon les distances.

- 1 La proportion de voyageurs disposant de billets gratuits (voyages de service et dans une moindre mesure voyages d'agrément avec leur famille des agents du chemin de fer et d'une fraction des fonctionnaires du Ministère des Transports et des Travaux Publics) se monte à 10%.

Le tarif de marchandises est échelonné selon

- la nature des marchandises : on distingue 9 catégories de tarif présentant chacune une classification allant jusqu'à 10 sous-catégories;
- le remplissage des wagons : des tarifs particuliers pour la petite marchandise jusqu'à 5 t; tarifs de chargement par wagon par tranches de 5 t de remplissage supplémentaire;
- les distances : échelonnement où les tarifs internationaux surtout présentent, sous forme d'un taux de charge minimum, une part des frais fixe pour le chargement et le déchargement et où les coûts variables, dépendants de la distance, apparaissent en tant que majorations constantes par km à la fixation du tarif. (Au niveau du tarif national, une prise en considération analogue de la part des frais fixe pour la marchandise de chargement par wagon et la petite marchandise manque dans les documents consultés).

De façon générale, cette structuration des tarifs correspond à une juste conception économique .  
Le procédé cité a été introduit, sous une forme améliorée, après la conclusion d'une étude des tarifs exécutée par la Sofrerail en 1973. Le réajustement des tarifs, démarré à l'époque des études effectuées dans le cadre du présent projet, se base sur ce principe. La ventilation de la répartition des coûts entre les différents secteurs de coûts y est effectuée selon le principe de causalité (par exemple: TK brut par VK ou par TK net ). L'unité des coûts totaux par groupe de centres de coûts, obtenue ainsi, est ensuite divisée par le volume de transport enregistré. Les coûts spécifiques à chaque centre de coûts, qui ont été déterminés de cette façon (annexe 2.5-1+2), sont la base de la tarification de la RCFM.

Ce procédé semble en principe justifié pour les tarifs du transport de marchandises, étant donné que le taux de chargement et la dépendance des distances, comme nous l'avons déjà dit, peuvent être pris en considération ultérieurement à la détermination tarifaire détaillée. En ce qui concerne les tarifs du transport de voyageurs, qui se fondent sur cette base, il faut surtout qu'en plus le taux réel moyen de remplissage pour chaque centre de coûts ainsi que la proportion de voyageurs avec un billet gratuit puissent être pris en considération dans le détail. En réalité, on se base actuellement sur les billets vendus, car on ne dispose pas de résultats détaillés de comptage. Pour donner une vision plus claire de la situation et créer un rapport plus effectif au niveau des coûts, on propose

que la RCFM procède dans le secteur du trafic de voyageurs à des comptages scrupuleux des passagers (pas seulement des billets!) selon des méthodes statistiques, éprouvées scientifiquement, et qu'elle utilise les résultats ainsi obtenus et découlant d'un recensement d'au moins 1 an, comme base fondamentale à toute décision relevant de la disposition tarifaire.

Ici, il faut le répéter, les lacunes résultant de l'estimation du côté des coûts devraient être supprimés aussi rapidement que possible par la création d'un poste de calcul des coûts travaillant de façon permanente (cf. point 2.3) .

Un problème particulier dans l'incidence - en matière de gestion commerciale et industrielle - des tarifs de la RCFM se pose d'autre part dans le couplage avec le Sénégal. Tandis que le Mali a largement suivi les conseils de l'étude Sofrerail élaborée en 1973, il n'y eut, selon les dires des responsables de la RCFM, pas de réaction au Sénégal. On n'obtint pas, par conséquent, le plein succès qu'on s'était promis en alignant les tarifs sur les coûts. Un nombre précieux de transports, qui, sous l'angle socio-économique, auraient dû se faire par rail, continua à s'effectuer par route pour des raisons tarifaires.

Afin de faire une estimation des tarifs moyens réellement demandés et de leur évolution durant les dernières années, les recettes moyennes par VK respectivement TK des dernières 8 années ont été recueillies aux annexes 2.4-1 et 2.4-2. On y constate que le

tarif de marchandises moyen fut augmenté d'environ 80% entre 1974 et 1977 (respectivement d'après le niveau des prix de chaque année). Début 1978 sa valeur était de 17,53 FM/VK. Cette valeur n'est pas une valeur médiocre, comparativement au niveau international avec d'autres pays en voie de développement, même si elle ne couvre pas totalement les coûts, - en tenant compte de ce que la distance de transport moyenne est avec 450 km relativement élevée.

Le tarif de voyageurs moyen n'a pratiquement pas changé depuis 1975. Son montant est d'environ 8,2 FM/VK. On obtient comme relation des recettes tarifaires moyennes TK:VK le facteur 2,13. Cette valeur correspond à peu près à celle des coûts marginaux TK : VK obtenus par des régies de chemin de fer comparables. L'ordre de grandeur de la relation tarif du trafic de marchandises : tarif du transport de voyageurs peut donc être qualifié de satisfaisant.

Le calcul a posteriori de la répartition des coûts sur les différentes catégories principales de marchandises est difficile. Il manquait des données exactes sur les éléments des durées de rotation des wagons pour les types de wagon spéciaux, en particulier la durée moyenne de leur rotation à vide. Ces données sont indispensables pour avoir une vue d'ensemble exacte des tarifs. C'est pourquoi, à l'unisson des desiderata de la Banque Mondiale, on propose

que la RCFM recherche clairement les éléments des coûts pour les différentes catégories de marchandises transportées et détermine ses tarifs surtout en fonction du principe de causalité pour des coûts spécifiques, sans toutefois perdre de vue la concurrence que représentent les autres transporteurs.

L'aspect socio-économique, dont on doit tenir compte dans les tarifs nationaux, est le suivant : la population de la zone d'influence de la ligne de chemin de fer ne doit pas, de par sa situation géographique régionale, subir des désavantages économiques par rapport aux autres sous-populations maliennes, simplement parce qu'elle ne dispose d'aucune liaison routière alternative. C'est pourquoi on propose, avec des restrictions,

que la RCFM n'augmente pas ses tarifs nationaux, surtout ceux du trafic de voyageurs et de petit commerce, au-delà de ceux d'un transport routier comparable dans d'autres régions du Mali.

## 2.6 Gestion et personnel

La RCFM disposait en 1977 de l'effectif du personnel suivant :

1473 agents et auxiliaires permanents,  
1366 travailleurs temporaires, surtout pour l'exécution de projets de renouvellement de la voie permanente et des rails.

Elle emploie donc 95 agents et auxiliaires permanents de plus qu'en 1976, ceci partiellement dans une politique de la formation des jeunes. Une légère régression de la prestation de trafic de la RCFM fait face à cet accroissement du personnel. Le taux de productivité, c'est-à-dire la relation du nombre du personnel et la somme des unités de trafic fournies, où 1 UT correspond à 1 TK ou 2 VK, se détériora de ce fait par rapport à l'année précédente et atteignit une valeur de 77,2 UT/h. Elle correspond à peu près à la moyenne des 5 dernières années et n'est pas tout-à-fait satisfaisante au niveau international. Pour donner une vue d'ensemble sur son évolution des dernières années, on a dressé sous forme de tableau, à l'annexe 2.6-1, les éléments et les résultats des chiffres de productivité des années 1971 à 1977. Ce tableau montre que la nouvelle forme d'organisation de la RCFM n'a pas encore porté son fruit principal: l'amélioration de la productivité.

Une augmentation de la productivité peut être atteinte, si :

- les prestations de trafic sont améliorées et/ou augmentées en volume;
- le personnel est mieux utilisé au niveau de l'organisation, compte-tenu des règlements légaux des heures de travail;
- le revirement dans la façon de penser y nécessaire est fait, et les formations complémentaires correspondantes sont assurées au moyen de mesures efficaces.

La RCFM, et tout particulièrement sa Direction Commerce, s'efforce de façon générale d'augmenter sa quote-part de trafic. Nous l'avons déjà dit au point 2.4. Malgré les mesures que l'on a prises, les contrôles dans les trains de voyageurs ne sont pas tout-à-fait satisfaisants.

Une meilleure utilisation du personnel nécessite - surtout de la part des cadres - des connaissances du détail plus profondes sur les travaux à fournir par les services extérieurs. Containdre dans une certaine mesure les managers à toujours faire la preuve de leurs connaissances du détail, s'avéra fort efficace dans d'autres régions de chemin de fer. Il faut pousser les cadres moyens et les petits employés à procéder à un revirement de leur façon de penser qui ne s'exerce trop souvent qu'entre les limites de leur spécialisation. Etre disponible, exercer ses activités justement dans les petits services extérieurs et dans tous les domaines que présentent une exploitation et un trafic ferroviaires, doit être inculqué et imposé, comme cela l'a déjà été fait avec succès dans beaucoup d'autres régions de chemin de fer - bien souvent malgré une forte résistance initiale des cheminots.

En conclusion, il serait bon que la RCFM examine avec soin les propositions suivantes, qui ont pour but d'améliorer sa productivité :

En vue d'obtenir un paiement conforme aux prestations, le contrôle des passagers doit être effectué de manière encore plus efficiente, car une divergence trop grande demeure, malgré des efforts sérieux, entre les données statistiques et la fréquentation constatée de visu.

Dans l'accomplissement de ces contrôles, les contrôleurs de train devraient eux-aussi être contrôlés sur leur efficacité par des supérieurs, des agents de contrôle spéciaux, au moyen de sondages approfondis.

La formation des cadres possesseurs de diplômes universitaires devrait absolument comprendre un an de stage pratique dans un service de direction moyen (par exemple : comme directeur d'une gare de moyenne importance ou d'un district), après un passage dans les services subalternes. Le procédé actuel, qui, pendant la mise au courant pratique du travail au chemin de fer, ne consiste qu'à courir en novice aux côtés du directeur respectif du service, ne suffit pas pour avoir plus tard, dans l'accomplissement des fonctions de cadre, la connaissance du détail, qui est indispensable, et pour pouvoir développer des initiatives personnelles bien fondées.

Le contrôle pratique des différentes gares par des cadres de la RCFM devrait être intensifié et exécuté de telle manière, qu'après examen minutieux et discussion sur place, on porte sur les différents documents de gare qui ont été contrôlés une annotation qui montrera clairement à quels intervalles de temps on a effectué les contrôles et quels ont été les sujets de discussion que l'on a débattus. De même, les conseillers français devraient effectuer périodiquement de telles inspections des gares, et les documenter, pour pouvoir constamment se baser sur l'évolution des services extérieurs dans les prestations de conseil qu'ils donnent à la Direction Générale.

Dans les services extérieurs de moindre importance, il faudrait examiner, puis instaurer, les possibilités d'une utilisation multiple du personnel dont on dispose. Par exemple, les fonctions de chef de quai et de chef de gare pourraient en partie être cumulées, c'est-à-dire exercées par le même groupe de personnes. Ceci requiert peut-être un aménagement dans la construction des locaux de gare. Aux heures de pointe (p. ex. le matin) on pourrait, si nécessaire, prévoir un chevauchement des heures de travail de deux équipes de personnel afin de mieux répartir le travail.

Dans les gares où les voies de raccordement doivent être desservies par des "sorties d'échange" (par exemple à DIAMOU), les aiguilleurs devraient bénéficier d'une formation complémentaire de convoyeur-triage responsable. Par un habile chevauchement des heures de travail on pourrait ainsi faire faire le convoyage, assez rarement nécessaire, des trains "d'échange" par le personnel dont on dispose. Ce qui permettrait de mettre en pratique de façon relativement économique la proposition - que nous traiterons ultérieurement - de libérer la voie principale après l'entrée dans la voie de service des trains "d'échange".

Il serait opportun de récompenser un rendement particulièrement bon du personnel par un système de primes; ceci serait aussi un stimulant. Toute proposition d'amélioration s'avérant réalisable, devrait être également primée.

Le préalable à un emploi efficace du personnel est un entraînement efficient. Les bases matérielles lui sont données par un nouveau centre de formation, moderne, à BAMAKO, dont le gros-oeuvre venait d'être achevé à l'époque de la consultation. La RCFM, pour sa part, a déjà démarré les préparatifs à la dotation en personnel de ce centre de formation.

Un problème essentiel et non résolu semble être la petitesse de la sphère d'influence qu'ont les conseillers étrangers dans leur coopération pratique. Ce n'est que dans les cas les plus rares qu'on leur attribue de véritables homologues qui, non seulement de par leur formation et leur âge présentent l'aptitude et la volonté d'acquérir les connaissances de l'expert étranger, mais encore soient totalement libérés d'autres obligations durant cette activité, pour pouvoir assimiler, de toutes leurs forces, les connaissances qu'on leur offre. Ce n'est qu'alors que l'expert, qui coûte fort cher, pourra être efficace au plein profit de la RCFM. Parallèlement, on devrait pratiquer un contrôle sur le savoir professionnel, pédagogique et didactique de chaque expert technique étranger. Dans ce but, on propose:

On attribuera à chaque conseiller technique un homologue qui aura de par sa formation les aptitudes nécessaires et sera libéré complètement de son propre travail pour exercer cette activité. A intervalles réguliers (p.ex. tous les semestres), l'homologue devra subir un examen devant un jury compétent, prouvant qu'il a acquis, dans une mesure convenable, le savoir requis. La compétence professionnelle et l'impartialité du jury seront garanties par le choix de ses membres ( par exemple : le représentant du Directeur Général, le directeur du service en question, le coordinateur du groupe d'assistance technique). Les résultats de la délibération donneront en même temps des indications aussi bien sur l'opportunité de continuer à employer l'homologue que sur les capacités professionnelles et pédagogiques de l'expert étranger. Si des résultats insuffisants sont constatés à plusieurs reprises, il faudra alors en tirer les conséquences.

Surtout sous ces prémices il paraît indispensable de réajuster le plus tôt possible le nombre des conseillers techniques au chiffre prévisionnel. Nous avons déjà énoncé les problèmes des services Statistiques et Calcul des coûts, découlant du manque de personnel.

3. ETUDE DETAILLEE DES AMELIORATIONS DE LA LIGNE  
DAKAR - BAMAKO

3.1. La ligne internationale DAKAR - KIDIRA au Sénégal

La voie de cette ligne internationale de DAKAR jusqu'à la frontière du Mali, longue de 644 km, fut renouvelée sur 271 km à partir de DAKAR, dans le cadre de deux projets de la Banque Mondiale. Le renouvellement de 60 autres km de voie fait l'objet du troisième projet ferroviaire - en cours - de la Banque Mondiale en faveur du chemin de fer sénégalais (RCFS). Environ 300 km de voie sont encore équipés d'anciens rails. Certes, le troisième projet de la Banque Mondiale prévoit 40 km de rail, y compris l'équipement correspondant en matériel pour la réparation des tronçons défectueux et pour l'entretien annuel de la voie. Toutefois, la pratique a montré qu'il est difficile à la RCFS, même lorsqu'il s'agit des tronçons de voie neuve qui ont été posés ces dernières années, de poser et d'entretenir les rails selon son propre standard d'entretien. Avec 25 kg/m, le profil de rail des tronçons de voie non renouvelés est trop faible. On veut par la pose de 20 aiguillages - dans le cadre du troisième projet de la Banque Mondiale - diminuer les interruptions de service dues à des déraillements. Mais l'expérience faite l'an passé a montré qu'il existe en outre des problèmes considérables en matière d'assainissement et de terrassement. Il fallut, par exemple, interrompre début 1977 le trafic pour 14 jours sur la ligne DAKAR - BAMAKO en raison de la dévastation du remblai par de fortes pluies.

Les prestations de service de la RCFS sont notoirement insuffisantes. Durant la dernière décennie, la demande en trafic dépassa toujours l'offre en prestations de service du chemin de fer. La cause principale pourrait en résider dans les déficiences de l'organisation de l'exploitation et de l'entretien. Un indice des difficultés d'exploitation de la RCFS sur la ligne DAKAR - KIDIRA se présente dans la durée, inhabituellement élevée, de rotation des marchandises, qui, d'après des estimations faites par la RCFS en 1975/76, se montait, pour la part de trafic international, à 22 jours! Les mauvaises conditions que présentent la gare de triage et le port de DAKAR y entrent pour beaucoup. Malgré des efforts faits ces derniers temps dans le cadre d'un remaniement de la direction de la RCFS, il était visible au moment de la présente enquête que des difficultés considérables subsistaient, par exemple dans le service de la zone du port franc du Mali. Les installations des voies de cet endroit ne suffisent pas au volume de trafic, qui a augmenté. Le nombre des locomotives de triage semble être trop peu élevé, de telle sorte qu'il n'y a pas de parcours de service en rame réguliers, avec un nombre limité de wagons pouvant tous être "traités". Au lieu de cela, les marchandises à remettre et à enlever sont accumulées, ce qui amène des problèmes importants au chargement et au déchargement. De plus, il n'existe pas suffisamment d'entrepôts couverts dans le port franc malien. La proposition, découlant de cet état de choses -

d'effectuer une analyse détaillée des installations des voies et des installations de triage du port de DAKAR au niveau de l'exploitation et de la construction -

est un élément de l'étude de factibilité adjudgée par la Banque Mondiale dans le cadre de son troisième projet ferroviaire. L'étude a été démarrée fin 1978 par la DECONSULT, Francfort sur le Main.

La deuxième cause de la durée extrêmement élevée de la rotation des wagons de marchandises doit être attribuée au manque de sûreté des locomotives mises en service dans le trafic international.

Ceci pour les raisons suivantes :

- a) l'approvisionnement insuffisant en pièces de rechange et le travail inefficace des ateliers qui font que la disponibilité des locomotives ( $\eta_{loc}$  = environ 50%) et du matériel roulant se trouve bien au-dessous de la moyenne d'autres pays en voie de développement comparables. Le projet en cours de la Banque Mondiale prévoit à cet égard des mesures de l'aide au niveau de l'organisation et du matériel;
- b) l'ordre de priorité interne de la RCFS qui ne place pas le trafic international au premier rang. Bien au contraire, des responsables de la RCFS avouent que les locomotives les plus sûres sont tout d'abord employées au transport du phosphate. Ce qui explique que la sûreté des locomotives mises en service dans le trafic international soit si inférieure à la moyenne. Cela signifie entre autres des carences ou des chutes de puissance de locomotives en cours de trajet. En cas de chute de puissance d'une locomotive, on coupe le train et les wagons qui ne peuvent plus être tirés sont remisés dans des petites stations. Et en règle générale, ces wagons attendent des semaines jusqu'à ce qu'une locomotive soit libre.

On ne peut qu'espérer que les mesures citées ci-après, qui ont été engagées par la RCFS en collaboration avec la Banque Mondiale ou développées dans le présent rapport, contribueront à relever la situation créée par ce choix malencontreux :

- le renouvellement des postes de cadre supérieur au chemin de fer, en partie par du personnel qualifié étranger;
- la création de programmes de formation et de perfectionnement professionnel, d'une durée de 3 ans, pour 300 ouvriers qualifiés ainsi que des agents moyens et supérieurs sélectionnés dans les secteurs de l'exploitation et de l'entretien ferroviaires à la RCFS, avec le concours d'une équipe de 28 experts de l'assistance technique française;
- l'élaboration d'une étude détaillée relative aux améliorations possibles dans l'exploitation de la ligne DAKAR - BAMAKO, y compris ses terminus;
- une étude avec l'objectif de découvrir la structure d'organisation la mieux appropriée à la RCFS;
- la délégation d'un envoyé spécial du service "Commerce" de la RCFM, qui sera chargé de "visualiser" aux services compétents sénégalais l'utilité économique du trafic international - dont le Sénégal bénéficie aussi - et d'obtenir de ceux-ci une aide tangible en vue d'accroître le volume de **transport et d'améliorer le** contrôle de la circulation des wagons transportant les marchandises maliennes!

### 3.2. La ligne DIBOLI - BAMAKO - KOULIKORO

#### 3.2.1. La voie permanente et les ponts

Cette voie, longue de 643 km, ne présente elle aussi que sur certains tronçons les conditions que requiert un flux de trafic convenable. Certes, le profil de rail s'élève généralement à 30 kg/m, à une exception près : à la frontière sénégalaise où l'on procède au renouvellement des rails, et mis à part le tronçon BAMAKO - KOULIKORO. Mais le ballast n'est pas suffisant sur 300 km environ de voie de la ligne BAMAKO - DIBOLI. Et sur une longueur de 400 km, les rails, longs de 14 m, ne sont pas soudés. Des détails sur la nature et l'âge de la voie permanente sont donnés sous forme de graphique à l'annexe 3.2-1.

Les projets de la Banque Mondiale en faveur de la RCFM ont permis l'acquisition d'une installation de production de ballast et d'une soudeuse roulante. L'avancement des travaux, que l'on peut constater, laisse toutefois fort à désirer. La soudeuse, qui est disponible depuis environ un an, n'a été utilisée jusqu'à présent que pour des soudures d'essai. On avance qu'il manque encore les wagons destinés à l'hébergement du personnel pour pouvoir la mettre véritablement en service sur la voie. Comme en principe la capacité d'une soudeuse roulante utilisée sur une ligne relativement usée et à voie unique n'est pas très grande, la RCFM devra tout entreprendre pour exploiter à fond le temps de travail théoriquement disponible. C'est pourquoi, on propose

que la RCFM fasse avancer beaucoup plus vite les travaux de ballastage et surtout de soudage et écarte sur-le-champ tout obstacle pouvant, le cas échéant, s'opposer encore à la mise en exploitation de la soudeuse.

Le mauvais état de la ligne est une source de nombreuses réparations à subir par le matériel roulant, et est par là un facteur important de l'insuffisance des taux de disponibilité. Une vitesse maximale de 80 à 90 km/h ne peut être atteinte qu'entre BAMAKO (PK 1128) et KASSARO (PK 1115). Sur le reste de la ligne, il faut actuellement, pour des raisons de sécurité, d'entretien et de confort, limiter la vitesse à 70 km/h, bien que, du point de vue des éléments du tracé ( $R_{\min} = 300$  m) et du matériel de transport, une vitesse plus élevée puisse être facilement atteinte.

Les ponts entre KITA et la frontière sénégalaise ne supportent qu'une charge par essieu de 12 à 14 t (voir annexe 3.2-1). Une partie des locomotives présentant déjà une charge par essieu de 16 t, les trains équipés d'un tel matériel de traction doivent réduire leur vitesse sur ces ponts à capacité de charge trop faible. C'est pourquoi, en accord avec les mesures à prendre déjà déterminées dans le projet de la Banque Mondiale, on demande que

tous les ponts de la ligne BAMAKO - DIBOLI soient renforcés le plus rapidement possible, pour pouvoir supporter des charges par essieu d'au moins 16,5 t, compte-tenu d'un facteur de vitesse de  $V_{\max} = 100$  km/h. (N.B.: le marché pour les travaux de renforcement sera prochainement notifié)

Un calcul de la voie permanente a été effectué à l'annexe 3.2-2 pour les rails existants. Le résultat montre qu'au concours des influences :

- contrainte de flexion maximale,
- contrainte propre du rail,
- contrainte thermique la plus défavorable,
- sol détrempe (après la saison des pluies),

les contraintes dans un rail neuf atteignent presque la limite d'allongement tant pour le rail non soudé à  $V_{\max}=70$  km/h que pour le rail soudé à  $V_{\max}=90$  km/h. La limite d'allongement est déjà dépassée lors d'une usure du rail à 3 mm environ. Comme la base de calcul de la contrainte de flexion maximale part d'une probabilité de 99,7%, c'est-à-dire que les contraintes peuvent même être dépassées dans 3% des cas, les contraintes défavorables oscillent déjà actuellement entre la limite d'allongement et la limite de rupture. La marge de sécurité usuelle de 1,5 par rapport à la limite d'allongement n'est pas garantie. Une nouvelle hausse de la charge par essieu rendrait l'échange du profil de rail contre un plus élevé obligatoirement nécessaire. C'est pourquoi on propose

que la RCFM veille, lors de futurs achats de matériel de traction, à ce que les charges par essieu ne dépassent pas la valeur de 15 - 16 Mp.

Le tronçon BAMAKO - KOULIKORO est un cas particulier. La charge par essieu maximale autorisée n'est ici que de 10 t. Les derniers rails du profil 20 kg/m qui y sont encore en place, sont actuellement remplacés par d'anciens rails encore utilisables du type 26 kg/m, avec, simultanément, un nouveau ballastage. La route qui longe la voie ferrée a été bitumée en 1975, mais les possibilités de transbordement direct des marchandises entre le chemin de fer et la navigation fluviale peuvent devenir importantes dans le cadre du futur plan de transport. Grâce à ce dernier aspect, la décision a été prise de réhabiliter le chemin de fer BAMAKO - KOULIKORO. Les travaux à effectuer - surtout le renforcement des ponts - devront correspondre à la capacité de trafic prévisible.

### 3.2.2. Matériel roulant et de traction de la RCFM

Au milieu de l'année 1978, la RCFM avait 21 locomotives de ligne et 7 autorails en service. A l'annexe 3.2-3 figurent leur puissance, les jours de disponibilité, leur chiffre d'utilisation et les moyennes en kilomètres parcourus. Une importante information complémentaire est donnée à l'annexe 3.2-4 où a été fixée l'évolution des chiffres de disponibilité correspondants des 7 dernières années.

Les mauvais résultats montrent bien pourquoi il existe une pénurie considérable en matériel de traction au sein des services d'exploitation et de trafic de la RCFM, malgré un parc de locomotives qui est numériquement relativement bon. La RCFM n'a atteint en 1977, et durant le premier trimestre de 1978, que le taux de disponibilité, alarmant, de 50% en moyenne. Alors que l'on tend

à atteindre 80 - 85%, d'autres pays comparables y sont parvenus. L'évolution des dernières années montre en particulier qu'après un taux à peu près acceptable en 1975 (juste 75%), le taux est retombé très fortement ces deux dernières années. Ceci bien que la RCFM ait à sa disposition depuis 1972 un nouvel atelier de réparations, moderne, et qu'au point de vue personnel, le service Traction ait le plus grand nombre de postes de cadres supérieurs de la RCFM (en 1976 : 8 des 18 postes A2!). La chute à partir de 1975 est certainement due aussi à la surexploitation pendant la sécheresse. Début 1978, 4 locomotives de ligne attendaient depuis plus d'un an d'être réparées, 2 autres depuis plus de 8 mois.

Le problème principal réside apparemment dans l'insuffisance de l'approvisionnement en pièces de rechange correctes. Les recherches ont montré que chacun des services compétents et concernés - le service Approvisionnement, le service Traction et l'atelier de réparations - rejette la faute sur l'autre. En raison du peu de temps qui lui était imparti, le consultant n'a pas été en mesure de déterminer la cause exacte de cette défaillance catastrophique. Des visites aux ateliers ont montré qu'il ne s'agissait, pour la majeure partie des pannes de locomotive, que d'un manque de pièces de moteur tout à fait courantes. Il fut mentionné que, l'an passé, avec l'aide des services français, un approvisionnement pragmatique en pièces de rechange a été possible grâce à une nouvelle firme "Logerail", créée par "Ofermat" et ayant son siège à l'aéroport Charles de Gaulle. Raison de plus de s'étonner, qu'à l'époque de la visite des ateliers, les pièces détachées ne soient pas là et que personne ne puisse dire quand elles doivent arriver. On conseille

de former une commission spéciale regroupant des personnalités n'ayant à craindre aucunes représailles directes ou indirectes des directeurs de l'Approvisionnement ou de l'Exploitation. Cette commission aura pour tâche de trouver les personnes ou éventuellement les décisions administratives entachées d'erreur qui sont responsables du problème des pièces de rechange qui nuit tant à l'image de la RCFM.

En réaction positive à la situation tendue du secteur des locomotives, la gestion d'exploitation de la RCFM a réussi à charger plus fortement les trains de marchandises et ainsi à utiliser plus pleinement son potentiel de locomotives. C'est ainsi que la moyenne de charge par train de marchandises, en passant à 293 t net/train en 1977, a augmenté de 10% environ par rapport aux années précédentes (annexe 3.2-4).

A la fin de l'année 1977 la RCFM possédait 7 locomotives de triage. 3 furent hors service durant toute l'année, une quatrième durant les six derniers mois. Le taux de mise en service de ces locomotives baissa de cette façon en 1977 à juste 50%, pendant le premier trimestre 1978 même à 43,6%. Là aussi le problème fondamental est la question des pièces de rechange. En outre, le nombre des machines semble être de façon générale trop minime. Le troisième projet de la Banque Mondiale prévoit l'acquisition de deux machines supplémentaires.

Pour 2 des 4 autorails à moteur disponibles, le taux de disponibilité déjà très bas en 1977 (62%) est tombé à 46,7% pendant le premier trimestre 1978. Le taux de disponibilité des voitures de voyageurs n'a atteint que 60% durant le premier trimestre 1978.

Dans les deux cas, la cause principale semble résider dans la construction des pièces importantes de véhicule qui ne sont pas adaptées aux mauvaises conditions de voie permanente dans un pays en voie de développement. C'est ainsi que dans de nouvelles voitures, on a monté à la place des bogies Pennsylvania, qui avaient fait leurs preuves au Mali, une nouveauté de la firme Soulé. Elle a, paraît-il, été développée pour le trafic de banlieue du réseau français. Il résulta de cette technologie inadéquate des fissures aux points de transmission de l'énergie dans presque tous les bogies. Pour faire face efficacement à de tels risques, on propose

que la direction de la RCFM n'accepte des soumissionnaires, pour ses acquisitions nouvelles importantes, que le matériel qui, dans son ensemble et dans l'approvisionnement en pièces détachées, aura fait ses preuves de manière absolument satisfaisante dans des pays comparables, des situations semblables et pendant un certain laps de temps. A ces fins, il serait bon d'organiser une sorte de bureau de renseignements dans le cadre de la "Conférence des régies de chemin de fer inter-africaines", où l'on pourrait mander, avant tout nouvel achat, si le produit offert a déjà donné de bons ou de mauvais résultats dans d'autres pays d'Afrique. Les renseignements pris directement, éventuellement par téléphone, auprès des collègues concernés dans d'autres régies de chemin de fer, devraient jouer un rôle important dans ces décisions d'achat.

La disponibilité des wagons normaux de marchandises s'élevait pendant le premier trimestre 1978 en moyenne à presque 90% (voir annexe 3.2-3). La raison de ce taux un peu en dessous de la moyenne de pays comparables tient au remplacement des paliers restants par des roulements à rouleaux dans les wagons de la RCFM, ce qui immobilise les voitures un certain temps dans les ateliers. C'est pourquoi le chiffre donné, et surtout le taux de disponibilité des wagons-citernes qui a atteint 97%, peuvent être qualifiés de valables.

### 3.2.3. Capacité et particularités d'exploitation de la ligne

L'annexe 3.2-5 expose en détail la capacité de la ligne. L'étude se base sur le Service Traction, qui vient d'être modernisé, et repose sur les prémices suivantes :

- les taux moyens de chargement, les données de puissance des trains ( par exemple : vitesse maximum, accélération, retardement au freinage), la combinaison des trains de marchandises et de voyageurs, les influences de la situation de la voie correspondent à l'état réel en 1978,

- la somme des minutes des retards consécutifs doit être limitée à 300 minutes par jour au maximum,
- on doit disposer pour les travaux de voie et de voie permanente d'au moins 4 heures par jour,
- la durée des temps nécessaires à bloquer et débloquer les lignes correspond à une commande manuelle des aiguilles.

Le résultat du calcul montre que l'on peut, dans les conditions actuelles sur la ligne, acheminer presque 14 trains par jour, ce qui correspond à peu près au nombre de trains qui circulent effectivement aujourd'hui. Sans tenir compte d'un accroissement ultérieur du trafic, on peut dire qu'une exploitation satisfaisante de la ligne BAMAKO - DIBOLI est théoriquement possible.

On citera quelques points particulièrement gênants ainsi que les moyens de les éliminer :

- Les longueurs utiles de chaque gare sont très différentes. Les longueurs des voies de croisement ne concordent partiellement pas avec la longueur maximale des trains de marchandises. Ceci provoque périodiquement et sur certains tronçons des intervalles plus grands que prévus dans la programmation des trains. Pour y remédier, on propose :

de prolonger les voies de croisement trop courtes à une longueur utile standard de 400 m minimum. Ce qui rendra l'aménagement de 5 gares nécessaire.

Il manque, à la centrale de guidage des trains de BAMAKO, qui vient d'être modernisée, le nombre et la longueur des voies de croisement des différentes gares sur le tableau de contrôle optique. Pour faciliter la prise de dispositions, en cas d'exploitation irrégulière, on propose :

que la RCFM fasse figurer le nombre et les longueurs utiles des voies des gares intermédiaires aussi à ce tableau de contrôle optique.

- Les écarts entre les points de croisement, et par là les intervalles de bloc, sont partiellement très différents. On propose donc :

en vue de la future capacité de la ligne, d'ajuster l'écart maximal entre les blocs au volume de trafic pronostiqué pour les dix prochaines années.

Le calcul du nombre exact des points de croisement supplémentaires nécessités pourrait être effectué dans le cadre de l'étude d'exploitation de la ligne BAMAKO - DAKAR, qui vient d'être adjugée.

En cas de besoin, les gares de GOULOMBO (PK 669) et de SAME (PK 719,4) qui pour l'instant sont désaffectées, pourraient être remises en service et servir aux croisements. A l'annexe 3.2-5, on s'est basé sur la réexploitation de ces deux gares pour le calcul de la capacité de la ligne.

- Un problème particulier a pu être constaté au niveau de la gare de DIAMOU. Lors des "sorties d'échange" sur la voie de service, située à environ 7 km, desservant la cimenterie et la marbrerie, on bloque actuellement le bloc DIAMOU - GALOUGOU durant tout le temps que dure l'échange et la manoeuvre sur la voie de desserte. Le trafic sur la ligne en est fort perturbé, surtout lorsque la circulation des trains est devenue irrégulière après des retards inattendus et successifs ou si des trains spéciaux circulent. On propose ici :

pour ces "sorties d'échange", d'installer sur le bloc, à l'embranchement de la voie de desserte, un système "coupe-circuit" et de faire garantir, lors de ces manoeuvres, la sécurité du bloc par des convoyeurs qui pourraient être recrutés parmi les aiguilleurs de la gare.

Le bloc pourrait ainsi être libéré pour le trafic normal sur la ligne durant toute la durée du séjour des trains "d'échange" sur la voie de desserte.

#### 3.2.4 Les problèmes d'exploitation et de trafic dans les gares

Le parcours de la ligne a montré que beaucoup de gares sont trop bien équipées en voies, alors que pour beaucoup d'autres, comme déjà signifié au point 3.2.3, un supplément de voies et en bretelles d'aiguillage apporterait des avantages considérables au niveau de l'exploitation et du trafic. Apparemment, les installations reposent sur des hypothèses qui, pour le trafic et l'exploitation actuels, ne sont, en grande partie, plus valables. On propose en conséquence :

d'examiner minutieusement les installations des voies de toutes les gares de la ligne et d'adapter le nombre, la longueur et la position de toutes les voies et de toutes les aiguilles au volume de trafic maximum et aux charges d'exploitation escomptés selon le cas. Le matériel excédentaire devrait être démonté pour être remonté dans d'autres gares qui en présentent un besoin urgent.

Ce point pourrait être aussi examiné dans le cadre de l'étude en cours sur l'ensemble de la situation de l'exploitation de la ligne BAMAKO - DAKAR.

Comme goulots d'étranglement particuliers, nous citerons KAYES et BAMAKO.

A KAYES, en premier lieu parce que les installations de formation des trains de marchandises sont traversées par une route principale, leur fonctionnement est insuffisant. Une dénivellation assez forte dans la partie est de la gare augmente, surtout par temps de grand vent, les risques d'accidents au croisement de la route. Dans la partie ouest de la gare de marchandises, la position des voies et surtout les bretelles d'aiguillage sont fort mal conçues pour leur utilisation. La voie de débord bloque beaucoup de wagons parce que unique et trop longue, et elle prolonge inutilement la rotation des wagons. On pourrait en général à relative-

ment peu de frais atténuer considérablement ces problèmes. D'ailleurs la voie de débord doit être renouvelée dans le cadre du troisième projet de la Banque Mondiale.

A BAMAKO, la situation est encore plus grave. La gare de marchandises et de voyageurs n'a apparemment pas été conçue en fonction de la composition et de l'intensité du trafic actuel. Il n'y a par exemple qu'un seul quai. Lorsque deux trains sortent ou entrent en gare en même temps, un des deux trains doit s'arrêter au milieu de la gare. Les voyageurs doivent traverser les voies principales et les aiguillages avec tous les dangers que cela représente.

La gare de marchandises est bien trop petite pour le volume de trafic actuel. La route de chargement est encombrée de marchandises entreposées et de camions en train de charger et de décharger. La voie sous hangar, qui longe la route, en raison de sa voie unique, ne peut être utilisée que si tous les wagons sont déplacés en même temps. Ce qui provoque des retards inutiles dans la rotation des wagons. Il n'existe pas de véritable équipe de formation des trains. Les wagons garés au nord du complexe de gare mixte de marchandises et de voyageurs doivent croiser la voie principale si le service des voies sous hangar doit être fait. En outre, les wagons garés rendent la formation des trains difficile. Il manque de voies.

L'installation de remisage des trains de voyageurs, avec son service de nettoyage, a été conçue selon des conceptions absolument surannées et fait obstacle au déroulement rapide des opérations qui sont nécessaires : celles de contrôle, de nettoyage, d'approvisionnement et de remise en circulation des voitures de voyageurs.

Ces problèmes doivent être résolus le plus vite possible. De prime abord, ceci ne semble possible qu'en renouvelant la partie de la gare servant à la formation des trains et en modernisant la gare de marchandises et les installations des trains de voyageurs. On propose donc :

d'établir le plus vite possible un programme réaliste qui, se fondant sur les considérations coûts-bénéfices, devrait tendre à solutionner à moindres frais le problème dans son ensemble.

La RCFM a déjà dressé des plans pour le transfert de la gare de marchandises à KOROFINA. D'autres solutions n'ont pas été exposées au consultant, et la courte durée de son séjour ne lui a pas permis d'en trouver d'autres. Toutefois il semble absolument nécessaire de dresser des études en ce sens, avant de prendre une décision définitive.

4. ETUDE DES INVESTISSEMENTS D'ACCOMPAGNEMENT

4.1. La partie sénégalaise

Les investissements suivants, arrêtés dans le 5ème Plan Quadriennal et financés en grande partie par le troisième projet de la Banque Mondiale en faveur de la RCFS, ont une influence sur la liaison ferroviaire internationale en direction du Mali. A savoir :

	<u>Mio FCFA</u>
- le remplacement des voies entre PK 271 et PK 368, ainsi que des travaux d'entretien des voies hors programme, y compris la livraison des aiguillages et du matériel	
Coût approximatif:	1.480
- 40% des dépenses de l'investissement pour l'acquisition de nouvelles locomotives et pour l'achat de pièces de rechange-pour les locomotives, le matériel roulant et les ateliers. (Le pourcentage correspond à la proportion de trafic en TK de la ligne internationale DAKAR - KIDIRA par rapport à la totalité du trafic de la RCFS)	
Coût approximatif 0,4 (608+460):	430
- 40% des dépenses pour la modernisation et l'achèvement de la gare de triage Bel Air/ DAKAR	
Coût approximatif:	120
- 40% des dépenses pour la construction d'un centre d'entraînement à THIES, y compris la dotation en personnel et l'équipement en matériel	
Coût approximatif:	170

En plus des investissements cités, qui sont déjà arrêtés, il s'impose de prendre surtout les mesures suivantes, dont on ne possède encore ni données d'interprétation, ni estimations du coût :

- la réhabilitation et le renforcement du tronçon international entre les PK 368 à 642,
- la transformation de la gare de KIDIRA en une gare-frontière moderne,
- l'amélioration des installations des voies et l'augmentation des capacités des entrepôts dans la zone de port franc du Mali à DAKAR,
- éventuellement le rattachement du port de mer de KAOLAK pour l'import - export ferroviaire du Mali,

- d'autres investissements destinés à la modernisation et à des achats complémentaires dans les domaines du matériel roulant et de traction,
- des installations et des mesures visant à améliorer l'exploitation en résultat de l'étude DAKAR - BAMAKO, qui a été adjugée,
- éventuellement des investissements pour la mise en service de containers. Là aussi, une étude a été adjugée.

#### 4.2. La partie malienne

##### 4.2.1. Les projets d'investissement... à l'état de réalisation ou de planning d'exécution

Sur la base du plan quinquennal national et en accord avec la Banque Mondiale, la RCFM a élaboré son plan d'investissement pour la période 1977 - 1981, dont le financement a été réglé dans le cadre du troisième projet de la Banque Mondiale. L'annexe 4.2-1 résume les groupes principaux de ces mesures d'investissement qui sont ainsi sur le point d'être mises à exécution. Les différents projets prévoient aussi bien des améliorations du tronçon de la ligne se rattachant au deuxième projet de chemin de fer de la Banque Mondiale que des mesures de renforcement pour les ponts, des nouvelles liaisons téléphoniques entre BAMAKO et le Sénégal, l'achat de matériel roulant et de traction, ainsi que des pièces de rechange et du matériel d'équipement pour les ateliers. Des mesures en faveur du perfectionnement du personnel ainsi que des études sont citées également à l'annexe 4.2-1, en tant qu'investissements au sens large du terme. Au total, une somme de 13.840 Mio FM, y compris révision des prix et imprévus, selon le niveau des prix de 1976, a été prévue pour la totalité des mesures énumérées. Le projet doit être terminé dans sa totalité en 1981.

##### 4.2.2 Les investissements supplémentaires à faire Dar-la-RCFM

Si l'on veut que le chemin de fer joue un rôle prépondérant et significatif dans le développement de la République du Mali, il faudrait s'attacher à faire dans un proche avenir les investissements cités ci-après et qui ont déjà été mentionnés, pour la plupart, dans ce rapport sous "on propose". Malheureusement il n'a pas été possible d'obtenir des renseignements plus précis sur l'interprétation et le coût de la majeure partie de ces mesures d'investissement. Les estimations du coût indiquées ici ne sont donc qu'une évaluation approximative, sous toute réserve, qui se base sur des valeurs moyennes au niveau des prix de 1978. Lorsque des informations détaillées faisaient totalement défaut, les mentions du coût n'ont en partie été faites qu'à titre purement indicatif et posées entre parenthèses. Ces coûts peuvent être trouvés à l'annexe 4.2-2 qui fait la synthèse de toutes les dispositions énumérées ci-après.

##### I. Investissements destinés aux voies, aux gares et au matériel roulant

- L'achèvement des travaux de renouvellement de la voie permanente sur la ligne BAMAKO - DIBOLI: ballastage de 110 km et soudage d'environ 97 km de voie.

- l'amélioration des liaisons téléphoniques entre les services ferroviaires sénégalais et maliens (cf. point 2.4)
- le prolongement des voies de croisement dans deux autres gares. Au total, les voies de croisement devraient être prolongées à une longueur minimum de 400 m (cf. point 3.2-3) dans les gares de
  - DIAMOU (PK 783)
  - GALOUGOU (Pk 823)
  - OUALIA (PK 908)
  - KALE (PK 870)
  - FANGALA (PK 947)
- l'installation d'un poste de correspondance, dépendant du bloc, sur la ligne de DIAMOU, à l'embranchement de la voie de desserte (cf. point 3.2-3)
- la construction nouvelle et la transformation des installations pour des trains de marchandises et de voyageurs dans les gares de BAMAKO et de KAYES (cf. point 3.2-4)
- les investissements complémentaires découlant des études adjudicées concernant
  - les mesures en matière d'organisation de l'exploitation sur la ligne DAKAR - BAMAKO,
  - la mise en service de containers,
  - l'exploitation future de la ligne BAMAKO - KOULIKORO;
- éventuellement, l'ajustement courant du matériel roulant et de traction au volume de trafic. ( Les besoins actuels visibles sont couverts par les projets de la Banque Mondiale. Ici, il faudra à l'avenir tout d'abord atteindre une amélioration considérable de la disponibilité du matériel existant).
- l'élargissement et le complément des ateliers de KOROFINA par l'achat de matériel dans le but d'effectuer soi-même les réparations de wagons de marchandises simples. Des renseignements plus précis ou des documents détaillés n'ont pu être donnés.

## II, Investissements destinés à améliorer le passage entre le chemin de fer et les autres moyens de transport

### Passage voie ferrée - navigation maritime

- L'amélioration et la modernisation du port franc du Mali dans le port de DAKAR (cf. 4.1);
- l'aménagement du passage voie ferrée - navire dans le port de mer de KAOLAK (cf. 4.1).

Ces deux mesures doivent être démarrées de concert avec la RCFS. C'est pourquoi elles figurent aussi dans la liste des investissements du Sénégal.

### Passage voie ferrée - navigation fluviale

- Au passage voie ferrée et fleuve Sénégal près de KAYES, la rampe de transbordement existante est en principe encore utilisable. Si le volume de transbordement venait à augmenter la rampe devrait être repavée et de simples installations transporteuses mécaniques augmenteraient son rendement;

- la possibilité de transbordement direct entre la voie ferrée et le fleuve Niger, qui existait jadis, près de KOULIKORO, a été considérablement perturbée par l'installation récente d'une nouvelle grue dont les rails longent le fleuve le long du quai et qui par là n'atteignent plus la voie située parallèlement à environ 50 m. Les transbordements du train au bateau, et inversement, doivent se faire à l'aide de camions ou de chariots élévateurs à fourches. Il serait possible d'installer une grue supplémentaire dont les rails devraient être perpendiculaires au fleuve et qui rétablirait ainsi une liaison directe entre la voie ferrée et le débarcadère.

#### Passage voie ferrée - route

- On a déjà traité sous le paragraphe 3.2-4 des améliorations à apporter au transbordement dans les grandes gares de BAMAHO et de KAYES.
- La création d'accès supplémentaires aux gares intermédiaires donnerait au chemin de fer malien une importante fonction de mise en valeur et accroîterait considérablement son efficacité sur l'arrière-pays. Aujourd'hui, de nombreuses gares ne sont même pas accessibles par des pistes sur lesquelles on puisse tirer une charrette. L'accessibilité des gares et par là celle de la liaison ferroviaire est fort restreinte et le développement de l'arrière-pays en est freiné. On propose comme mesures d'investissement :

d'assurer dans chaque gare, et de chaque côté du terre-plein, au moins une piste en terre qui mènerait assez loin dans l'arrière-pays pour permettre le développement de la zone d'attraction du chemin de fer.

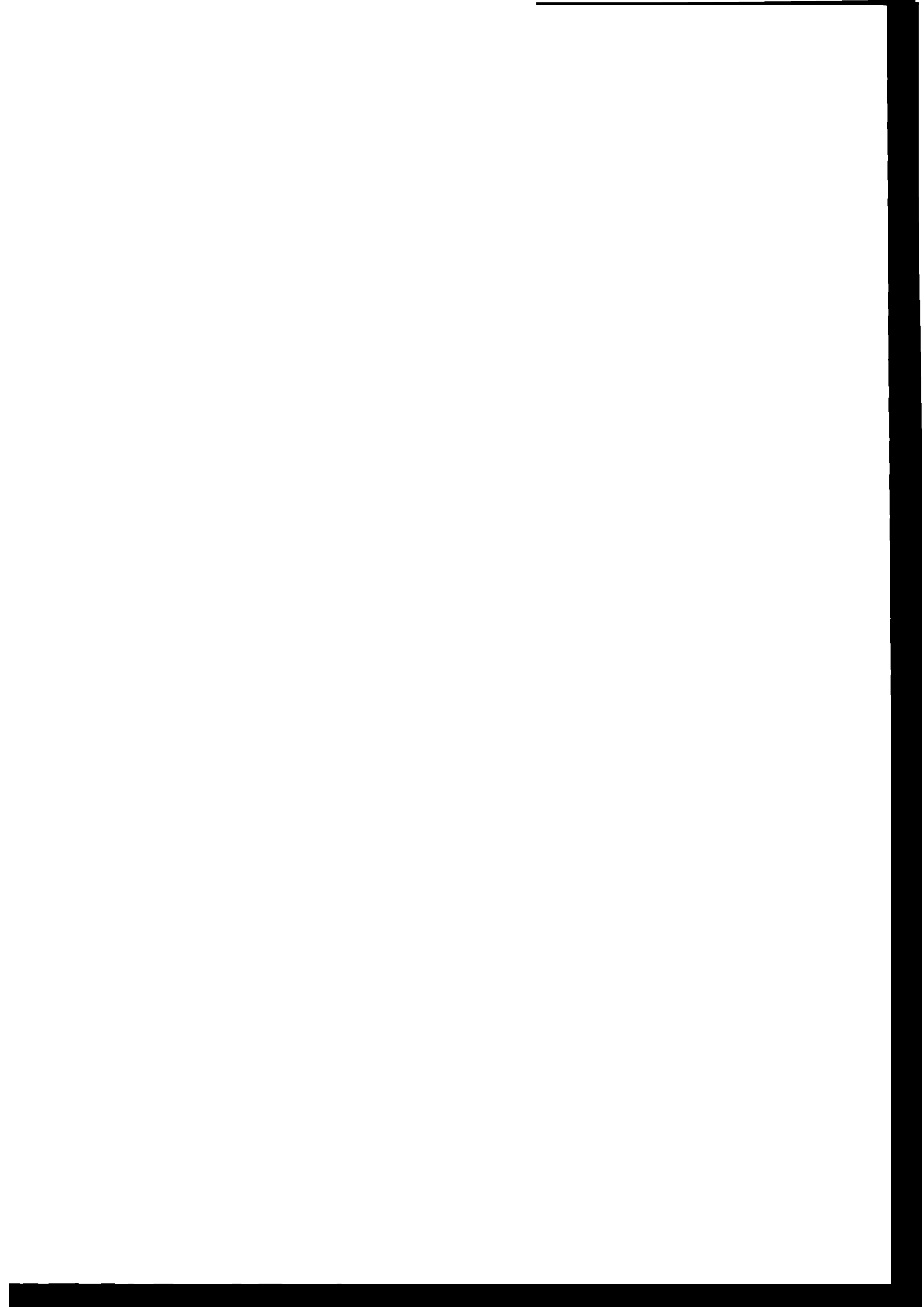
### III. Elaboration d'études

Les recherches menées dans le cadre du Plan de transport montrent que l'on ne dispose pas de bases d'appréciation suffisantes, bien que des problèmes d'organisation tout particuliers ou la raison d'être de certaines mesures d'investissement soient perceptibles. On a adjugé à l'automne 1978 plusieurs études, financées par le troisième projet de la Banque Mondiale, qui devront jeter les bases sur lesquelles on réalisera les transformations futures. Il s'agit ici en particulier des études qui ont déjà été mentionnées :

- l'analyse de l'exploitation de la ligne DAKAR - BAMAHO,
- les possibilités de mise en service de containers,
- l'examen d'un ménagement rationnel du tronçon BAMAHO - KOULIKORO.
- en outre, il apparaît tout particulièrement nécessaire d'établir une étude détaillée sur l'instauration à la RCFM d'un système d'information efficace. Son objectif principal sera, en mettant à jour les données le plus rapidement possible et en établissant une corrélation entre les ordres ou les décisions de la Direction Générale et leurs incidences sur les transformations du trafic, de l'exploitation ou de

la gestion financière, de donner à la Direction une vue d'ensemble, rapide et exacte, de tout ce qu'il se passe au chemin de fer et des effets atteints par les transformations dans les différents domaines. Le système, basé sur l'utilisation d'un ordinateur - pris éventuellement en location - pourrait aider à installer le poste de calcul des coûts (proposé sous le point 2.3 respectivement sous le point 2.5) , contribuer à la simplification des opérations - faites jusqu'à présent manuellement - dans les secteurs personnel et comptabilité ou faciliter l'approvisionnement en pièces de rechange optimal.

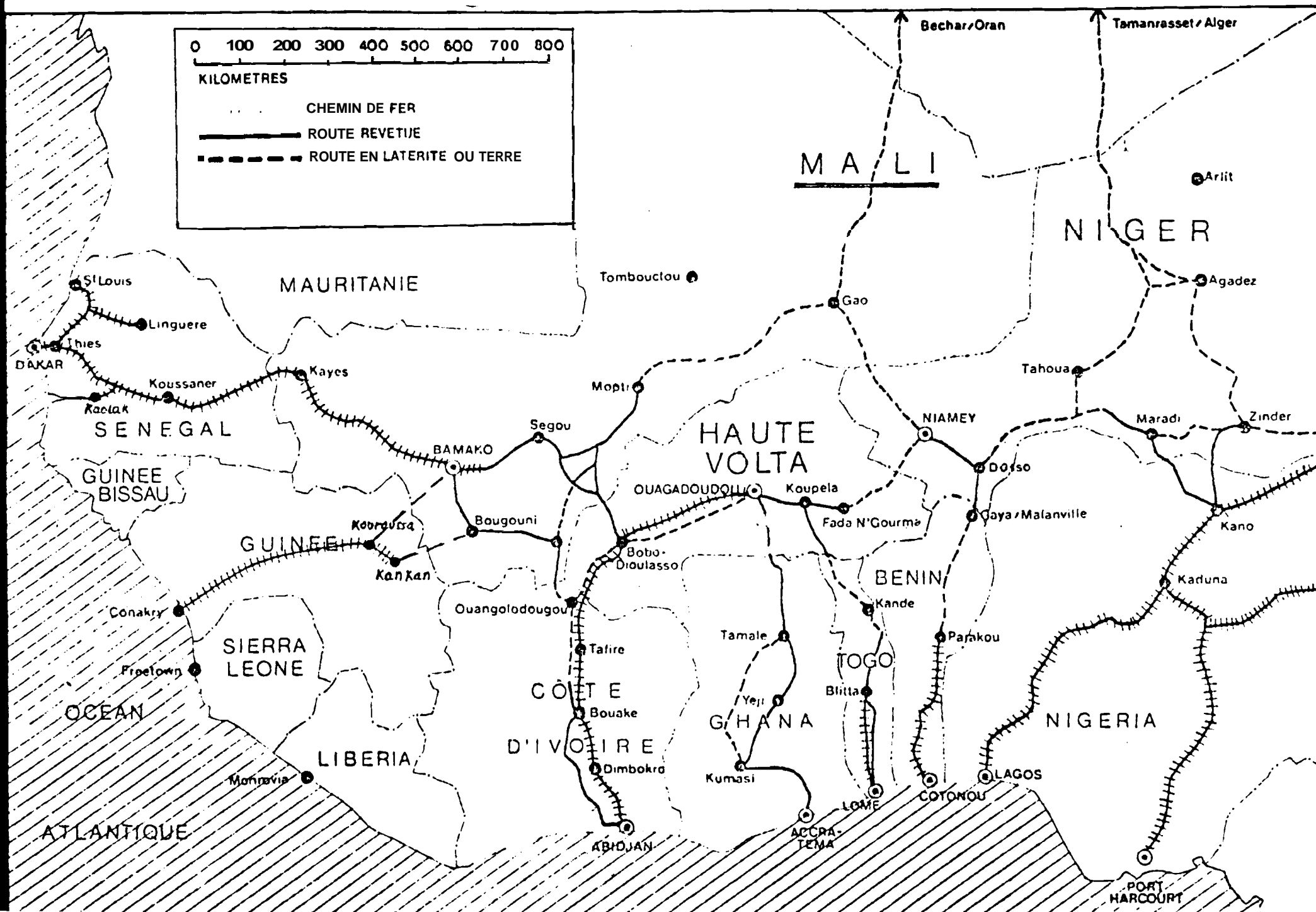
- en vue de préparer les constructions nouvelles et les transformations des citées dans le paragraphe I des investissements (cf. annexe 4.2-2, points I,K,L), il faudra étudier et comparer sous le rapport coûts-bénéfices plusieurs alternatives (cf. point 3.2-4). De même pour ce qui est du projet prévoyant le montage de wagons de marchandises au Mali et pour la majorité des différentes mesures proposées dans le paragraphe II des investissements.



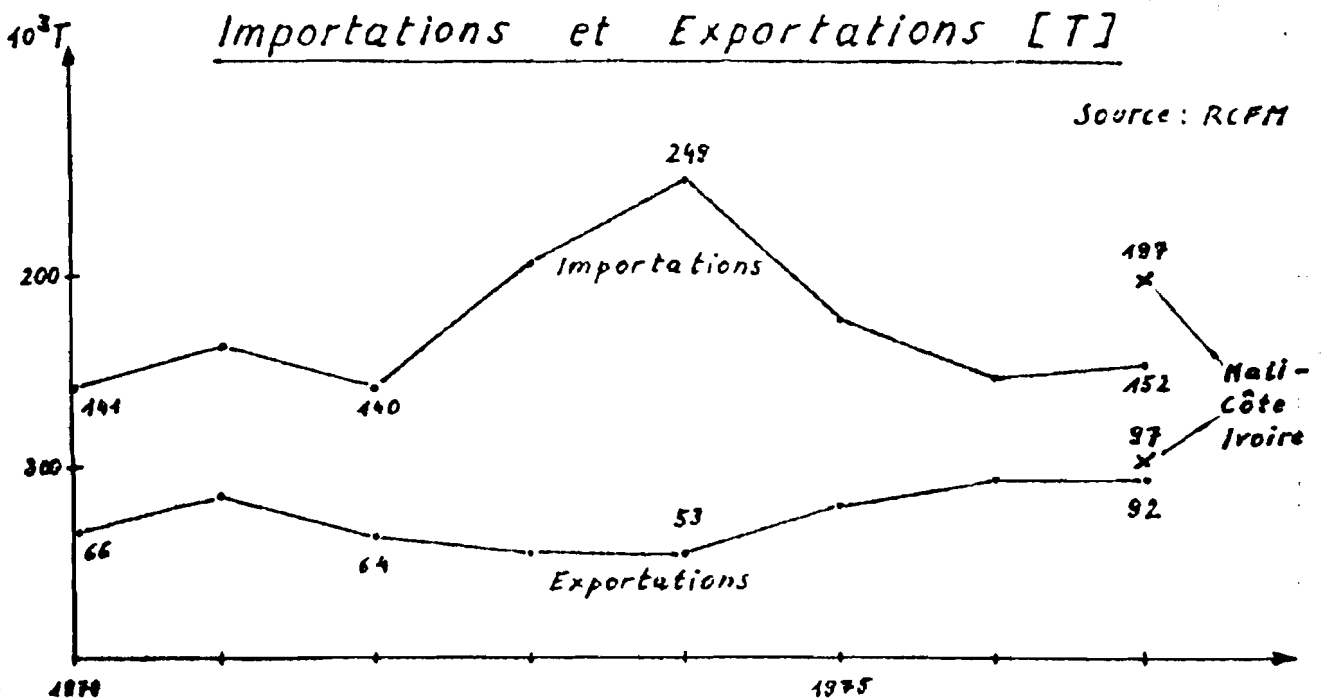
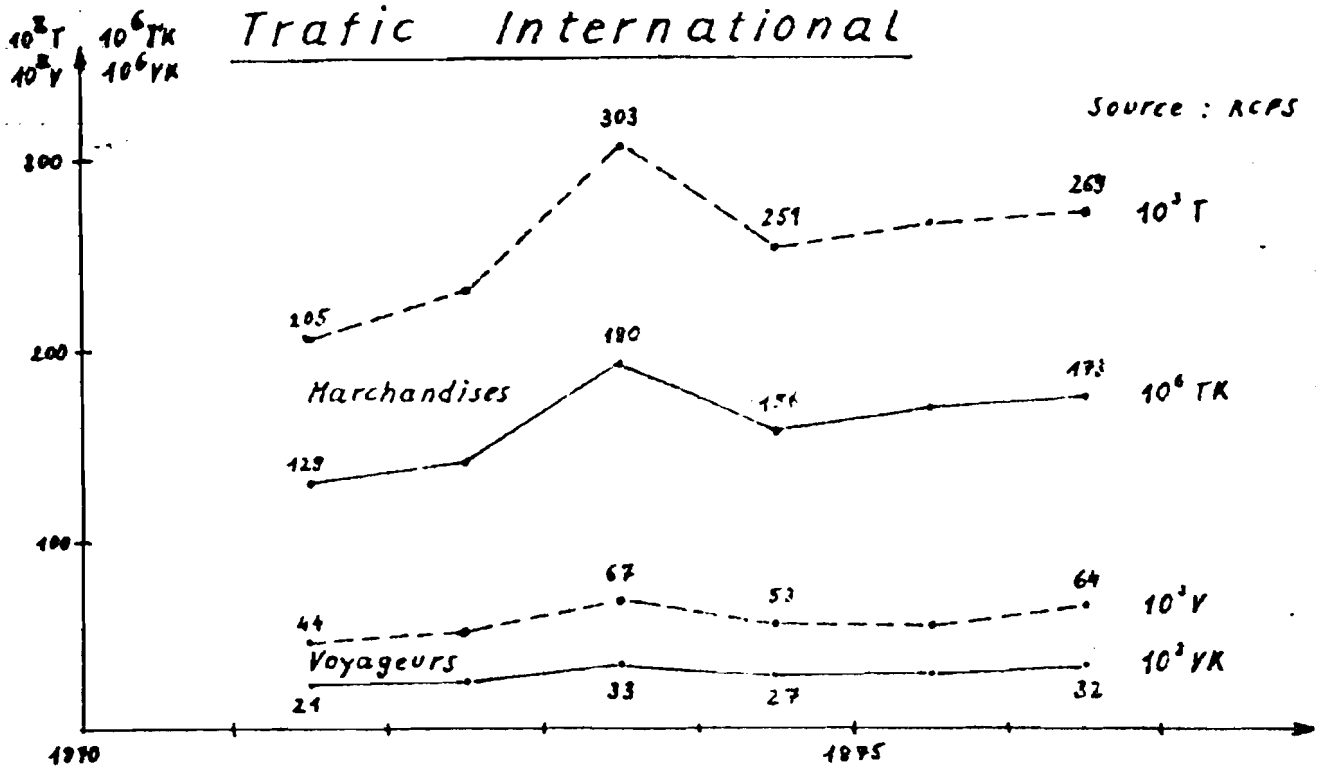
## TABLEAU DES ANNEXES

No.	Spécification
1.1	Plan d'ensemble des voies internationales donnant accès au Mali
1.2-2	Chemin de fer Sénégal - Mali; trafic international
1.2-2	Coûts de transport du trafic d'exportation/d'importation du Mali
1.2-3	Actualisation des coûts de transport du chemin de fer point de vue de la RCFM
1.3-1	Plan d'ensemble des voies ferrées de la RAN
1.3-2	Volume du trafic de la RAN 1967 - 1976 ainsi que taux approximatifs d'accroissement
1.3-3	Actualisation des coûts de transport du chemin de fer point de vue de la RAN
1.7-1	Plan d'ensemble montrant les possibilités de développement du flux de trafic dans le cadre d'un réseau de chemin de fer des pays de la Zone-Sahel
1.7-2	Résumé en vue de recherches sur un réseau de chemin de fer transsahélien
2.1-1	Situation financière de la RCFM
2.1-2	Différences des coûts de transport des catégories principales de marchandises entre le Mali et le Sénégal respectivement le Mali et la Côte d'Ivoire
2.2	Accord en vue d'une compagnie oommune de wagons-lits et wagons-restaurants Sénégal-Mali
2.3-1	Composition et fonctions du Conseil d'Administration pour la RCFM
2.3-2	Schéma fonctionnel de la RCFM

No.	Spécification
2.3-3	Domaines d'emploi et nombre des conseillers techniques auprès de la RCFM
2.4-1	Volume et recettes du trafic voyageurs de la RCFM 1967 - 1977
2.4-2	Volume et recettes du trafic marchandises de la RCFM 1967 - 1977
2.4-3	Comparaison des retards des trains express internationaux à Diboli
2.5	Coûts financiers unité-kilomètre entre catégorie de trafic voyageurs/marchandises de la RCFM
2.6	Développement de l'effectif du personnel et des chiffres de productivité de la RCFM
3.2-1	Situation de la voie permanente de la RCFM en Octobre 1978 Bamako - Diboli
3.2-2	Calcul de la tension maximale du rail
3.2-3	Disponibilité du matériel roulant et de traction 1977/1978
3.2-4	Disponibilité des locomotives de ligne ainsi que charge moyenne des trains marchandises 1971 - 1978
3.2-5	Détermination de la capacité de la ligne Bamako - Diboli
4.1	Cinquième plan quadriennal de développement économique et social ferroviaire
4.2-1	Troisième projet ferroviaire entre la République du Mali et l'Association Internationale de Développement
4.2-2	Mesures raisonnables d'investissement supplémentaires
5.	Informations complémentaires apportées au Rapport N°9, Les Transports ferroviaires, du PLAN DE TRANSPORT DU MALI.



# RAIL SENEGAL - MALI



Sources: Statistiques RCFM et RCPS

**MALI**  
**THIRD RAILWAY PROJECT**  
**TRANSPORT COSTS FOR MALI EXPORT-IMPORT TRAFFIC**  
**COMPARISON BETWEEN DAKAR AND ABIDJAN ROUTES FOR ORIGIN/DESTINATION IN BAMAKO**  
 (In MF/Ton)

PRODUCT	DAKAR-BAMAKO ROUTE				ROAD ABIDJAN BAMAKO			ROAD/RAIL ABIDJAN BAMAKO				Cost Differential	
	Terminal costs Dakar Port	Rail tariff In Senegal	Rail cost in Mali	Total	Terminal cost Abidjan Port	Truck rates	Total	Rail tariff la Ivory Coast	Transshipment tariffs la Ouangalo	Truck rates in Ouangalo-Bamako	Total	Dakar/ Abidjan (road)	Dakar/ Abidjan (road/rail)
<b>EXPORTS</b>													
Cotton seeds	8,409	7,855	5,052	21,306	3,776	20,350	24,126	10,865	1,115	9,321	25,077	2,820	3,771
Cotton fibers & textiles	13,142	10,200	6,000	29,630	5,466	23,195	28,641	16,055	1,115	10,719	33,335	- 789	3,905
Groundnuts <sup>2/</sup>	6,136	12,346	3,090	21,572	3,776	16,684	23,039	10,087	1,115	7,711	25,268	1,467	3,696
Groundnut oil <sup>2/</sup>	2,505	9,774	2,770	15,049	5,366	17,411	27,791	9,982	3,702	8,160	32,224	12,742	17,175
Groundnut cakes <sup>2/</sup>	6,578	6,430	2,980	15,994	5,466	17,411	25,407	10,107	1,115	8,160	27,378	9,413	11,384
Kerite	9,471	6,944	3,784	20,199	5,466	17,411	22,877	10,825	1,115	8,160	25,566	2,678	5,367
Cereals	5,226	8,037	3,302	16,565	5,466	16,684	22,150	11,978	1,115	8,160	26,719	5,585	10,154
<b>IMPORTS</b>													
Cement	5,552	10,910	4,141	20,611	1,720	34,123	35,843	9,557	1,115	15,432	27,824	15,232	7,213
Fertilizers	5,534	10,404	4,077	20,015	3,526	34,123	37,549	11,274	1,115	15,432	31,247	17,534	11,232
Foodstuff (cereals)	6,658	8,926	4,202	17,786	2,816	34,123	36,999	11,978	975	14,678	30,507	19,213	12,721
Sugar	5,900	13,490	4,202	23,592	5,856	34,123	36,979	12,209	2,444	15,432	35,941	16,387	12,349
Salt	5,528	10,790	4,142	20,460	2,256	34,123	36,319	11,965	1,230	15,432	30,883	15,919	10,423
Petroleum products	1,311 <sup>2/</sup>	11,122	3,040	15,473	1,694 <sup>2/</sup>	34,123	35,817	17,060	2,634 <sup>4/</sup>	16,908 <sup>2/</sup>	38,296	20,364	22,823

<sup>1/</sup> Actual tariffs outside Mali and marginal costs in Mali. Comparison omits differences in maritime transport rates between the two ports; Abidjan is on average 10% more expensive than Dakar for Mali-bound traffic (no difference for traffic originating in Mali).

<sup>2/</sup> transport costs for groundnut products based on actual location of production near Kita. Additional transshipment in Bamako and railway costs from the production area are included in the costs of the Abidjan routes.

<sup>3/</sup> Charges at Dakar depot and at Abidjan drpot.

<sup>4/</sup> Transshipment at Bobo-Dioulasso in Upper Volta.

<sup>5/</sup> Bobo-Dioulasso-Bamako race, as no transshipment facilities for petroleum at Ouangalo.

Source: Mali Railway, Office National des Transports, and Bank estimates - *Rapport 3<sup>me</sup> Projet RCFM*

Actualisation des coûts de transport ferroviaire du point de vue de la RCFS

Tableau 1 : (Niveau des prix de l'année respective)

Détermination du facteur d'actualisation

Spécification	1973/74	1974/75	1975/76	1976/77
Dépense globale selon bilan <sup>1)</sup> (Mio FCFA)	2816	3854	3819	4051
Mio TK/an (national + internat. )	383	359	330	364
Mio VK/an (national + internat. )	219	193	186	185
Mio unités de trafic/an (1 UT = 1 TK ou 0,5 VK)	493	456	423	457
Coûts moyens par UT (FCFA)	5,71	8,45	9,09	8,86
Facteur d'actualisation concernant l'année 1974	1,0	1,48	1,59	1,55

Tableau 2 :

Actualisation des coûts calculés dans le cadre de l'étude Liptako - Gourma

coûts totaux trafic voyageurs	8,01 <sup>2)</sup>	11,85	12,74	12,42
d'après Delfieu trafic marchandises intern.	4,30	6,36	6,84	6,67
coûts marginaux trafic voyageurs	4,14	6,13	6,58	6,42
d'après Delfieu trafic marchandises intern.	2,24	3,32	3,56	3,47

Tableau 3 :

Actualisation des coûts totaux après ventilation des coûts totaux par rapport à la proportion de tarifs

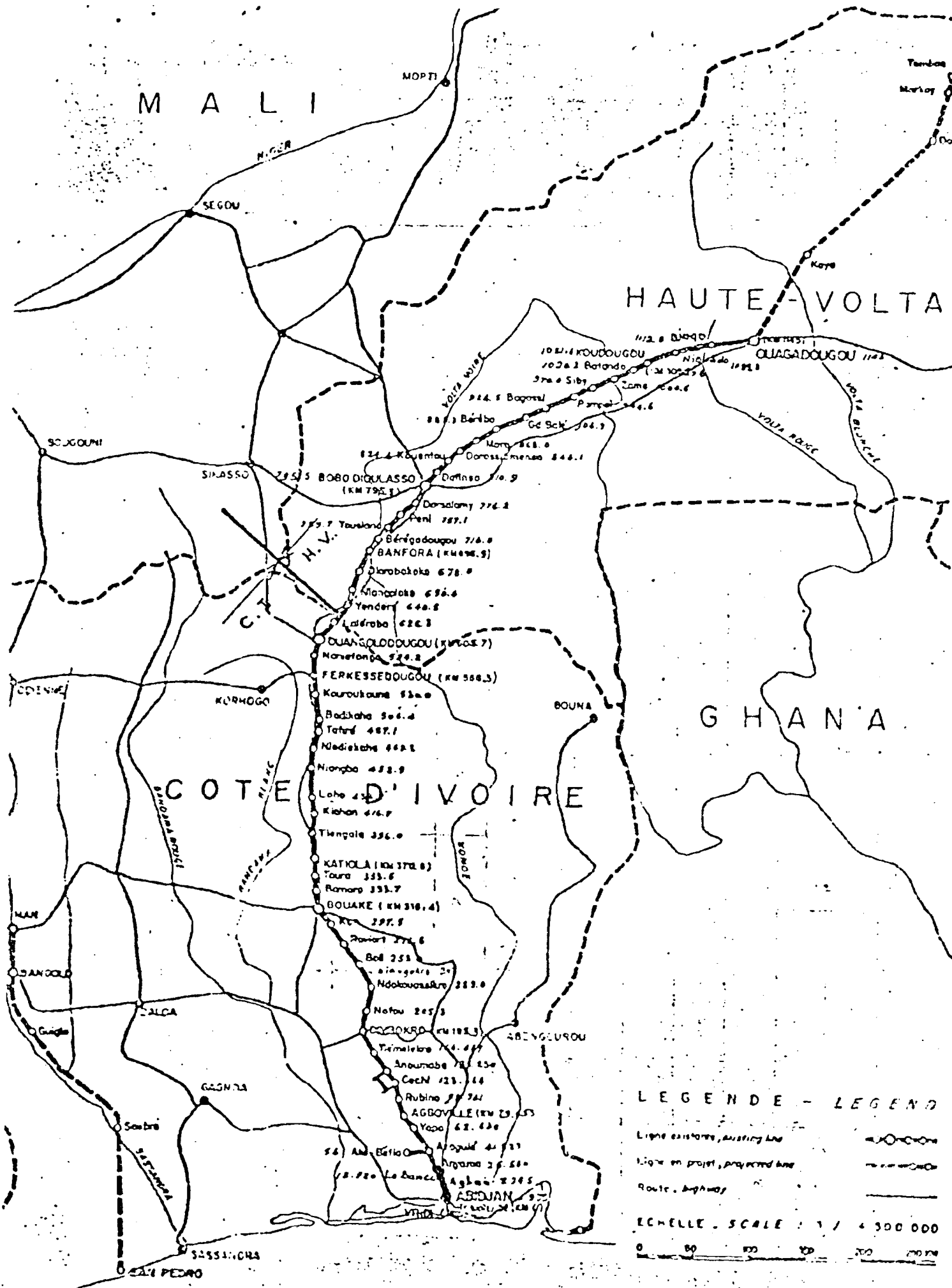
Proportion tarif TK/VK = 2 : 1

coûts totaux moyens par TK ( voir tableau 1 )	5,71	8,45	9,09	8,86
coûts totaux moyens par VK	2,86	4,23	4,55	4,43

1) Dépense totale de la RCFS y compris amortissement ; intérêt seulement pour des investissements faits depuis l'indépendance de la RCFS  
Source: Statistique RCFS + Banque Mondiale

2) Valeurs de l'étude Liptako - Gourma de Sedes / Berger (Mr. Delfieu)

# PLAN DE LA LIGNE DE LA RAN



Volume de trafic de la RAN 1967 - 1976  
et taux futurs approximatifs d'accroissement

<u>An</u>	<u>Trafic Voyageurs</u>		<u>Trafic Narchandises</u>	
	<u>Voyageurs</u>	<u>1.000 VK</u>	<u>Tonnes</u>	<u>1.000 TK</u>
1967	2.236.031	478.823	691.119	325.233
1968	2.509.935	541.140	700.246	345.326
1969	2.478.159	522.478	773.589	393.939
1970	2.564.601	625.577	755.660	404.138
1971	2.630.738	700.923	800.912	448.413
1972	2.595.512	777.539	872.070	480.068
1973	2.827.827	883.111	962.119	553.543
1974	2.931.344	918.135	795.040	528.820
1975	3.006.736	945.737	725.370	443.218
1976	3.253.750	1.040.034	865.698	558.904
<u>Ø Accroissement</u>				
1967-76	4,3 %	9,0 %	2,5 %	6,2 %
<u>Estimation</u>				
1977-85	2,3 %	5,0 %	5,0 %	6,0 %
66-2010	1,0 %	1,1 %	5,0 %	5,0 %

## COTE D'IVOIRE - MALI

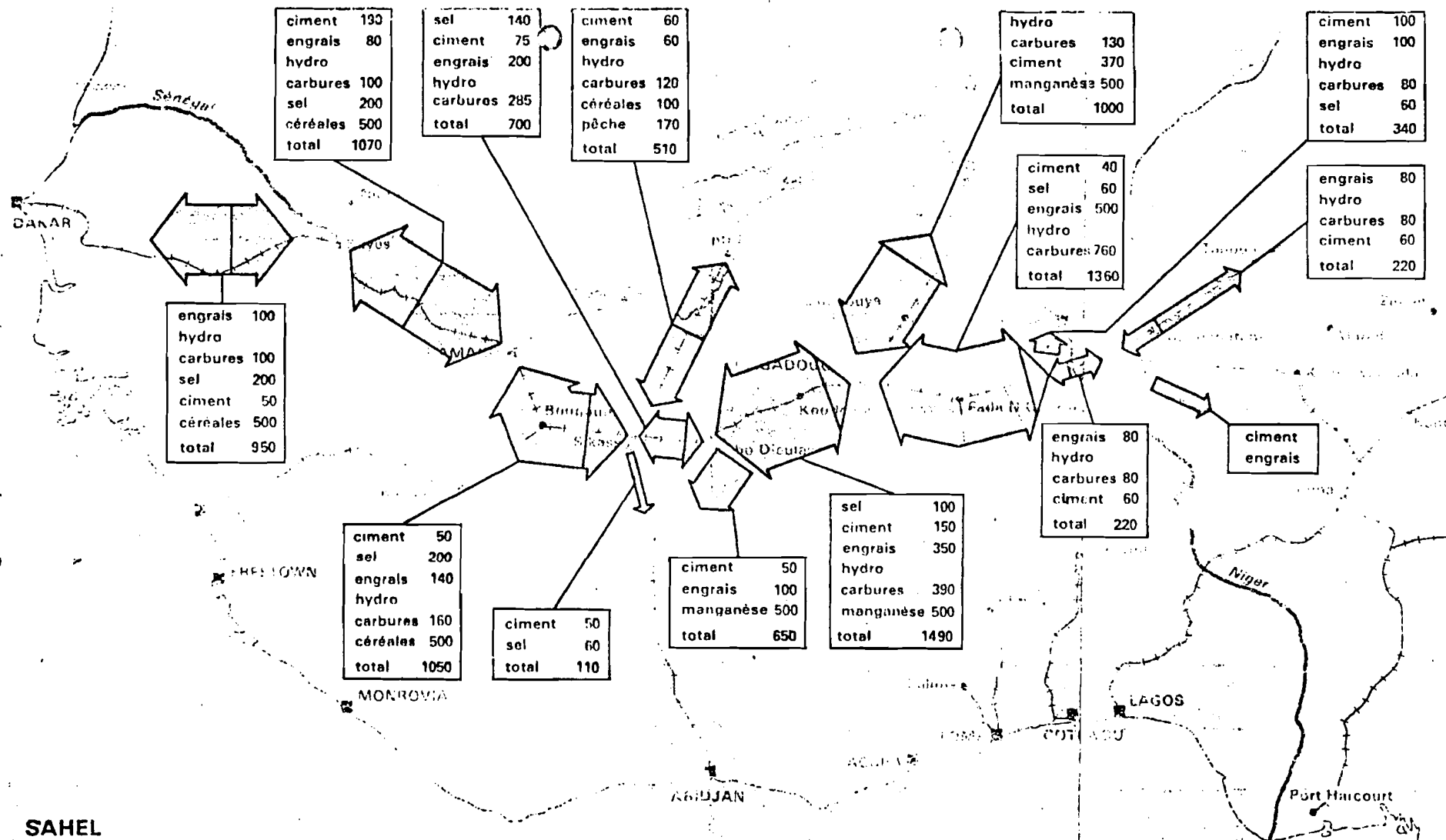
Actualisation des coûts de transport ferroviaire du point de vue de la RAN

(Niveau des prix de l'année respective)

Spécification		1974	1975	1976	
Dépense totale selon bilan (Mio FCFA)		7399	8960	11196	
M o TK/an		529	443	559	
M o VK/an		918	946	1040	
Mio unités de trafic/an (1 UT = TK respectivement + 0,5 VK)		988	916	1079	
Coûts moyens par UT (FCFA)		7,49	9,78	10,38	
Facteur d'actualisation concernant l'année 1974		1,00	1.31	1.39	
coûts to taux moyens TK respectivement VK	trafic voyageurs intern.	Wagon-lit (FCFA/VK)	1) 47,78	62,59	66,41
		1ère classe (FCFA/VK)	17,48	22,90	24,30
		2ème classe (FCFA/VK)	2,68	3,51	3,73
	trafic marchandises intern.	Wagons entiers (FCFA/TK)	9,09	11,91	12,64
		Express (FCFA/TK)	127,12	166,53	176,70
		Détail	62,68	82,11	87,13
coûts margi aux y compris coûts d'en tretien par TK rep. VK	trafic voyageurs intern.	Wagon-lit (FCFA/VK)	24,46	32,04	34,00
		1ère classe (FCFA/VK)	10,79	14,13	15,00
		2ème classe (FCFA/VK)	1,58	2,07	2,20
	trafic marchandises intern.	Wagons entiers (FCFA/TK)	4,57	5,99	6,35
		Express (FCFA/TK)	70,57	92,45	98,09
		Détail (FCFA/TK)	35,18	46,09	48,90

1) Base des coûts particuliers 1974 : L'étude Liptako - Gourma de Mr. Delfieu / Sedes - Berger





## SAHEL

Scénario possible en l'an 2000

des flux de transports ferroviaires

engendrés par les industries

du ciment, des engrais et des hydrocarbures

(indications pour céréales, pêches et mines)

Les autres trafics n'ont pas été portés sur cette carte

Source : SEHA 1999

LA RÉALISATION D'UNE VOIE FERRÉE TRANSAHÉLIENNE ( ÉTUDE SEMA 1977 )R E S U M É

La création d'un axe de transport lourd, "transahélien", reliant Dakar à Niamey et reliant entre eux les différentes voies ferrées de pénétration en Afrique de l'Ouest, se heurte à des difficultés considérables : aucun des tronçons de cet axe ne présente de rentabilité suffisante pour justifier sa construction.

Aussi a-t-on choisi une approche globale. On s'est donné comme hypothèse que, en l'an 2000, une voie ferrée transahélienne était construite et on a fixé a priori son tracé et un tarif de transport sur cette voie. Puis, dans le cadre d'un scénario de développement plausible pour le Sahel à cette époque, on a cherché quels effets sur le développement pourrait avoir cette voie ferrée et si ces effets justifiaient a posteriori sa construction.

Les résultats auxquels on est parvenu ne manquent pas d'intérêt :

1. La voie ferrée transahélienne permet une structuration différente du développement industriel de l'Afrique de l'Ouest. Alors que le système actuel des voies de pénétration favorise un développement des pôles industriels côtiers, le développement industriel des Etats de l'intérieur étant limité et subordonné à celui des pôles côtiers par la structure même du système de transports, la création d'un axe de transport transahélien permet une industrialisation autonome et beaucoup plus rapide des Etats de l'intérieur, en fonction du développement de leur propre marché.
2. La voie transahélienne assure aux pays de l'intérieur une plus grande sécurité des liaisons avec la côte et notamment une plus grande sécurité d'approvisionnement en cas de sécheresse.
3. Le trafic prévisible sur les nouvelles voies, de l'ordre du million de tonnes par an en l'an 2000, doit permettre d'assurer largement l'équilibre financier de leur exploitation. La création de ces nouvelles voies apportera également un trafic important sur les voies existantes et donc amènera un flux financier supplémentaire non négligeable.
4. Enfin, l'activité économique induite par la nouvelle voie semble devoir justifier les dépenses importantes de sa construction.

On s'est systématiquement efforcé d'être prudent dans les estimations quantitatives qui ont été faites. S'agissant d'une étude très préliminaire et prospective, ces estimations ne doivent néanmoins être considérées que comme des ordres de grandeur plausibles.

Mais l'ensemble des constatations faites, qualitatives et quantitatives, montrent que l'idée d'une voie ferrée transahélienne est loin d'être absurde, qu'elle peut même être un facteur très important de ce développement autonome auquel aspirent les Etats sahéliens de l'intérieur et donc qu'elle mérite d'être étudiée avec

## ANNEXE 2.1-1

## Résumé de la situation financière de la RCFM

	1972	1973	1974	1975	1976	1977	Renseignements
<u>Récettes d'exploitation</u>							
Voyageurs 1)	588	622	709	938	1087	1167	1) bagages compris
Marchandises	1270	1543	1611	2113	2353	2749	
autres 2)	205	179	235	124	294	260	2) Postes, droits et taxes, pool wagon Sénégal/Mali
sous total	2063	2344	2555	3235	3734	4176	
subventions du gouvernement aux coûts d'exploitation		788	304	-	-		
<u>Dépenses d'exploitation</u>							
sans amortissement	1825	2101	2509	2771	3013	2830 <sup>3)</sup>	3) diminution du personnel
avec anort. sur valeur 1969	2233	2543	2810	3289	(3685)	-	
avec anort. sur valeur d'année courante 4)	-	-	-	-	4222	4200	4) base du valeur d'amortissement: estimation banque mondiale 1976
				415			
charges financières	272	226	360		540	540	
fond de renouvellement, } impôts et autres charges }	98		69	140	38	150	
dépenses totales	2603	3078	3239	3844	4850	4830	
<u>chiffres d'exploitation</u>							
sans amortissement	38	90	90	86	81	69	
avec anort. sur 1969	108	108	110	102	(99)	-	
avec amort. sur année courante	-	-	-	-	113	101	
dépenses totales par recettes 100	126	131	127	119	130	117	
<u>Valeur des investissements</u>							
à la base du 1969	10435	11126	11515	11955	13503		
à la base de l'année courante						20414 <sup>5)</sup>	5) estimation banque mondiale

## ANNEXE 2.1-2

	Différence des coûts par rapport au transport de la Côte-d'Ivoire					Différence des coûts par rapport au transport combiné route/rail de la Côte-d'Ivoire				Remarques
	t/1976	t/1977	Δk/t (MF)	1976 ΣΔk/Produit 10 <sup>6</sup> MF	1977 ΣΔk/Produit 10 <sup>6</sup> MF	Δk/t (MF)	1976 ΣΔk/Produit 10 <sup>6</sup> MF	1977 ΣΔk/Produit 10 <sup>6</sup> MF		
<b>Importation</b>										
Ciment et plâtre	18570	18200	15237	282,9	277,2	7213	134,0	131,3	1) Des céréales ont pu être exportées. 2) Compte-tenu qu'à présent in n'existe pas encore de possibilités suffisantes de transbordement pour l'huile minérale à Ouangolo. 3) Valeur moyenne estimée.	
Engrais	16910	17590	17534	296,5	308,4	11232	189,9	197,6		
Céréales et produits agricoles	4030 <sup>1)</sup>	440 <sup>1)</sup>	19213	77,4	8,5	12721	51,3	5,6		
Sucre, farine et d'autres vivres	14000	9150	16387	229,4	149,9	12349	172,9	113,0		
Sel	23830	17840	15919	379,4	284,0	10423	248,4	186,0		
Huile minérale	41790	48730	20344	850,2	991,4	22823 <sup>x)</sup>	953,8	1112,2		
Autres produits	24370	38620	17500 <sup>3)</sup>	426,5	675,9	15000 <sup>3)</sup>	365,6	579,3		
<b>Exportation</b>										
Graines de coton	3730	3610	2820	10,5	10,2	3771	14,1	13,6		
Coton	6080	9340	- 780	- 4,8	- 7,4	3905	23,7	36,5		
Arachides et noix de cola	37080	31800	1467	54,4	46,7	3696	137,1	117,5		
Huile d'arachide	5740	9600	12742	73,1	122,3	17175	98,6	164,9		
Tourteaux d'arachide	5080	14980	9413	47,8	141,0	11384	57,8	170,5		
Karité	4110	5810	2678	11,0	15,6	5367	22,1	31,2		
Céréales	12520	1280	5589	69,9	7,2	10154	127,1	13,0		
Autres produits	9130	7050	3000 <sup>1)</sup>	24,9	21,2	6000 <sup>3)</sup>	54,8	42,3		
				2829,1	3052,1		2687,2	2914,5		

Bases des volumes de trafic et des coûts:

Rapport de la Banque Mondiale 3ème projet et statistique RCFM

SOCIETE D'EXPLOITATION DES TRAINS INTERNATIONAUX  
ET BUFFETS HOTELS  
-----

NOTE DE MISE AU POINT

.. En application des décisions des Chefs d'Etat en Décembre 1971 et des conclusions arrêtées lors de la visite du 1er Ministre Sénégalais en Novembre 1972, la Commission Sénégal-Maliennne au niveau des deux Régies a élaboré au cours de sa réunion tenue A THIES Au 11 au 15 Décembre 1972 un projet de statut portant création de la Société d'Exploitation des Trains Internationaux Buffet Hôtel (S.E.T.I.B.).

Ce projet qui a été soumis au Gouvernement Malien en Janvier 1973 pour approbation a donné lieu à un amendement portant sur les points suivants :

- 01) Transfert du siège à BAMAKO
- 02) Institution d'un Conseil d'Administration au lieu d'un Conseil de Gérance
- 03) Rendre statutaire les attributions du Directeur
- 04) Dissociation entre les fonctions de Directeur et Chef de Service de l'Exploitation.

Les modifications relativement A ces différents points portent sur les articles 1, 4, 6, 21, 22, 23, et 24 et sont repris suivant le projet d'amendement ci-joint.

Le démarrage de la Société avait été fixé au 1er Avril 1972 par la conférence des Chefs d'Etat de Décembre 1971 et pour des raisons techniques touchant à la mise au point des textes de base n'a pu être respecté pas plus que celle du 1er Février 1973 retenue par les représentants des deux Régies réunis en Commission A THIES en Décembre 1972. Ces deux dates mises en objectif se trouvant très largement dépassées, la Commission Mixte Sénégal-Maliennne du 1er Décembre 1974 a recommandé aux Gouvernements Sénégalais et Maliens l'approbation des statuts de la Société en vue de permettre aux Régies de passer à la phase opérationnelle dès leur réunion fixée au 10 Février 1974.

A cet égard, les deux Sous Commissions (Sénégalaise et Maliennne) au niveau des deux Régies pour la SETIB doivent se réunir à THIES le 14 AVRIL 1975 en vue d'élaborer le statut définitif de la Société pour un démarrage immédiat conformément aux recommandations de la Commission Mixte.

Pour une raison de continuité, les membres de la délégation maliennne sont ceux qui ont eu à travailler sur le projet jusqu'à ce jour.

BAMAKO, le 2 AVRIL 1975

COMPOSITION ET FONCTIONNEMENT DU CONSEIL D'ADMINISTRATION

La Régie du Chemin de Fer du Mali est administrée par un conseil d'Administration ainsi composé:

**PRESIDENT:**

Le Ministre des Travaux Publics, des Transports et des Télécommunications du Gouvernement de la République du Mali,

**MEMBRES:**

Le Ministre des Finances ou son représentant;

Le Ministre de l'Economie rurale et du Plan ou son représentant;

Le Ministre de la Défense et de la Sécurité ou son représentant;

Le Ministre de la Fonction Publique ou son représentant;

Le Ministre du Commerce et de l'Industrie ou son représentant;

Le Secrétaire d'Etat au Travail et aux Affaires Sociales ou son représentant

Deux représentants de l'Assemblée Nationale;

Trois représentants des usagers, dont: .

Un au titre de la Chambre de Commerce, d'Agriculture et d'Industrie de Bamako

Un au titre de la Chambre de Commerce, d'Agriculture et d'Industrie de Kayes

Un au titre de la Coopdrative des petits commerçants de Bamako;

Trois représentants du personnel désignés par les organisations les plus représentatives (un de ces représentants sera choisi parmi le personnel de cadres);

Une personnalité désignée par le Président du Gouvernement de la République du Mali, en raison de sa compétence particulière;

Le Directeur de l'Office des Postes et Télécommunications de la République du Mali;

La durée du mandat des membres désignés est fixé à trois ans.

Le Conseil d'Administration se réunit périodiquement sur Convocation de son président, chaque fois que les besoins du Chemin de Fer l'exigent, ou lorsque les deux tiers de ses membres en font la demande au Président.

Il se réunit au moins deux fois l'an, tout d'abord pour l'examen du budget, tard à la fin du semestre qui suit l'exercice.

Il ne peut délibérer valablement que si huit au moins de ses membres assistent à la séance, ou y sont représentés. La voix du Président de séance est prépondrante, en cas de partage.

Les membres empêchés peuvent se faire représenter au conseil d'Administration par un mandataire dûment habilité par un pouvoir qui doit être remis au Président, avant la séance.

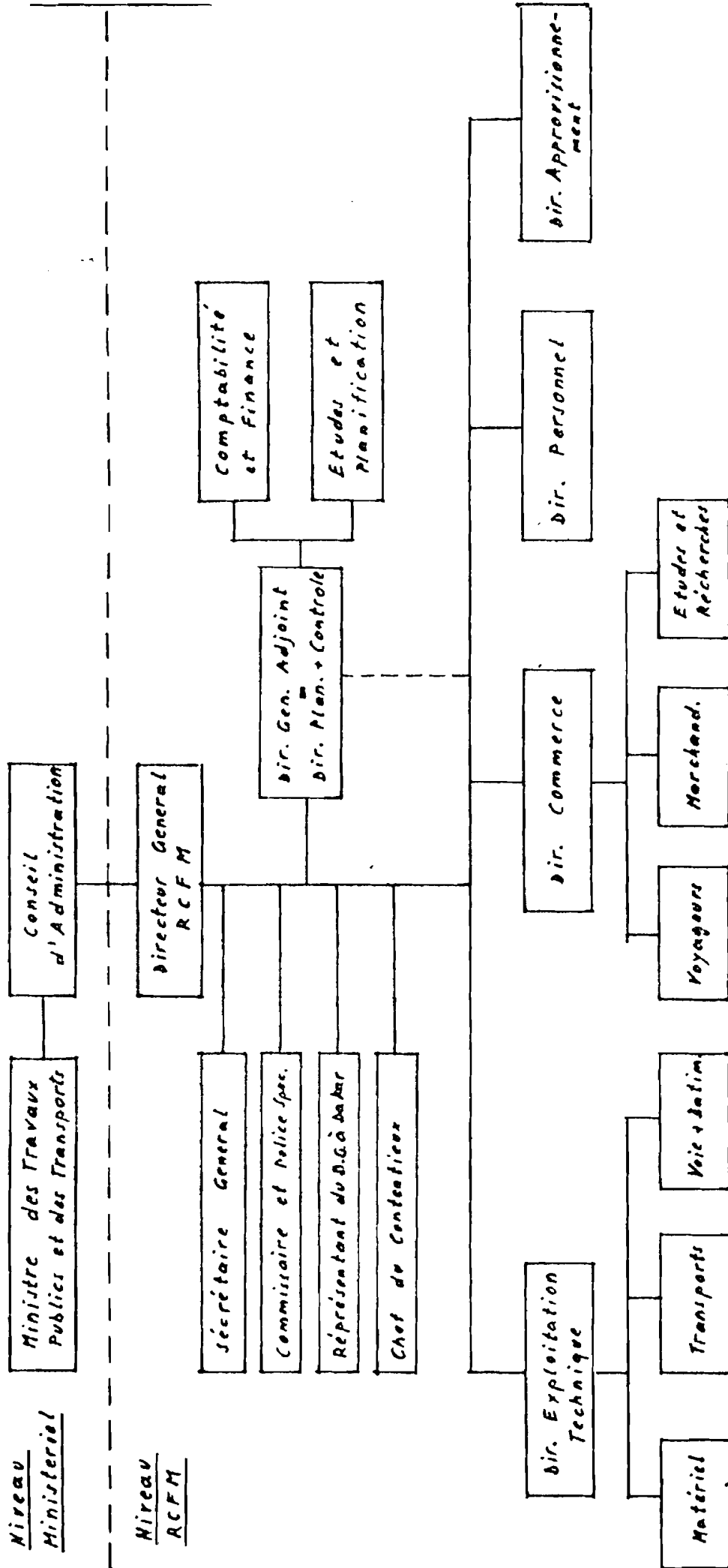
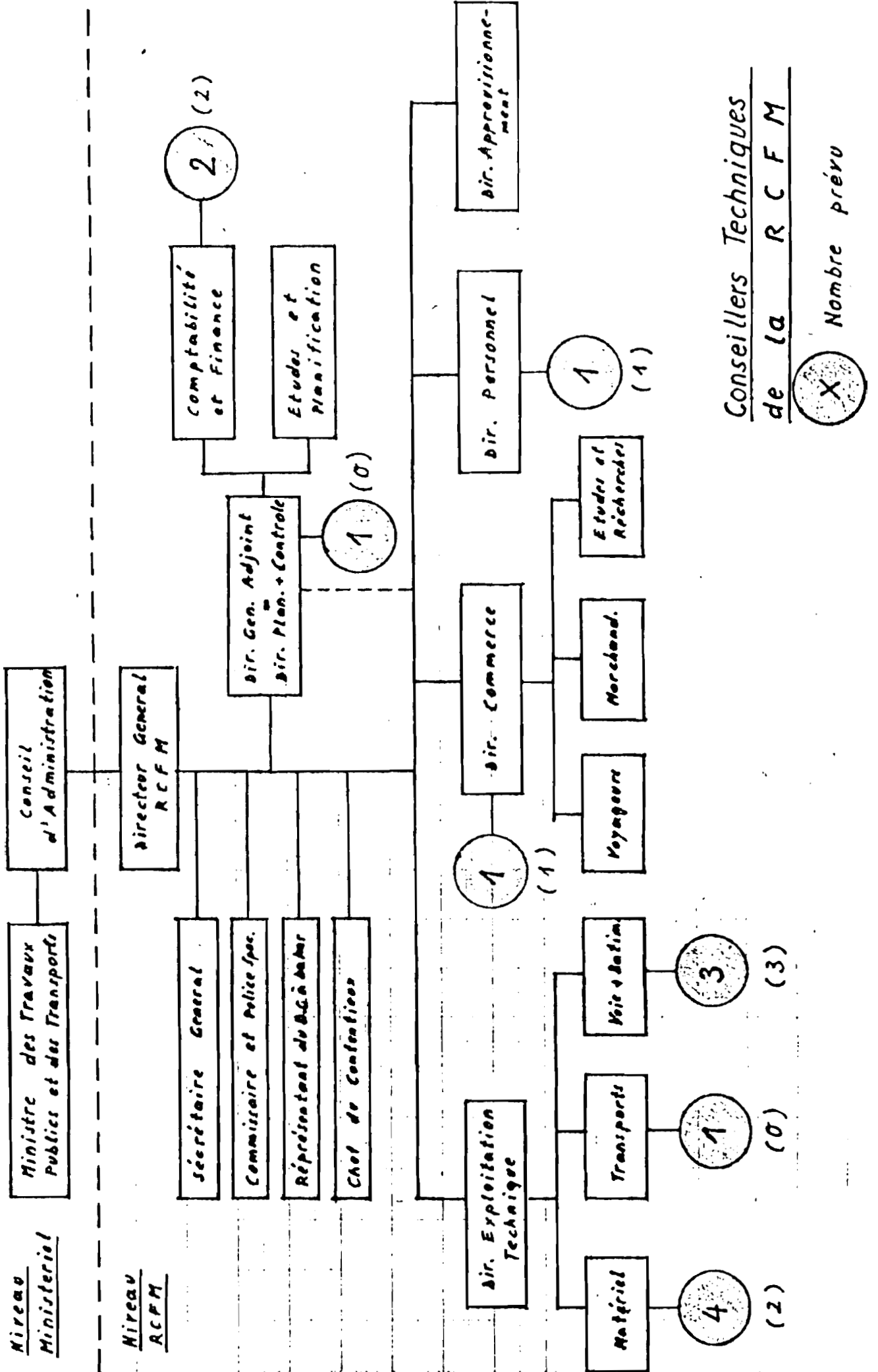
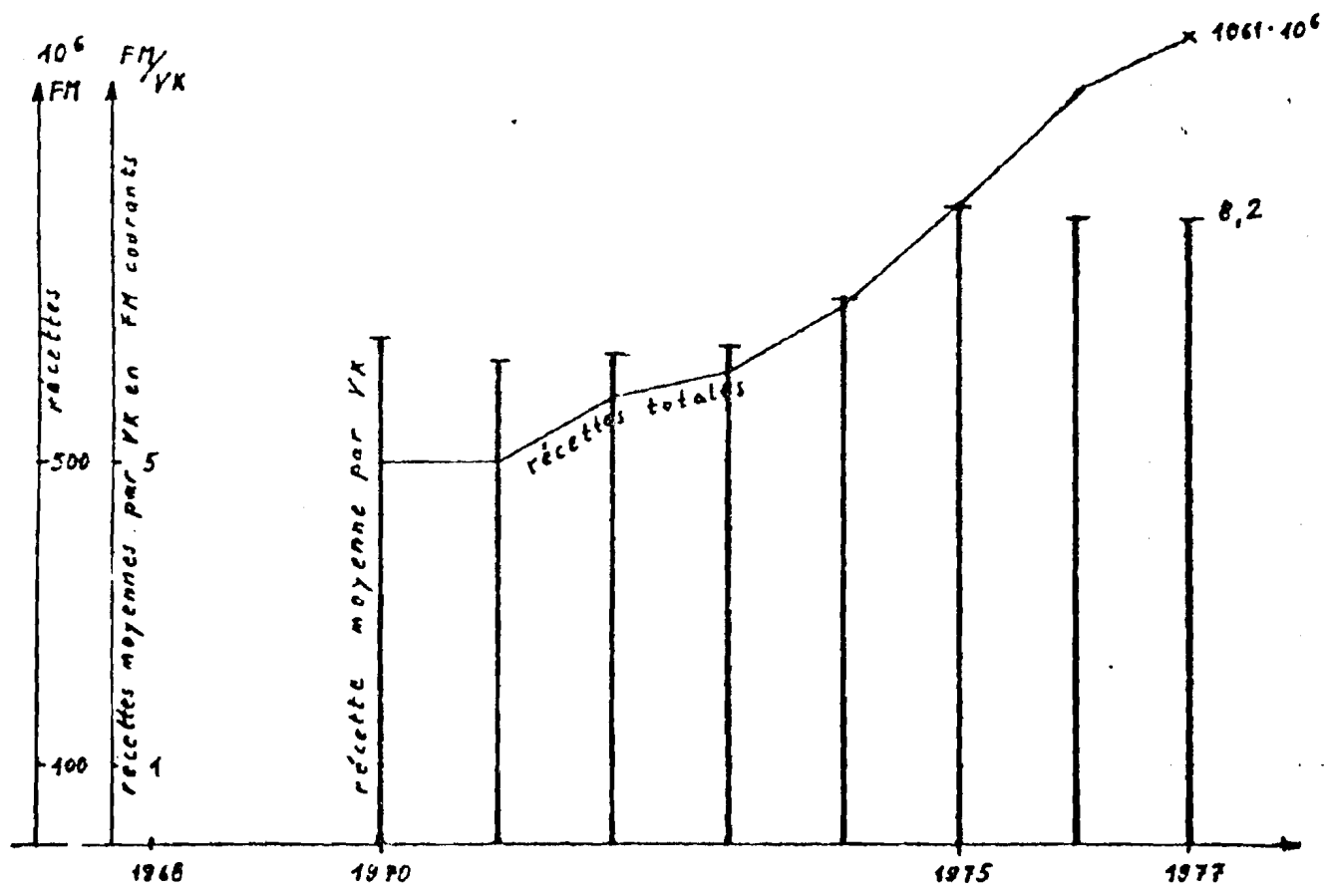
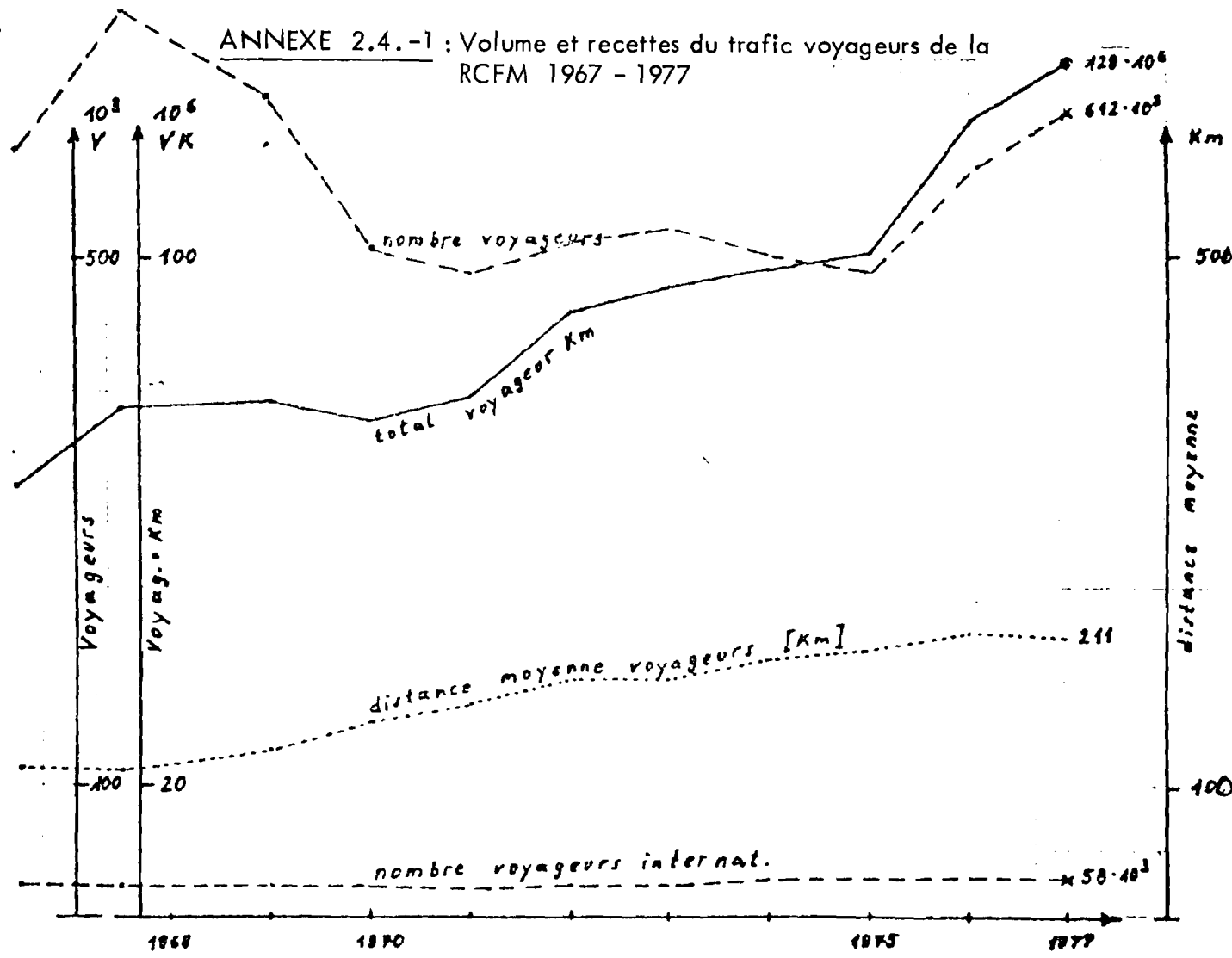


Schéma fonctionnel  
de la RCFM  
 depuis 1975

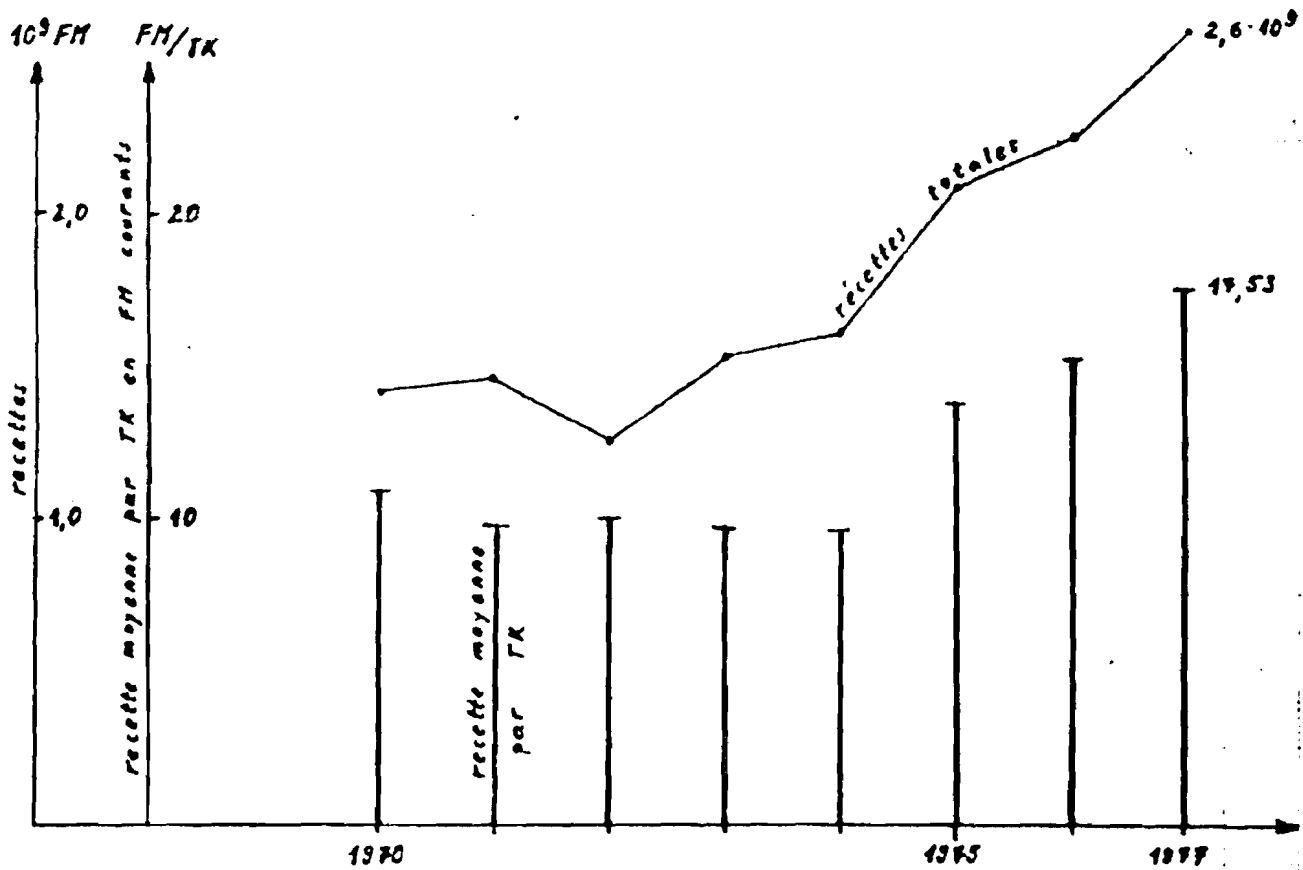
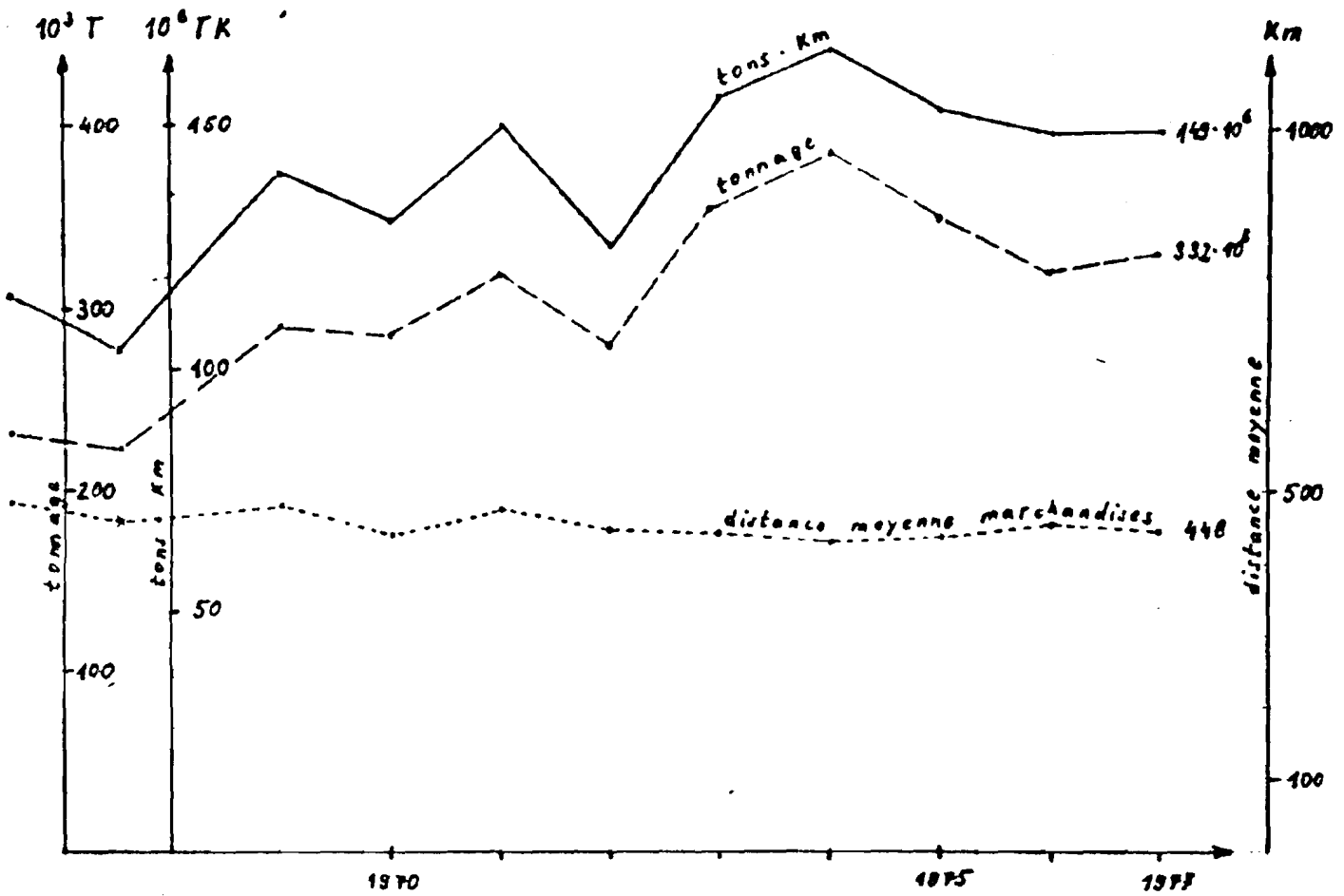


ANNEXE 2.4.-1 : Volume et recettes du trafic voyageurs de la RCFM 1967 - 1977



TRAFIC ET RECETTES VOYAGEURS RCFM

ANNEXE 2.4. -2 : Volume et recettes du trafic marchandises de la RCFM 1967 - 1977



TRAFIC ET RECETTES MARCHANDISES RCFM

## Comparaison des retards du train express Dakar-Bamako

Date	Direction Sénégal - Mali (numéro 1) retard à				Direction Mali - Sénégal (numéro 2) retard à			
	Diboli		Bamako		Bamako x)		Diboli	
	h	min	h	min	h	min	h	min
1.7.78	1	40	1	56	0	00	0	00
5.7.	1	00	1	00	0	00	0	00
8.7.	4	45	3	25	0	00	2	35
12.7.	8	00	5	50	0	20	0	00
15.7.	2	25	3	05	3	15	2	55
19.7.	3	15	5	05	0	25	0	35
22.7.	2	13	0	00	0	00	0	35
26.7.	2	35	3	13	0	00	0	00
29.7.	1	15	0	00	0	35	0	00
2.8. - 12.8. }	supprimé à cause de voie dé-truite							
16.8.	6	25	6	40	0	00	0	10
19.8.	1	55	0	00	0	43	0	00
23.8.	4	40	22	15	0	25	8	15
26.8.	1	55	0	05	0	45	0	00
30.8.	2	55	5	00	0	13	2	00
2.9.	7	55	5	45	0	40	0	15
6.9.	1	50	1	20	0	30	1	20
9.9.	10	55	11	30	0	50	0	05
13.9.	5	55	7	25	0	05	0	00
16.9.	2	10	3	20	0	05	1	10
20.9.	0	15	3	00	0	02	-	

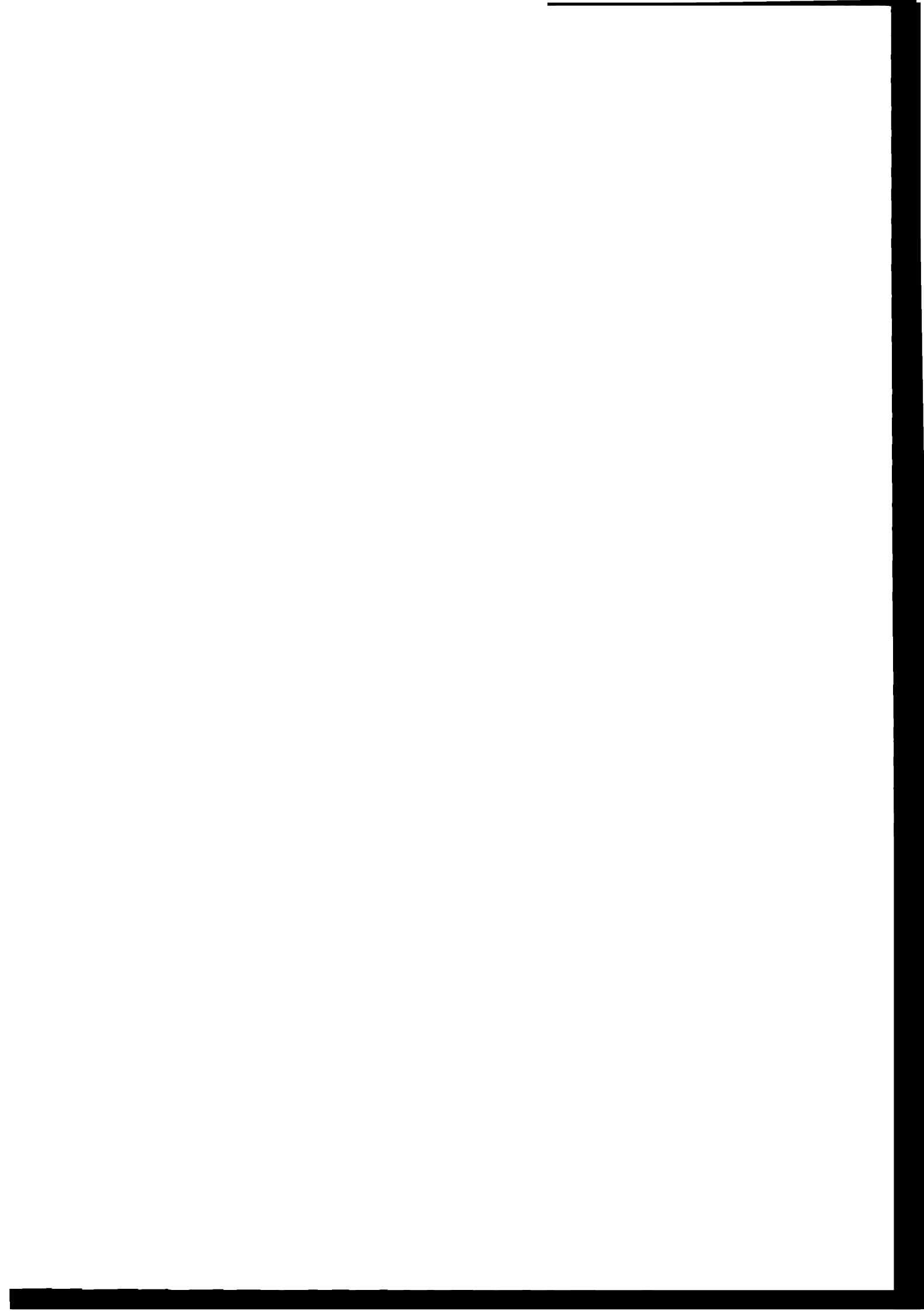
## x) Causes des retards à Bamako:

- 6 fois livraison retardée de la glace pour wagon restaurant
- 3 fois rotation de la machine
- 1 fois Président d'Etat (fermeture du passage à niveau)



## COUS FINANCIERS'UNITE - KILOMETRE ENTRE CATEGORIE DE TRAFIC (1977)

<u>1. MARCHANDISES</u>			
Catégorie de Trafic	Dépenses Totales	Nombre de Tk (million)	Coût par TK
<u>Détail National</u>	121 778 820	2,865	42,51
Détail Inter- national	55 694 925	1,046	53,25
<u>Wagons Complets NATIONAL</u>	557 680 185	27,666	20,16
International Import	1106 015 995	75,206	14,71
Export	787 399 770	41,921	18,78
<u>TOTAL</u> International	1893 415 765	117,127	16,17
TOTAL Wagons	2451 095 950	144,793	16,93
Total Trafic Marchandises	2628 569 695	148,704	17,68
<u>2. VOYAGEURS</u>			
<u>International Wagons Lits</u>	143 339 160	2,062	69,51
Iére Classe	48 886 055	1,830	26,71
2e Classe	150 141 110	20,713	7,25
Total Trafic Voyageur Inter- national	342 366 325	24,605	13,91
<u>National</u> 1. Classe	239 815 370	8,310	28,85
2. Classe	809 405 990	96,157	8,42
Total Trafic National	1049 221 360	104,467	10,04
<u>Total Du Trafic Voyageur</u>	1391 587 685	129,072	10,78
<u>Bagages</u>	108 313 630	1,221	88,70



Productivité du Personnel de la RCFM ( 1971 - 1977) et de la RCFS

année	R C F M							RCFS	
	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1971/72	1976/77
ton - Kilometres $10^6$	149,9	125,4	156,0	166,4	153,3	147,6	148,7	341	364
voyageur-Kilometres $10^6$	79,6	92,2	95,1	98,3	100,0	120,9	129,2	241	185
Unités de Trafic <sup>1)</sup> ( $10^6$ UT)	189,7	171,5	203,6	215,6	203,3	208,1	213,3	461,5	456,5
Nombre des agents perm. (statuaires + auxi- liaire-CCF)	1395	1480	1449	1374	1349	1378	1473	3460	3327
Productivité ( $10^3$ UT/an)	136,0	115,9	140,5	156,9	150,7	151,0	144,8	133,4	137,2
Productivité <sup>2)</sup> (UT/heure)	72,5	61,3	74,9	83,7	80,4	80,5	77,2	71,1	73,2

Legende:

1) 1 UT = 1,0 Tk on 2,0 VK

2) base de cnlculatlon: 1 an = 250 jours de travail = 1875 heures de travail



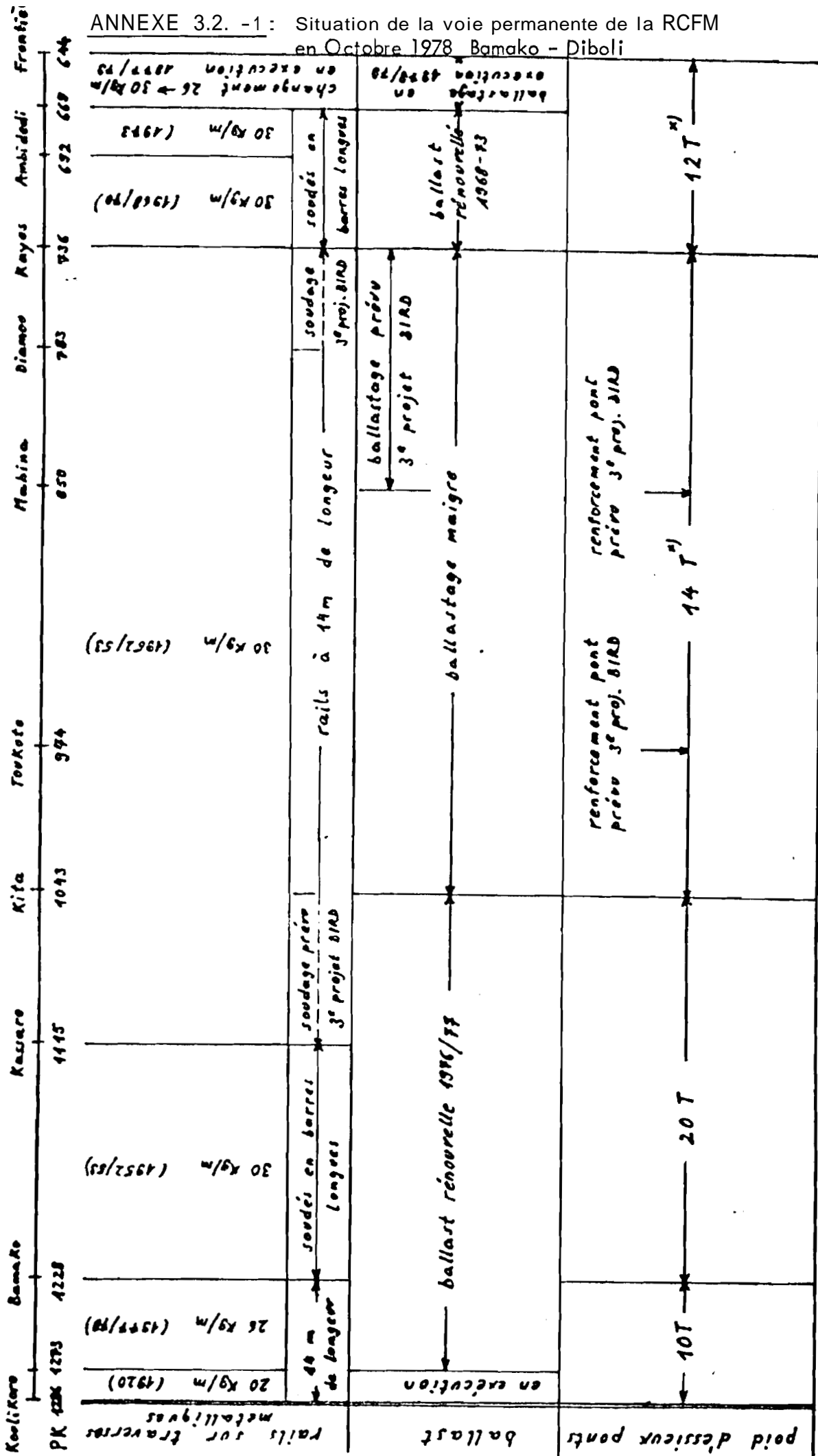
L 'INVENTAIRE DE LA RCFM AU DEBUT 1978

		Valeurs <sup>1)</sup>		Amortissements
		brutes	Mio FM	
Voie et Ouvrages d'Art	- 685 km de voie dont 643 km sur la ligne principale ( v. Annexe 3.2-1) - 220 Appareils - 60 Ponts dont 4 grands en acier	9 051	2 315	
Installations fixes	surtout signalisation et telecommunication	933	199	
Bâtiments et Agencements	y compris un grand atelier et deux dépôts	1 782	542	
Matériel, Mobilier, Outillage	surtout pour l'entretien de la voie et matériel roulant	1 163	372	
Pièces de Parc		225	83	
Draisines et Motolorrys		191	115	
Locomotives et Locotracteurs	- 21 locomotives de ligne (v. Annexe 3.2-3 ) - 7 locotracteurs	2 232	1 118	
Autorails et Remorques	- 4 autorails - 16 remorques "	1 648	460	
Voitures et Wagons	- 20 voitures - 12 fourgons G.V. -404 wagons marchandises " - 39 citernes hydrocarbures - 49 wagons et voitures services	3 296	522	
Parc automobile		113	78	
Frais d'études		1 140	299	

1) Valeurs comptables au bilan 31/12/ 1977  
Source: Bilan Inventaire de la RCFM

**SITUATION DE LA VOIE DE LA RCFM EN OCT. 1978**

ANNEXE 3.2. -1 : Situation de la voie permanente de la RCFM  
en Octobre 1978 Bamako - Diboli



\* renforcement proposé au 17 T par BIRD

CALCUL DE LA CHARGE MAXIMALE ADMISSIBLE PAR ESSIEU SUR LA VOIE  
DIBOLI - BAMAKO

1. CONDITIONS

- Rail : S 30; 3 mm d'usure

$$\begin{aligned} I_x &= \text{env. } 750 \text{ cm}^4 \\ W_u &= \text{env. } 130 \text{ cm}^3 \\ \sigma_B &= 700 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \\ \sigma_S &= 385 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \\ E &= 0,21 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \end{aligned}$$

- Traverse en acier

$$\begin{aligned} l &= 180 \text{ cm} \\ b &= 22 \text{ cm} \\ \text{Ecart} &= 67 \text{ cm} \end{aligned}$$

- Sous-sol (détrempé à la fin de la saison des pluies)

$$C = 20 \frac{\text{N}}{\text{mm}^3}$$

- Vitesses admissibles lors :

- . rail non soudé, mauvais état de la voie permanente
- . rail soudé, état moyen de la voie permanente

$$V_{\text{max}} = 70 \text{ km/h}$$

$$V_{\text{max}} = 90 \text{ km/h}$$

- Limites des températures

$$+ 10^\circ\text{C} \div + 70^\circ\text{C}$$

- Charge maximale par essieu (CC2400)

$$16,3 \text{ t} \cong 163 \text{ kN}$$

- Charge moyenne par essieu de toutes les locomotives mises en service

$$15 \text{ t}$$

- Charge moyenne par essieu des wagons (chargés)

$$9,5 \text{ t}$$

2. DETERMINATION DE LA CONTRAINTE MAXIMALE DE FLEXION A 16,3 T DE CHARGE  
PAR ESSIEU

(d'après la théorie Zimmermann et la théorie de la probabilité statistique)

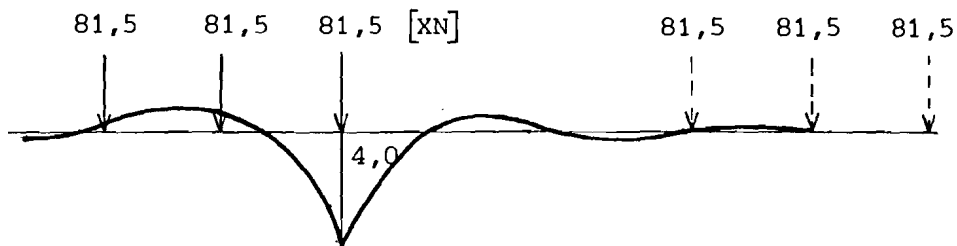
- Largeur de la traverse de remplacement

$$b = \frac{F}{2a} = \frac{3960}{2 \times 67} = 29,55 \text{ cm}$$

- Valeur de base de la voie permanente à traverses longues

$$L = \sqrt[4]{\frac{4 \cdot E \cdot J}{b \cdot c}} = \sqrt[4]{\frac{4 \cdot 21 \cdot 10^6 \cdot 750}{29,55 \cdot 20}} = 102 \text{ cm}$$

- Chiffres de l'influence en position de charge



x	$\xi = \frac{x}{L}$	$\mu$
0	0	1,000
200	1,96	-0,186
400	3,92	-0,813
$\sum \mu =$		+0,813

- Contrainte moyenne de flexion

$$\sigma_m = \frac{(Q + \Delta G) L}{4} = \frac{(81,5 \cdot 1,2) \cdot 103}{4 \cdot 13} = 15,6 \left( \frac{\text{XN}}{\text{cm}^2} \right) = 150 \left( \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right)$$

où  $Q$  = déplacement de la charge des rouses =  $0,2 Q$

- Contrainte maximale de flexion

$$\max Q = (Q + Q) (1 + t \cdot \bar{s})$$

où  $t$  = facteur dépendant de la sécurité statistique;  
pour 99,7% de sécurité  $t = 3$   
 $\bar{s}$  =  $\rho \cdot \psi$  = écart type moyen de l'influence  
de la vitesse + état de la voie permanente

a) Rails non soudés; mauvais état de la voie permanente;

$$v_{\max} = 70 \text{ km/h}$$

$$\bar{s} = 0,3 \psi ; \psi = 1,07$$

$$\sigma_{\max} = \sigma_m \cdot \frac{Q_{\max}}{Q}$$

$$\sigma_{\max} = 156 \cdot (1 + 3 \cdot 0,3 \cdot 1,07)$$

$$\sigma_{\max} = 156 \cdot 1,96 = 306 \left( \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right)$$

flexion

b) Rails soudés; état moyen de la voie permanente;

$$v_{\max} = 90 \text{ km/h}$$

$$\bar{s} = 0,2 \psi ; \psi = 1,21$$

$$\sigma_{\max} = \sigma_m (1 + 3 \cdot 0,2 \cdot 1,21)$$

$$\sigma_{\max} = 156 \cdot 1,73 = 270 \left( \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right)$$

flexion

### 3. CONTRAİNTE INTERNE DU RAIL

Après dressage, soudage etc... comme valeur empirique :

$$\sigma_{\text{eig}} = \text{env. } 50 \left( \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right)$$

### 4. CONTRAİNTES THERMIQUES

- Limites des températures + 10°C ÷ + 70°C

Température neutre + 40°C

$$\Delta T = \pm 30^\circ\text{C}$$

a) Rails non soudés

Longueur de rail  $l = 14 \text{ (m)}$

Effort adhérent d'éclisse  $R = 100 \text{ (KN)}$

au bourrage mécanique & lors de traverses en acier, résulte la résistance longitudinale

$$w_{l\bar{a}} = 14,0 \left( \frac{\text{N}}{\text{mm}} \right) = 0,014 \left( \frac{\text{KN}}{\text{mm}} \right)$$

$$\sigma_{T_{\max}} = \frac{R + w_{l\bar{a}} \cdot \frac{L}{2}}{F}$$

$$\sigma_{T_{\max}} = \frac{100 + 0,014 \cdot 7000}{3800} = 52 \left( \frac{N}{\text{mm}^2} \right)$$

b) Rails soudés

$$\sigma = \alpha \cdot \Delta t \cdot E = 2,5 \cdot 30 = 75 \left( \frac{N}{\text{mm}^2} \right)$$

#### 5. CONTRAINTES GLOBALES A LA CONTRAINTES DE FLEXION MAXIMALE

a) Rail non soudé

$$\sigma_{\text{ges.}} = 306 + 50 + 52 = 408 \left( \frac{N}{\text{mm}^2} \right)$$

b) Rail soudé

$$\sigma_{\text{ges.}} = 270 + 50 + 75 = 395 \left( \frac{N}{\text{mm}^2} \right)$$

Résultat : Les contraintes globales se trouvent et pour le rail non soudé et pour le rail soudé - sous l'hypothèse d'un rail faiblement usé - au-dessus de la limite d'élasticité

$$(\sigma_s = 385 \frac{N}{\text{mm}^2})$$

#### 6. EPREUVE D'ENDURANCE

- Valeur moyenne de la charge collective pour un train moyen avec 20 wagons chargés :

$$2 Q_m = \frac{(15 + 20 \times 9,5)}{21} = 9,76 \text{ ( t )}$$

Compte -tenu du déplacement de la charge des roues (évitement non balancé ou force centrifuge) :

$$2 ( Q_m + \Delta Q_m ) = 1,2 \cdot 9,76 = 11,7 \text{ t}$$

$$\text{Charge par roue : } Q_m + \Delta Q_m = 5,85 \text{ t} = 58,5 \text{ (KN )}$$

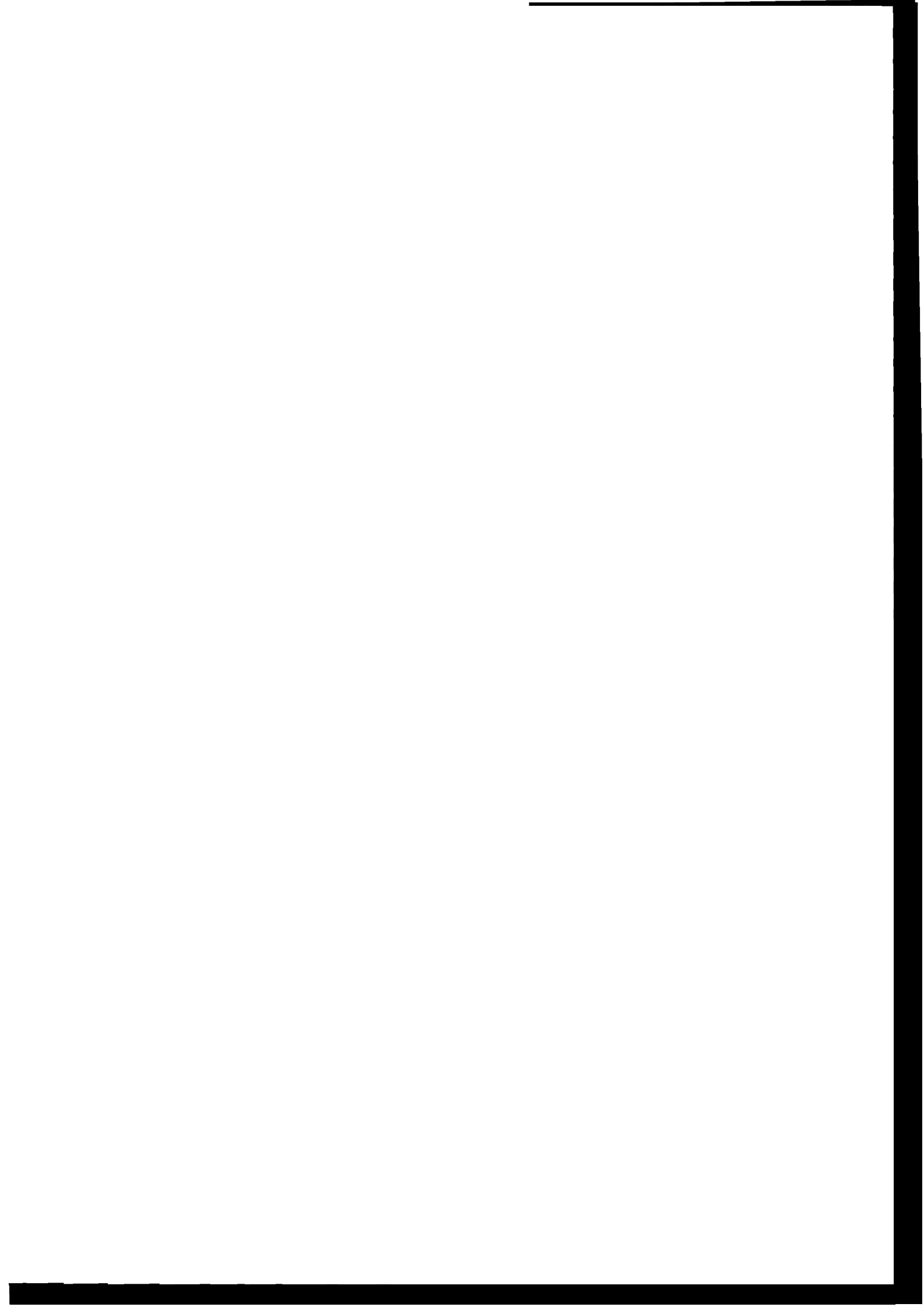
Sans tenir compte de la sous-contrainte résultant des contraintes interne et thermique, il résulte comme contrainte moyenne de la charge collective:

$$\sigma_m = 156 \cdot \frac{58,5}{500} = 112 \left( \frac{N}{\text{mm}^2} \right)$$

- sous-contrainte la plus défavorable résultant des contraintes interne et thermique

$$\sigma_u = \sigma_{\text{eig.}} + \sigma_T = 50 + 52 = 102 \left( \frac{N}{\text{mm}^2} \right)$$





## Traction Parc disponible en % et parcours

Locomotives de ligne	Taro ex-Ord. March.	Puis-sance Effectif	1 <sup>er</sup> trimestre 1978					en 1977	
			Effectif Parc (a)	Poten-tiel Jours (b)	Immobili-sation (c)	Disponi-bilité (d)	Utilisa-tion [%] ( $\frac{d}{b}$ )	Utilisa-tion [%]	Km-moyen par engin typé d'engins
BB 500	54	750	2	100	103	77	42,70	45,89	23.918
BB 1150	64,5	1.050	3	270	210	60	22,22	58,36	43.440
BB 1160	64,5	1.050	6	540	393	142	26,30	44,25	36.302
BB 1170	64,5	1.050	4	360	127	233	64,72	55,48	62.398
CC 1600	82,8	1.600	2	100	50	130	72,22	63,97	96.083
BB 875	66	840	1	90	32	58	64,44	40,55	32.709
CC 2475	87	2.400	3	270	33	237	87,78	---	---
<b>TOTAL.....</b>			<b>21</b>	<b>1.890</b>	<b>953</b>	<b>937</b>	<b>49,58</b>	<b>51,26</b>	<b>---</b>
<b>AUTORAILS</b>									
121	133	550	1	180	69	111	61,67	46,71	74.703
122	133	550	1						
151	150	950	1	100	35	145	80,56	82,47	93.011
152	150	950	1						
			<b>4</b>	<b>360</b>	<b>104</b>	<b>256</b>	<b>71,11</b>	<b>64,60</b>	<b>---</b>
<b>LOCOTRACTEURS</b>									
BDR 150 CV	122	150	1	90	59	31	34,44	46,03	3.120
CEM 400 CV	126	400	6	540	296	214	45,19	50,05	17.995
<b>TOTAL.....</b>			<b>7</b>	<b>630</b>	<b>355</b>	<b>275</b>	<b>43,65</b>	<b>49,47</b>	<b>---</b>

## Matériel remorque parc disponibilité

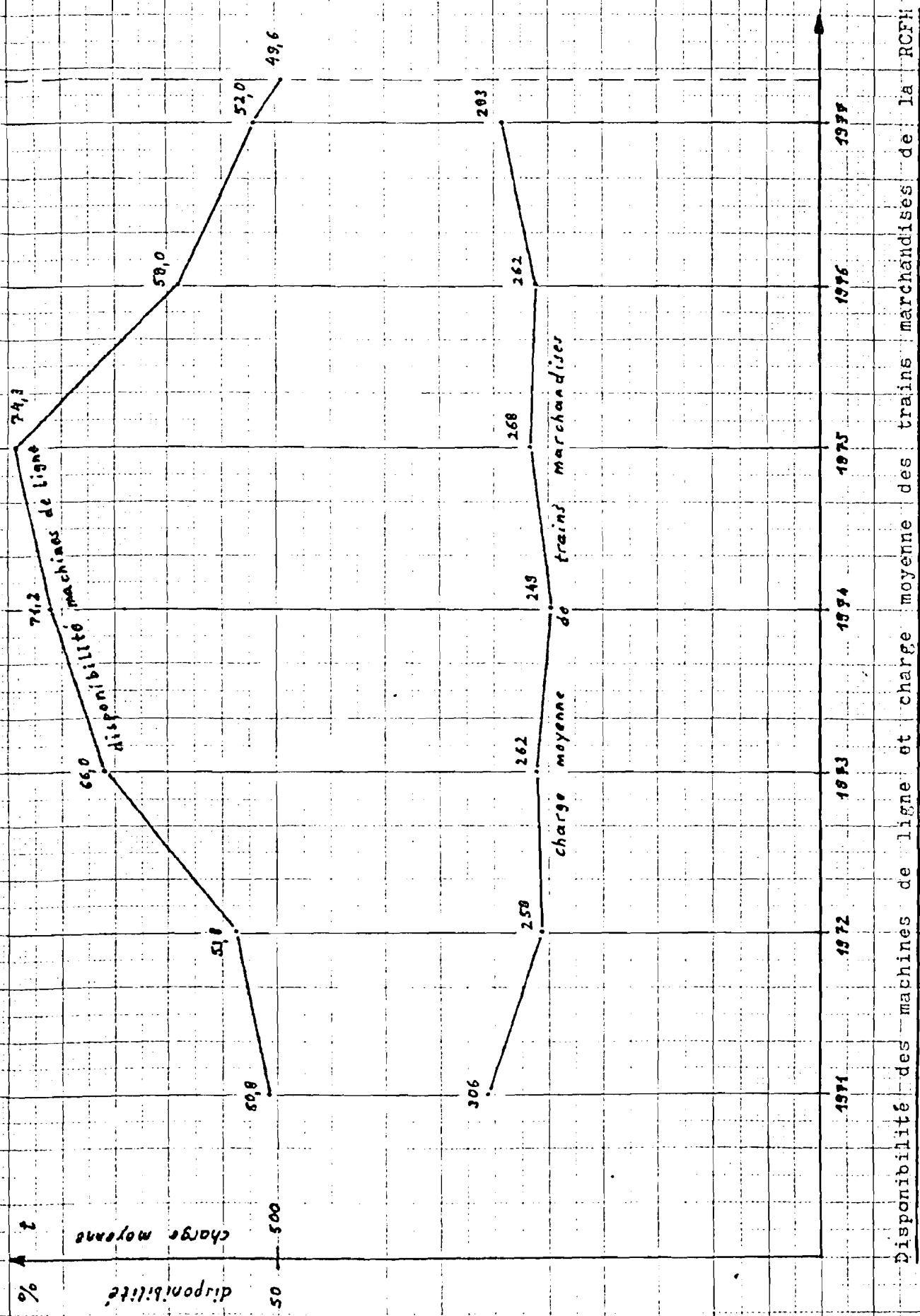
TYPE D'ENGINS	1 <sup>er</sup> trimestre 1978					1977
	Effectif au (A)	Potentiel jours (B)	Immobilisation (c)	Disponibilité (d)	Utilisation [%] ( $\frac{d}{B}$ )	
<b>MATERIEL REMORQUE</b>						
Voitures y compris	20 <sup>1)</sup>	1.800	630	1.170	65,00	60,00
Remorques autorails	16	1.440	360	1.080	75,00	80,64
Pourgons G.V.	12	1.080	270	810	75,00	83,33
Wagons marchandises	404	36.360	5.000	31.360	86,75	89,85
Citernes hydrocarbures (+)	39	3.510	90	3.420	97,44	97,44
Wagons et voitures services	49	4.010	270	3.740	93,27	93,27

(+) y compris 10 Citernes de la SEPAMA

1) dont 8 voitures plus âgées que 25 ans

Source : Statistique 1/1978 RCFM

ANNEXE 3.2. - 4 : Disponibilité des locomotives de ligne ainsi que charge moyenne des trains de marchandises 1971 - 1978



Disponibilité des machines de ligne et charge moyenne des trains marchandises de la RCFH

## ANNEXE 3.2. -5 : Détermination de la capacité de la ligne Bamako - Daboli

### Détermination de la capacité de la ligne en cas de la situation existante

On exerce la recherche suivante de capacité en posant comme conditions préalables:

- les longueurs utiles des gares de croisement sont adaptés à la longueur maximale des trains de marchandises. Comme longueurs de trains on fixe  $l_{march} = 400 \text{ m}$ ;  $l_{voy} = 300 \text{ m}$ ;
- les gares déjà existantes actuellement, mais à moins temporairement non-occupé, sont entièrement prêt à être mises en fonction en cas de situations extrêmes;
- la proportion de la composition des trains de voyageurs/ marchandises restera dans l'avenir la même qu'aujourd'hui;
- les données de performance des trains (p. ex. vitesse maximale, accélération, décélération) ainsi que les autres influences sur les temps de parcours (entre autres l'état de superstructure, mesure moyenne des dérangements) correspondent à l'état réel de 1978;
- concernant les trains de voyageurs et de marchandises un train type moyen sera pris pour base des calculs, chaque fois;
- la tolérance de temps sera de telle façon, que l'ensemble des retards supplémentaires par train sur la voie n'excèdent pas les valeurs moyennes citées ci-dessous:
  - trains voyageurs 10 minutes
  - trains marchandises 30 minutes

## LES ECARTS DE BLOC EXISTANTS ET LES LONGUEURS UTILES (LU) DE LA RCFM

G A R E	PK	ECART (km)	LU ( m )	REMARQUES
Kidira (Senegal	642,8			
Frontière Mali-Sénégal		26,0		
(Goulombo)	668,8	24,2 <sup>50,2</sup>	500	1978 non-occupé
Ambidedi	693,0		410	
(Samé)	719,4	26,4 <sup>43,4</sup> 17,0	450	1978 non-occupé
Kayes	736,4	20,7	400	seulement 1 voie de gare 2.voie d'évitement
Tintiba	757,1	25,5	430	(LU=260 m
Diamou	782,6	39,9	350	2.voie d'évitement (LU=320 m
Galougo	822,5	27,2	290	
Mahina	849,7	20,5	450	2.voie d'évitement
Kalé	870,2	38,1	330	(LU=380 m
Oualia	908,3	38,5	320	
Fangala	946,8	27,0	370	
Toukoto	973,8	34,5	550	2.+3.voie d'évitement
Boulouli	1008,3	34,6	780	(par 530 m LU
Kita	1042,9	31,7	630	2. voie d'évitement
Badinko	1074,6	26,3	680	(LU=605 m
Sébékoro	1100,9	14,1	525	2. voie d'évitement
Kasaro	1115,0	15,2	720	(LU=460 m
Nafadié	1130,2	37,13	520	
Négala	1167,5	14,1	704	2. voie d'évitement
(Guinina)	1181,6	11,1 <sup>25,2</sup>	270	(LU=625 m 1978 non-occupé
Dio	1192,7	21,1	504	
Kati	1213,8	14,1	530	
Bamako	1227,9	30,5	400	2. voie d'évitement UK=400 m
(Tienfala)	1258,4	27,6	180	(3. voie d'évitement
Koulikoro	1286,0		330	( UK=260 m (1978 non-occupé

Détermination des intervalles minimums de trains consécutifs

La section de croisement critique est actuellement entre Diamou et Galougo. (PK 782,6 - 822,5) d'une longueur de bloc de 39,9 km.

Les durées de parcours ont été recueillies de façon empirique d'après le tableau de contrôle optique de la RCFM et d'après le registre des trains de la gare de Diamou, et donnaient comme valeurs moyennes pour

- trains marchandises 59 minutes ;  $V_{TM}^* = 40,6$  km/h
- trains voyageurs 46 minutes ;  $V_{TV}^* = 52$  km/h

\*  $V_{TM}$  = vitesse train marchandises ,

\*  $V_{TV}$  = vitesse train voyageurs

Détermination sous forme de tableau des intervalles minimums des trains consécutifs

	$P \uparrow P \downarrow$	$Z P \uparrow G \downarrow$	$Z G \uparrow G \downarrow$	$Z G \uparrow P \downarrow$	$P \uparrow = Z P \downarrow G \downarrow$	$Z G \downarrow G \uparrow = Z G \downarrow P \uparrow$
	$= F_b + A_{IP} + F_{ZP} + R_{IP} + F_a$	$= F_b + A_{IP} + F_{ZP} + R_{IG} + F_a$	$= F_b + A_{IG} + F_{ZG} + R_{IG} + F_a$	$= F_b + A_{IG} + F_{ZG} + R_{IP} + F_a$	$= F_b \downarrow \uparrow$	$= F_a \downarrow \uparrow$
Fb	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-
Af Af <sup>3</sup> u	0,34 -	0,34 -	- 0,44	- 0,44	-	-
Fz Fu <sup>N</sup> G	46,00 -	46,00 -	- 59,0	- 59,00	-	-
Rf <sup>P</sup> Rf <sup>P</sup>	0,17 -	- 0,22	- 0,22	0,17 -	-	-
Fa	0,50	0,50	0,50	0,50	-	-
Fb $\downarrow \uparrow$	-	-	-	-	6,0	6,0
$\Sigma$	48,97	49,06	62,16	62,11	6,0	6,0
choisi	49,0		62,1		6,0	
croisements	$Z P \uparrow P \downarrow$	$Z P \uparrow G \downarrow$ $Z G \uparrow P \downarrow$	$Z G \uparrow G \downarrow$	$Z P \downarrow P \uparrow$		
	$= 2Z_{P \uparrow P \downarrow}$	$= Z_{P \uparrow P \downarrow}$ $+ Z_{G \downarrow G \uparrow}$	$= 2Z_{G \uparrow G \downarrow}$	$= Z_{P \downarrow P \uparrow}$ usw.		
choisi	98,0	111,1	124,2	49,0		

En résumé il en résulte les intervalles minimums des trains consécutifs résumés dans la matrice suivante:

i \ j	P ↑	G ↑	P ↓	G ↓
P ↑	49,0	49,0	98,0	111,1
G ↑	62,1	62,1	111,1	124,2
P ↓	6,0	6,0	49,0	62,1
G ↓	6,0	6,0	49,0	62,1

Fréquence des successions individuelles des trains actuellement:

(i = trains partant; j = trains succédant)

i \ j	P ↑	G ↑	P ↓	G ↓	n <sub>i</sub>	n <sub>j</sub> · z <sub>ij</sub>
P ↑	1	1	-	1	3	36
G ↑	1	1	1	1	16	48
P ↓	-	2	-	-	4	32
G ↓	1	1	1	-	3	36
					38	152

Détermination du temps d'occupation  $B = \sum n_{ij} \cdot z_{ij}$

P ↑	49,0	49,0	-	111,1	209,1
G ↑	62,1	62,1	111,1	124,2	359,5
P ↓	-	12,0	-	-	12,0
G ↓	6,0	6,0	49,0	-	61,0

$$B = \sum n_{ij} \cdot z_{ij} = 641,6 \text{ (Min.)}$$

Intervalle minimum moyen des trains consécutifs

$$z_{ij_m} = \frac{B}{N} = \frac{641,6}{12} = 53,42 \text{ minutes}$$

Détermination des tolérances de temps nécessaires

La probabilité de "cas de succession de trains" de même rang:

$$wg = \frac{\sum n_i^2}{\sum n_i \cdot n_j} = \frac{38}{152} = 0,25$$

Le retard

A cause de la section de block critique dans le cadre de la ligne Dakar-Bamako, il faut calculer des retards initiaux assez considérables en vue des trains internationaux venant du Sénégal ainsi que des trains venant de Bamako. Par contre, les trains nationaux commençant à Kayes devraient être régulier. Par conséquent, on a pris pour valeurs moyennes les suivants:

Trains voyageurs: 10 minutes  
Trains marchandises: 30 minutes

Par cela il en résulte un retard initial moyen de 21,7 minutes en cas d'une proportion 5P + 7G.

La probabilité des retards initiaux

c'est à dire la proportion des trains retardés contre les trains réguliers a été déterminée comme suit:

$$w_e = \frac{N_e}{N_d} = 0,67$$

La somme des retards supplémentaires est déterminée comme critère de la qualité d'exploitation et ne doit pas excéder 200 minutes par jour pour l'ensemble des trains.

Le facteur du flux H

résulte de la représentation graphique de la DV 405 B (Chemin de Fer de la République Fédérale d'Allemagne), figurant

$$H = 0,31$$

Le facteur de transfert (ft) figure

$$ft = \frac{z}{P_m} = \frac{53,42}{21,7} = 2,46$$

A l'aide de la représentation graphique de la DV 405 B il résulte

$$q = 0,68$$

$$r_{erf} = 0,68 \times z = 36,3 \text{ minutes} = \text{tolérance de temps moyens requise}$$

Capacité de rendement maximale de la ligne existante.

Le temps disponible pour l'exploitation doit à moins comprendre 4 heures par jour qui sont réservées aux travaux de superstructure et à d'autres travaux à la ligne. Ainsi T = 20 heures

CAPACITE DE LA LIGNE :

$$L = \frac{T}{z + r} = \frac{20 \quad 60}{1,68 \quad 33,42} = 13,4 \text{ trains/jour}$$

$\geq$  = nombre de trains circulant réellement par jour

Résultat :

La capacité de la ligne suffit encore au nombre de trains prévus actuellement sans que la qualité de l'exploitation doive en souffrir. Si le trafic devait augmenter de plus de 20%, la qualité de l'exploitation à souhaiter ne pourrait plus être garantie dans les conditions actuelles de la voie et du matériel roulant et de traction.

CAPACITE MAXIMALE EN  $T_{net}/an$  ET/OU VOYAGEURS/an EN PARTANT DE LA SITUATION ACTUELLE

Prémices : La capacité de la ligne, pouvant être atteinte sous des exigences d'exploitation suffisantes, de 13,4 trains/par jour de 20 h, est répartie suivant la proportion actuelle entre les trains de voyageurs (5/jour) et les trains de marchandises (7/jour).

	Train de voyageurs	Train de marchandises
Nombre maximal de trains par jour	5,6	7,8
Chargement moyen par train <sup>1)</sup>	350 pers.	429 $t_{net}$
Moyenne des jours de mise en service par an	360	300
Capacité moyenne par an	0,70 Mio pers.	1,0 Mio $t_{net}$

1) Base : Statistique de la RCFM, 1er trimestre 1978

ANNEXE 3.3.

Stade d'avancement des investissements dans le programme 1977/81

En ce qui concerne les mesures d'investissement sous l'annexe 4.2-2, toutes les mesures de A à F étaient réglées contractuellement au point de vue financier à la mi-1978. Leur stade corporel se montait à cette époque à peu près à :

Groupe	en projet	en cours	terminé
A	20%	70%	10%
B	60%	30%	10%
C	40%	60%	
D	50%	50%	
E	20%	80%	
F	100% 1)		

1) L'adjudication a eu lieu fin 1978

Les mesures citées sous les groupes A', C' ainsi que G - T se trouvent soit en planification, soit à l'état de discussions préliminaires.



## RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL

Cinquième plan quadriennal  
de développement économique  
et social

(1er juillet 1977 - 30 juin 1981)

Le programme de transports ferroviaires

a) renouvellement de la voie Melème-Hoddar-Koumpentoum: (du PK 271 au PK 368, soit 97 km) le tronçon supporte 40% du trafic marchandises national et le Mali termine le renouvellement (avec rail de 38 kg) du tronçon Kayes-Kidira. Il convient de remplacer le rail de 25 kg par un rail de 36 kg et de renforcer le travelage et le ballast (636 millions).

b) équipement de voie: la préservation du réseau ferroviaire existant requiert de remplacer et renforcer le matériel d'entretien par l'achat d'une draineuse de contrôle, quatre draineuses de transport de personnel, une boueuse dix ballastères et trente aiguillages pour un montant total de 500 millions.

c) pièces de rechange moteur: achat d'un stock de pièces de rechange suffisant pour éviter l'immobilisation de locomotives ou de locotracteurs et améliorer leur fiabilité. Cette opération devrait améliorer la rentabilité de la R.C.S. (coût = 250 millions).

d) modernisation du matériel remorqué: afin d'éviter l'usure prématurée des essieux et les déraillements qui en résultaient, la R.C.S. a prévu un programme de remplacement des essieux par des boîtes à rouleaux, dont le coût s'élève à 84 millions.

e) achat de 3 locomotives (type AD 16) en vue de remplacer les locomotives les plus usagées (460 millions).

f) aménagement de la gare de triage de Bel-Air: la création de voies nouvelles améliorera la desserte de Dakar, grâce au dégagement des trains de phosphates et d'arachides qui encombrant le triage.

g) liaisons rapides Dakar-Saint-Louis et Dakar-Tambacounda: l'acquisition de rames de transport et l'amélioration de la voie sur ces axes permettraient, pour un montant de 2 314 millions, de commencer pendant le V<sup>e</sup> Plan un vaste programme de 7 milliards destiné à rendre plus fiables et plus rentables les liaisons de Dakar avec Tambacounda et Saint-Louis.

Il conviendra de rechercher un financement pour assurer, dès le V<sup>e</sup> Plan, un trafic de banlieue: Thiérye-Hann-Dakar.

## PROGRAMME FERROVIAIRE

Intitulé des projets et localisation	Coût total millions	Annualisation				fin. interne dont		Fin. externe dont	
		77/78	78/79	79/80	80/81	Total	BNE	Total	donc acquis
<b>V. Chemins de fer</b>									
Renouvel. voie P.K. 271 - P.K. 368 (S.S.)	636	311	325					636	
Equip. du voie (N.L.)	500	250	185	65				600	
Pièces de rechange moteur (N.L.)	250	125	125					250	
Modernisation matériel remorqué (N.L.)	84	42	42					84	
Achat de 3 locomotives AD.16 (N.L.)	460		460					460	
Aménagement gare triage Bel-Air (C.V.)	311		100	165	56			311	
Liaisons rapides Dakar-St-Louis et Dakar-Tambacounda	2 314		1 200	1 114				2 314	
- Cap-Vert	208		108	100				208	
- Diourbel	224		116	108				224	
- Fatick	80		40	40				80	
- Louga	420		210	210				420	
- Sénégal-Oriental	665		265	267				665	
- Sine-Saloum	449		233	216				449	
- T I	370		192	178				370	
<b>Total R.C.S.</b>	<b>4 666</b>	<b>728</b>	<b>2 437</b>	<b>1 334</b>	<b>56</b>			<b>4 666</b>	



Des mesures raisonnables d'investissement de la RCFM

(Niveau des prix 1978)

No.	Description	Niveau des coûts estimés (Mio FM)
-----	-------------	-----------------------------------

Etant réalisé actuellement respectivement  
convenu de façon fixe

A	Remise en état et modernisation de la voie ferrée Bamako-Diboli (100 km de ballastage + 120 km de soudage y compris outils, 68 aiguilles et prolongation de 3 voies de croisement)	2361
B	Réparation et renforcement de ponts	5263
C	Amélioration des communications téléphoniques entre Bamako et Kidira	36
D	Renouvellement et complètement du matériel roulant y compris équipements des ateliers	5770
E	Instruction et formation du personnel	225
F	Etudes en vue de l'exploitation, de container, et de la voie Bamako - Koulikoro	250

Mesures raisonnables d'investissement supplé-  
mentaires de la RCFM

A'	Achèvement du renouvellement de superstructure pour la voie Bamako - Diboli	380
C'	Amélioration des communications téléphoniques entre le Mali et le Sénégal	(250)
G	Prolongation des longueurs utiles dans deux autres gares	20
H	Poste de sécurité dépendant du bloc de ligne à l'embranchement de voie industrielle près de Diamou	24
I	Déplacement de la partie "Formation de trains marchandises" de la gare Bamako et adaptation de la gare voyageurs Bamako	(3000)
K	Installations d'une simple gare de remisage pour des trains voyageurs à Kayes	(200)

No	Description brève	Niveau des coûts estimés (Mio FM)
L	Modernisation des installations pour marchandises à Kayes	(500)
M	Equipement pour le montage de wagons marchandises à Korofina	(200)
N	Complètement et modernisation du zone libre du Mali dans le port de Dakar	(500)
O	Constructions complémentaires et modernisation des installations ferroviaires dans la gare de Kaolak	(NN)
P	Passage chemin de fer - fleuve près de Kayes	(30)
Q	Amélioration des facilités de transbordement chemin de fer - fleuve près de Koulikoro	(40)
R	Constructions complémentaires des pistes d'accès aux gares de la voie ferrée Bamako - Diboli	(NN)
S	Etude système d'information	(120)
T	Etudes pour la préparation des éléments de décision pour les investissements sous G jusqu'à R	(200)

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES APPORTEES AU RAPPORT N° 9, LES TRANSPORTS  
FERROVIAIRES, DU PLAN DE TRANSPORT DU MALI

Investissements complémentaires nécessaires en matériel roulant et en voie  
lors d'une augmentation du volume de trafic sur les données prévisionnelles  
de l'année 1984

1. VOITURES POUR TRAIN DE VOYAGEURS

Déterminants pour l'estimation du matériel roulant supplémentaire nécessaire, sont les "kilomètres par train" additionnels nécessaires. Ceux-ci sont, sous les prémices d'un pourcentage de charge constant, proportionnels aux "kilomètres par voyageur". Les valeurs correspondantes se montent, en 10<sup>6</sup> Vkm, à :

	1977	1984
Trafic national	106,1	268,4
Trafic international	23,1	41,0

En 1977, 5 trains de voyageurs (y compris les autorails) ont été mis en service chaque jour pour écouler ce volume de trafic. Le nombre des trains de voyageurs, respectivement d'autorails, se montait à 40 au total, dont 30 seulement en état de fonctionnement, étaient en service. Le taux de remplissage oscillait en moyenne entre 85 - 95%.

La détermination des besoins futurs devrait partir d'une amélioration de la situation au niveau de l'exploitation. C'est pourquoi, entreront en ligne de compte les améliorations par rapport à la situation actuelle que nous énonçons ci-après :

- Amélioration de la disponibilité des voitures passant de 75% à 85%.
- Augmentation des distances moyennes de voyage passant de 211 à 220 km.
- Réduction d'environ 5% des durées de rotation, grâce à l'amélioration de l'organisation de l'exploitation.
- . Une augmentation du taux de remplissage n'entrera plus en ligne de compte, vu qu'elle présentait déjà en 1977 une valeur très élevée.

Il en résulte comme facteur des voitures supplémentaires nécessaires :

$$f_p = \frac{268,4 + 41,0}{106,1 + 23,1} \cdot \frac{0,75}{0,85} \cdot \frac{0,95}{100} = 2,01$$

Le nombre des voitures nécessaires au transport du volume des transports de voyageurs pronostiqué pour 1984 - à condition que le matériel existant soit mieux utilisé grâce aux améliorations au niveau de l'exploitation, de l'organisation et de l'entretien - se monte à

= 2,01 . 40 = 80 voitures pour train de voyageurs. Ceci signifie l'acquisition supplémentaire de 40 voitures pour train de voyageurs.

## 2. WAGONS DE MARCHANDISES (voir Annexe 6.)

L'étude a été effectuée en fonction des différents types de wagons. Les flux de trafic des catégories de marchandises principales (page 169 du rapport "Demande de Transport") en forment la base. Les volumes de trafic indiqués à la page 169 ont été multipliés par les distances correspondantes entre les différentes gares. Il en résulte une différence avec les prestations globales de trafic énoncées à la page 166, parce que pour l'évaluation du matériel roulant de la RCFM, les quote-parts du transport international revenant au Mali ont dû être également prises en considération. Donc, procédé suivant :

- Au moyen de la répartition des différentes catégories de marchandises de la matrice page 169 sur les types de wagons correspondants, on obtient la détermination exacte du nombre de wagons supplémentaires par types :

Type de train	Type de wagon	1977			1984			Acquisition supplém. néc.	
		Nombre	Prest. transp/ par an	Prest. transp. par an	Facteur amélio. exploi.	Prest. transp/ wagon	Prest. transp/ par an		Nombre wagons néces.
Hydrocarbures Insecticides	Wagon-citerne	39	10 <sup>0</sup> TKM 24,4	0,63	120	0,76	69,1	91	52
Ciment	Wagon auto dé-chargeur	50	24,5	0,49	1,48	0,73	51,1	70	20
Autres marchandises	Wagon couvert ou ouvert	269	105,9	0,39	1,63	0,64	321,1	502	234
		358							306

- 1) Les prestations de transport pour la détermination des wagons englobent 100% du transport national à l'intérieur du Mali et 50% du transport international (pool de wagons avec le Sénégal). Les valeurs représentent les quantités annuelles des deux directions.

2) Les facteurs d'amélioration de l'exploitation résultent des modifications suivantes :

	1977		1984		f 1984/1977
	Disponi- bilité %	Durée de rotation jour	Disponi- bilité %	Durée de rotation jour	
Wagon citer- né	94	16,4	95	13,8	1,20
Wagon ciment	77	15,2	90	12	1,48
Wagon ouvert ou couvert	69	15,1	90	12	1,63

### 3. LOCOMOTIVES

#### 3.1 Transport de voyageurs

La base de la détermination sont ici aussi les kilomètres par voyageur effectués respectivement pronostiqués durant/pour les années 1977 respectivement 1984.

Les modifications au niveau de l'exploitation et du trafic suivantes sont à escompter :

- Un taux de remplissage de 20% plus élevé en raison d'une plus grande longueur des trains,
- une réduction d'environ 5% de la durée de rotation grâce au redressement de la gestion d'entreprise et à l'amélioration de la voie permanente,
- une augmentation de la disponibilité des locomotives passant de 56% en moyenne à 80%,

toutefois, il faut parallèlement tenir compte de ce qu'en 1977 seuls environ 80% des trains portés aux horaires purent rouler en raison du manque de locomotives.

On obtient comme facteur pour les besoins en locomotives pour 1984 par rapport à 1977 :

$$f_{LP} = \frac{268,4}{106,1} \cdot \frac{1}{1,2} \cdot \frac{0,95}{1,0} \cdot \frac{0,56}{0,80} \cdot 1,2 = 1,68$$

Compte-tenu d'une proportion de 5 trains de voyageurs sur 12 trains au total circulant quotidiennement, résulte comme nombre de locomotives supplémentaires nécessaires pour le transport des voyageurs

$$0,68 \cdot \frac{5}{12} \cdot 22 = \underline{6 \text{ locomotives de ligne}}$$

### 3.2 Transport de marchandises

Les modifications escomptables au niveau de l'exploitation et du trafic sont :

- l'augmentation de la charge-remorque passant de 293 t<sub>net</sub> en moyenne à 350 t<sub>net</sub>,
- l'augmentation de la disponibilité des locomotives passant de 56% en moyenne à 80%,
- la réduction de 5% de la durée de rotation,
- la compensation simultanée, dans un ordre de grandeur d'environ 10%, du manque de locomotives pour le transport de marchandises de l'année 1977.

$$f_{LG} = \frac{247}{136} \cdot \frac{293}{350} \cdot \frac{0,56}{0,80} \cdot 0,95 \cdot 1,1 = 1,11$$

Nombre de locomotives supplémentaires nécessaires :

$$0,11 \cdot \frac{7}{12} \cdot 22 = \underline{1 \text{ locomotive de ligne}}$$

### 3.3 Total des besoins en locomotives supplémentaires

Somme des locomotives supplémentaires = 6 + 1 = 7 locomotives de ligne

### ADAPTATION DE LA VOIE A LA HAUSSE DU NOMBRE DES TRAINS

Le nombre des trains circulant en 1984 doit être pratiquement doublé, même si le taux de remplissage des trains de voyageurs et de marchandises s'est amélioré. Cela signifie que la capacité de débit d'une ligne donnée en 1977 ne suffit plus. Dans le rapport N° 9, § 3.2.5, on a déjà proposé d'adapter l'écart entre les gares au volume de trafic des dix prochaines années.

Le nombre des trains se montera en 1984 à environ :

10 V + 14 M = 24 trains.

En supposant une vitesse de ligne moyenne des trains de voyageurs d'environ 80 km/h et des trains de marchandises d'environ 50 km/h, on obtient, sur la base d'un calcul approximatif, un écart de croisement d'environ = 17 km.

En comparant ceci avec les écarts entre les gares indiqués à l'annexe 3.2-5 pour l'année 1977, apparait la nécessité, outre la réaffectation des gares intermédiaires de

- GOULOMBO,
- SAME,
- GUININA,
- TIENFALA,

d'installer environ 15 à 17 nouvelles gares intermédiaires entre KIDIRA et BAMAKO. Consommation de coûts au total pour ce faire : environ 20 millions DM



DEMANDE DE TRANSPORT 1984 (1)  
POUR LE CHEMIN DE FER DAKAR-BANANG

Distance km	644	Kayes	Diamou	(Astro)	Makina	Toukoro	Kita	Banako	Koulikoro
	Dakar			Talari					
	736	47		67	124	69	185	58	
	← Sénégal →		Mali						
Hydroc.	89,6	80	74,6	63,5	63,5	62,8	60,6	2,1	
Arachide						1,0		2,0	
Ciment			44,3	149,4	117,3	117,3	114,7	4,7	
Sel	25,7	23,6	23,6	23,6	22,7	22,7	21,8	1,3	
Mat. Const.	14,8	14,0	21,8	21,8	19,7	19,7	19,3	0,4	
Prd consommation	21,7	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	17,6	1,1	
Engrais	17,1	17,0	17,0	17,0	16,7	16,7	16,7	-	
Insecticides	5,8	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,3	-	
Lubrifiants									
Divers	60,0	54,8	54,8	50,2	47,2	47,2	45,2	-	
<b>Total</b>	<b>234,7</b>	<b>213,9</b>	<b>260,6</b>	<b>350,0</b>	<b>311,6</b>	<b>311,9</b>	<b>300,8</b>	<b>11,6</b>	
Mio tkm	151	22	10,06	20,44	38,64	21,52	55,65	0,67	

soit 166,3 millions tkm  
= Mali national

FRONTIERE  
320 Mio tkm  
168,98

	Mali		Sénégal						
Céréales	-	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	-	
Coton F. + G	24,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	-	
Arachides	19,6	12,6	12,6						
Fruits, légumes poisson	1,0	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	-	
Cola " Karité " Gousse	17,7	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	-	
Ciment	-	5,7	-	-	-	-	-	-	
Sucre	-	4,2	4,2	4,2	5,9	5,9	7,7	-	
Mat. const.	7,3	8,1	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	
Rd consommation	20,9	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	9,5	5,2	
Tourteaux	28,6	29,0	9,0	29,0	29,0	29,0	9,0	9,0	
Engrais	-	1,5	1,5	1,5	3,0	3,0	6,0	6,0	
Divers	7,1	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	-	
<b>Total</b>	<b>120,9</b>	<b>168,5</b>	<b>155,3</b>	<b>155,3</b>	<b>145,9</b>	<b>145,9</b>	<b>117,4</b>	<b>21,0</b>	
Mio tkm	83	11,9	7,92	10,41	18,09	10,07	21,72	1,22	

soit 81,2 millions tkm

FRONTIERE  
81,38  
164,40

= Mali national

(1) année de pluviosité normale non compris animaux vivants

