



SITARAIL.

TRANSPORT FERROVIAIRE
DE PERSONNES ET DE MARCHANDISES

Direction Générale

RAPPORT DEFINITIF

SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS

DE FER DE LA GUINEE (SNCFG)

**PROJET DE RECONSTRUCTION DE LA LIGNE FERREE
CONAKRY - KANKAN**

AVEC EXTENSION A KEROUANE ET A LA FRONTIERE DU MALI

COMPTE RENDU DE MISSION

(13/02/2011 au 25/03/2011)

Mars 2011

SOMMAIRE

PREAMBULE:	4
I- OBJECTIFS DE LA MISSION :	5
II- GLOSSAIRE:	6
III- SYNTHÈSE DES ÉVALUATIONS ATTENDUES:	6
3.1- Objectif N°01	7
3.2- Objectif N°02	7
IV- RECAPITULATIF DE L'ÉTUDE COMPARATIVE VALE-SITARAIL:	8
V- RECAPITULATIF DES ÉVALUATIONS SOMMAIRES DES INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES DE LA GUINÉE :	9
VI- SUGGESTIONS	10
VII- HISTORIQUE :	15
VIII- SITUATION ACTUELLE DE LA LIGNE CONAKRY-KAKAN:	17
8.1-Le tracé:	17
8.2-Les ouvrages hydrauliques et les ouvrages d'art:	21
8.3-La superstructure ferroviaire:	24
8.4-Les bâtiments:	25
8.5-Télécommunications, signalisation et divers:	27
IX- FUTUR TRACE DE LA LIGNE CONAKRY-KANKAN:	28
9.1-Termes de référence:	28
9.2- Améliorations attendues des nouvelles infrastructures	29
9.3- Spécifications techniques de la logistique et du matériel	34
X- INCONVENIENTS DU MAINTIEN DU TRACE ACTUEL:	37
10.1-Risques de sécurité:	37
10.2-Pertes économiques et de compétitivité:	37
10.3-Augmentation des charges d'exploitation:	38
XI- INFORMATIONS COLLECTÉES ET COMMENTAIRES :	39
11.1- Informations orales	39
11.2- Documents techniques	39
11.3- Visite partielle de la ligne Conakry/PK 40	46
11.4- Visite de la ligne PK 40-Kankan-Kérouané-Frontière du Mali	47

11.5- Visite des installations des ateliers centraux de Conakry	47
11.6- Visite des installations portuaires de Conakry	47
XII- OBSERVATIONS SUR LES DOCUMENTS TECHNIQUES ET LES VISITES :	48
XIII-PROCEDURE RECOMMANDEE POUR CONSTRUIRE UN CHEMIN DE FER:	51
13.1- Etudes préliminaires:	51
13.2-Etudes d'avant-projet:.....	52
13.3-Etude du tracé au 1/1000:.....	52
XIV-CHRONOGRAMME PROPOSE POUR LES TRAVAUX DE CONAKRY AU PK 40..	54

PREAMBULE

Dans le souci de relancer son développement économique et social, le Gouvernement de la République de Guinée a initié un ambitieux programme de reconstruction des infrastructures ferroviaires de la ligne reliant Conakry la capitale du pays à Kankan, la deuxième ville du pays distante de 662 km et située à la croisée de plusieurs corridors à très fort potentiel de développement économique. Le programme prévoit la construction d'une voie neuve jusqu'à la frontière de l'Etat voisin du Mali.

Pour ce faire, le Gouvernement de la République de Guinée a conclu avec VALE BSG Resources, une Convention pour l'exécution des travaux. Après la réception des spécifications techniques et des estimations des infrastructures à réaliser, le Gouvernement de la République de Guinée a fait appel au Groupe Bolloré Africa Logistics pour recueillir son avis technique.

La Groupe Bolloré Africa Logistics remercie Monsieur le Ministre Délégué des transports et toute sa dynamique équipe, pour l'accueil chaleureux et la très grande disponibilité dont ils ont fait montre dans l'exécution de cette mission.

La liste de tout le personnel ressource rencontré est jointe en annexe N°01 page 4.

I- OBJECTIFS DE LA MISSION

Les objectifs attendus du Ministère Délégué des Transports se résument en deux points:

► Objectif N°01

Une évaluation contradictoire de l'offre présentée par VALE BSGR Resources pour la reconstruction du chemin de fer Conakry-Kankan à écartement standard de 1435 mm, dimensionnée pour supporter une charge nominale à l'essieu de 27,5 tonnes.

► Objectif N°02

Une évaluation sommaire du coût du projet de reconstruction des infrastructures ferroviaires entre Conakry-Kankan, avec prolongement à Kérouané, puis à la frontière du Mali. La voie ferrée devra être à écartement standard de 1435 mm, dimensionnée pour supporter une charge nominale à l'essieu de 35 tonnes. Le cahier de charges devra respecter rigoureusement les normes des voies les plus modernes qui existent, et celles recommandées par l'Union Africaine des Chemins de fer. Cette évaluation tiendra compte de la construction et de la réhabilitation de tous les bâtiments nécessaires au bon fonctionnement des services de l'exploitation, des directions techniques et de l'administration.

Compte tenu de l'urgence, la Mission s'est appuyée essentiellement sur les cartes au 1/5000, 1/50000, 1/200000 et 1/1000000 de l'Institut Géographique de la Guinée, les bases de données résultant d'études antérieures, les documents disponibles au Ministère des Transports et de la visite en ligne, pour élaborer son étude.

II- GLOSSAIRE

AMO	Assistance à Maitrise d'Ouvrage
APD	Avant Projet Détaillé
CBK	Compagnie des Bauxites de Kindia
LRS	Longs Rails Soudés
ONCF	Office National des Chemins de Fers (Maroc)
PK	Point Kilométrique
SNCFG	Société Nationale des Chemins de Fer Guinéens
UAC	Union Africaine des Chemins de fer
UIC	Union Internationale des Chemins de Fer

III- SYNTHÈSE DES ÉVALUATIONS ATTENDUES

Les évaluations ont été faites sur la base d'étude de cartographie, de visites sur le site et des données techniques du rapport d'Études Préliminaires de RIO TINTO (Octobre 2008), réajustées pour tenir compte des termes de références avant-gardistes du Ministère Délégué des Transports, et des coûts généralement appliqués dans les zones similaires en Afrique. Ce rapport nous a paru professionnel, car il respecte la procédure des études préliminaires de construction ou de rectification de tracé de chemin de fer recommandée par l'UIC. Cependant, il est bon de noter qu'à ce stade des études, les estimations des coûts du projet sont données avec une marge de tolérance de plus ou moins 25%, compte tenu du fait qu'elles ne résultent d'aucune étude de topographie et d'ingénierie approfondies sur le terrain.

Les résultats donnés par notre étude sont les suivants :

3.1- Objectif N°01

► **L'étude comparative de l'évaluation sommaire** présentée par VALE BSGR Resources pour la reconstruction du chemin de fer Conakry-Kankan à écartement standard de 1435 mm, supposé dimensionnée pour supporter une charge nominale à l'essieu de 27,5 tonnes, indique **un coût de \$US 1700 millions, contre \$ US 1071 millions** évalués par la mission. L'écart est de \$ US 629 Millions. Il se justifie par une surestimation de plusieurs corps d'état.

3.2- Objectif N°02

Ces évaluations prennent en compte la construction de la voie ferrée, de la signalisation, des télécommunications, de tous les Bâtiments, des équipements nécessaires au bon fonctionnement des services de l'exploitation et du matériel roulant (Hors logistique pour transport des mines).

► **Le projet de reconstruction des infrastructures ferroviaires modernes entre Conakry-Kankan, (662 km) en passant par de la ville de Kindia est évalué à \$ US 2 229 millions soit \$ US 3,387 millions/km.**

► **Le projet de construction des infrastructures ferroviaires modernes entre Kankan et Kérouané (144 km) est évalué à \$ US 399 millions, soit \$ US 2,772 millions/km.**

► **Le projet de construction des infrastructures ferroviaires modernes entre Kankan et la frontière du Mali (216 km) par Kourémalé vers Bamako est évalué à \$ US 410 millions, soit 1,900 million/km.**

► **Le projet de construction des infrastructures ferroviaires modernes entre Kankan et la frontière du Mali (160 km) par Niantanina vers Bougouni-Sikasso est évalué à \$ US 288 millions, soit 1,803 million/km.**

IV- RECAPITULATIF DE L'ETUDE COMPARATIVE VALE - SITARAIL

Termes de référence : Voie à écartement standard de 1435 mm / Charge à l'essieu de 27,5 tonnes / Tracé originel (actuel) non rectifié / Bâtiments non pris en compte à l'exception des 2 gares terminales / Logistique ferroviaire et équipements non pris en compte.

PROJET DE RECONSTRUCTION DE LA VOIE FERREE CONAKRY - KANKAN

DEVIS ESTIMATIF COMPARATIF

DESIGNATION VOIE STANDARD RAIL TR 57	ESTIMATION (US\$ millions)		ECART (VALE - SITARAIL)
	VALE & BSGR	SITARAIL	
COUT TOTAL DU PROJET	1700	1071	629
COUT MOYEN AU KM	2,568	1,618	0,950
SUPERSTRUCTURE	495	411	84
TOTAL			
Rails	85	78	7
Traverses	110	96	14
Ballast et construction	300	237	63
INFRASTRUCTURE	750	370	380
OUVRAGES D'ART	400	255	145
GARES ET VOIES AUXILIAIRES	35	25	10
SIGNALISATION ET COMMUNICATION	20	10	10

Nota : Voir détail Annexe N°02 page 07

V- RECAPITULATIF DES EVALUATIONS SOMMAIRES DES INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES DE LA GUINEE

Termes de référence : Voie à écartement standard de 1435 mm /
Charge à l'essieu de 30-35 tonnes / Ancien tracé entièrement rectifié /
Reconstruction de tous les bâtiments / Acquisition des équipements et de
la logistique ferroviaire.

DEVIS ESTIMATIF DE CONSTRUCTIONS DE LIGNES FERROVIAIRES EN GUINEE CONAKRY-KANKAN-KEROUANE-KOUREMALE-NIANTANINA (FRONTIERE DU MALI)									
DESIGNATION VOIE STANDARD - RAIL UIC 60	ESTIMATIONS EN \$ US (MILLIONS)								
	CONAKRY KANKAN (658 km)	CONAKRY KANKAN KEROUAN E (802 km)	CONAKRY KANKAN KOUREMALE (Vers Bamako) (874 km)	CONAKRY KANKAN KEROUANE KOUREMALE (Vers Bamako) (1018 km)	CONAKRY KANKAN KEROUANE NIANTANINA (Vers Sikasso) (962 km)	CONAKRY KANKAN NIANTANINA (Vers Sikasso) (818 km)	KANKAN KEROUAN E (144 km)	KANKAN KOUREMALE (Vers Bamako) (216 km)	KANKAN NIANTANINA (Vers Sikasso) (160 km)
TOTAL GENERAL DU PROJET (Voie ferrée + bâtiments + équipements + matériel roulant)	2 229	2 628	2 639	3 038	2 916	2 517	399	410	288
COUT TOTAL MOYEN DU KM DU PROJET (Voie ferrée, signalisation, bâtiments, logistique, etc.)	3,387	3,277	3,020	2,985	3,032	3,077	2,772	1,900	1,803
COUT MOYEN DU KM DE VOIE FERREE (Voie ferrée uniquement + gares + signalisation)	2,956	2,906	2,664	2,666	2,707	2,713	2,677	1,772	1,710
TOTAL VOIE FERREE (Rails, ouvrages, télécommunications, signalisation, environnement, etc.)	1 945	2 331	2 328	2 714	2 604	2 219	386	383	274
TOTAL LOGISTIQUE (Locomotives, wagons, voitures, grues, draisines, bourreuses mécaniques, régaleuses, etc.)	187	188	188	189	189	188	1	1	1
TOTAL BATIMENTS ET EQUIPEMENTS (Siège SNCF, bureaux Directions Techniques, ateliers, entrepôts, logements d'astreinte, etc.)	97	109	123	136	123	111	13	27	14

Nota : Voir détail Annexe N°03, page 17

VI- SUGGESTIONS

L'option de passer de la voie métrique à la voie standard de 1435 mm nous paraît excellente et avant-gardiste. Les avantages sont disproportionnés par rapport aux inconvénients mais sous réserve du respect scrupuleux des procédures réglementaires recommandées par l'U.A.C. pour la construction des lignes modernes des chemins fer. Elles conditionnent la rentabilité des investissements lourds qui seront engagés tout en garantissant leur pérennité.

Face à la situation désastreuse que nous avons constatée sur le terrain, nous suggérons la prise des mesures conservatoires suivantes:

➔ **1 - La suspension immédiate du chantier actuellement en cours par VALE BSGR Resources afin de diligenter des études sérieuses et de mettre en place un Bureau d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage (AMO) efficace** pour l'élaboration des procédures, la validation des études, le contrôle et le suivi des travaux, la réception des fournitures et des travaux. Nous estimons qu'un délai de suspension de 6 à 7 mois serait nécessaire avant la reprise du chantier dans de meilleures conditions.

Nous proposons en **annexe N° 11 page 73**, le chronogramme des travaux, et les termes de référence pour le recrutement de la mission d'Assistance à Maître d'Ouvrage (AMO).

Il reste bien sûr entendu, que ces documents devront être revus pour répondre à la réglementation qui régit la passation des marchés de l'Etat en République de Guinée.

Nous suggérons d'inviter des bureaux d'études suivants à manifester leur intérêt pour l'AMO:

► **LOUIS-BERGER SAS** / Direction Région France : 55 bis quai de Grenelle, 75 015 Paris France / Contacts : tél 00 33145783939 / Directeur Région France M. Pascal HOUDEAU / Cel: 00 33645174324 / phoudeau@louisberger.com

► **L'OFFICE DES CHEMINS DE FER MAROCAINS (ONCF)** 8, Rue Abderrahmane, Al Ghafiqi Agdal, Rabat-Maroc, Contacts: Directeur M. Abderrahmane ZEKRAOUI / zekraoui@oncf.ma / +212 679840840 / +212 37777110 / +212 37774747

► **SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANÇAIS – INTERNATIONALE, (SNCFI)**, 10 Avenue Ledru Rollin, Paris, France / Contact Directeur infrastructures M. Raymond PERTSOWSKY: raymond.pertsowsky@sncf.fr / Tél :+33 153258424 /+33 153257314

► **SYSTRA**, 5 Avenue du Coq, 75009, Paris, France, Contacts : systra@systra.com /+33 646344403 / +33 140166569 / Responsable Afrique Sub-Saharienne: M. Montassar DRAIEF : +216 20345085 / mdraief@systra.com.

➔ **2** **Eu égard à l'importance du projet, il est nécessaire avant la reprise du chantier, de mettre en place les structures suivantes:**

► **Un Comité Interministériel de Suivi du Projet de Reconstruction et d'Extension du Chemin de Fer:** Il regroupera un représentant de tous les ministères impliqués dans le Projet et jouera le rôle de la Maîtrise d'Ouvrage déléguée du Projet. Ce Comité aura essentiellement un rôle de suivi du chronogramme des travaux et de faire appliquer au niveau de leur ministère respectif, toutes les dispositions prises pour assurer le bon déroulement du Projet et éviter tout blocage à son avancement.

► **Une Direction Technique du Projet de Reconstruction et d'Extension du Chemin de fer :** Rattachée à la SNCFG, cette Direction jouera le rôle de la Maîtrise d'œuvre et travaillera de concert avec l'AMO qui procèdera à un transfert de technologie. Elle sera composée d'une équipe de techniciens ferroviaires où toutes les spécialités essentielles seront représentées : Installations Fixes (Spécialistes à plein temps en Voie, génie civil, Bâtiments et télécommunications) ; Transport (Exploitation) et Matériel Roulant à temps partiel, Approvisionnements, Finances et Comptabilité à plein temps. Il serait indispensable que le Directeur de cette structure soit un ingénieur en génie ferroviaire confirmé.

► **Une Mission d'Assistance au Maître d'Ouvrage (AMO):**

Cette Mission aura en charge le conseil et la défense des intérêts du Maître d'Ouvrage. Elle aura en outre pour mission l'élaboration des procédures, le suivi et la validation des études, et ensuite, le contrôle, le suivi et de la réception des fournitures et des travaux. Son rôle sera déterminant pour la réalisation du projet dans les règles de l'art et au juste coût. La sélection de cette Mission devra être très rigoureuse et reposer sur la qualité, l'expérience et le professionnalisme avéré des personnels clés proposés dans l'offre de manifestation d'intérêt.

➔ **3 Envisager le recrutement et la formation du personnel chargé de l'exploitation et de la maintenance:** Au fur et à mesure de l'avancement du projet, il serait souhaitable de recruter et de former du personnel jeune qui sera chargé de l'exploitation et de la maintenance des infrastructures et du matériel roulant. Compte tenu de la complexité des futurs équipements de la maintenance de la voie (Bourreuses Mécaniques Lourdes, Longs Rails Soudés, etc.) la sélection du personnel devra être très rigoureuse. Leur formation nécessitera une anticipation et une longue pratique pendant l'exécution des travaux.

➔ **4 Vu la complexité de la zone située entre le PK 40, et Dabola au PK 443, (traversée de plusieurs chaînes de montagnes),** il est indispensable que VALE BSGR Resources confie les études à un bureau d'études très avisé et justifiant d'une excellente référence dans les études de chemin de fer en zone montagneuse.

➔ **5 La priorité absolue à la qualité du tracé :** La qualité de ce tracé sera déterminante pour la rentabilité et les performances futures du chemin de fer Conakry-Kankan-Frontière du Mali, qui devra faire face à la concurrence des autres corridors de transports ferroviaires, tels que le Dakar-Bamako et l'Abidjan-Ouagadougou. De ce fait, une priorité absolue devrait être accordée pour son optimisation au détriment d'une part, des épineux problèmes de déguerpissement des populations qui se situeront dans les nouvelles emprises ferroviaires, et d'autre part, de l'acceptation

de réaliser des infrastructures importantes de traversée (tunnels et grands viaducs).

C'est pourquoi, l'action du Ministère Délégué des Transports est louable et mérite d'être soulignée pour son choix technique de construire un chemin de fer à écartement standard et de rectifier le tracé actuel pour le rendre conforme aux normes en vigueur.

➔ **6 Pour des raisons techniques, économiques, sociales et avant-gardistes, il serait tout à fait envisageable d'accepter le principe du déplacement de certaines gares à la lisière de la ville et de prévoir une indemnisation au juste prix de toutes les populations qui seront affectées et déguerpies suite à la redéfinition des nouvelles emprises ferroviaires.** Par ailleurs, de par leur situation géographique actuelle, certaines petites gares seront très difficiles d'accès par le tracé rectifié. Ce sont essentiellement les gares situées sur de très fortes déclivités, ou sur des flancs de montagne.

➔ **7 La nécessité absolue de rectifier le tracé Mamou - Kankan :** Contrairement aux conclusions des rapports d'études préliminaires antérieures, le relief n'est pas plat entre Mamou et Dabola et le tracé de toute la section de ligne située entre Mamou et Kankan nécessite d'être rectifiée. Son maintien en l'état actuel constituera un goulot d'étranglement pour le futur trafic. (Confère paragraphe IX ci-après).

➔ **8 Envisager un appel d'offre à la concurrence :** Vu la très grande légèreté et la médiocrité des dossiers techniques jusqu'ici transmis par VALE BSGR Resources au Ministère Délégué des Transports, nous doutons fort de la bonne intention de ce Partenaire, à réaliser un chemin de fer viable.

Par conséquent, il ne serait sans doute pas superflu, d'envisager dans la renégociation de la Convention qui est actuellement en cours, une clause

qui permettrait à l'Etat de Guinée de prendre en son compte, la réalisation des études et la construction de ses infrastructures ferroviaires. Ainsi, l'Etat pourrait bénéficier d'un excellent rapport qualité/prix, en procédant à des appels d'offre internationaux à la concurrence, pour l'exécution des différents corps d'états, et l'acquisition des matériaux.

VII- HISTORIQUE :

A l'instar de plusieurs réseaux en Afrique sud saharienne, le chemin de fer Conakry-Kankan (662 km), de son ancienne appellation Conakry / Niger, a été construit au début du siècle dernier (1900/1914), sous l'égide de la colonisation Française. Par souci d'économie et face aux moyens techniques et logistiques très limités de l'époque, le choix technique fut porté pour la réalisation d'une voie étroite à écartement 1000 mm, équipée d'une superstructure très légère (25, 30, 36 et 38 kg) avec un tracé très sinueux et sévère (déclivité atteignant 29‰, rayons de courbure de 100 m, successions de courbes et de contre courbes de très faibles rayons).

Malgré cet état de fait, cette voie a été pendant de longues décennies, le principal support du développement économique et social du pays, permettant le transport en toute sécurité des personnes et des produits pondérés manufacturés du littoral vers l'hinterland et des produits de traite dans le sens inverse.

Malheureusement, au fil du temps, la gestion des ressources humaines et financières n'a pas permis d'assurer les opérations de maintenance courante et de renouvellement périodiques des installations, conduisant inéluctablement à une obsolescence progressive des infrastructures ferroviaires, puis à un arrêt total des activités ferroviaires survenue en juillet 1995. La superstructure de la voie a été déposée dans sa quasi-totalité et la plateforme démolie et occupée par des riverains en plusieurs endroits.

De nos jours, avec le renchérissement du cours mondial des minerais de bauxite et de fer dont la Guinée regorge et la volonté politique du Gouvernement Guinéen d'accélérer le développement économique et social de son pays, la décision de se doter d'un chemin de fer moderne et conforme aux normes en vigueur a été prise. C'est ainsi qu'une Convention, dont les termes de référence n'ont pas été clairement définis, a été passée entre le Gouvernement Guinéen et VALE BSGR Resources pour la reconstruction du chemin de fer Conakry - Kankan, avec prolongement jusqu'à Kérouané.

C'est donc, dans le souci d'atteindre les objectifs fixés par le Gouvernement, que le Ministère Délégué des Transports, a proposé une révision conséquente et fondamentale des termes de référence du projet de reconstruction du chemin de fer proposés par VALE BSGR Resources. Ainsi, en lieu et place d'un renouvellement simple de la superstructure en équipement lourd de 25 tonnes à l'essieu sur le tracé existant, on est passé à un projet de réalignement du tracé, conforme aux normes modernes avec une superstructure très lourde de 35 tonnes à l'essieu. Cette évolution du projet a généré un surcoût de 70% du projet qui est passé de \$US 1000 millions à 1700 millions, sans aucune justification convaincante.

D'où l'éveil de l'attention du Gouvernement Guinéen qui veut avant toute prise de décision, avoir un avis avisé d'une partie neutre, sur le coût du projet. Dans cette attente, l'entreprise sous traitante des travaux a démarré son installation et les travaux de dépose des quelques portions de l'ancienne voie qui existent encore entre Conakry et le PK 40.

VIII- SITUATION ACTUELLE DE LA LIGNE CONAKRY-KAKAN:

8.1-Tracé:

► Depuis le centre de Conakry jusqu'à Débélé (PK 110), la ligne de l'ex Conakry - Kankan et celle de la CBK se côtoient avec trois points de conflit (PK 15, PK 56 et PK 71) où elles se cisailent, créant de véritables contraintes d'exploitation dans ces zones.



PK15: Traversée oblique des voies CBK et SNCFG / A éviter sur le nouveau tracé



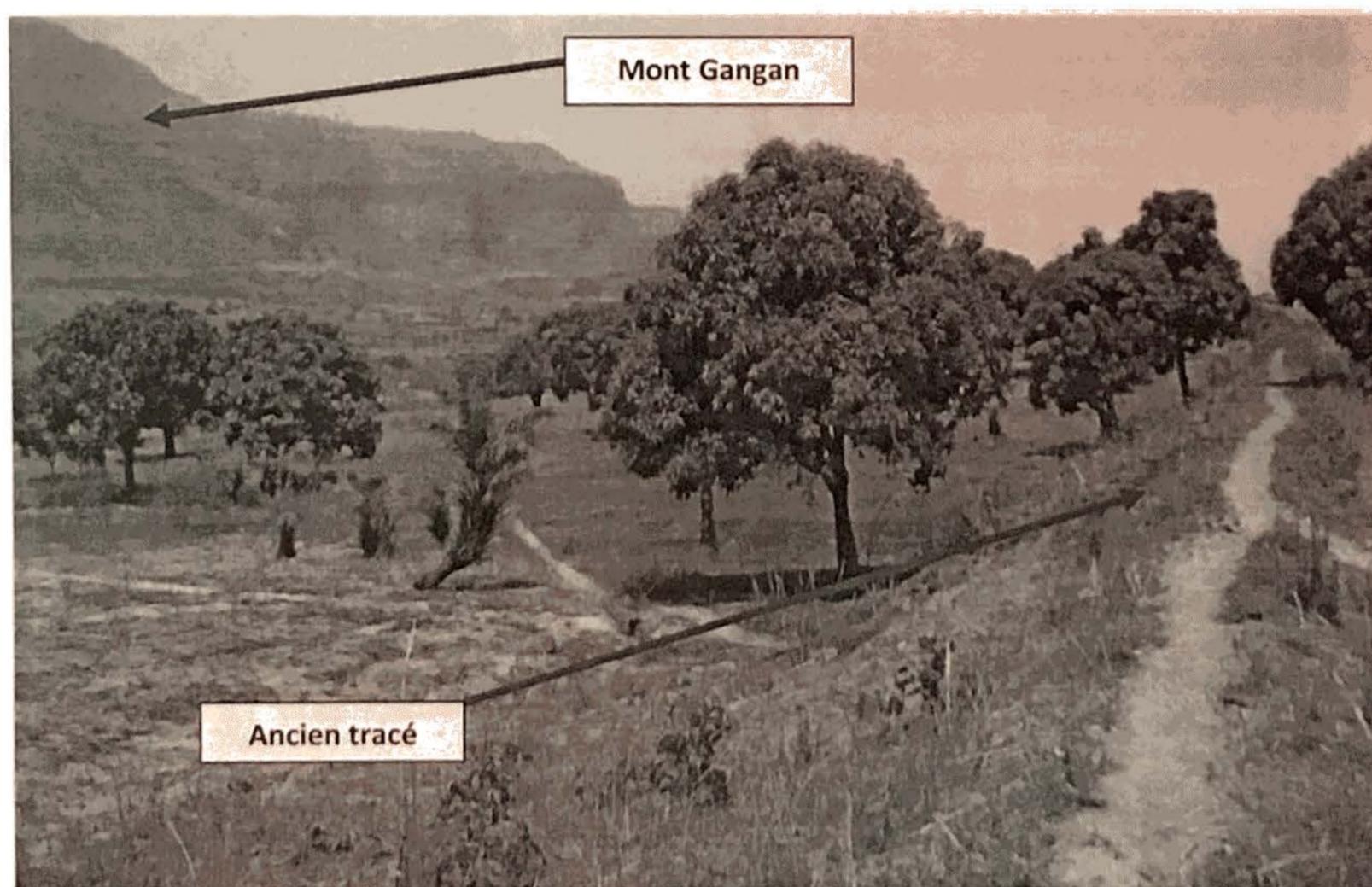
PK20+400: Zone à courbes de faibles rayons / Possibilité de réaligner et de supprimer une série de 4 à 5 courbes de faible rayon (150 m)

► Au PK 40, il est prévu la construction d'un port sec et d'une décharge d'ordures ménagères. Les espaces nécessaires sont réservés.

► Au PK 42, la voie franchit en tranchée d'environ 25 mètres de profondeur, le pied de la chaîne de montagne de Kakoulima et au PK 74, elle serpente difficilement sur les flancs de la chaîne de montagne du Tabili par une succession d'une douzaine de courbes de très faible rayon (120 m à 300 m) et des déclivités atteignant le seuil de 29‰. La voie CBK par contre a emprunté à cet endroit un tracé plus rectiligne avec la construction de gros ouvrages.

► Au PK 112, la voie traverse le barrage de la Grande Chute.

► Le tracé de l'ancienne ligne devient particulièrement sinueux de Kindia (PK 152, altitude 407 m) jusqu'à Mamou (PK 295, altitude 714 m) soit sur environ 143 km. A Kindia, elle passe dans la vallée à environ 500 m au sud du pied du Mont Gangan, pour côtoyer ensuite plusieurs chaînes de montagne dont le Mont Kabo qu'elle contourne difficilement aux PK 161/162.



PK147 (Entrée de Kindia): Ancien tracé à 500 m du mont Gangan



PK151 Kindia: Ancien tracé/Courbe de faible rayon (120 m) à l'entrée de la gare



PK170 / 175: Ancien tracé sur le flanc du mont Kabo à côté de Tatagui

► **Contrairement aux indications des rapports antérieurs**, la zone située entre Mamou et Kankan n'est pas entièrement plate. En effet, nous avons pu constater que de Mamou (PK 295) jusqu'à Dabola (PK 443), soit sur environ 148 km, la zone reste accidentée et le tracé sinueux avec de fortes déclivités. Au-delà, les monts sont suffisamment distants les uns des autres, ce qui a permis de réaliser dans les vallées un tracé plus rectiligne, mais toujours à l'économie, avec des courbes de faible rayon et de fortes déclivités.



PK443 (Entre Mamou et Kankan): Mont Sinséry vu de la gare de Dabola

► **De Dabola (PK 443) jusqu'à Kankan (PK 662)** soit sur environ 219 km, la zone est plate, mais le tracé, construit à l'économie, reste toujours difficile.

► **Dans les grandes et moyennes villes**, les emprises ferroviaires sont généralement prises d'assaut par des riverains. Les abords immédiats de ces emprises sont fortement urbanisés, laissant présager d'importantes opérations de déguerpissements et de dédommagements en cas de rectification du tracé.



PK151 (Kindia): Emprises ferroviaires occupées par les populations

► **Les gares de certains villages et petites villes sont situées dans des zones géographiques très difficiles:** fortes déclivités (Kondéya au pk 129 et Dafila au pk 419 situées respectivement sur des déclivités de 21‰ et 20‰), bas fonds, etc. (Confère plans Annexe N°19 page 100) Plusieurs gares sont actuellement totalement ou presque vidées de leurs populations (Tabili au PK 77) qui se sont délocalisées sur de nouveaux sites plus conviviaux.

La desserte par le nouveau tracé desdits villages et petites villes sur leur site actuel ne sera quelquefois pas techniquement possible ou nécessitera des investissements et des charges supplémentaires d'exploitation futures de la ligne très importants et dissuasifs. De nouveaux sites pourraient alors être proposés à l'Etat, à la suite des études préliminaires.

8.2-Ouvrages hydrauliques et ouvrages d'art:

L'analyse faite par le rapport d'expertise RIO TINTO (Octobre 2008) identifie les données suivantes:

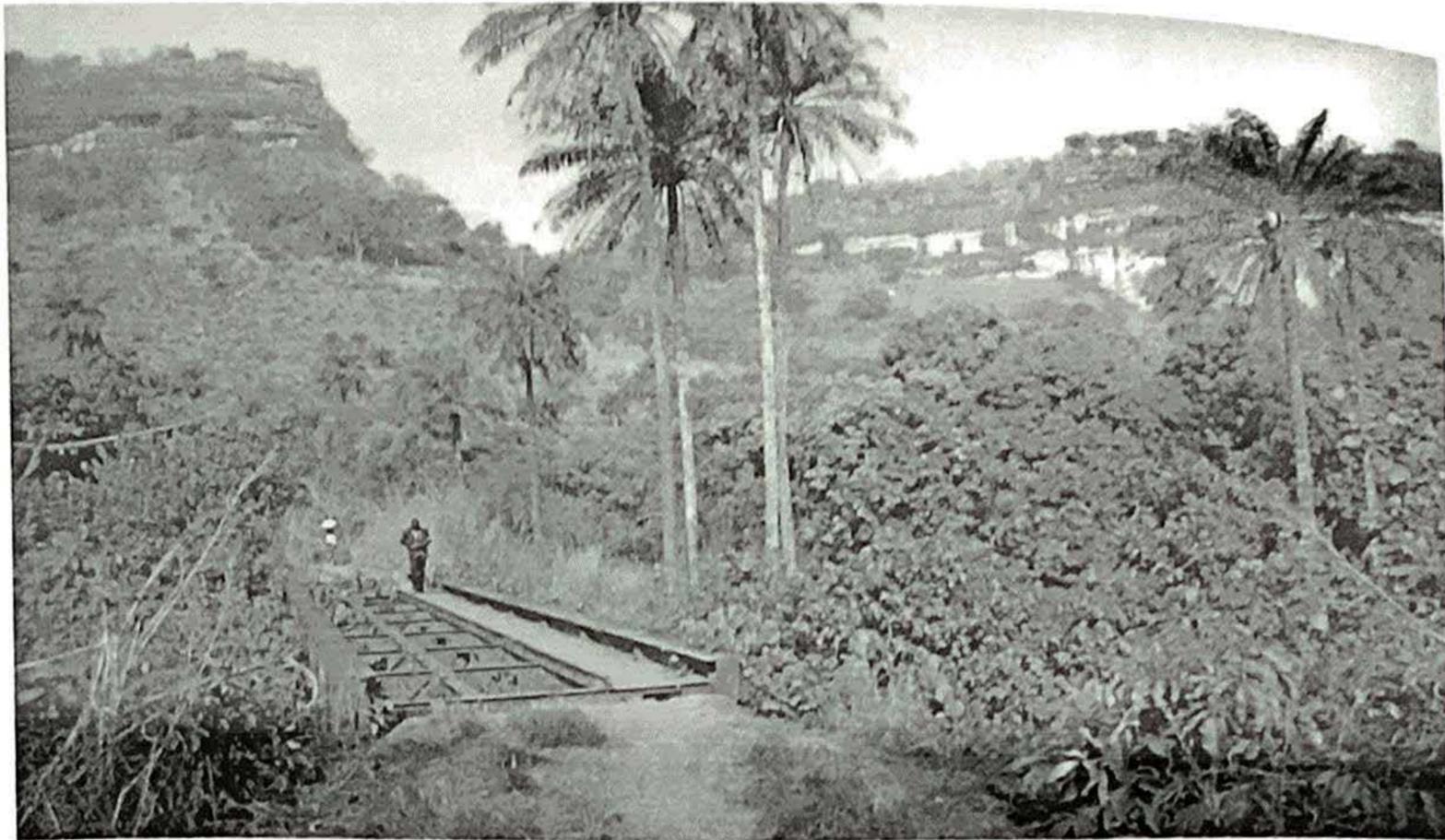
- 2300 m de linéaire total des ouvrages d'art
- 99 ponts rails soit 0,15 OA/km
- 1500 ouvrages hydrauliques soit environ 2,3 OH/km

Les ouvrages d'art, essentiellement à tablier métallique ont tous été quasiment découpés et emportés par des vandales à l'exception de quelques ouvrages proches des villages. Les trois grands ouvrages métalliques suivants sont encore également en place : Le Pont de 2x75 m sur le fleuve Niger (PK 588), le pont de 6x20 m sur le Kolenté (PK 199) et le pont de 2x75 m sur le Niandan (PK 606). Les structures métalliques de ces ouvrages sont encore en bon état général et leur maintien jusqu'ici, s'explique par le fait qu'ils constituent les uniques points de traversée de ces cours d'eau par les populations riveraines qui luttent farouchement contre les vandales pour empêcher leur démantèlement.



PK13: Pont métallique de 10 m à poutres principales latérales à treillis / 12 tonnes à l'essieu / A remplacer

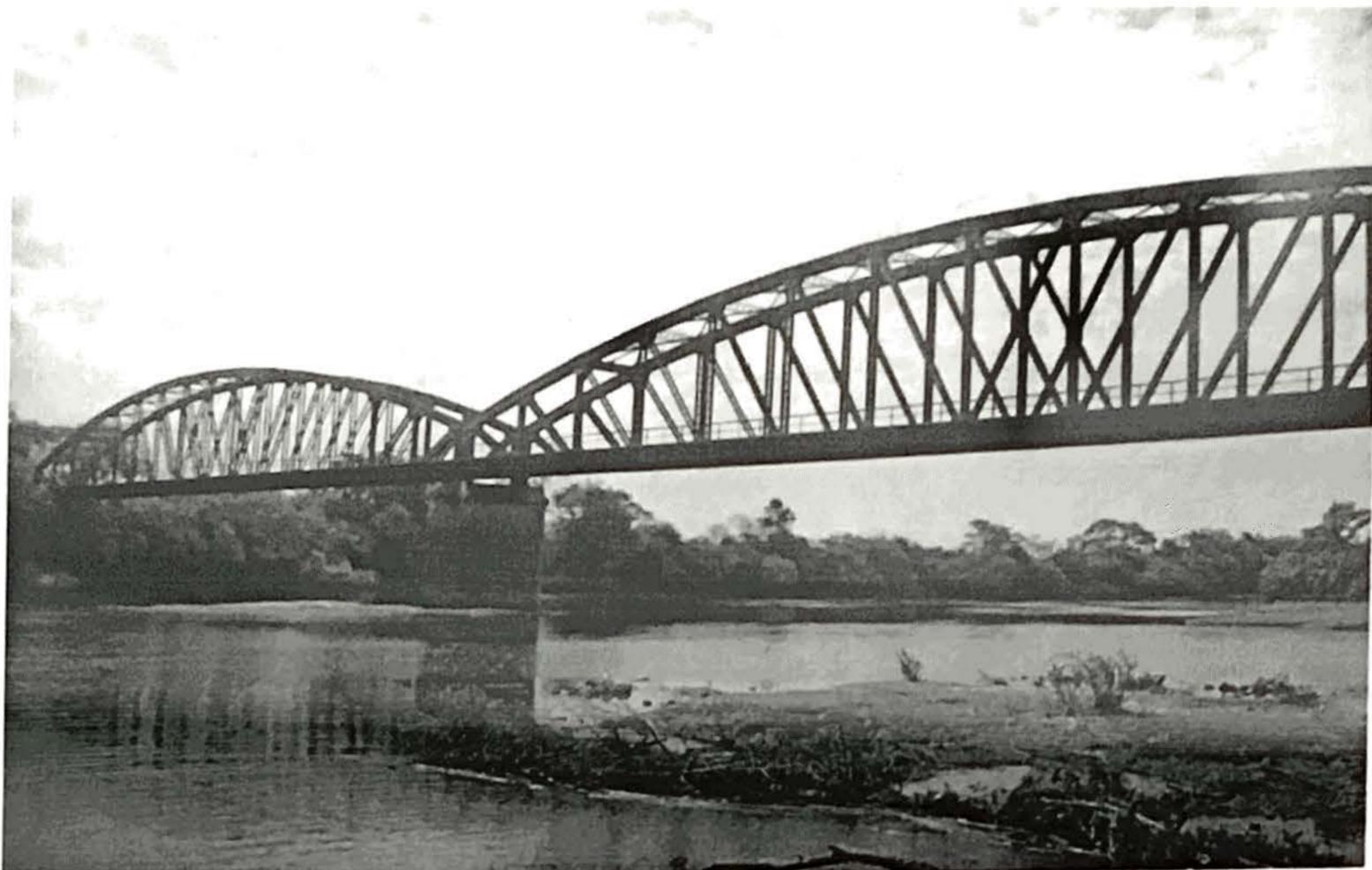
Ces quelques ouvrages encore en place, bien que présentant une structure métallique encore en bon état, ont été dimensionnés (fondations et structures) pour supporter des charges à l'essieu de 12 à 15 tonnes. Par conséquent, leur re-calcul en vue d'être renforcés à 35 tonnes à l'essieu afin de répondre aux nouvelles exigences d'exploitation nous paraît invraisemblable. Leur reconstruction est donc à prévoir.



PK163: Pont métallique de 25 ml sur la rivière Santa à poutres principales latérales à treillis / 12 tonnes à l'essieu / A remplacer



PK588: Pont métallique de 150 m sur le Niger / 02 travées de 75 m de portée / 12-15 tonnes à l'essieu (Structure métallique en bon état) / A reconstruire



PK606: Pont métallique de 150 m sur le Niandan / 02 travées de 75 m de portée / 12-15 tonnes à l'essieu (Structure métallique en bon état) / A reconstruire

8.3-Superstructure ferroviaire:

L'analyse faite par le rapport d'expertise RIO TINTO (Octobre 2008) identifie les données suivantes:

▶ 662 km de ligne

▶ 43% des voies ont une pente supérieure à 10‰ et 20% ont une pente supérieure à 20‰

▶ 1310 courbes dont 645 (49%) ont un rayon $R < 200$ m; 223 courbes soit 17% ont le rayon $200 < R < 300$ m; 442 courbes soit 34% ont un rayon > 300 m.

La superstructure de la voie, en armement très léger de 25, 30 et 36 et 38 kg a été déposée et emportée dans sa quasi-totalité à l'exception de quelques petites zones très localisées.

8.4-Bâtiments:

La quasi-totalité des bâtiments des gares, des bureaux, des magasins, des ateliers et des logements du personnel d'astreinte est soit effondrée, soit dans un état de délabrement et de vétusté très avancé. Leur reconstruction s'impose. Seulement quelques structures métalliques des ateliers sont encore dans un assez bon état apparent et pourraient être récupérées.



CONAKRY: Vue ateliers centraux / Réhabilitation ou reconstruction à prévoir



CONAKRY: Equipement MR / Transbordeur en ME / Remplacement à prévoir



KANKAN : PK662 - Dépôt d'entretien de Kankan



KINDIA: PK 152 Bâtiment voyageurs à reconstruire



LINSAN: PK242 - Bâtiment voyageurs délabré



SOUGUETA : PK218 - Bâtiment voyageurs effondré - Zone à fortes déclivités

8.5-Télécommunications, signalisation et divers:

Elles sont inexistantes. Elles ont été vandalisées et emportées.

IX-FUTUR TRACE DE LA LIGNE CONAKRY-KANKAN

La ligne Conakry-Kankan, longue d'environ 662 km, franchit plusieurs chaînes de montagnes, dans un environnement géographique particulièrement difficile entre les PK 42 et 443. Construite entre 1900 et 1914, elle a été réalisée la plus économiquement possible en utilisant les moyens de bord disponibles de l'époque. (Charges à l'essieu de 10 tonnes, rayon de courbure minimum de 100 mètres, déclivités inférieures ou égales à 29‰).

Sa modernisation, pour répondre aux nouveaux objectifs qui lui sont assignés par l'État, nécessitera la construction de gros ouvrages (tunnels, galeries et viaducs) pour la traversée des montagnes et des talwegs.

9.1-Termes de référence:

Sous réserve de la justification des études d'exploitation et de dimensionnement de la superstructure ferroviaire, notre étude s'est basée sur les termes de référence consignés dans le tableau ci-dessous.

Compte tenu de la spécificité de la géographie particulièrement difficile dans les zones de montagnes, certains indicateurs varient d'une section de ligne à l'autre.

**PROPOSITIONS DE TERMES DE REFERENCE DU NOUVEAU TRACE DE LA RECONSTRUCTION DU CHEMIN DE FER
CONAKRY / KANKAN / KEROUANE / FRONTIERE DU MALI**

SOUS RESERVE DE VERIFICATIONS PAR NOTES DE CALCULS

SECTIONS DE LIGNE	SITUATIONS		DISTANCES (km)	CHARGE ESSIEU (Tonne)	DECLIVITES compensées dans les 2 sens (%)	RAYON (R) DE COURBURE	VITESSES: -Trains voyageurs -Trains marchandises	TYPE DE RAILS	TRAVERSES -Type traverse -Travertin -Type attaches	OBSERVATIONS	
	PK à PK										
1	CONAKRY / PK 40		0	40	40	35	D≤10%*	R≥2500 m*	1) Dans l'immédiate -80 km/h -60 km/h 2) A moyen terme -100 km/h -70 km/h	-UIC 60/65 (nuance 90/110) -Soudés -TBA -1800 TK -Elastiques	- A moyen terme, prévoir la clôture des emprises et le remplacement de tous les PN par des ponts routes avant de relever les vitesses des trains. - Avant la reprise du trafic ferroviaire, prévoir une vaste campagne de sensibilisation des populations sur la divagation des animaux aux abords de la voie fermée.
2	PK 40 / KINDIA		40	152	112		D≤10%*	R≥2500 m*	-100 km/h -70 km/h		
3	KINDIA / MAMOU		152	295	143		D≤10%*	R≥300 m*	-80 km/h -60 km/h		
4	MAMOU / DABOLA		295	443	148		D≤10%*	R≥800 m*	-100 km/h -70 km/h		
5	DABOLA / KANKAN		443	662	219		D≤10%*	1000 m	-120 km/h -90 km/h		
6	KANKAN / KEROUANE		0	144	144		D≤10%*	800 m*	-100 km/h -70 km/h		
7	KANKAN/ KOUREMALE FRONTIERE DU MALI (Par Bamako)		0	216	216		D≤10%*	1000 m	-120 km/h -90 km/h		
8	KANKAN / NIANTANINA FRONTIERE DU MALI (Par Sikasso)		0	160	160		D≤10%*	1000 m	-120 km/h -90 km/h		

NOTA: Les parties conviennent expressément qu'il est possible que les paramètres techniques marqués par * ci-dessus puissent être difficiles à respecter dans certains secteurs du Chemin de Fer à cause des conditions topographiques et/ou géotechniques dans ces secteurs. Dans ces cas, plusieurs variantes palliatives se rapprochant de ces paramètres techniques, seront proposées à l'Etat, à l'issue des études préliminaires, qui décidera du tracé à retenir.

9.2-Améliorations attendues des nouvelles infrastructures:

9.2.1 Tracé:

► Tracé rectifié entre Conakry et Kankan

Le tracé devra être rectifié sur l'ensemble du parcours existant conformément aux indications des termes de référence consignés au paragraphe 8.1 ci-dessus. Les cisaillements de la voie CBK ne seront pas admis. Les traversées des routes nationales en rase campagne se feront par des ponts route. La contrainte imposée par l'Etat consiste à desservir toutes les gares existantes.

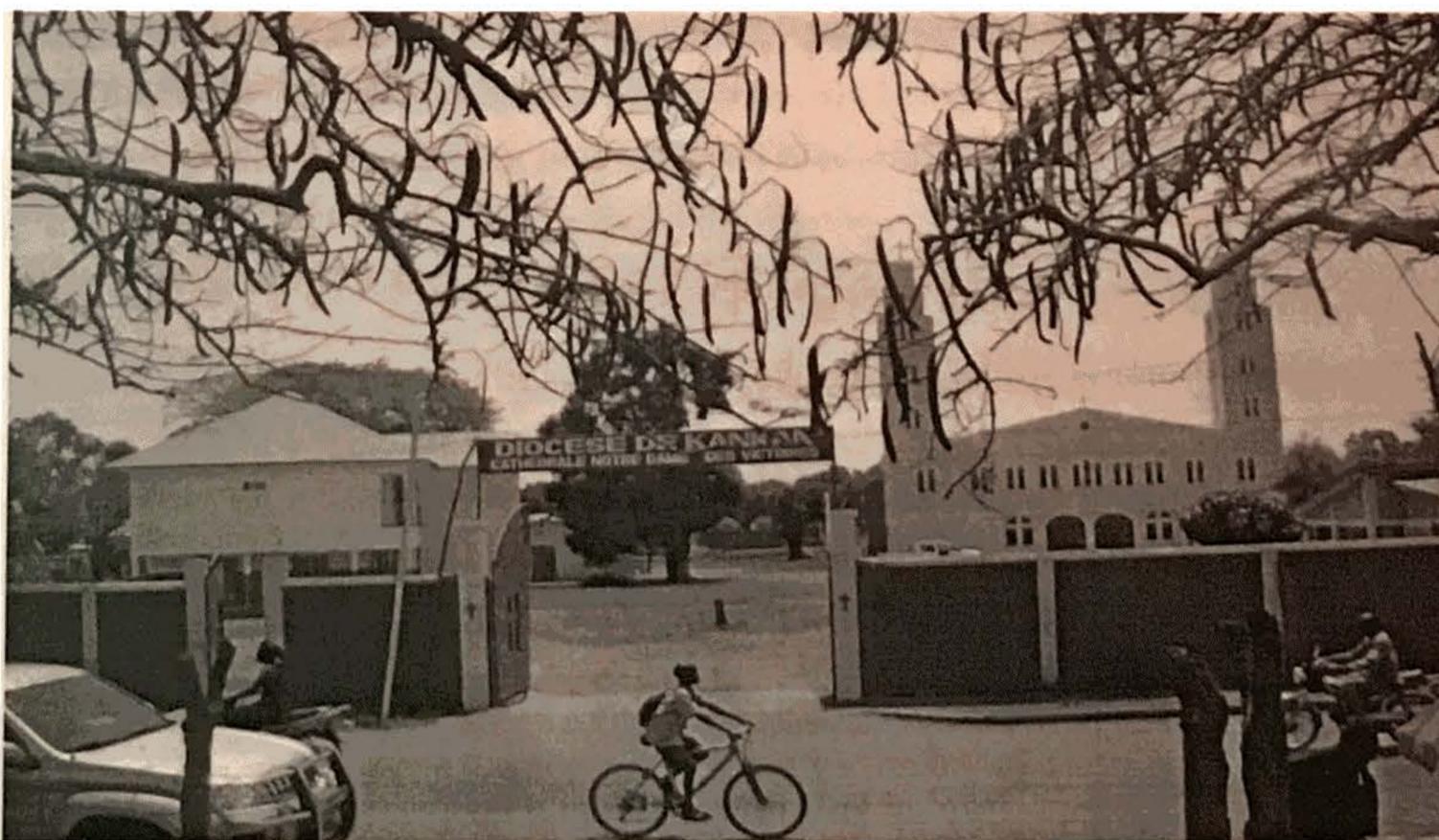
Cependant, pour des raisons techniques, économiques, sociales et avant-gardistes, nous suggérons d'accepter le principe du déplacement de certaines gares à la lisière de la ville et de prévoir une indemnisation au

juste prix de toutes les populations qui seront affectées et déguerpies suite à la redéfinition des nouvelles emprises ferroviaires.

En effet, de par leur situation géographique actuelle, certaines petites gares seront très difficiles d'accès : Gares situées sur de très fortes déclivités (Kondéya et Dafila au PK 129 et 419 sont sur des déclivités respectives 21 et 20‰), sur des flancs de montagnes, etc.

Par ailleurs, nous avons pu constater que toutes les grandes et moyennes villes connaissent une très forte urbanisation et les couloirs et emprises ferroviaires potentiels actuels et futurs sont littéralement envahis et occupés par les populations. Ce qui ne permet pas de procéder ni à la modernisation ni au développement des nouvelles infrastructures ferroviaires sans un déguerpissement très importants et souvent coûteux de ces populations riveraines.

Le déplacement de ces gares sur des sites nouveaux, notamment à la lisière des villes généralement peu urbanisées, pourrait être une solution à la fois économique et sociale. En outre il permettra de créer de nouveaux pôles de développement économique sur ces nouveaux sites. Cependant, il est bon de noter que le cas de Conakry constitue une particularité du fait qu'il ne permet aucun déplacement du tracé de la voie sur une zone faiblement urbanisée.



TRONÇON KANKAN –KEROUANE: Cathédrale catholique et cimetière dans la continuité de la ligne ferrée de Kankan vers Kérouané

Les études socio-économiques et d'impact environnemental évalueront et prendront en compte dans les investissements, le coût des déguerpissements et de la construction des routes d'accès dans ces nouveaux sites de gares.

De telles dispositions pourraient contribuer non seulement à limiter les mécontentements sociaux, mais aussi à acquérir les espaces nécessaires à la réalisation d'un tracé acceptable et à l'expansion de l'activité ferroviaire. Ainsi, la perte considérable de la capacité actuelle de la ligne, estimée à environ 70%, pourrait être améliorée de manière significative.

En prévision de l'évolution future du trafic entre Conakry et le PK 40, (trains urbains, desserte du port sec), le doublement de la voie serait à envisager à moyen terme. Il serait à cet effet opportun de prévoir lors de la reconstruction de la ligne, le doublement de l'infrastructure ferroviaire (plateforme et ouvrages) de cette section de ligne.

► **Nouveau tracé entre Kankan et Kourémalé**

De Kankan jusqu'à Siguiri, (133 Km environ) la route nationale N°06 traverse une vaste plaine. Elle surplombe le fleuve Niger et son affluent le Tinkisso respectivement à 86 km et à 130 km de Kankan par deux grands viaducs.

Au-delà de Siguiri jusqu'à Kourémalé à la frontière du Mali, émergent de petites collines éparses qui ne devraient pas empêcher de réaliser un bon tracé ferroviaire dans la vallée.



ROUTE NATIONALE N°06: Viaduc de 500 m sur le Niger

► Nouveau tracé entre Kankan et Kérouané

De Kankan jusqu'à environ cinquante kilomètres vers Niantanina à la frontière du Mali, la route nationale N°01 traverse une plaine. Elle surplombe le fleuve Milo à la sortie de ville de Kankan par un grand pont en béton armé d'environ 300 m.

Au-delà des 50 km jusqu'à Kérouané, le relief est assez accidenté du fait de la présence de nombreuses chaînes de montagnes dont le Going.



TRONÇON KANKAN / KEROUANE: Pont routier sur le Milo sur l'axe de la future voie ferrée Kankan / Kérouané



TRONÇON KANKAN – KEROUANE: Montagne à 60 Km de Kankan / Relief assez accidenté à partir de 50 Km après Kankan

9.2.2-Ouvrages hydrauliques et ouvrages d'art:

La charge à l'essieu, passant de 10 à 30/35 tonnes, nécessitera la reconstruction de tous les ouvrages. Les trois grands ouvrages métalliques sur le fleuve Niger (2x75 m au PK 588), le Kolenté (6x20 m au PK 199) et le Niandan (2x75 m au PK 606) bien que présentant encore une structure métallique en bon état, seront difficilement re-calculables et renforçables pour répondre aux nouvelles exigences d'exploitation de 35 tonnes à l'essieu.

Le nouveau tracé tient compte de la réalisation des ouvrages hydrauliques, d'ouvrages normaux, de tunnels, de galeries et de viaducs.

9.2.3-Superstructure ferroviaire:

Elle sera calculée et dimensionnée pour supporter une charge de 35 tonnes à l'essieu. La stabilité des LRS sera calculée. Les indications mentionnées dans le tableau du paragraphe 8.1 ci-dessus, seront confirmées par des notes de calculs.

La voie sera soudée en continu avec incorporation des branchements simples de voie. Les LRS seront constitués en atelier par soudures électriques en longueurs élémentaires d'environ 140 mètres puis transportés sur le chantier où ils seront posés et soudés par aluminothermie.

9.2.4-Voies des gares, de service et des embranchements particuliers:

Il est prévu dans toutes les gares, la construction d'une voie principale d'évitement d'environ 600 m de longueur utile, une voie de garage et des quais d'embarquement des voyageurs. Ces longueurs seront à confirmer par les études d'exploitation. Dans les grandes gares, les faisceaux de voies nécessaires aux manœuvres en gare, dépôt et atelier seront reconstruits, de même que les voies mères d'embranchements particuliers.

A Conakry, les voies de desserte du Port Autonome et du Terminal Conteneurs seront reconstruites.

9.2.5-Bâtiments:

La quasi-totalité des bâtiments nécessaires à l'exploitation et à l'administration ferroviaires sera à reconstruire (Confère Annexe N° 09 page 68). Il est prévu les réalisations suivantes :

- ▶ 01 Siège de la SNCFG avec les Directions techniques à Conakry.
- ▶ 03 Grandes gares dont 02 sur la ligne Conakry-Kankan.
- ▶ 15 Gares moyennes avec bureaux dont 06 sur le Conakry-Kankan
- ▶ 25 Petites gares, dont 16 sur la ligne Conakry-Kankan
- ▶ 20 Haltes sur la ligne Conakry-Kankan
- ▶ 91* Logements d'astreinte, dont 60 sur la ligne Conakry-Kankan
- ▶ 08 Magasins, dont 02 sur la ligne Conakry-Kankan
- ▶ 07 Postes de visite, dont 02 sur la ligne Conakry-Kankan
- ▶ 12 Entrepôts, dont 10 sur la ligne Conakry-Kankan
- ▶ 02 Dispensaires sur la ligne Conakry-Kankan
- ▶ 05 Centres d'accueil, dont 02 sur la ligne Conakry-Kankan
- ▶ 02 Dépôts à réhabiliter ou à reconstruire sur le Conakry-Kankan
- ▶ 01 Bloc diésel à Conakry
- ▶ 05 Ateliers divers dont 03 sur la ligne Conakry-Kankan

***Nota:** Il est prévu la construction de logements d'astreinte dans toutes les localités où cela s'avère nécessaire. Dans les gares complètement isolées, il est prévu des logements pour l'ensemble du personnel affecté à l'exploitation.

9.3- Spécifications techniques de la logistique et du matériel

Sous réserve de la confirmation par une étude d'exploitation, la logistique proposée se résume comme suit: (Annexe N° 10 page 71).

9.3.1- Matériel roulant

Il comprend l'acquisition de locomotives de ligne, de locotracteurs de manœuvre, de grues, de wagons divers pour le fret et de voitures voyageurs. La logistique (locomotives et wagons) destinée au transport des mines n'est pas prise en compte dans cette évaluation.

9.3.2- Equipements des ateliers

Il comprend l'équipement des ateliers en machines outils, outillage et équipements divers nécessaires à leur bon état de fonctionnement.

9.3.3- Logistique et équipements de la maintenance de la voie

Il comprend l'acquisition de toute la logistique lourde, des machines outils et de l'outillage spécialisée nécessaires à la maintenance, à l'inspection et au contrôle de la voie: Bourreuses mécaniques lourdes, régaleuses, draines de chantier, draine d'inspection, voiture enregistreuse des défauts géométriques de la voie, machine de détection ultrasonique des défauts de rails, machines à remplacer les traverses, groupes de bourrage, tirefonneuses, groupes complets de soudures aluminothermiques, etc.

9.3.4-Télécommunications, signalisation et divers:

Ils comprennent l'installation d'un support à fibre optique de dernière génération enterré et un équipement numérique de téléphonie locale et interurbaine sur l'ensemble du réseau. Ce réseau sera appuyé d'un système de radio sol-trains et d'une redondance par radio VHF, HF, téléphonie cellulaire et satellitaire.

La signalisation lumineuse et les détecteurs de trains complets seront installés dans toutes les gares et un système de gestion informatique des trains devra permettre au poste de commandement de réguler toutes les circulations ferroviaires à partir de Conakry.

Les passages à niveau à forte densité de trafic routier dans les villes seront dans un premier temps équipés de barrières automatiques ou semi

automatiques. A moyen terme, ces barrières seront remplacées par des ponts route.

Des systèmes de pesage au défilé numériques seront installés à Conakry et à Kankan.

X- INCONVENIENTS DU MAINTIEN DU TRACE ACTUEL

Les indicateurs du tracé actuel, relevés au chapitre VIII ci-dessus, sont très éloquents et ne laissent percevoir aucune perspective de rentabilité en maintenant le tracé tel quel. La redéfinition d'un tracé et d'un profil en long nouveaux, est indispensable pour la remise en service de la ligne Conakry-Kankan avec un trafic fret et voyageur conséquent et compétitif. Les risques encourus en maintenant le tracé actuel sont les suivants :

10.1-Risques de sécurité:

► Les risques de dérives pouvant occasionner des accidents très graves (collision, déraillement) sont à craindre sur les fortes déclivités.

► Les difficultés d'inscription des locomotives de grande puissance du type CC dans les courbes de faible rayon pourraient favoriser des déraillements.

10.2-Pertes économiques et de compétitivité:

► **La vitesse d'exploitation des trains, limitée à 20 ou 30 km/h** au lieu de 80 km/h, portera un préjudice important sur la compétitivité du trafic voyageur par rapport à la route et aux autres corridors ferroviaires.

Le Train Urbain de Conakry mettra plus de deux heures pour parcourir les 40 km de trajet, d'où une perte de temps importante pour les travailleurs et des préjudices financiers et économiques considérables pour les opérateurs économiques.

► **Les temps d'occupation de la ligne et les temps de rotation du matériel roulant** seront beaucoup plus longs, d'où une perte considérable de la capacité (fluidité) de la ligne. Comparé à une ligne dont

le tracé serait correct, cette perte de capacité, pourrait atteindre le seuil de 70%.

► **Les locomotives ne pourront être utilisées rationnellement, à leur pleine capacité.** Lorsque les déclivités du tracé sont hors normes (supérieures à 10 mm par mètre), les locomotives peuvent perdre jusqu'à 70% de leur capacité de charge. Ainsi, une locomotive susceptible de transporter 1000 tonnes ne pourra en transporter que 300. Ce qui amène souvent à utiliser des unités multiples de locomotives (2, 3 ou 4) pour tracter le tonnage normalement dévolu à une seule locomotive dans les conditions normales. D'où un manque à gagner considérable et une perte de compétitivité.

10.3-Augmentation des charges d'exploitation:

► Coût très élevé des charges de maintenance de la voie

- Le chanfreinage (usure latérale du champignon du rail) sera très accéléré dans les courbes de faible rayon, conduisant au remplacement des rails de ces courbes à une fréquence pouvant dépasser 5 fois la normale. (05 à 10 ans au lieu de 25 à 50 ans).
- Les patinages des locomotives au franchissement des fortes rampes, conduiront au remplacement prématuré et / ou au rechargement régulier des rails dans ces zones.

► Coût très élevé des charges de maintenance du matériel moteur:

- La consommation du carburant est plus importante du fait de l'utilisation des locomotives en plein régime et souvent en unités multiples, pour gravir les rampes.
- Le coût élevé de la maintenance du matériel roulant du fait d'une part de l'usure prématurée du bandage des roues lors des patinages et d'autre part de celle des boudins de roue dans les courbes de faible rayon.

XI- INFORMATIONS COLLECTEES ET COMMENTAIRES

11.1- Informations orales

Les 14 et 18 février 2011, sous le patronage de Monsieur le Ministre Délégué des transports, se sont tenues des réunions techniques de haut niveau, élargies à l'ensemble des Directions ressources impliquées dans le projet. Ainsi, les objectifs attendus de notre mission ont pu être clairement définis.

Le 24 février 2011, après le compte rendu de la mission à son Excellence, Monsieur le Président de la république de Guinée, la nécessité d'entreprendre une visite complémentaire sur l'ensemble du réseau s'est imposée.

11.2- Documents techniques

Les documents listés ci-après nous ont été transmis par la Direction générale de la SNCFG :

11.2.1- Le profil itinéraire du parcours Conakry / Kankan. (Source : SNCFG). Ce document est indispensable pour une appréciation rapide du tracé en plan et du profil en long de la voie existante.

11.2.2- La carte du profil en long du parcours Conakry / Kankan (Source : SNCFG). Ce document donne des informations intéressantes sur les points singuliers de la voie, notamment les gares et les ouvrages d'art.

11.2.3- Les cartes de la Guinée au 1/5000, 1/50000, 1/200000 et 1/1000000 (Source : Institut géographique de Guinée).

11.2.4- Les cartes et les plans cadastraux des villes de Conakry, Kindia et Kankan. (Source : Institut géographique de Guinée, Service du cadastre, Bureaux d'études).

11.2.5- Les termes de référence du projet de reconstruction de la ligne du chemin de fer Conakry/Kankan en voie métrique. (Source : SNCFG). Les termes de référence définis sont dans l'ensemble très cohérents et devraient permettre au Ministère des Transports, d'atteindre effectivement les objectifs visés par le Gouvernement. Toutefois, des notes de calculs et des études économiques d'exploitation sont nécessaires pour affiner certains choix techniques.

11.2.6- Le contrat de consultants pour les études complémentaires du Transguinéen (Chemin de fer et port en eau profonde) - Rapport préliminaire de la phase 1-Volet Chemin de Fer élaboré par INROS LACKNER AG: Il s'agit d'une évaluation actualisée d'anciennes études conduites par les cabinets NIPPON KOEI (Japon), SNC-LAVALIN (Canada) et DE CONSULT (Allemagne) dans le cadre de la construction du chemin de fer Transguinéen, destiné à transporter environ 51,2 millions de tonnes de produits miniers (fer, bauxite et alumine) vers des ports en eau profonde, situés en Guinée.

11.2.7- Le rapport de la phase II de RIO TINTO relatif à la faisabilité technique, socio-économique, environnementale, juridico-institutionnelle et financière de la construction de la ligne de chemin de fer Conakry - Kankan avec prolongation jusqu'à la frontière du Mali.

Ce rapport est le résultat des études préliminaires de faisabilité de la reconstruction de la ligne de chemin de fer Conakry - Kankan. Bien que réalisé selon les procédures en vigueur, par un bureau d'étude avisé, ce rapport comporte deux omissions graves qu'il faudrait relever. En effet, dans son scénario N°03 qui est le meilleur des 4 étudiés, il n'envisage pas la rectification du tracé de la section de ligne située entre Mamou (PK295+380) et Kankan (PK662). (Page 31). Il considère ce tracé peu

accidenté. Pourtant, ce tracé est très montagneux entre Mamou et Dabola et comporte de nombreuses imperfections de tracé.

Entre Mamou (PK 295) et Kankan (PK 662), soit sur 367 km, nous avons dénombré : i) 384 zones de déclivité supérieure à 10‰ et atteignant 29‰, ii) 229 courbes de rayon inférieur ou égale à 300 m et atteignant 100 m. iii). Dans ces conditions, une rectification du tracé s'impose.

Par ailleurs, ce rapport datant de 2008 ne répond pas parfaitement au Cahier de charges prescrit par le Ministère des Transports. Les écarts se situent principalement sur les points suivants:

► Dans son scénario 3 de proposition du tracé, Rio TINTO pour éviter le Mont Gangan, propose le contournement de Kindia par le sud en construisant une section neuve de voie sur environ 140 km entre Kindia et Mamou y compris le contournement de la ville de Kindia dont 80 km longeant le tracé du Transguinéen sud et deux accès de 30 km pour les raccordements à l'ancien tracé, au niveau de Mamou et de Kindia. Ce déport du tracé d'une trentaine de kilomètres vers le sud, ramène la voie à la frontière Sera Léonaise.

► La charge à l'essieu est limitée à 25 tonnes au lieu de 35.

► Le maintien du tracé actuel tel quel entre Mamou (PK295+380) et Kankan (PK662).

11.2.8- Une demande d'autorisation de démarrage des travaux, accompagnée d'une présentation très sommaire des tâches à réaliser, des paramètres techniques de la voie et du chronogramme des travaux à réaliser sur la section de ligne située entre Conakry et le PK 40. (Source : VALE BSGR RESOURCES).

► Dans sa demande d'autorisation de démarrage des travaux de reconstruction de la ligne de chemin de fer Conakry-Kankan, du 14 octobre 2010, VALE - BSG Resources annonce qu'il n'est point nécessaire d'entreprendre des études de faisabilité détaillées du fait qu'il n'est pas prévu, ni de modification de tracé, ni des caractéristiques originelles du chemin de fer Conakry-Kankan. Nous faisons remarquer qu'il est inconcevable d'entreprendre des travaux d'une telle envergure sans avoir diligenté une étude détaillée de faisabilité préalable même dans le cas où il

ne serait pas envisagé une quelconque modification de tracé et des caractéristiques de la ligne. Les raisons toutes simples sont les suivantes :

► Le passage de la charge à l'essieu de 12 tonnes (actuelle) à 18 tonnes (initialement préconisée par VALE BSGR RESOURCES) donne nécessairement lieu à des études détaillées de topographie, de géotechnique, d'hydrologie, et de génie ferroviaire portant sur les corps d'état suivants:

- **La plateforme** : Etude et vérification de la portance sur l'ensemble du parcours.
- **La reconstruction des remblais, des déblais et des dispositifs d'assainissement** disloqués sur de nombreuses zones suite à l'arrêt de l'exploitation de la ligne depuis une quinzaine d'années (1995) suivi de la dépose de la quasi-totalité de la superstructure ferroviaire : Etude et vérification de la nature, de la qualité et de la stabilité.
- **Les ouvrages d'art** : La vérification systématique et la reconstruction ou renforcement de la quasi-totalité de ces ouvrages datant de plus d'une centaine d'années et qui sont dimensionnés pour supporter des charges de 12 tonnes à l'essieu.
- **La superstructure ferroviaire à mettre en place** : Calculs du dimensionnement des rails, traverses et attaches.

Vu la nature et l'importance de ce chantier, la procédure réglementaire en la matière exige avant le démarrage des travaux, des études en 3 étapes essentielles : i) Les études préliminaires; ii) Les études d'avant projet ; iii) Les études du tracé au 1/1000. (Confère détail au paragraphe XII ci-après et Annexe N° 15 page 88).

11.2.9- Une fiche récapitulative très succincte des paramètres techniques révisés, tenant compte de la majorité des observations émises par le Ministère des Transports. (Source : VALE BSGR RESOURCES). Les paramètres proposés par VALE BSGR RESOURCES ne comportent aucune justification par note de calculs et ne pourraient être acceptés.

11.2.10- Un projet de protocole d'accord entre la République de

Guinée et BSG RESOURCES (GUINEA) LIMITED (Source : VALE BSGR RESOURCES): Nous constatons également sur ce document, que le dimensionnement de la superstructure proposé ne résulte d'aucune base de calcul. Ce qui suscite de notre part, les observations suivantes :

➔ **Absence de la note de calcul de la superstructure ferroviaire.** Cette étude devrait comprendre :

▶ **La charge à l'essieu imposée par l'Etat de Guinée: 35 tonnes** nominales à l'essieu au lieu de 27,5 (En principe, la charge à l'essieu devrait être déterminée à partir de l'étude d'exploitation. Dans ce cas précis, l'Etat de Guinée a fixé cette donnée comme contrainte d'hypothèse et VALE BSGR RESOURCES devrait s'y conformer).

▶ **La note de calcul du dimensionnement du rail** à partir de la charge à l'essieu de 35 tonnes.

▶ **La note de calcul du dimensionnement de la traverse** correspondante à la charge de 35 tonnes

▶ **La note de calcul du dimensionnement des attaches** correspondantes aux traverses retenues.

▶ **La note de calcul du dimensionnement de la couche du ballast**

▶ **La note de calcul de la stabilité des longs rails soudés en** courbe et en alignement.

➔ **Absence des spécifications techniques des matériels de voie retenus:**

▶ **Les caractéristiques du rail** retenu et sa nuance (90 ou 110). La nuance du rail (traitements thermiques pour augmenter sa dureté et sa résistance) est très importante car elle détermine sa durée de vie, notamment dans les courbes.

► **Le travelage et les caractéristiques de la traverse** retenue par la note de calcul (Béton monobloc ou bi-bloc). La traverse métallique sera à proscrire. Elle est légère et mal adaptée au bourrage mécanique lourd.

► **Les caractéristiques exactes du type d'attache** retenu par la note de calcul. Les attaches du type élastique seront à exiger.

► **Les caractéristiques techniques du ballast** retenu : granulométrie, fuseau, coefficient Deval, Los Angelès, etc.

► **Les calculs de stabilité de la voie** devront indiquer à partir de quel seuil de rayon minimal on ne doit pas créer de LRS. Sinon, il y a des risques de déformation.

➔ **Le tracé de la voie :**

► **Le principe de retenir des rayons de courbure inférieurs à 300 m** ne devra pas être accepté. Le rayon de courbure minimum à retenir devra être de 500 m avec des raccordements paraboliques. Les rayons de courbure de 300 m devront constituer des cas exceptionnels, dans les zones difficiles de traversées des montagnes.

➔ **La voie**

► **Le principe de pose de la voie en barres de 72 m et de 216 m** éclissées est à proscrire. Ce type de pose est interdit par la réglementation pour les raisons suivantes :

Les contraintes et les forces de dilatation développées dans le rail sont très importantes. Elles sont proportionnelles à la variation de température déterminée par rapport à la température de fixation du rail sur la traverse. Seule la résistance longitudinale et latérale de l'ancrage des traverses dans le ballast s'oppose à ces forces. Ce phénomène crée systématiquement aux deux extrémités des LRS des zones dites de respiration, c'est-à-dire des zones qui vont nécessairement se dilater en fonction des variations de température de pose du rail suivant la formule :

- $L = E S a \Delta T / R$ (Avec L = longueur de la voie qui va se déplacer / E = module d'Young de l'acier rail / a = Coefficient / ΔT = variation de

température / R = résistance opposée par la traverse au déplacement longitudinale du rail).

En dehors de ces deux extrémités toute la partie centrale du LRS reste en principe fixe, quelque soit les variations de température mais sous réserve du strict respect des consignes qui régissent les conditions de création et d'entretien des LRS.

Avec cette théorie, il va de soit qu'en créant des LRS on crée systématiquement toute une série de permissifs (lacune entre les 2 rails contigus) qui vont s'ouvrir et se refermer en fonction des variations de températures. Pendant les périodes froides, (le rail travaille en traction), compte tenu de la grande longueur élémentaire des rails proposés par VALE BSGR RESOURCES (72 et 216 m), ces permissifs seront donc plus importantes et hors des tolérances généralement admises sur les voies éclissées. Les roues des circulations vont alors buter contre les abouts de rails. Ces chocs répétés, finiront par écraser les abouts de rails et déconsolider le nivellement transversal au droit des traverses de ces joints. Il va s'en suivre très rapidement des défauts de nivellement, susceptibles de provoquer des déraillements.

Par ailleurs, la vocation de réaliser le trafic voyageur sur cette ligne, sera fortement handicapée suite à l'inconfort que vont générer la présence de ces joints. A cela, il faut ajouter un surcoût important aux charges d'entretien de la voie.

➔ **La signalisation**

Les études préliminaires devraient en principe indiquer et évaluer sommairement le type de support de signalisation et de télécommunications à installer.

Face à toutes ces insuffisances, nous estimons qu'il est nécessaire d'exiger à VALE BSGR RESOURCES une étude préliminaire en bonne et due forme. Cette étude devra nécessairement être validée par un bureau d'étude agréé, choisi par le Ministère des Transports.

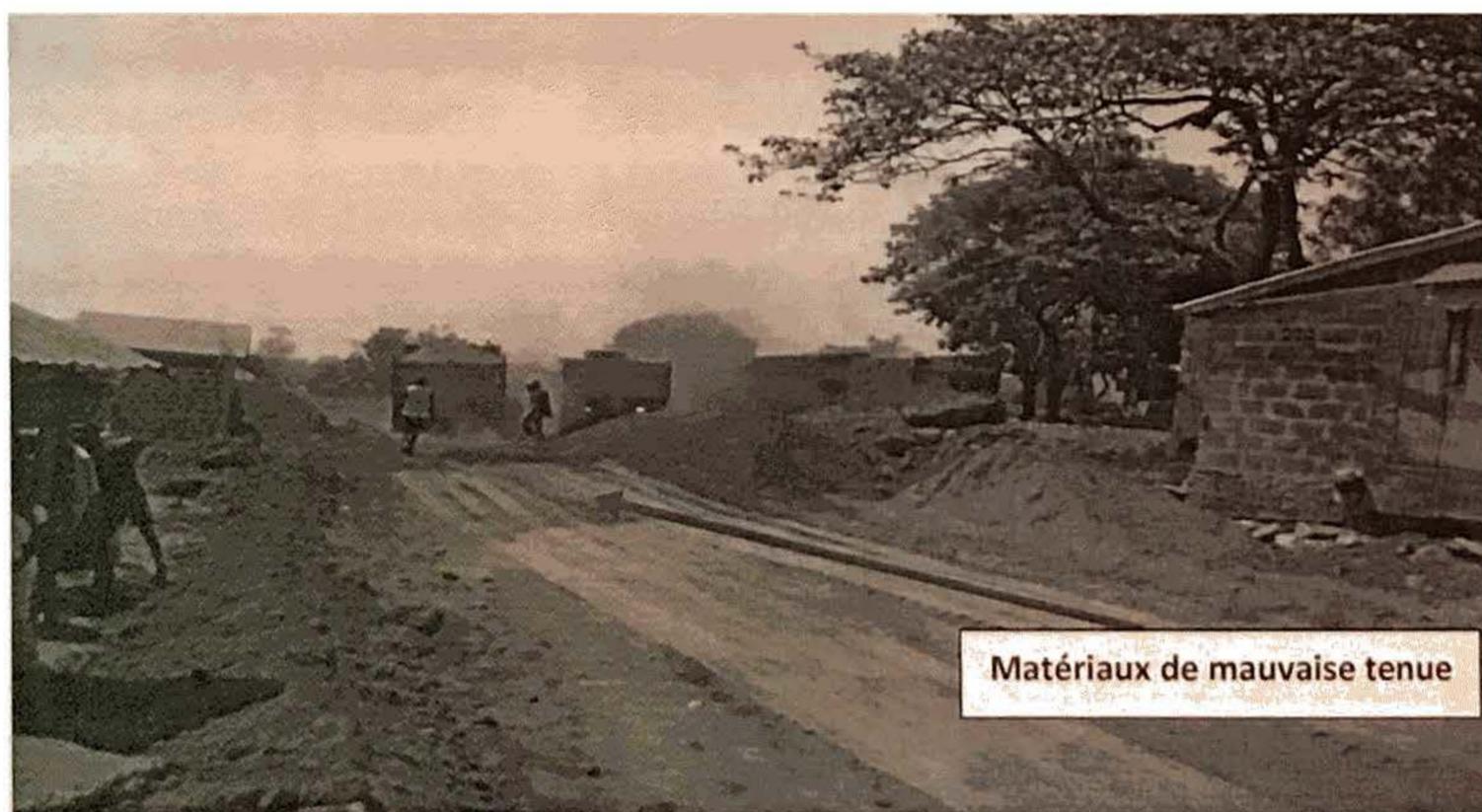
11.3- Visite partielle de la ligne Conakry/PK 40

Cette visite, effectuée le 15 février en voiture nous a permis de visiter quelques points du parcours accessibles par la route et de relever quelques inquiétudes sur la conduite des travaux:

► L'entreprise a démarré son installation de chantier et la construction de la piste d'accès, sous sa propre responsabilité sans aucun contrôle ou suivi d'un représentant du Maître d'ouvrage. Des malfaçons graves sont à craindre.

Nous avons constaté le rechargement de la plateforme ferroviaire avec du très mauvais matériau, sans avoir bien dégagé les ordures qui existaient sur la plateforme. Il n'est pas évident que lors de la construction définitive de cette plateforme, l'entreprise décape ces mauvais matériaux et reprenne le terrassement. D'où, des risques certains d'affaissement futur de la voie, pouvant provoquer des déraillements.

Des dispositions devraient être prises en urgence, pour remédier cette situation.



PK30: Travaux en cours / Mise en œuvre de terre de mauvaise qualité sur ancienne plateforme ferroviaire. / Travaux à reprendre: Décapage des terres végétales avant apport de matériaux de bonne tenue.

► Les emprises ferroviaires sont agressées et occupées par les riverains. Les palissades en câble qui avaient été placées pour canaliser les franchissements de la voie CBK ont été démantelées. De graves accidents restent à craindre avec la mise en service du train urbain et la prochaine reprise du trafic Conakry-Kankan.

Il serait tout à fait indiqué d'envisager la construction d'une clôture défensive et des passerelles pour piétons et motocyclistes.

► Au PK 40 il est prévu la construction d'un Port sec pour la République du Mali et d'une décharge d'ordures ménagères. Dans cette perspective, il serait opportun d'envisager à moyen terme le doublement de la voie sur ce tronçon pour une meilleure gestion des trafics (trains urbains à multiples rotations, trains minéraliers, trains de frets et de voyageurs courants, etc.).

11.4- Visite de la ligne PK 40-Kankan-Kérouané-Frontière du Mali

Effectuée du 01 au 12 mars 2011, elle a permis de toucher du doigt les réalités du terrain et de réajuster certaines données techniques issues des supports documentaires techniques mis à disposition pour la mission.

Le paragraphe VII ci-dessus, retrace les points essentiels de cette visite.

11.5- Visite des installations des ateliers centraux de Conakry

Cette visite nous a permis de constater l'état de délabrement très avancé des bâtiments et des équipements spécialisés de maintenance du matériel roulant. De même, des besoins nouveaux seront à prendre en considération en prévision du nouveau challenge qui s'annonce.

11.6- Visite des installations portuaires de Conakry

La voie de desserte du port autonome de Conakry s'embranche au PK 2 de la voie principale. Longue d'environ 2,5 km, elle devra être prolongée d'environ 0,5 km pour desservir le terminal conteneur qui n'était pas embranché au temps de l'ex SNCFG. Des faisceaux de voies sont à prévoir au Port Autonome de Conakry et au terminal conteneur pour permettre l'accès aux quais et les manœuvres.

XII-SYNTHESE DES OBSERVATIONS SUR LES DOCUMENTS TECHNIQUES ET LES VISITES

A travers les discussions, les documents reçus et les visites en ligne, nous pouvons retenir l'existence de dysfonctionnements très graves qui pourraient hypothéquer gravement la pérennité du projet. En effet, nous avons constaté les faits suivants :

► **Absence d'études techniques, socio-économique et d'impact – environnementale**

► **Absence d'un cahier de charges techniques:**

Nonobstant la signature de la Convention entre le Gouvernement de Guinée et VALE BSG Resources, la mise en place d'un cahier de charges techniques ferme, définissant clairement les charges imparties à chacune des parties est indispensable pour garantir une exécution des travaux dans les règles de l'art.

► **Absence de tout dispositif de contrôle de l'entreprise et de suivi du chantier par le Maître d'ouvrage.**

► **Nécessité à VALE BSGR Resources de mettre en place un bureau d'études** très avisé et justifiant d'une excellente référence dans les études de chemin de fer en zone montagneuse, compte tenu de la complexité de la zone située entre le PK 40, et Dabola au PK 443, (traversée de plusieurs chaînes de montagnes).

► **Accorder la priorité absolue à la qualité du tracé :** De nos jours, le tracé d'un chemin de fer est incontestablement l'élément primordial pour garantir le retour d'investissement et atteindre les nobles objectifs de développement socio-économique national et sous régional, généralement attendus. C'est pourquoi, l'action du Ministère Délégué des Transports est louable et mérite d'être soulignée pour son choix technique de construire un chemin de fer à écartement standard et de rectifier le tracé actuel pour le rendre conforme aux normes en vigueur.

La qualité de ce tracé sera déterminante pour la rentabilité et les performances futures du chemin de fer Conakry-Kankan-Frontière du

Mali, qui devra faire face à la concurrence des autres corridors de transports ferroviaires, tels que le Dakar-Bamako et l'Abidjan-Ouagadougou. De ce fait, une priorité absolue devrait être accordée pour son optimisation au détriment d'une part, des épineux problèmes de déguerpissement des populations qui se situeront dans les nouvelles emprises ferroviaires, et d'autre part, de l'acceptation de réaliser des infrastructures importantes de traversée (tunnels et grands viaducs).

► **Pour des raisons techniques, économiques, sociales et avant-gardistes, il serait tout à fait envisageable d'accepter le principe du déplacement de certaines gares à la lisière de la ville et de prévoir une indemnisation au juste prix de toutes les populations qui seront affectées et déguerpies suite à la redéfinition des nouvelles emprises ferroviaires.** Par ailleurs, de par leur situation géographique actuelle, certaines petites gares seront très difficiles d'accès par le tracé rectifié. Ce sont essentiellement les gares situées sur de très fortes déclivités, dans des zones marécageuses, instables ou inondables ou à des altitudes très élevées.

► **La nécessité absolue de rectifier le tracé Mamou - Kankan :** Contrairement aux conclusions du rapport d'études préliminaires antérieures, nous avons pu constater que le relief n'est pas plat entre Mamou et Dabola et le tracé de toute la section de ligne située entre Mamou et Kankan nécessite d'être rectifié. Son maintien en l'état actuel constituera un goulot d'étranglement pour le futur trafic. (Confère paragraphe X ci-avant).

► **La nécessité de recruter du personnel jeune et de les former:** Bien que toujours disponibles et très passionnés par leur travail, les anciens cheminots que nous avons rencontrés sont généralement vieillissants. Certains d'entre eux pourront sans doute prêter main forte à l'Entreprise des travaux pour la reconstruction de la voie mais seront difficilement reconvertibles pour s'adapter aux nouvelles technologies de la future voie ferrée. De ce fait, nous suggérons au fur et à mesure de l'avancement du projet, le recrutement et la formation du personnel jeune qui sera chargé de l'exploitation et de la maintenance des infrastructures et du matériel roulant. Compte tenu de la complexité des futurs équipements de la maintenance de la voie (Bourreuses Mécaniques Lourdes, LRS, etc.) la sélection du personnel devra être très rigoureuse. Leur

formation nécessitera une anticipation et une longue pratique pendant l'exécution des travaux, aux côtés de l'Entreprise travaux. Les cadres et les cadres dirigeants pourront être formés à l'ONCF Maroc qui dispose de toutes les infrastructures appropriées.

XIII- PROCEDURE RECOMMANDEE POUR LA CONSTRUCTION DE CHEMIN DE FER

Les études d'infrastructure ferroviaire, qu'il s'agisse d'une ligne nouvelle, d'une modification importante de tracé (réalignement) ou d'une reconstruction comme c'est le cas de la Société du Chemin de Fer Guinéen, comporte 3 parties essentielles: i) Les études préliminaires; ii) Les études d'avant projet; iii) Les études du tracé au 1/1000.

13.1- Etudes préliminaires:

Elles ont pour objet de proposer à l'Autorité politique, différentes variantes de tracés possibles avec leur coût évalué à $\pm 25\%$ environ pour le choix. Elles sont sous tendues par :

► **Des études technico-économiques et financières** qui concernent les prévisions de recette d'une part et celles des dépenses d'investissements et d'exploitation d'autre part. Ces études permettent de dimensionner la logistique et les infrastructures ferroviaires.

► **Des études d'impact environnemental**

Ces études ne sont généralement basées que sur des documents et des supports satellitaires: cartes au 1/50000 ; cartes au 1/25000 ; cartes géologiques ; photographies aériennes, télédétection d'où leur fiabilité souvent précaires.

► **Les documents résultant de cette étude doivent comprendre:**

- Les études justificatives de la charge à l'essieu, la charge des trains, le mode de traction, la puissance des locomotives, les rampes et les rayons de courbes limites admissibles, le type de signalisation, le dimensionnement de la superstructure ferroviaire. Les notes de calculs du dimensionnement de la superstructure ferroviaire (rails, traverses, attaches, stabilité des longs rails soudés, etc.)
- Un tracé d'axes sur cartes

- Un profil en long du terrain naturel et du projet
- Une première étude géologique
- Une étude de terrassement limitée au calcul des volumes de déblais et remblais, avec estimation forfaitaire des transports
- Un inventaire des ouvrages importants
- Une estimation comprenant une somme à valoir de 25% environ.

13.2- Etudes d'avant-projet:

Elles ont pour objet de présenter le choix du tracé retenu par l'Autorité, optimisé à l'échelle 1/5000 sur une bande de 1 km, avec une estimation de $\pm 20\%$.

A ce stade, les documents existants ne suffisent plus. Il faut entreprendre des reconnaissances systématiques sur le terrain sur : la topographie, la géologie, l'hydrologie, les contraintes géographiques et administratives.

► **Les documents résultant de cette étude doivent comprendre:**

- Un tracé de la ligne défini i) par l'axe, ii) les bords de la plateforme, iii) les limites de terrassement
- Un profil en long géotechnique
- Une étude de terrassement avec mouvements des terres
- L'inventaire des rétablissements de voie de communication et des ouvrages d'art avec leurs caractéristiques
- Une estimation avec une somme à valoir de 20%

13.3- Etude du tracé au 1/1000:

Elle a pour objet de définir le tracé optimisé final à un coût de $\pm 10\%$ sur une bande de 100 m de part et d'autre de l'axe de l'étude faite au 1/5000. Elle permet de déclencher la procédure d'acquisition des terrains

(déguerpissements) et de préparer les dossiers d'appel d'offre en vue du démarrage des travaux.

A ce stade, toutes les études réalisées au cours des études d'avant projet détaillé sont approfondies et un bornage de repère de l'axe de la voie est exécuté tous les 200 m, en dehors de la zone des travaux.

Les bornes sont installées en dehors de la zone de travaux pour pouvoir être conservées pendant les travaux.

► A l'issue de cette étude, les documents suivants devront être fournis :

- Plan au 1/1000 avec rétablissements routiers et hydrauliques
- Profil en long général au 1/1000 en longueur et 1/200 en hauteur
- Calculs d'assainissements
- Dossiers des rétablissements routiers
- Dossiers des rétablissements hydrauliques
- Plan de sondages
- Profil en long géotechnique
- Fiches de terrassements par déblai et remblai
- Profils en travers
- Avant métrés
- Estimation avec somme à valoir 10%

XIV-CHRONOGRAMME PROPOSE POUR LES TRAVAUX DE CONAKRY AU PK 40

Les dysfonctionnements graves constatés sur le chantier, nous amènent à proposer un chronogramme des travaux, pour pallier très rapidement les insuffisances, et recadrer le chantier.

Pour cela, 17 actions, sommairement décrites ci-après, et dont les détails sont consignés en **Annexe N°11 page 73** sont nécessaires d'être menées. Les grandes lignes sont décrites ci-après:

Action 1 Suspension provisoire des travaux actuellement en cours.

Action 2 Création d'un Comité inter ministériel restreint de suivi des travaux composé de: -2 Représentants du Ministère des Transports; -1 Représentant du Ministère des Infrastructures; -1 Représentant du Ministère de l'Intérieur; -1 Représentant du Ministère des Finances; -1 Représentant du Ministère de l'Environnement; -1 Représentant du Ministère du Plan.

Action3 Création d'une Direction Technique du Projet de Reconstruction et d'extension des Infrastructures Ferroviaires rattachée à la SNCFG. Elle aura un rôle de Maître d'œuvre qui travaillera de concert avec la Mission d'Assistance du Maître d'Ouvrage auprès de laquelle elle recevra un transfert de technologie. Elle sera composée de: -1 Directeur de Projet (Ingénieur spécialité voie et génie civil); -6 Techniciens en infrastructure (Voie, Topographie, Bâtiments, Télécommunications et Signalisation); -1 Spécialiste du Matériel Moteur; -1 Spécialiste du Matériel Roulant; -1 Spécialiste du Transport; -1 Spécialiste des Approvisionnements; - 1 Financier et comptable.

Action 4 Réunion de concertation en vue de la validation des termes de référence proposés par le Ministère des Transports.

► Signature d'un protocole d'accord devant aboutir à la signature d'un Avenant à la Convention.

Action 5 Recrutement d'un Bureau d'Assistance au Maître d'Ouvrage qui aura pour mission: -La défense des intérêts du Maître d'Ouvrage; -Le transfert de technologie au Maître d'œuvre ; -La rédaction des cahiers de charges à l'attention de VALE BSGR Resources; -Le suivi et le contrôle des études; -La validation des études qui, selon les informations reçues sont actuellement en cours; -Le suivi et le contrôle des travaux; -La réception des travaux.

Action 6 Rédaction des cahiers de charges relatifs à l'exécution des études qui doivent être exécutées par VALE BSGR Resources:

► Etudes préliminaires

- Etude sociale, économique et d'impact environnemental
- Etude des différents scénarios de tracés et dimensionnement de la superstructure ferroviaire: rails, traverses, attaches, ballast, stabilité des longs rails soudés

► Etudes APD

► Etudes au 1/1000

Action 7 Rédaction des cahiers de charges relatifs à l'exécution des travaux qui doivent être exécutés par VALE BSGR Resources:

► Génie civil, ouvrages hydrauliques, ouvrages d'art

► Superstructure ferroviaire

Action 8 Exécution des études préliminaires:

- Proposition de plusieurs scénarios de tracés
- Justification par le calcul du dimensionnement de la superstructure ferroviaire: rails, traverses, attaches, ballast
- Etudes sociales, économiques et d'impact environnemental (Evaluation des expropriations en fonction des différents tracés projetés).

Action 9 Validation des Etudes Préliminaires exécutées par VALE BSGR Resources.

Action 10 Information d'expropriation des terrains susceptibles d'être situés dans les nouvelles emprises ferroviaires définies par les Etudes.

Action 11 Exécution des études d'Avant Projet Détaillé (APD) par VALE BSGR Resources.

Action 12 Validation des études d'Avant Projet Détaillé (APD) exécutées par VALE BSGR Resources.

Action 13 Exécution des Etudes au 1/1000 (Choix du tracé définitif) par VALE BSGR Resources.

Action 14 Validation des Etudes au 1/1000 exécutées par VALE BSGR Resources

Action 15 Expropriation des terrains situés dans les nouvelles emprises ferroviaires définies par les Etudes au 1/1000.

Action 16 Autorisation de reprise des travaux

Action 17 Suite et fin installation du chantier

- ▶ Démarrage exécution des travaux de génie civil et d'ouvrages d'art
- ▶ Démarrage exécution des travaux de pose de la voie.