

No. 1

**RAPPORT DE L'ETUDE DU PLAN DE BASE
SUR
LE PROJET DE L'AMELIORATION DE L'ALIMENTATION
EN ENERGIE ELECTRIQUE
DE LA VILLE DE CONAKRY
EN
REPUBLIQUE DE GUINEE
(PHASE II)**

MARS 1990

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

GRF

90-41

REPUBLIQUE DE GUINEE

RAPPORT DE L'ETUDE DU PLAN DE BASE SUR LE PROJET DE L'AMELIORATION DE L'ALIMENTATION
EN ENERGIE ELECTRIQUE DE LA VILLE DE CONAKRY EN REPUBLIQUE DE GUINEE (PHASE II)

GRF

CR2
90-41

JICA LIBRARY



1082157(7)

21103

**RAPPORT DE L'ETUDE DU PLAN DE BASE
SUR
LE PROJET DE L'AMELIORATION DE L'ALIMENTATION
EN ENERGIE ELECTRIQUE
DE LA VILLE DE CONAKRY
EN
REPUBLIQUE DE GUINEE
(PHASE II)**

MARS 1990

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE



AVANT-PROPOS

En réponse à la demande du Gouvernement de la République de Guinée, le Gouvernement du Japon a décidé d'exécuter une étude du plan de base concernant le Projet de l'amélioration de l'alimentation en énergie électrique de la ville de Conakry - Phase II, et l'a confiée à l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA).

La JICA a envoyé en Guinée, du 25 novembre au 17 décembre 1989, une mission dirigée par Monsieur Motohisa MIZUNO, officier technique de l'Agence des Ressources Naturelles et de l'Energie, Ministère de l'Industrie et du Commerce.

La mission a échangé ses vues avec les autorités concernées du Gouvernement de la Guinée, et effectué les études sur le site du Projet. Dès le retour de cette mission au Japon, l'étude a été approfondie, et le présent rapport a été rédigé.

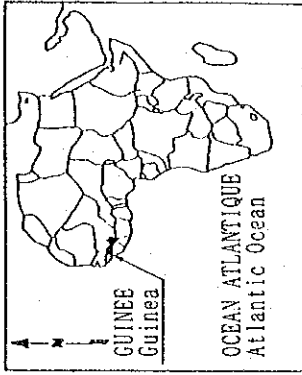
Je souhaite que ce rapport contribue à la promotion du Projet et au renforcement des relations amicales entre nos deux pays.

Enfin, je voudrais exprimer mes remerciements sincères aux personnes concernées du Gouvernement de la République de Guinée pour leur coopération à la mission.

Mars 1990

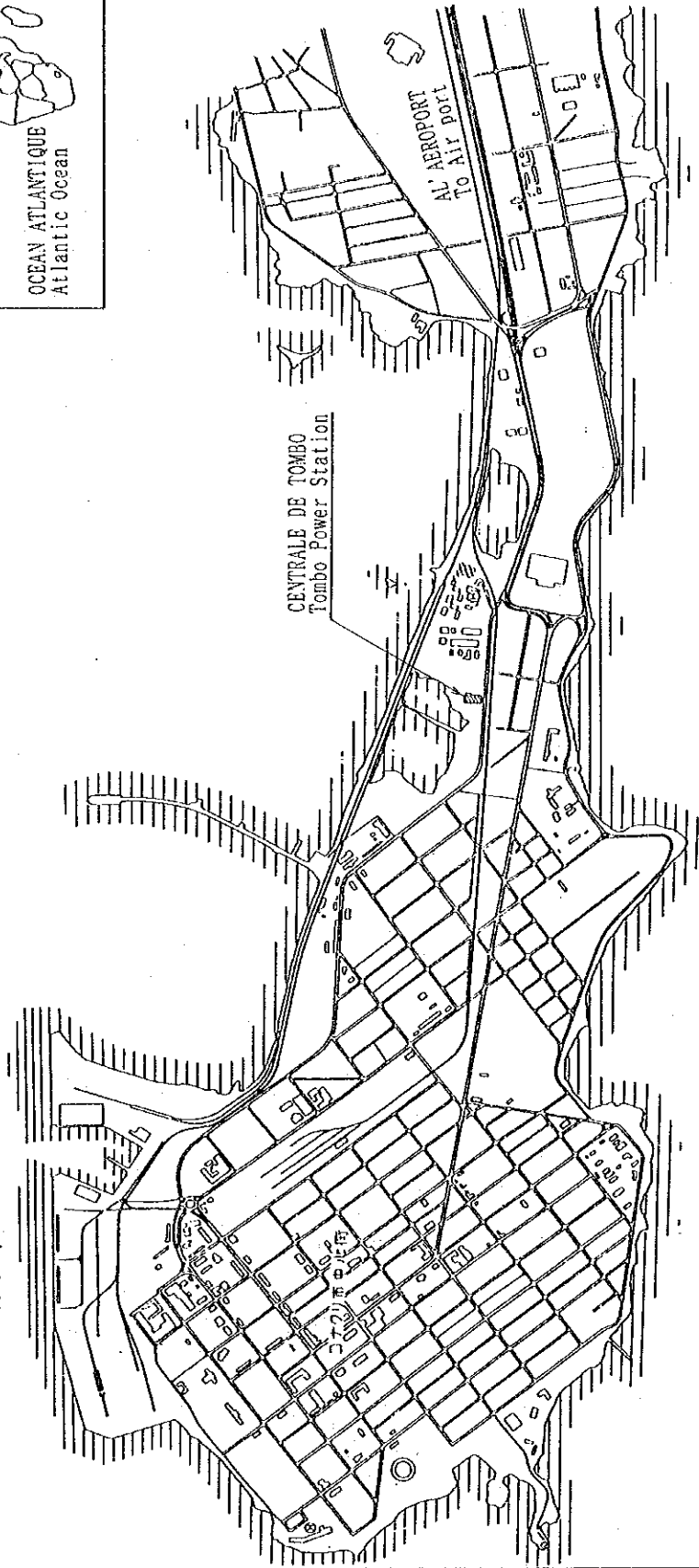


Kensuke Yanagiya
Président
Agence Japonaise de
Coopération Internationale



OCEAN ATLANTIQUE
Atlantic Ocean

PORT CONAKRY
Conakry Port

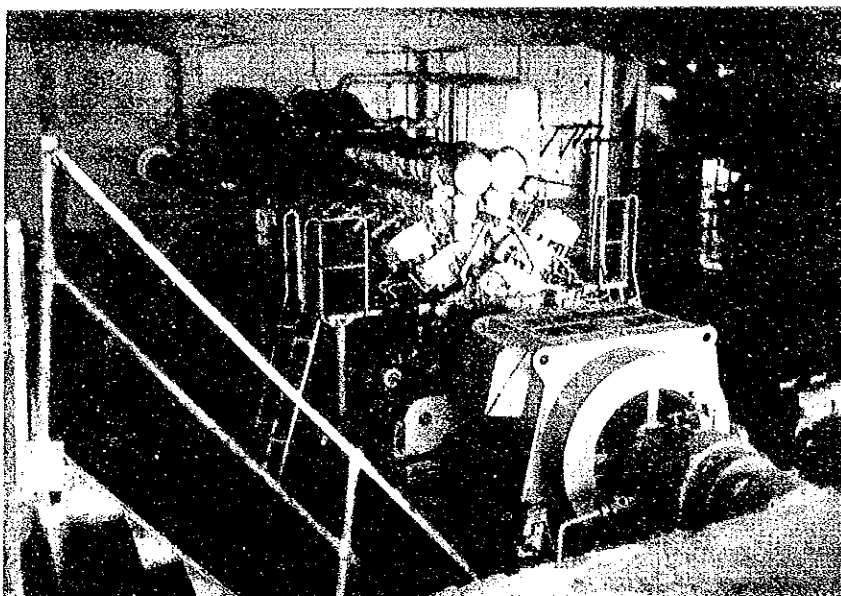


0 1000m

CONAKRY

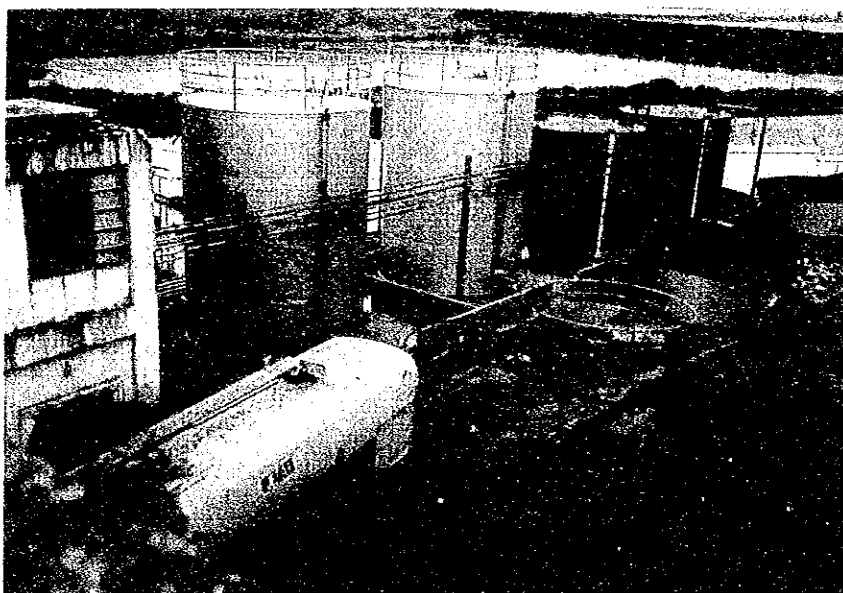
Centrale de Tombo
(diesel)

Groupe électrogène diesel de 5MW fourni sous la coopération économique du Japon (phase I). A droite, l'espace prévu pour l'installation de la phase II.



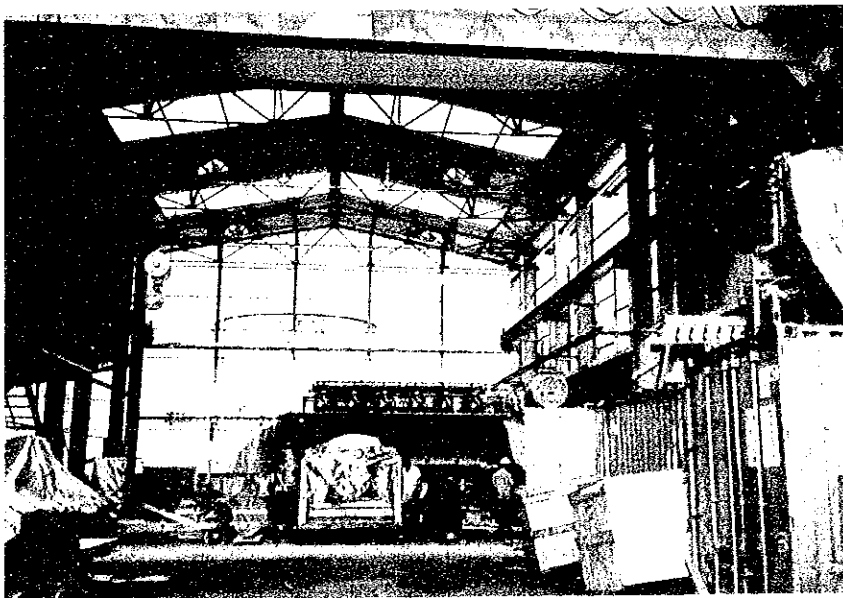
Centrale de Tombo
(diesel)

Réservoirs de carburant en construction (argentés) et réservoirs existants (rouges)



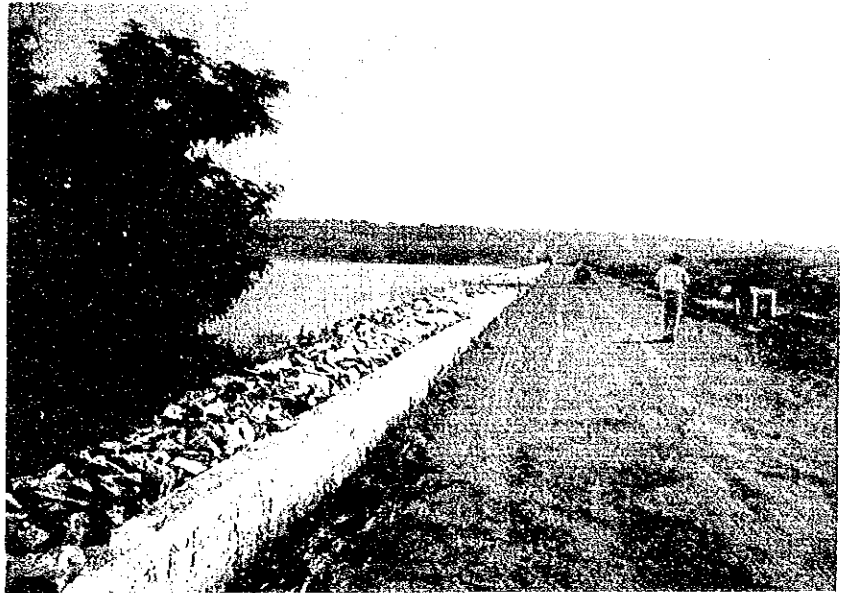
Centrale de Tombo
(diesel)

Travaux en cours pour la nouvelle installation (2 x 5,2 MW) réalisée sous la coopération italienne



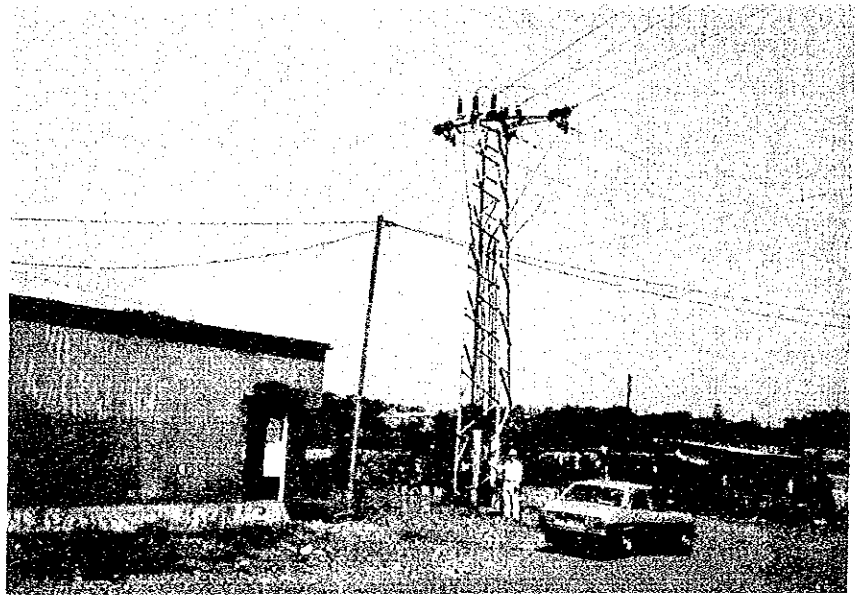
Centrale de Baneah
(hydraulique)

Niveau d'eau du barrage
et la centrale (au fond
à droite)



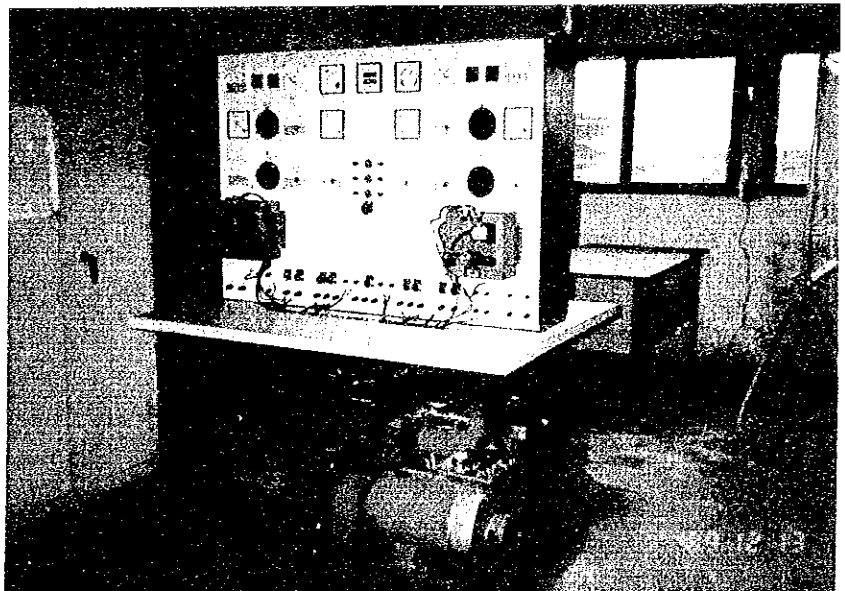
Installations de
transformateur de la
ville de Conakry

Tour de lignes de
distribution de 15 kV
et bâtiment de sous-
station pour distribu-
tion (à gauche)



Centre de formation

Salle des équipements
électriques, installa-
tion permanente, au sein
de la centrale de Tombo



SOMMAIRE

La République de Guinée se situe en Afrique Occidentale et sa superficie est de 246.000 km² et sa population est estimée à 6.400.000 d'habitants (en 1988) dont environ 70% habitent dans des villages agricoles. La capitale Conakry se situe dans une petite péninsule qui donne sur l'Océan Atlantique et sa population est estimée à environ 1.000.000 d'habitants.

L'économie du pays dépend beaucoup de l'agriculture et de l'industrie minière et la part que le secteur primaire occupe dans le produit intérieur brut est de 67%. L'industrie minière est l'industrie la plus active. On extrait la bauxite, le minerai de fer, le diamant, l'or. Ceux-ci sont des produits essentiels d'exportation. D'autre part, les principaux produits d'importation sont les produits alimentaires, les produits pétroliers, les produits intermédiaires et les produits capitaux. Malgré une balance commerciale bénéficiaire, la balance générale des paiements est déficitaire. Les sources d'énergie dépendent, à part l'hydraulique, du pétrole importé et du charbon.

L'oeuvre de l'énergie électrique est assurée par l'Entreprise Nationale d'Electricité de Guinée (ENELGUI) qui possède les installations de production d'énergie électrique ayant au total 83,8 MW de capacité (hydraulique 51,7 MW et Diesel 32,1 MW). Les réseaux de distribution d'électricité ne sont pas encore installés sur l'ensemble du territoire. Le réseau de Conakry/Kindia alimentant principalement la région de Conakry est le plus grand avec 70,8 MW qui représentent 85% de la capacité totale des installations existantes dans le pays. Les autres installations liées à de petits réseaux séparés sont réparties sur le territoire.

La capitale Conakry est un centre d'activités économiques et sociales. Accompagnant les tendances du mouvement de la population vers les villes, l'augmentation de la demande en électricité est très rapide et le taux de croissance annuel, vu du nombre des abonnées pour l'alimentation électrique, est aux alentours de

12%. Le taux d'électrification dans cette région étant estimé à 30%, on prévoit une hausse continue de la demande en électricité correspondant à l'augmentation très rapide du nombre des abonnés.

Faisant ainsi un vif contraste avec les tendances d'augmentation de la demande, la capacité d'approvisionnement des installations électriques est extrêmement basse. L'offre ne pouvant pas rattraper la demande, persiste l'insuffisance chronique en énergie électrique. D'après ENELGUI, il était estimé que la demande maximale en énergie électrique en 1989 sera de 69 MW, qu'environ 20 MW en énergie électrique manquera pour satisfaire cette demande.

Afin de faire face à cette insuffisance en énergie électrique grave, le Gouvernement de la République de Guinée a formulé une demande au Gouvernement du Japon en juillet 1988 de mettre en place les installations de production d'énergie électrique en coopération financière non-remboursable. Son contenu consiste à installer d'urgence un groupe électrogène Diesel de 5,0 MW dans la centrale existante de Tombo. Une installation de production d'énergie électrique Diesel de 5,0 MW a déjà été créée par le Gouvernement du Japon en coopération financière non-remboursable. Elle a été achevée en mars 1988 et continue de fonctionner à taux d'activité très élevé. Cette fois-ci la construction d'une autre installation dans la même centrale est demandée.

A cette demande, le Gouvernement du Japon a décidé d'effectuer des études sur la conception de base et l'Agence Japonaise de Coopération Internationale a envoyé en République de Guinée une mission d'études sur la conception de base pour 33 jours du 25 novembre au 17 décembre 1989. La mission a eu des consultations avec le Gouvernement de la République de Guinée et d'autres organismes concernés tels ENELGUI, en se basant sur le contenu de la demande. Elle a confirmé le contenu de la demande et fait des études sur l'arrière-plan et l'objectif du projet, le site du projet, etc. De plus, elle a étudié la capacité optimale de l'installation à prévoir et les conditions du plan de base, ainsi que la capacité de gestion de l'installation du côté de la Guinée après l'achèvement du projet et a vu s'il est pertinent

d'effectuer le projet demandé en coopération financière non-remboursable du Japon.

Les résultats ont montré que l'installation de production d'énergie électrique de 5 MW de puissance est nécessaire pour améliorer la balance entre la demande et l'offre en électricité et qu'il faut que l'installation soit d'urgence mise en exploitation.

Les grandes lignes du projet de l'installation de production d'énergie électrique sont comme suit.

Groupe électrogène Diesel	5.000 kW	1 unité
Equipements de contrôle		1 ens.
Pièces de rechange, outils		1 ens.

Cette installation de production d'énergie électrique sera mise dans le bâtiment existant de la centrale de Tombo d'ENELGUI qui se trouve à Conakry. On utilisera les installations existantes pour le système de carburant et le système d'eau de refroidissement nécessaires au fonctionnement du groupe électrogène Diesel.

Parmi les frais de mise en oeuvre nécessaires pour exécuter le projet dans le cadre de la coopération financière non-remboursable du Japon, la part devant être prise en charge par la République de Guinée sera de 6,6 millions de yen (28 millions de FG) et sera affectée principalement à l'enlèvement des installations actuelles. Pour réaliser ce projet, il faut 5 mois pour l'élaboration du plan d'exécution et la fabrication des appareils, 2 mois pour le transport des appareils et 5 mois pour la mise en place et le fonctionnement d'essai, soit 12 mois depuis la signature du contrat avec un fabricant jusqu'à l'achèvement.

L'énergie électrique qui sera fournie par l'achèvement de ce projet et la balance commerciale sont comme suit.

- Energie électrique produite

Energie électrique produite par an 30.660 MWh

Energie électrique vendue par an 27.287 MWh

- Balance commerciale

Recette annuelle de vente d'électricité

3,59 cent millions de yen (15,27 cent millions de FG)

Dépenses annuelles pour exploitation

2,43 cent millions de yen (10,34 cent millions de FG)

Bénéfice pure

1,16 cent millions de yen (4,93 cent millions de FG)

Cette balance commerciale montre que la recette annuelle de vente d'électricité prévue par l'achèvement de ce projet pourra couvrir suffisamment les frais annuels y compris les frais d'entretien et de gestion de l'installation et les frais de carburant.

Cependant, il est à noter que sur le plan général de la gestion d'ENELGUI, l'état financier n'est pas nécessairement le plus souhaitable à cause du taux faible de recouvrement des facturations (principalement la part facturée aux organismes gouvernementaux) en plus du fait que les tarifs d'électricité et les prix d'achat de carburant sont soumis au contrôle du gouvernement.

Or, pour qu'ENELGUI puisse remplir sa tâche en tant qu'une entreprise publique en assurant une alimentation stable en énergie électrique, il est indispensable qu'elle s'assure du budget nécessaire pour couvrir les frais de gestion des installations par l'amélioration du taux de recouvrement et par une subvention gouvernementale le cas échéant. Le système d'alimentation en carburant pour la centrale thermique actuelle étant établi par ENELGUI, l'alimentation en carburant de cette centrale Diesel ne pose aucun problème.

Lorsque ce projet est entrepris en coopération financière non-remboursable du Japon, l'organisme du côté Guinée qui est chargé de faire des négociations entre les deux Gouvernements et de faire les démarches nécessaires est le Ministère du Plan et de la Coopération Internationale, et l'organisme principal d'exécution est ENELGUI.

ENELGUI effectue les travaux d'installation dans ce projet et possède l'installation de production d'énergie électrique Diesel achevée et se charge de son entretien, sa gestion et son exploitation. Vu son expérience dans l'exploitation depuis 8 ans déjà de centrales électriques Diesel, ENELGUI n'aura aucun problème pour l'entretien et la gestion de cette installation de production d'énergie électrique Diesel. Afin de gérer sur une longue période l'installation d'énergie électrique, il faut avoir la technique de fonctionnement et la technique d'entretien. Dans le cas d'ENELGUI, les techniques de fonctionnement et d'entretien générales pour faire fonctionner l'installation de production d'énergie électrique et pour assurer une alimentation stable en électricité aux abonnés, sont déjà établies. Mais afin d'enseigner aux techniciens d'ENELGUI les techniques de fonctionnement et d'entretien propres à cette installation de production d'énergie électrique Diesel, les techniciens de la société contractante donneront une formation technique concernant la structure, les fonctions et l'exploitation des appareils pendant les travaux de la mise en place. A part cela, il faut se munir des pièces d'appareils et des outils pour effectuer l'entretien, et on a prévu dans le projet les pièces de réserve et les outils nécessaires pour la première révision.

Les résultats attendus de ce projet sont les suivants.

- Grâce à l'augmentation de l'électricité alimentée, l'équilibre entre la demande et l'offre s'améliore et le nombre des pannes d'électricité diminue.
- La diminution du nombre de pannes d'électricité réduit les divers obstacles à la vie des habitants et aux activités industrielles.
- Le fonctionnement du groupe électrogène Diesel à meilleur rendement nouvellement installé rend possible de faire des économies de carburant (huile lourde) et en conséquence apporte une amélioration de la situation financière.

- La diminution du délestage et de la panne d'électricité aura pour effet une amélioration du taux de recouvrement des facturations, d'où un effet positif sur le plan financier d'ENELGUI.

Comme résultat de ce qui est décrit, on juge que ce projet apportera les résultats dignes de l'objectif de la coopération financière non-remboursable et qu'il sera extrêmement utile.

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS

CARTE GEOGRAPHIQUE

PHOTOS

SOMMAIRE

	<u>Page</u>
CHAPITRE 1 INTRODUCTION	1
CHAPITRE 2 ARRIERE-PLAN DU PROJET	5
2.1 Aperçu de la République de Guinée	5
2.1.1 Généralités	5
2.1.2 Situation économique	6
2.2 Situation de l'oeuvre de l'énergie électrique	9
2.2.1 Administration de l'oeuvre de l'énergie électrique	9
2.2.2 Organisme opérateur de l'énergie électrique et installations de production électrique	9
2.2.3 Entreprise Nationale d'Electricité de Guinée	10
2.2.4 Installations de production électrique	19
2.2.5 Offre et demande en énergie électrique	25
2.2.6 Tarifs d'électricité et situation des recouvrements	33
2.3 Plan de ENELGUI pour renforcement de la production électrique	35
2.4 Coopérations étrangères dans le secteur de l'énergie électrique	35
2.5 Arrière-plan et contenu de la demande de coopération économique	36
2.6 Phase I: Appréciation du groupe électrogène	38

	<u>Page</u>
CHAPITRE 3 CONTENU DU PLAN	41
3.1 Objectif du plan	41
3.2 Examen du contenu du plan	41
3.2.1 Prévision de la demande en énergie électrique	41
3.2.2 Balance de l'offre et de la demande en énergie électrique	46
3.2.3 Nécessité du présent projet	50
3.2.4 Examen du type de production en énergie élecgrique	50
3.2.5 Importance de la puissance de la génératrice	53
3.2.6 Relation entre les plans de développement dépendants et le présent projet	53
3.2.7 Choix du site du projet	54
3.2.8 Plan de l'exploitation et de la maintenance	55
3.2.9 Contenu de l'installation et des équipements demandés	56
3.2.10 Nécessité de la formation technique	56
3.2.11 Orientation de base de la coopération	57
3.3 Grandes lignes du projet	57
3.3.1 Organisation de l'exécution	57
3.3.2 Plan de l'oeuvre	58
3.3.3 Aperçu des équipements nécessaires	60
3.3.4 Plan de la maintenance et de la gestion	63
3.3.5 Formation technique	64
CHAPITRE 4 ETUDE DE BASE	67
4.1 Conception directrice des études	67
4.1.1 Utilisation des installations déjà existantes	67

	<u>Page</u>
4.1.2 L'Achat des matériels et des équipements	68
4.1.3 Utilisation des entreprises locales	68
4.1.4 Durée d'exécution	69
4.1.5 Montage des Equipements	69
4.2 L'Examen des conditions relatives au plan	69
4.2.1 Conditions ambiantes	69
4.2.2 Composition du carburant	70
4.2.3 Composition de l'eau de refroidissement	71
4.2.4 Normes à respecter	71
4.3 Planification de base	72
4.3.1 Données relative au groupe électrogène	72
4.3.2 Terrain - Plan d'aménagement	74
4.3.3 Puissance moteur et capacité de la génératrice ...	76
4.3.4 Capacité nominale du transformateur survolteur ...	77
4.3.5 Capacité nominale du transformateur pour courant à usage interne	77
4.3.6 Dispositif de commande de fonctionnement	77
4.3.7 Tableau de disjoncteur/interrupteur	78
4.3.8 Câble d'électricité	79
4.3.9 Planifications des équipements et matériels	79
4.3.10 Dessin d'etude de base	82
CHAPITRE 5 ORGANISATION D'EXECUTION DU PROJET	99
5.1 Etendue des travaux d'exécution	99
5.1.1 Travaux pris en charge par le gouvernement japonais	99
5.1.2 Travaux pris en charge par le gouvernement de la République du Guinée	99

	<u>Page</u>
5.2 Organisation d'exécution	100
5.2.1 Responsabilités de ENELGUI	100
5.2.2 Responsabilités du conseiller technique	101
5.2.3 Responsabilités de l'entreprise contractante	101
5.3 Plans d'approvisionnement, de transport et d'exécution	105
5.3.1 Plan d'approvisionnement des matériels faisant l'objet du présent projet	105
5.3.2 Plan du transport	108
5.3.3 Plan d'exécution	109
5.3.4 Quelques remarques sur l'exécution des travaux	111
5.4 Calendrier d'exécution	112
5.5 Coûts de mise en oeuvre approximatifs	112
 CHAPITRE 6 EFFETS DU PROJET ET CONCLUSION	 115
6.1 Effets du projet	115
6.1.1 Effets directs	115
6.1.2 Effets indirects	115
6.2 Conclusion et recommandations	116
6.2.1 Conclusion	116
6.2.2 Recommendations	117

	<u>Page</u>
DOCUMENTS ANNEXES	
Document-1 COMPOSITION DE LA MISSIONS D'ETUDES	A-1
Document-2 PRINCIPAUX PARTICIPANTS AUX DISCUSSIONS	A-2
Document-3 ITINERAIRE DE LA MISSION D'ETUDES	A-5
Document-4 PROCES VERBAL DE DISCUSSION (COPIES)	A-8
Document-5 LISTE DES DOCUMENTS RASSEMBLES	A-13
Document-6 LISTE DES MEMBRES DU CONSEI D'ENELGUI ...	A-14
Document-7 COMPARAISON ECONOMIQUE DES SYSTEMES DE PRODUCTION - DIESEL ET TURBINE A GAS ...	A-15

CHAPITRE 1 INTRODUCTION

CHAPITRE 1 INTRODUCTION

La population de la capitale de la République de Guinée Conakry est estimée à un million d'habitants en 1990, ce qui représente en gros 15% de la population totale. C'est ENELGUI (Entreprise Nationale d'Electricité de Guinée) qui s'occupe de l'oeuvre en énergie électrique de la Guinée. L'ensemble des installations de production électrique que possède cette société, d'une capacité de 83,8 MW dont 70,8 MW, c'est-à-dire 85%, sont la source d'approvisionnement de la zone de Conakry, est relié au système de production électrique de Conakry - Kindia. Le taux d'électrification de cette zone est estimé à 30% et le nombre de contrats d'abonnement continue d'augmenter chaque année de 12%.

L'offre et la demande en énergie électrique de la zone de Conakry est dans une situation sévère, l'offre ne pouvant couvrir la demande et il existe toujours un manque chronique d'énergie électrique. Suite à une telle situation, ENELGUI limite les heures d'offre et de demande en énergie électrique pour en obtenir l'équilibre. La majorité des demandeurs ne peuvent échapper à des pannes d'électricité de 8 à 20 heures par jour. Il en résulte de grandes entraves à la fonction de capitale et à la vie des habitants. En arrière-plan de cette situation se trouvent le manque en quantité absolue d'installations de production d'électricité et la difficulté à se procurer les pièces de rechange des machines.

Le Gouvernement de la République de Guinée a donc formulé en juillet 1988 auprès du Gouvernement du Japon une demande de coopération financière non-remboursable pour les installations de production d'électricité en vue de faire face à la pénurie grave en énergie électrique. Le contenu de la coopération consiste à la mise en place d'urgence d'un groupe électrogène Diesel de 5,0 MW à la centrale déjà existante de Tombo pour pallier à la situation alarmante de la demande en énergie électrique dans le système de production d'énergie électrique de Conakry - Kindia dont on estime qu'il y aurait un manque en approvisionnement de 20 MW en 1989. Il a déjà été mis en place en République de

Guinée sous la coopération financière non-remboursable du Gouvernement du Japon une installation de production d'électricité Diesel de 5,0 MW achevée en mars 1988 et qui maintient un fonctionnement à haute performance.

En réponse à cette demande, le Gouvernement du Japon a décidé d'entreprendre une étude de plan de base et JICA a envoyé en République de Guinée une mission d'étude de plan de base avec à sa tête Monsieur Mikihisa Mizuno, technicien attaché à l'Office des Energies Premières du Ministère du Commerce Extérieur et de l'Industrie, pour une durée de 23 jours entre le 25 novembre et le 17 décembre 1989.

La mission d'étude s'est entretenue avec le Gouvernement de la République de Guinée, ENELGUI et les autres organismes concernés, et a effectué son étude de la région qui est l'objet du plan. Le contenu principal de cette étude est comme suit: confirmation du contenu de la demande du Gouvernement de la République de Guinée; situation de l'oeuvre en énergie électrique de la ville de Conakry et plan d'approvisionnement en énergie électrique; conditions du plan de base et conditions de construction du site; compétence de conduite de l'installation du côté de la République de Guinée.

Les accords de base obtenus après consultation des organismes gouvernementaux de la République de Guinée ont été rédigés sous forme d'un procès-verbal des discussions qui a été signé et échangé par les représentants des deux parties le 4 décembre 1989.

Après son retour et l'examen du contenu de la demande du Gouvernement de la République de Guinée basé sur les études sur place, la mission a élaboré ce rapport en tant que le meilleur plan pour la réalisation de ce projet avec le choix des équipements nécessaires, le plan de base de l'installation de production, les frais approximatifs des travaux et le plan de la maintenance de l'installation.

La composition de cette mission, le calendrier des études sur place, les organismes concernés du côté de la République de

Guinée et les participants aux discussions, les procès-verbaux et la liste des documents rassemblés sont inclus dans les Documents-Annexes mis à la fin du présent rapport.

CHAPITRE 2 ARRIERE-PLAN DU PROJET

CHAPITRE 2 ARRIERE-PLAN DU PROJET

2.1 Aperçu de la République de Guinée

2.1.1 Généralités

(1) Géographie

La République de Guinée se situe en Afrique Occidentale entre le 12ème et le 7ème parallèle nord et entre le 15ème et le 8ème méridien ouest. Elle possède environ 300 km de côtes sur l'Océan Atlantique et s'enfonce de quelques 750 km dans l'arrière-pays. Sa superficie est de 246.000 km² et possède des frontières communes avec 6 pays dont au nord, la Guinée Bissau, le Sénégal, le Mali, et au sud, la Côte d'Ivoire, le Libéria et la Sierra Léone.

Le territoire est divisé en 4 régions selon leurs reliefs et qui sont la Guinée Maritime, la Moyenne Guinée, la Haute Guinée et la Guinée Forestière. La capitale Conakry est une petite presque île qui se trouve au sud de la Guinée Basse (Maritime).

(2) Climat

Le climat est tropical avec une saison pluvieuse et une saison sèche. La saison pluvieuse dure de juin à octobre et la saison sèche de novembre à mai. Elles sont nettement séparées. En ce qui concerne le climat de Conakry, la température se situe entre 20°C et 34°C (mini. et maxi.) sur l'ensemble de l'année, avec des températures basses pendant la saison pluvieuse et des températures élevées pendant la saison sèche. Les précipitations dépassent 4.000 mm par an dont plus de 80% tombent durant la saison pluvieuse. Dans la région intérieure, l'écart de variation de la température est grand et les précipitations sont faibles en comparaison de Conakry.

(3) Population

La population est estimée à 6.400.000 d'habitants (en 1988) dont environ 70% vivent dans des villages agricoles et le reste dans les villes. La croissance de la population est de 2,0% par an (de 1970 à 1983). La population de la capitale Conakry est estimée à l'heure actuelle (en 1990) de 1.000.000 d'habitants, et il y a continuation d'une augmentation de 5,0% par an par rapport à la population estimée en 1985 de 8000.000 d'habitants.

2.1.2 Situation économique

(1) Monnaie · Prix

La monnaie était le Syllis, mais est devenue en 1986 le Franc Guinéen dont la valeur a été fixée à cette époque à 1 \$US = 300 FG. Le taux de change en décembre 1989 était de 1 \$US = 610 FG.

Les prix continuent d'augmenter et le taux d'augmentation moyen entre 1981 et 1985 était de 9,9% par an. L'indice des prix entre 1985 et 1987 était comme suit:

<u>Indice des prix</u>	<u>Déc. 1985</u>	<u>Déc. 1986</u>	<u>Déc. 1987</u>
Général	100	172	229
Produits alimentaires	100	132	192

(2) Structure économique

Le taux par secteur dans le produit intérieur brut (PIB) est de 67% pour le secteur primaire qui se centre autour de l'agriculture et de l'industrie minière, de 5% et 28% respectivement pour le secteur secondaire et tertiaire (en 1986). Le taux par secteur dans le PIB en 1986 est comme suit:

Secteur	Valeur de la production (Millions \$US)	Taux (%)
Secteur primaire	1.121	67
Agriculture	745	45
Ind. Minière	376	22
Secteur secondaire	85	5
Manufacturation	21	1
Production d'électricité	13	1
Construction	51	3
Secteur tertiaire	459	28
Transport	30	2
Commerce	310	19
Service publique	77	5
Autres services	42	2
PIB	1.665	100
Réception étrangère	-142	-
PNB	1.523	

L'agriculture bénéficie de bonnes conditions climatiques et de terrains et offre une production très variée. Les principaux produits sont le maïs, le riz, le manioc, le café, la banane, l'ananas dont le café est exporté. Mais la situation est telle qu'il faut importer les produits alimentaires.

L'industrie minière est l'industrie la plus active. On extrait la bauxite, le minerai de fer, le diamant, l'or. Ceux-ci sont des produits essentiels de l'exportation.

(3) Commerce extérieur • Balance des paiements

Les principaux produits d'exportation sont la bauxite, l'aluminium, le diamant, l'or et le café. Les principaux produits d'importation sont les produits alimentaires, les biens de consommation, les produits pétroliers, les matériels d'acier et les produits capitaux comme les machines et équipements. Les balances de paiements ont été bénéficiaires en 1986 et en 1987. Les balances commerciales et les principaux produits d'exportation et d'importation sont comme suit:

(a) Balance du commerce extérieur

	1986	1987	Millions (\$US)
Exportation (FOB)	546	565	
Importation (CAF)	457	474	
Balance	89	91	

(b) Chiffres d'exportation et d'importation pour les produits principaux

Produits principaux	1986	1987	Millions (\$US)
Exportation (FOB)			
Bauxite	373	383	
Aluminium	87	87	
Diamant, Or	48	77	
Café	19	15	
Importation (CAF)			
Produits alimentaires	69	-	
Biens de consommation	66	-	
Produits pétroliers	52	-	
Produits intermédiaires (acier, etc.)	145	-	
Produits capitaux	86	-	

En ce qui concerne la balance ordinaire, la balance des transferts se montre largement déficitaire, ce qui rend la balance générale déficitaire. L'état des balances des paiements en 1986 et 1987 était comme suit:

Type de balance	1986	1987	Millions (\$US)
Balance ordinaire	-78	-83	
Balance commerciale	89	91	
Balance des transferts	-167	-174	
Balance des capitaux	-17	12	
Balance générale	-95	-71	

(Selon les documents de la Banque
Internationale de Reconstruction et de
Développement)

2.2 Situation de l'oeuvre de l'énergie électrique

2.2.1 Administration de l'oeuvre de l'énergie électrique

L'organisme administratif de l'oeuvre de l'énergie électrique est le Ministère des Ressources Naturelles et de l'Environnement, chargé de l'exploitation des ressources minières et énergétiques et de la protection de l'environnement du pays. Les tâches à la charge de ce Ministère sont les suivantes:

- Etablir les politiques en matières minières, énergétiques et environnementales au niveau national
- Prospection de ressources minières sur tout le territoire du pays, établissement des plans d'extraction et mise en oeuvre
- Recherches et exploitation des ressources énergétiques
- Financement et négociation pour le financement à l'intérieur du pays et à l'étranger en collaboration avec le Ministère du Plan et de la Coopération Internationale

2.2.2 Organisme opérateur de l'énergie électrique et installations de production électrique

ENELGUI est le seul organisme opérateur qui assure l'alimentation en énergie électrique dans la République de Guinée. La capacité totale des installations de production électrique que possède ENELGUI est de 83,8 MW (en 1989) dont 51,7 MW d'hydraulique et 32,1 MW de diesel.

En outre, il y a des installations de production électrique (diesel) d'une capacité totale de 79,3 MW possédées par trois sociétés nationales de minerai. Etant destinées aux propres besoins de ces sociétés, ces installations ne sont pas affectées pour les consommateurs publics. Ces sociétés bénéficient cependant de l'alimentation de la part de ENELGUI.

Les capacités de production électrique de ENELGUI et des sociétés de minerai sont comme suit (en 1989):

(Consommation publique)

<u>ENELGUI</u>	83,8 MW
Hydraulique	51,7 MW
Diesel	32,1 MW

(Auto-consommation)

<u>Sociétés nationales de minerai</u>	79,3 MW	
Diesel	35,0 MW	(Compagnie de Bauxites de Guinée)
Diesel	40,0 MW	(Société de Bauxites et d'Aluminium)
Diesel	4,3 MW	(Société de Diamant et d'Or)

2.2.3 Entreprise Nationale d'Electricité de Guinée

(1) Historique

L'oeuvre de l'énergie électrique dans la République de Guinée était menée, durant l'ère de la domination française, par l'Energie Electrique de Guinée (EEG), filiale de l'Electricité de France (EDF), entreprise nationale française. Après l'indépendance en octobre 1958, La Société Nationale d'Electricité (SNE) inaugurée en janvier 1961 comme entreprise nationale a succédé à l'Energie Electrique de Guinée.

Par l'ordonnance 070/PRG/87 d'août 1987, cette société fait l'objet d'un réaménagement structurel pour se transformer en une entreprise ayant pour principe une autonomie financière à partir de 1988, et son nom passe de SNE à ENELGUI (Entreprise Nationale d'Electricité de Guinée).

Les principaux pouvoirs qui ont été conférés à ENELGUI par l'ordonnance citée ci-dessus sont comme suit:

- le monopole de la production, de la transmission/ distribution, de la commercialisation dans tout le territoire, ainsi que la propriété par ENELGUI de toutes les immobilisations nécessaires à la réalisation de ces objectifs

- l'administration de ENELGUI est gérée par un conseil d'administration
- la liberté d'embauche des employés et des conditions de rémunération

(2) Contrôle de l'Etat

En ce qui concerne le droit de contrôle de l'Etat, il est laissé au Ministère des Ressources Naturelles et de l'Environnement afin de permettre à ce dernier d'orienter la politique de la société dans l'intérêt national. Les tarifs d'électricité et les prix d'achat du combustible sont soumis au contrôle de l'Etat, ce qui signifie que la société n'est pas en mesure de s'assurer d'une autonomie financière au sens propre du terme.

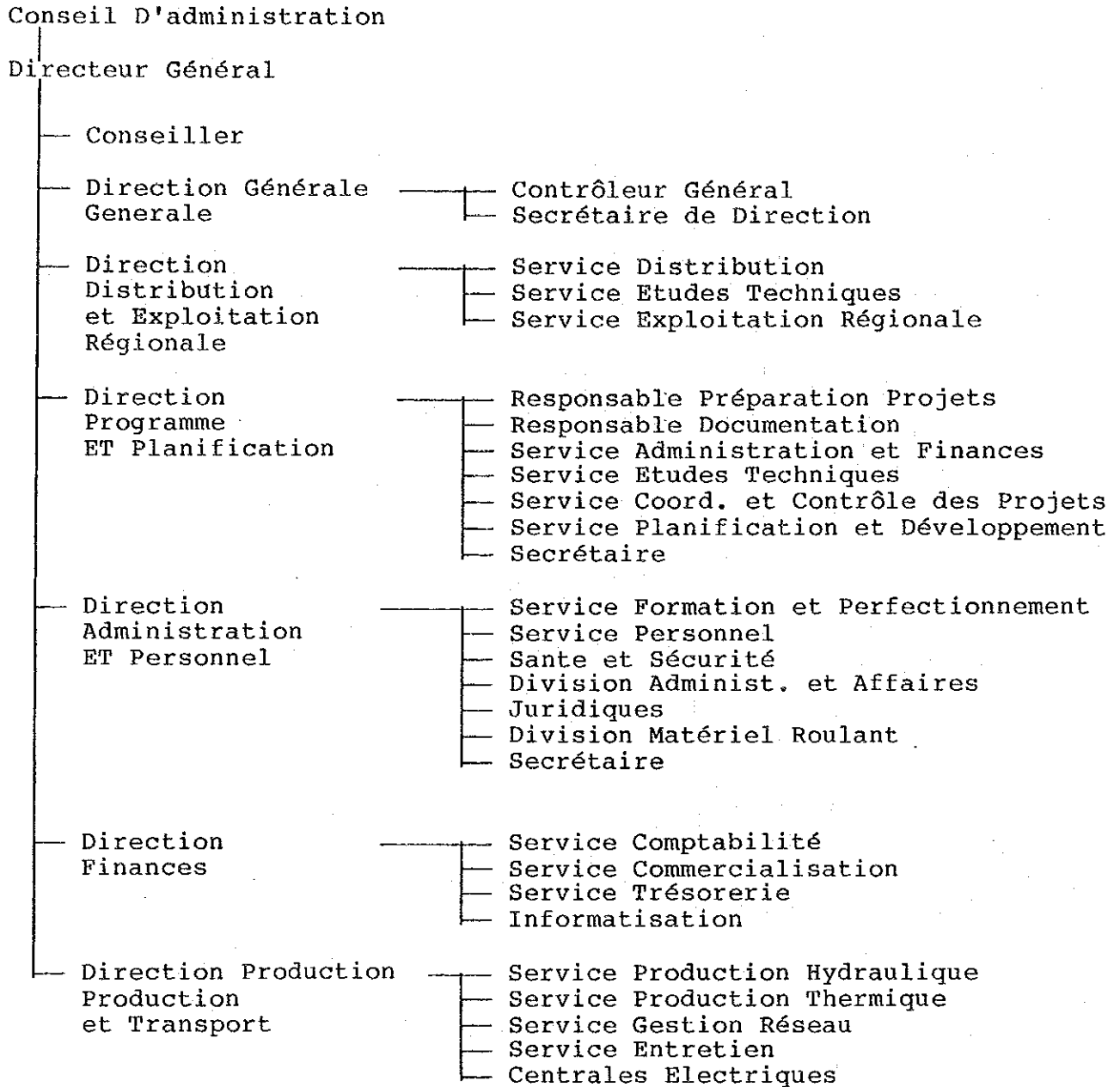
(3) Organisation

(a) Organisation du siège social

La figure 2-1 montre l'organigramme du siège social d'ENELGUI. Les activités d'entreprise d'ENELGUI sont gérées et administrées par l'organe exécutif suprême qu'est le Conseil d'Administration. Les membres du Conseil d'Administration sont composés de dix personnes choisies parmi le personnel des bureaux gouvernementaux, de la Chambre de Commerce et d'Industrie, etc. comme montre Document-6. Le Conseil d'Administration est dirigé par un président nommé par décret.

ENELGUI se compose de 6 divisions qui sont chacune formées de 3 à 7 sections à l'exception de la Direction générale. Le nombre total d'employés est de 1 188 personnes en janvier 1989.

FIGURE 2-1 ORGANIGRAMME DE ENELGUI

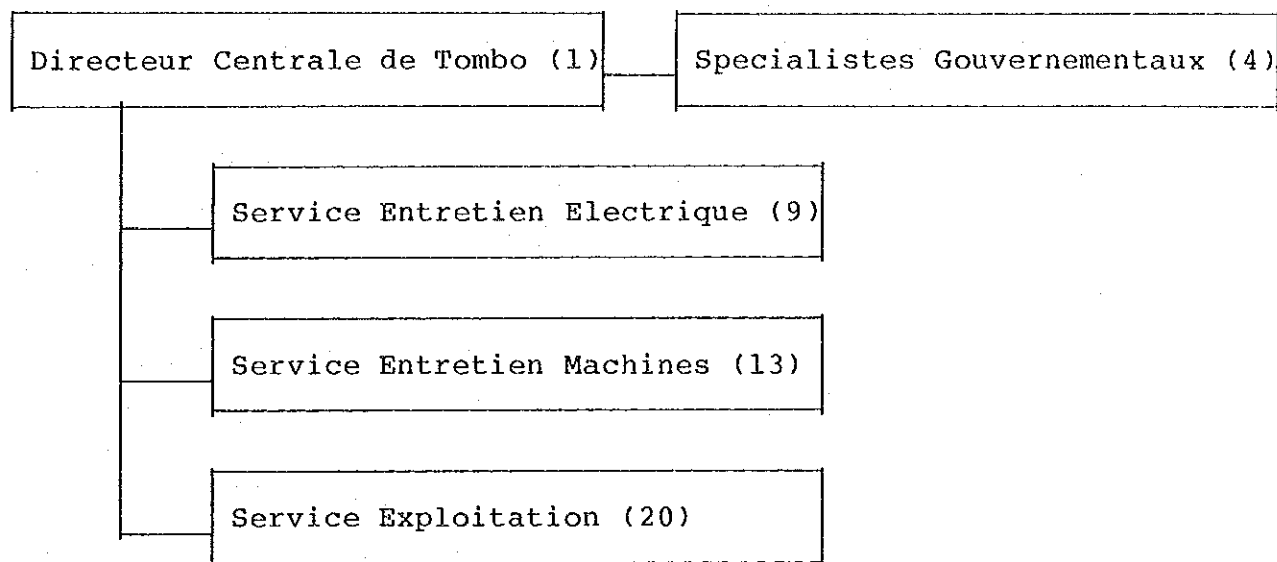


(b) Organisation de l'administration de la centrale de Tombo

La centrale se trouve sous l'administration de la Direction Production et Transport du siège social. La figure 2-2 montre l'organigramme de fonctionnement de la centrale de Tombo. Cette centrale se compose de 3 sections, l'entretien électrique,

l'entretien des machines et l'exploitation. L'effectif des employés est de 43 personnes, y compris le directeur (en décembre 1989). Il y a, d'autre part, 4 spécialistes étrangers envoyés par le Gouvernement chargés de diriger l'exploitation et l'entretien, dont 1 spécialiste de JICA.

FIGURE 2-2 ORGANIGRAMME DE LA CENTRALE DE TOMBO



() Nombre d'employés
 Total: 43 Employés (Employés de ENELGUI)

(4) Aperçu financier

En Guinée, la part occupée par la demande en énergie électrique des organisations publiques et des autres organismes gouvernementaux est extrêmement grande et jusqu'en 1987, la consommation en électricité de ces organismes publics n'a pas compté dans les recettes de la Société Nationale d'Electricité (SNE: nom avant ENELGUI) comme recette de vente d'électricité. Cette part de déficit a été couverte par des subventions du Gouvernement. Ce déficit est très grand et comme c'est indiqué ci-dessous, il peut être constaté qu'entre les années 1981 et 1984, il représente 35% à 60% du total des dépenses. La disparition du déficit constatée en 1985 est due à une baisse des prix de carburant (d'où une

baises du prix d'achat de ENELGUI approuvée par le gouvernement), ce qui revient à dire qu'une partie des frais de carburant a été prise en charge par la Société Nationale du Pétrole.

L'amélioration de la balance devra donc être considérée comme étant due à un facteur bien particulier.

Balances de 1981 à 1985 (1.000 Syllis)

(Voir remarque*)

<u>Année Fiscale</u>	<u>Recettes</u> (1.000 Syllis)	<u>Dépenses</u> (1.000 Syllis)	<u>Différence</u> (1.000 Syllis)	<u>Taux</u> (%)
1981	239.043	428.283	-189.240	-44,2
1982	240.074	606.629	-366.555	-60,4
1983	430.265	786.914	-356.649	-45,3
1984	577.534	892.568	-315.034	-35,3
1985	667.541	630.984	+ 36.557	+ 5,5

L'organisation de l'oeuvre de l'énergie électrique qui consistait à confier à la Société Nationale d'Electricité (SNE) la gestion des installations de sources électriques qui sont les biens d'Etat et à combler ses déficits d'exploitation pas des subventions gouvernementales a été abolie en 1988 au profit d'une nouvelle entreprise (ENELGUI) dotée du principe d'autonomie financière. D'autre part, les organisme publiques et autres organes gouvernementaux qui étaient dispensés jusqu'ici de payer les redevances d'énergie électrique, doivent payer toutes les redevances de la consommation en électricité.

La gestion de ENELGUI a démarré avec le nouveau système de tarification et la balance de sa première année d'exercice 1988 était comme suit:

Balance en 1988 (1.000 FG)

(Voir remarque*)

<u>Recettes</u>	<u>D'epenses</u>	<u>Différence</u>	<u>Taux</u>
12.047.107	12.872.121	-825.014	-6,4

Quoiqu'il a largement diminué par rapport aux autres exercices, le taux de déficit représente encore 6,4 %, soit 825 millions de FG du total des dépenses. La plus grande raison en est le faible taux de recouvrement des facturations relatives aux organismes gouvernementaux qui est de 49,7%, soit 3 milliards 400 millions de FG contre 6 milliards 840 millions de FG facturés. Le déficit de 825 millions de FG étant reporté à l'exercice suivante, le principe d'autofinancement n'est pas encore réalisé sur le plan de la gestion.

Remarque: L'unité monétaire en Guinée jusqu'en 1985 était le Syllis dont le taux de change en 1985 était de 22,18 Syllis pour 1 \$US, mais en 1986 a eu lieu une dévaluation de la monnaie et l'unité monétaire a été remplacé par le FG (Franc Guinéen) avec un taux de change de 300 FG pour 1 \$US.

(5) Analyse financière

Les tableaux 2-1 et 2-2 montrent respectivement le bilan de ENELGUI en décembre 1988 et les comptes de profits et pertes de la même année.

(a) Rapport disponibilités/exigibilités

Le rapport disponibilités/exigibilités (= actif circulant/passif exigible) qu'est un indice de capacité de paiement par rapport au passif exigible est de 25%. Le rapport idéal est égal ou supérieur à 200%. En réalité, cependant, la plupart d'entreprises n'atteignent pas ce niveau et l'on admet que le rapport moyen se situe aux alentours de 110 à 120%. Le rapport disponibilités/exigibilités de ENELGUI qui est si bas indique l'importance du passif exigible.

(b) Rapport des biens immobiliers aux capitaux à long terme

Le rapport des biens immobiliers capitaux à long terme, indice de recouvrement des biens immobiliers par les capitaux, est de 127% s'agissant d'un niveau supérieur à 100%. Dépassé de 100%, le

rapport sera considéré comme malsain, puisque la part de dépassement devrait être comblée par le passif exigible.

(c) Frais financiers

Les frais financiers sont très faibles et représentent seulement 0,8% des biens immobiliers. Le fait que les frais financiers restent minimes malgré l'importance des dettes nous suggère le niveau faible des taux d'intérêt appliqués.

TABLEAU 2-1 BILAN AU 31 DECEMBRE 1988

(en Milliers de FG)

FONDS		DETTES ET CAPITAUX	
Biens Immobiliers (Après Amortissement)	38.025.521	Emprunts Long Terme et Provisions	7.605.326
Stock	1.613.995	Dettes à Moyen et à Long terme	22.072.286
Créances	6.982.659	Capital et Fonds de Réserve	22.423.906
Liquide et Epargne	5.479.343	Subventions	
Total	52.101.518	Total	52.101.518

TABLEAU 2-2 COMPTES DE PROFITS ET PERTES (1988)

(1.000 FG)

FRAIS		PRODUITS	
Consommation Carburant	6.271.562	Vente Electricite	11.693.541
Salaires, Frais Divers	586.288	Prêt de Compteur	131.122
Taxes et Impots	15.068	Produits Financiers	220.928
Service Demandeurs	733.627	Autres Produits	1.516
Transport	67.417	Sous-total	12.047.107
Frais Généraux d'Administration	269.650		
Frais Financiers	291.241	Pertes d'exploitation	825.014
Amortissements	3.168.268		
Provisions Diverses	1.523.000		
Total	12.872.121	Total	12.872.121

Remarque: Rapports calculés à partir des tableaux 2-1 et 2-2:

- a. Rapport disponibilités/exigibilités
= $5.479.345 / 22.072.286 \times 100 = 25(\%)$
- b. Rapport biens immobiliers/capitaux à long terme
= $38.025.521 / (22.423.906 + 7.605.326) \times 100 = 127(\%)$
- c. Rapport frais financiers/biens immobiliers
= $291.241 / 38.025.521 \times 100 = 0,8(\%)$

(6) Formation

Afin d'élever les capacités des employés, il a été instutué un système de formation géré par la Direction Administrative et Personnel. Il existe la formation à l'intérieur effectués à l'intérieur de l'entreprise et la formation à l'extérieur qui se déroule à l'étranger.

(a) Formation à l'intérieur

La formation à l'intérieur se déroule selon le programme de formation de la Direction Administrative et Personnel et les employés concernés peuvent être divisés selon les 3 catégories suivantes: les cadres supérieurs, moyens et les ouvriers. Le centre de formation se trouve dans la centrale de Tombo et se compose d'une salle de machines et d'une salle d'électricité comme installations pour la formation.

En ce qui concerne l'objet de formation, l'importance est attachée à la partie technique. La gestion d'entreprise et d'autres matières sont également traitées. Les matières principales faisant l'objet de formation sont les suivantes:

- Partie technique (électrique, transmission et distribution, mécanique)
- Partie gestion d'entreprise, comptabilité, juridique commerciale

La formation est dirigée par les instructeurs de ENELGUI (4 experts en décembre 1989). Il y a eu une époque où des instructeurs canadiens (nombre de 4 à 5) assuraient la formation dans le cadre de la coopération technique du Canada, mais ils sont tous retournés. Il existe des problèmes qui se posent sur le plan de la réalisation de formation: ce sont le manque d'instructeurs, l'insuffisance de matériels et d'outils nécessaires à la pratique et l'insuffisance de textes pédagogiques.

La réalisation de la formation à l'intérieur entre 1986 et 1988 est incluse dans le tableau ci-dessous. En 1988, les jours où se sont déroulés les formations étaient de 139 jours pour 19 sessions, ce qui représente un volume de formation d'environ 2141 hommes-jours.

Réalisation de la Formation a l'Intérieur 1986 - 1988

<u>Année</u>	<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>
Nombre de Jours	273	270	139
Nombre de Sessions	46	74	19
Nombre d'Hommes-Jour	1.460	1.799	2.141

(b) Formation à l'extérieur

En 1988, 11 agents de l'entreprise et 5 étudiants ont été en formation à l'extérieur. Les frais inhérents à la formation des agents de l'entreprise ont été à la charge des gouvernements ou des entreprises contractantes engagés dans chacun des projets. Quant à la formation des étudiants, elle a été réalisée aux frais de ENELGUI pour les étudiants de la faculté de technologie qui seraient engagés à ENELGUI dans l'avenir.

Le lieu et la durée de cette formation sont récapitulé dans le tableau ci-dessous.

<u>Lieu de formation</u>	<u>Catégorie agents</u>	<u>Nbre.</u>	<u>Durée (mois)</u>	<u>Période</u>
Canada	Ingénieur	1	1,5	1988
	Ingénieur	1	24	1988-89
	Ingénieurs	2	36	1984-88
France	Ingénieur	1	18	1988-89
RFA	Ingénieurs	2	13	1988-89
	Ingénieurs	2	0,5	1988
URSS	Ingénieur	1	48	1985-89
	Ingénieur	1	13	1988-89
Côte d'Ivoire	Etudiants	5	60	1987-91

2.2.4 Installations de production électrique

Les installations et réseaux électriques que possède ENELGUI sont décrits ci-dessous avec leurs capacités. La figure 2-3 montre les réseaux de transport et la localisation des centrales.

(1) Réseaux électriques

Les trois régions suivantes sont pourvues d'un réseau de transmission et de distribution électrique constitué d'un seul circuit. Dans les secteurs qui ne peuvent pas recevoir d'énergie électrique de ces trois réseaux, sont installées chacune à part des centrales électriques diesel de petite capacité. Le total de ces centrales est de 11 ayant une puissance totale de 7,0 MW.

(a) Réseau de Conakry/Kindia

C'est un réseau de 110 kV et de 60 kV qui alimentent en énergie électrique la capitale Conakry et le secteur de Kindia. Les principales sources d'énergie électrique sont la centrale de Tombo (Diesel) et 3 centrales hydrauliques.

(b) Réseau de Kinkon

C'est un réseau de 30 kV qui alimente en énergie électrique le secteur de Moyenne Guinée. La principale centrale est celle de Kinkon (hydraulique).

(c) Réseau de Tinkisso

C'est un réseau de 30 kV qui alimente en énergie électrique le secteur de Haute Guinée. La principale source d'énergie électrique est la centrale (hydraulique) de Tinkisso.

(2) Installations de production en énergie électrique

La capacité totale des installations de production d'énergie électrique possédées par ENELGUI en 1989 est de 83,8 MW partagées en 51,7 MW pour l'hydraulique et 32,1 MW pour le diesel. Le tableau 2-3 donne le détail des installations de production électrique par secteur.

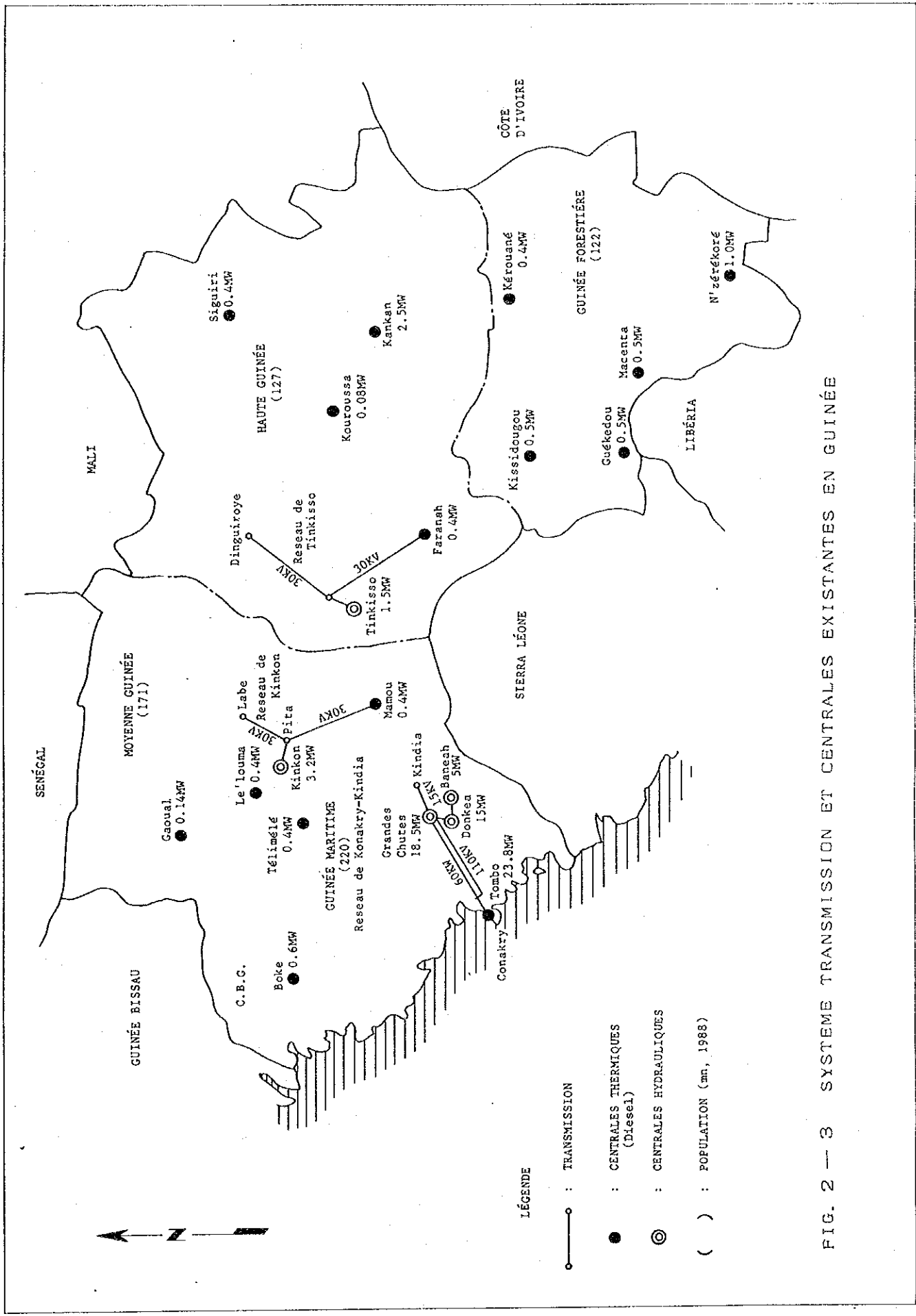


FIG. 2 — 3 SYSTEME TRANSMISSION ET CENTRALES EXISTANTES EN GUINÉE

TABLEAU 2-3 INSTALLATIONS DE PRODUCTION EN ENERGIE
ELECTRIQUE DE L'ENTREPRISE NATIONALE
D'ELECTRICITE DE GUINEE (1989)

(Puissance: MW)

CENTRALE	PUISSANCE INSTALLEE	HYDRAULIQUE	DIESEL	ANNEE DE DEMARRAGE
		NBR: D'UNITES X PUISSANCE	NBR. D'UNITES X PUISSANCE	
SECTEUR DE GUINEE BASSE				
Tombo	23,8		2 x 4,7 1 x 4,7 1 x 4,7 1 x 5,0	1982 1983 1987 1988
Grandes Chutes	27,0	2 x 5,0 2 x 8,5		1983 (renouvellement) 1986 (renouvellement)
Donkea Baneah	15,0 5,0	2 x 7,5 2 x 2,5		1970 1988
SECTEUR DE MOYENNE GUINEE				
Mamou	0,4		1 x 0,4	1979
Telimele	0,4		2 x 0,2	1983
Lelouma	0,4		2 x 0,2	1983
Gaoual	0,14		2 x 0,07	1979
Kinkon	3,2	4 x 0,8		1969
Boke	0,6		2 x 0,3	1977
SECTEUR DE HAUTE GUINEE				
Kankan	2,5		4 x 0,625	1981
Faranah	0,4		1 x 0,4	1979
Siguiri	0,4		1 x 0,4	1977
Kouroussa	0,08		1 x 0,08	
Tinkisso	1,5	3 x 0,5		1972
SECTEUR DE GUINEE FORESTIERE				
Kerouane	0,4		1 x 0,4	1977
Kisidougou	0,5		2 x 0,25	1976
Guekedou	0,5		2 x 0,25	1976
Macenta	0,5		1 x 0,4 1 x 0,1	1982 -
N'Zerekore	1,0		3 x 0,2 2 x 0,2	1964 -
Total	83,8	51,7	32,1	-

(3) Transformateurs

Les transformateurs de plus de 60 kV de ENELGUI sont listés dans le tableau 2-4.

Il existe à l'heure actuelle en 1989, 6 sous-stations qui sont toutes reliées au réseau de Conakry - Kindia et qui possèdent une capacité d'installation totale de 107,9 MVA, y compris les transformateurs annexés aux centrales.

Parmi ces sous-stations, celle de Matoto située à l'est de Conakry se trouve à un point vital du réseau. Il baisse la tension de 110 kV à 60 kV ou encore de 110 kV à 15 kV à 20 kV et alimente en énergie électrique la ville de Conakry.

TABLEAU 2-4 INSTALLATIONS DE SOUS-STATIONS
(RESEAU CONAKRY - KINDIA)

SOUS-STATION	CAPACITE	TENSION (KV)	NBR. TRANSFO. x CAPACITE (Nbr. x MVA)	REMARQUES
Tombo (centrale)	30	60/15-20	2 x 15,0	1953
Matoto	27,5	110/60	1 x 12,5	1970 (Transfo de relais)
		110/15-20	1 x 15,0	1970
Sonfonia	10,6	60/15-20	2 x 3,0	
		60/6	1 x 4,6	1953
Sanoya	1,5	60/15-20	1 x 1,5	1953
Baneah	7	60/15-20	2 x 2,0	
			1 x 3,0	1953
Yessoulou	0,3	60/0,4	2 x 0,15	1953
Grandes Chutes (centrale)	27,0	60/15	1 x 2,0	1953
		60/110	1 x 25,0	1970 (Transfo de relais)
Donkea (centrale)	1	110/15	1 x 1,0	1970
Kipe	3	60/15-20	2 x 1,5	1955
Total	107,9	-	-	-

Remarque: Sont exclus les transfo. de moyenne tension
(30 kV, 15-20 kV)

(4) Lignes de transport

Le tableau 2-5 donne les longueurs totales des lignes de transport de ENELGUI et leurs évolutions. Les classes de tensions sont la haute tension de 110 kV et 60 kV, la moyenne tension de 30 kV et 15 kV (également 20 kV), et la basse tension de 400 V et 230 V. Les longueurs des lignes de transport sont de 160 km pour la haute tension, de 152,7 km pour la moyenne tension et de 473,9 km pour la basse tension.

Les tensions de 110 kV et 60 kV ne sont utilisées que dans le réseau de Conakry - Kindia, alors que la tension de 30 kV est utilisée dans les réseaux de Kinkon et de Tinkisso. La tension de 15 kV (ou encore 20 kV) est utilisée pour le réseau de distribution. Les lignes d'alimentation vers le client sont des lignes triphasées à 4 fils avec des tensions de 400 V et 230 V.

TABLEAU 2-5 LONGUEUR DES LIGNES DE TRANSPORT

(Unité: km)

TENSION	1986	1987	1988
Haute tension	160	160	160
110 kV	79	79	79
60 kV	81	81	81
Moyenne tension	98,4	141,4	152,7
Basse tension	520	478,2	473,9
TOTAL	778,4	779,6	786,6

Remarque: la tendance à la baisse des lignes basse tension est due aux travaux en cours d'enlèvement des fils nus utilisés au niveau des lignes de distribution et de remplacement de ceux-ci par des câbles électriques.

2.2.5 Offre et demande en énergie électrique

En ce qui concerne l'offre et la demande en énergie électrique, le cas du réseau de Conakry - Kindia qui alimente le secteur de la ville de Conakry et de Kindia est exposé ci-dessous. Pour les autres réseaux, l'insuffisance des données nous empêche d'en connaître les détails.

(1) Offre et demande réalisées

L'évolution de l'offre et de la demande en énergie électrique est donnée dans le tableau 2-6 (1986 - 88).

D'après l'offre et la demande réalisée en 1988, la demande maximale est de 48,0 MW, la quantité en énergie électrique produite dans l'année est de 230 GWh et le nombre de clients est de 31 696. Le poids qu'occupent les centrales hydrauliques dans le pouvoir d'approvisionnement est grand. L'hydraulique représente 70,6%, alors que le Diesel, lui, représente 29,4%. le taux d'activité des installations des centrales est de 44,1% pour l'hydraulique et de 34,2% pour le Diesel et le taux de charge du réseau est de 54,7%.

En 1988, la puissance des installations de production en énergie électrique était de 65,8 MW dont 42 MW d'origine hydraulique. Cependant, comme cette dernière valeur est très influencée par le débit des rivières, il est difficile de compter sur toute cette capacité qu'il faut estimer à 32 MW environ.

De ce fait, le pouvoir d'approvisionnement, hydraulique et Diesel réunis, peut être évalué à environ 56,0 MW, mais en considérant également les arrêts de fonctionnement de génératrices ou encore les arrêts dus aux pannes, le pouvoir d'approvisionnement réel peut être estimé à 50 MW environ. Avec un tel pouvoir d'approvisionnement, le fait que la demande maximale est de 48,0 MW, signifie que le pouvoir d'approvisionnement représente autrement dit la demande maximale et que la demande est considérablement contrôlée.

TABLEAU 2-6 OFFRE ET DEMANDE REALISEE EN ENERGIE ELECTRIQUE (Réseau de Conakry - Kindia)

OFFRE ET DEMANDE	ANNEE			
	1986	1987	1988	1989
NBRE. DE CONTRATS CLIENTS	25.268	28.300	31.696	
(Par rapport à l'année précédente; %)	(8,1)	(12,0)	(12,0)	
DEMANDE MAXIMALE (MW)	39,8	44,9	48,0	
(Par rapport à l'année précédente; %)	(18,8)	(12,8)	(6,9)	
QUANTITE EN ENERGIE ELEC: PRODUITE DANS L'ANNEE (GWh)	178,8	200,7	230,0	
(Par rapport à l'année précédente; %)	(16,5)	(12,2)	(14,6)	
Hydraulique	160,9	165,5	162,4	CHIFFRES NON CONNUS
(Rapport de puissance; %)	(90,0)	(82,5)	(70,6)	
G. chutes	83,3	106,6	100,6	
Donkea	77,6	58,9	51,8	
Baneah (Démarré en 1989)	-	-	-	
Diesel	17,9	35,2	67,6	
(Rapport de puissance, %)	(10,0)	(17,5)	(29,4)	
TAUX DE CHARGE (%)	51,3	51,0	54,7	
TAUX D'ACTIVITE DES INSTALLATIONS (%)				
Hydraulique	43,7	45,0	44,1	
Diesel	13,0	15,8	34,2	
PUISSANCE INSTALLEE DES CENTRALES (MW)	56,1	60,8	65,8	70,8
Hydraulique	42,0	42,0	42,0	47,0
G. chutes	27,0	27,0	27,0	27,0
Donkea	15,0	15,0	15,0	15,0
Baneah	-	-	-	5,0
Diesel (Tombo)	14,1	18,8	23,8	23,8
PUISSANCE D'APPROVISIONNE- MENT (MW)			50,0 (Estimée)	60,8

Remarque: Puissance d'approvisionnement est obtenue après avoir déduit de la puissance installée des centrales
- la diminution du débit des rivières pour l'hydraulique, et
- l'auto-consommation des centrales pour le diesel.

(2) Energie électrique requise selon usage

Le tableau 2-7 donne l'évolution de l'énergie électrique requise selon usage (1986 - 1988). Dans la colonne des usages, ce sont essentiellement les établissements gouvernementaux compris dans <<Divers>> qui affichent un taux d'augmentation remarquable dépassant 50% de la demande totale en 1988. D'un autre côté, on peut penser que la baisse de la demande domestique est due parce qu'elle est touchée par le manque en énergie électrique, ou encore, parce qu'une partie des chiffres est passée dans une autre catégorie.

TABLEAU 2-7 EVOLUTION EN ENERGIE ELECTRIQUE REQUISE SELON USAGE

UNITE: GWh, (): PROPORTION %

USAGE	1986	1987	1988
Domestique	38,7 (35,5)	37,1 (32,3)	31,7 (20,5)
Commercial	13,3 (12,2)	12,7 (11,1)	14,2 (9,2)
Industriel	13,7 (12,6)	13,1 (11,4)	20,8 (13,5)
Divers	43,3 (39,7)	51,8 (45,2)	87,8 (56,8)
TOTAL	109,0 (100)	114,7 (100)	154,5 (100)

Remarque: divers comprend la demande des établissements gouvernementaux.

(3) Electrification

En se basant sur la population estimée de la région de Conakry et sur le nombre des abonnés, l'évaluation de l'électrification donne les chiffres ci-dessous.

On obtient ainsi, pour l'année 1988, un taux d'électrification de 32,1%.

	1986	1987	1988
Population (Estimation)	879.800	932.600	988.500
Locaux (Estimation)	87.980	93.260	98.850
Abonnés	25.268	28.300	31.696
Taux d'électrification (%)	28,7	30,3	32,1

Remarque: le nombre des membres d'un foyer a été supposé à 10 personnes.

(4) Situation actuelle d'alimentation en énergie électrique et problèmes y afférents

(a) Manque d'installations de production électrique

La situation actuelle de l'offre et de la demande en énergie électrique est extrêmement sévère et il continue d'y avoir un manque chronique en énergie électrique. Si la quantité en énergie électrique produite augmente parallèlement avec le nombre de clients, cela est dû à l'installation de nouvelles génératrices, mais ne veut pas signifier que l'énergie électrique nécessaire pour répondre à demande des clients est suffisante.

Deux causes peuvent être donnée pour l'insuffisance en énergie électrique.

- l'insuffisance de la quantité absolue d'installations de production en énergie électrique
- comme il est difficile d'obtenir des allocations pour les pièces de rechange des machines, l'arrêt dure longtemps, une fois celles-ci tombées en panne.

D'après la demande supposée par ENELGUI, la demande maximale pour 1989, la part potentielle y comprise, serait de 69,3 MW. Or, le pouvoir d'approvisionnement des centrales est de 60,8 MW: Et à supposer que même toutes les génératrices fonctionnent correctement, il manque 9,0 MW. Ainsi étant la situation actuelle de l'offre et de la demande en énergie électrique, vient s'ajouter à

l'insuffisance grave des installations de production en énergie électrique les pannes fréquentes des génératrices pour rendre l'insuffisance en énergie électrique encore plus grande.

Pour faire face à cet état de manque en énergie électrique dont il vient d'être parlé, la plupart des grands clients comme les hôtels, les bâtiments administratifs, les appartements, les restaurants, etc, sont équipés de génératrices Diesel de secours. Bien que ces génératrices sont de secours, dès qu'arrive une certaine tranche horaire dans la journée, elles doivent être obligatoirement mises en marche tous les jours.

Malgré que les données concernant les pannes des génératrices sont insuffisantes, on peut deviner d'après les taux de charge et les taux d'activité des installations du tableau 2-6 que les pannes de génératrices sont fréquentes.

Si on pense à la structure de l'offre et de la demande de la République de Guinée et aux conditions climatiques (utilisation des climatiseurs), le taux de charge peut être estimé à 65% - 70%.

Mais le taux de charge évalué d'après les réalisations en énergie électrique annuelle produite et la demande maximale est de 51 à 55%, de 10 à 15 points inférieurs au niveau prévu. Même s'il est possible de couvrir la demande maximale pendant une courte durée quand toutes les génératrices fonctionnent normalement, la cause de la baisse de l'énergie électrique annuelle produite est due à l'impossibilité d'obtenir pendant longtemps un fonctionnement stable des génératrices quand les pannes augmentent.

Par conséquent, si ce taux de charge indique l'existence d'un contrôle exercé sur la demande, par contre il ne représente pas d'une façon fidèle la particularité de celle-ci.

Comme, dans le cas des centrales hydrauliques, le taux d'activité des génératrices varie selon le débit d'eau vers le bassin de retenu, les pourcentages de la quarantaine exprimées dans ce tableau ne sont pas nécessairement basses, quoique le débit n'est pas grand.

Dans le cas des centrales Diesel, ce taux est de 13,0% en 1986, 15,8% en 1987 et de 34,2% en 1988. Il est donc possible, dans le cas des centrales Diesel, d'espérer un taux d'activité d'environ 65 à 70% tout en considérant les arrêts nécessaires pour les inspections. Mais en réalité, les résultats sont très faibles, et même en 1988 où la valeur est la plus élevée dans les 3 dernières années, elle n'est que de la moitié de celle prévue (65 à 70%), ce qui indique les pannes fréquentes des génératrices diesel.

(b) Situation des délestages et des coupures

Le tableau 2-8 donne la situation de la centrale de Matoto, base d'approvisionnement en énergie électrique de la ville de Conakry et des délestages et coupures survenus sur les lignes de distribution partant de cette centrale. Tout l'approvisionnement en énergie électrique de la ville de Conakry est effectuée à l'aide de 6 lignes de distribution partant de la centrale de Matoto et de 9 lignes de distribution partant de celle de Tombo, c'est-à-dire 15 lignes au total.

Les délestages et les coupures classés dans ce tableau sont divisés en 2 catégories; la première (1) concerne les délestages planifiés effectués pour arrêter l'approvisionnement vers les clients afin de faire face à l'insuffisance du pouvoir d'approvisionnement en énergie électrique, et la deuxième (2) concerne les arrêts pour travaux sur les lignes de distribution.

Les arrêts de la catégorie (2) sont nécessaires pour l'entretien et les inspections réglementaires des lignes de distribution, et en 1988, les heures d'arrêt totales sur les 15 lignes étaient de 621 heures, soit 3,5 heures par mois de moyenne mensuelle par ligne, ce qui a peu influencé le client.

Ce sont les délestages planifiés de la catégorie (1) qui influence beaucoup le client. Si l'on fait une simple moyenne des heures de délestage sur les 15 lignes, on obtient, en 1988, 3,2 heures par jour de moyenne journalière sur une ligne. Cette valeur est très loin de la réalité. Quand on travaille en

réalité avec les lignes de distribution, un ordre de priorité est donné à chacune d'elles et les heures d'approvisionnement en énergie électrique sont partagées proportionnellement à cet ordre dans des tranches de 4 à 24 heures par jour. La situation est telle que 3 à 4 lignes sont alimentées pendant 20 à 24 heures et le reste des 11 à 12 lignes sont alimentées pendant 3 à 16 heures.

Le tableau 2-9 donne l'ordre de priorité et un exemple des opérations réellement effectuées. On constate que souvent, les lignes placées en bas de la liste des priorités ne sont pas alimentées même la nuit.

TABLEAU 2-8 SITUATION DES DELESTAGES ET DES COUPURES SUR LES LIGNES DE DISTRIBUTION

(Unité: heure)

SECTEUR	ANNEE	1986	1987	1988
(1) DELESTAGES PLANNIFIES		15.675 (2,9)	29.781 (5,4)	17.552 (3,2)
Matoto (6 lignes)		6.949 (3,2)	18.390 (8,4)	11.193 (5,1)
Tombo (9 Lignes)		8.726 (2,7)	11.391 (3,5)	6.359 (1,9)
(2) ARRET POUR TRAVAUX		1.840	1.504	621
Matoto (6 lignes)		1.068	686	408
Tombo (9 lignes)		772	818	213
TOTAL		17.515	31.285	18.173

Remarque: () donne la moyenne journalière des heures de délestage pour 1 ligne (heure(s)/jour)

TABLEAU 2-9 EXEMPLE D'EXPLOITATION DES LIGNES DE DISTRIBUTION
(CENTRALE DE TOMBO)

Ordre de priorité des lignes	(Heures)									
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	
1ère priorité Ligne-1										
Ligne-2										
2ème priorité Ligne-3										
3ème priorité Ligne-4										

(le jeudi 30 nov. 1989)

Remarque: -- Alimentée, Blanc: en coupure

(c) Effets néfastes des manipulations des lignes de distribution

Comme cela a déjà été dit, sur le réseau de Conakry - Kindia, l'équilibre de l'offre et de la demande en énergie électrique est maintenu par des délestages de l'approvisionnement en énergie électrique vers les clients. Concrètement, on répète à intervalle de temps régulier, la charge / l'arrêt (marche /arrêt) des lignes de distribution. Les lignes de distribution sont constamment sous une tension de 3 à 6 MW par ligne, tension qui tombe brusquement à zéro quand on coupe la ligne. D'autre part, quand on remet en service (alimente en électrique) les lignes de distribution coupées qui supportent à vrai dire une demande de 3 à 6 MW, il sort brusquement des génératrices une puissance de 3 à 6 MW.

Les chocs encaissés par les génératrices en marche dans le cas de telles manipulations des lignes de distribution sont extrêmement importants et peuvent mener à la destruction des paliers ou des surcompresseurs des groupes Diesel si le nombre de ces manipulations augmente. L'effet de ces chocs est particulièrement important en cas de mise en marche/arrêt des lignes de distribution.

De telles manipulations sont répétées plus de 10 fois par jour sur les lignes d'approvisionnement des centrales de Tombo et celles de la centrale de Matoto de ce réseau. Les chocs portés ainsi aux génératrices vont en s'accumulant. Ces chocs entraînent des déformations des paliers ou des dégâts dus à la surchauffe au niveau du surcompresseur des groupes électrogènes. Les nombreuses pannes des groupes Diesel déjà existantes trouvent leurs causes dans cette surcharge des lignes de distribution.

Pour atténuer ces chocs, portés aux installations de production, il faut d'urgence la méthode qui consiste à baisser la puissance qui circule dans une ligne de distribution pour diminuer la puissance à manipuler.

A cet effet, la puissance actuelle d'une ligne de distribution qui est de 4 à 6 MW/ligne devra être divisée en deux au moyen d'un disjoncteur à prévoir dans des sous-stations de la ville afin d'abaisser la puissance par ligne jusqu'à 2 à 3 MW. Le nombre de disjoncteurs nécessaires pour concrétiser cette modification sera de 5 (décembre 1989).

2.2.6 Tarifs d'électricité et situation des recouvrements

Les tarifs d'électricité clients ordinaires que pratique ENELGUI sont comme indiqués ci-dessous. Le tarif devient plus cher selon que l'énergie électrique consommée augmente.

TARIFS D'ELECTRICITE (FG/KWh)

ENERGIE ELECTRIQUE CONSOMMEE	1986	1987	1988	1989
0 - 150 KWh	20	20	20	20 (4,7 Yen)
151 - 600 KWh	45	45	45	45 (10,6 Yen)
Plus de 600 KWh	67	67	67	67 (15,8 Yen)
MOYENNE ANNUELLE REALISEE	47.2	50.0	56.2	-

Les tarifs d'électricité n'ont pas changé depuis 1986, année où ils ont été révisés, jusqu'à nos jours (fin 1989). Comme le tarif au KWh est différent selon l'énergie électrique consommée, il n'est pas possible d'exprimer simplement la moyenne, mais la moyenne effective évaluée à partir de l'énergie électrique consommée totale était de 56,2 FG (= 13,2 yen) en 1988.

Le taux de recouvrement des facturations (proportion du montant encaissé par rapport au montant de la facture) est faible, et bien qu'il était de 70,8% en 1987, il est tombé à 43,7% en 1988. La raison de cette baisse du taux de recouvrement provient du fait que 49,7% seulement du contrat forfaitaire national (montant reconnu par le Ministère de l'Economie et des Finances) ont été payés. Le montant facturé aux organismes gouvernementaux représente 60,6% du montant total de facturation des tarifs d'électricité. Le faible taux de règlement par ces organismes qui est inférieur à 50% entraîne la baisse du taux de recouvrement de l'ensemble des facturations. Il faudra donc prévoir des mesures pour réaliser le recouvrement complet des facturations faites aux organismes gouvernementaux.

Il n'est pas pris de mesures suffisantes pour faire face au retard des paiements des clients ordinaires, alors que pour ceux-ci, de nombreux délestages et des coupures fréquentes en font une cause. La situation des recouvrements de facturation en 1988 est comme ci-dessous.

RECOUVREMENT DES FACTURATIONS EN 1988 (MILLION FG)

CATEGORIES	FACTURATIONS (PROPORTION %)	RECOUVREMENTS	TAUX DE RECOUVREMENT (%)
Contrat gouverne- mental a forfait	6.837 (60,6)	3.400	49,7
SACC	4.134 (36,6)	1.464	35,4
Districts	321 (2,8)	71	22,1
	11,292 (100)	4.935	43.7

2.3 Plan de ENELGUI pour renforcement de la production électrique

Le seul projet concrétisé pour améliorer le déséquilibre entre l'offre et la demande dans le secteur de Conakry est l'installation des deux groupes électrogènes génératrices diesel de 5,1 MW en cours de réalisation à la centrale de Tombo sous la coopération italienne. Son achèvement est prévu pour juin 1990. Cependant, la mise en marche de ces deux groupes ne pourra pas largement améliorer la situation (Pour les détails, voir 3.2.2).

En outre, il y a le projet de centrale hydraulique de Garafini (74 MW) qui, loin d'être une solution immédiate de l'actuel état alarmant de l'offre et la demande, a la possibilité de se concrétiser en avenir pour être achevé aux alentours de 1994, mais aucune décision prise quant au financement. (pour d'autres projets, voir le paragraphe 2.4)

2.4 Coopérations étrangères dans le secteur de l'énergie électrique

Parmi la coopération de pays étrangers dans le secteur de l'énergie électrique de la République de Guinée, les projets réalisés après 1986 sont les suivants:

ANNEE D'ACHEVEMENT	PROJET DE CENTRALE (NBR. D'UNITES X PUISSANCE)	PAYS DE LA COOPERATION
1986	Grandes Chutes (hydraulique) 2 x 8,5 (renouvellement)	France
1987	Tombo (Diesel) 1 x 4,7	RFA
1988	Tombo (Diesel) 1 x 5,0	Japon
1989	Baneah (hydraulique) 2 x 2,5	France
1990	Tombo (Diesel) 2 x 5,2 (en construction)	Italie

En plus des projets mentionnés ci-dessus, il a été construit dans la centrale de production en énergie électrique Diesel en

construction actuellement à l'intérieur de la centrale de Tombo sous la coopération italienne un espace permettant d'accueillir en plus 2 unités. Cela se concrétisera certainement dans le prochain terme, mais quant au financement aucune décision concrète n'a été prise.

Electricité de France (EDF) a effectué l'Etude de faisabilité de la centrale hydraulique de Garafini et a présenté son rapport en 1988. La puissance de cette centrale sera de 74 MW et son achèvement est prévu pour 1994, mais quant au financement aucune décision concrète n'a été prise.

EDF a effectué, en relation avec la centrale hydraulique de Garafini, une enquête sur le réseau de distribution de la ville de Conakry. Ce rapport sera présenté en janvier 1990.

Dans le cadre de la coopération technique, 5 spécialistes gouvernementaux (1 Français, 3 Allemands de l'Ouest, 1 Japonais) sont actuellement attachés à ENELGUI. D'autre part, dans le cadre de la formation à l'extérieur (voir 2.2.3(6)), 11 employés de ENELGUI et 5 étudiants ont suivi une formation à l'extérieur en 1988.

2.5 Arrière-plan et contenu de la demande de coopération économique

La population de la capitale Conakry est estimée à un million d'habitants (1990). Le taux d'électrification de cette région est d'environ 30%, mais le nombre de contrat d'abonnés continue d'augmenter chaque année d'environ 12%. Le pouvoir d'approvisionnement sur le réseau d'électricité de Conakry - Kindia qui alimente en énergie électrique la région de Conakry n'arrive pas à suivre laissant la situation dans une insuffisance chronique en énergie électrique. Dans une telle situation de l'offre et de la demande en énergie électrique, ENELGUI a fixé un ordre de priorité de l'alimentation en énergie électrique par secteur et effectue la limitation des heures d'approvisionnement. A l'exception de certains secteurs placés en tête de la liste des priorités, la majorité des clients ne peuvent échapper à des

délestages de 8 à 20 heures par jour. Cela crée de grands obstacles à la fonction de capitale et à vie des citoyens. En arrière-plan de cette situation se trouve l'insuffisance absolue d'installations de production d'énergie électrique et la difficulté à se procurer les pièces de rechange des machines.

(a) Baisse de la fonction de la ville et du service publique

- Arrêt de télex, d'où l'interruption de la communication avec l'étranger
- Arrêt des équipements automatisés chez les entreprises, d'où l'interruption du service client
- Baisse de différents services à offrir aux clients d'hôtel
- Arrêt des feux rouges, d'où l'embouteillage routier
- Arrêt des pompes à eau, d'où la rupture d'eau
- Equipements médicaux perturbés à l'hôpital (les organismes médicaux sont équipés de génératrices de secours, néanmoins le problème se pose lorsque la commutation de source électrique n'a pas été effectué en temps utile)
- Elargissement des zones urbaines non éclairées, d'où

(b) Obstacles à la vie des citoyens et baisse des activités économiques

- Utilisation de bougies obligée dans le quartier commercial durant la nuit
- Arrêt des machines et équipements mécaniques et des tapis roulants au port, d'où le ralentissement des activités de production

- Arrêt des réfrigérateurs, d'où la baisse de capacité de conservation entraînant une perte des alimentations et le problème hygiénique
- Mise en marche des génératrices de secours possédées par les restaurants, appartements, hôtels, etc. entraîne une perte économique du point de vue du rendement global de carburant.

Le Gouvernement de la République de Guinée, pour répondre à cette insuffisance en énergie électrique grave, a formulé auprès du Gouvernement du Japon, en juillet 1988, une demande de coopération économique non-remboursable pour les installations de production en énergie électrique. son contenu expose la situation alarmante de l'offre et de la demande en énergie électrique sur le réseau de Conakry - Kindia et l'objet de la mise en place d'urgence d'un groupe électrogène Diesel de 5,0 MW à la centrale déjà existante de Tombo pour suppléer l'insuffisance du pouvoir d'approvisionnement de 20 MW prévue en 1990.

2.6 Phase I: Appréciation du groupe électrogène

Il a déjà été mis en place en République de Guinée sous la coopération non-remboursable du Gouvernement du Japon une installation de production en électricité Diesel de 5,0 MW mise en marche en mars 1988. A part les deux pannes produites jusqu'à maintenant, cette installation maintient un taux d'activité élevé, l'importance qu'elle occupe dans le pouvoir d'approvisionnement est très grand et elle apporte une amélioration du degré de confiance de l'approvisionnement.

Le rôle qu'a joué cette installation sur le réseau Conakry - Kindia est tel qu'elle a alimenté environ 10% de la demande maximale en énergie électrique et a présenté environ 7% de l'ensemble d'énergie électrique produite dans l'année 1988.

D'un autre côté, deux accidents qui se sont produit jusqu'à présent sont les suivants:

1er accident: Mise accidentelle à la terre d'un câble électrique

Arrêt de 116 jours, février/mai 1989

2me accident: Pannes survenues au surcompresseur et aux paliers

Arrêt de 58 jours, septembre/octobre 1989

Le premier accident a été causé par un manque de soin du personnel de maintenance, donc ne se reproduira plus. Par contre, le deuxième risque de se répéter pour la raison citée dans le paragraphe 2.2.5 (4)(C). Comme mesure de prévention, dans la phase II, des disjoncteurs (nombre de 5) seront inotallés dans des sous-stations de la ville afin de permettre la mise en/hors des câbles de diotribution.

CHAPITRE 3 CONTENU DU PLAN

CHAPITRE 3 CONTENU DU PLAN

3.1 Objectif du plan

Le Gouvernement de la République de Guinée projette la construction d'une centrale électrique Diesel à l'intérieur de la centrale de Tombo pour améliorer l'insuffisance en énergie électrique de la capitale Conakry. L'objectif de ce projet consiste à acquérir les équipements nécessaires à la centrale envisagée sous la coopération non-remboursable du Gouvernement du Japon.

3.2 Examen du contenu du plan

L'examen du contenu du plan, basé sur les prévisions de la demande en énergie électrique et le plan de développement des sources en énergie électrique, a porté sur la nécessité de nouvelles sources en énergie électrique, le type de production d'énergie électrique, l'importance de la puissance de la centrale, la date du démarrage, ainsi que le plan d'exploitation de l'installation achevée.

3.2.1 Prévision de la demande en énergie électrique

La prévision de la demande en énergie électrique entre 1990 et 1995 a été effectuée sur la base des statistiques relatives à la demande effective en énergie électrique. La méthode généralement adoptée pour la prévision de la demande en énergie électrique est celle qui part d'une élaboration d'un modèle de régression multiple qui permet de trouver l'énergie électrique consommée, car il a été reconnu une relation presque linéaire entre la variation des indices de l'énergie électrique consommée, celle du tarif unitaire de l'électricité et celle du produit national brut. Cependant, il est difficile de prévoir la demande d'après la méthode ci-dessus pour les raisons suivantes:

- (a) en ce qui concerne la demande réelle, celle-ci n'est pas vraiment exprimée du fait du contrôle de la demande dû à l'insuffisance en énergie électrique.
- (b) bien que les tarifs d'électricité n'ont pas changé depuis 1986, le taux de recouvrement est extrêmement bas, inférieur à 50% en 1988 (voir 2.2.6). Pour cette raison, il est difficile de trouver la relation de réciprocité entre la consommation en énergie électrique et les tarifs.

Ainsi, dans ce rapport, la prévision de la demande a été effectuée selon la méthode ci-après sur la base des résultats d'analyse de l'offre et de la demande effective entre 1985 et 1988.

(1) Conditions de la prévision de la demande

(a) Demande maximale

- cette puissance de la demande est prise pour standard après avoir vérifié la demande actuelle (en 1989) et évalué l'importance de la demande, la demande potentielle y comprise.
- comme le taux d'augmentation des contrats avec les clients a augmenté en moyenne de 10,7% par an entre 1985 et 1988, il a été supposé que le taux d'augmentation futur continuera d'être de 10%.
- avec l'hypothèse que l'augmentation due aux nouveaux clients est de 10% et que l'augmentation naturelle des anciens clients est de 1 à 2%, le taux d'augmentation annuel de la puissance de la demande sera au total de 11,0 à 12,0%. par conséquent, il a été estimé que le taux d'augmentation se maintiendra au niveau compris entre 12,0 à 11,0% pour ces deux prochaines années, et qu'il baissera par la suite jusqu'à 8,0 ou 7,0%.

(b) Energie électrique demandée

L'énergie électrique annuelle demandée est évaluée en se basant sur la base de la demande maximale et en prenant un taux de charge annuel de 65%. Le taux de charge sous le contrôle de la demande est de 51 à 55% (voir 2.2.5(4)), mais si le pouvoir d'approvisionnement devenait suffisant, il est possible qu'il augmente jusqu'à 65 à 70%. Dans cette examen, la petite valeur de 65% a été retenue.

(2) Examen des prévisions

(a) Demande maximale actuelle

La demande maximale actuelle, avec la demande potentielle comprise, a été évaluée d'après la capacité des transformateurs de chacune des sous-stations depuis Conakry jusqu'à Kindia et de la demande maximale des lignes de distribution (Tableau 3-1).

On en déduit que la demande maximale en 1989 sur le réseau Conakry - Kindia était de 69,5 MW, ce qui ne change presque pas les prévisions de ENELGUI de 69,3 MW. Comme il n'y a pas grandes différences entre les deux valeurs estimées, la valeur de 69,3 MW de ENELGUI a été retenue.

TABLEAU 3-1 DEMANDE DES TRANSFORMATEURS ET DES LIGNES DE DISTRIBUTION

CENTRALES OU SOUS-STATIONS	NBR. DE LIGNES DE DISTRIBUTION ET CAPACITE DES TRANSFORMATEURS	DEMANDE MAXIMALE (MW)	REMARQUES
Tombo	9 lignes	33,0	
Matoto	6 lignes	22,0	
Kipe	6 MVA	3,6	
Sonfoia	10,6 MVA	6,4	
Sanoya	1,5 MVA	0,9	
Baneah	7,0 MVA	4,2	
Yessoulou	0,15 MVA	0,1	
Kindia	-	3,0	
Total	-	73,2	
Total corrigé	-	69,5	73,2 x taux d'inégalité (=0,95)
Prévision de ENELGUI	-	69,3	

Remarque: les transformateurs sont de capacité de 110/15 à 20 kV. A Kindia, il n'y a pas de transformateurs de mêmes tensions, il n'y a que des transformateurs de ligne de distribution (15 kV/400 à 231V).

(b) Evolution de la demande maximale

Le tableau 3-2 donne la comparaison des deux estimations de 1990 à 1995, l'une celle de ENELGUI, l'autre celle basée sur la demande maximale de 69,3 MW, la demande potentielle comprise, en 1989.

Si l'on compare les deux valeurs, les prévisions de la mission dépassent légèrement celles de ENELGUI et l'écart maximal est de 2,5 MW en 1992. Cette valeur n'est qu'un écart équivalent en temps à une demi-année, et quelque soit la valeur adoptée, cela

n'influencera pas le plan des sources en énergie électrique. Par conséquent, nous avons retenu la valeur de la demande maximale prévue par ENELGUI pour évaluer la balance de l'offre et de la demande et l'énergie électrique.

TABLEAU 3-2 PREVISION DE LA DEMANDE MAXIMALE

ANNEE	PREVISION DE LA MISSION, () TAUX D'AUGMENTATION ANNUELLE (%) (a)	PREVISION DE ENELGUI: () TAUX D'AUGMENTATION ANNUELLE (%) (b)	ECART (a) - (b)
1989	69,3	69,3	--
1990	77,6 (12,0)	77,5 (11,8)	0,1
1991	85,4 (10,0)	83,3 (7,5)	2,1
1992	92,2 (8,0)	89,7 (7,7)	2,5
1993	98,7 (7,0)	97,4 (8,6)	1,3
1994	105,7 (7,0)	104,8 (7,6)	0,9
1995	113,0 (7,0)	112,6 (7,4)	0,4
TAUS D'AUGMENTATION ANNUELLE ENTRE 89 ET 95	(8,5)	(8,4)	0,1

Remarque: Prévision de ENELGUI est basée sur la demande maximale réelle en 1987.

(3) Résultats des prévisions

Le tableau 3-3 donne les résultats des prévisions de la demande maximale et de la demande annuelle en énergie électrique.

TABLEAU 3-3 PREVISION DE LA DEMANDE EN ENERGIE ELECTRIQUE

ANNEE	DEMANDE MAXIMALE (MW) (1)	ENERGIE ELECTRIQUE DEMANDEE ANNUELEMENT (GWh) (2)	REMARQUES
1989	69,3	394,6	(2)=(1)x365(J) x24(H)x0,65
1990	77,5	441,3	
1991	83,3	474,3	
1992	89,7	510,8	
1993	97,4	554,6	
1994	104,8	596,7	
1995	112,6	641,1	

Remarque: 1) Ces chiffres sont toutes les valeurs à la sortie de la génératrice.

2) Le taux de charge annuel de 65,0% a été utilisé.

3.2.2 Balance de l'offre et de la demande en énergie électrique

(1) Capacité nécessaire de réserve

Pour maintenir un approvisionnement stable en énergie électrique, il faut que le réseau électrique possède une capacité de réserve constante. L'ordre d'importance du point de vue de la capacité de réserve est fixé d'après la taille du réseau électrique, la composition des sources en énergie électrique, le nombre de génératrices, la capacité d'une génératrice, etc. Dans les pays en voie de développement, toutefois, la norme de définition de la capacité de réserve adoptée d'habitude est la plus grande valeur parmi les deux valeurs suivantes:

- la puissance totale de la plus grande et de la deuxième des génératrices du réseau.

- une puissance d'un rapport constant par apport à la demande maximale (en général, de 15 à 20%)

Basé sur le premier critère, la capacité nécessaire de réserve du réseau Conakry-Kindia correspond à la puissance totale des 2 génératrices (2 x 8.5 MW = 17 MW) de Grandes Chutes (centrale hydraulique) qui possèdent la puissance maximale existante sur le réseau. Si la puissance d'un rapport constant par rapport à la demande maximale est prise comme norme, la valeur obtenue par rapport à la demande maximale de 69,3 MW (estimation de 1989) sera de 10 à 14 MW.

Comme le taux d'entretien et de panne d'une centrale hydraulique est plus faible que celui d'une centrale Diesel, il est opportun de choisir 2 génératrices diesel (10 MW) qui nécessitent de nombreux arrêts pour inspection. Comme, toutefois, le déséquilibre entre l'offre et la demande est ici caractérisé surtout par l'insuffisance de l'offre, il n'est pas réaliste de prévoir des réserves. La valeur ci-dessus n'est donc prise en considération qu'à titre de référence.

(2) Balance de l'offre et de la demande en énergie électrique à prévoir dans le proche avenir

Le tableau 3-4 donne la balance de l'offre et de la demande dans le proche avenir basée sur la capacité nécessaire de réserve et la date de démarrage de l'exploitation du présent projet. La balance de l'offre et de la demande a été examinée de deux façons, l'une en considérant la capacité de réserve d'approvisionnement et l'autre sans cette considération. Il continue d'avoir sur ce réseau électrique une insuffisance chronique en énergie électrique et il est impossible d'assurer la capacité de réserve. C'est pour cette raison que la balance de l'offre et de la demande est traitée ici sans considérer la capacité de réserve.

Il est estimé que l'insuffisance du pouvoir d'approvisionnement en 1989 sera de 8,5 MW. En juin 1990, est prévu le démarrage des groupes électrogènes Diesel (5,2 MW x 2) actuellement en

construction à la centrale de Tombo sous la coopération de l'Italie, Grâce à cela, le pouvoir d'approvisionnement augmentera d'environ 10 MW, mais comme l'augmentation de la demande est plus importante, il subsistera toujours une insuffisance du pouvoir d'approvisionnement de 6,7 MW.

Dans le cas où le présent projet s'achèverait en 1991 comme prévu dans le calendrier des travaux, le pouvoir d'approvisionnement augmentera de 5,0 MW, mais comme la demande augmentera, en comparant avec celle de 1990, de 5,8 MW, l'insuffisance du pouvoir d'approvisionnement sera de 7,5 MW.

Tant qu'il n'y aura pas l'introduction de nouvelles sources en énergie électrique après 1992, l'insuffisance du pouvoir d'approvisionnement continuera d'augmenter et atteindra 36,8 MW en 1995, ce qui correspond à une puissance presque 1,5 fois plus grande que celle de la centrale déjà existante de Tombo (23,8 MW).

TABLEAU 3-4 BALANCE DE L'OFFRE ET DE LA DEMANDE EN ENERGIE ELECTRIQUE

(MW)

ANNEE	DEMANDE MAXIMALE (1)	PUISSANCE DEJA INSTALLEE		AGRADISSEMENT DES INSTALLATIONS (DIESEL)	TOTAL DE LA PUISSANCE INSTALLEE	TOTAL DU POUVOIR D'APPROVISIONNEMENT (2)	CAPACITE DE RESERVE D'APPROVISIONNEMENT (3)	BALANCE DE L'OFFRE ET DE LA DEMANDE	
		HYDRAULIQUE	DIESEL					SANS CAPACITE DE RESERVE	AVEC CAPACITE DE RESERVE
1989	69,3	47,0	23,8	--	70,8	60,8	10,0	-8,5 (12%)	-18,5
1990	77,5	47,0	23,8	10,4 (a)	81,2	70,8	10,0	-6,7 (8,6%)	-16,7
1991	83,3	47,0	34,2	5,0 (b)	86,2	70,8	10,0	-7,5 (9,0%)	-17,5
1992	89,7	47,0	39,2	--	86,2	75,8	10,0	-13,9	-23,9
1993	97,4	47,0	39,2	--	86,2	75,8	10,0	-21,9	-31,9
1994	104,8	47,0	39,2	--	86,2	75,8	10,0	-29,0	-39,0
1995	112,6	47,0	39,2	--	86,2	75,8	10,0	-36,8	-46,8

Remarques: 1. (a) est sous la coopération de l'Italie (5,2 MW x 2); (b) suppose la réalisation du présent projet (Phase II)

2. (2) est la puissance obtenue à partir de la puissance installée dont a été retirée dans chacun des cas la part de diminution du débit des fleuves dans le cas de l'hydraulique et la puissance consommée à l'intérieur de la centrale dans le cas du Diesel

3. (3) Les génératrices Diesel (équivalence de 5,0 MW x 2) sont considérées comme capacité de réserve

3.2.3 Nécessité du présent projet

Pris du point de vue de la balance de l'offre et de la demande, déjà 1/4 à 1/5 des clients de la ville de Conakry ne sont pas continuellement alimentés en énergie électrique à cause de son insuffisance et il est nécessaire d'introduire d'urgence de nouvelles sources d'énergie électrique.

A partir de juin 1990, fonctionneront les groupes électrogènes Diesel (coopération de l'Italie, 10,4 MW) actuellement en construction. D'autre part, si les 5 MW du présent projet sont introduits d'urgence, le pouvoir d'approvisionnement augmentera, ensemble avec le fruit de la coopération italienne, d'environ 15 MW, comparé à l'état actuel.

De ce fait, le taux d'insuffisance en énergie électrique passera de 12,0% de 1989 pour s'améliorer à 8,6 ou 9,0% au 2ème semestre de 1990 et en 1991.

3.2.4 Examen du type de production en énergie électrique

Vu l'importance de la demande du réseau de Conakry-Kindia, la capacité de maintenance des installations électriques de ENELGUI et e'état d'exploitation des installations de production en énergie électrique déjà existantes, le Diesel, la turbine à gaz et l'hydraulique de petite taille ont fait l'objet de l'examen comparatif. Parmi ceux-ci, en ce qui concerne l'hydraulique de petite taille, comme elle nécessite beaucoup de temps pour les différentes mesures, à commencer par une étude des rivières, elle n'est pas adaptée à la mesure d'urgence d'augmentation du pouvoir d'approvisionnement sous l'alarmant état actuel d'offre et de demande.

Pour cette raison, il a été effectué la comparaison du point de vue économique de production d'électricité de 2 types, le Diesel et la turbine à gaz.

(1) Conditions de l'examen

Les conditions pour l'examen comparatif de la production d'énergie électrique par le Diesel et la turbine à gaz ont été posées comme suit:

(a) Demande maximale

Diesel : 5,0 MW

Turbine à gaz: 6,9 MW (équivalent au 5 MW Diesel)

La raison pour laquelle la puissance de la turbine à gaz est plus grande en comparaison du diesel vient de la grande influence de la température atmosphérique sur la puissance de la turbine à gaz. A une puissance égale, celle de la turbine à gaz baisse suivant la hausse de température. Si, donc, une correction est faite au niveau de la conception pour tenir compte de la variation de puissance selon la température, la puissance de 6.9 MW de la turbine à gaz est équivalente à la puissance de 5,0 MW du Diesel.

(b) Taux d'activité de la génératrice

Taux d'activité de l'installation : 70%

(c) Amortissement

Longévité : 20 ans

Part restant à amortir : zéro

Mode d'amortissement : somme fixe

(d) Frais d'entretien de l'installation (Rapport fixe):

3% des frais de l'oeuvre

(e) Frais de carburant (Frais variable)

Gas-oil : 28,73 Yen/l (122,2 FG/l)

Huile de lubrification : 352,7 Yen/l (1.500 FG/l)

(2) Résultats de l'examen

Les résultats de l'examen comparatif sur la production en énergie électrique par le Diesel et la turbine à gaz sont comme suit (voir Document 7).

COUT DE PRODUCTION (Yen/kWh), (): FG/kWh

Type de Production	Amortissement non Compris	Amortissement y Compris
Diesel	8,91 (37,90)	10,42 (44,32)
Turbine à gaz	14,38 (61,17)	15,96 (67,89)

Les coûts de production en énergie électrique sont respectivement de 10,42 Yen/kWh pour le Diesel et de 15,96 Yen/kWh pour la turbine à gaz, y compris l'amortissement. Le type de production au Diesel est plus avantageux économiquement. Comme l'écart du coût de production en énergie électrique ne change pas même si la puissance de la génératrice et le taux d'activité changent, l'examen comparatif avec ces conditions variées a été dispensé.

(3) Adoption du type de production au Diesel

En plus de l'avantage économique de la production au Diesel, les raisons suivantes ont poussé à l'adoption de la production au Diesel.

- (a) Parmi les installations de production en énergie électrique que possède ENELGUI, la totalité des centrales déjà existantes ou en cours de construction, l'hydraulique mis à part, sont des centrales au Diesel. Les employés chargés de l'exploitation sont donc habitués au fonctionnement et à la maintenance des groupes Diesel et l'exploitation de l'installation après achèvement du présent projet sera simple.

- (b) La demande du plan de ENELGUI concerne un groupe électrogène Diesel et son lieu d'installation est prévu sur le lieu des anciennes installations de la centrale de Tombo. Il est ainsi possible de posséder en commun le réseau de carburant déjà existant, de même que les autres installations annexes. L'installation se simplifiera.

3.2.5 Importance de la puissance de la génératrice

Il a été formulé que le lieu de construction de ce projet sera à l'intérieur des lieux existants de la centrale de Tombo. C'est pour une utilisation efficace des installations déjà existantes. Pour cette raison, sous les conditions restrictives telles que l'utilisation de la fondation des installations enlevées, l'utilisation de la grue existantes, l'espace de construction à l'intérieur des bâtiments, etc, une puissance de génératrice de 5,0 MW est la limite et il est difficile d'adopter un ordre d'importance supérieur. Par conséquent, la puissance de la génératrice est de 5,0 MW (1 génératrice).

D'un autre côté, les capacités des génératrices déjà en place et de celles en cours de construction sont de 4,7 à 5,2 MW et la puissance de ce projet étant du même ordre d'importance, il sera facile, du point de vue de l'exploitation du réseau électrique, de régler l'offre et la demande.

3.2.6 Relation entre les plans de développement dépendants et le présent projet

Les plans de développement des sources en énergie électrique du prochain avenir sont comme donnés ci-dessous (voir 2.4). La centrale Diesel en construction actuellement à l'intérieur de la centrale de Tombo est prévue démarrer son exploitation en juin 1990. L'étude de faisabilité de la centrale de Garafini a été effectuée par EDF qui a présenté son rapport en 1988.

L'achèvement de cette centrale est prévu aux environs de 1994, mais aucune décision concrète quant au financement n'a été prise.

DAMARRAGE DE L'EXPLOITATION	TYPE DE PRODUCTION EN ENERGIE ELECTRIQUE	PUISSANCE (MW)
Juin 1990	Diesel (centrale de Tombo)	10,4 (2 x 5,2)
Environs de 1994	Hydraulique (centrale Garafini)	74,0

Le présent projet peut donc être poursuivi sans répétition des autres plans de développement des sources en énergie électrique. Même après achèvement de ce projet (1991), l'amélioration de l'insuffisance en énergie électrique ne sera pas aisée. Si le projet de la centrale de Garafini mentionnée plus haut se concrétise et s'achève, la balance de l'offre et de la demande en énergie électrique s'améliorera largement.

3.2.7 Choix du site du projet

Il a été formulé la demande que le site du présent projet soit la centrale déjà existante de Tombo. Cette centrale est la seule centrale dans la ville de Conakry et elle a été choisie comme site de ce projet pour les raisons mentionnées ci-après.

- (a) il est possible de se servir de la fondation en béton des installations enlevées qui se trouve dans un bâtiment déjà existant, et aussi d'utiliser le pont élévateur roulant.
- (b) il est possible d'utiliser les installations annexes déjà existant comme le réseau de carburant, le réseau d'eau de refroidissement, etc.
- (c) En ce qui concerne la puissance produite par ce projet. Comme il est facile d'approvisionner les clients à l'aide des lignes de distribution partant de cette centrale, il n'est pas nécessaire de construire de nouvelles lignes de transport.

- (d) En ce qui concerne l'exploitation de l'installation après achèvement de ce projet, il peut répondre à l'organisation actuelle de la centrale de Tombo.
- (e) D'après ce qui est mentionné ci-dessus, si l'on compare avec ce qu'il faut pour trouver un autre site, celui proposé par ENELGUI constitue un choix très économique.

3.2.8 Plan de l'exploitation et de la maintenance

ENELGUI a pour une longue durée exploité des groupes électrogènes Diesel, que ce soit à la centrale de Tombo ou les autres centrales. En 1982 particulièrement, 2 groupes Diesel d'une puissance de 4,7 MW ont été installés à la centrale de Tombo, puis en 1988, 5 autres groupes d'une gamme de 4,7 à 5,3 MW ont été installés et exploités. Il est donc possible de se baser sur l'expérience acquise avec ces groupes Diesel en ce qui concerne l'exploitation et les techniques d'entretien du groupe Diesel de 5,0 MW, objet du présent projet.

D'autre part, le présent projet sera installé dans le même lieu que les groupes No. 1 à 5 déjà existants et son exploitation pourra se faire de la salle de contrôle déjà existante par les employés actuels. L'augmentation des employés n'est pas nécessaire et il n'est pas besoin de reconsidérer le nombre du personnel (43 personnes) et l'organisation de l'exploitation et de la maintenance.

En ce qui concerne les allocations pour le carburant, le système d'alimentation en carburant vers l'installation de production en énergie électrique déjà existante est établi et il n'y aura certainement pas de problème pour l'obtention de budget pour les frais de carburant nécessaires à l'exploitation de ce projet.

Il y a lieu de tenir compte, en ce qui concerne le budget pour carburant, du fait que la situation financière de ENELGUI n'est pas en état aisé à cause du contrôle exercé par le gouvernement sur les tarifs d'électricité et les prix d'achat de carburant

d'une part, et du taux faible de recouvrement des facturations (notamment la part des organismes gouvernementaux) de l'autre. Face à cette situation, ENELGUI devra, pour qu'elle puisse remplir sa tâche à l'intérêt public qui est l'alimentation stable en énergie électrique, s'efforcer de s'assurer du budget nécessaire pour couvrir les frais d'exploitation en améliorant le taux de recouvrement ou en faisant recours à des subventions gouvernementales le cas échéant.

3.2.9 Contenu de l'installation et des équipements demandés

Les équipements nécessaires pour améliorer la situation alarmante de l'offre et la demande en énergie électrique sont un groupe électrogène de 5 MW et des matériels annexes, ce qui correspond à l'ensemble défini dans la demande formulée. Par conséquent, les équipements demandés peuvent être jugés justs et appropriés.

3.2.10 Nécessité de la formation technique

Pour maintenir et exploiter d'une façon constante et pour une longue durée les installations de production électrique achevées, il faut enseigner aux techniciens de ENELGUI les techniques d'exploitation et d'entretien des installations.

Les techniques d'exploitation et d'entretien sont celles qui assurent l'exploitation des installations sur une longue durée. Plus concrètement, il s'agira des techniques qui serviront à prévenir des pannes de machines dans le cadre de l'exploitation quotidienne, des inspections journalières et des inspections périodiques, ou encore des techniques d'intervention en cas de pannes. Si les techniciens de ENELGUI possède déjà de l'expérience dans l'exploitation et l'entretien des groupes électrogènes diesel, la formation à effectuer dans le cadre du présent projet portera sur les particularités que présente le groupe électrogène fourni quant à son exploitation et entretien.

3.2.11 Orientation de base de la coopération

Après examen du contenu de la demande du présent projet, il s'avère nécessaire d'installer d'urgence un groupe électrogène Diesel de 5 MW de puissance pour améliorer l'insuffisance en énergie électrique de la ville de Conakry. D'autre part, ENELGUI possède suffisamment la capacité technique de maintenance et d'exploitation des fonctions des installations de production en énergie électrique. Sur le plan financier, cependant, son état n'est pas nécessairement loin d'être inquiétant et les mesures citées au paragraphe 3.2.8 pourront être une solution lui permettant d'assurer la gestion des installations et de jouer pleinement son rôle en tant qu'une entreprise publique.

De ce qui précède, il est jugé pertinent d'entreprendre ce projet sous la coopération financière non-remboursable du Gouvernement du Japon. Basés sur cette position, nous examinons les grandes lignes du plan et exécutons la conception de base.

3.3 Grandes lignes du projet

Nous présentons ci-après les grandes lignes du projet élaborées sur la base des résultats de l'examen du contenu de la demande.

3.3.1 Organisation de l'exécution

Après l'achèvement de ce projet, c'est ENELGUI qui sera chargé de l'exploitation de l'installation. La section en charge directe d'ENELGUI est la centrale de Tombo, les installations de cette centrale et l'organisation de l'exploitation sont comme mentionnées ci-dessous.

- (1) Installations de la centrale après l'achèvement de ce projet sera de l'importance suivante, les installations existantes comprises.

Installations électriques

Diesel 4,7 MW	4 groupes
Diesel 5,0 MW	1 groupe (phase I)
Diesel 5,2 MW	2 groupes (achevées en juin 1990)
Diesel 5,0 MW	1 groupe (phase II)

Installations de transformation

60/15-20 kV 15,0 MVA 2 postes

Lignes de transport et de distribution

60 kV	ligne de transport	1 ligne
15 (20) kV	ligne de distribution	9 lignes

Lignes mères

60 kV	1 ligne mère
15 (20) kV	2 lignes mère

(2) Organisation de l'exploitation

L'organisation de l'exploitation de la centrale de Tombo est comme mentionnée ci-dessous. Le nombre total des employés, le chef de la centrale compris, est de 43 personnes. Comme il n'est pas nécessaire d'augmenter le personnel après l'achèvement de ce projet, l'organisation actuelle peut être conservée.

Chef de centrale (1)	—	Section d'entretien électrique	(9)
	—	Section d'entretien mécanique	(13)
	—	Section d'exploitation	(20)

() Nbr. d'employés

3.3.2 Plan de l'oeuvre

Ce projet, c'est-à-dire le contenu de l'oeuvre concernant l'installation de production d'énergie électrique, est comme suit:

(a) Site du projet

Le présent projet sera mis en oeuvre dans une salle vacante d'un bâtiment de la centrale de Tombo. La nouvelle génératrice sera reliée aux lignes mère à 15 (20) kV de l'installation existante et alimentera Conakry en énergie électrique par l'intermédiaire des lignes de distribution dérivées de ces lignes mère.

(b) Importance de l'installation de production d'énergie électrique

Type de production d'énergie électrique: Diesel
Puissance de la génératrice : 5 MW
Nombre de génératrice : 1

(c) Carburant utilisé

Huile lourde A (autre appellation: huile Diesel ou gas-oil)

(d) Importance de l'exploitation

Puissance produite par an (à la sortie génératrice):
30.660 MWh

Puissance annuelle vendue:
27.287 MWh

Recettes annuelles sur facturations d'électricité:
3,59 cent millions de yen
(15,27 cent millions de FG)

Frais annuels de carburant et d'entretien (non compris amortissement):
2,43 cent millions de yen
(10,34 cent millions de FG)

(Pour un taux d'activité de 70% et frais d'énergie supposés à 13,16 Yen/kWh (= 56 FG/kWh) qui est le prix moyen de vente d'énergie en 1988).

3.3.3 Aperçu des équipements nécessaires

Ci-dessous sont listés les principaux équipements nécessaires à la réalisation du projet et leur utilisation.

(1) Groupe électrogène diesel

(a) Moteur Diesel et les appareils qui s'y rapportent

<u>Désignation</u>	<u>Quantité</u>	<u>Utilisation</u>
Moteur Diesel (Corps principal)	1 unité	Mécanisme d'entraînement de la génératrice
Dispositif de démarrage pneumatique	1 disp.	Démarrage du moteur Diesel
Dispositif d'eau de refroidissement	1 disp.	Alimentation en eau de refroidissement au moteur et aux appareils auxiliaires
Dispositif d'huile de lubrification	1 disp.	Alimentation en huile lubrifiante aux pièces mobiles du moteur Diesel
Dispositif du carburant	1 disp.	Alimentation en carburant au moteur Diesel
Dispositif d'aspiration et d'échappement	1 disp.	Alimentation en air au moteur Diesel et échappement des gaz
Dispositif d'évacuation des eaux	1 disp.	Traitement des eaux usées

Tuyaux, soupapes, etc.	1 lot	Accouplement des divers dispositifs
Baguettes de métal d'apport, matériel d'acier, etc.	1 lot	Matériels pour les travaux

(b) Génératrice et appareils annexes

<u>Désignation</u>	<u>Quantité</u>	<u>Utilisation</u>
Génératrice de courant alternatif	1 unité	Equipements pour la production d'électricité
Transformateur survolteur	1 unité	Survolter la tension de la génératrice jusqu'au niveau des lignes mère
Transformateur à usage interne	1 unité	Alimentation en courant alternatif de la centrale
Disjoncteur pour la génératrice	1 unité	ouverture et fermeture (arrêt/marche) du circuit de la génératrice et sa protection
Disjoncteur pour le transformateur à usage interne	1 unité	Ouverture et fermeture du circuit de transformateur à usage interne et sa protection
Tableau de jonction des lignes mère	1 tableau	Connexion du circuit de la génératrice et des lignes mère
Tableau principal de commande	1 tableau	Commande et contrôle de la génératrice à partir de la salle de contrôle existante
Tableau de commande	1 tableau	Commande de la génératrice

Dispositif de prise de terre du neutre	1 unité	Prise de terre du neutre de la génératrice
Tableau de source électrique à usage interne	1 unité	Commande de différents appareils auxiliaires
Dispositif de source de courant continu	1 disp.	Alimentation en courant continu aux dispositifs de contrôle
Disjoncteur pour les lignes de distribution	5 unités	Division des lignes de distribution
Câbles, tuyaux, etc.	1 lot	Liaison des circuits électriques

En plus de ces équipements, nécessaires du point de vue fonctionnel à un complexe de production d'électricité, sont également compris les pièces de réserve et les outils nécessaires aux réparations. La quantité des pièces de réserve est égale à celle nécessaire à partir du démarrage de l'exploitation jusqu'à la première révision (environ 8000 heures de fonctionnement). En ce qui concerne les pièces nécessaires après cette période, comme les recettes sur facturations de l'énergie électrique obtenue par l'exploitation de ce projet sont prévues, il a été jugé que l'allocation du budget couvrant les frais d'exploitation et d'entretien est possible pour ENELGUI.

(2) Installations accessoires

(a) Installation de lutte contre l'incendie

Le carburant utilisé dans le groupe électrogène Diesel est de l'huile lourde qui est un fluide dangereux très inflammable. Pour cette raison, comme mesure de prévention contre l'incendie, les extincteurs ci-dessous sont prévus:

Extincteur à poudre: mobile, 40 kg de poudre (1 unité)

Extincteur au CO₂ : 6,8 kg portable (4 unités)

(b) Installation d'éclairage

Mise en place de l'éclairage dans la salle du groupe électrogène ainsi que l'éclairage pour les installations annexes extérieures.

3.3.4 Plan de la maintenance et de la gestion

(1) Inspection quotidienne et inspection périodique

Lorsque l'on fait la maintenance et la gestion d'une installation Diesel de production d'énergie électrique, il est nécessaire d'effectuer des inspections quotidiennes sur l'installation en marche et des inspections périodiques en la mettant à l'arrêt. Le contenu détaillé des inspections est noté dans le manuel du fabricant de la machine.

Comme les inspections périodiques se font en arrêtant l'installation, il faut élaborer un plan d'arrêt de fonctionnement en considérant le pouvoir d'approvisionnement des autres groupes et la balance de l'offre et de la demande en énergie électrique.

Le cycle des inspections d'un groupe Diesel varie selon les parties. Les heures d'exploitation, la partie à inspecter et la durée d'arrêt nécessaire à l'inspection sont approximativement comme suit: avec un taux d'activité de l'installation de 70 %, le cycle des inspections est de 3 fois par an.

Heures d'exploitation (heures)	Parties à inspecter	Durée d'arrêt (jours)
3.000	Soupapes (d'aspiration/d'échappement, de carburant, autres)	1
3.000	Soupapes (d'aspiration/d'échappement, de carburant, autres)	1
3.000	Révision générale (pistons, cylindres)	10

(2) Frais d'entretien et de gestion

Les principaux frais d'entretien et de gestion de cette installation sont ceux de carburant et d'exploitation - entretien. Dans le cas d'un taux d'activité de 70%, les frais annuels d'entretien et de gestion sont: (pour les détails, voir Document-7)

Frais de carburant : 2,18 cent M de yen (9,27 cent M de FG)

Frais d'entretien
et d'exploitation : 0,25 cent M de yen (1,07 cent M de FG)

2,43 cent M de yen (10,34 cent M de FG)

3.3.5 Formation technique

Pour pouvoir effectuer l'entretien et la gestion de cette installation de production d'énergie électrique Diesel, il faut avoir de l'expérience dans l'exploitation et l'entretien des installations identiques et posséder un certain niveau technique. A la centrale de Tombo, ENELGUI a déjà 8 ans d'expérience dans l'exploitation et l'entretien des groupes électrogènes Diesel de la même importance que celle de cette installation.

Dans le but de s'assurer du personnel d'exploitation et d'entretien du groupe, objet du projet, et de le former tout en mettant l'expérience acquise à profit, les techniciens de l'entreprise contractante se chargeront de former le personnel d'ENELGUI durant et à travers les travaux d'installation. Le personnel faisant l'objet de formation et le contenu de formation sont comme suit:

(a) Personnel à former

Parmi les mécaniciens et les électriciens de la centrale de Tombo ou d'une autre section, ceux qui ont de l'expérience dans l'exploitation et l'entretien d'un groupe électrogène Diesel.

(b) Contenu de la formation

Structure et particularités de la machine

Méthode d'exploitation et de conduite de la machine

Méthode d'essai de la machine

Méthode d'inspection de la machine et cycle des inspections.

CHAPITRE 4 ETUDE DE BASE

CHAPITRE 4 ETUDE DE BASE

4.1 Conception directrice des études

Comme le groupe électrogène du présent projet est appelé à installer dans un établissement existant de la centrale de Tombo, la conception du projet sera effectuée de la manière la plus économique en mettant en oeuvre la gamme la plus étendue possible des installations déjà existantes dans la même centrale. D'autre part, elle s'énergie électrique de haute fiabilité en sa capacité d'alimentation électrique et de fonctionnement continu de longue durée pour tenir compte de la charge que devra supporter le nouveau groupe électrogène dans la charge de base de la courbe de charge du réseau Conakry - Kindia.

4.1.1 Utilisation des installations déjà existantes

Dans le cadre de l'exécution du présent projet, les installations existantes suivantes seront à utiliser dans la mesure du possible.

- (a) Bâtiment de production de l'électricité (y compris la salle de commande)
- (b) Fondations en béton pour l'installation du moteur diesel et de la génératrice
- (c) Grue à pont-roulant de 25 tonnes
- (d) Réservoir de carburant
- (e) Eau de refroidissement
- (f) Circuit principal de la génératrice et circuit d'alimentation à usage interne

4.1.2 L'Achat des matériels et des équipements

Etant donné que ENELGUI assurant l'alimentation d'électricité sur tout le territoire du Guinée est l'organisme principal d'exécution du présent projet, la réalisation du présent projet ne nécessitera pas de formalités d'obtention de licences ou de permissions relatives à la construction des installations électriques. Les matériels disponibles sur le marché local sont les armatures, le ciment, et les agrégats. Toutes les autres matières y compris l'acier, les fils électriques, et les câbles doivent être importées du Japon dans leur totalité.

Les matériels à importer seront fournies du Japon.

4.1.3 Utilisation des entreprises locales

Il y a des entreprises locales dans le domaine des oeuvres du génie civil, de la construction, des travaux électriques et des constructions mécaniques à Conakry. Et il n'y a pas de problèmes à l'égard de leur capacité d'effectuer les travaux lorsqu'elles seront sélectionnées comme entreprises responsables de l'exécution des oeuvres d'installation dans le cadre du présent projet. Les travaux de construction exécutés jusqu'à présent ou en cours d'exécution sont comme suit: Pose de fondations dans la centrale Tombo à une capacité de 4,7 - 5,0 MW et la mise en place des équipements (y compris la phase I), ainsi que la pose de fondations, la construction et la mise en place de deux groupes électrogènes de 5,2 MW qui sont en cours d'achèvement sur ladite centrale électrique dans le cadre de la coopération de l'Italie.

Il y a aussi des entreprises des transports ayant une capacité de manutention adéquate donc on pourra les utiliser. En ce qui concerne les équipements de manutention lourds on pourra louer des trailers à bas lit de 50 tonnes et des grues de 130 tonnes en Côte d'Ivoire pour le transport des matières et équipements.

4.1.4 Durée d'exécution

Vu la procédure de la coopération non-remboursable, la durée d'exécution du présent projet (délai à partir de la conclusion du contrat avec l'entreprise jusqu'à l'achèvement des oeuvres) doit être de 12 mois. Tous les processus à partir de l'étude du groupe électrogène diesel (1 unité) jusqu'à son installation sur le site seront poursuivis sans interruption et en continuité. Cela implique donc qu'aucune division des travaux ni aucun investissement anticipatoire par parcellement en étapes n'aura lieu.

4.1.5 Montage des Equipements

On prévoira des mesures pour faire face à la simplification du montage et de l'installation des équipements sur le site, à la diminution de la période d'ajustement et de vérification des équipements et à la minimisation des problèmes après la mise en service.

Dans le but de réaliser ces mesures, après le montage du groupe électrogène diesel et la mise au point et la vérification du bon fonctionnement de celui-ci à l'usine du fabricant, le moteur diesel et la génératrice seront posés solidairement sur un support commun, en limitant au minimum le démontage en pièces isolées pour assurer un transport au lieu destinataire en état pratiquement intégral.

4.2 L'Examen des conditions relatives au plan

4.2.1 Conditions ambiantes

Les conditions atmosphériques ambiantes aux environs du site (dans la région Conackry) sont comme suit:

Température atmosphérique:

Température maximale:	34,1°C
Température minimale:	19,7°C
Température moyenne :	26,3°C

Pression atmosphérique (élévation de 3 mètres)

1.013 mb

Humidité

Humidité maximale:	97% ou plus
Humidité moyenne :	70 - 90%

Précipitation:

Précipitation maximale par an:	4.420 mm
Précipitation moyenne par an :	3.500 mm
Précipitation maximale mensuelle:	1.411 mm

Vitesse de vent:

Vitesse maximale:	36 m/s
Vitesse maximale moyenne:	23,6 m

Il ne sera pas nécessaire de prévoir des mesures anti-sismiques pour l'étude des équipements.

La saison de vent de sable commence à Conachry à la fin d'année et dure environ un mois. Bien que les tempêtes de sable soient tellement graves que l'aéroport reste fermé, il n'est pas nécessaire de prendre les mesures au vent de sable sur les équipements installés à l'extérieur (isolateurs, manchonage, fils électrique etc.) mais on adopte le système de écran d'huile pour enlever les poussières fines au niveau du filtre à aspirer du moteur.

4.2.2 Composition du carburant

Le carburant qui est actuellement utilisé à la centrale Tombo accuse la composition suivante, et correspond à la classification d'un pétrole combustible classe A selon les normes japonaises JIS. Il n'y a pas de problème d'utiliser ce carburant parce que ce carburant est équivalent au gas-oil (huile diesel) utilisé au moteur diesel.

Densité a 60°F:	0,8672
Viscosité a 40°C:	3,4 mm ² /s
Point d'allumage:	77°C
Teneur en soufre:	0,3% (par poids)
Teneur en eau:	0,05% (par volume) max.
Matières sédimentées:	0,01% (par poids) max.
Valeur calorifique:	10.200 kcal/kg
Numéro cétane:	45

4.2.3 Composition de l'eau de refroidissement

L'eau de refroidissement qui est actuellement utilisée à la centrale électrique Tombo est fournie par la Société Nationale des eaux en Guinée et les données d'analyse sont comme suit:

pH à 25°C	: 5,8
Alcalinité M	: 10 mg Cac03/litre
Conductivité électrique spécifique:	21,9 rho/cm
Teneur en ions de chlorure	: 5 mg/litre
Dureté totale	: 8 mg/ litre
Teneur en silice	: 2 mg/litre
Turbidité	: 1 mg/litre max.
Température d'eau	: 25°C
Pression d'eau	: 1,0 - 2,0 kg/cm ²

(Compagnie des eaux guinee)

Cet eau sera utilisée comme l'eau en potable donc il n'y a pas de problème d'utiliser comme l'eau de refroidissement.

4.2.4 Normes à respecter

Les caractéristiques de fonctionnement et de performance des équipements approvisionnés, les matières de fabrication et les données de qualité ainsi que les épreuves doivent être conformes aux normes japonaises et aux autres normes internationales indiquées ci-dessous.

- Normes industrielles japonaises (JIS)

- Normes de la Société d'Electricité et de Normalisation et Vérification dans le domaine de l'Electricité (JEC)
- Normes de la Société Industrielle de Fils Electriques Japonaise (JCS)
- Normes de la Commission Electrochimique Internationale (IEC)

4.3 Planification de base

4.3.1 Données relative au groupe électrogène

Les données suivantes se rapportent aux caractéristiques du groupe électrogène diesel, les conditions de son exploitation et au système de commande.

(a) Puissance prévue de la génératrice	5 MW
(b) Taux d'utilisation d'équipements	70% ou plus
(c) Production d'énergie électrique par an (A la sortie de la génératrice)	36.660 MWh
(d) Taux de consommation carburant	190 g/kWh
(e) Coefficient du rendement calorifique (A la sortie de la génératrice)	44,4%
(f) Taux de consommation interne	1.0%
(g) Débit de consommation carburant	1.165 litre/h (rendement 100%)
(h) Débit de consommation d'huile lubrifiante	220 litre/ jour
(i) Démarrage moteur:	Démarrage pneumatique à l'air comprimé

- (j) Démarrage moteur
Démarrage manuel et automatique du côté moteur et démarrage manuel par manipulation d'un commutateur sur le panneau de commande.
- (k) Arrêt moteur
Arrêt manuel par manipulation d'un commutateur sur le panneau de commande et arrêt automatique du côté moteur. En outre, le moteur est aussi muni d'une fonction d'arrêt d'urgence automatique par actionnement d'un dispositif de protection moteur ainsi que d'une fonction d'arrêt d'urgence à distance à partir de la salle de commande.
- (l) Démarrage/arrêt d'équipements accessoires
Démarrage/arrêt automatique démarrage/arrêt manuel par manipulation du commutateur de démarrage/arrêt sur l'équipement en cause.
- (m) Contrôle
Surveillance à partir du panneau télécommande de la salle de commande et du panneau de commande, pour vérifier l'état de fonctionnement et des difficultés/dégâts.
- (n) Réglage de vitesse de rotation
La vitesse de rotation peut être réglée automatiquement ou manuellement sur le panneau de commande ou du côté moteur.
- (o) Refroidissement
De l'eau traitée est utilisée pour le refroidissement. Le moteur lui-même est refroidi à l'aide de l'eau de refroidissement primaire, tandis que les organes de refroidissement d'air, d'huile lubrifiante et d'eau douce sont refroidis par de l'eau de refroidissement secondaire. L'eau de refroidissement secondaire est maintenue en circulation par l'intermédiaire d'une tour de refroidissement.

(p) Aspiration d'air
Aspiration d'air extérieur

(q) Gaz d'échappement
Les gaz d'échappement seront évacués vers l'extérieur
par un tuyau d'échappement muni d'un silencieux.

4.3.2 Terrain - Plan d'aménagement

Le bâtiment déjà en existence ainsi que le terrain avoisinant celui-ci seront disponibles pour l'installation des équipements principaux.

(1) Aménagement général

Les données qui suivent se rapportent à la superficie du terrain requis pour l'achèvement du présent projet et l'aménagement des équipements principaux.

Superficie du terrain requise : Environ 200 m²

Disposition des équipements principaux:

A l'intérieur: Moteur diesel

Génératrice

Compresseur d'air

Tableau de commande des équipements

Tableau d'alimentation courant continu

Dispositif de carburant

Dispositif d'huile lubrifiante

A l'extérieur: Installation de refroidissement d'eau
Dispositif d'aspiration et d'échappement des gaz
Bussin séparateur d'huile
Réservoir de carburant auxiliaire
Transformateur du courant à usage interne
Disjoncteurs et interrupteurs
Salle de contrôle: Tableau principal de commande

(2) Points importants relatifs à l'aménagement et à la mise en place

(a) Aménagement du groupe électrogène diesel

Toute décision en matière de l'endroit et de la direction d'installation du groupe électrogène diesel sera prise en tenant compte du bâtiment tel qu'il exist au présent et à l'utilisation de la grue aérienne à pont-roulant et de l'intégration harmonieuse du groupe avec la position des groupes existants. Les considérations quant aux facilités de commande, d'opération et d'entretien entreront également en ligne de compte.

(b) Filtre à air

Etant donné que l'air du site comporte un taux élevé de poussières sableuses, il sera nécessaire de prendre des mesures de protection anti-poussière adéquate pour éviter l'entrée des matières sableuses à l'intérieur du moteur par l'air admis pour la combustion. A cette finalité, un filtre de nettoyage type à force d'inertie et un filtre type bain d'huile sont à prévoir, afin d'éliminer les matières sableuses à l'intérieur de la chambre d'aspiration d'air.

(c) Tuyau des gaz d'échappement

Les gaz d'échappement du moteur diesel seront évacués vers l'extérieur par le tuyau d'échappement en passant par un silencieux.

(d) Insonorisation

Les sources de bruit principales du groupe électrogène diesel sont les bruits en provenance des dispositifs d'aspiration ou d'échappement de gaz et le bruit généré par le moteur diesel lui-même. Pour remédier au bruit d'aspiration d'air, on prévoit un système antibruit d'aspiration d'air ainsi que la chambre d'admission d'air. Le bruit d'échappement de gaz de combustion peut être ramené à un niveau qui ne posera aucun problème par un silencieux. Le bruit d'origine du moteur diesel (110 db) peut être absorbé par le bâtiment existant donc ce bruit pourra être diminué jusqu'à 75 db à l'extérieur. Etant donné que le terrain de la centrale de production d'électricité est assez large et se trouve à une bonne distance des immeubles généraux, le bruit ne pose aucun problème dans l'entourage de la centrale. Il ne sera donc pas nécessaire de prendre des mesures d'insonorisation nouvelles particulières sur ce niveau du bruit.

4.3.3 Puissance moteur et capacité de la génératrice

La puissance nominale de la génératrice est de 5.000 MW. La puissance du moteur requise pour faire marcher la génératrice est de 7.080 CV tandis que la capacité nominale de la génératrice est de 6.250 kVA. Les formules suivantes permettent de calculer les valeurs de puissance et de capacité.

(1) Puissance moteur

La puissance du moteur en CV est calculé à l'aide de la formule suivante:

$$P_e \geq \frac{P}{0,736 \times \eta_G} \text{ (CV)}$$

Puissance moteur:

Or Puissance génératrice: $P = 5.000 \text{ (kW)}$

$1 \text{ (CV)} = 0,736 \text{ (kW)}$

Coefficient de rendement de la génératrice: $\eta_G = 96\%$

d'où
$$P_e \geq \frac{5.000}{0,736 \times 0,96} = 7.080 \text{ (CV)}$$

(2) Capacité nominale de la génératrice

La Capacité nominale de la génératrice = P G (kVA) est calculée à partir de la formule suivante.

$$PG = P / P.f = 5.000 / 0,8 = 6.250 \text{ (kVA)}$$

Où Facteur de puissance ($\cos \phi$) de la génératrice: F.P. = 0,8

4.3.4 Capacité nominale du transformateur survolteur

La tension retenue à cause de son efficacité économique maximale pour la génératrice est de 6,6 kV, avec une puissance dans la classe de 5 MW. Pour lier la génératrice à la ligne mère de 15 (20) kV déjà existante, on aura besoin d'un transformateur survolteur. Cette capacité nominale est de 6.250 kVA, égale à la capacité de la génératrice.

4.3.5 Capacité nominale du transformateur pour courant à usage interne

L'énergie pour faire marcher tous les équipements auxiliaires (compresseur d'air, pompe d'alimentation du carburant, pompe d'alimentation d'eau de refroidissement, dispositif de rechargement batteries etc.) sera alimentée à partir de la ligne mère de 15 (20) kV par l'intermédiaire d'un transformateur pour courant à usage interne. L'énergie électrique requise pour ces équipements représente 3 - 4% de la capacité de la génératrice diesel. La capacité du transformateur pour courant à usage interne sera de 200 kVA, équivalent aux 4%.

4.3.6 Dispositif de commande de fonctionnement

Pour permettre de faire fonctionner le groupe électrogène diesel en combinaison avec les autres groupes du même réseau, on aura besoin des tableaux de commande suivant.

- (a) Tableau principal de surveillance et commande

- (b) Tableau de commande sur la génératrice
- (c) Tableau de résistances pour la mise à terre du neutre de la génératrice
- (d) Tableau d'alimentation en électricité pour usage interne
- (e) Tableau d'alimentation en courant continu

4.3.7 Tableau de disjoncteur/interrupteur

Il s'agit des interrupteurs utilisés pour connecter ou déconnecter la génératrice diesel au réseau électrique existant et ils sont destinés au circuit de 15 (20) kV.

- (a) Disjoncteur: disjoncteur à vide (VCB) à haute fiabilité et économiques

Ce disjoncteur sert à ouvrir et à fermer le circuit électrique et à protéger les équipements électriques.

Pendant la production d'électricité normale, l'interrupteur est en position "fermé" et en position "ouvert" pendant l'arrêt de la production.

- (b) Interrupteur de circuit: Cet interrupteur ouvre ou ferme le circuit électrique en cas des travaux d'entretien et pour les besoins de sécurité. Il est également utilisé en cas de branchement ou de débranchement du circuit aux lignes mère.

Manipulation identique à celle du disjoncteur en temps normal de la production électrique et en cas d'arrêt.

4.3.8 Câble d'électricité

Un câble de 6,6 kV sera installé entre la génératrice et le transformateur survolteur. Un câble de 24 kV sera requis pour la connexion entre ce transformateur et le disjoncteur.

4.3.9 Planifications des équipements et matériels

Les données suivantes se rapportent aux spécifications techniques des équipements à fournir.

(1) Moteur diesel

No.	Description des équipements	Quantité	Spécifications
1	Moteur diesel	1	Diesel à 4 temps, à simple effet, à refroidissement eau, dispositif de refroidissement par air, turbo-soufflante
2	Unité de démarrage à air	1	Entraînement par moteur électrique CA
3	Dispositif eau de refroidissement	1	Entraînement par moteur électrique CA Type horizontal et spiral 200 m ³ /h x 20 m
4	Dispositif huile lubrifiante	1	Entraînement par moteur électrique CA Type à engrenage
5	Dispositif de carburant	1	Entraînement par moteur électrique CA Type à engrenage
6	Dispositifs d'aspiration d'air et d'échappement des gaz	1	Type écran d'huile
7	Pompe d'évacuation d'eau, séparateur d'huile	1	
8	Matériels pour tuyauterie	1 ens.	
9	Matériels pour l'exécution des travaux	1 ens.	

(2) Equipements de production d'électricité à moteur diesel

No.	Description des équipements	Quantité	Spécifications
1	Génératrice de courant alternative	1	Génératrice synchronisée, courant alternatif triphasé, à arbre horizontal 5.000 kW Facteur de puissance: 0,8 6.600 V 50 Mz
2	Transformateur survolteur	1	A usage extérieur, refroidissement naturel à huile 3-phasé, 50 Hz, 6.260 kVA 6.6 kV/15 - 20 kV
3	Transformateur pour consommation interne	1	A usage extérieur, refroidissement naturel à huile 3-phasé, 50 Hz, 200 kVA 15 - 20 kV/380 - 220 V
4	Tableau de disjoncteur génératrice	1	A usage extérieur, coffret fermé auto-portant VCB = 24 kV 600 A
5	Tableau de disjoncteur pour transformateur à consommation interne	1	A usage extérieur, coffret fermé auto-portant VCB = 24 kV 600 A
6	Tableau de connexion des lignes mère	1	A usage extérieur, coffret fermé auto-portant, pour connexion de la ligne maîtresse double avec cabine à étapes
7	Tableau principal de surveillance et commande	1	A usage intérieur, coffret fermé auto-portant
8	Tableau de commande génératrice	1	A usage intérieur, type encastré, indépendant

9	Tableau résistances de mise à terre point neutre	1	A usage intérieur, coffret fermé, autoportant Résisteur: 100 A, 30 secondes
10	Tableau d'alimentation pour consommation interne	1	A usage intérieur, coffret fermé, autoportant 400 - 230 V, pour puissance motrice
11	Tableau d'alimentation en courant continu	1	Type à usage intérieur Rechargeur, type batterie incorporé CC 100 V, 100 AH/6HR
12	Disjoncteur pour fils de transmission	1	A usage intérieur, coffret fermé, autoportant, VCB = 24 kV, 600 A
13	Câbles et fils isolés	1 ens.	1 C (âme) - 60 mm ² , 250 mm ² , etc.
14	Matières pour fils électriques Matières de connexion des fils, conduites, supports, etc.	1 ens.	