

**ORGANISATION POUR LA MISE EN
VALEUR DU FLEUVE SENEGAL**

(O.M.V.S)

HAUT – COMMISSARIAT

DEPARTEMENT TECHNIQUE

***LE BARRAGE DE
GALOUGO***

Boubacar Camara
EXPERT EN NAVIGATION
Ahmed Cheickh
Hamallah TRAORE
EXPERT EN ENERGIE

Mai 2000

I. INTRODUCTION

La mission de Sénégal-Consult a effectué des reconnaissances sur le terrain et des relevés topographiques, à la suite desquelles certains sites de barrages ont été l'objet d'études plus approfondies.

Il s'agit entre autre des installations suivantes :

- Sur le Sénégal : Galougo, Gouina et Félou.

Sur cette liste des possibilités existantes, il fallait choisir les emplacements de barrages les plus appropriés aussi bien sur le plan technique qu'économique.

Il fallait aussi déterminer la grandeur des réservoirs choisis et la puissance installable des usines hydroélectriques correspondantes.

II. BUT DE L'OUVRAGE

Cet ouvrage est réservé pour la phase finale d'aménagement du Bassin avec les objectifs suivant :

- Assurer une régularisation du débit à 440 m³/s
- Avec Gourbassi permettre d'atteindre un débit de 500 m³/s à Bakel.
- Produire annuellement 1520 GWh d'énergie électrique garantie 9 années sur 10.

III. SITE DU BARRAGE

3.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le site est localisé à 105 km en amont de Kayes ou 1051 km en amont de

Saint-Louis et à 30 km en aval de Bafoulabé, où la confluence du Bafing et du Bakoye donne naissance au fleuve Sénégal à 169 km en aval du Barrage, existant, de Manantali. Le site est à 2 km en aval de la voie de chemin de fer de Galougo sur la ligne Dakar-Bamako.

3.2. TOPOGRAPHIE, MORPHOLOGIE

La zone du Fleuve à l'endroit du site est marquée par un rétrécissement

de la vallée du Fleuve et un profil en travers étroit et symétrique, un lit

mineur de 160 m de large et 30 m de profondeur.

Il n'existe aucune linéation morphologique indiquant un accident tectonique, ni de signe morphologique de glissement ou d'affaissement sur les flancs de la vallée.

Pas de crainte de perte d'eau de la retenue à travers des lits fossiles.

3.3. HYDROLOGIE DU SITE

– Bassin versant128
000 km²

– Valeur des précipitations
annuelles.....780 mm

– Evaporation effective d'une surface plane.....2260
mm/ an

❖ Période 1903-1976

– Débit maximum.....974 m³/s(*période 1902-1968*)

– Débit
moyen625 m³/s

– Débit minimum.....239 m³/s(*période 1902-1968*)

– Crue millénale 9
000 m³/s

– Crue Centennale 7
380 m³/s

– Crue Décennale..... 5
220 m³/s

Estimations des débits avec influence du barrage de Manantali

	Avec crue artificielle	Sans crue artificielle
Débit Moyen	326 m ³ /s	326 m ³ /s
Débit max.(Septembre)	1531 m ³ /s	766 m ³ /s

Débit min.(avril)	120 m ³ /s	218 m ³ /s
----------------------	-----------------------	-----------------------

3.4. GEOLOGIE ET TECTONIQUE DU SITE

- La séquence rocheuse du site est constituée, principalement de couches de grès quartzeux de grande épaisseur (90% de quartz, issues de l'infra-cambrien, de stratification horizontale à pendage tourné légèrement vers l'est et ne présente aucun indice de mouvement tectonique important.
- Le fond du lit est constitué par des sables grossiers(à l'Est) par des grès(à l'Ouest)
- L'altération en surface des roches n'affecte pas l'imperméabilité de la retenue

Le bedrock se caractérise par son homogénéité(grès quartzeux à grains fins légèrement feldspathique de forte résistance mécanique et de faible perméabilité, l'altération superficielle n'excède pas 2 m de profondeur.

IV. MATERIAUX DE CONSTRUCTION :

Les matériaux meubles, pour la confection des noyaux de digues, sont formés par des éboulis et des limons sableux provenant de la désagrégation mécanique des grès et de l'accumulation des alluvions dans le thalweg

Les matériaux pour enrochement seront extraits en carrière dans la région des falaises sur la rive gauche.

Une installation de concassage serait utile pour la préparation des matériaux pour filtres, couche d'égalisation, agrégats à béton...

Les éboulis sont formés essentiellement par des blocs de grès recouvert en surface par d'une fine pellicule oxydée de fer et de manganèse. L'altération des cristaux de feldspaths des grès de Galougo ne doit pas affecter leur résistance de manière appréciable, néanmoins, il faudra en tenir compte dans le choix des matériaux pour la fabrication du béton. Il ne faudra employer que des éléments dont le pourcentage en feldspath est faible.

V. CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

L'ouvrage sera constitué par une digue en enrochement revêtu d'un masque mince en béton armé sur le talus amont, à laquelle sera accolé un évacuateur de crue en béton en profil type de section classique à faible fruit sur le parement amont et un fruit de 0,75 sur le parement aval.

4.1. OUVRAGE DE RETENUE

Les caractéristiques principales de l'Ouvrage de retenue sont :

- Niveau de retenue normal..... = 134,0 m
IGN
- Niveau maximum de la retenue = 135,0 m
IGN
- Niveau maximum de la retenue = 139,0 m
IGN
- Niveau du seuil de l'évacuateur de crues..... = 121,4 m
IGN
- Superficie immergée à la côte 135..... = 2500 km²
- Volume brut de la retenue..... = 31,9 milliards
de m³
- Volume utile de la retenue..... = 30,0 milliards
de m³
- Hauteur maximum du Barrage..... = 84 m
- 4 pertuis de 15 m de large équipés de vannes segments permettant
d'évacuer un débit de 4500 m³/s
- 8 prises d'eau alimentent les conduites forcées de 4,40 m de diamètre
et de 60 m de long
- La vidange de fond, placée sous les pertuis, est constituée par deux
conduites de 5 m de diamètre permettant le passage d'un débit de 500
m³/s sous une charge correspondant au niveau minimum. Ces
conduites sont formées par deux vannes planes de 3,50 x 3,40 m
reliées au bassin amortisseur par une galerie de 45 m.
- Longueur au couronnement..... = 1 270,0 m
 dont partie en béton..... = 340,0 m
 digue en enrochement..... = 930 m
- Volume du Béton..... = 644 000 m³
- Volume des enrochements..... = 5 020 000 m³

4.2. ORGANE DE REGULARISATION ET D'EVACUATION DES CRUES

La variante présentée correspond au stade final de la régularisation, c'est-à-dire la garantie d'un débit de 500 m³/s à Bakel. Ce débit sera assuré par une dotation de 440 m³/s provenant de Galougo et de 60 m³/s provenant de la retenue de Gourbassi. Le débit de dotation maximum pourra être lâché soit par l'usine hydroélectrique, soit par la vidange de fond. L'évacuateur de crues a donc pour seul rôle d'assurer un exutoire à la retenue en cas de crues et il est constitué uniquement par un déversoir de surface dimensionné en fonction de la crue millénaire.

L'évacuateur de crues de surface a été dimensionné de manière à permettre le passage d'un débit de 4 500 m³/s lorsque la retenue de Galougo est à son niveau normal à la côte 134 m.s.m. Il est constitué de 4 pertuis de 15 m de largeur, équipés de vannes segment d'une hauteur totale de 12,6 m. Le seuil du déversement est ainsi arasé à la côte 121,4 m.s.m.

Chaque pertuis est fermé par une vanne segment de 9 m de hauteur surmontée d'un clapet de 3,60 m permettant d'évacuer les faibles débits jusqu'à concurrence de 800 m³/s environ.

4.3 VIDANGE DE FOND

La vidange de fond de Galougo est disposée sous le pertuis Ouest de l'évacuateur de crue. Elle est constituée par deux conduites de 5 m de diamètre permettant le passage sous une charge correspondant au niveau minimum de la retenue d'un débit de m³/s. Ce débit est légèrement supérieur à celui qui sera turbiné par l'usine sous la chute minimum car il parait nécessaire de prévoir la possibilité d'assurer la dotation totale du fleuve Sénégal à Bakel dans l'hypothèse que l'usine de Galougo serait hors service et que la retenue de Gourbassi serait entièrement vide et incapable de participer à la régularisation du fleuve Sénégal.

V. CARACTERISTIQUES DE L'USINE HYDROELECTRIQUE

5.1. Equipement électrique

Nombre de groupes(alternateurs).....= 8 (45,5 MVA)
 reliés à un groupe de 3 transformateurs(par alternateur) monophasés
 d'une puissance globale de 45,5 MVA

Débit normal turbiné.....= 440 m³/s

Débit équipé dan la chute minimum.....= 660 m³/s

Puissance garantie aux bornes du poste de couplage.....=	190 MW
Puissance installée aux bornes du poste de couplage.....=	285 MW
Productible annuelle.....=	1520 GWh

5.2. Equipement mécanique

Turbines.....=	8 Turbines Francis munies de régulateur de vitesse			
Chute nette en m.....=	34,0	45	53	63
Débit en m ³ /s.....=	82,5	93	80	70
Puissance en MW.....=	24,7	37,5	37,5	37,5
Vitesse en t/mn.....=	-----187,5-----			

VI. POSTE DE COUPLAGE ET LIGNES HAUTE TENSION

(voir *FELOU*)

VII. VOIE D'ACCES, ROUTES, PISTES et DEPLACEMENT

- Utilisation du chemin de fer Dakar-Bamako pour l'approvisionnement du chantier ;
- Déplacement et construction d'un tronçon de chemin de fer de 132 km plus
5 km de voie provisoire de détournement (avec tunnel) ;
- Construction de 150 km de nouvelle route(1^{ère} et 2^{ème} catégorie) et de 65 + 45 km de routes secondaires et 60 km de pistes carrossables ;
- A l'époque 141 villages, ainsi que les localités de Bafoulabé et Mahina seront concernés par le lac de retenue et devraient être recasés dans de nouveaux sites d'implantation.

BIBLIOGRAPHIE

- ❖ Rapport SENEGAL CONSULT. Contrat 52/67 du 3 juillet 1967 confié à **Sénégal Consult**, Groupement de 4 bureaux d'Ingénieurs Conseils :
 - **Société Générale pour l'Industrie** – Genève (Suisse) ;
 - **Electro-Watt Ingénieurs Conseils** – SA Zurich (Suisse) ;
 - **Motor Columbus Ingénieurs Conseils SA** – Baden (Suisse) ;
 - **Zinder International Ltd** – New York (USA)