

MISSION D'AMENAGEMENT DU SENEGAL.

---

Brigade hydrologique du Bas-Sénégal  
à  
D A G A N A .

---

R A P P O R T   D E   F I N   D E  
T R A V A U X .

---

CAMPAGNE DU GORGOL.    1958.

---

W.KERGOAT, Hydrologue,  
Chef de la brigade de Dagana.

à Monsieur le Chef de la Subdivision  
du FLEUVE.

M.A.S.

ST LOUIS

St LOUIS le 26 Novembre 1958.

Monsieur le Chef de Subdivision,

J'ai l'honneur de vous soumettre les résultats que nous avons obtenus lors de la campagne 1958, à la suite des travaux effectués sur les Gorgols Noir et Blanc.

Veillez trouver ci joint un bordereau récapitulatif des pièces jointes au dossier.

Croyez, Monsieur le Chef de Subdivision, en mes sentiments respectueux et dévoués.

W. KERGOAT.

ITAS = Mission d'Aménagement du Sénégal

La brigade hydrologique du Bas-Sénégal à DAGANA avait pour mission de poursuivre l'étude hydrologique des Gorgols Noir et Blanc.

Cette étude avait pour buts principaux :

I/- Connaissance du débit et des volumes d'eau écoulés dans le bassin versant en vue de la construction d'un barrage agricole près de Kaédi.

2/- Connaissance du volume écoulé à GLEITA pour la construction d'un barrage dans ce site :

A.- Irrigation des terrains de l'aftout de M'Bout.

B.- Possibilité d'une réserve suffisante pour chasser la salure dans le fleuve Sénégal en saison sèche, etc.

L'étude a commencé en 1955, puis fut poursuivie en 1956 avec l'installation d'une station de jaugeages à LEIXEIBA, à 60 km en amont de Kaédi, en aval du confluent des deux Gorgols.

L'influence du Sénégal, déjà trop importante à cet endroit, n'a pas permis d'obtenir des résultats satisfaisants

Rappelons brièvement ces résultats :

1955 : - Deux jaugeages au flotteur : 20 et 40 m<sup>3</sup>s.

1956 : - Treize jaugeages exploitables

- Hauteurs d'eau et pluviométrie. (Très incomplètes)

- Graphique hauteurs d'eau-débit à LEIXEIBA.

- Volume total 1956 estimé à 400.000.000 m<sup>3</sup>.

( Rapports de M. le chef de subdivision du 23.9.55, et du 21.1.57; rapport de M. le chef de brigade de DAGANA, fin 56.)

La nécessité d'une station hydrologique à GLEITA (Gorgol Noir) permettait en même temps l'étude de la majeure

-re partie du bassin versant de ce marigot. (5.400 km<sup>2</sup>)

### AMENAGEMENT DE LA STATION DE GLEITA.

Une tournée de reconnaissance fut effectuée le 21.I.58.

Les travaux ont commencé le 27 mars et ont duré deux mois et demi. Plus de deux hectares de forêts ont été rasés afin de permettre un écoulement normal des eaux; même les mottes d'herbes furent retirées, ce qui laissa supposer à M. le commandant de cercle de Kiffa que nous possédions un bull-dozer, car, d'après lui, seul un engin fut capable d'un tel travail. Nous avons alors quinze manoeuvres travaillant douze heures par jour et dont la puissance de travail fut remarquable.

La station, prête en juin, comporte :

- Trois échelles limnimétriques en métal émaillé de neuf mètres chacune.
- Un limnigraphe EOB de 31 jours, dont les frais d'installation peuvent être considérés comme nuls.
- Un téléphérique NEYRPIG d'une portée de 90 mètres.
- Un câble tendu par des moufles pour le jaugeage en canot; ce câble, tendu horizontalement, coulisse sur un autre câble tendu verticalement sur chaque coté de la passe du haut de la falaise et réglable en fonction de la hauteur du plan d'eau.
- Une maison préfabriquée en aluminium. Deux pièces. Un petit hangar. Ce bâtiment métallique est inhabitable en saison sèche malgré un plafond de sécots.
- Un poste radio émetteur-récepteur fonctionnant sur batteries de 12 volts, en liaison avec les autres stations de la Subdivision.
- Une station climatologique avec :
  - 1 pluviomètre "Association".
  - 3 thermomètres. (Fronde, maxima, minima.)

La passe de GLEITA est une gorge aux parois rocheuses abruptes, taillée dans les monts OUA-OUA (Lat. 16° 10' N, long. 12° 40' W) d'une hauteur variant de 25 à 35 mètres, dans des schistes précambriens à pendage aval (Voir photos), large de 80 à 100 mètres. Le fond du talweg est constitué par un remplissage alluvial aquifère.

Les travaux dans un tel site ont demandé, au début, un gros travail de déblaiement, d'autant plus dangereux qu'il n'y avait pas d'accès possible. Des escaliers ont été tracés au prix de maintes péripéties, les innombrables serpents arrêtant le chantier pendant plusieurs heures, les manoeuvres, pourtant très travailleurs, refusant à juste raison, de remuer les pierres. Des battues furent organisées pour éliminer toute vie animale : serpents, panthères, hyènes.

Sans beaucoup de résultats, puisqu'un reptile de cinq mètres fut tué dans le bureau.

Au mois de mai, par vent d'est, les pierres avaient une température de 72° centigrades. (Mesurée.)

Le montage du téléphérique fut le plus difficile à réaliser à cause de la pénurie de personnel. (Crédits). Le pylone, d'un poids de 800 kg, fut hissé, réglé sans aucune manipulation directe, grâce à quatre tirforts de 1,5 T. (A noter que le poids de 800 kg est dû au bloc de béton qui n'avait pu être cassé lors du démontage à la Tamourt.)

L'eau pour le béton provenait de petits forages dans le talweg. Ce furent les abeilles qui nous créèrent là le plus d'ennuis.

En fin d'évaporation, l'eau était croupissante, tous les animaux venant y boire; les crocodiles massacrant les poissons survivants, ajoutaient un peu plus de pourriture. Un filtre, non surveillé en permanence, s'arrêtait après dix minutes de fonctionnement, encrassé. De nombreux cas de dysenterie grave furent soignés, et plus particulièrement,

deux cas de vers de Guinée parmi les manoeuvres.

Le personnel destiné aux mesures n'a été installé que le 10 juillet, le véhicule Land-Rover, obligamment prêté par la Subdivision Topographique, n'ayant pu être disponible plus tôt.

Le maximum de confort, dans la mesure de nos moyens, a été fourni au personnel. En effet la campagne de LEIXEIBA de 1956 fut surtout un échec du point de vue psychologique, le personnel africain, non habitué à la vie de brousse, s'adaptant très difficilement.

Afin de palier aux deffections, beaucoup plus à craindre qu'une panne ou accident technique, des postes radio émetteurs-récepteurs fonctionnèrent quotidiennement; bien des ennuis furent évités, et le courrier bi-mensuel à dromadaires compléta efficacement cette opération de soutien.

Des cartouches de chasse, un mousqueton avec munitions nous furent alloués par les commandants de cercle très compréhensifs. Qu'ils trouvent ici notre gratitude.

La circulation en hivernage a été difficile. La paye mensuelle du personnel a pu être assurée régulièrement mais aux prix d'efforts méritoires du chauffeur, SOW Doundé.

Ce personnel était composé d'un commis de la brigade de DAGANA, et de trois manoeuvres embauchés sur place. Chacun a fourni un travail excellent.

C A R A C T E R I S T I Q U E S   G E N E R A L E S  
 D U   R E G I M E   H Y D R O L O G I Q U E   D U  
 B A S S I N   V E R S A N T   L I M I T E   A   L A  
 S T A T I O N   D E   G L E I T A .

I.   C L I M A T O L O G I E .

I/- PLUVIOMETRIE.

Précipitations mensuelles à GLEITA :

Juin	23	mm.
Juillet	171	
Aout	304	
Sept.	37	
Outo.	<u>1</u>	
Total.....	536	mm.

Tableau de comparaison des stations du B-V.

	1958	Moy. an <sup>les</sup> .
M <sup>e</sup> BOUT	458	476
KAEDI	460	407
MOUDJERIA	214	217
GLEITA	536	1ere année.

L'année 1958 est une année de pluviométrie normale en précipitation totale, exceptionnelle en précipitation mensuelle.

Notons en passant que KIFFA a enregistré 604 mm de pluie pour 1958, dont 324 mm en aout. Moyenne annuelle: 354.

## 2/- VENTS.

Vents dominants NORD EST de faible intensité moyenne : I à 3. (Echelle 0 à 12.), soufflant seulement le jour, vers midi.

Vents généralement très secs.

## 3/- TEMPERATURES.

GLEITA : Température moyenne mensuelle sèche.

	6 h.	12 h.	18 h.	Moyenne	Maximum
Aout	25,9	31,1	29,5	28,8	34,5
Septembre	26,3	33,1	32,2	30,5	36,9
Octobre	26,5	36,4	34,9	32,6	39,9

## 4/- ETAT HYGROMETRIQUE DE L'AIR.

GLEITA	6 h.	12 h.	18 h.	Moyenne.
Aout	90,3	77,3	82,2	83,2
Septembre	90,8	65,4	70,4	75,5
Octobre	81,5	45	48,6	58,3

## 5/- COUVERTURE DU SOL.

La végétation est plus importante sur le flanc EST des monts OUA-OUA, que sur le flanc OUEST. Ce qui s'explique par la forme du réseau hydrographique, tous les marigots convergeant vers Gleita.

Plus à l'est la végétation s'appauvrit, le sol devenant rocailleux.

## 6/- NATURE GEOLOGIQUE DES TERRAINS

L'ensemble du bassin versant est formé de schistes et quartzites schisteux du précambrien.

Nous ne disposons pas de renseignements précis, peu ou pas de sondages ayant été effectués dans cette région, tant par les Mines que par l'Hydraulique.

Les monts OUA-OUA sont formés de schistes hétérogènes, cassés et fissurés. Il est possible que nous ayons là quelques infiltrations.

## II. HYDROLOGIE.

### MESURES DES DEBITS LIQUIDES.

#### 1/- MATERIEL ET MOYENS MIS EN OEUVRE.

La station de GLEITA fut dotée d'un matériel très important afin d'éviter un échec de la campagne. Cette abondance nous laissa le choix entre :

- A. Le jaugeage en canots
  - a. Avec perches.
  - b. Avec treuil et saumon.
- B. Le jaugeage par télécommandes avec le téléférique NEYRPIC de 100 mètres de portée, pour les vitesses élevées.

Nous avions en outre trois moulinets dont un doté d'une hélice micrométrique (pas 0,20 m pour les vitesses jusqu'à 0,03 ms.), des saumons de poids divers, sonneries et chronomètres de rechange, chambres de contacts, pièces diverses, etc.

La perte d'une sonnerie et d'un chronomètre a justifié de telles précautions.

L'opérateur reçut la consigne de jauger en canot avec treuil et saumon, et d'utiliser le téléférique lors des pointes de crue.

Or la vitesse de UN mètre seconde ne fut atteinte qu'une seule fois, et un remous en fut sans doute la cause.

#### 2/- METHODE.

Tous les jaugeages furent donc exécutés en canot, avec :

- Treil Atler de 250 kg, avec câble porteur gradué.
- Moulinet Dumas, hélice tripale, pas 0,10 et cercle.  
I sonnerie pour 20 tours.
- Sonnerie portative Neyrpic.

Le choix du rapprochement des verticales fut laissé à l'opérateur, l'écart n'a cependant jamais dépassé 4 mètres. afin d'augmenter la précision.

Mesures de vitesses en surface, tous les mètres et près du fond.

Le premier jaugeage a été effectué le 14 juillet. Le dernier le 18 octobre. Soit un total de 120 jaugeages.

Aucun incident mécanique, technique ou corporel à signaler pendant cette période de quatre mois; des instructions écrites très détaillées avaient été données aux chefs d'équipes qui les ont scrupuleusement observées.

#### FORMES DE L'ÉCOULEMENT .

Jusqu'à la cote 5.50 m. à l'échelle, l'écoulement s'effectue dans le lit du marigot, dont la largeur varie de 14 à 30 mètres suivant la hauteur de l'eau. Beaucoup de remous près des rochers, mais courant régulier dans l'ensemble. Au delà de 5.50 m, la largeur de l'écoulement peut atteindre 75 mètres, mais avec courant faible à partir des 30 mètres. Pas de courants contraires.

#### LA POINTE DE CRUE.

Enregistrée le 23 aout. En voici les principales caractéristiques :

- N° 50 le 23 aout 1958.
- Cote moyenne à l'échelle : 8.61 m.
- Débit : 184 m<sup>3</sup>s.
- Profondeur maximum : 8.90 m.
- " moyenne : 4.04 m.
- Section mouillée : 291 m<sup>2</sup>.
- Vitesse max. superficielle : 0,862 ms.
- " " absolue : 0,912 ms.
- " moyenne : 0,632 ms.

- Pente superficielle : 72 mm au kilomètre.
- Périmètre mouillé : 85 mètres.
- Rayon hydraulique : 3,42.

Trois jaugeages de contrôle nous fournissent les résultats suivants :

Le 23.8. n° 51.	Cote 8.61.	Débit: 177 m <sup>3</sup> s.
" n° 52	" 8.60.	" : 170 m <sup>3</sup> s.
" n° 53.	" 8.59	" : 175 m <sup>3</sup> s.

#### LA PENTE SUPERFICIELLE

fut notée régulièrement. Nous disposons de deux échelles limnimétriques, l'une à 178 m en amont de la principale (ou de la section jaugée), l'autre à 232 m en aval, soit une distance totale de 410 m.

Le cours du marigot très sinueux en amont, ne nous a pas permis d'augmenter les distances.

L'échelle amont placée à la sortie d'une courbe et sur la berge extérieure fut délicate à lire à cause des remous importants. Nous ne tenons pas compte de la force centrifuge due à la courbe.

A noter que l'échelle amont se trouve deux centimètres plus bas que les deux autres, nivelées au même zéro. (Niveau accidenté).

La plus forte pente superficielle mesurée fut de 145 mm au km les 2 aout (n° 16) 20 aout (n° 44) et 31 aout (n° 65).

#### UNE COURBE DE TARAGE

provisoire peut être tracée pour 1958. Deux jaugeages sont nettement en dehors de cette courbe. Ce sont les numéros :

8 du 24.7.	Cote : 7.13.	Débit: 120,6	P: 72,9.
44 20.8.	" : 6.16.	" : 81,5	. P: 145,8.

#### ESSAI DE DETERMINATION DE CRUE EXCEPTIONNELLE.

Apparemment il ne semble pas possible qu'une crue exceptionnelle puisse dépasser 10 mètres à l'échelle les renseignements fournis par les autochtones sont formels à ce sujet. Auquel cas la courbe actuelle prolongée

empiriquement au delà des 8.6I m connus nous indique un débit de 350 m<sup>3</sup>s. En modifiant ce tracé au maximum on obtient 500 m<sup>3</sup>s.

Ce qui nous donne :

- Section d'écoulement : 400 m<sup>2</sup>.
- Vitesse moyenne : 1,25 ms.

Rappelons à ce sujet les vitesses maxima au delà desquelles les différents terrains commencent à être affouillés :

Nature du lit	Vit. Moyenne.	Vit. Surface.	Vit. Fond
Terres détremées, <u>Glaise</u>	0,11	0,15	0,08.
Argiles grasses	0,23	0,30	0,16.
Sables	0,46	0,60	0,31.

Or les terrains dans la passe même ne semble pas affouillés, la végétation y était très dense, et l'existence de termitières nous apporte une nouvelle preuve. (Tous ces obstacles sont actuellement annihilés.)

Nous sommes loin des 1000 m<sup>3</sup>s estimés par différentes missions. Un jaugeage de ce débit nous fournirait approximativement ces résultats :

Cote : 10.00 Débit : 1000 m<sup>3</sup>s. Section : 400 m<sup>2</sup>?  
Vitesse moyenne : 2,50 ms.

Ce qui laisse supposer une vit. Max; de 3.ms.  
Connaissant maintenant Gleita, il nous est possible d'affirmer que ceci est impossible.

Nous nous en tiendrons au chiffre maximum de :

500 m<sup>3</sup>s.

VOLUME TOTAL ECOULE.

Afin d'éviter toute surprise, nous avons jugé préférable d'appliquer la méthode du jaugeage continu durant toute la période d'écoulement, prévoyant 200 jaugeages en fin de campagne, avec le décalage d'un

mois nous n'avons eu que 120 mesures.

La cadence des jaugeages fut de deux par jour minimum : un le matin, un le soir, avec en plus la nécessité de mesurer toutes les pointes de crue ou de décrue qui se présenteraient entre temps. Même la nuit.

A l'aide de graphiques hebdomadaires sur lesquels la courbe du débit instantané, la courbe des hauteurs d'eau et la courbe de variation de la pente superficielle étaient tracées, nous avons pu suivre avec le maximum de précision les caractéristiques de la crue de 1958.

La courbe du débit instantané nous fournit par simple planimétrage, le débit moyen instantané qu'il suffit de multiplier par 604.800 secondes, pour obtenir le volume écoulé pendant la semaine; d'où suppression des calculs habituels et des risques d'erreur. (2 opérations au lieu de 30.)

Le tracé de la courbe de variation de la pente superficielle avait pour but de fournir, par une rapide observation, une explication en cas d'anomalie apparente entre la courbe du débit et celle des hauteurs d'eau. (Contrôle de la valeur du jaugeage et des calculs.)

Ces graphiques ont été établis spécialement par la brigade de DAGANA pour l'étude du Gorgol.

Après estimation de l'écoulement du mois de juin (Calcul de la cote moyenne grâce au limnigraphe) nous obtenons un volume total écoulé à GLEITA de :

565.000.000. m<sup>3</sup>.

#### ESSAI DE DETERMINATION DE L'EVAPORATION.

Malgré maintes demandes verbales et écrites, nous n'avons pas reçu les évaporomètres Colorado et semi-immersés commandés.

Cette lacune est très importante. Etant donné le faible volume de la retenue et les températures élevées

dans la région, l'évaporation peut atteindre

1.600.000 m<sup>3</sup> par jour, calculée sur la base d'une retenue de 200 km<sup>2</sup> avec 8 litres au mètre carré.

A ce propos nous rappelons qu'après de nombreux essais, Mr WILLCOKS, inspecteur des irrigations en Egypte, a fait adopter en 1889 les chiffres de 7 mm par jour en été et de 5 mm en hiver pour la Haute Egypte, et ceux de 3 mm en été et de 2 mm en hiver pour la basse Egypte.

Sur le canal de Suez il a été constaté du mois de mars au mois d'août, que le plan d'eau baissait de 3 à 4 mm par jour. (Chiffre officiel admis par la Commission chargée d'examiner la mer de Gabès, pour déterminer l'évaporation probable en Tunisie.)

Dans le cas des 1.600.000 m<sup>3</sup> évaporé par jour, nous aurions un total pour 3 mois de 150.000.000 m<sup>3</sup>.

A noter qu'à la cote 40, la retenue est de 330 km<sup>2</sup>, avec un volume de 1 milliard de M<sup>3</sup>. (Environ.)

Les estimations concernant le Gorgol, sont, nous l'avons vu, sujettes à caution. Seuls des chiffres précis, résultants d'une étude précise seront à retenir.

#### INFILTRATIONS.

Si nous nous référons à la carte géologique du bassin versant, nous constatons que le terrain est imperméable.

Nous signalerons trois faits précis :

1/- Du 30 septembre au 16 octobre le limnigraphe a enregistré une décrue totale de 80 cm, avec dans l'intervalle, une montée de 30 cm en 12 heures, due à une tornade.

2/- Le 8 octobre, le chef de station a eu l'idée d'examiner le courant avec un flotteur afin d'avoir la certitude que sa tâche était terminée :

Courant absolument nul.

3/- Lors d'une partie de chasse, le 18 octobre, il a constaté qu'à quatre kilomètres environ en amont de

la passe, un des affluents du Gorgol débitait 200 litres seconde, débit estimé.

Largeur : 2 m. Profondeur : 0,10. Vit: 1 ms.  
Or cette eau se perdait entre la passe et l'endroit où ce débit fut constaté.

RECHERCHE D'UN COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT.

Nous tiendrons compte des pluviomètres de M'Bout, Gleita, Moudjéria, bien que ce dernier soit dans le bassin du Gorgol Blanc.

M'Bout	Gleita	Moudjéria	Moyenne	Volume de la pluie en millions de m <sup>3</sup> .	Volume écoulé .Q.	R= Q/P
Juin 33,8	23	43	33,2	179,2	25	1,4
Juil 150,1	171	51	124	669,6	127	18,7
Aout 223,8	304	122	216	1.166,4	263	22,5
Sept 51	37	23	37	199,8	150	7,5
Oct.	1	17	6	32,4	0	0
				<u>2.247,4</u>	<u>565</u>	

VARIATION DU RAYON HYDRAULIQUE.

Cote	Pm	S.	R=S/Pm.	Observations :
861	84	291	3,42	
690	80,5	168	2,08	L constant à 690 et pl
550	33	81	2,25	Limite de débordement.
300	21	39,6	1,88	Point intermédiaire
140	14,4	13,3	0,92	" "
100	11	8,5	0,77	" "

ici soude collés.

## L'ETIAGE.

Le courant cesse à la cote trois mètres; l'eau étant ensuite éliminée par évaporation ou infiltration de décembre à mai.

L'échelle principale a sciemment été posée à 30 cm plus haut que le fond du talweg, l'eau étant transformée en boue à la cote zéro environ.

Un grand nombre de petits seuils créent des retenues permettant aux poissons de vivre jusqu'en mai; les plus vigoureux s'enfoncent alors dans la vase et attendent les premières pluies. (Silures).

Des crocodiles de taille importante (trois mètres et plus) vivent dans ces retenues la nuit et rentrent le jour dans des grottes profondes.

Après évaporation complète et assèchement total du marigot, il est aisé d'obtenir de l'eau douce en forant un puits dans les parties basses du lit, à deux mètres de profondeur en moyenne.

La circulation dans cette région est ouverte dès début janvier, mais il est recommandé de suivre les conseils d'un guide expérimenté, partisan ou garde cercle maure.

## DEBITS SOLIDES.

Pas de mesures à la turbidisonde, mais de simples constatations.

Le moulinet est visible à 0,10 m seulement. Rarement à 0,50 m.

## COMPLEMENT D'ETUDES A PREVOIR.

1/- TOPOGRAPHIE. Il est urgent de rattacher l'échelle principale en nivellement général IGN.

Notons qu'il existe des bornes DAUDE à GLEITA.

2/- HYDROLOGIE.

A. Poursuite des observations limnimétriques. Un lecteur serait préférable au limnigraphe à moins de changer la réduction et le tambour d'enroulement du câble du flotteur, de faible capacité, de l'appareil. A déconseillé s'il ne peut être contrôlé que mensuellement.

B. Recherche de l'évaporation grâce à une étude échelonnée sur 12 mois.

Un évaporomètre COLORADO, placé à Mbout, pourrait être confié à un des nombreux fonctionnaires du poste.

3/- CLIMATOLOGIE.

Etude simultanée de la température et des vents, toute l'année.

4/- GEOLOGIE.

Recherche d'une explication des INFILTRATIONS (supposées) dans la passe et en amont de GLEITA.

RESULTATS DES JAUGEAGES EFFECTUES A GLEITA.

Sem.	Nº	Date	Cote	Débit	Pente en Mm au Km.	Observations
I	I	I4.7.	4.3I	27	72.9	
X	2	I5.7.	4.40	3I	72.9	
	3	I7.7.	5.I5	45	72.9	
	4	I8.7.	4.65	34.8		
2	5	2I.7.	3.55	I6	24.3	
	6	22.7.	5.68	6I	I2I.5	
	7	23.7.	6.8I	83.8	I2I.5	
	8	24.7.	7.I3	I20.6	72.9	
	9	25.7.	7.28	9I.6	36.4	
	I0	26.7.	7.I8	83.3	48.6	
	II	27.7.	6.83	66.6	72.9	
3	I2	28.7.	6.35	59	48.6	
	I3	29.7.	5.87	54	24.3	
	I4	30.7.	5.50	5I.6	97.2	
	I5	I.8.	5.77	63.6	48.6	
	I6	2.8.	6.5I	78.3	I45.8	
	I7	2.8.	6.62	82	I2I.5	
	I8	3.8.	6.66	84.3	72.9	
4	I9	4.8.	6.66	70.3	48.6	
	20	5.8.	6.78	83.5	0	
	2I	5.8.	6.77	75	72.9	
	22	6.8.	6.70	75	72.9	
	23	6.8.	6.7I	73.5	72.9	
	24	7.8.	6.70	73.5	72.9	
	25	8.8.	6.80	8I.5	60.7	
	26	9.8.	6.98	89.5	97.2	
	27	9.8.	7.05	86	72.9	
	28	I0.8	7.I7	90	48.6	
5	29	II.8.	7.28	I00	97.2	
	30	II.8.	7.30	I00	I2I.5	
	3I	I2.8	7.43	97.5	85.0	
	32	I3.8	7.48	I05	48.6	
	32B	I3.8.	7.42	I02.5	72.9	
	33	I4.8	7.24	89.5	60.7	

Sem.	Nº	Date	Cote	Débit	Pente	Observations.
6	34	14.8.	7.13	85	72.9	
	35	15.8.	6.80	76.5	24.3	
	36	15.8.	6.62	58.6		
	37	16.8.	6.24	57		
	38	16.8.	5.97	49	48.6	
	39	17.8.	5.51	44.3	24.3	
	40	18.8.	5.21	39.5	24.3	
	41	18.8.	5.18	44.6	72.9	
	42	19.8.	5.37	52.6		
	43	19.8.	5.54	52.5	97.2	
	44	20.8.	6.16	81.5	145.8	
	45	20.8.	6.66	74	109.3	
	46	21.8.	7.33	92.5	72.9	
	47	21.8.	7.65	120	121.5	
	48	22.8.	8.46	152.5		
	49	22.8.	8.55	175.5		
	50	23.8.	8.61	184	72.9	MAXIMUM 58
	51	23.8.	8.61	177		
	52	23.8.	8.60	170	72.9	
	53	23.8.	8.59	175.5		
54	24.8.	8.51	166	97.2		
55	24.8.	8.47	164	24.3		
7	56	25.8.	8.27	144	24.3	
	57	26.8.	8.05	127.5	48.6	
	58	27.8.	7.90	119.5	97.2	
	59	27.8.	7.85	118	97.2	
	60	28.8.	7.80	114	72.9	
	61	28.8.	7.80	118.5	72.9	
	62	29.8.	7.85	119.5	60.75	
	63	29.8.	8.00	127	72.9	
	64	30.8.	8.05	135	72.9	
	65	31.8.	8.30	156.5	145.8	
8	66	31.8.	8.41	161	97.2	
	67	1.9.	8.50	168	109.3	
	68	2.9.	8.42	154.5	72.9	

Sem.	Nº	Date	Cote	Débit	Pente	Observations.
	69	2.9	8.34	I43	48.6	
	70	3.9.	8.18	I38	48.6	
	71	3.9.	8.11	I29	36.4	
	72	4.9.	7.89	II5	72.9	
	73	5.9	7.77	I06	72.9	
	74	5.9	7.72	II2.5	97.2	
	75	6.9.	7.63	I09	72.9	
	76	6.9.	7.58	I07	72.9	
	77	7.9.	7.41	90	72.9	
	78	7.9	7.28	90	72.9	
9	79	8.9.	7.06	78	72.9	
	80	8.9.	6.92	70.5	72.9	
	81	9.9.	6.61	63		
	82	9.9.	5.55	61	48.6	
	83	10.9.	6.38	62	48.6	
	84	10.9.	6.33	63	72.9	
	85	11.9.	6.25	65	97.2	
	86	11.9.	6.21	63.5	48.6	
	87	12.9.	6.00	62	72.9	
	88	12.9.	5.90	58	72.9	
	89	13.9.	5.72	57	48.6	
	90	13.9.	5.63	57	I21.5	
	91	14.9.	5.60	44.7	72.9	
	92	14.9.	5.60	47.5	72.9	
10	93	15.9.	5.50	54	72.9	
	94	15.9.	5.40	53	72.9	
	95	16.9.	5.22	51.5	72.9	
	96	16.9.	5.16	46.4	72.9	
	97	17.9.	5.17	48.7	I21.5	
	98	17.9.	5.24	47	72.9	
	99	18.9.	5.21	47	72.9	
	I00	18.9.	5.15	46.8	72.9	
	I01	19.9.	5.08	43.3	97.2	
	I02	19.9.	5.05	41.5	48.6	
	I03	20.9.	4.94	39	72.9	
	I04	20.9.	4.87	38	48.6	

Sem;	Nº	Date	Cote	Débit	Pente	Observations.
	I05	21.9.	4.72	35.6	97.2	
	I06	21.9.	4.72	38		
II	I07	22.9.	4.61	32	48.6	
	I08	22.9.	4.48	30.5	24.3	
	I09	23.9.	4.22	25.5	24.3	
	I10	23.9.	4.04	22	24.3	
	I11	24.9.	3665	I7		
	I12	24.9.	3446	I3		
	I13	25.9.	3.27	I0	0	
	I14	25.9.	3.20	I0	0	
	I15	26.9.	3.14	9.5		
	I16	26.9.	3.12	8		
	I17	27.9.	3.08	7		
	I18	27.9.	3.06	7.5		
	I19	28.9.	3.06	7		
	I20	28.9.	3.06	6.5	0	

101

III. A G U E I L A T .

---

G O R G O L B L A N C .

---

CAMPAGNE 1958. MAI A

OCTOBRE.

---

## INSTALLATION DE LA STATION D'AGUEILAT.

Grace à l'excellent guide et à ses connaissances étonnantes de la région, nous avons pu circuler partout, évitant les crêtes rocheuses ou les marigots profonds, à la recherche d'un emplacement convenable.

Notre choix s'est fixé sur un rétrécissement de la vallée du Gorgol Blanc (Lat. 20°28', long. 12°46'), rétrécissement atteignant pourtant plus de trois cents mètres, entre deux dunes. Le cours du marigot est très sinueux.

Le nom d'AGUEILAT est celui d'une région et non d'un village, ces derniers ayant quitté le pays pour l'hivernage. (Nomades.)

Une diminution de la largeur s'imposait, le courant, estimé alors très faible, se prêtant mal à la mesure dans une telle section.

Un essai de construction de digue fut tenté à GLEITA, afin d'étudier les conditions du meilleur rendement possible, et surtout de déterminer le prix de revient d'une telle entreprise, vu notre lamentable situation financière.

Une digue de deux cent cinquante mètres de long d'un cubage approximatif de 500 m<sup>3</sup> fut construite en deux semaines. En fin d'hivernage, quoique rongée et affaissée en certains endroits, elle semble avoir rempli les conditions voulues.

La station comprend en outre :

- Trois échelle limnimétriques en métal émaillé, fixées sur des IPN ancrés dans le sol dans un mètre de béton. Trois éléments de deux mètres chacune.
- Une station de jaugeage classique : câble, canot.
- Un poste SFR émetteur récepteur.
- Une station climatologique rudimentaire pour les observations de la pluie, des températures, des phénomènes courant
- Une maison préfabriquée en aluminium de deux pièces et de magasins.

C A R A C T E R I S T I Q U E S   G E N E R A L E S  
D U   R E G I M E   H Y D R O L O G I Q U E   D U  
B A S S I N   V E R S A N T   L I M I T E   A   L A  
S T A T I O N   D ' A G U E I L A T .

I/- PLUVIOMETRIE.

Nous ne disposons pas de pluviomètre agréé, mais un simple seau galvanisé qui fut étalonné à la station de l'O.N.M. de MATAM.

Il est intéressant de noter ici que les millimètres mesurés à l'aide d'une règle ordinaire, sont aussi des millimètres de pluie. (Valable jusqu'à une précipitation de 50 mm, le seau étant de forme conique.)

La précision obtenue est de l'ordre de 98 %.

A/- Répartition mensuelle des précipitations.

	AGUEILAT	SELOUMBO	DIARABA	MOYENNE
Juin	20 ?	43	65	42 ?

	AGUEILAT	SELOUMBO	DIARABA	MOYENNE.
Juillet	30 ?	51	98.5	60 ?
AOUT	331	122	128	193
Septembre	63	23	33	39
Octobre	48	17	21	28

Nous ne possédons que la moyenne annuelle de Moudjéria (ou Séloumbo) qui est de 217,5 mm; pour 214 à Séloumbo en 1958.

La station ORSTOM de DIARABA date de cette année.

La pluviométrie de la station de jaugeage semble excédentaire par rapport à KAEDI : 1958 : 460. Moyenne : 407 mm.

En moyenne générale nous considérerons que l'année 1958 fut une année de pluviométrie normale en précipitation totale, et exceptionnelle en précipitation mensuelle.

Nous profiterons du maximum de ruissellement, plus de 50% de la pluviométrie se situant en aout.

#### RUISSÈLEMENT.

Il est évident que l'écoulement des eaux n'est pas fonction du nombre de millimètres tombés, mais de l'intensité du grain et du rapprochement des précipitations.

Une équipe de l'ORSTOM, travaillant en amont d'AGUEILAT nous a fourni les quelques renseignements suivants :

La pluie du 29 aout (15 mm) tombée à Séloumbo, n'a fourni en aval aucune eau d'écoulement, alors que la pluie du 7 aout (4 mm) fut mesurable au moulinet dans l'oued.

Dans le cas du 29 aout, nous avons un écart de 10 jours avec la précipitation précédente, tandis que dans le cas du 7 aout, 42 mm de pluie furent enregistrés, échelonnés sur les cinq jours précédents.

Les pluies ont en plus un caractère purement local, le front d'une tornade pouvant être de CENT ou DEUX cents mètres parfois; Ex : La dernière pluie sur Dakka-Saidou en 1955, 13 millimètres en 180 secondes sur un front inférieur à 200 m. (Moyenne horaire : 260 mm.)

2/- VENTS.

Les vents dominants sont orientés OUEST-EST, avec des changements NW, SW.

Faible intensité moyenne, de 1 à 3. (Echelle de 0 à 12.)

Violents pendant les tornades : 12.

3/- TEMPERATURES.

Sèche.

	6 h.	12 h.	18 h.
Aout. (21 jours)	24,5	30,7	31,1
Septembre	26	31,2	30,5
Octobre (10 j.)	26,8	30,9	32,2

Ces observations sont très insuffisantes pour être utilisées. Elles sont fournies à titre indicatif.

4/- ETAT HYGROMETRIQUE DE L'AIR.

Aout. (20 jours)	83	72	73	Moyenne : 76.
Septembre	83	75	76	" 78.
Octobre. (10 j.)	75	79	78	" 77.

5/- COUVERTURE VEGETALE.

Epineux serrés aux abords des marigots; quelques gros arbres, tels baobabs, mais très rarement. Très pauvre végétation en général. Herbe de 60 à 70 cm en hivernage, rapidement brûlée par le soleil.

---

## M E S U R E   D E S   D E B I T S .

---

### MATERIEL UTILISE.

Entièrement de fabrication française.

Moulinet Dumas (hélice tripale, pas 0,10, avec cercle protecteur.) Saumons Richard et Dumas, suivant les vitesses, treuil At&er de 250 kilogs avec sonnerie Neyrpic, canot en aluminium.

Tout le matériel était en double, afin de palier aux éventuelles pannes.

Aucun ennui mécanique à signaler (plus de 25.000 sonneries). Nous reprocherons cependant le manque d'étanchéité des moulinets Dumas et la fragilité des sonneries Neyrpic, pour l'utilisation en Afrique.

### METHODE.

Le canot était attaché à un câble tendu par des mouffles. Une planche fixée en travers du canot supportait le treuil porteur du saumon.

Un accident à signaler :

A la suite d'une fausse manoeuvre d'un des membres de l'équipe, l'embarcation a chaviré au cours d'un jaugeage; l'attache étant fixée à l'avant (donc par un seul point.) au lieu d'être en travers du canot, en son milieu, (deux attaches rendant alors cet accident impossible). Ceci étant mentionné à toutes fins utiles.

Verticales rapprochées (2 à 5 mètres maximum) avec mesures de vitesses en surface, tous les mètres, puis au fond.

Restitution par la méthode graphique planimétrée.

Deux jaugeages par jour minimum, dans le but de tracer une courbe du débit avec précision. Cette cadence a été portée jusqu'à 7 le 1.10. à la suite d'une crue subite, rapide, et importante.

Si nous n'avons pas eu la possibilité d'étudier l'écoulement important dû aux pluies du mois de juin, il nous a été cependant possible de l'estimer.

Les renseignements fournis par les manoeuvres du chantier présents en juin, hauteur aux échelles (à 10 cm près) dates, force du courant, etc, nous ont été précieux et le chiffre de 20.000.000 de m<sup>3</sup> ne semble pas trop fantaisiste.

#### LA POINTE DE CRUE.

Enregistrée le 22 aout, nous donne les résultats suivants :

N<sup>o</sup> 44 le 22.8.58.  
Cote moy.           6.47 m.  
DEBIT               67 m<sup>3</sup>s.  
Largeur à la surface : 86 m.  
Profondeur maximum : 4,30 m.  
"           moyenne : 1,62 m.  
Vitesse superficielle maximum : 0,705 ms.  
"           maximum absolue       : 0,811 ms.  
"           moyenne                : 0,478 ms.  
Section transversale               : 140 m<sup>2</sup>.

Un jaugeage de contrôle à la cote 6.46 m nous donne 65 m<sup>3</sup>s.

#### LA PENTE SUPERFICIELLE.

Fut notée régulièrement. Les lectures actuelles ne seront exploitables qu'après vérification

- A. Des différences entre les zéros des 3 échelles, celles ci ayant été posées avec un niveau accidenté.
- B. Des distances entre les trois échelles.  
A noter que le cours du marigot étant très sinueux, nous obtiendrons deux chiffres :
  - a. Distances dans le lit.
  - b. "           à vol d'oiseau,le marigot inondant la plaine à la cote 5.90 m environ, à l'échelle;

UNE COURBE DE TARAGE

qui ne peut être que provisoire, a été tracée pour 1958.

A noter que la crue subite du 1 octobre est nettement en dehors de cette courbe avec un écart moyen de + 10 m3s, ce qui prouve qu'une courbe définitive ne peut être déterminée qu'avec l'aide des résultats sur la pente superficielle mentionnés ci dessus.

CALCUL DU VOLUME ECOULE ANNUEL.

Ce volume a été calculé avec précision à l'aide des graphiques hebdomadaires.

Au 5 octobre nous avons : 193.335.000 m3.

ou

200.000.000. m3.

DEBITS SOLIDES.

Non mesurés, mais paraissent très importants  
Moulinet visible à 0,10 d'immersion.

Les berges, et les courbes en particulier, subissent de perpétuelles modifications : écroulements massifs des côtés extérieurs, etc.

JAUGEAGES.

Au nombre de CENT ~~HEURES~~.

Ils se répartissent comme suit :

Juillet : 20 du 17 au 31.

AOUT : 41 du 1 au 31. (Maximum)

Septembre: 44 du 1 au 30.

Octobre : 11 du 1 au 5.

SEM.	NUM.	DATE	COTE.	DEBIT.	OBSERVATIONS.
I	I	17.7.	3.75	6.68	
	2	17.7.	3.55	4.48	
	3	18.7.	3.05	1.65	
	4	19.7.	3.00	1.75	
	5	20.7.	3.09	2.75	
2	6	21.7.	3.12	2.50	
	7	22.7.	3.36	4.	
	8	22.7.	3.55	5.	
	9.	23.7.	3.54	5.	
	10.	23.7.	3.69	6.	
	11.	24.7.	4.35	8.	
	12	24.7.	4.52	14.	
	13	25.7.	4.49	13.	
	14	26.7.	4.56	13.5	
	15	26.7.	4.59	14.	
3	16	27.7.	4.64	15.	
	17	28.7.	4.69	16.	
	18	29.7.	4.71	17	
	19	30.7.	4.75	18	
	20	31.7.	4.80	19.	
	21	2.8.	4.85	19.	
	22	3.8.	5.02	22.	
4	23	3.8.	5.18	26.	
	24	4.8.	5.54	44.	
	25	4.8.	5.75	52.	
	26	5.8.	5.92	64	
	27	9.8.	5.71	38	
5	28	11.8.	5.80	46.	
	29	11.8.	5.84	42.	
	30	12.8.	5.96	46.	
	31	12.8.	6.06	61.	
	32	13.8.	6.17	71.	
	33	14.8.	6.22	62.	
	34	15.8.	6.11	40.	
	35	16.8.	6.04	49	

SEM.	NUM.	DATE.	COTE.	DEBIT.	OBSERVATIONS.	
6	36	17.8.	5.90	51.		
	37	18.8.	5.82	44.6		
	38	19.8.	5.81	44.		
	39	20.8.	5.80	44.		
	40	20.8.	5.86	54.		
	41	21.8.	6.06	50.		
	42	21.8.	6.21	59.		
	43	22.8.	6.46	65.	POINTE DE CRUE.	
	44	22.8.	6.47	67.	MAXIMUM MESURE.	
	45	23.8.	6.42	64.6.		
	46	23.8.	6.38	63.		
	47	24.8.	6.30	52.		
	48	24.8.	6.20	53.		
	7	49	25.8.	6.12	48.	
		50	25.8.	6.05	47.	
		51	26.8.	5.87	47.	
		52	26.8.	5.80	45.	
		53	27.8.	5.68	46.	
54		27.8.	5.68	48.		
55		28.8.	5.60	41.		
56		28.8.	5.55	40.		
57		29.8.	5.48	37.		
58		29.8.	5.44	36.		
59		30.8.	5.41	34.		
60		31.8.	5.34	32.		
8	61	31.8.	5.35	31.		
	62	1.9.	5.32	30.		
	63	1.9.	5.33	33.		
	64	2.9.	5.32	30.5		
	65	3.9.	5.35	34.5.		
	66	3.9.	5.37	36.		
	67	4.9.	5.40	40.		
	68	4.9.	5.42	40.8.		
	69	5.9.	5.42	37.6		
	70	5.9.	5.42	39.8.		

SEM.	NUM.	DATE.	COTE.	DEBIT.	OBSERVATIONS.
	71	6.9.	5.38	38.	
	72	6.9.	5.36	35.	
	73	7.9.	5.32	33.	
	74	7.9.	5.28.	31.	
9	75	8.9.	5.20	30.9	
	76	8.9.	5.12	26.4	
	77	9.9.	5.08	25.3	
	78	9.9.	5.08	21.5	
	79	10.9.	4.95	20.	
	80	10.9.	4.90	20.	
	81	11.9.	4.75	16.5	
	82	11.9.	4.70	16.8	
	83	12.9.	4.60	14.5	
	84	12.9.	4.54	12.5	
	85	13.9.	4.20	10.3	
	86	13.9.	3.99	9.4	
	87	14.9.	3.74	6.5	
	88	14.9.	3.74	6.2	
10	89	15.9.	3.64	6.7	
	90	15.9.	3.64	6.4	
	91	16.9.	3.62	6.1	
	92	16.9.	3.55	5.9	
	93	17.9.	3.45	4.9	
	94	17.9.	3.38	4.4	
	95	18.9.	3.33	4.2	
	96	18.9.	3.23	4.1	
	97	19.9.	3.15	3.3	
	98	19.9.	3.24	4.2	
	99	20.9.	3.20	4.	
	100	20.9.	3.17	3.3	
	101	21.9.	3.13	3.1	
	102	21.9.	3.10	2.6	
II	103	22.9.	3.06	1.9	
	104	23.9.	3.00	1.	
	105	24.9	2.98	1.	

SEM.	NUM.	DATE.	COTE.	DEBIT.	OBSERVATIONS	
I2	I06	I.I0	3.45	9.I2	Courant nul du 24 au I.	
	I07	I.I0	3.55	7.3		
	I08	I.I0	3.65	I3.8		
	I09	I.I0	3.75	I6.7		
	IIO	I.I0	3.85	22.		
	III	I.I0	4.I0	I7.2		
	II2	I.I0	4.30	2I.7		
	II3	2.I0	4.30	I8.7		
	II4	3.I0	4.00	I4.		
	II5	4.I0	3.75	II.		
	II6	5.I0	3.65	8.6		
		6.I0	3.50			Pratiquement nul.
		8.I0	2.75			Nul.