

Deux emplacements ont été successivement retenus pour l'installation de cette échelle

Echelle n°1

Installée en Novembre 1947 par la mission de prospection E.D.F. Un repère SH n°1 (triangle de fer) est scellé près de l'anneau de l'attache, rive droite, du câble du bac.

Le 11-4-1960 un nivellement probablement erroné donne le zéro de l'échelle n°1 à - 1,869m sous le repère SH n°1. Le 9-9-63 M. MAILHAC fait un nouveau nivellement qui donne le zéro à - 2,879m.

Le 20-2-64 M. CHAPERON trouve le zéro à - 2,885m sous le même repère SH n°1. La cote du zéro le 11-4-1960 (et avant) était donc probablement - 2,869 sous le repère SH n°1.

L'échelle serait donc affaissée de 1cm le 9-9-63 et de 1,6cm le 22-4-64 par rapport à sa position du 11-4-60.

Cette échelle continua à être lue après la construction du pont et l'installation de l'échelle aval (1964). Elle est actuellement en très mauvais état, inclinée et certainement encore affaissée. Le repère SH n°1 a disparu.

Echelle n°2

Installée le 20-2-64 à 100 m en aval du nouveau pont en quatre éléments émaillés (0-1-2,2-3,3-4m).

Une borne repère SH n°2 est construite.

zéro de l'échelle n°2 à - 2,685m sous le repère SH n°2

repère SH n°2 à - 0,200m sous le repère SH n°1

borne SH n°2 à - 1,775m sous le sommet de l'ailée gaudin du nouveau pont.

Le 19-11-68 les divers éléments de cette échelle sont nivelés:

zéro élément 3-4 à - 2,692m sous repère SH n°2

zéro élément 2-3 à - 2,714m sous repère SH n°2

zéro élément 0-1-2 à - 2,752 sous repère SH n°2

Ce qui traduit un affaissement de 6,7cm de l'élément 0-1-2, de 2,9cm pour l'élément 2-3 et de 0,7cm pour l'élément 3-4 depuis une date indéterminée.

Le 29 Juillet 1969 l'échelle est restaurée. A cette date elle n'avait pas bougé depuis le 19-11-1968.

Les nouvelles cotes des zéro de l'échelle sont les suivantes à partir de 29-7-1969.

zéro élément 0-1-2 à - 2,753m sous repère SH n°2

zéro élément 2-3 à - 2,753m sous le repère SH n°2

zéro élément 3-4 à - 2,753m sous le repère SH n°2

L'échelle est donc à une cote inférieure de 6,8cm à sa position originale du 20-2-1964.

Courbe de correspondance entre les échelles n°1 et n°2 (voir schéma)

Remarque: Le lecteur ne fait pas correctement ses mesures. Il est probable qu'il ne lit qu'épisodiquement les 2 échelles de façon simultanée.

Il conviendra de supprimer l'échelle amont (relevés, l'échelle doit rester en place). L'installation d'un limnigraphe est à souhaiter.

- courbe de correspondance pour 1970 1er semestre

$$H_{\text{amont}} = 1,1 \times H_{\text{aval}} - 0,07m$$

FOULAKARY - KIMPANZOU

1°/ Echelle :

- Installée en Novembre 1947

Cote du zéro par rapport à un repère S H

Nivellement MAILHAC 9/9/63

Cote du zéro par rapport au repère S H

Nivellement CHAPERON 20/2/64

Cote du zéro par rapport au repère S H

- 186,9 *par erreur de 1 m. :
zéro à 286,9 cm*

- 287,9

- 288,5

La différence entre le nivellement 1947 et les nivellements 63 et 64 peut être due à une erreur de lecture sur la mire, *ou à ce qu'on avait en 47 rattaché le sommet et non la base de l'élément (0-1) m*
La cote 1947 serait, - 286,9 au lieu de - 186,9

- Le 20/2/64 une nouvelle échelle a été installée à 100 mètres en aval du nouveau pont.

4 éléments centimétriques de 0 à 4 m

Cote du zéro échelle 2/Borne S H

Cote borne S H/ Repère S H

Cote borne S H/Sommet culée gauche du nouveau pont

- 2,685

- 0 200

- 1,775

} 288,5 (=)

2°/ Jaugeages :

	<u>H cm</u>	<u>Q m3/s</u>	
10/10/47	134	89	
18/10/47	058	19,5	
11/11/47	182	153	
25/3/48	122	70	
22/4/48	113	50	
14/10/49	115	69	
28/8/51	035	11	
19/1/52	129	74	
11/4/60	110	51	
18/8/61	061	14,5	
16/3/62	150	88	
10/9/63	051	10,6	MAILHAC

11/9/63	050	9,96	MAILHAC
20/2/64	143	75,2	MAILHAC

3°/ Lectures :

Depuis Novembre 1947 -

Jusqu'à Décembre 1963 : Lectures complètes.

Depuis le 20/2/64 la nouvelle échelle est lue ainsi que l'ancienne.

4°/ Observations:

Sur la courbe d'étalonnage, les mesures de débits exécutés après 1961 semblent systématiquement s'écarter de la courbe établie sur les 9 premiers points, de 15 cm environ.

Peut être s'agit-il d'un enfoncement de l'échelle. Cet enfoncement n'a cependant jamais été signalé.

CONTROLES DE LECTURE

Date	H E contrôle	H observation	Date	H E contrôle	H observation
19.11.68	133 Av	Lecteur malade			
3.02.70	154 Av	pas de lecture			

ECHELLE N°1:

11 - 47 à x	(z + 1,6)
x à 11-4-60 à x	z + 1,6cm
x à 9-9- 63 à x	z + 0,6cm
x à 20 - 2 - 64 à x	z

ECHELLE N°2:

20- 2- 64 à x	z + 6,8cm
x à 19-11-68 à 29-7-69 - 0-1-2	z + 0,1cm
2-3	z + 3,9cm
3-4	z + 6,1cm
29-7-69 à x	z

N° enregistrement	Date	H origine	H corrigée Aval 1970	Débit	Observations
1	10.10.47	134 Am	136	89	
2	18.10.47	058 Am	66	19.5	
3	11.11.47	182 Am	179	153	
4	25. 3.48	122 Am	126	70	
5	22. 4.48	113 Am	118	50	
6	24.10.49	115 Am	119	69	
7	28. 8. 51	035 Am	43	11	
8	19. 1.52	129 Am	133	74	
9	11. 4.60	110 Am	115	51	
10	18. 8.61	061 Am	69	14.5	
11	16. 3.62	150 Am	151	88	
12	10. 9.63	051 Am	58	10.6	
13	11. 9.63	050 Am	57	10.0	
14	20. 2.64	143 Am	144	75.2	
15	29. 1.65	130 Am	132	59.2	
16	16. 4.65	157 Am	156	92.5	
17	13. 1.66	154 Am	153	89.5	
18	19.11.68		133 Av	64.2	
19	3. 2.70		154 Av	92.5	

LECTEUR : MIATOUALANTIMA Pierre
payé par caisse tous les 3 mois : 1.800 F par mois.

Hauteurs caractéristiques

3

Année	1e saison des pluies			2e saison des pluies			Etiage		
	date	H	Q	date	H	Q	date	H	Q
1948	6.3	205	197	29.11	<u>220</u>	209	26.9	0.25	9.0
1949	16.4	2.12	213	6.12	<u>170</u>	119	30.9	0.35	11.5
1950	12.1	<u>1.90</u>	161	22.12	<u>185</u>	149	27.9	0.29	9.8
1951	30.3	<u>185</u>	149	26.11	<u>2.75</u>	361	16.10	0.20	8.0
1952	14.4	<u>2.25</u>	243	5.12	<u>220</u>	232	23.7	0.50	10
1953	15.4	<u>2.70</u>	350	24.11	165	110	25.9	0.40	13.0
1954	5.5	<u>175</u>	128	31.12	<u>2.10</u>	209	5.10	0.30	10.0
1955	27.4	<u>2.90</u>	395	22.11.	<u>195</u>	173	24.9	0.50	17.0
1956	7.2	<u>1.85</u>	149	22.12	165	110	26.9	0.39	12.7
1957	5.3	<u>195</u>	173	1.12	<u>2.00</u>	185	30.9	0.40	13.0
1958	28.4	155	94	26.11	<u>185</u>	149	26.9	0.25	9.0
1959	5.2	<u>220</u>	232	2.12	<u>185</u>	149	25.9	0.45	15.0
1960	9.5	<u>200</u>	185	26.11	165	110	22.10	0.35	11.5
1961	10.3	<u>210</u>	209	5.12	<u>235</u>	268	14.9	0.50	18.5
1962	13.1	165	110	9.11	<u>230</u>	256	20.9	0.42	10.0
1963	11.4	<u>245</u>	291	21.11	<u>150</u>	87	21.10	0.44	14.5
1964	10.5	<u>255</u>	314	28.12	<u>225</u>	243	21.10	0.43	14.2
1965	7.5	<u>277</u>	368	27.11	170	119	12.10	0.40	13.0
1966	2.5	<u>305</u>	430	2.12	245	291	29.9	0.50	11.0
1967	26.3	215	221	30.11	<u>225</u>	243	28.9	0.50	17.0
1968	22.4	<u>260</u>	327	14.11	<u>146</u>	82	4.10	0.43	14.2
1969	23.4	<u>205</u>	197	22.11	<u>215</u>	221	12.10	0.41	13.4
1970	14.4	226	246	1.12	<u>192</u>	166	2.10	0.48	16.2

Bassin Versant

Géologie

La majeure partie du Bassin Versant est située sur les grès rouges de la série de l'Inkissi (schisto-gréseux): arkoses, grès feldspathiques et psammites.

Il faut cependant noter quelques zones de recouvrement des sables ou grès silicifiés de la série du Kalahari (sables Batékés)

Végétation

Le bassin constitue une zone de transition, les savanes sont représentées par la savane à *Aristida*, forme à *Loudetia*, et la savane à *Loudetia demeusii*. La forêt mésophile y prend une extension assez considérable. On notera également la présence de quelques lambeaux de forêt ombrophile équatoriale.

Pédologie

Deux types de sols se rencontrent couramment sur le bassin, appartenant tous les deux aux sols ferrallitiques.

- l'un est un sol appauvri, jaune sur matériau sableux
- l'autre un sol remanié, jaune, sur matériau d'origine schisto-gréseuse.

Section jaugeage

Rives

abruptes

Fond

sableux

Type jaugeage

canot amarri à un câble saumon 30 kg

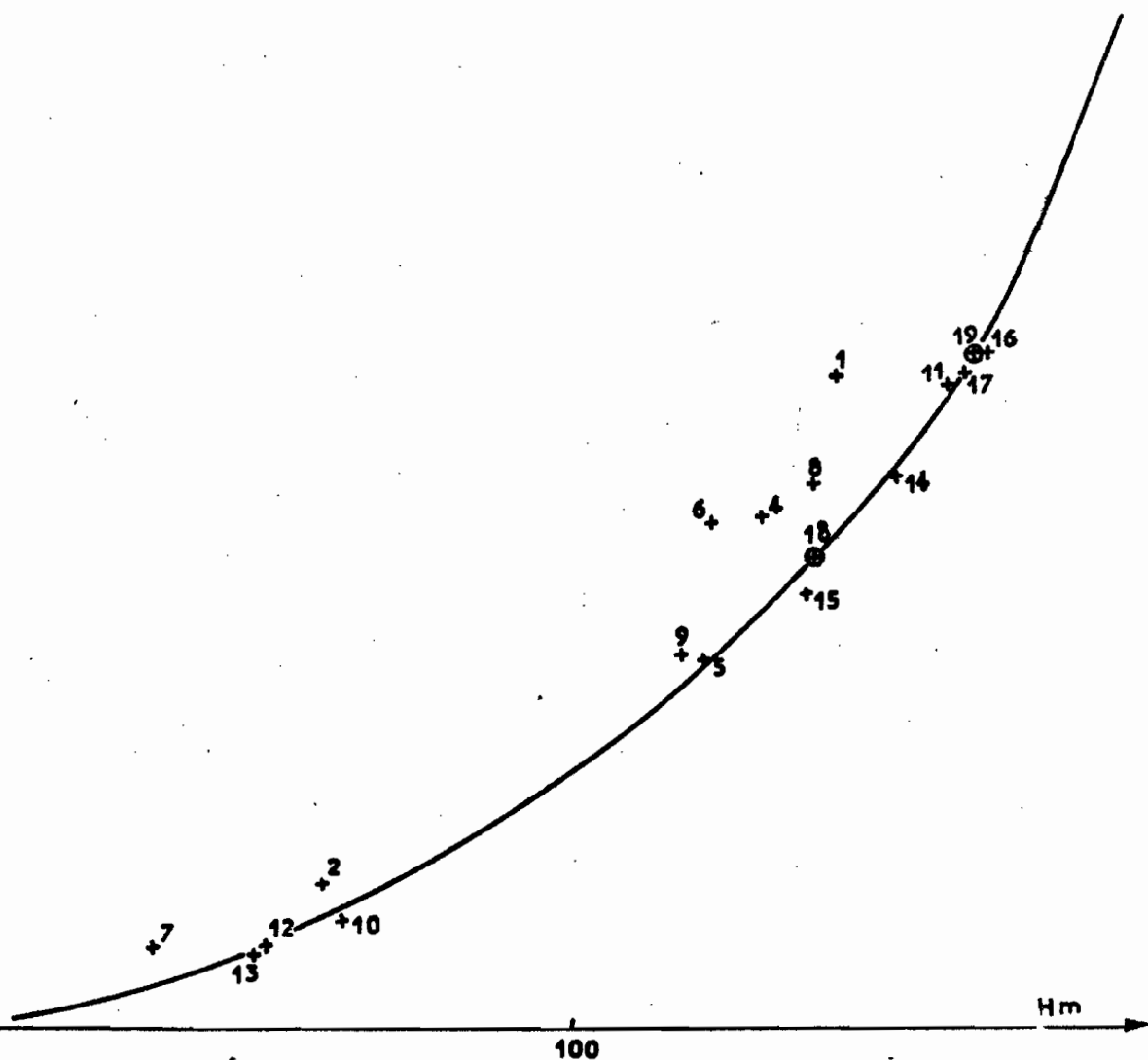
FOULAKARY

A KIMPANZOU

 Q
en m^3/s

200

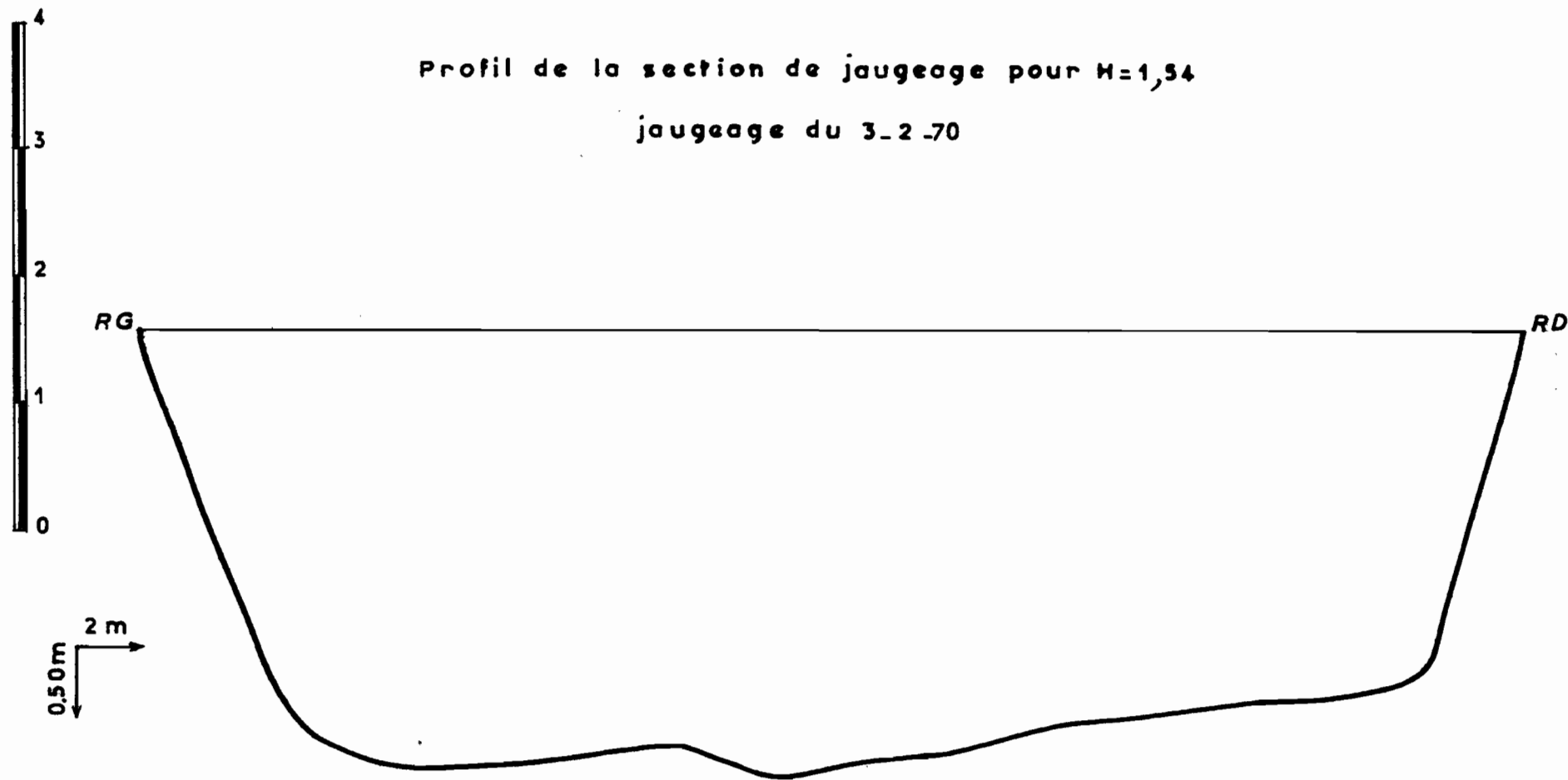
100



FOULAKARY

A KIMPANZOU

Profil de la section de jaugeage pour $H=1,54$
jaugeage du 3-2-70



Bassin Versant

Géologie

La majeure partie du Bassin Versant est située sur les grès rouges de la série de l'Inkissi (Schisto-gréseux): arkoses, grès feldspathiques et psammites.

Il faut cependant noter quelques zones de recouvrement des sables ou grès silicifiés de la série du Kalahari (sables Batékés)

Végétation

Le bassin constitue une zone de transition, les savanes sont représentées par la savane à *Aristida*, forme à *Loudetia*, et la savane à *Loudetia demousii*. La forêt mésophile y prend une extension assez considérable. On notera également la présence de quelques lambeaux de forêt ombrophile équatoriale.

Pédologie

Deux types de sols se rencontrent couramment sur le bassin, appartenant tous les deux aux sols ferrallitiques.

- l'un est un sol appauvri, jaune sur matériau ~~schisteux~~ sableux
- l'autre un sol remanié, jaune, sur matériau d'origine schisto-gréseuse.

Section jaugeage

Rives

Fond

Type jaugeage

TERRITOIRE: CONGO

BASSIN: CONGO

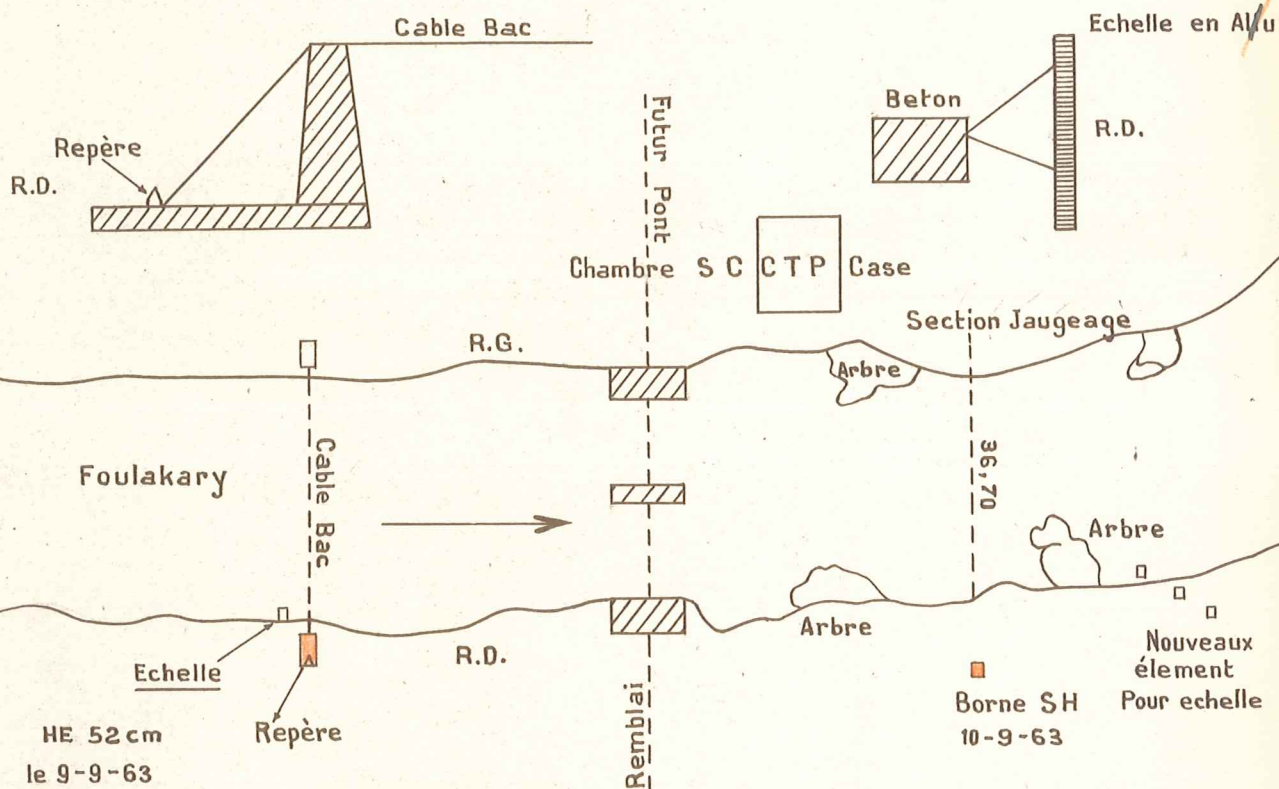
COORDONNEES:

RIVIERE: Foulakari

SURFACE B.V.:

STATION: Kimpanzou

PLAN DE SITUATION



NIVELLEMENT DU O DE L'ECHELLE

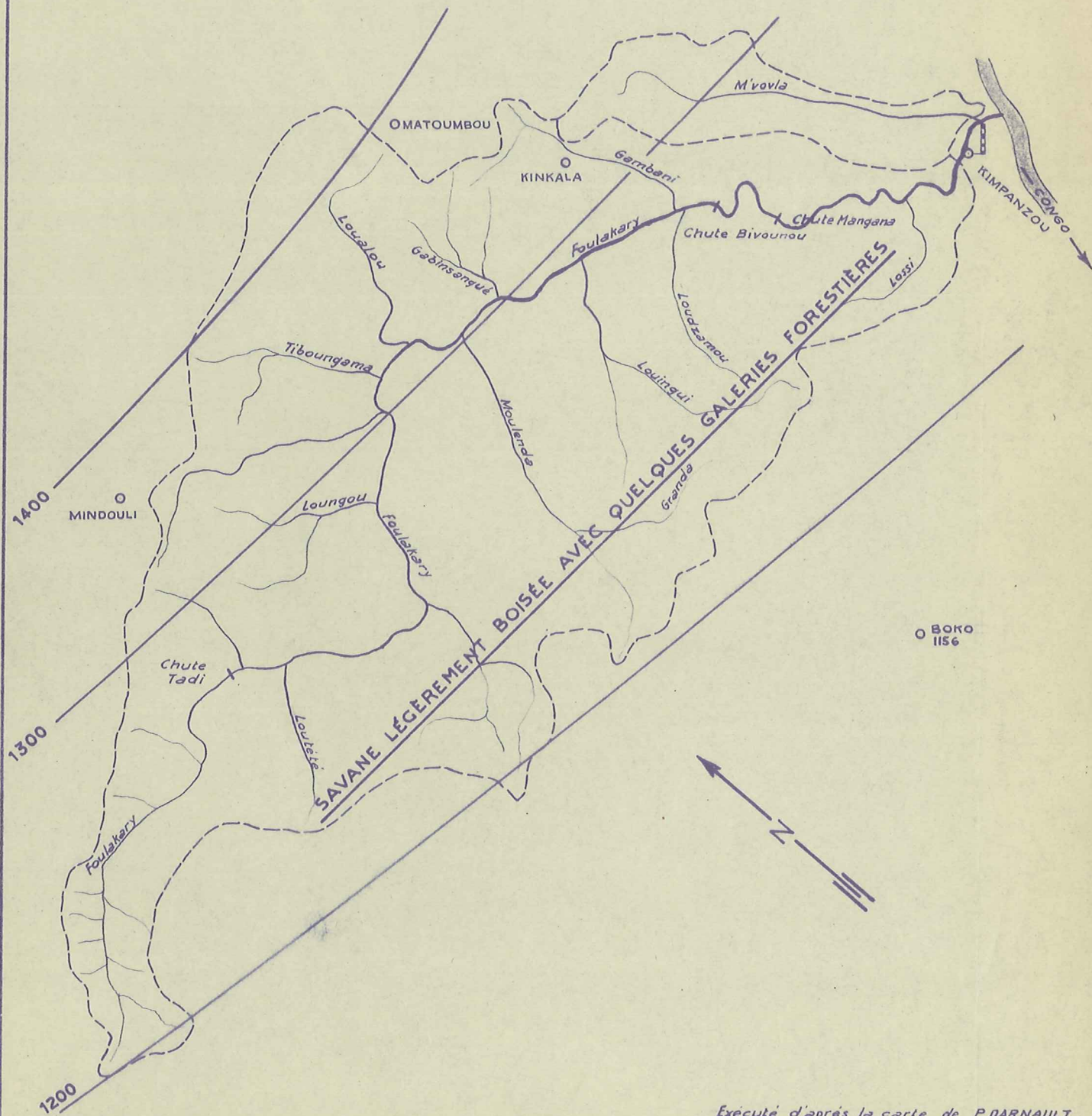
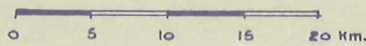
Date	Repère	Cote	Opérateur	Observations

COTES DES P. H. E.

ETIAGE

Date	Cote	Observations	Date	Cote	Observations

— BASSIN VERSANT DE LA FOULAKARY —



Exécuté d'après la carte de P. DARNAULT

Om 7
cg

2045

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ÉTUDES D'OUTRE-MER

ED: B

LE: 18-XII-50

DES: Stottard

VISA P. Touchébert

TUBE N°:

BO

B. POUYAUD

extrait du Rapport d'activité
du mois de novembre 1968

19-11-68

Echelle Arel

131,5 à 12 h 09

135,5 à 9 h 00

~~ou 138,5~~ Maximum 136, le matin

Zéro 3-4 - 2,692

2-3 - 2,714

0-1-2 - 2,752

Zéro annulé - 2,685

6,7 cm

2,9 cm

2-3

0,7

3-4

H = 139,0 à 9 h 15 - H = 133,00 à 12 h 15

134,0 à 131,5

19-11-68

10 à 12 h

Q = 64,2 m³/s

A. BARILLY - eschait du R.A. de juillet 1969

29 juillet 1969 - Tournée jusqu'à la FOULAKARY

Réparation de l'échelle 2 (éléments 2-3 et 3-4)

Nivellement par rapport à la borne SH

Zéro élément	0-2	à	-2,753 m
"	"	à	-2,753 m
"	"	à	-2,753 m

L'ancien zéro était à - 2,685 m. L'échelle a donc baissé de 6,8 cm.

BRAZZAVILLE, le 30 Juillet 1969.

Barilly

photocopie

BASSIN DU CONGO

FOULAKARY

18-10-47

BAC

NIVEAU à L'ECHELLE 0,58

DEBIT 19,5 m³:s

Vitesse moyenne $U = 0,26 \text{ m:s}$

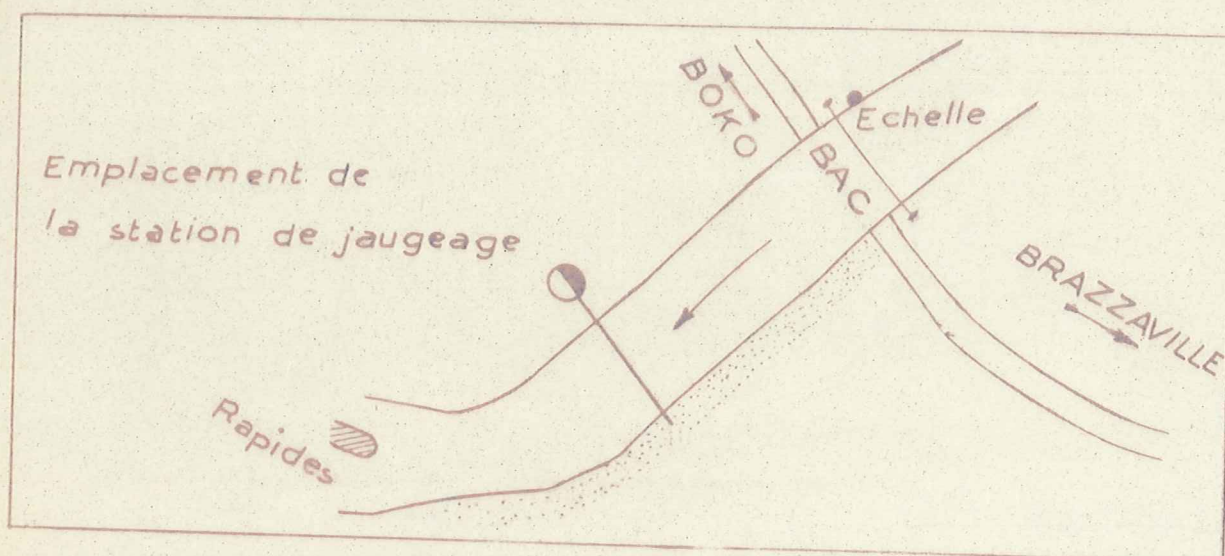
Vitesse en surface $V_s = 0,30 \text{ m:s}$

Rapport $\frac{U}{V_s} = 0,87$

Rayon hydraulique $R = 1,9 \text{ m}$

Bassin versant $= 3680 \text{ Km}^2$

Débit spécifique $= 5,3 \text{ l:s Km}^2$



Mesures au Moulinet OTT N°5834 Hèlice pas 0,25
le chef de mission l'ingénieur A. B.

MISSION COLLECTIVE DE FRANCE

LA AFRIQUE SAUVAGE ET PROTECTORAT

BASSIN DU CONGO

FOULAKARY

11 - 11 - 47

BAC DE KIMPANZOU

NIVEAU A L'ECHELLE 182

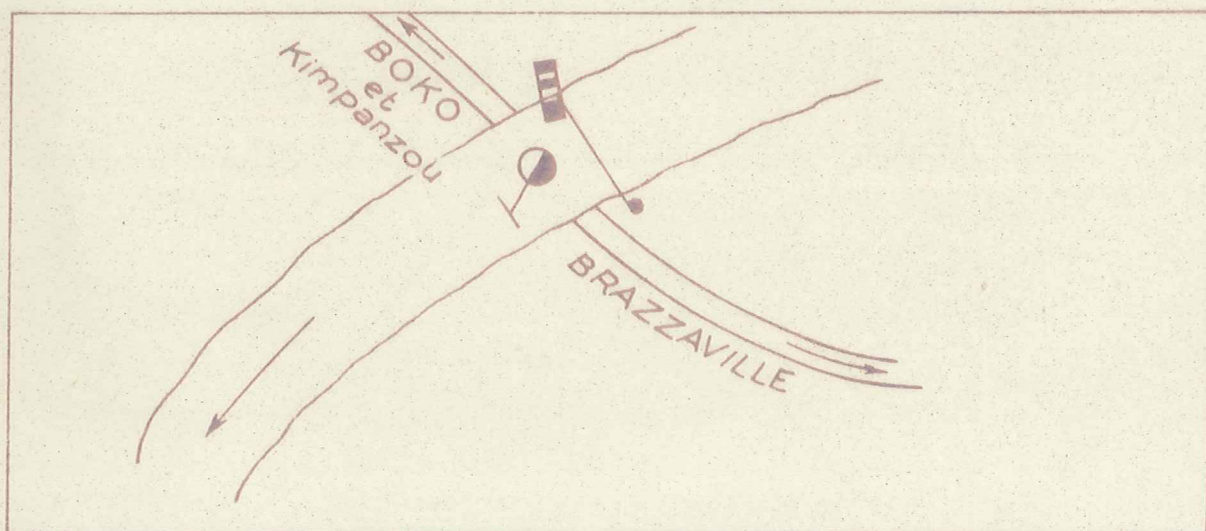
DEBIT $153 \text{ m}^3/\text{s}$

Vitesse moyenne $1,00 \text{ m/s}$

Vitesse en surface
moyenne $1,13 \text{ m/s}$

Rapport $U = 0,88$
 V_m

B.V. 3680 Km^2 D.S. 42 l/s/Km^2



Moulinet OTT suspendu Hèlice Pas 0,25

Le chef de mission

L'ingénieur

A.3.

NGO.424

BASSIN DU CONGO

FOULAKARY

12-12-47

PONT BOKO KINKALA

DEBIT $40 \text{ m}^3/\text{s}$

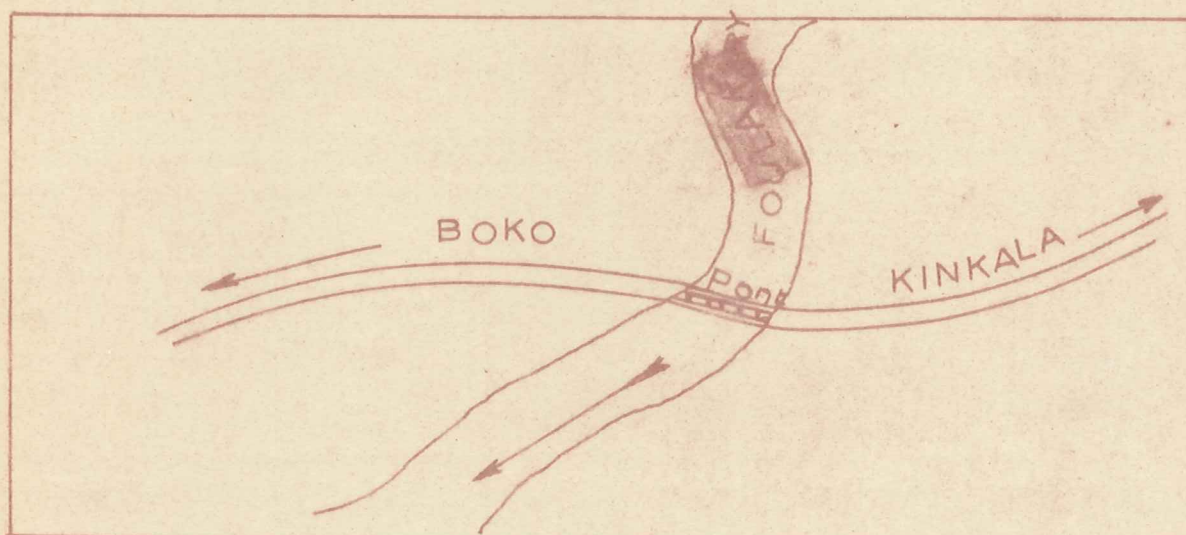
Vitesse moyenne U $0,68 \text{ m/s}$

Vitesse en surface V_s $0,73 \text{ m/s}$

Rapport $\frac{U}{V_s}$ $0,93$

Profondeur moyenne $2,15 \text{ m}$

B.V. 2850 Km^2 D.S. 14 l/s/Km^2



Moulinet OTT suspendu N° 4814 pas 0,25

BASSIN DU CONGO.

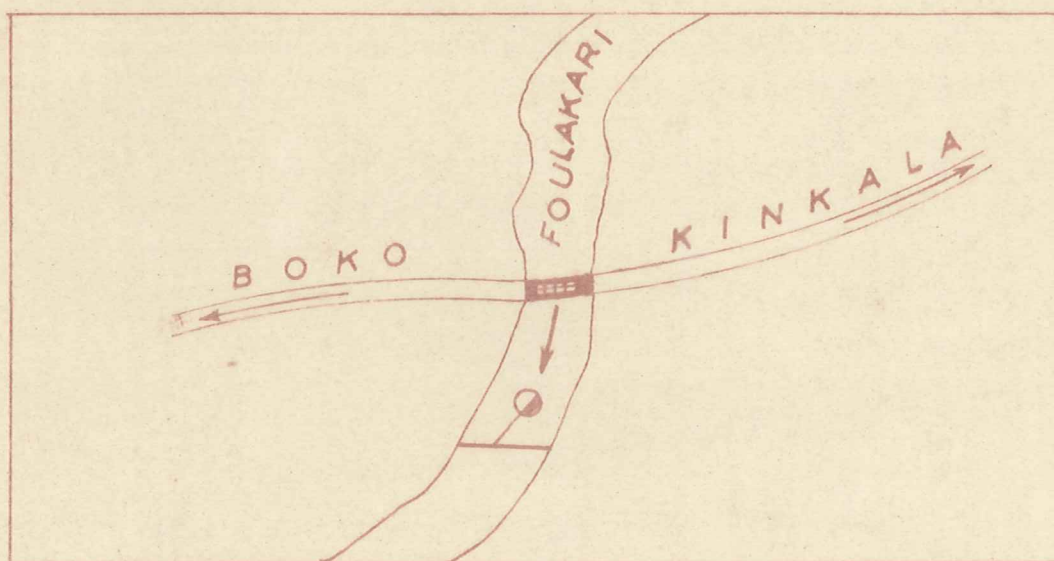
FOULAKARI

24 - 3 - 48

PONT BOKO KINKALA

DEBIT $57 \text{ m}^3/\text{s}$

Hauteur à l'échelle	$H = 1^{\text{m}},54$
Section	$S = 94 \text{ m}^2$
Vitesse moyenne	$U = 61 \text{ cm/s}$
Vitesse maximum	$V = 91 \text{ cm/s}$
Rapport	$\frac{U}{V} = 67$
Vitesse moyenne surface	$V_n = 63 \text{ cm/s}$
Rapport	$K = \frac{U}{V} = 96$
Bassin versant	$B.V. = 2850 \text{ Km}^2$
Débit spécifique	$D.S. = 20 \text{ l.s. / Km}^2$



Moulinet OTT Hélice N° 5834 Pas 0 50

Le chef de mission.

L'ingénieur

Electricité de France

Service des Etudes dans les Territoires d'Outre Mer

Mission AEF

Etude hydrologique

FOULAKARY

BASSIN DE LA FOULAKARY

Etude Hydrologique

S O M M A I R E

CHAPITRE I - Généralités.

CHAPITRE II - Mesures effectuées.

CHAPITRE III - Conclusions.

ANNEXES :

- Tarages du 18/10/47
- " 10/11/47
- " 11/11/47
- " 22/ 4/48
- " 25/ 3/48
- Courbe de tarage
- Tableau des relevés journaliers d'échelle
- Courbe des débits mensuels moyens pour l'année 1948
- Courbe des débits classés pour l'année 1948
- Courbe des débits cumulés pour l'année 1948
- Courbe de remplissage des réservoirs.

— — — — —

CHAPITRE I

G E N E R A L I T E S

=====

Le bassin versant de la FOULAKARY est compris entre 3°10 Sud et 4°20 Sud en latitude et entre 14° Est et 15° Est en longitude.

Son altitude moyenne est de 500 m.

Par rapport aux différentes stations de jaugeage qui ont été établies sur son cours, il présente les étendues suivantes :

- en amont du pont de la route BOKO-MINDOULI	1.450 Km2
- en amont du bac de la route BOKO-KINKALA	2.850 Km2
- en amont du bac de KIMPANZOU	3.440 Km2
- confluent FOULAKARY-CONGO	3.680 Km2

L'hydrologie de ce bassin est conditionnée par les facteurs suivants :

a) Pluviométrie.-

Aucun poste pluviométrique n'existait sur le bassin. Les cartes pluviométriques donnent par interpolation une hauteur moyenne annuelle de 1.250 mm qui se répartit mensuellement comme suit :

J	:	F	:	M	:	A	:	M	:	J	:	J	:	A	:	S	:	O	:	N	:	D	:
---	:	---	:	---	:	---	:	---	:	---	:	---	:	---	:	---	:	---	:	---	:	---	:
100	:	120	:	160	:	220	:	130	:	5	:	0	:	0	:	20	:	100	:	200	:	180	:

(mm)

Ces chiffres moyens font apparaître les caractéris-

tiques suivantes de climat :

- une saison sèche de 4 mois (de Juin à Septembre)
et une saison des pluies comportant deux maxima (Novembre et
Avril) séparée par un minimum (Janvier).

Soulignons qu'il s'agit là de résultats moyens tout
à fait insuffisants, en particulier pour établir la courbe de
tarissement.

Cependant Des relevés pluviométriques ont été faits pendant
la période Septembre 1947 - Janvier 1948 à KIMPANZOU. On a
obtenu les chiffres suivants :

: Octobre :	Novembre :	Décembre :	Janvier :
:-----:	:-----:	:-----:	:-----:
: 130 :	: 200 :	: 160 :	: 120 :
:-----:	:-----:	:-----:	:-----:

Les études pluviométriques complètes de ce bassin
sont encore à faire.

b) Géologie.-

Le bassin est formé dans sa totalité par des grès
feldspathiques micacés appartenant au système schisto-gréseux.
Ces grès sont en grande partie latérisés. Il en résulte un
sol moins perméable que celui du bassin du DJOUE.

c) Végétation.-

La forêt ne recouvre qu'une faible surface (partie
Est).

Ailleurs, on trouve une végétation analogue à celle
des plateaux batékés : galeries forestières dans les thalwegs,
végétation maigre sur les sommets.

.../...

CHAPITRE II

MESURES EFFECTUEES =====

1°) Postes de jaugeage.-

2 postes de jaugeage ont été établis :

- le premier au croisement de la route BOKO-KINKALA.

Cette station n'est pas commode. Les mesures y sont difficiles (berges en terre s'élevant à 6 ou 7 m. au-dessus du niveau de l'eau). Les lecteurs indigènes recrutés se sont révélés fantaisistes. D'ailleurs, les débits mesurés sont de peu d'intérêt pour l'aménagement projeté (trop éloigné);

- le second au bac sur la FOULAKARY de la route de BRAZZAVILLE à KIMPANZOU, c'est-à-dire à environ 600 m. en aval du barrage envisagé.

Le fond est constitué par du gravier. La vitesse est insuffisante en période d'étiage, mais 100 m. en aval il existe une bonne station pour les mesures. En effet, les rives sont suffisamment rectilignes et 150 m. en aval se trouvent un seuil rocheux et des rapides formant un déversoir naturel. Cette circonstance est heureuse, le débit ne dépendant que de la hauteur d'eau à l'échelle et étant très peu influencé par les mouvements de fond (d'ailleurs très faibles).

Cette station est favorable et les lectures ont été faites régulièrement dans la période de Novembre 1947 à Décembre 1948.

.../...

2°) Méthode de mesure de débit.-

L'appareil utilisé a été le moulinet O.T.T. - hélice O.T.T. N° 5.434 pour les premières mesures (pas 0,25 ou 0,50 suivant la vitesse du courant), hélice O.T.T. N° 4.814 pour les mesures suivantes (pas 0,25 ou 0,50).

La précision donnée par le moulinet O.T.T. est de l'ordre de 2 %. Mais, pratiquement, on peut estimer que la mesure de vitesse a été faite à ± 4 % près.

Les points de mesure étaient repérés :

- en profondeur, à 2 cm près
- en largeur, à 20 cm près
- le fond était repéré à 5 cm près.

3°) Méthodes de calcul.-

2 méthodes ont été employées :

- a) Méthode des isovitesses
- b) Méthode arithmétique de calcul de débit.

La précision sur le débit est estimée à ± 5 %.

4°) Résultats.-

Tarages

En vue de tarer l'échelle de la station de KIMPANZOU, on fait les mesures suivantes :

.../...

- mesure du 18/10/47 $H = 0,58 \text{ m}$ $Q = 19,5 \text{ m}^3/\text{sec.}$ ✓
- " du 10/11/47 $H = 1,34 \text{ m}$ $Q = 89 \text{ m}^3/\text{sec.}$ ✓
- " du 11/11/47 $H = 1,82 \text{ m}$ $Q = 153 \text{ m}^3/\text{sec.}$ ✓
- " du 22/ 4/48 $H = 1,13 \text{ m}$ $Q = 50 \text{ m}^3/\text{sec.}$ ✓
- " du 25/ 3/48 $H = 1,22 \text{ m}$ $Q = 70 \text{ m}^3/\text{sec.}$ ✓

~~Les documents justificatifs du calcul des débits~~
~~sont donnés en annexe (voir)~~, ainsi que la

La courbe de tarage ~~(voir)~~ *est donnée en annexe*

Relevés journaliers d'échelle.

~~Nous possédons actuellement.~~ Les relevés s'étendant sur la période de Novembre 1947 à Décembre 1948 et sur les mois de Mars et d'Avril 1949, ~~ces relevés~~ sont consignés sur le tableau. *Les hauteurs d'eau et débits journaliers en annexe.*

En regard figurent les débits calculés à l'aide de la courbe de tarage.

Remarques

a) Citons pour mémoire le relevé fait à la station Route BOKO-KINKALA :

- le 24/3/48 $H = 1,54 \text{ m}$ $Q = 57 \text{ m}^3/\text{sec.}$

b) La courbe de tarage de la station de KIMPANZOU est mal connue pour les débits inférieurs à $19 \text{ m}^3/\text{sec.}$; ceci est dû à l'insuffisance de la vitesse du courant pour les faibles débits.

Les résultats relatifs aux débits d'étiage sont donc imprécis. Bien que la connaissance très exacte de ces débits

.../...

ne soit pas indispensable pour l'aménagement envisagé, il serait bon de faire, dès qu'on le pourra, le tarage de l'échelle pour un faible débit, ce qui permettra d'avoir des résultats complets.

D'une façon générale, la FOULAKARY se présente comme l'un des cours d'eau les plus irréguliers de l'A.E.F. Cette particularité rendrait difficile une bonne utilisation de son débit si la topographie de son bassin ne se prêtait d'une façon remarquable à la constitution d'une réserve saisonnière.

La courbe des débits cumulés montre que la régularisation du débit à 21 m³/sec. nécessite une réserve de 33 millions de m³.

La courbe de remplissage des bassins (ci-jointe) montre qu'un barrage élevant le plan d'eau à la cote 355, permet de constituer cette réserve.

Rappelons pour terminer l'insuffisance des résultats pluviométriques sur ce bassin et soulignons l'intérêt qu'il y aurait à faire régulièrement les relevés d'échelle dans les années à venir.