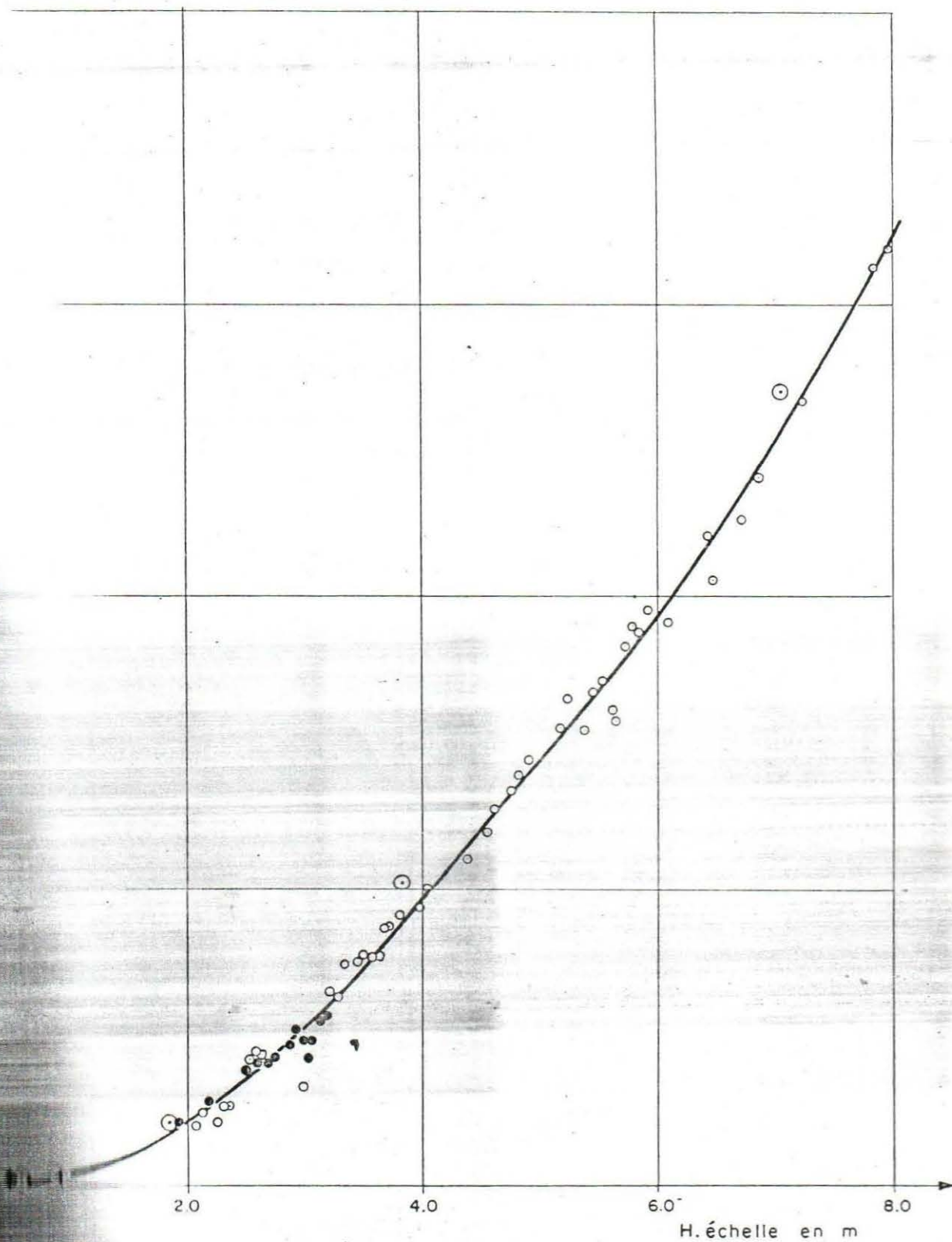


COURBE DE TARAGE

Graphique n° 5

BAKOYE A OUALIA

- jaugeages 1954
- " 1956
- + " 1963/5
- ⊙ " 1967



SECTION HYDROLOGIQUE

DIRECTION de l'Hydraulique et de l'Energie

d. KONIBA S.

13 / 3 / 68

BAMAKO

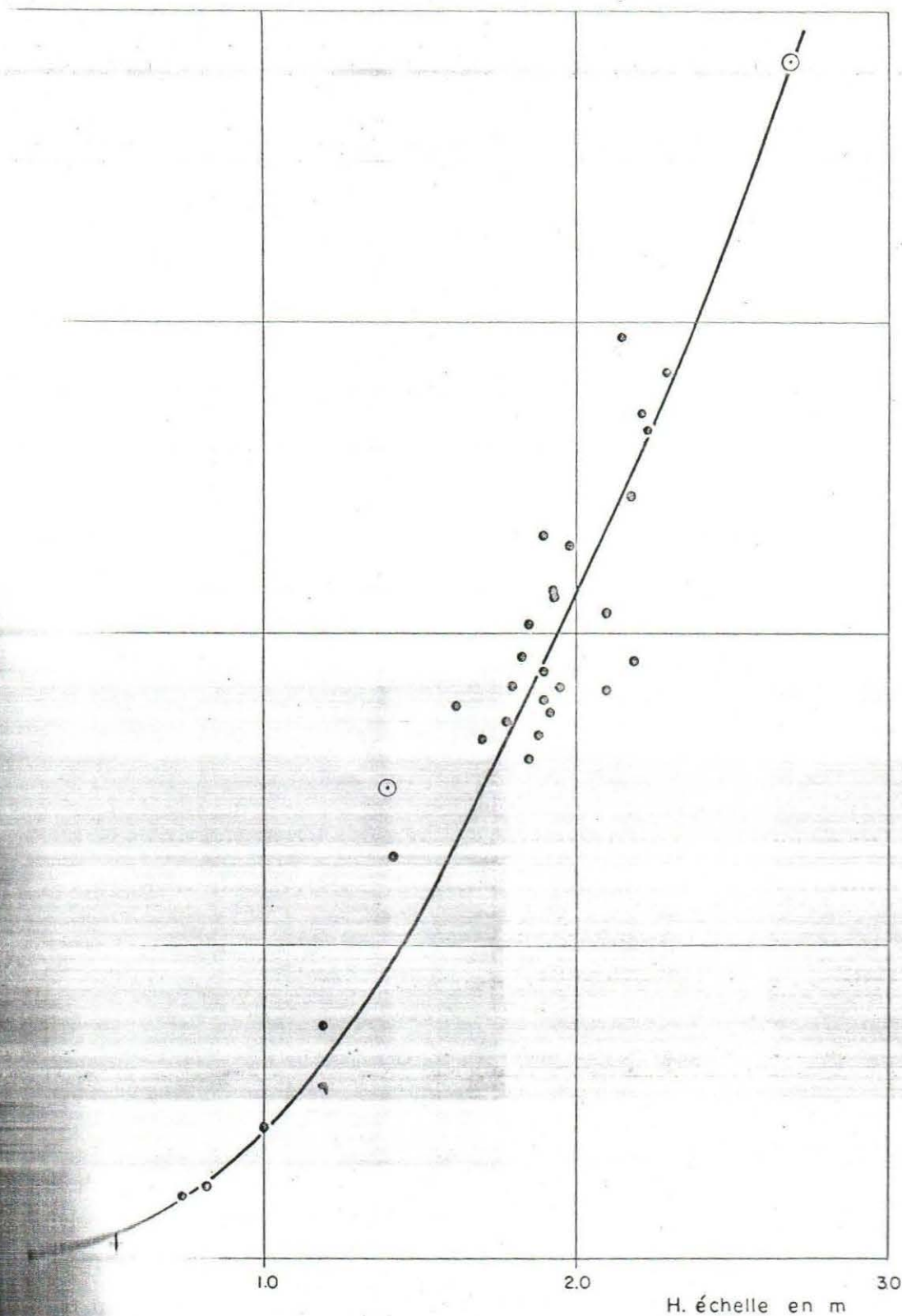
Visé

[Signature]

COURBE DE TARAGE

DU BAKOYE A TOUKOTO

• Jaugeages 1955
 ○ " 1963
 + " 1965
 ⊙ " 1967



SECTION HYDROLOGIQUE
 Direction de l'Hydraulique et de l'Energie

d. KONIBA S.

14 / 3 / 68

BAMAKO

Visa

[Signature]

11.3.3 DIANGOLA Tableau A 34.

Station installée en juin 1967 à 40 km au sud de Kita sur le Haut-Bakoye. Situation favorable (lit encaissé - marnage d'une dizaine de mètres) et lecteur qualifié (moniteur de l'Agriculture). Les relevés 1967 sont sûrs et complets. L'étalonnage de cette station sera entrepris en 1968.

11.4 La Baoulé à SIRAMAKANA

11.4.1 Relevés

Seule station hydrométrique sur la Baoulé, installée pour la première fois en 1954, Siramakana est une station très pauvre. On ne dispose pratiquement d'aucun relevé antérieur à 1967. Remise en état en juin 1967, cette échelle a été lue régulièrement depuis le 15 juillet. Malheureusement l'élément 200-300 n'avait pu être réinstallé et les relevés sont incomplets (tableau A 35). Nous avons reconstitué les lectures absentes, par différence des hydrogrammes de Qualia et Toukoto (graphique 9).

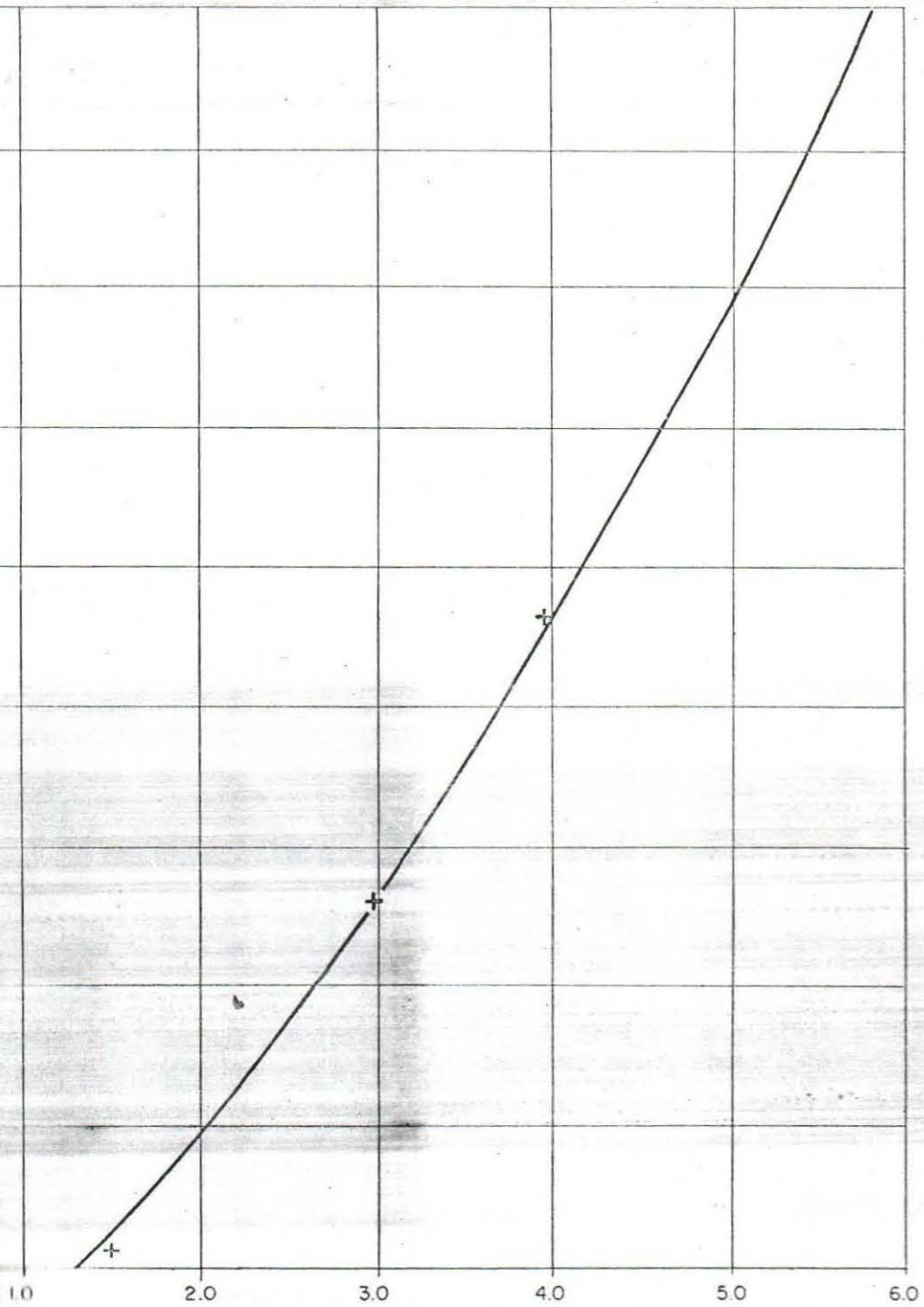
11.4.2 Étalonnage Graphique 7.

Date	Hauteur cm	Débit m ³ /s
7. 7.67	144	12,1
3. 8.67	299	272
15. 9.67	396	470

La courbe d'étalonnage provisoire est tracée sur le graphique 7. L'extrapolation des débits pour les cotes supérieures à 400, est déduite des courbes des sections mouillées et des vitesses moyennes du graphique 8.

DE LA BAULE A SIRAMAKANA

+ jaugeages 1967



H. échelle en m

SECTION HYDROLOGIQUE

Direction de l'Hydraulique et de l'Energie

d. KONIBA S.

20 / 12 / 67

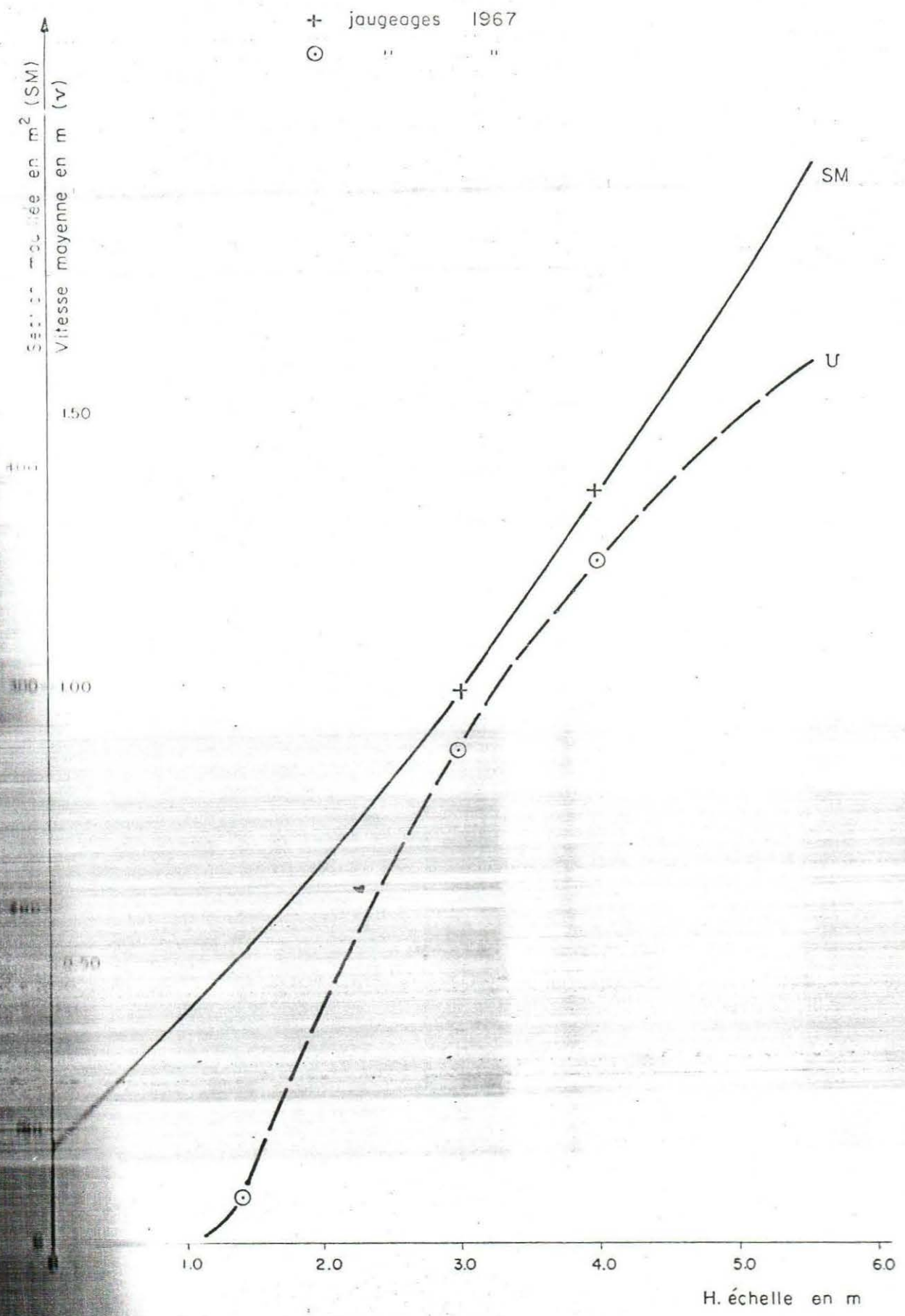
BAMAKO

Visa

[Signature]

BAOULE A SIRAMAKANA

COURBE DES SECTIONS MOUILLES ET VITESSES MOYENNES



SECTION HYDROLOGIQUE	d. KONIBA S.	Visa
	20 / 12 / 67	<i>[Signature]</i>
	BAMAKO	

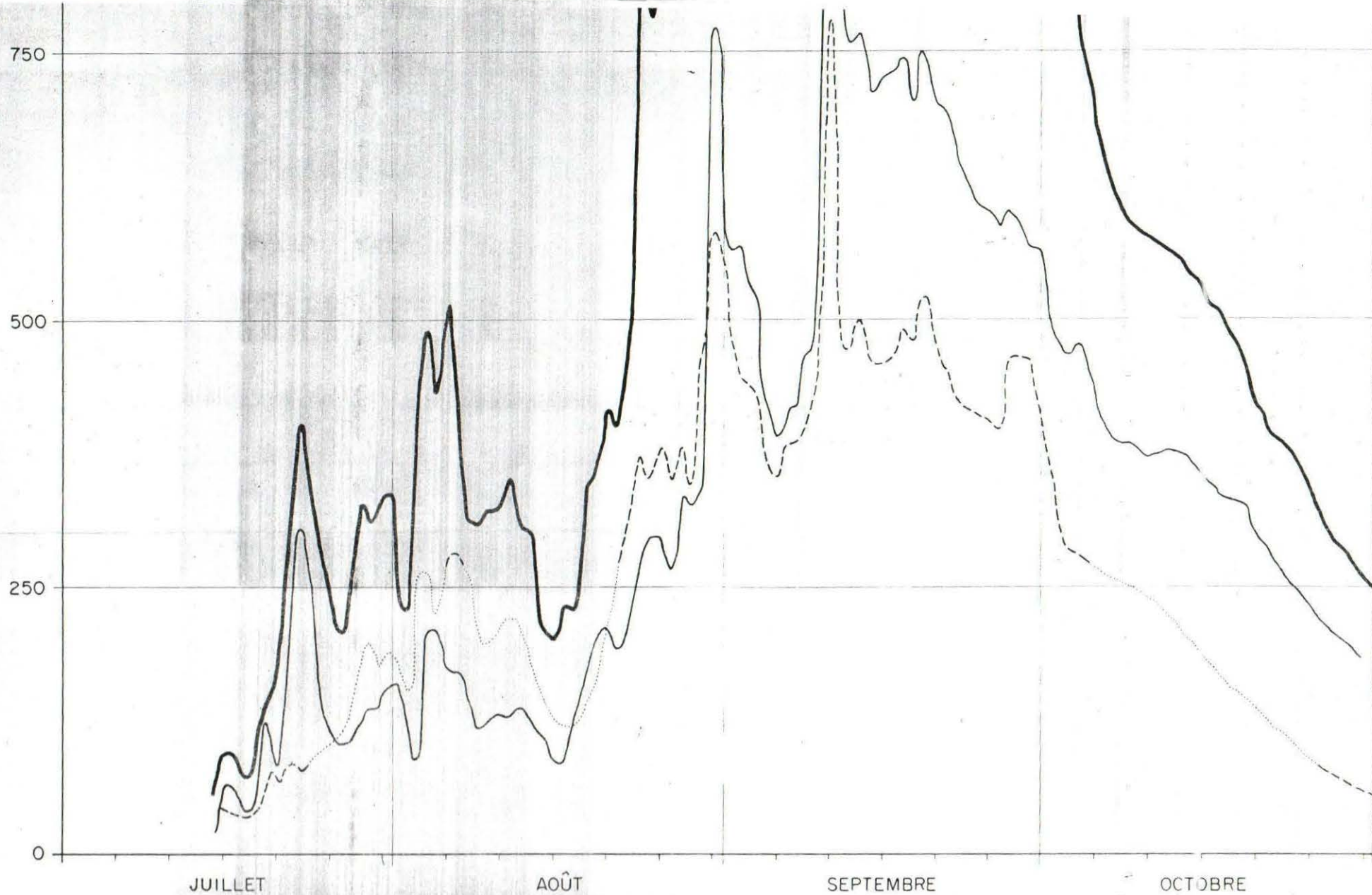
Direction de l'Hydraulique et de l'Energie

TABLEAU 4

LA BAULE à SIRAMAKANA

Barème de traduction des hauteurs en débits
(provisoire)

H	Q	H	Q	H	Q	H	Q
100	0,0	250	170	400	470	550	840
5	2,0	5	180	5	480	5	855
110	4,0	260	190	410	490	560	870
5	6,0	5	200	5	500	5	885
120	8,0	270	210	420	510	570	900
5	10,0	5	220	5	522	5	915
130	12,0	280	230	430	535	580	930
5	16,0	5	240	5	550		
140	20,0	290	250	440	565		
5	25,0	5	260	5	578		
150	30,0	300	270	450	590		
5	35,0	5	280	5	602		
160	40,0	310	290	460	615		
5	45,0	5	300	5	627		
170	50,0	320	310	470	640		
5	55,0	5	320	5	652		
180	60,0	330	330	480	665		
5	65,0	5	340	5	678		
190	70,0	340	350	490	690		
5	77,0	5	360	5	700		
200	85,0	350	370	500	710		
5	93,0	5	380	5	722		
210	100	360	390	510	735		
5	107	5	400	5	747		
220	115	370	410	520	760		
5	121	5	420	5	772		
230	130	380	430	530	785		
5	140	5	440	5	797		
240	150	390	450	540	810		
5	160	5	460	5	825		
250	170	400	470	550	840		



SECTION HYDROLOGIQUE

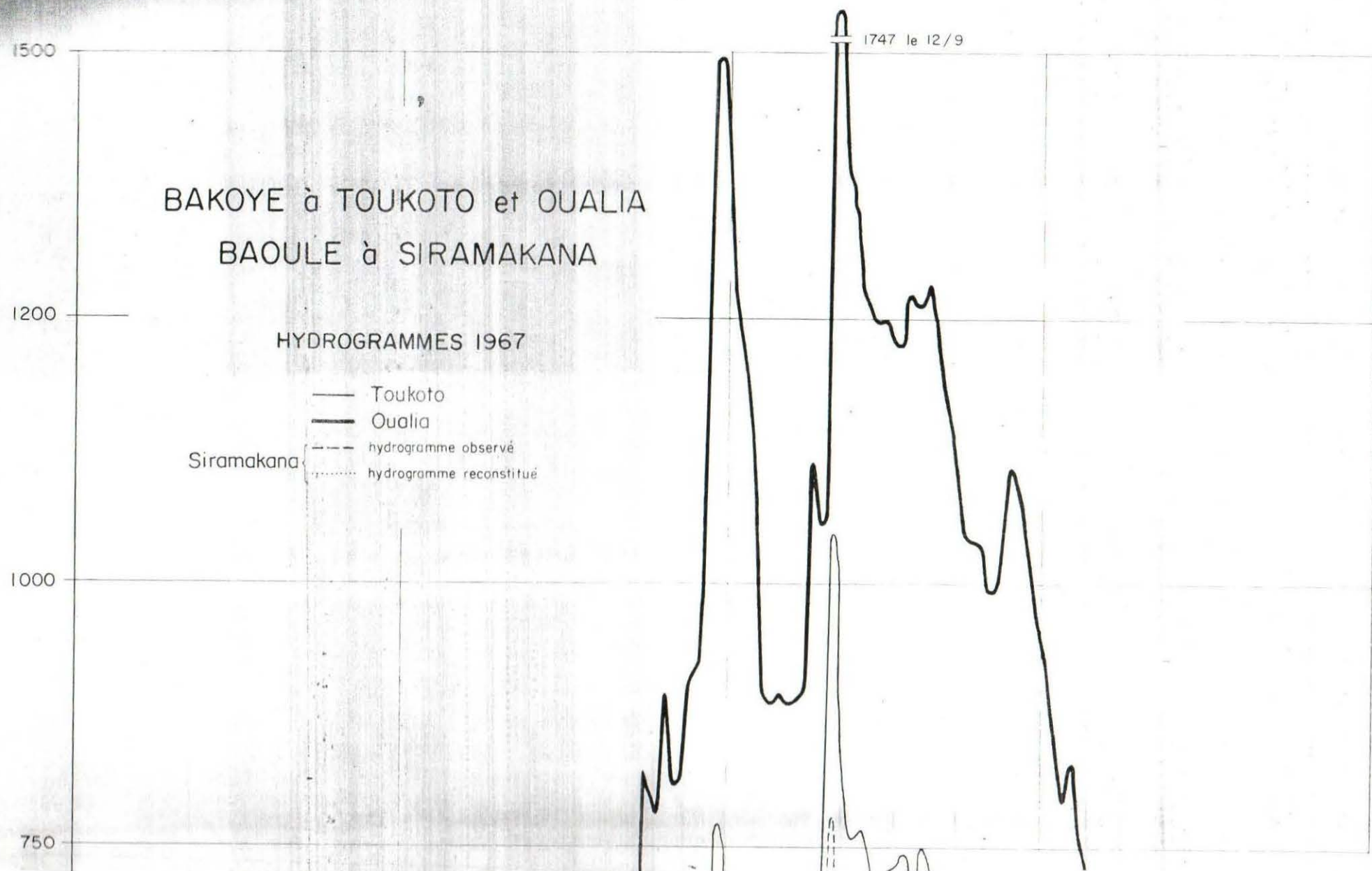
Direction de l'Hydraulique et de l'Energie

d KONIBA S.

23 / 12 / 67

BAMAKO

Visa



Les débits obtenus à partir du barème de traduction (tableau 4) déduits de cette courbe provisoire, sont cohérents, ainsi que le montrent les hydrogrammes de Toukoto, Qualia et Siramakana tracés sur le graphique 9.

II.5 Stations de la FALEME

II.5.1 KIDIRA Tableaux A 36, 37, 38.

Station de base pour l'étude du régime de la Falémé. Les relevés des 3 dernières années sont douteux et incomplets : douteux car les cotes semblent systématiquement arrondies à la dizaine donc modifiées ou inventées; incomplets car seules les hautes eaux sont observées. Ce relâchement dans l'exploitation de cette station est très regrettable.

Aucun jaugeage n'a été effectué à cette station depuis 1965.

II.5.2 GOURBASSI Tableaux A 39, 40, 41.

II.5.2.1 Relevés

Les relevés sont très sûrs et complets à l'exception des mois de mars, avril et mai 1967, l'élément inférieur 0-100 étant incliné.

Le limnigraphe Bär 30 jours, remis en marche au début du mois de juin a remarquablement bien fonctionné.

II.5.2.2 Etalonnage

Un seul jaugeage de très basses eaux a été fait le 23 mai 1967 :
cote 0,09 - débit = 0,34 m³/s.

L'étalonnage actuel, effectué durant l'année 1957, est satisfaisant mais devra être contrôlé par quelques jaugeages de hautes eaux.

II 5.3 FADOUGOU

II 5.3.1.1 Relevés Tableau A 42.

Aucune lecture en 1965 et 1966; les éléments d'échelle en lave émaillée, ayant été tous cassés (volontairement ?). Des éléments métalliques ont été réinstallés en mai 1967. Depuis le 15 juin les relevés sont complets et sûrs.

II 5.3.1.2 Etalonnage

Un seul jaugeage a été fait le 25 mai 1967 :

cote 014 - débit = 0,98 m³/s.

Comme pour la station de Gourbassi, l'étalonnage est satisfaisant mais, basé sur une seule campagne de mesures (1956), peut comporter une erreur systématique. Un contrôle sera effectué au cours de la prochaine crue, en parallèle avec le tarage de la nouvelle station de Moussala.

La Kolombiné au PONT DE KABATE

Une échelle a été installée à cette station le 28 juillet 1967 mais aucun lecteur n'a pu être recruté. Un jaugeage fait le jour de l'installation de l'échelle à la cote 142, a donné un débit de 11,2 m³/s. D'après une enquête faite sur place, les hautes eaux dépassent la cote 750, pour un débit de l'ordre de 300 à 400 m³/s. Cette station sera équipée prochainement d'un télélimnographe NEYRPIC.

CARACTERISTIQUES DES CRUES 1965, 1966 et 1967

Analyse des crues

Nous avons regroupé dans les tableaux 5, 6 et 7 tous les éléments caractéristiques des trois crues qui se présentent ainsi :

Crue 1965

Crue très forte à Bakel en cote maximale et en module (fréquence au dépassement de l'ordre de 15 %) due aux deux faits suivants :

- débit moyen de la Falémé, très élevé en août et dans la première quinzaine de septembre.
- crue forte du Sénégal moyen à Kayes (fréquence au dépassement = 15 %).

Mais il est surtout intéressant de souligner dans cette crue les apports importants, exceptionnels même, des affluents rive droite du Sénégal moyen entre Kayes et le confluent de la Falémé : la Kolombiné et le Karakoro. Ces apports sont mis en évidence par les observations suivantes :

- * Le module à Kayes est supérieur de 43 m³/s à celui de Galougo : c'est la plus forte différence positive observée au cours de la période 1951-1967. Durant cette période cette différence ne dépasse pas 21 m³/s (1954) à l'avantage de Kayes et prend 5 fois une valeur négative dont 29 m³/s en 1967, 27 m³/s en 1966 et 24 m³/s en 1959.

On peut admettre en premier lieu que cet excès de 43 m³/s provient de la Kolombiné.

Le module à Bakel (1050 m³/s) est supérieur de 7 m³/s à la somme des modules de Kayes et Kidira. Grandeur négligeable sauf si l'on se souvient qu'en moyenne le module de Bakel est de 7 % inférieur à la somme Kayes + Kidira.

On peut donc en première approximation estimer ces apports de Karakoro à un module supérieur de 30 m³/s.

STATIONS	N	1965 - 1966				1966 - 1967				1967 - 1968			
		H cm	Q m ³ /s	rang	F %	H cm	Q m ³ /s	rang	F %	H cm	Q m ³ /s	rang	F %
BAKEL	65	1250	7000	9	13	1170	5480	25	38	1190	5780	18	27
KAYES	65	1071	4964	10	15	949	4083	33	50	1015	4555	17	25
GALOUGO	34	830	4550	11	30	802	4256	18	51	843	4680	8	22
DIBIA	14	897	3122	4			(2800)	(8)		866	2914	6	
SOUKOUTALI						710	2100			759	2394		
DAKKA-SAIDOU	15	650	1920	6		604	1640	10		675	2105	4	
OUALIA	15	718	1242	13		782	1515	9		842	1747	6	
TOUKOTO	11	220	530	11		305	910	5		344	1100	1	
SIRAMAKANA										531	787		
KIDIRA	32	1020	2300	14	42	1089	2695	8	23	965	2015	16	48
GOURBASSI	14	736	1488	6		755	1545	5		723	1449	9	
FADOUGOU	11									726	1058	8	

N = nombre d'année de référence

H = hauteur a l'échelle en cm

Q = débit maximal en m³/s

rang = ordre occupé dans le classement des N valeurs par ordre décroissant

F % = fréquence au dépassement calculée suivant $F \% = \frac{r - \frac{1}{2}}{N} \times 100$

Module et coefficients d'écoulement des ories 1965, 1966 et 1967

STATIONS	N	1965 - 1966					1966 - 1967					1967 - 1968				
		M	rang	F %	P	K %	M	rang	F %	P	K %	M	rang	F %	P	K %
BAKEL	65	1050	10	15	957	15,9	846	22	33	940	13,0	1040	13	19	920	16,4
KAYES	61	769	15	24	874	17,7	653	28	45	983	13,4	821	12	19	938	17,6
GALOUGO	33	726	13	38	1109	16,1	680	16	47	1191	14,0	850	6	17	1126	18,4
DIBIA	13	446	7		1492	28,2	403	11		1460	26,0	587	1		1545	36,9
SOUKOUTALI												505			1559	37,7
DAKKA-SAIDOU	15	290	9		1681	34,7	270	12		1641	33,0	382	3		1801	42,7
QUALIA	15	193	8		916	7,8	209	6		1061	7,3	221	5		936	8,9
TOUKOTO	11	87	9		1157	14,3	116	4		1286	17,2	123	3		1121	21,0
SIRAMAKANA												88				
KIDIRA	32	270	7	20	1320	22,3	280	3	8	1339	22,8	270	7	20	1113	26,5
GOURBASSI	14	204	4		1515	24,8	202	5		1628	22,9	182	9		1449	23,2
FADOUGOU	11											148	5		1579	31,8

N = nombre d'années de référence

M = module annuel en m³/s

rang = ordre occupé dans le classement des N valeurs par ordre décroissant

F % = fréquence au dépassement calculée suivant $F \% = \frac{r - \frac{1}{2}}{N} \times 100$

P = pluviométrie moyenne sur le bassin versant en mm

K % = coefficient d'écoulement

Débits caractéristiques des crues 1965, 1966 et 1967

STATIONS	1965 - 1966					1966 - 1967					1967 - 1968				
	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC	DCE	DC9	DC6	DC3	DCC
BAKEL	3,2	51	250	888	5750	9	58	219	1052	4826	-	-	278	1263	5270
KAYES	1,8	38	170	734	4029	9,4	51	175	850	3422	-	-	218	1088	3946
GALOUGO	4,8	42	188	745	3652	9	58	196	882	3418	-	-	239	1134	3983
DIBIA				566	2250										
SOUKOUTALI									544	1589	-	-	-	808	2118
DAKKA-SAIDOU	6,0	27	(75)	(430)	1306	16,5	33,5	75	388	1140				620	1569
OUALIA	0,2	4,1	30	210		0,4	8,1	38	214	(1100)			42	286	1252
TOUKOTO	0,2	4,8	27	101	410	0,6	6,6	28	92	574			24	146	736
SIRAMAKANA															
KIDIRA															
GOURBASSI	0,3	4,5	30,8	159	1356	2,0	5,1	31,5	231	1353				94	780
FADOUGOU															

DCE = débit dépassé 355 jours dans l'année

DC9 = " " 9 mois " "

DC6 = " " 6 mois " "

DC3 = " " 3 mois " "

DCC = " " 10 jours " "

-La pluviométrie 1965 a été exceptionnellement élevée dans la région de Sélibabi en Mauritanie (près de 1000 mm). Dans le cadre d'études sur bassins versants dans cette région, nous avons personnellement enregistré une précipitation de 205 mm dans la journée du 27 août 1965, à Sélibabi. Une averse aussi importante peut suffire à elle seule à produire sur la partie sud du bassin de Karakoro, une crue de 500 millions de m³ (un module de 30 m³/s correspond à des apports de l'ordre de 1 milliard de m³) (3).

Nous n'avons souligné ce point qu'en raison de son caractère exceptionnel. Il ne faut pas donner aux chiffres ci-dessus une valeur absolue mais une valeur indicative intéressante puisque l'on ignore tout de ces 2 affluents rive droite. Une étude plus précise pourra être tentée lorsqu'on disposera d'étalonnages sûrs, surtout pour Bakel.

Crue 1966

Crue à Bakel au-dessus de la moyenne par son débit maximal et par son module qui a pour origine une crue moyenne du Sénégal et un module très élevé (fréquence décennale environ) de la Falémé.

Les apports rive droite du Sénégal moyen sont très faibles et le module de Galougo nettement supérieur à celui de Kayes. Le module à Bakel est d'environ 10 % inférieur à la somme des modules de Kayes et Kidira. Cette observation est en accord avec celles effectuées sur les bassins versants des deux oueds Ghorfa et Niordé (région Sélibabi - M'Bout en Mauritanie) où l'année 1966 a été très déficitaire (4).

(3) M. Jacon, ORSTOM, Etude hydrologique des Oueds Ghorfa et Niordé et des Qualos en amont de Kaédi.
Rapport de la campagne 1965, avril 1966.

(4) M. Jacon et H. Camus, ORSTOM, Etude hydrologique des Oueds Ghorfa et Niordé et des Qualos en amont de Kaédi.
Rapport définitif, juillet 1967.

III.1.3 Crue 1967

Crue à Bakel forte : fréquence au dépassement de 27 % pour le débit de pointe et de 19 % pour le module. Contrairement aux deux autres années les apports proviennent de la partie sud-est du Haut-Bassin : bassins supérieurs du Bafing et du Bakoye, en raison des pluies exceptionnelles du mois de septembre 1967 sur la Guinée qui sont à l'origine de la crue centenaire du Niger. La Falémé par contre n'a eu qu'une crue moyenne en module si l'on considère les trois stations : le module de 270 m³/s enregistré à Kidira (fréquence au dépassement : 20 %) nous semble en effet trop élevé.

On peut faire la même remarque qu'en 1966 pour les apports de la Kolombiné et du Karakoro, bien que nous n'ayons pas de données sur la pluviométrie dans le sud mauritanien.

Observations diverses

La 3e partie de la Monographie du Sénégal analyse d'une façon exhaustive le régime du Sénégal. Le Haut-Bassin y est quelque peu défavorisé par rapport à la Vallée (aval de Bakel) en raison d'une période d'observations trop courte et très inférieure quant à leur qualité.

Les données 1965-1966 comportent elles aussi beaucoup de lacunes et d'incertitudes pour certaines stations (Kidira, Fadougou, Dibia, Toukoto, Siramakana). L'année 1967 est complète et sûre si l'on excepte Kidira et Dibia. Il s'agit là d'un problème indiscutable mais il est indispensable que ces deux dernières lacunes soient comblées en 1968.

Nous n'avons pas jugé utile de reprendre l'étude statistique des débits maximaux et des modules en y ajoutant les trois dernières années. Ce travail sera à faire après les études 1968 et 1969, à partir des nouveaux barèmes de traduction qui seront élaborés alors et seront beaucoup plus précis que les barèmes actuels.

Nous constatons que les crues 1965, 1966 et 1967 sont toutes les trois, pour le Sénégal moyen et pour la Falémé, nettement au-dessus de la moyenne. L'introduction de ces nouveaux éléments dans la série sûre des années 1950-1967, ne ferait qu'augmenter encore les valeurs moyennes.

Citons un exemple : le module interannuel à Bakel pour la période 1903-1967, soit 65 années, est de 780 m³/s alors que le module interannuel de la période 1950-1964, soit 15 ans, est de 884 m³/s et celui de la période 1950-1967 de 900 m³/s.

Cet exemple illustre parfaitement les précautions qu'il convient de prendre pour tous les calculs d'hydraulique des barrages dans le Haut-Bassin si l'on ne veut pas obtenir des chiffres sans signification. Il est d'autre part à prévoir au cours des années à venir, une série de crues déficitaires (sauf modification de régime climatologique de cette région, qui nous paraît improbable).

Corrélations hydro-pluviométriques

Nous donnons dans le tableau 6 les pluies moyennes sur les bassins versants définis par chacune des stations et le coefficient d'écoulement annuel. Nous avons espéré étendre cette étude à la période 1950-1967 pour dégager les lois générales et établir les corrélations, si elles existent, entre les pluies et les écoulements. Cette étude est en cours et ne peut être présentée dans ce rapport, car la collection des données pluviométriques des pentes non-maliennes nécessite des délais plus longs que prévus.

Nous pouvons néanmoins penser que cette étude aboutira à des résultats positifs d'une part en raison de l'assez bonne couverture pluviométrique de la partie du bassin au sud du parallèle 15° nord (approximativement ligne Yélimané-Nioro du Sahel) et d'autre part des caractères géographiques et morphologiques du Haut-Bassin, très favorables à un fort ruissellement (voir tableau 6 : sols

imperméables - pentes fortes - pas ou très peu de zones d'épan-
dages), exception faite de la zone nord dont les caractères sont
très différents mais qui pour cette raison et à cause de la la-
titude (pluviométrie inférieure à 600 mm) joue un rôle secondaire
dans le régime du Sénégal supérieur.

Les résultats de cette étude seront publiés ultérieurement.

1. Retour sur les données d'observation - Conclusions

Avant de conclure ce rapport, il est utile de revenir sur les
points faibles de l'échantillonnage hydrologique à notre dispo-
sition pour cet immense bassin de 218'000 km², échantillonnage
dont la qualité conditionne celle des études en cours.

1. Hauteur d'eau

Deux stations sont à surveiller plus particulièrement : Dibia
sur le Bafing et Kidira sur la Falémé. Ces deux stations sont
extrêmement importantes et il est indispensable que les lectu-
res d'échelle y soient sûres et continues.

2. Débits

en hautes eaux

La campagne hydrologique 1967 a fourni de nombreux éléments
d'une importance primordiale. Il reste néanmoins de nombreux
points défectueux. Le plus important est l'étalonnage de la
station de Bakel qui doit être effectué avec soin en parallèle
avec l'étude des pentes superficielles à cette station et
des jaugeages à Kayes et Kidira. Nous pensons qu'il est pré-
férable que les jaugeages à ces trois stations soient répar-
tis sur les 2 campagnes 1968 et 1969, par une équipe qui effec-
tuera des rotations bi-hebdomadaires par exemple, avec priorité
à Bakel en cas de crue exceptionnelle, plutôt que par une équi-
pe basée en permanence à Bakel en 1968, puis à Kayes et Kidira

en 1969. Les résultats y gagneront en homogénéité et porteront sur 2 crues dont les caractères peuvent être très différents.

La même équipe pourra effectuer quelques jaugeages à la station de Galougo et aux stations de Kabaté (Kolombiné) et Bokédianbi (Karakoro). Mais ces stations sont secondaires du moins dans le programme 1968. Rappelons que la station de Galougo devrait être équipée à notre avis d'un transporteur aérien pour faciliter les mesures en très hautes eaux. En cas de crue très forte, une brigade hydrologique de Bamako peut intervenir à Galougo, moins de 48 heures après "alerte" donnée par Kayes (la cote d'alerte étant par exemple la cote 900 à l'échelle).

Dans le Haut-Bassin toutes les stations, à l'exception peut-être de Soukoutali, ont des étalonnages provisoires. Nous diviserons ce secteur en deux zones conditionnées par les possibilités d'accès :

- La zone du Bakoye entre Bafoulabé et Toukoto

où l'accès aux stations ne présente aucune difficulté, grâce au chemin de fer. Une équipe basée à Toukoto complètera en 1968 le tarage des stations de Dualia et Toukoto et poursuivra celui de Siramakana (Baoulé).

- La zone du Bafing et de la Haute-Falémé

où l'accès aux stations est pratiquement impossible durant la saison des pluies, sauf sur des trajets limités tels Kéniéba-Fagoudou ou Kita-Diangola. La seule façon d'effectuer des jaugeages des hautes eaux est alors de séjourner sur place durant 4 mois. C'est ce qui a été fait à Soukoutali en 1967 et sera fait par une équipe basée à Kéniéba en 1968. Elle sera chargée de l'étalonnage de la station de Moussala et du contrôle de celui de Fadougou. Cette méthode présente l'inconvénient du travail d'une même équipe avec le même matériel, sources d'erreurs systématiques. C'est pour cette raison qu'il est nécessaire de contrôler l'étalonnage des stations de Fadougou et Gourbassi où tous les jaugeages ont été faits lors d'une seule crue (1956 pour Fadougou et 1957 pour Gourbassi).

2b. Basses eaux

Les mesures de l'ORSTOM de 1963 et 1965 sont pratiquement les seuls jaugeages effectués en basses eaux. C'est une lacune grave car la connaissance des débits d'étiage est importante pour les calculs de régularisation. Plusieurs mesures seront effectuées en avril et mai 1968 aux stations de Dibia, Soukoutali, Toukoto, Qualia, Siramakana, par l'équipe de Toukoto et Dakka-Saïdou, Moussala, Fadougou et Gourbassi par l'équipe de Kénébia. Les débits de basses eaux du Sénégal moyen et du Sénégal à Bakel sont beaucoup mieux connus.

3. Suspension et charriage - Transports solides

Il n'existe pratiquement aucune donnée sur cette question pour les stations du Haut-Bassin. Les transports solides sont sans doute très limités sauf peut-être pour les stations situées en tête des bassins, telle que celle de Moussala. Des prélèvements de matières de suspension seront effectués aussi sur le Sénégal moyen mais il est certain que les pourcentages solides sont très faibles.

A N N E X E S

Hauteurs limnimétriques aux stations
du Haut-Bassin du Sénégal
en 1965, 1966, 1967

Le SÉNÉGAL à BAKEL

Hauteurs limnimétriques en cm

Année 1965-66

Zéro de l'échelle = 11,16 IGN

Mois	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
065	048	330	446	1134	966	488	312	240	194	142	097	
066	048	326	454	1146	933	484	312	238	192	140	096	
065	047	312	467	1158	910	478	309	236	190	138	096	
064	046	296	476	1170	876	470	306	234	188	136	096	
064	046	282	526	1186	866	460	302	232	187	135	095	
064	046	290	597	1186	868	454	298	231	185	133	094	
064	044	294	655	1188	848	453	295	230	183	131	094	
063	044	314	726	1206	870	452	290	228	178	130	094	
062	044	330	747	1220	868	459	290	226	174	129	092	
062	043	340	754	1242	870	455	289	224	173	128	091	
062	042	335	876	1248	872	448	286	222	172	127	090	
061	042	328	872	1250	858	435	283	220	170	126	088	
060	041	321	850	1248	834	424	280	218	166	126	088	
060	040	310	840	1240	804	408	277	216	165	126	088	
060	040	298	910	1228	778	402	275	214	164	125	086	
060	040	300	1030	1268	760	393	273	212	162	123	086	
060	040	328	1080	1178	734	384	270	210	162	122	086	
060	039	346	1116	1144	710	376	268	210	160	120	086	
060	048	380	1138	1110	686	370	264	210	158	119	084	
060	058	385	1154	1108	666	363	262	210	157	118	084	
060	064	379	1159	1114	648	357	260	209	156	116	082	
060	152	377	1144	1106	630	351	258	208	154	116	082	
060	227	384	1118	1094	610	345	256	206	153	114	080	
060	268	418	1096	1084	590	342	254	205	152	113	078	
060	275	425	1080	1073	576	337	252	205	150	110	076	
060	270	431	1076	1056	563	333	251	204	148	109	075	
060	280	428	1060	1047	550	330	249	202	146	106	074	
060	284	426	1056	1038	536	325	246	200	144	104	072	
060	296	432	1086	1022	522	322	244	199		102	072	
060	306	436	1110	996	508	314	244	197		101	070	
060		439	1114		495		242	196		098		

83.8 522 3266 5349 2046 646 289 170 104 53 28

Module annuel = 1050 m³/s

moyen mensuel en m³/s

LE SENEGAL A BAKEL

Hauteurs limnimétriques en cm

Année 1966-67

Zéro de l'échelle = 11,16 IGN

	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
070	072	253	398	725	922	650	335	244	187	146	102	
070	074	252	393	710	936	625	330	241	186	146	100	
069	073	252	399	672	958	606	326	241	184	144	099	
068	071	252	394	689	984	593	322	239	183	144	098	
068	068	259	398	740	1039	580	318	237	181	142	097	
066	066	260	420	798	1082	568	315	235	179	141	096	
066	065	266	444	816	1100	555	312	233	178	140	096	
065	064	264	453	799	1106	539	308	232	177	138	094	
064	062	250	468	768	1108	523	305	231	176	137	093	
064	071	244	536	740	1118	509	301	231	176	136	091	
063	084	226	670	760	1130	494	298	227	175	134	090	
062	090	230	595	796	1150	480	296	225	174	132	088	
062	098	226	620	862	1158	470	294	223	174	130	087	
061	102	242	606	890	1163	454	291	221	172	128	086	
060	111	254	598	874	1170	445	288	219	171	125	085	
060	116	269	590	860	1168	436	285	217	170	123	083	
060	120	300	558	876	1162	425	281	215	168	122	082	
060	136	306	546	895	1143	416	279	213	166	122	081	
060	160	299	551	960	1124	407	277	212	165	121	080	
060	168	320	556	1015	1088	399	274	211	162	120	078	
060	198	280	596	1045	1056	392	272	209	161	118	077	
060	208	358	639	1049	1012	386	269	207	158	118	076	
060	212	341	680	1050	966	380	267	205	156	116	075	
060	203	343	762	1040	898	372	263	203	154	114	075	
060	198	336	796	1028	854	366	260	201	152	113	074	
060	196	332	811	984	818	360	257	199	149	112	074	
060	193	335	814	980	784	354	255	197	148	110	073	
060	180	300	816	931	754	350	253	195	146	108	072	
060	230	428	819	922	725	344	250	193		106	072	
060	254	424	798	917	692	340	248	191		104	070	
060		408	764		671		246	189		103		

10,9 76 366 1378 2826 3899 854 319 173 105 61 27,4

Module annuel = 846 m³/sModule moyen mensuel en m³/s

Le SENEGAL A BAKEL

Hauteurs limnimétriques en cm

Année 1967-68

Zéro de l'échelle = 11,16 IGN

Jours	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
1	070	052	266	572	1016	1108	577	346	260	208		
2	070	050	270	604	1030	1090	551	341	258	207		
3	069	050	272	624	1059	1068	540	334	258	206		
4	069	050	274	622	1084	1046	526	330	256	205		
5	068	050	290	656	1104	1029	516	326	256	203		
6	068	050	292	700	1117	1018	491	324	254	202		
7	068	050	288	796	1124	1006	492	322	252	199		
8	067	050	328	830	1124	996	488	316	250	197		
9	066	049	342	840	1126	990	485	311	248	195		
10	065	049	362	842	1130	978	460	308	246	194		
11	065	061	333	776	1136	959	449	306	244	193		
12	064	088	300	748	1156	940	440	306	243	192		
13	063	088	292	750	1180	926	436	303	241	192		
14	062	089	298	770	1190	920	431	301	240	190		
15	062	097	318	757	1185	913	426	297	238	190		
16	061	108	338	732	1180	892	419	294	237	188		
17	060	117	356	733	1177	878	410	293	236	188		
18	060	119	351	740	1174	842	406	288	234	188		
19	059	122	338	743	1172	814	402	286	233	188		
20	058	122	339	800	1175	786	399	284	232	186		
21	058	149	346	920	1170	762	396	280	230	188		
22	058	160	343	908	1154	718	393	277	230	189		
23	057	183	376	884	1140	730	390	275	228	190		
24	056	200	402	894	1134	696	386	273	227	189		
25	056	260	428	905	1128	680	379	271	226	186		
26	054	280	504	934	1126	666	370	270	226	184		
27	055	290	537	962	1122	657	366	268	224	180		
28	054	288	546	982	1120	645	360	267	224	178		
29	054	278	540	996	1118	632	355	266	223	176		
30	053	268	550	997	1116	610	349	266	218			
31	052		556	998		596		262	214			

11,3 89 559 2409 5026 2792 764 345 210 (120) (60) (30)

Module annuel = 1040 m³/sdébit moyen mensuel en m³/s

Le SENEHAL à AMBIDJEDI

Hauteurs limnimétriques en cm

Année 1965-66

Zéro de l'échelle = 17,67 IG

rs	M	J	J	A	E	O	N	D	J	F	M	A
	007		180	(323)	806	700		171	103	074	047	020
	006		170	(323)	800	650		165	104	073	046	020
	006		156	(328)	840	620		158	101	072	046	020
	005		140	(383)	928	607		150	100	072	045	019
	004		150	460	940	610	(285)	150	098	071	044	019
	003		155	503	938	600		148	097	070	044	019
	003		165	605	999	590		148	097	068	043	018
	003		188	597	1050	593		146	096	066	042	017
	002		195	565	1037	600		145	095	063	040	017
	002		196	695	1017	600	(280)	145	094	060	038	017
	002		180	696	1010	590		142	093	058	037	017
	002		178	605	1000	558		137	092	057	036	016
	002		165	570	980	543		130	091	056	035	016
	002		160	585	948	520		129	090	056	035	016
	001		167	780	920	500	(245)	126	090	055	033	015
(001)			200	802	896	493		120	089	054	032	015
(000)				880	852	465		120	088	054	032	015
				920	823	436		119	088	053	031	014
				933	820	440		117	087	053	030	014
	(032)	(220)		940	850	426	(218)	116	086	052	029	013
				898	868			116	086	051	029	013
				825	844			115	085	050	028	010
				788	840			114	085	050	027	010
				763	830			113	084	049	025	009
	(118)	(295)		763	806	(385)	(202)	113	082	048	024	008
				820	793		199	111	080	048	023	008
				800	801		195	108	080	048	023	008
				836	780		190	106	079	047	022	007
				872	753		185	105	078		022	006
	(178)	(280)		830	730	(330)	178	105	076		021	006
				830				105	075		020	

Le SÉNÉGAL à AMBIDEDI

Hauteurs limnimétriques en cm

Année 1966-67

Zéro de l'échelle = 17,67 IGN

Jours	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
1	005	007	116	(244)	(510)	656	400	(207)	110	075	050	(034)
2	005	004	128	(234)	(505)	680	395		109	075	050	
3	005	003	126	(223)	(508)	700	388		108	074	048	
4	004	002	126	(293)	(561)	732	382		108	074	048	
5	004	003	122	(300)	(610)	813	378	(176)	107	074	047	(030)
6	003	005	122	(282)	(600)	841	363		105	072	046	
7	003	008	116	305	(556)	835	350		104	072	046	
8	003	008	113	325	(517)	822	344		104	072	045	
9	002	009	110	360	(506)	810	335		101	071	045	
10	002	009	107	369	(530)	823	327	(170)	100	071	045	(024)
11	002	010	103	400	(600)	840	322		099	071	044	
12	001	018	110	414	(685)	861	(300)		098	070	043	
13	001	020	110	442	(698)	885			096	070	043	
14	(000)	026	116	415	(636)	910			094	069	043	
15	(000)	033	136	410	(604)	930	(270)	(162)	093	068	042	(020)
16	002	035	146	378	(604)	912			091	068	042	
17	005	045	143	358	(642)	875			090	067	042	
18	005	059	139	363	(687)	818			088	064	042	
19	005	058	148	370	(750)	775			087	062	041	
20	004	070	198	415	(814)	730	(234)	(153)	087	061	041	(017)
21	004	086	159	459	(806)	680			086	060	040	
22	003	075	158	480	(800)	640			086	059	039	
23	003	070	163	580	(782)	603			085	058	039	
24	002	066	163	620	(734)	562			083	056	038	
25	004	060	166	633	(685)	503	(216)	(147)	083	054	037	(014)
26	005	066	197	616	(677)	488			079	053	036	
27	007	070	(240)	602	(644)	470			078	052	035	
28	008	069	(283)	600	(620)	450			078	052	034	
29	009	085	(268)	602	(648)	432			077		033	
30	009	098	(262)	585	(643)	420	(208)		076		032	(013)
31	008		(252)	555		410		(138)	075		030	

Le SÉNÉGAL à ANZILADI

Hauteurs limnimétriques, en cm

Année 1967-68

Zéro de l'échelle = 17,67 IGN

Jours	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
1	005	001	128	408	828	842	(333)	197	128			
2	004	(000)	133	418	838	820	(296)	194	127			
3	004	(000)	148	422	890	790	(328)	190	126			
4	004	(000)	149	540	895	760	(328)	183	124			
5	004	(000)	147	845	896	738	(320)	181	123			
6	004	000	140	665	890	730	(313)	179	123			
7	003	002	150	685	880	723	(305)	176	122			
8	003	002	150	710	868	715	(296)	172	121			
9	003	002	205	678	872	704	292	168	121			
10	004	004	190	605	872	689	287	163	120			
11	003	008	170	572	889	680	286	160	120			
12	003	016	160	567	920	662	288	157	119			
13	003	028	150	585	948	652	275	155	118			
14	003	028	150	578	958	630	275	154	117			
15	003	030	162	540	958	608	270	149	117			
16	002	035	180	490	980	586	270	147	115			
17	002	034	182	502	970	560	261	146	114			
18	002	032	178	505	952	536	256	143	114			
19	002	032	192	672	985	506	254	142	113			
20	002	052	196	605	968	500	252	141	112			
21	002	061	185	638	926	490	246	138	110			
22	002	077	210	640	900	476	240	138	108			
23	002	089	257	630	885	462	233	136	108			
24	002	097	(275)	645	872	450	230	135	105			
25	002	122	356	695	870	448	227	134	099			
26	001	112	380	743	859	446	223	130	095			
27	001	120	386	760	850	440	220	130	094			
28	001	117	370	800	840	430	216	129	093			
29	001	117	395	800	850	410	214	128	091			
30	001	122	398	782	864	(400)	208	127	088			
31	001		402	832		(366)		127	087			

Le SENEGAL à ZAYLS

Hauteurs Mariométriques en cm

Année 1965-66

Zéro de l'échelle = 20,16 IGN

Jours	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
1	047	036	(227)	370	788	700	351	(224)	(160)	(128)	(101)	073
2	046	036		370	754	670	346				(101)	073
3	046	035		374	830	640	341				(100)	072
4	046	035		430	925	642	338				100	072
5	045	034	(197)	536	942	644	332	(212)	(152)	(125)	100	071
6	045	034		563	934	641	327				099	071
7	045	033		666	1000	628	349				099	070
8	044	032		628	1071	617	350				098	070
9	044	034		570	1048	635	339				097	069
10	044	036	(243)	777	992	630	328	(200)	(148)	(114)	096	069
11	042	037		698	1008	603	316				095	068
12	043	039		606	1010	574	306				094	068
13	043	036		578	960	556	300				093	067
14	042	035		630	920	544					092	067
15	042	034	(230)	844	890	532	(285)	(188)	(144)	(110)	091	066
16	042	034		831	862	518					090	066
17	041	033		902	838	496					089	065
18	041	032		928	818	485					088	065
19	040	034		955	825	476					087	064
20	040	080	(265)	955	895	464	(263)	(176)	(140)	(106)	086	064
21	040	140		885	868	451					085	063
22	039	164		802	861	437					084	063
23	039	165	342	776	858	426					083	062
24	040	156	335	757	848	417					082	062
25	040	165	342	786	823	410	(246)	(167)	(136)	(109)	081	061
26	039	184	335	840	816	400					080	061
27	038	(192)	342	806	830	390					079	060
28	038	(200)	238	866	808	380					078	060
29	037	(208)	240	890	770	368					078	059
30	037	(216)	228	824	733	362	(227)	(162)	(131)		077	059
31	037		326	796		356					077	
39	76	409	2628	3627	1465	490	222	131	82	46	21	

Module annuel = 769 m³/sdébit moyen mensuel en m³/s.

Le SEPTUAGÉ à KATES

Hauteurs limnimétriques en cm

Année 1966-67

Zéro de l'échelle = 20,16 IGN

Jrs	M	J	J	A	S	D	N	D	J	F	M	A
058	050	(170)	(290)	350	682	435	(254)	(174)	(134)	(106)	081	
058	059		(280)	328	715	428					080	
057	058		(270)	545	728	424					079	
056	057			330	700	421					078	
056	056	(176)	347	650	860	416	(222)				077	
055	055		328	640	871	405		(169)	(132)	(104)	076	
055	059		358	696	848	392					075	
054	051		390	595	834	382					074	
054	053		413	538	824	370					073	
053	075	(161)	430	570	828	360	(217)				072	
052	082		452	640	860	350		(182)	(120)	(100)	071	
052	083		480	725	866	342					070	
053	084		478	738	908	333					069	
054	086		466	576	932	325					068	
058	088	(190)	441	644	949	318	(209)				067	
052	(090)		396	544	920	310		(156)	(126)		066	
050	(099)		414	582	870	302					065	
048	(113)		404	728	816						064	
047	(112)		427	790	757						063	
046	(124)	(250)	486	896	712		(200)				062	
047	(141)		510	848	668	(290)		(150)	(110)		061	
048	(128)		540	841	632						060	
046	(124)		647	821	607						059	
053	(120)		672	772	578						058	
064	(113)	(220)	675	725	552		(194)				057	
068	(120)		654	717	532	(205)		(142)	(112)		056	
068	(121)		647	664	514						055	
063	(123)	330	640	660	495						054	
062	(140)	316	639	668	480						053	
051	(152)	310	620	683	458	(237)					052	
080		(300)	588		448		(184)	(135)			051	

12 59 278 1266 2305 2649 624 269 152 100 54 23

Module annuel = 653 m³/sdébit moyen mensuel en m³/s

LE SENTRAL À MAYLE

Hauteurs limnimétriques en cm

Année 1965-66

Zéro de l'échelle = 20,16 IGN

	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
1	047	036	(227)	370	788	700	351	(224)	(160)	(128)	(101)	073
	046	036		370	754	670	346				(101)	073
	046	035		374	830	640	341				(100)	072
	046	035		430	925	642	338				100	072
	045	034	(197)	536	942	644	332	(212)	(152)	(125)	100	071
	045	034		563	934	641	327				099	071
	045	033		666	1000	628	349				099	070
	044	032		628	1071	617	350				098	070
	044	034		570	1048	635	339				097	069
	044	036	(243)	777	992	630	328	(200)	(148)	(114)	096	069
	042	037		698	1008	603	316				095	068
	042	039		606	1010	574	306				094	068
	041	030		578	960	556	300				093	067
	112	035		630	920	544					092	067
	042	034	(230)	844	890	532	(285)	(188)	(144)	(110)	091	066
	112	034		831	862	518					090	066
	111	033		902	838	496					089	065
	041	032		928	818	485					088	065
	040	034		955	825	476					087	064
	040	080	(265)	955	895	464	(263)	(176)	(140)	(106)	086	064
	110	140		885	868	451					085	063
	030	164		802	861	437					084	063
	030	165	342	776	858	426					083	062
	040	156	335	757	848	417					082	062
	040	165	342	786	823	410	(246)	(167)	(136)	(109)	081	061
	049	184	335	840	816	400					080	061
	038	192)	342	806	830	390					079	060
	048	200)	338	866	808	380					078	060
	047	208)	340	890	770	368					078	059
	047	216)	328	825	733	362	(227)	(162)	(131)		077	059
	047		326	796		356					077	

76

409

2628

3627

1465

490

222

131

82

46

21

Module annuel = 769 m³/sModule moyen mensuel en m³/s.

Le SEPEVAL à KATES

Hauteurs limnimétriques en cm

Année 1966-67

Zéro de l'échelle = 20,16 IGN

Jours	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
1	058	060	(170)	(290)	350	682	435	(254)	(174)	(134)	(108)	081
2	058	059		(280)	328	715	428					080
3	057	058		(270)	345	728	424					079
4	056	057		330	600	776	421					078
5	056	056	(176)	346	650	860	415	(222)				077
6	055	055		328	640	871	405		(169)	(132)	(104)	075
7	055	059		338	596	848	392					075
8	054	061		390	555	834	382					074
9	054	063		413	538	824	370					073
10	053	075	(161)	430	570	828	360	(217)				072
11	052	082		452	640	860	350		(182)	(120)	(100)	071
12	052	083		460	725	866	342				099	070
13	053	084		478	738	908	333				098	069
14	054	086		466	676	932	325				097	068
15	056	088	(190)	441	644	942	318	(209)			096	067
16	052	(090)		396	644	930	310		(156)	(126)	095	066
17	050	(089)		414	682	870	303				094	065
18	048	(113)		404	728	816					093	067
19	047	(112)		425	790	757					093	064
20	046	(124)	(250)	486	856	712		(200)			092	064
21	047	(141)		510	848	668	(290)		(150)	(110)	092	063
22	048	(128)		540	841	632					091	063
23	046	(124)		647	821	607					090	062
24	053	(120)		672	774	578					089	062
25	064	(113)	(220)	675	725	552		(194)			088	061
26	068	(120)		654	717	532	(265)		(142)	(112)	087	061
27	068	(121)		647	684	514					086	060
28	063	(123)	330	640	660	495					085	060
29	062	(140)	316	639	688	480					084	059
30	051	(152)	310	620	683	458	(237)				083	059
31	060		(300)	588		448		(184)	(135)		082	
12	59	278		1266	2305	2649	624	269	152	100	54	23

Module annuel = 653 m³/s

debit moyen mensuel en m³/s

Le SETEGAL à KAYES

Hauteurs limnimétriques en cm

Année 1967-68

Zéro de l'échelle = 20,16 IGN

	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
058	046	191	456	870	870	403	250	187				
058	047	195	460	913	834	394	246	185				
058	048	211	464	930	804	384	243	183				
058	050	204	550	922	773	375	240	180				
058	055	200	674	918	756	367	236	178				
056	060	202	733	912	754	359	233	177				
055	060	213	754	900	748	351	230	176				
054	062	260	760	886	740	343	227	175				
053	068	236	702	884	726	334	225	174				
054	066	220	672	890	714	327	222	173				
055	080	208	608	910	704	321	220	172				
055	090	211	610	955	690	318	218	172				
055	092	212	633	990	674	318	216	171				
055	093	222	592	954	654	320	214	170				
055	092	234	540	960	626	326	212	169				
055	089	240	503	976	600	320	210	168				
055	088	231	540	980	581	310	209	167				
055	093	242	542	973	558	305	206	165				
050	116	252	602	1015	540	300	204	164				
050	126	245	624	976	531	297	202	164				
049	138	237	674	928	522	292	200	163				
049	147	275	672	900	508	290	198	162				
049	155	298	644	885	496	284	196	159				
049	166	338	666	904	484	279	195	156				
048	178	428	750	886	486	272	193	154				
048	182	437	785	874	485	269	191	153				
048	178	435	810	864	475	265	191	152				
048	178	412	835	856	458	260	190	151				
048	185	443	830	870	441	256	190	150				
047	188	445	823	888	427	252	189	149				
047		453	880		414		188	148				

82 513 2198 3867 1980 576 271 173 (100) (50) (25)

Module annuel = 821 m³/sModule moyen mensuel en m³/s