

XI. STATION DE KANKAN SUR LE MILO, EN GUINEE

Coordonnées 10° 22', 2 N 9° 17', 6 W Bassin de 9 620 km².

11.1 ECHELLES - SECTIONS

11.1.1 Les observations limnimétriques semblent avoir commencé en 1911 sous l'égide du CFCN : les hauteurs d'eau sont données en cotes absolues. Nous n'avons aucun renseignement certain sur la façon dont ces hauteurs étaient obtenues : lectures directes sur une échelle ou distance du plan d'eau par rapport à un repère coté ? Nous n'avons aucun renseignement sur l'emplacement, ni sur le système de nivellement correspondant à ces cotes absolues, et le peu d'observations conservées est quasiment inutilisable.

11.1.2 En 1938 les Grands Travaux de MARSEILLE (G.T.M.) posent une échelle en bois, probablement graduée de 5 en 5 cm, au droit (paraît-il) du futur pont routier. Zéro de cette échelle à 361,79 m CFCN.

11.1.3 En 1949 au début de la construction du pont routier, les Travaux Publics de GUINEE (TPG) posent une échelle en fonte, en rive gauche en aval du pont (environ 100 m) composée d'un tronçon vertical de 0,06 à 6,06 m sur le môle du port fluvial et d'un second tronçon vertical de 6,06 m à 8,06 m le long du quai. Le zéro de cette échelle est à 361,13 m CFCN et à 361,43 m IGN (rattachements début 1953).

A l'étiage 1965 la partie 0,06 à 2,06 de cette échelle était tombée. Elle aurait été remplacée en 1967.

11.1.4 Deux lectures simultanées ont été faites aux échelles (jaugeages).

Le 21 juin	1949	h TPG	86 cm	h GTM	20 cm.
Le 2 juillet	1949	h TPG	156 cm	h GTM	90 cm.

Par ailleurs, la correspondance en 1967-1968 entre les hauteurs d'échelle de BORDO KANKAN et de KANKAN pour les hauteurs comprises entre 1,5 m et 4 m donne la relation : hauteur KANKAN égale à hauteur BORDO KANKAN moins 10 cm. Compte-tenu des cotes IGN des zéros de ces échelles la dénivelée est de l'ordre de 1 m pour une distance d'environ 6 km, ce qui est plausible.

11.1.5 L'échelle actuelle se trouve juste à l'amont d'un coude à 70°, à l'aval d'une partie rectiligne d'environ 2 km. Au droit de l'échelle le MILO se compose de deux bras pratiquement égaux, séparés par une île longue et étroite sur laquelle s'appuie le pont. Il n'y a pas de débordement en rive gauche, mais une zone d'inondation notable en rive droite, coupée par la digue routière.

Avant la construction du pont routier, il existait (entre son futur emplacement et le port fluvial ?) une chaussée submersible dont nous ignorons les dates de construction et de démolition. La chaussée était à la cote 364,80 m ? CFCN c'est-à-dire à environ 3,7 m ? hauteur échelle TPG.

Aucun affluent important du MILO ne s'y jette à l'aval et à proximité de la station.

Nous avons un profil en travers par le dépouillement du jaugeage effectué à 6,10 m échelle le 24 août 1955, mais à environ un kilomètre en amont, en un endroit où le MILO ne se compose que d'un bras avec des débordements très réduits sur les rives.

11.2 HAUTEURS LIMNIMÉTRIQUES

Quelques corrections ont été apportées aux hauteurs à la suite d'examen des limnigrammes, bien que n'ayant en mains aucun document original.

Quelques compléments de hauteurs moyennes journalières ont été effectués pour des journées non observées ou oubliées dans les recopies.

11.2.1 Lectures anciennes CFCN : observations journalières en cm de mai 1914 à septembre 1916 (février 1916 manque) et de juillet à septembre 1917. Observations tous les deux jours en demi-décimètres du 15 juin au 25 novembre 1920. Observations journalières en cm du 25 août au 4 novembre 1926. Une enquête effectuée en 1953 à KANKAN par EDF permet de supposer qu'on puisse transformer les observations 1914-1926 en hauteur d'échelle TPG en leur retirant 361,95 m (sous toutes réserves, et en supposant aussi que la chaussée submersible n'existait pas ou qu'elle était en amont de l'échelle CFCN). Nous retenons donc les valeurs suivantes à titre indicatif.

1914 minimum	0 cm	TPG	le 4 mai	-	maximum	568 cm	TPG	le 12 septembre
1915	64		le 18 mars			709		le 5 septembre
1916	70		le 14 mars			617		le 11 septembre
1917	non obs.					575		le 10 septembre
1920	non obs.					500		le 17 septembre
1926	non obs.					775		le 10 septembre.

Il semble impossible de traduire ces hauteurs en débit. De plus le minimum de 1914 semble faux : beaucoup trop bas par rapport aux autres minimums connus.

11.2.2 Lectures échelle GIM : nous ne connaissons ces lectures que par leurs cotes absolues CFCN (obtenues en ajoutant 361,60 m aux lectures directes, et non pas 361,79 m).

Du premier mai 1938 au 26 octobre 1944 lectures en demi dm en moyenne tous les 5 jours, avec de nombreux mois manquants (notamment de janvier 1941 à avril 1942). Relevés de mauvaise qualité, il n'est pas sur que les minimums et maximums de ces années aient été observés.

Du 1er janvier 1947 au 8 juin 1950 lectures journalières en dm (ou demi-dm) convenables malgré leurs imprécisions.

Nous utiliserons ces lectures GIM en supposant que l'échelle était en fait à l'aval de la chaussée submersible et que la correspondance des deux lectures simultanées de juin et juillet 1949 entre cette échelle et l'échelle TPG ($h_{TPG} = cote_{GIM} - 360,94 \text{ m}$) reste valable quelle que soit la hauteur d'eau, pour toute la période.

11.2.3 Lectures échelle TPG, exploitée par les TPG du 8 juin 1950 au 1 mars 1954. Lectures journalières en dm et souvent douteuses : lorsqu'il y a eu des contrôles les lectures sont reconnues très fausses (juillet et août 1952, d'octobre 1953 à février 1954).

11.2.4 Echelle TPG, exploitation par la MEAN du 2 mars 1954 au 31 décembre 1964 : lectures en cm deux fois par jour quasiment complètes et de bonne qualité.

11.2.5 Nous n'avons pas de lectures de l'échelle de KANKAN entre le 1 janvier 1965 et le 12 février 1967. Par contre nous avons, incomplètes, des lectures d'échelle à BORDO-KANKAN (6 km en amont, bassin de 97 % de celui de la station de KANKAN). Les lectures ayant été simultanées à ces deux échelles en 1967 et 1968, on peut établir la concordance, bien qu'il y ait de nombreuses lectures douteuses et que les basses eaux semblent instables. Nous avons choisi pour compléter les lectures de KANKAN par celles de BORDO KANKAN (dont les hauteurs semblent fausses en septembre et octobre 1966) :

hauteur BORDO K inférieure à 135 cm	$h_K = \frac{19}{27} h$	BORDO-K + 30 cm
" entre 135 et 400 cm	$h_K = h$	BORDO-K - 10 cm
" entre 400 et 580 cm	$h_K = \frac{19}{18} h$	BORDO-K - 32 cm
" supérieure à 580 cm	$h_K = \frac{19}{22} h$	BORDO-K + 79 cm.

11.2.6 Exploitation de l'échelle par le SHG depuis le 13 février 1967 : nous avons les hauteurs journalières jusqu'au 31 décembre 1980, observations de bonne qualité et presque complètes.

11.2.7 Sur les relevés nous notons, en hauteurs moyennes journalières extrêmes :

Hauteur minimale	38 cm	le 23 mars	1973 et le 16 mars 1978
Hauteur maximale	726 cm	le 1er octobre	1967.

11.3 JAUGEAGES TARAGE (Fig. 22)

11.3.1 Nous avons les résultats de 41 jaugeages effectués à KANKAN et d'un jaugeage effectué à BORDO KANKAN, que nous séparons en deux séries chacune correspondant à un tarage différent :

Première série 1949-1962 soit 36 jaugeages

Hauteur minimale jaugée 62 cm débit 11,0 m³/s minimal jaugé
 Hauteur maximale jaugée 635 cm débit 783 m³/s
 mais pour 628 cm débit 788 m³/s maximal jaugé

Deuxième série 1967-1979 soit 6 jaugeages

Hauteur minimale jaugée 54 cm débit 11,1 m³/s minimal jaugé
 Hauteur maximale jaugée 382 cm débit 390 m³/s maximal jaugé.

Nous en donnons une liste chronologique et une liste rangée en hauteurs croissantes. Dans la première série les jaugeages sont bien répartis en hauteurs et assez bien dans le temps, ce qui n'est pas le cas dans la seconde série.

11.3.2 Il n'est pas possible de tracer une courbe unique de tarage (figure 22) : les jaugeages depuis 1967 se trouvent systématiquement bien au-dessus de la courbe, assez facile à tracer, obtenue avec les jaugeages de 1949 à 1962.

Malheureusement le petit nombre de jaugeages de 1967 à 1979 ne permet pas de tracer convenablement une deuxième courbe de tarage, et nous avons admis que le changement de tarage se produisait comme s'il y avait eu un changement d'échelle avec un décalage de 10 cm : le débit correspondant à une certaine hauteur étant le même que le débit du premier tarage à cette hauteur plus dix centimètres. Ce changement n'est pas dû à la grande crue de 1967 comme le montre le jaugeage à BORDO KANKAN du 12 février 1967 et comme les hauteurs d'échelle 1965 et 1966 à KANKAN ont été rétablies d'après celles de BORDO KANKAN d'après les correspondances 1967-1968, nous appliquons le second tarage à partir d'avril 1965.

La dispersion des débits jaugés par rapport aux débits des courbes (cf. listes de jaugeages) est de 5,0 % en valeur absolue relative pour la moyenne des 40 jaugeages conservés. Si on ne tient pas compte des 6 jaugeages pour lesquels chaque valeur absolue relative de l'écart est supérieure ou égale à 14 % la dispersion moyenne (34 jaugeages) tombe à 3,2 % en valeur absolue relative.

L'examen des écarts relatifs des débits jaugés par rapport aux débits déduits des courbes de tarage ne met pas en évidence d'autres changements de tarage (liste chronologique). L'examen de ces écarts relatifs en fonction des mouvements du plan d'eau (liste des jaugeages rangés) ne met pas en évidence sur le débit jaugé une influence de la variation locale de pente due à la crue ou à la décrue.

Nous admettrons donc la biunivocité de la station pour chacun des deux tarages.

11.3.3 La transformation des hauteurs en débits a été faite d'après une courbe en segments de paraboles définis par les points suivants :

Premier tarage

Segment	h = 30 cm	1,50 m ³ /s	h = 40 cm	3,20 m ³ /s	h = 50 cm	6,00 m ³ /s
2	50	6,00	57	8,65	65	12,5
3	65	12,5	75	18,5	86	26,3
4	86	26,3	104	40,3	122	55,2
5	122	55,2	153	83,3	195	125
6	195	125	240	175	300	250
7	300	250	376	353	480	503
8	480	503	590	700	760	1100

Deuxième tarage

Mêmes débits pour des hauteurs diminuées de 10 cm.

11.3.4 Le premier tarage tracé semble bien défini de h = 60 cm à h = 630 cm.

Pour h < 60 cm ou Q < 10 m³/s la partie basse de la courbe représente une extrapolation hasardeuse et on n'est pas sûr de la stabilité de la station pour les très basses eaux.

Pour $h > 630$ cm ou $Q > 785$ m³/s l'extrapolation est relativement facile : pour les deux jaugeages les plus hauts (628 et 635 cm) on obtient, en tenant compte de la section, une vitesse moyenne de 1,080 m/s et une valeur moyenne de 0,360 pour le coefficient $k/\sqrt{i}$ de la formule de Strickler Manning $u = k/\sqrt{i} R^{2/3}$ (la valeur moyenne du rayon hydraulique R étant de 5,196 m). En conservant la valeur de $k/\sqrt{i}$ on obtient, d'après la section, un débit de 1 100 m³/s pour $h = 760$ cm, valeur bien en accord avec une extrapolation tracée en log-log.

Le second tarage est déduit du premier, peut-être abusivement, et est loin d'être aussi bien défini.

11.3.5 Le débit moyen journalier maximal observé correspond à la hauteur maximale observée, second tarage, et serait de l'ordre de 1040 m³/s.

Le débit moyen journalier minimal observé correspond à la hauteur minimale observée, second tarage, et serait de l'ordre de 5,4 m³/s.

11.4 DEBITS

11.4.1 Les débits moyens journaliers donnés en annexe (2.0.14) ont été calculés d'après les hauteurs moyennes journalières : la plupart du temps nous ne possédons pas de copies des deux relevés journaliers. Étant donné la, relativement, faible amplitude des variations de hauteur d'un jour à l'autre et l'allure très tendue de la courbe de tarage pour cette amplitude, ces débits moyens journaliers sont déterminés avec une précision bien suffisante.

11.4.2 Nous donnons une liste de débits moyens mensuels et annuels (modules en années calendaires) d'après ces débits moyens journaliers : nous avons supprimé les mois d'observations manifestement trop fausses.

11.4.3 Nous donnons également une liste de débits moyens journaliers minimaux et maximaux par année calendaire, avec les dates auxquelles ces débits ont été calculés pour la première fois dans l'année.

STATION DE KANKAN SUR LE MILO
Liste chronologique de 42 jaugeages

PREMIER TARAGE

Date	Hauteur cm	Débit m ³ /s	Nota	Ecart/Barème en %
21 06 1949	86	26,5	1	+ 0,8
02 07 1949	156	105	3	non utilisable
04 10 1949	530	489	1	- 16,7
22 07 1952	430	428	4	- 0,5
16 08 1952	635	783	4	- 1,4
12 11 1952	288	226	1	- 3,4
23 12 1952	147	76,0	1	- 2,2
25 04 1954	103	39,7	5	+ 0,5
06 07 1954	340	260	1	- 14,2
29 07 1954	512	505	1	- 9,2
23 12 1954	188	123	1	+ 4,2
22 04 1955	94	33,2	1	+ 2,5
24 08 1955	610	716	1	- 3,4
07 03 1956	101	32,0	1	- 15,6
11 08 1956	378	406	1	+ 14,0
13 08 1956	384	400	1	+ 9,9
27 08 1956	350	325	1	+ 2,5
03 09 1956	440	468	1	+ 5,4
04 09 1956	420	420	1	+ 1,2
02 10 1956	565	626	1	- 3,8
12 11 1956	150	78,0	6	
13 02 1957	81	23,0	1	+ 1,8
28 03 1957	71	15,0	1	- 6,2
10 04 1957	62	11,0	1	0
25 07 1957	382	362	1	+ 0,3
21 08 1957	490	493	1	- 5,0
30 08 1957	537	586	1	- 3,2
22 11 1957	246	177	1	- 2,7
30 11 1957	214	145	1	0
16 06 1959	118	52,0	1	+ 0,4
19 06 1962	195	145	1	+ 16,0
27 06 1962	458	259	7	non utilisable
22 08 1962	398	362	1	- 5,7
24 08 1962	500	532	1	- 0,6
28 08 1962	586	704	1	+ 1,7
31 08 1962	628	788	1	+ 1,2

DEUXIEME TARAGE

12 02 1967	68	20,6	8	+ 0,5
22 08 1977	382	390	1	+ 4,0
13 11 1977	156	104	1	+ 8,6
24 04 1978	83	27,0	1	- 14,6
25 01 1979	101	48,0	2	+ 4,3
14 04 1979	54	11,1	2	- 7,5

NOTAS

- (1) - Hauteur fournie par le jaugeur compatible avec celle du lecteur d'échelle
- (2) - Pas de lecture d'échelle disponible
- (3) - Hauteur du lecteur 186
- (4) - Le lecteur n'a pas su lire l'échelle
- (5) - Hauteur du lecteur 96 probablement inexacte
- (6) - Hauteur du lecteur 237 : date du jaugeage erronée ? Lire 12 12 56 ?
- (7) - Hauteur du lecteur 155 débit sûrement faux
- (8) - Jaugeage effectué à BORDO KANKAN, pas de lecture à KANKAN mais 67 cm, en décrue, le lendemain.

STATION DE KANKAN SUR LE MILO

Liste de jaugeages rangés premier tarage 34 jaugeages

Date	Hauteur cm	Débit m ³ /s	Mouvement (nota 1)	Débit Barème	Ecart/Barème en %
10 04 1957	62	11,0	0	11,0	0
28 03 1957	71	15,0	- 1	16,0	- 6,2
13 02 1957	81	23,0	0	22,6	+ 1,8
21 06 1949	86	26,5	(2)	26,3	+ 0,8
22 04 1955	94	33,2	- 2	32,4	+ 2,5
07 03 1956	101	32,0	- 2	37,9	- 15,6
25 04 1954	103	39,7	0	39,5	+ 0,5
16 06 1959	118	52,0	- 1	51,8	+ 0,4
23 12 1952	147	76,0	- 2	77,7	- 2,2
? 12 12 1956	150	78,0	- 4	80,5	- 3,1
23 12 1954	188		- 2	118	+ 4,2
19 06 1962	195	145	+ 15	125	+ 16,0
30 11 1957	214	145	- 5	145	0
22 11 1957	246	177	0	182	- 2,7
12 11 1952	288	226	- 10	234	- 3,4
06 07 1954	340	260	0	303	- 14,2
27 08 1956	350	325	- 4	317	+ 2,5
11 08 1956	378	406	+ 13	356	+ 14,0
25 07 1957	382	362	+ 12	361	+ 0,3
13 08 1956	384	400	- 7	364	+ 9,9
22 08 1962	398	362	+ 10	384	- 5,7
04 09 1956	420	420	- 20	415	+ 1,2
22 07 1952	430	428	(2)	430	- 0,5
03 09 1956	440	468	0	444	+ 5,4
21 08 1957	490	493	- 21	519	- 5,0
24 08 1962	500	532	+ 40	535	- 0,6
29 07 1954	512	505	0	555	- 9,0
04 10 1949	530	489	- 25	587	- 16,7
30 08 1957	537	586	- 10	599	- 3,2
02 10 1956	565	626	0	651	- 3,8
28 08 1962	586	704	+ 15	692	+ 1,7
24 08 1955	610	716	- 6	741	- 3,4
31 08 1962	628	788	0	779	+ 1,2
16 08 1952	635	783	(2)	794	- 1,4

Liste de jaugeages rangés deuxième tarage 6 jaugeages

14 04 1979	54	11,1	(2)	12,0	- 7,5
12 02 1967	68 ?	20,6	0 ?	20,5	+ 0,5
24 04 1978	83	27,0	- 4	31,6	- 14,6
25 01 1979	101	48,0	(2)	46,0	+ 4,3
13 11 1977	156	104	- 4	95,8	+ 8,6
12 08 1977	382	390	+ 40	375	+ 4,0

NOTAS

- (1) - Variation approximative de la hauteur à l'échelle, d'après le lecteur, en cm/jour
 (2) - Inconnu : lectures manquantes ou fausses.

Fig. 22

