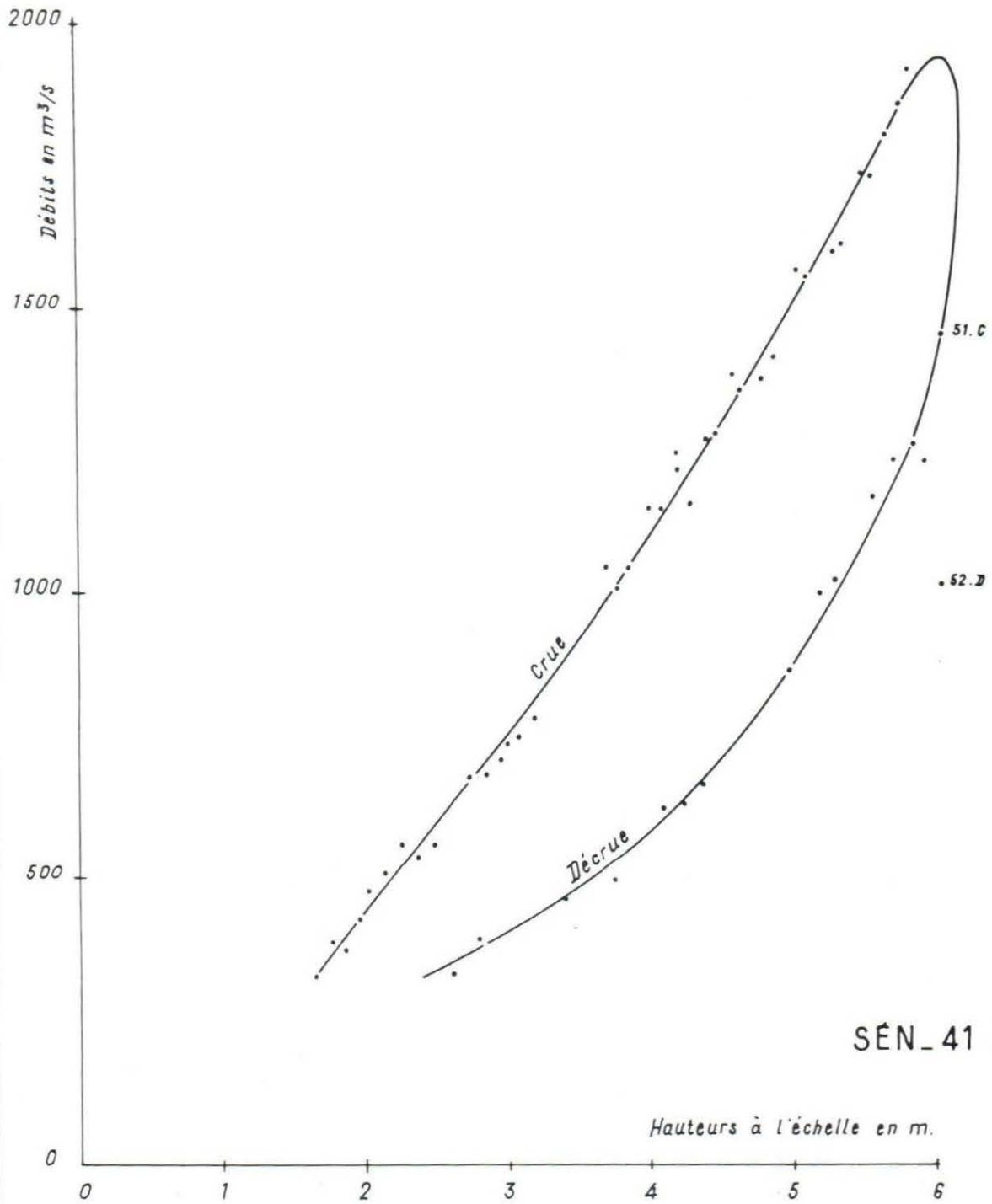


# LE SÉNÉGAL A PODOR

## COURBE DE TARAGE



SÉN\_41 010

### SEREPOLI

La station a été équipée d'un limnigraphe en 1951. On possède des limnigrammes complets jusqu'à fin 1952; ensuite les enregistrements sont sporadiques et souvent inutilisables. En août 1961, les observations ont été reprises de façon correcte.

Jusqu'en août 1961, on ignore le zéro du limnigraphe. La cote du zéro de l'échelle de contrôle actuelle est à - 0,21 m dans le système M.E.F.S. Cette cote a été déterminée à partir d'une borne U.H.E.A. dont l'altitude (7,82 m M.E.F.S.) a été déduite de celle d'une borne S.E.O.N. située dans le village de Sérépoli-Torobé, cotée 12,56 m dans le système S.E.O.N. et 7,59 m dans le système M.E.F.S (nivellement U.H.E.A.). Aucune de ces bornes n'est rattachée au nivellement I.G.N. (on sait que les décalages entre les différents systèmes ne sont pas constants).

Cette station est purement limnigraphique et aucun jaugeage n'y a été effectué.

### BOGHÉ

La station a été installée en 1908. D'après les enquêtes qui ont été menées, il semblerait que ce soit une des plus stables de la vallée. Les corrections apportées par la méthode des corrélations sont moins importantes que pour d'autres stations; les hauteurs sont revalorisées depuis 1913 (Tableau en annexe). Le zéro de l'échelle actuelle est à la cote - 0,57 m I.G.N.

Actuellement, à cause de la digue qui sépare la ville de la plaine de Boghé et conduit à la piste d'Aleg, le lit majeur en rive droite ne transite plus aucun débit. Par contre, en rive gauche, les apports passant dans le Doué et les zones inondées de l'Ile à Morphil sont très importants, de sorte que les jaugeages effectués à Boghé sur le seul lit mineur ne représentent qu'une fraction, d'ailleurs mal connue, du débit total du fleuve. L'étude de la répartition de ce débit entre le lit mineur, le Doué et les zones inondées n'a pas encore été faite et se heurterait du reste à des difficultés techniques très grandes.

Les 112 jaugeages effectués par la M.A.S. en 1956 sont portés sur le Tableau XII. La courbe de tarage, qui se rapporte uniquement aux débits dans le lit mineur, n'est pas univoque : la relation hauteurs-débits est très différente suivant qu'on se trouve en période de crue ou en période de décrue.

TABLEAU XII

## JAUGEAGES A BOGHE

No	Date	H. cm	Q. m <sup>3</sup> /s
1	23. 7.56	325	284
2	24. 7.56	326	294
3	26. 7.56	331	305
4	27. 7.56	341	322
5	28. 7.56	361	346
6	29. 7.56	377	368
7	30. 7.56	390	386
8	31. 7.56	400	412
9	31. 7.56	410	420
10	1. 8.56	420	480
11	1. 8.56	428	490
12	2. 8.56	435	515
13	3. 8.56	451	521
14	4. 8.56	459	515
15	5. 8.56	469	546
16	6. 8.56	484	579
17	6. 8.56	492	584
18	7. 8.56	510	632
19	9. 8.56	542	634
20	10. 8.56	549	682
21	12. 8.56	560	696
22	13. 8.56	571	739
23	14. 8.56	580	742
24	15. 8.56	590	784
25	18. 8.56	632	852
26	19. 8.56	645	905
27	20. 8.56	655	912
28	21. 8.56	665	925
29	23. 8.56	680	882
30	24. 8.56	690	1 111
31	26. 8.56	710	1 040
32	28. 8.56	726	1 070
33	29. 8.56	733	1 129
34	30. 8.56	740	1 143
35	31. 8.56	750	1 157
36	2. 9.56	762	1 190
37	4. 9.56	778	1 218
38	5. 9.56	785	1 228
39	7. 9.56	794	1 238
40	9. 9.56	805	1 292
41	10. 9.56	811	1 266
42	11. 9.56	817	1 286

TABLEAU XII (suite)

JAUAGES A BOGHE			
No	Date	H.cm	$\text{m}^3/\text{s}$
43	12. 9.56	824	1 294
44	14. 9.56	832	1 324
45	16. 9.56	841	1 376
46	17. 9.56	849	1 378
47	18. 9.56	859	1 360
48	20. 9.56	867	1 408
49	21. 9.56	873	1 442
50	22. 9.56	879	1 467
52	24. 9.56	891	1 525
53	25. 9.56	897	1 534
54	26. 9.56	902	1 560
55	27. 9.56	908	1 521
56	28. 9.56	913	1 620
57	29. 9.56	918	1 595
58	30. 9.56	925	1 637
59	2.10.56	930	1 706
60	3.10.56	933	1 705
61	4.10.56	936	1 741
62	5.10.56	939	1 753
63	6.10.56	940	1 714
64	9.10.56	939	1 587
65	14.10.56	930	1 535
66	17.10.56	922	1 515
67	20.10.56	916	1 461
68	23.10.56	909	1 408
69	25.10.56	903	1 390
70	27.10.56	895	1 306
71	29.10.56	885	1 265
72	31.10.56	873	1 175
73	2.11.56	859	1 059
74	3.11.56	852	1 040
75	4.11.56	844	1 095
76	5.11.56	835	994
77	6.11.56	827	945
78	7.11.56	813	921
79	8.11.56	806	861
80	9.11.56	792	813
81	10.11.56	784	796
82	11.11.56	769	731
83	12.11.56	755	721
84	13.11.56	745	695
85	14.11.56	731	649

TABLEAU XII (suite)

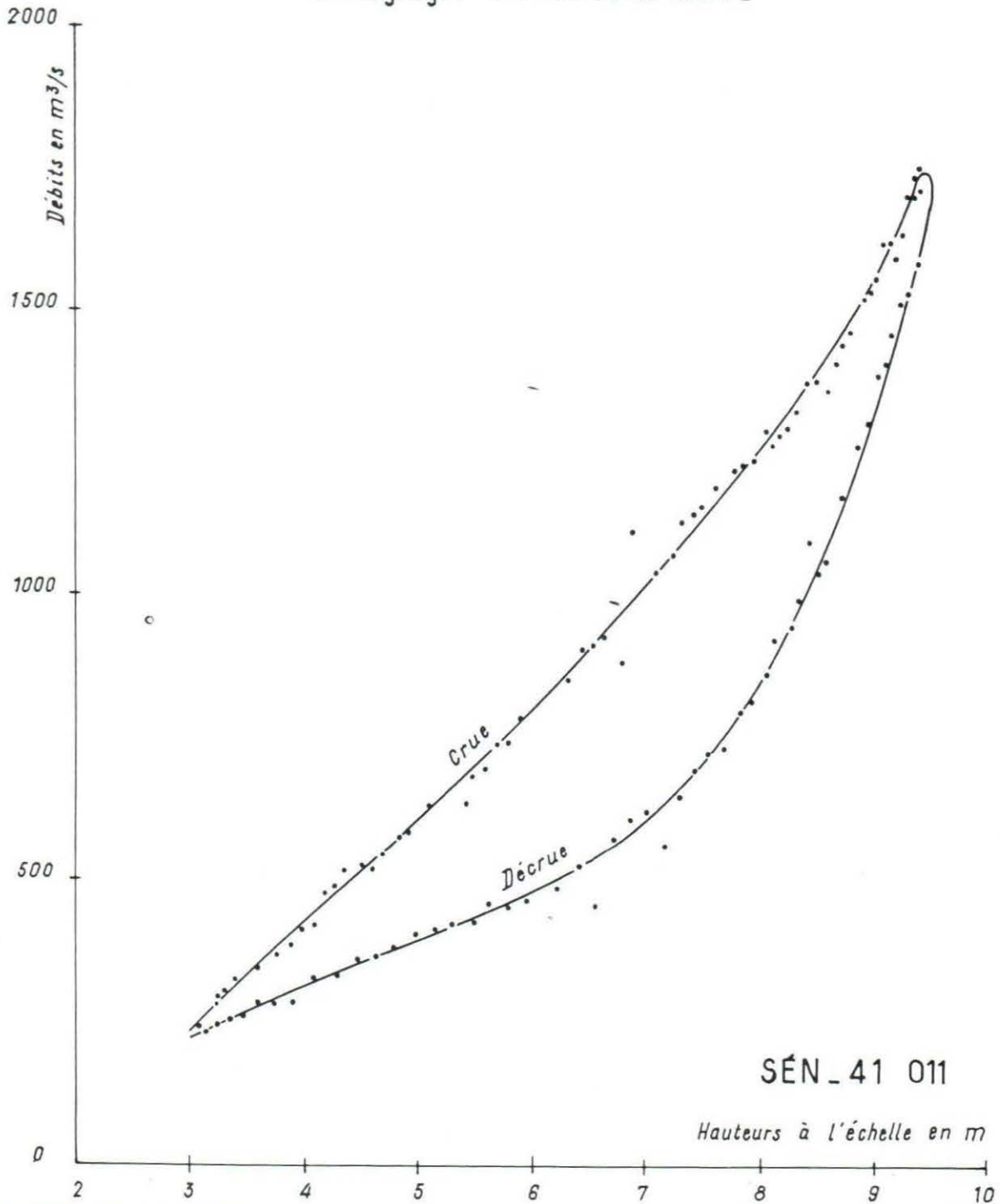
JAUAGES A BOGHE			
No	Date	H. cm	$\text{m}^3/\text{s}$
86	15.11.56	718	566
87	16.11.56	702	628
88	17.11.56	688	610
89	18.11.56	673	574
90	19.11.56	656	456
91	20.11.56	641	524
92	21.11.56	622	488
93	23.11.56	595	469
94	24.11.56	579	452
95	25.11.56	561	460
96	26.11.56	550	430
97	27.11.56	531	425
98	28.11.56	514	414
99	29.11.56	497	404
100	30.11.56	480	383
101	1.12.56	463	368
102	2.12.56	447	360
103	3.12.56	428	335
104	4.12.56	409	328
105	5.12.56	391	287
106	6.12.56	375	284
107	7.12.56	360	281
108	8.12.56	347	260
109	9.12.56	336	254
110	10.12.56	325	248
111	11.12.56	315	232
112	12.12.56	308	242



# LE SÉNÉGAL A BOGHÉ

## COURBE DE TARAGE

- Jaugeages effectués en 1956 -



DIIOULDE DIABE

Un limnigraphe de durée de révolution 30 jours a été installé par l'U.H.E.A. le 26 mai 1951. Il a été changé par la M.A.S. en 1954 (mouvement de 140 jours). Comme tous les limnigraphes modifiés par la M.A.S., celui-ci a connu de nombreuses périodes de pannes. Ceci est dû en particulier au fait que l'infrastructure des mouvements de 30 jours, ne convenant pas aux mouvements de 140 jours beaucoup plus volumineux, a néanmoins été conservée.

Le zéro est à la cote - 0,41 m I.G.M.

52 jaugeages ont été effectués par différents organismes, mais surtout par la M.A.S., de 1952 à 1961. Ils portent exclusivement sur des débits de basses eaux (Tableau XIII).

TABIEAU XIII

Jaugeages à Dioulde-Diabe							
No	Date	K. cm	q. m <sup>3</sup> /s	No	Date	K. cm	q. m <sup>3</sup> /s
1	27.3.52	200	41,3	27	10.4.56	181	34,2
2	29.5.52	142	11,0	28	11.4.56	180	33,5
3	16.3.54		29,2	29	12.4.56	179	32,9
4	8.3.55		60,3	30	13.4.56	177	33,7
5	9.3.55	218	53,2	31	14.4.56	176	31,6
6	9.3.55	218	48,7	32	15.4.56	176	30,7
7	3.4.55	218	50,8	33	16.4.56	175	31,8
8	22.3.56	208	30,8	34	17.4.56	174	30,7
9	23.3.56	207	48,1	35	18.4.56	173	29,2
10	24.3.56	207	48,2	36	19.4.56	173	29,8
11	25.3.56	205	45,7	37	20.4.56	172	30,1
12	26.3.56	205	44,0	38	23.4.56	170	28,5
13	27.3.56	203	40,9	39	26.4.56	168	27,0
14	28.3.56	197	42,7	40	27.4.56	166	25,7
15	29.3.56	196	40,9	41	29.4.56	165	24,4
16	30.3.56	194	42,4	42	30.4.56	164	22,9
17	31.3.56	193	40,8	43	2.5.56	163	20,4
18	1.4.56	190	38,2	44	3.5.56	161	24,3
19	2.4.56	190	37,3	45	5.5.56	160	23,8
20	3.4.56	189	38,5	46	7.5.56	159	23,6
21	4.4.56	188	38,9	47	8.5.56	158	23,0
22	5.4.56	187	36,6	48	25.5.56	150	17,2
23	6.4.56	185	37,2	49	13.6.56	145	15,8
24	7.4.56	185	34,8	50	13.3.61	182	31,2
25	8.4.56	184	33,6	51	1.5.61	151	11,8
26	9.4.56	182	34,0	52	15.6.61	129	5,5

## SALDÉ

La station a été installée en 1903, mais les relevés n'ont été à peu près continus qu'à partir de 1926. Auparavant, on dispose seulement de quelques données sporadiques absolument inutilisables. Une nouvelle interruption s'est produite de 1944 à 1950. Depuis 1951, les relevés sont réguliers.

La première indication concernant le zéro de l'échelle figure sur un document S.H.C.M. datant de 1932 : cote du zéro à 2,14 m dans le système M.E.F.S. Ce chiffre, valable pour l'élément du bas, ne l'est pas pour les éléments supérieurs mais les rectifications nécessaires ont été faites sur les relevés. En 1938, un contrôle de nivellement donnait 2,93 m pour l'élément inférieur, toujours dans le système M.E.F.S. : les éléments supérieurs étaient décalés de la même manière que précédemment, mais après le nivellement de contrôle de 1938, l'échelle a été modifiée de manière que tous les éléments aient leur zéro à 2,93 m M.E.F.S. En 1941, une vérification de la M.A.S. a donné 1,69 m M.E.F.S. pour le zéro de l'échelle. De 1951 à 1954, le zéro a été rétabli à 2,93 m M.E.F.S. En 1954, a été posée l'échelle en lave émaillée qui est encore en service actuellement; son zéro est à la cote 1,32 m I.G.N. (environ 2,00 m M.E.F.S.) et n'a pas varié depuis l'installation.

Les relevés existants entre 1938 et 1943 ont été revalorisés en tenant compte des différents rattachements effectués, d'une part, et en utilisant les corrélations avec Dioroivol, d'autre part. Pour la période 1926-1937, la revalorisation est actuellement en cours : elle est basée sur les corrélations avec Kaédi.

Les jaugeages effectués à Saldé ne concernent également que les débits du lit mineur. Outre l'écoulement dans les zones d'ondation, qui ne doit pas être ici très important sauf les années de fortes crues, le débit total du Sénégal comporte aussi les débits transités par le marigot de M'Bagne (ouallo mauritanien) et surtout le Doué, du côté sénégalais. Toutefois, la station de Saldé, jumelée avec celle de N'Goui sur le Doué doit permettre de déterminer approximativement les débits dans la vallée en année faible ou moyenne.

Les résultats des 70 jaugeages, dont 62 effectués par la M.A.S. en 1955 et 8 par l'O.R.S.T.O.M., sont réunis dans le tableau XIV.



LE SÉNÉGAL A DIOULDE-DIABÉ  
COURBE DE TARAGE DES BASSES-EAUX

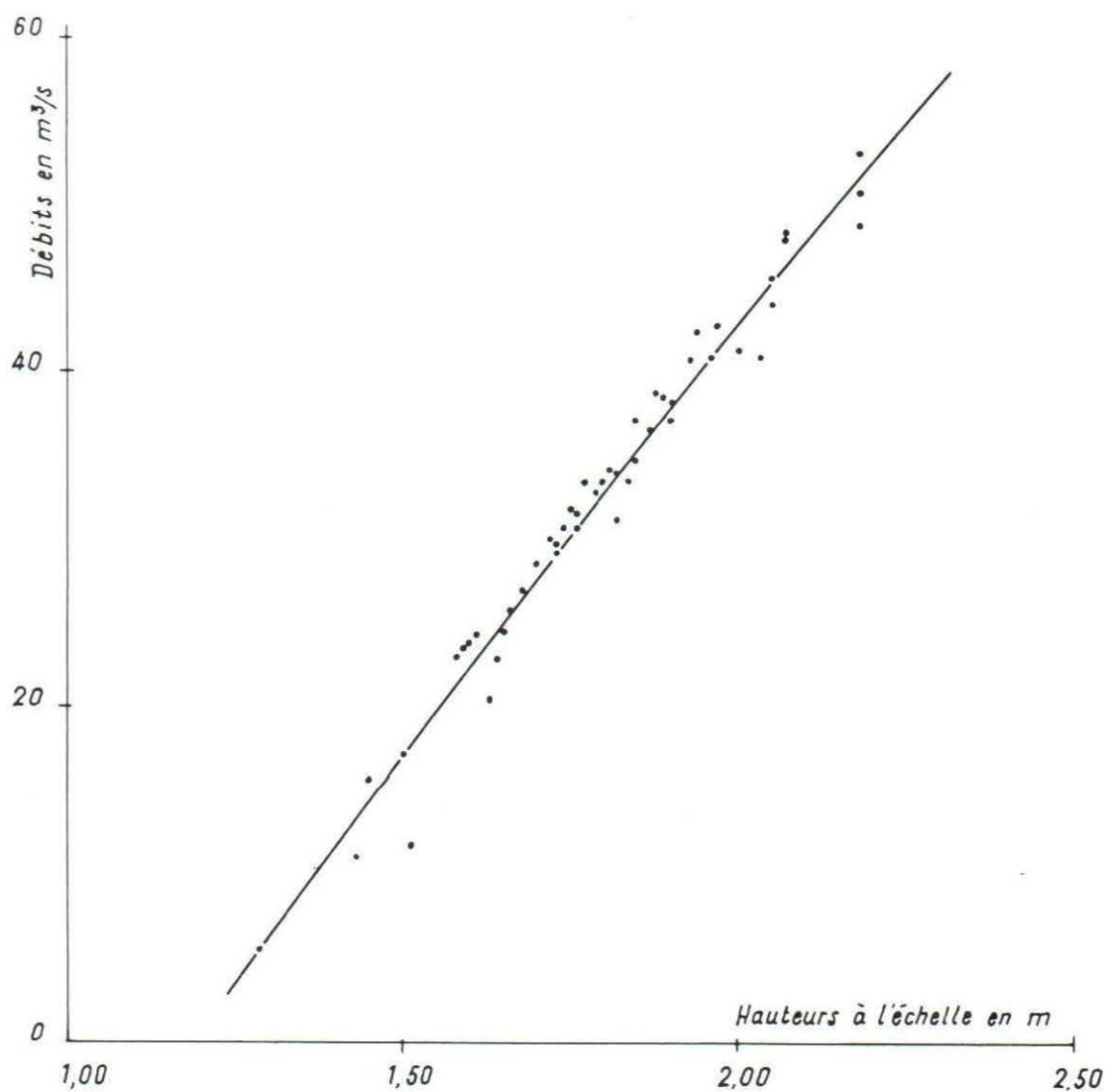


TABLEAU XIV

Jaugeages à Salde							
No	Date	n. cm	g. m <sup>3</sup> /s	No	Date	n. cm	g. m <sup>3</sup> /s
1	23. 7.55	464	473	36	25.10.55	940	1 109
2	29. 7.55	475	495	37	26.10.55	929	1 055
3	5. 8.55	721	849	38	28.10.55	915	958
4	6. 8.55	730	884	39	30.10.55	893	948
5	8. 8.55	765	1 000	40	31.10.55	887	905
6	10. 8.55	786	1 035	41	2.11.55	870	853
7	12. 8.55	800	1 050	42	3.11.55	857	845
8	13. 8.55	805	1 010	43	5.11.55	840	780
9	15. 8.55	815	1 032	44	7.11.55	820	717
10	17. 8.55	826	1 020	45	9.11.55	800	709
11	19. 8.55	840	1 035	46	12.11.55	760	619
12	21. 8.55	850	1 075	47	13.11.55	750	565
13	23. 8.55	860	1 146	48	15.11.55	726	539
14	27. 8.55	876	1 097	49	17.11.55	700	523
15	30. 8.55	890	1 133	50	19.11.55	672	480
16	1. 9.55	896	1 067	51	21.11.55	645	453
17	4. 9.55	904	1 092	52	23.11.55	619	421
18	7. 9.55	918	1 085	53	25.11.55	593	398
19	9. 9.55	926	1 150	54	27.11.55	566	386
20	11. 9.55	931	1 156	55	29.11.55	540	359
21	14. 9.55	938	1 192	56	1.12.55	516	337
22	17. 9.55	944	1 136	57	3.12.55	490	290
23	20. 9.55	953	1 246	58	5.12.55	470	281
24	23. 9.55	960	1 259	59	7.12.55	440	262
25	25. 9.55	963	1 257	60	9.12.55	420	256
26	26. 9.55	966	1 301	61	11.12.55	400	227
27	28. 9.55	968	1 311	62	15.12.55	384	214
28	29. 9.55	970	1 298	63	30. 4.61	55	12,5
29	2.10.55	972	1 253	64	12. 6.61	24	6,0
30	6.10.55	978	1 344	65	16. 8.61	797	888
31	9.10.55	981	1 327	66	27. 9.61	1008	1 422
32	15.10.55	986	1 325	67	6.11.61	626	430
33	17.10.55	983	1 291	68	15. 2.62	135	54,4
34	19.10.55	978	1 285	69	13. 4.62	64	10,2
35	21.10.55	968	1 220	70	31. 5.62	34	6,1

Les mesures faites par la M.A.S. durant la crue 1955 sont très dispersées : à la décrue, au contraire, la dispersion est faible et la courbe passe exactement par le point de contrôle exécuté par l'O.R.S.T.O.M. Il faudrait reprendre les jaugeages de crue. On notera que, là encore, la loi hauteurs-débits est loin d'être univoque.

GUEDE sur le DOUE

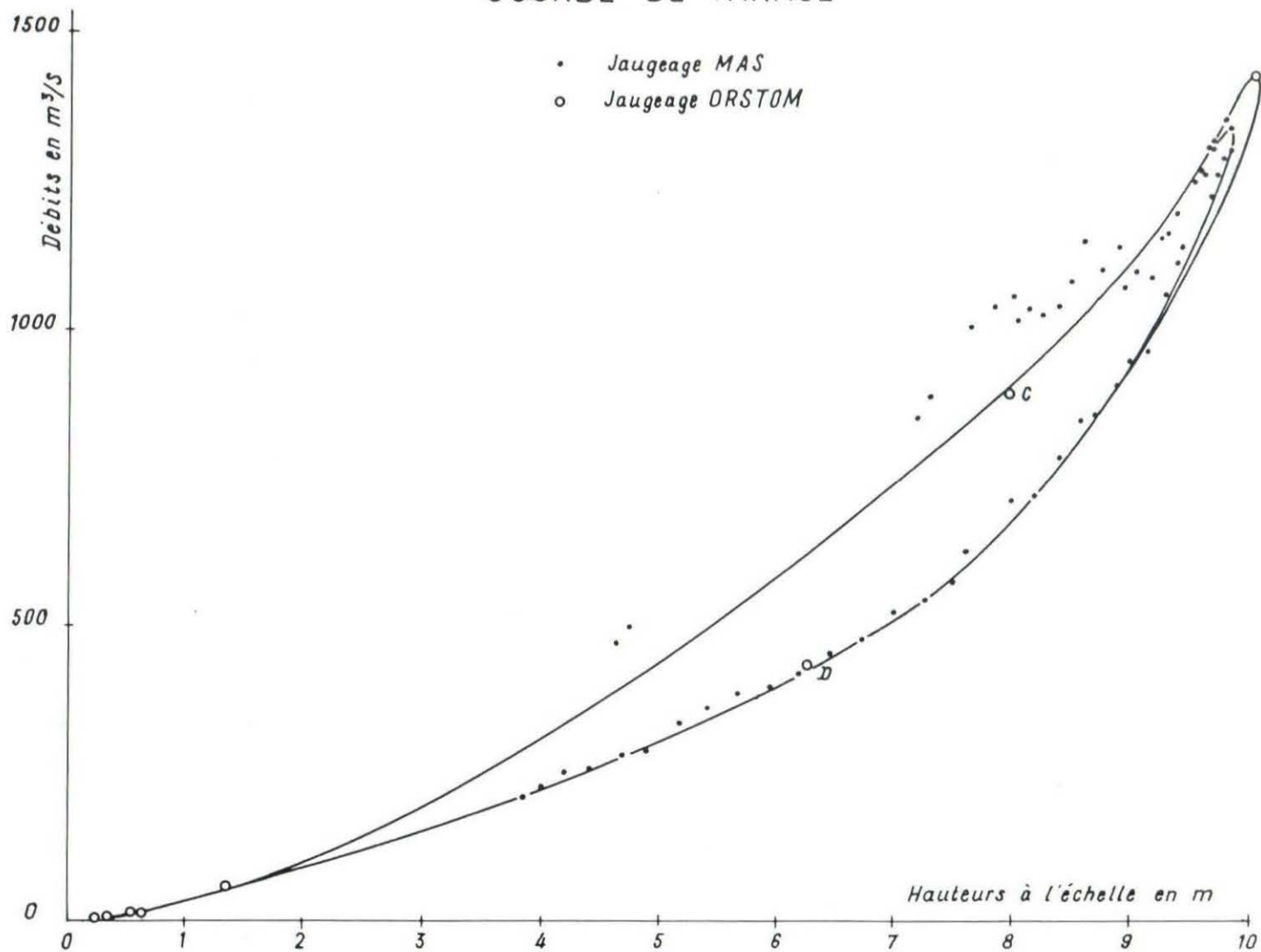
L'échelle a été posée en 1940 et réinstallée en 1954. En principe le zéro n'a pas varié : - 0,63 I.G.N.

Cependant, l'étude des corrélations avec Podor met en évidence une correction de + 15 cm pour les années 1940 à 1943. Cette correction a été déterminée par corrélation des maximums sans faire l'étude de l'ensemble des limnigrammes, et appliquée par simple translation de + 15 cm. La transformation n'est pas effectuée sur les relevés donnés en annexe.

Le tarage de la station est obtenu au moyen de 70 jaugeages dont 64 ont été effectués par la M.A.S. en 1956 et 6 par la mission O.R.S.T.O.M. en 1961 et 1962. La loi hauteurs-débits n'est pas univoque mais l'écart entre la courbe de décrue et la courbe de crue est plus faible en moyenne que pour les stations homologues du Sénégal. D'autre part on observe quelques différences entre les résultats de 1956 et ceux de 1961-1962. Le tarage demanderait à être poursuivi. Les résultats des mesures sont groupés dans le tableau.XV.

# LE SÉNÉGAL A SALDÉ

## COURBE DE TARAGE



SÉN\_41 013

Gr. 11



JAUGEAGES DU DOUE A GUEDE

N°	DATE	H. cm	Q. m3/s
1	16. 8.56	535	517
2	17. 8.56	545	563
3	18. 8.56	552	582
4	19. 8.56	558	582
5	20. 8.56	566	605
6	21. 8.56	571	601
7	23. 8.56	581	615
8	25. 8.56	591	628
9	26. 8.56	600	659
10	28. 8.56	610	653
11	31. 8.56	621	690
12	3. 9.56	630	717
13	5. 9.56	640	719
14	7. 9.56	648	785
15	11. 9.56	658	790
16	16. 9.56	668	825
17	20. 9.56	678	867
18	22. 9.56	688	896
19	25. 9.56	698	906
20	27. 9.56	708	934
21	29. 9.56	718	965
22	2.10.56	730	973
23	6.10.56	740	963
24	9.10.56	747	953
25	11.10.56	749	944
26	13.10.56	750	933
27	14.10.56	748	926
28	15.10.56	747	953
29	16.10.56	745	952
30	17.10.56	744	942
31	19.10.56	741	938
32	21.10.56	739	935
33	23.10.56	737	935
34	25.10.56	733	919
35	27.10.56	730	890

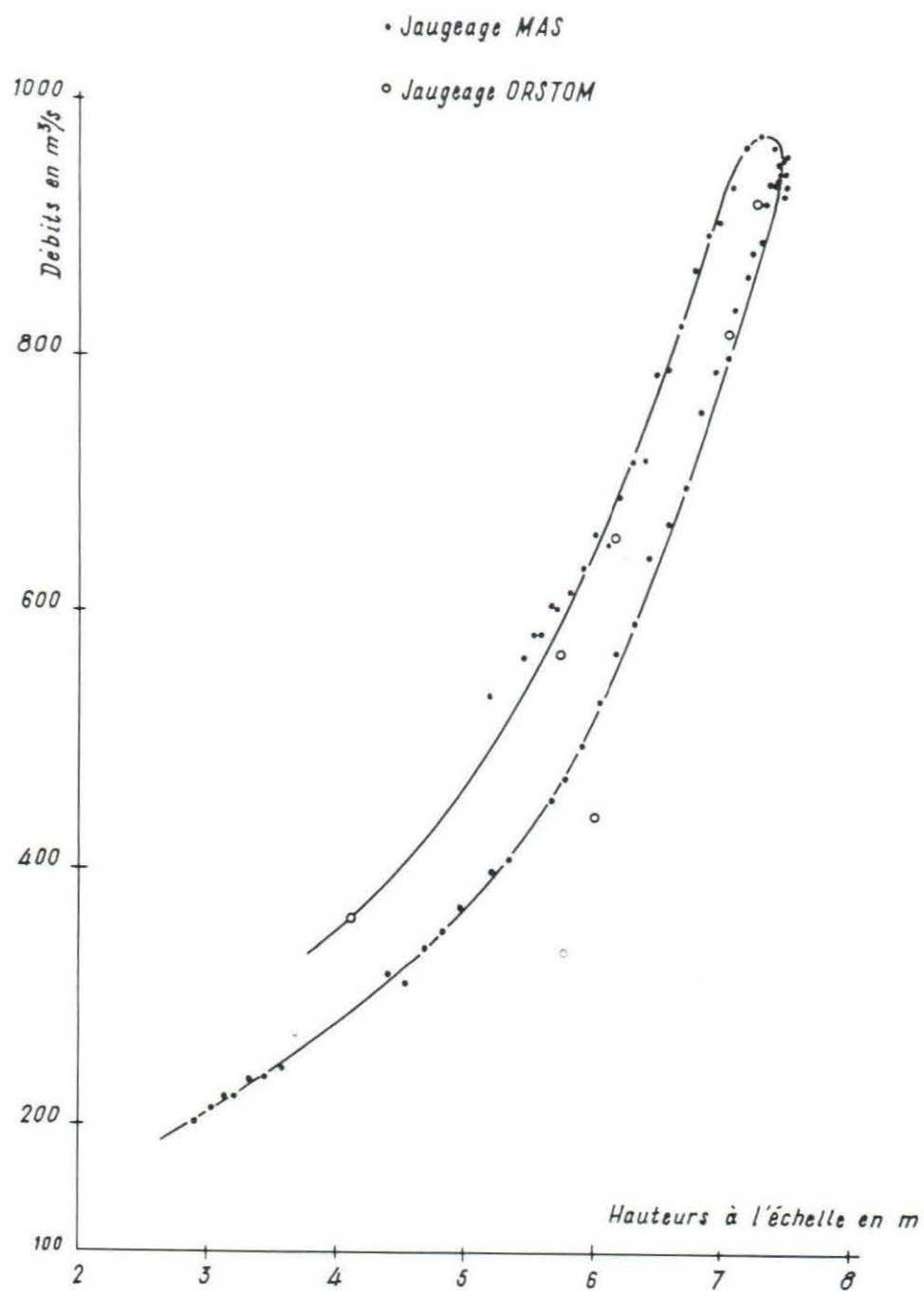
TABLEAU XV (suite)

## JAUGEAGES DU DOUE A GUEDE

N°	DATE	H. cm	Q. m <sup>3</sup> /s
36	29.10.56	724	880
37	31.10.56	719	862
38	2.11.56	710	837
39	4.11.56	705	798
40	6.11.56	695	788
41	8.11.56	683	757
42	10.11.56	671	698
43	12.11.56	658	670
44	14.11.56	644	643
45	16.11.56	628	591
46	17.11.56	619	567
47	18.11.56	605	531
48	20.11.56	591	497
49	21.11.56	578	471
50	22.11.56	567	454
51	25.11.56	533	407
52	26.11.56	520	398
53	28.11.56	498	370
54	29.11.56	484	352
55	30.11.56	470	341
56	1.12.56	455	311
57	2.12.56	439	317
58	7.12.56	359	246
59	8.12.56	345	238
60	9.12.56	334	236
61	10.12.56	323	224
62	11.12.56	314	222
63	12.12.56	304	213
64	14.12.56	290	202
65	7. 8.61	574	566
66	18. 8.61	618	656
67	29. 9.61	730	921
68	8.11.61	602	441
69	2. 8.62	412	360
70	12.10.62	704	817

## LE DOUÉ A GUÉDÉ

## COURBE DE TARAGE



MADINA SUR LE DOUE

Un limnigraphe BAR avec échelle de contrôle a été installé à cette station par l'U.H.E.A., le 25 avril 1952. Le zéro est à la cote -0,50 m I.G.M.

Le limnigraphe a été régulièrement exploité en 1952. Après le départ de l'U.H.E.A., les relevés sont sporadiques et les pannes fréquentes. La station a été remise en état en août 1961 et exploitée régulièrement depuis cette date.

Un jaugeage U.H.E.A. et 14 jaugeages M.A.S. ont été effectués, uniquement pour des débits de basses eaux. Les résultats figurent sur le Tableau XVI. Le jaugeage U.H.E.A. semble aberrant; pour le reste, la dispersion est notable. La station pourrait à la rigueur se jumeler avec celle de Diouldé Diabé pour la mesure du débit total dans la vallée, mais il faudrait alors évaluer les débits passant dans les zones inondées de l'Ile à MORPHIL, ce qui demanderait des mesures spéciales très délicates.

TABLEAU XVI

JAUGEAGES DU DOUE A MADINA

No	Date	H. cm	Q. m <sup>3</sup> /s
1	15.3.52	273	29,1
2	26.4.55	270	15,0
3	6.5.55	266	14,0
4	24.3.56	294	24,5
5	25.3.56	290	19,5
6	26.3.56	287	21,5
7	28.3.56	286	18,3
8	1.4.56	285	15,3
9	4.4.56	282	15,0
10	5.4.56	278	13,8
11	9.4.56	277	13,3
12	10.4.56	275	11,2
13	12.4.56	273	10,6
14	13.4.56	270	10,6
15	17.4.56	268	4,25



N'GOUI sur le DOUE

Il existait une ancienne échelle dont on a conservé les relevés de l'année 1936 (M.E.F.S.). Le zéro de cette échelle est inconnu.

La station a été reprise par la M.A.S. en 1955. Le zéro de la nouvelle échelle est à la cote  $-0,45$  m I.G.N. Il coïncide donc avec le zéro de Saint-Louis. Les relevés ont été poursuivis depuis 1955 avec toutefois des lacunes relativement importantes.

Les mesures de débits consistent en 48 jaugeages exécutés par la M.A.S. en 1955 et 3 jaugeages de l'O.R.S.T.O.M. en 1961 (Tableau XVII). D'après la M.A.S., la courbe de tarage serait univoque, ce qui n'est pas impossible mais assez surprenant. Les jaugeages de l'O.R.S.T.O.M. sembleraient au contraire indiquer que la courbe de crue est différente de la courbe de décrue, mais les mesures sont trop peu nombreuses pour être concluantes. La courbe obtenue par la M.A.S. demanderait à être vérifiée par de nouveaux jaugeages à effectuer tant à la crue qu'à la décrue.

# LE DOUÉ A MADINA

## COURBE DE TARAGE DES BASSES EAUX

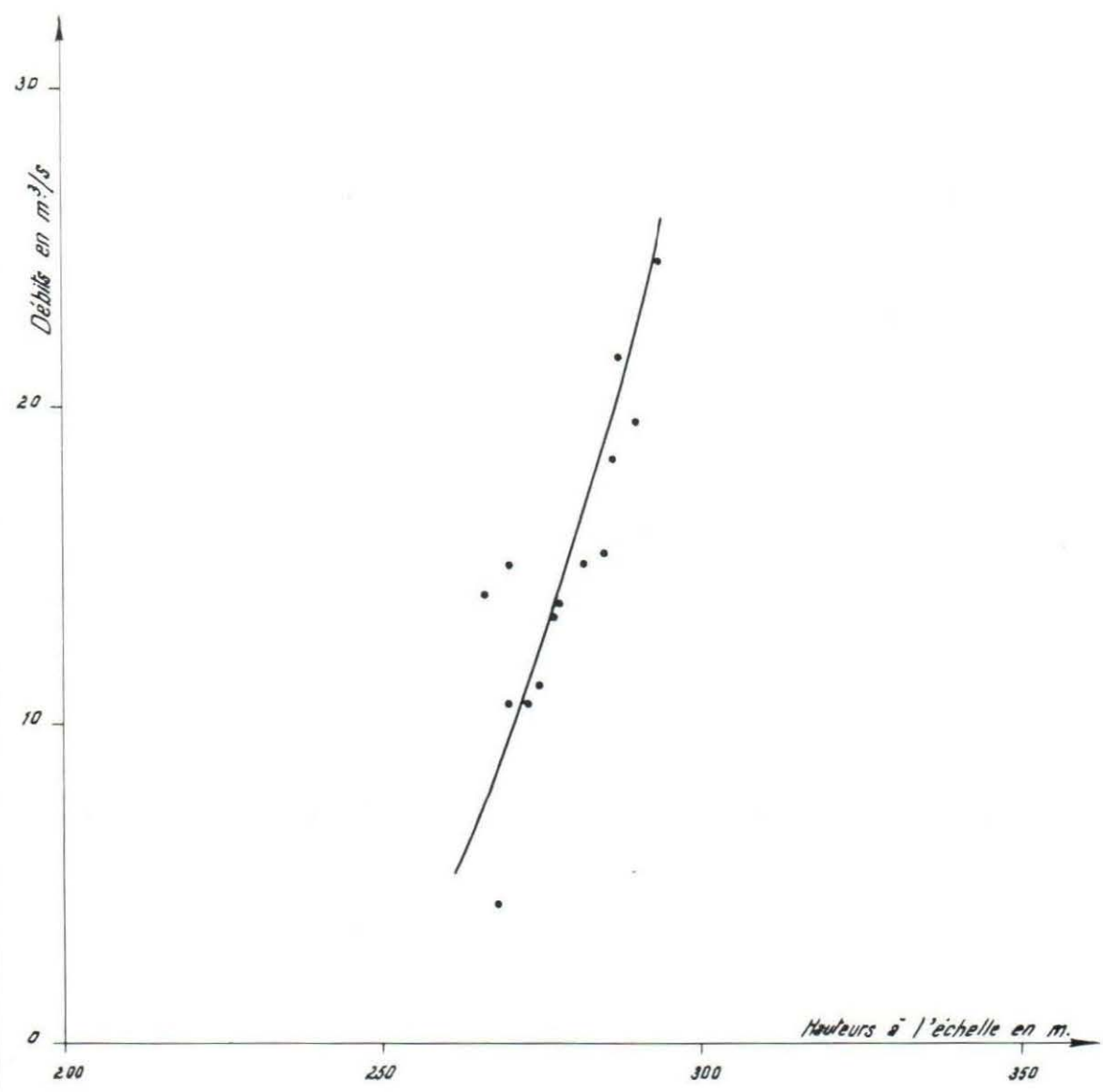


TABLEAU XVII  
 JAUGEAGES DU DOUE A N'GOUI

No	Date	H. cm	Q. m <sup>3</sup> /s	No	Date	H. cm	Q. m <sup>3</sup> /s
1	13.8.55	988	902	27	29.10.55	1 070	1 355
2	16.8.55	995	993	28	31.10.55	1 059	1 254
3	17.8.55	1 000	1 013	29	1.11.55	1 050	1 194
4	18.8.55	1 005	1 045	30	3.11.55	1 030	1 030
5	19.8.55	1 015	1 115	31	7.11.55	994	943
6	21.8.55	1 020	1 154	32	9.11.55	975	822
7	22.8.55	1 024	1 130	33	10.11.55	963	820
8	29.8.55	1 058	1 380	34	12.11.55	940	670
9	1.9.55	1 066	1 330	35	16.11.55	896	599
10	3.9.55	1 072	1 275	36	18.11.55	868	499
11	15.9.55	1 075	1 400	37	20.11.55	845	467
12	25.9.55	1 128	1 736	38	22.11.55	800	409
13	28.9.55	1 135	1 811	39	24.11.55	789	375
14	1.10.55	1 135	1 740	40	26.11.55	763	332
15	3.10.55	1 135	1 822	41	28.11.55	740	308
16	4.10.55	1 136	1 871	42	30.11.55	710	274
17	11.10.55	1 145	1 965	43	2.12.55	686	270
18	13.10.55	1 148	1 988	44	4.12.55	665	217
19	16.10.55	1 147	1 858	45	6.12.55	640	206
20	17.10.55	1 145	1 935	46	8.12.55	614	189
21	18.10.55	1 143	1 878	47	10.12.55	592	180
22	20.10.55	1 138	1 838	48	14.12.55	546	135
23	22.10.55	1 125	1 871	49	17. 8.61	971	1 218
24	24.10.55	1 114	1 674	50	28. 9.61	1 168	2 432
25	26.10.55	1 100	1 540	51	6.11.61	799	429
26	27.10.55	1 090	1 551	52			

DESCRIPTION

Une première échelle avait été installée en 1914; elle a été lue jusqu'en 1918. Elle n'était pas rattachée et les relevés n'ont pas été exploités.

Une seconde échelle a été posée en 1938 et lue jusqu'en 1942. Son zéro était à la cote 2,28 m M.E.F.S., correspondant à 1,58 m I.G.N. (déterminé par corrélation des maximums entre Kaédi et Diorbivol).

L'échelle actuelle a été installée par la M.A.S. en 1954. Le zéro est à la cote 2,14 m I.G.N.

Cette station, purement limnimétrique, n'a jamais fait l'objet de mesures de débits.

### KAEDI

La première échelle a été installée en 1904. La station a été complètement refaite par la M.A.S. en 1954. Quelques années manquent (1905, 1911, 1912, 1914), d'autres sont très incomplètes (de 1915 à 1919). Les relevés existants, souvent douteux, ont été revalorisés depuis 1913 par corrélation des maximums, puis courbes de correspondances cycliques avec Matam. On note quelques variations du zéro au cours de la période antérieure à 1954. Le zéro de l'échelle actuelle (M.A.S. 1954) est à la cote 3,85 m I.G.N.

39 jaugeages ont été effectués par la M.A.S. en 1955. 7 jaugeages de l'O.R.S.T.O.M. exécutés de 1960 à 1962 n'infirmement pas ceux de la M.A.S., compte tenu de la dispersion des résultats (Tableau XVIII). Il faut noter toutefois que cet étalonnage est très incomplet et demanderait à être poursuivi.



# LE DOUÉ A N'GOÏ

## COURBE DE TARAGE

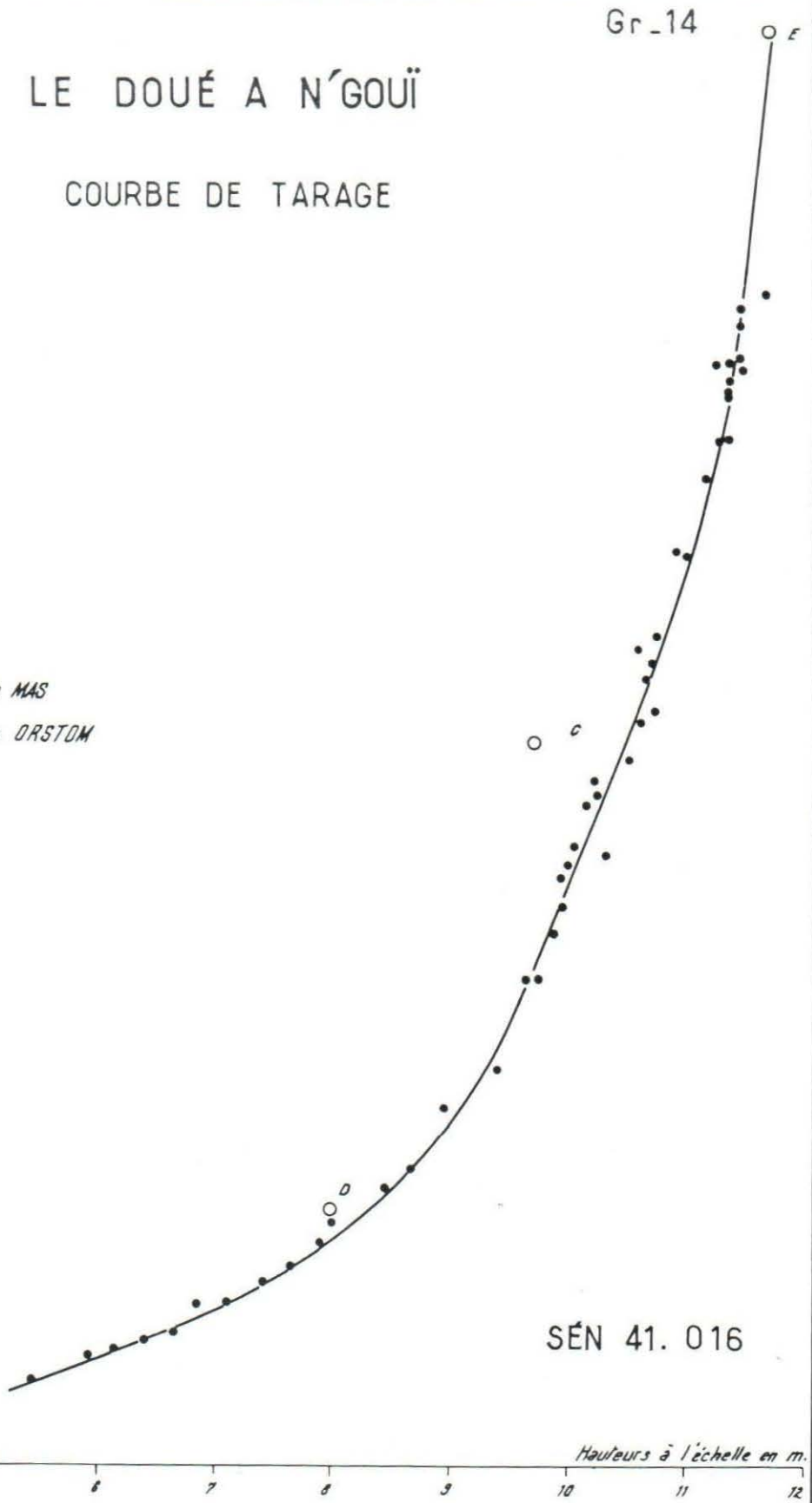
Gr\_14

Débite en m<sup>3</sup>/s

2000

1000

- Jaugeages MAS
- Jaugeages ORSTOM



SÉN 41. 016

Hauteurs à l'échelle en m.

TABLEAU XVIII

JAUGEAGES DU SENEGAL A MAEDI

No	Date	H. cm	Q. m <sup>3</sup> /s	No	Date	H. cm	Q. m <sup>3</sup> /s
1	11.8.55	722	2 090	24	17.10.55	858	2 341
2	13.8.55	730	1 982	25	20.10.55	843	2 106
3	16.8.55	742	2 077	26	22.10.55	828	1 945
4	18.8.55	755	2 074	27	24.10.55	813	1 909
5	22.8.55	775	2 134	28	26.10.55	800	1 740
6	24.8.55	785	2 136	29	28.10.55	765	1 663
7	27.8.55	800	2 254	30	30.10.55	730	1 538
8	29.8.55	804	2 296	31	3.11.55	704	1 361
9	2.9.55	815	2 295	32	5.11.55	690	1 295
10	3.9.55	818	2 345	33	7.11.55	675	1 320
11	7.9.55	829	2 333	34	9.11.55	650	1 261
12	8.9.55	836	2 369	35	11.11.55	620	1 225
13	11.9.55	838	2 365	36	12.11.55	615	1 120
14	13.9.55	839	2 325	37	18.11.55	551	904
15	15.9.55	843	2 390	38	26.11.55	460	830
16	17.9.55	846	2 425	39	10.12.55	335	455
17	19.9.55	850	2 445	40	20. 9.60	750	1 921
18	22.9.55	856	2 502	41	12. 3.61	019	56,2
19	24.9.55	855	2 368	42	30. 4.61	- 048	5,2
20	4.10.55	860	2 357	43	6. 6.61	- 053	3,1
21	7.10.55	865	2 485	44	15. 8.61	704	1 769
22	10.10.55	868	2 455	45	5.11.61	509	767
23	12.10.55	868	2 425	46	13. 2.62	059	74,2

N'Guiglione -

Un limnigraphe a été mis en service à cette station, le 18 juin 1951 par l'U.H.E.A. (durée de révolution : 30 jours). L'installation a été modifiée par la M.A.S. en 1954 et l'appareil a été remplacé par un autre de durée de révolution 140 jours, avec les inconvénients qui ont déjà été signalés. Le zéro de ce limnigraphe est à la cote 4,07 m I.G.N., mais ce chiffre est peu sûr car le repère I.G.N. le plus proche est situé à plusieurs dizaines de km et le nivellement effectué par la M.A.S. n'offre pas les mêmes garanties que celui de l'I.G.N.

Les relevés sont très sporadiques et la station est pratiquement abandonnée. D'autre part, les enregistrements, établis en cotes M.E.F.S., ne correspondent pas au zéro de l'échelle de contrôle. Un nivellement en cotes M.E.F.S. a été fait à partir de la borne S.H.O.N. d'Odoro, mais le résultat n'a pas été retrouvé. Il semble que tout ceci soit bien difficile à utiliser. Il serait pourtant intéressant de poursuivre à cette station quelques années d'observations correctes, afin d'établir les corrélations avec les stations voisines.

5 jaugeages ont été effectués à cette station; les niveaux sont donnés en cotes M.E.F.S. (Tableau XIX)

TABLEAU XIX

JAUGEAGES DU SENEGAL A N'GUIGLIONE				
No	Date	H. cm	Q. m <sup>3</sup> /s	Observations
1	7.12.50	902	455	U.H.E.A.
2	11.10.52	1 460	2 547	M.A.S.
3	4.11.52	1 242	1 328	M.A.S.
4	13.11.52	1 108	878	M.A.S.
5	16.12.52	820	356	M.A.S.

Matam -

L'échelle a été installée en 1903. Les différents zéros ont été déterminés par corrélation des maximums. Les décalages entre les différents éléments sont connus, pour la période ancienne, par deux nivellements effectués en 1904 et 1906 (Thibault) puis un autre nivellement du S.H.O.N. en 1932.

En 1935, l'échelle a été reprise par la M.E.F.S. et le zéro a fait à cette occasion l'objet d'un nouveau rattachement. D'autre part, l'ensemble des données a été traité par la méthode des corrélations cycliques comme pour les autres stations. Tous les relevés sont donnés, depuis 1913, dans le système de l'échelle actuelle installée par la M.A.S. en 1954 (Tableaux de hauteurs corrigées établis par l'O.R.S.T.O.M.). Le zéro de l'échelle M.A.S. est à la cote 6,32 m I.G.N.

Gr - 25	Le Sénégal à Gouïna (Courbe de tarage)
Gr - 26	Le Sénégal à Galougo ( " " " )
Gr - 27	La Falémé à Kidira ( " " " )
Gr - 28	La Falémé à Gourbassi( " " " )
Gr - 29	La Falémé à Fadougou ( " " " )
Gr - 30	Le Bafing à Mahina ( " " " )
Gr - 31	Le Bafing à Dakka Saïdou (Courbe de Tarage)
Gr - 32	Le Bakoy à Kalé ( " " " )
Gr - 33	Le Bafing à Oualia ( " " " )
Gr - 34	Le Bakoy à Toukoto ( " " " )
Tableau XXXIII	- Liste des relevés existants jusqu'en 1961 aux différentes échelles du Sénégal et de ses affluents.
Carte II	Bassin du Fleuve Sénégal (Equipement hydrologique - Etat passé et actuel)
Gr - 35	Le Sénégal à Bakel (Distribution statistique des maximums journaliers)
Gr - 36	Le Sénégal à Dagana (Distribution statistique des maximums journaliers)
Gr - 37	Corrélation des Modules entre Bakel et Galougo



## RAPPORT HYDROLOGIQUE

### Liste des Graphiques et Cartes

- GR - 1      Labé (aérodrome)
- GR - 2      Linguéré (répartition en fréquence des directions du vent au sol)
- Gr - 3      Rosso (répartition en fréquence des directions du vent au sol)
- Gr - 4      Kayes (        "        "        "        "        "        )
- Gr - 5      Niore (        "        "        "        "        "        )
- Carte I     Bassin du Fleuve Sénégal (Equipement météorologique)
- Gr - 6      Le Sénégal à Rosso (Courbe de tarage)
- Gr - 7      Le Sénégal à Dagana (Courbe de tarage)
- Gr - 8      Le Sénégal à Podor (Courbe de tarage)
- Gr - 9      Le Sénégal à Boghé (    "    "    "    )
- Gr - 10     Le Sénégal à Diouldé-Diabé (Courbe de tarage des basses-eaux)
- Gr - 11     Le Sénégal à Saldé (Courbe de tarage)
- Gr - 12     Le Doué à Guédé (    "    "    "    )
- Gr - 13     Le Doué à Madina (Courbe de tarage des basses-eaux)
- Gr - 14     Le Doué à N'Gouï (Courbe de tarage)
- Gr - 15     Sénégal à Kaédi (    "    "    "    )
- Gr - 16     Sénégal à Matam (    "    "    "    )
- Gr - 17     Sénégal à Bakel (    "    "    "    )
- Gr - 18     Correspondances cycliques Podor-Dagana
- Gr - 19     Correspondances cycliques Boghé-Podor
- Gr - 20     Correspondances cycliques Saldé-Boghé
- Gr - 21     Correspondances cycliques Kaédi-Boghé
- Gr - 22     Correspondances cycliques Kaédi-Saldé
- Gr - 23     Correspondances cycliques Matam-Kaédi
- Gr - 24     Correspondances cycliques Bakel-Matam



de présentation et un cahier de courbes (tarage, etc.) concernant différentes stations (Pont-barrage de la Taoueye à Richard-Toll, Guédé, Podor, Boghé, Qualia, Gorgol, Fadougou).

- Notes de Giscaro sur les échelles du haut bassin (1960).

- Vallée du Serpent. "Rapport provisoire sur la région de Guiré" par J. Champaud, géographe CRSTOM. Service de l'Hydraulique du Mali, 1960. Voir aussi, pour la vallée du Serpent, les notes de Vallée (Office du Niger).

- Monographie sommaire provisoire du Sénégal par P. Touchebeuf de Lussigny, concernant uniquement la basse vallée, 1960.

- "Hydrologie du massif de l'Affolé par M. Roche, CRSTOM, Génie Rural de Mauritanie, 1960.

- Etudes hydrologiques dans le Lac et le Toro présentées par M. Roche d'après les études faites par la SOGETHA pour le compte du Génie Rural de Mauritanie.

crues". Dossier comportant une note sur l'activité de l'UNEA, le rapport proprement dit, un dossier dit technique contenant différents plans et profils, un tableau des résultats des jaugeages de juillet 1950 à mai 1952.

- Rapport de Maurice (Service de l'hydraulique). "Annonce des crues du Fleuve sénégal". Rapport de mission du 14.1.52 au 17.2.52 au Sénégal et au Soudan. Rapport descriptif intéressant, accompagné de quelques dossiers techniques d'intérêt secondaire.

- "Note sur les lectures limnigraphiques sur le fleuve Sénégal et ses affluents". Bulletin MAS N<sup>o</sup> 64, par Maurice, 1954. Présentation commentée de différentes stations avec une étude de la corrélation entre stations et note historique. Embryon d'étude critique.

- "Rapport sur la fréquence des crues du fleuve Sénégal", par Maurice, MAS, juillet 1956.

- "Tarage des échelles et limnigraphes du fleuve Sénégal et de ses affluents" par Maurice, MAS 1956, dit "Rapport Maurice 1956". Comporte un cahier de texte de 35 pages donnant quelques indications sur différentes échelles, leur calage, leur tarage; ce document conserve quelque intérêt historique, bien que périmé pour le reste. En annexe, une carte de l'équipement hydrologique du bassin, un répertoire des échelles, un cahier de courbes concernant diverses échelles (Dagana, Saldé, M'Gouï, Haéui, Katam, Bakel, Couina Amont, Galougo, Kidira, Mahina, Déguéré, Dakka, Saïdou, Kalé, Toukoto), un cahier de courbes de tarage concernant les débits d'étiage à Bakel, Dicouldé-Diabé et Madina, une note sur les débits solides (analyse de 10 échantillons), une note sur la crue 1955, une note sur le tarage de Couina Amont, Galougo, Kidira et Bakel.

- "Tarage des échelles et limnigraphes du fleuve Sénégal et de ses affluents. Additif au rapport mars 1956 de Maurice", par Mandin, mars 1957. Comportant un texte

Liste des documents concernant l'hydrologie

Outre les originaux des lecteurs d'échelle, les diagrammes d'enregistrement, les carnets de jaugeages et de nivellement conservés dans les archives de la MAS, un certain nombre de documents relatifs à l'hydrologie du Sénégal peuvent être consultés avec intérêt. Il en est donné ci-dessous une liste non exhaustive.

- Rapports annuels de la subdivision du fleuve donnant notamment le déroulement des campagnes hydrologiques et la liste des jaugeages effectués.

- Service du l'hydraulique de l'Office du Niger (SHON) - Rattachement au nivellement général SHON des zéros des échelles d'étiage, calage des différents éléments (Bakel, Matam, Podor, Saldé, Kayes, Félou, Galougo, Bafoulabé). Document manuscrit datant de 1932.

- Documents sur le lac Magui : Rapports de Costes de 1919 et 1920 - Rapport Colino de 1937 - Notes rassemblées dans un dossier par le colonel Roux et analysées dans le chapitre du présent rapport concernant cette question, 1937.

- Rapport du colonel Roux du 14 août 1939 : "Echelles d'étiage du Sénégal et de ses affluents", contenant un répertoire des stations pour chacune desquelles est donnée une description de l'échelle et éventuellement la cote du zéro en système MEFS : Saint Louis-Port, Richard-Toll, Dagana, Podor, Boghé, Saldé, Diorbivol, Kaédi, Matam, Bakel, Ambibédi, Kayes, Gouina, Galougo, Bafoulabé, Kaédi, Kidira, Sémona (Kolimbinié et Kirigou), Mahina, Toukoto, Dismoko, Faréna, ainsi qu'une série de graphiques : implantation des stations et croquis de ces stations avec indication des graduations et des zéros.

- Note de Giraud (21 juin 1951) "sur la précision des crues du fleuve Sénégal".

- Rapport UHEA "Mesures des seuils du Sénégal au débit de  $500 \text{ m}^3/\text{s}$ " du 5 janvier 1951; donne, pour les différents seuils du Sénégal, de Kafou à Ortogel, les profondeurs minimales pour un débit de  $500 \text{ m}^3/\text{s}$ . Plans des différents seuils, avec indication du chenal suivi et des profondeurs mesurées.

- Rapport de Maurice (MAS), juillet 1952 : "Contrôle de la mission UHEA Mise en place d'une subdivision du fleuve Sénégal et du service d'annonce des



générales, autrement elle risque d'être fort longue, sauf bien entendu pour les aides-hydrologues. Il peut se faire que des agents subalternes sortent du rang, mais il faut considérer cela comme un événement exceptionnel sur lequel on ne peut pas compter.

Au niveau du Chef de brigade, et c'est par là que commencera l'encadrement africain, il faut arriver à recruter un certain nombre de gens du niveau du baccalauréat et à les former au préalable dans une école d'agents techniques hydrologues. Il est question de créer une école de ce type en Afrique pour les Etats d'expression française sous l'égide de la C.C.T.A., mais le projet semble long à sortir. On notera que, dans cette école, il est également prévue une formation d'aides hydrologues.

Au niveau de l'Ingénieur, le problème est encore plus difficile à résoudre à cause du peu d'attraction qu'éprouvent en général les étudiants africains pour les carrières techniques. Il faudrait arriver à intéresser un certain nombre de jeunes gens et à leur obtenir des bourses pour qu'ils puissent étudier dans une école d'hydrauliciens, de langue française de préférence puisque les pays intéressés sont d'expression française. Après un passage d'une année dans un organisme spécialisé dans les études hydrologiques, ils seraient aptes à seconder les chefs de sections, parachevant ainsi leur formation. Ceci est évidemment très long, puisqu'il faut compter dix ans pour faire un ingénieur hydrologue confirmé, à partir du moment où il commence de préparer le concours de l'école d'ingénieurs, qui lui assurera sa formation de base, mais il est indispensable de procéder ainsi si l'on veut s'assurer les services de chefs valables et non pas, à toute force et au détriment de l'avenir, parer au plus pressé.

d'échelles est installé complètement dès la première campagne, elles ne doivent pas durer plus de 3 ans.

Pour ce qui est de la réalisation du programme qui consiste à remplacer les mots facilement écrits sur le papier par des techniciens de qualité, il ne faut pas se faire trop d'illusion sur les possibilités de recrutement. Au départ, dans les quatre pays intéressés, on trouvera peut-être un ou deux agents techniques africains capables de tenir le rôle de chef de brigade et aucun ingénieur, les rares hydrauliciens existant actuellement ne sont pas disponibles. On pourra certes s'adresser au recrutement international, mais là encore on aura des difficultés à trouver suffisamment de techniciens familiarisés avec l'hydrologie tropicale.

Reste la cession de tout ou partie du programme à des services d'Etat ou à des firmes ou des organismes étrangers. Les services hydrologiques d'Etat, quand ils existent, sont faibles et font déjà souvent eux-mêmes appel à l'assistance technique. Il faudra donc traiter avec des organismes étrangers réputés pour leurs études hydrologiques antérieures et parfaitement au courant des techniques de travail en pays africains. Les suggestions présentées par l'expert sont conçues de manière à ce que le programme correspondant puisse être confié par tranches à tel organisme que l'on jugera valable : par exemple, la partie "réseau" peut faire l'objet d'un marché sans que la cohésion de l'ensemble en souffre. Il se peut également qu'une firme privée soit intéressée par les deux brigades du Ouallo; un marché peut être passé, par lequel l'équipe correspondante sera complètement intégrée dans la section "Etudes hydrologiques spéciales", etc...

L'intérêt de ce système est que la résorption de certaines activités ne poserait aucun problème, les contrats pouvant être établis pour des durées limitées couvrant juste la période estimée nécessaire pour la durée des études particulières envisagées.

Parallèlement au démarrage des études, il faudrait se préoccuper de la formation du personnel africain. La formation "sur le tas" ne peut, de l'avis de l'expert, se pratiquer que sur des gens ayant déjà acquis un certain nombre de connaissances



c) Etudes d'évaporation

Les études à faire et l'équipement de ces stations ont été décrits au chapitre V.

REMARQUES

Il est évident que toutes ces unités et brigades devraient être équipées avec des moyens de transport sur terre et sur l'eau, d'appareils hydrométriques, de matériel de bureau et autres nécessaires à leur fonctionnement.

En ce qui concerne le personnel technique et administratif, en plus des techniciens étrangers auxquels il faudra faire appel, la formation du personnel africain mérite une attention toute particulière.

2. FORMATION DU PERSONNEL AFRICAIN

Les suggestions qui viennent d'être exposées correspondent à un programme de choc destiné à reprendre en main des études que différentes circonstances avaient amené à négliger quelque peu. Il conduirait en fait à des dépenses assez lourdes, mais ceci pendant une durée qui peut être assez réduite. C'est ainsi que lorsque le réseau hydrologique fonctionnera normalement, la plupart des stations actuellement existantes ou envisagées pour un proche futur auront été étalonnées. Les six brigades prévues pourront se réduire à trois, en faisant fusionner les deux brigades du fleuve et les trois brigades des affluents; par contre, la brigade sahélienne devrait être maintenue. De même, au chapitre des études hydrologiques spéciales, on sera sans doute amené à supprimer au moins une des brigades s'occupant des débits solides et totalement les trois brigades concernant le Ouallo et le Delta.

Quelle sera la durée de fonctionnement à pleins effectifs ? Cela dépend de la nature des travaux. Pour le réseau on peut se fixer honnêtement un délai de 5 ans, peut-être moins. Pour le Ouallo et le Delta, ce sera un peu plus long : 9 ou 10 ans. Pour les débits solides, cela dépendra des résultats obtenus; mettons 5 ans. Quant aux études hydrologiques concernant la navigation, si le réseau

L'installation des échelles se fera au cours de la saison sèche précédant la première campagne. Les échelles devront être implantées de façon à ne pas bouger durant les 3 ans que durera normalement leur exploitation; avec un peu de soin, c'est là une chose relativement aisée. Le rattachement des échelles au nivellement I.G.N. pourra se faire par un topographe, mais les travaux ne justifiant pas l'emploi à plein temps de ce genre de spécialiste, ceci pourrait faire l'objet d'un marché avec un bureau privé de topographie.

Chaque brigade serait composée de :

- 1 chef de brigade
- 1 aide
- 2 manœuvres

Elle contrôlerait 10 à 20 lecteurs.

Elle disposerait du matériel nécessaire à l'installation et à l'entretien des échelles.

#### Brigade du Delta

Son rôle serait analogue à celui des brigades du Cuallo, sa composition et ses moyens seraient les mêmes.

#### Brigades des bassins versants expérimentaux

Ces deux brigades seraient chargées d'installer et d'exploiter par campagnes de trois ans des groupes de petits bassins en vue de leur étude par les méthodes de l'hydrologie analytique. On a vu que chaque groupe comporte en principe 3 bassins imbriqués de tailles différentes.

Le cas des bassins expérimentaux de Guinée, destinés à l'étude de la lutte contre l'érosion des sols, devrait être examiné à part et confié, séparément de toute autre activité, à un bureau d'étude privé.

Les appareils destinés à l'installation des stations comprendraient des limnigraphes et des échelles.

La brigade serait essentiellement itinérante. D'autre part, il est peu probable qu'elle ait à sa charge plus de 1 ou 2 observateurs.

#### b) ETUDES HYDROLOGIQUES SPECIALES

Cette unité disposerait d'un bureau d'études un peu plus étoffé que pour le réseau de base. En effet, l'interprétation originale des renseignements recueillis demanderait un personnel plus nombreux et plus compétent.

Son rôle serait de diriger les études sur le terrain (effectuées par huit brigades) et de les interpréter; elle devrait s'occuper également du service d'annonces des crues, en liaison avec le réseau de base.

##### Brigades des débits solides

Deux brigades chargées de la mesure des débits solides du fleuve seraient à installer, l'une à Bakel, l'autre à Dagana. Leur composition et leur équipement seraient identiques.

##### Brigade pour les études hydrologiques relatives à la navigation

Pour cette brigade, il s'agit essentiellement de mettre en place, d'entretenir et de contrôler les lectures des échelles provisoires à installer au droit des 35 seuils catalogués par l'expert en navigation, d'Ortogotel à Kerr.

Elle contrôlerait en principe 35 lecteurs.

##### Brigade pour les études dans le lit majeur (Cuallo)

Le rôle de ces brigades, au nombre de deux, serait de poursuivre dans toute la vallée l'inventaire commencé par le Génie rural de Mauritanie. De l'avis de l'expert, et si on veut être efficace, il faut que cet inventaire soit progressif, chaque brigade n'ayant à s'occuper, pour chaque campagne, que d'une superficie assez restreinte dans laquelle on installerait un réseau d'échelles relativement serré, à raison de 30 environ par brigade.



Le réseau contrôlé comporterait 6 ou 7 lecteurs d'échelles.

Brigade de la Falème et du Bafing (3)

Son point d'attache reste à déterminer. Elle serait chargée de l'entretien du réseau d'échelles et du contrôle des lecteurs sur la totalité du cours de la Falémé sur le Bafing de Mahina à Dakka Saïdou. Elle devrait effectuer toutes les mesures de débits liquides qui lui seraient demandées et en assurer le dépouillement.

Le réseau contrôlé comporterait 6 à 7 lecteurs d'échelles.

Brigade du Bakoy et du Baoulé (4)

Elle serait basée vraisemblablement à Kita. Elle serait chargée de l'entretien du réseau d'échelles et du contrôle des lecteurs sur le Bakoy (sauf la partie guinéenne) et le Baoulé. Elle devrait effectuer toutes les mesures de débits liquides qui lui seraient demandées et en assurer le dépouillement.

Le réseau contrôlé comporterait 11 à 12 lecteurs d'échelles.

Brigade Guinéenne (5)

Son point d'attache reste à déterminer. Elle serait chargée de l'entretien du réseau d'échelles et du contrôle des lecteurs dans les parties guinéennes des bassins du Bafing et du Bakoy. Elle devrait effectuer toutes les mesures de débits liquides qui lui seraient demandées et en assurer le dépouillement.

Le réseau contrôlé comporterait 5 ou 6 lecteurs d'échelles.

Brigade du Sahel (6)

Dans les premières années de son existence, cette brigade aurait surtout la charge du Gorgol et du Korakoro. Elle serait chargée de l'installation du réseau de stabilisateurs avant la saison des pluies et de son retrait après la saison des pluies. Elle devrait installer les stations hydrométriques prévues sur le Korakoro et reprendre les stations du Gorgol. Elle serait chargée de l'exploitation de ces stations et, le cas échéant, du contrôle des lecteurs.

## 1. ORGANISATION ET COORDINATION DES ETUDES

Quelle que soit la forme qui leur soit donnée, il y aura toujours, au départ des activités hydrologiques, et la nécessité de prévoir le poste d'un hydro-météorologue chargé de promouvoir et de coordonner les observations et les mesures en différents points du Fleuve et de ses affluents. L'hydro-météorologue responsable devrait être un expert de classe internationale, rompu à toutes les méthodes de l'hydrologie tropicale et possédant si possible une bonne connaissance de l'Afrique. Le choix de ce personnage est capital pour la suite des opérations.

### SUGGESTIONS D'INFRASTRUCTURE

#### a) RESEAU DE BASE (1ère section)

Le réseau hydrologique de base devrait comprendre l'ensemble des stations permanentes devant être exploitées pendant une durée indéfinie et être constitué par six brigades.

Les six brigades se répartiraient comme suit :

#### Brigade de Kaédi (1)

Basée à Kaédi (ou en telle autre localité de la vallée qui sera jugée préférable), cette brigade serait chargée de l'entretien du réseau d'échelles et du contrôle des lecteurs, de Saint-Louis à Ouaoundé. Elle devrait effectuer toutes les mesures de débits liquides qui lui seront demandées et les dépouiller.

Le réseau contrôlé devrait comporter une quinzaine de lecteurs d'échelles.

#### Brigade de Kayes (2)

Basée à Kayes, cette brigade serait chargée de l'entretien du réseau d'échelles et du contrôle des lecteurs de Ouaoundé à Bafoulabé. Elle devrait effectuer toutes les mesures de débits liquides qui lui seraient demandées et les dépouiller.



C H A P I T R E X

SUGGESTIONS POUR LES ETUDES HYDROLOGIQUES

Les études hydrologiques dans le bassin du Sénégal ne sont pas une nouveauté, comme on a pu le constater tout au long de ce rapport. D'autre part, créer de toutes pièces un service hydrologique rationnel, capable de suffire à toutes les tâches qui peuvent lui être demandées sans faire appel à une aide extérieure, même provisoire, ne paraît pas réaliste. Il faut donc essayer d'esquisser un système qui pourrait, sans détruire l'unité de l'ensemble, intégrer tel organisme d'état, ou telle section d'un organisme d'Etat existant, et supporter sans se désarticuler que telle tranche du programme soit confiée, généralement à titre provisoire, à une firme privée ou un organisme public étranger.

Par ailleurs, un certain nombre d'études hydrologiques sont déjà engagées ou projetées par convention entre l'Administration et des organismes étrangers, en général par l'intermédiaire de l'aide bilatérale. On citera, au Sénégal l'étude de la langue salée, en Mauritanie les études hydro-agricoles du Delta, au Mali l'étude de la Kolimbiné et du lac Magui. Pour ces études, il semble qu'on devrait s'efforcer d'assurer des liaisons permanentes avec les techniciens chargés de leur exécution. Les contacts devraient également être permanents avec les directions des services météorologiques des différents Etats.

Compte-tenu de ces quelques principes, on va maintenant examiner une structure possible de l'organisation des études, construite de manière à pouvoir être maintenue au moins dans ses grandes lignes quelle que soit la forme administrative qui sera finalement retenue.

plus basse doit être à peine inférieure à 300 m. Ce bourrelet, de formation dunaire, doit être une des causes principales de la séparation du Niger d'avec le Sénégal. On rencontre ensuite successivement :

- La mare de Mandara (281 m)
- La mare de Guiré (275 m)
- La mare de Guida (285 m)

Ces dunes et ces mares constituent actuellement un ensemble anarchique ne comportant pas de réseau hydrographique organisé et dans lequel on ne peut guère parler de pente générale.

Bien qu'encore ici la situation ne soit pas toujours très nette, on peut considérer que la vallée du Serpent commence à Akor, avec une altitude de 284 m environ (nettement plus forte que la cote donnée par la carte O.A.C.I., mais il faudrait vérifier que le système de nivellement est bien le même). La vallée se comporte ensuite comme une longue série de creux et de bosses, mais avec une pente générale très nette vers l'ouest, jusqu'à Tadjoua on trouve une altitude guère supérieure à 277 m. On trouve ensuite, en ne citant que quelques points : 273 m à Guéloua, 269 m à Soma-Takoro et 264 m en bout de cheminement.

D'Akor à la fin du cheminement, la dénivelée est de  $283,8 - 264,3 = 19,5$  m pour une distance de 206 km, soit une pente moyenne de 0,095 pour mille, ce qui est déjà très honnête. Cependant, cette pente est loin d'être régulière; l'examen du profil en long montre une série de creux et de bosses qui se traduit par un chapelet de mares pendant la saison des pluies. Il est certain que, si les apports étaient plus importants, la morphologie de cette vallée serait toute autre et que, durant l'hivernage, elle présenterait un écoulement continu en direction du Sénégal. En fait, aucune observation systématique des débits ou même des écoulements d'un point de vue purement qualitatif n'a été poursuivie dans la vallée du Serpent. Il paraît toutefois peu probable qu'un écoulement continu se présente de façon normale et il ne semble pas opportun d'organiser des observations hydrologiques même succinctes. Si la vallée du Serpent est un jour appelée à faire l'objet d'un aménagement hydraulique, c'est sans doute au Niger qu'il faudra faire appel, et non aux apports propres au bassin de la vallée elle-même.

Pour la vallée du Serpent, il s'agit dès lors d'un problème purement hydraulique, le problème hydrologique étant reporté sur le Niger, c'est-à-dire en dehors de l'objet de la Mission.

submersion a suffisamment duré, ils ouvrent les batardeaux des passes de vidange et l'eau stockée pendant la saison des pluies s'écoule vers l'aval. A ce point de son parcours, le futur Korakoro coule vers le sud, reçoit encore quelques apports fugitifs en provenance du versant ouest de l'Affolé et ne prend son nom définitif qu'au sud de Kiffa. Ce n'est qu'au bout d'environ 200 km de parcours NEL-SWV qu'il rejoint le Sénégal, à un peu plus de 20 km en amont du confluent de la Falémé.

Les seules études hydrologiques effectuées dans le bassin du Korakoro ont été faites en 1960 par l'O.R.S.T.O.M. pour le compte du Génie Rural de Mauritanie. Elles étaient menées sur l'Oued de Lehbilé, dans l'optique bien particulière de leur utilisation pour l'aménagement des cuvettes de submersion. Dans le rapport publié à l'issue de cette campagne "Hydrologie du Massif de l'Affolé - Campagne 1960", on donne une idée des valeurs des apports et de leurs fréquences pour la vallée de Lehbilé à Oumoul-Kheuz, ainsi que le moyen d'évaluer grossièrement les crues exceptionnelles.

Après Oumoul-Kheuz, on ne sait strictement rien du régime du Korakoro. Il est à peu près certain, d'après différents témoignages, qu'un écoulement généralisé sur tout le cours de l'oued ne se produit pas tous les ans et peut-être même est-ce là un phénomène exceptionnel.

Il serait souhaitable d'installer quelques stations fixes, par exemple, en utilisant la toponymie OACI, à Aioun el Nelsen, à Kankossa, et à Baédiamé. Ce sont là des suggestions purement gratuites qu'il faudra examiner en détail quant aux possibilités de réalisation pratique.

#### 4. VALLÉE DU SERPENT

Il s'agit d'une dépression très allongée qui fut, selon certains géographes et géologues, l'ancien lit du Niger à l'époque où celui-ci constituait une des branches mères du Sénégal par l'intermédiaire du Baoulé.

Topographiquement, l'appartenance actuelle de la vallée du Serpent au bassin du Sénégal ne fait aucun doute. En se basant sur les cotes I.G.N. indiquées sur la carte O.A.C.I., l'altitude de cette vallée décroît régulièrement de 266 m, à Akor jusqu'à 241 m à Torodo. La pente générale est confirmée par un nivellement tachéométrique effectué par l'Office du Niger en 1955 (Vallée).

Ce nivellement part de différents points du Marigot de Molodo, effluent bien connu du Niger, avec une altitude d'environ 289 m. Il traverse un bourrelet dont la cote la



- l'étude des débits à l'entrée dans la dépression,
- l'étude des débits à la sortie de la dépression. Pour cette étude, on sera sans doute obligé d'installer une station assez loin à l'aval du confluent du Kirigou et d'évaluer séparément les apports de ce cours d'eau au moyen d'une station située à Ségala ou même peut-être plus à l'amont.
- l'étude des niveaux, approximativement au milieu du lac,
- l'étude des apports séparés de la Kolimbiné et de la Térékolé à l'amont de ce dernier affluent,
- l'étude de l'évaporation au niveau du lac au moyen d'une station évaporimétrique assez complète équipée notamment d'un bac,
- l'étude de la pluviométrie au moyen d'un réseau aussi complet que possible de pluviomètres et de pluviographes. Il faudra sans doute faire appel à de nombreux appareils totalisateurs,
- l'équipement et l'exploitation de quelques bassins-échantillons de taille réduite destinés à l'étude des conditions de ruissellement dans les divers types de sol et conditions géographiques inclus dans le bassin d'alimentation.

Certaines de ces études seront à caractère très sporadique (durée de 2 à 3 ans au maximum). D'autres, telles que l'observation des débits entrant et sortant du lac, devraient durer le plus longtemps possible, dans la limite des délais de réalisation d'un éventuel projet. Cette durée, qui devrait être très longue si l'on se contentait d'observer uniquement ces débits, sera néanmoins considérablement réduite, pour une même approximation, par l'étude de l'ensemble du bassin et du mécanisme de l'alimentation.

### 3. KORAKORO

D'un point de vue purement topographique, le Korakoro prend sa source dans l'Affolé où son cours supérieur débute par l'Oued de Lehbilé qui, après avoir changé plusieurs fois de nom, rejoint la lisière nord-ouest du massif où il contribue à la mise en eau de la cuvette artificielle d'Oumoul Kheuz.

En année très abondante, le barrage d'Oumoul Kheuz renvoie vers l'aval quelques déversements durant les crues. De toute manière, ce barrage étant destiné à la culture par submersion de la cuvette qu'il contrôle, lorsque les villageois trouvent que cette

La mission du Colonel Roou employait des topographes expérimentés qui, tout au moins à l'échelle locale, devaient faire d'excellent travail. L'expert ne mettra pas en doute la valeur de la courbe de remplissage du lac. Par contre, il ne semble pas que cette mission ait comporté d'hydrologue spécialiste, ni même d'agents entraînés aux mesures de débit. On a déjà signalé, à propos d'autres études, le peu de confiance qu'il faut attribuer aux jaugeages de la M.E.F.S.

L'échelle de la Kolimbiné, d'après des sources émanant des archives de la M.A.S., autres que celles qui viennent d'être citées, était située au confluent du Kirigou, 3,5 km à l'aval de Diatéa et il est plus que probable que le remous du Kirigou influait notablement sur les hauteurs lues à l'échelle de la Kolimbiné. On a signalé l'existence d'une courbe de tarage, mais il n'a pas été possible de retrouver une liste des jaugeages effectués, dont les points représentatifs ne figurent du reste pas sur la courbe : on peut penser que si les résultats s'étaient bien présentés, l'auteur des notes concernant l'hydrologie se serait empressé de les communiquer.

Des remarques analogues peuvent être faites pour l'échelle du Kirigou située, elle aussi, pratiquement au confluent de la Kolimbiné.

Le zéro de ces deux échelles était à la cote 46,05 M.E.F.S. Les relevés, qui n'ont pas été tous exploités, ont été poursuivis, avec de nombreuses lacunes, jusqu'en 1950.

On n'insistera pas sur l'estimation des apports par la "méthode du bassin versant". Le caractère sommaire de cette étude, l'arbitraire total qui règne dans le choix des coefficients d'écoulement, choix qui semble par trop destiné à ajuster le résultat du calcul à une valeur des apports admise à l'avance, la légèreté des données pluviométriques prises en compte, enlèvent toute apparence de solidité aux résultats ainsi obtenus.

D'autre part, la durée des observations (deux années) est beaucoup trop courte pour que l'on puisse se faire la moindre idée de l'irrégularité interannuelle; or c'est là un facteur très important pour tout projet d'aménagement. Les valeurs extrêmes citées pour les apports dans différentes notes ne peuvent pas être prises en compte.

En conclusion, l'étude hydrologique est à reprendre totalement. Elle devrait comporter :



D'autre part, quelques notes éparses provenant d'auteurs divers font également état de chiffres concernant les débits de la Kolimbiné et du Kirigou en 1935 et 1936. Les conclusions auxquelles on aboutit en lisant ces notes sont les suivantes :

Volume écoulé dans la Kolimbiné à l'aval du lac, dans le lit mineur

- en 1935	$546 \times 10^6 \text{ m}^3$
- en 1936	$632 \times 10^6 \text{ m}^3$

On trouve également des estimations des volumes écoulés dans le lit majeur :  $100 \times 10^6 \text{ m}^3$  en 1935 et  $200 \times 10^6 \text{ m}^3$  en 1936 et les chiffres globaux d'écoulement sont donnés égaux à  $646 \times 10^6 \text{ m}^3$  en 1935 et  $832 \times 10^6 \text{ m}^3$  en 1936.

Volume écoulé en 1936 par le Kirigou :

- Août	$44 \times 10^6 \text{ m}^3$
- Septembre	$65 \times 10^6 \text{ m}^3$
- Octobre	$38,5 \times 10^6 \text{ m}^3$
- Novembre	$16,6 \times 10^6 \text{ m}^3$

Les différents auteurs en concluent que les apports du Kirigou sont égaux à 30 % de ceux de la Kolimbiné.

Il reste l'étude de l'alimentation du lac Magui par ce que le Colonel Roux et les auteurs qui le citent appellent la "méthode du bassin versant". Dans la note P5 concernant l'application de cette méthode, on a divisé le bassin d'alimentation de la Kolimbiné dont la superficie est estimée alors à  $19\,900 \text{ km}^2$ , en zones de différentes perméabilités, prises avec leurs superficies partielles, et auxquelles ont été affectés des coefficients d'écoulement :

- 12 % pour les roches supposées imperméables,
- 3 % pour les terrains "peu sablonneux",
- 6 % pour les terrains "moyennement sablonneux",
- 2 % pour les terrains "très sablonneux".

La pluviométrie moyenne prise en compte correspond, semble-t-il, mais cela n'est pas précisé, à la moyenne de Kayes et de Nioro. Moyennant d'autres hypothèses concernant le début de l'écoulement, l'opérateur arrive à une alimentation moyenne du lac égale à 600 millions de  $\text{m}^3$ .

A l'aval de cet exutoire, la Kolimbiné reçoit le Kirigou (toponymie M.E.F.S.) ou Korigou (Toponymie O.A.C.I.) alimenté par un bassin total de 5 300 km<sup>2</sup>. Les apports de cet affluent peuvent éventuellement être utilisés pour l'aménagement de la région du Magui. Entre le Korigou et le confluent du Sénégal, on note encore quelques tributaires dont le principal semble être le Falao.

Le lac Magui, la Kolimbiné, ses affluents et défluent ont fait l'objet d'une étude topographique assez complète de la part de la M.E.F.S. en 1936-37; notamment, 1 profil en long et 62 profils en travers ont permis d'établir une courbe de remplissage qui donne, en cotes M.E.F.S. :

Altitude M.E.F.S. (en mètres)	Superficie inondée (km <sup>2</sup> )
56	129
55	123
54	112
53	95
52	69
51	52
50	40
49	26
48	17

Le nivellement de la M.E.F.S. n'est pas, pour l'instant, rattaché au nivellement I.G.N.

Les principaux éléments réunis sur le lac Magui et la Kolimbiné se trouvent dans un dossier dressé en 1937 par le Colonel Roux, alors directeur de la M.E.F.S. Il ne s'agit pas à proprement parler d'un rapport, mais d'une série de notes sur différents sujets, assorties d'un certain nombre de graphiques, de cartes et de plans.

En ce qui concerne l'hydrologie, on y trouve :

- des graphiques de hauteurs d'eau pour 1935-36, concernant l'échelle d'étiage de la Kolimbiné,
- les courbes de tarage des échelles d'étiage de la Kolimbiné et du Kirigou,
- un graphique des débits de la Kolimbiné,
- différents graphiques de peu d'intérêt concernant le remplissage et la vidange du lac,
- une note de calcul pour les débits de la Kolimbiné en 1935,
- une note de calcul pour l'étude de l'alimentation du lac par "la méthode du bassin versant".

courant, faire autrement que de laisser sur place une équipe spécialisée à chaque hivernage, d'où des dépenses excessives compte tenu de l'intérêt économique de la région. L'utilisation d'appareils d'enregistrement robustes, à tables déroulantes, permettant un fonctionnement de longue durée, rendra sans doute possible la reprise des études à un prix raisonnable. De tels appareils sont actuellement disponibles sur le marché européen. Il reste à savoir si on pourra retrouver le calage des échelles ou des limnigraphes qui ont déjà été en service à ces stations de façon à réutiliser les étalonnages existants. Au pire, il sera nécessaire de prévoir de nouvelles campagnes de jaugeages qui nécessiteront la présence sur le terrain d'équipes spécialisées mais pendant la durée d'un ou deux hivernages seulement. Il n'en reste pas moins que l'exploitation des stations sera difficile et que les appareils devront être installés avec le plus grand soin, notamment en ce qui concerne la protection contre les nomades.

## 2. KOLIMBINE ET LAC MAGUI

Si l'on s'en réfère au réseau hydrographique et à la toponymie des cartes I.G.N. et du 1/1 000 000 OACI, le lac Magui est alimenté en amont par la Kolimbiné, partie aval du Ouadou, et son affluent la Téréholé. Il est certain, étant donné la situation géographique et climatique de ces tributaires, qu'aucun des éléments du réseau hydrographique n'offre d'écoulement permanent.

Le "lac" Magui n'a pas de limites bien définies et se présente comme une dépression dans laquelle, en hivernage, des zones marécageuses entourent des mares plus profondes. En plus de son tributaire amont, il possède un bassin d'alimentation propre comportant, en rive gauche, un réseau hydrographique bien marqué dont le principal constituant est appelé Kolou dans la toponymie I.G.N. A la sortie du lac, ou du moins ce qu'on peut topographiquement considérer comme tel, le bassin total a une superficie de 29 500 km<sup>2</sup>.



La station d'Agueïlat, installée et exploitée par la M.A.S. en 1958, a été tarée au moyen d'une centaine de jaugeages. Elle comportait deux échelles, on espérait ainsi tenir compte des variations de pente de la ligne d'eau, et un limnigraphe. Le volume écoulé en 1958 a été de  $200 \times 10^6 \text{ m}^3$ , soit deux fois plus qu'à Gleïta Tor, et le débit maximal :  $73 \text{ m}^3/\text{s}$ , correspondant au maximum jaugé.

Sur le Gorgol Noir, une station a été installée par la M.A.S. à Foun Gleïta. Elle comportait deux échelles, toujours pour les mesures de pente, et un limnigraphe. Cette station est située au point de franchissement des monts Oua-Oua par le Gorgol. Le bassin contrôlé est de  $8950 \text{ km}^2$ .

En 1958, plus de cent jaugeages ont été effectués, permettant de calculer avec précision les apports annuels :  $565 \times 10^6 \text{ m}^3$  avec un débit maximal de  $172 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Il faut ajouter à ces observations celles qui ont été effectuées en 1958 et 1959 par l'O.R.S.T.O.M. sur le bassin expérimental de Dionaba, affluent du Gorgol Blanc. A la station de mesures, équipée d'un limnigraphe et d'une station de jaugeages, le bassin contrôlé était de  $116 \text{ km}^2$ .

Le bassin expérimental, destiné à l'analyse du mécanisme de l'écoulement et du ruissellement, était équipé, outre la station de jaugeages principale, d'une station secondaire contrôlant un bassin de  $37,5 \text{ km}^2$ , de 4 pluviographes et de 20 pluviomètres, de deux échelles à maximums contrôlant des bassins de  $5,1 \text{ km}^2$  et  $2,3 \text{ km}^2$  et d'une station météorologique comportant un bac évaporimétrique. L'étude était faite averse par averse en utilisant la méthode de l'hydrogramme unitaire. Les résultats sont consignés dans les deux rapports de A. Brunet-Moret "Rapport sur les résultats de la campagne hydrologique dans le Brakna et le Tagant" de 1958 et 1959.

Bien que le bassin du Gorgol, comme il a été dit, soit, de toutes les régions qui font l'objet de ce chapitre, celui qui a été le mieux étudié, il n'en reste pas moins que les études jusqu'alors effectuées sont très insuffisantes pour la connaissance du régime et à plus forte raison pour servir de base au moindre aménagement. Il serait nécessaire de poursuivre les observations en reprenant au moins les stations citées dans ce paragraphe : Agueïlat, Gleïta Tor et Foun Gleïta.

Ce n'est pas là un problème facile. Si jusqu'à présent les observations ont été très sporadiques, c'est que précisément les conditions d'étude ne sont pas du tout favorables. Les difficultés d'accès sont telles qu'on ne peut guère, avec du matériel



à la crue du Sénégal à Kaédi. Un début d'étude a été tenté par la M.A.S. qui a posé une échelle à Lexeïba et une autre à Ganki. L'échelle de Lexeïba est suivie depuis 1956. En 1955, 4 jaugeages ont été effectués à Lexeïba : les hauteurs étant prises à l'échelle de Kaédi, ces jaugeages ne présentent aucun intérêt. En 1956, 13 jaugeages ont été effectués 15 km à l'amont de Lexeïba. Les résultats sont donnés dans le tableau XLIV.

TABLERAU XLIV  
JAUGEAGES DU GORGOL A LEXEIBA

Date	Hauteur à l'échelle (cm)	Débits m <sup>3</sup> /s
4. 7.56	250	15
24. 7.56	152	7,8
25. 7.56	185	11,6
26. 7.56	270	21,8
27. 7.56	405	28
1. 8.56	407	32
2. 8.56	412	37,8
8. 8.56	401	40,4
19. 8.56	292	10,5
8. 9.56	466	54,6
12. 9.56	464	67,5
14. 9.56	461	54
22. 9.56	630	124

Sur le Gorgol Blanc, deux stations ont été installées, celle d'Agueilat qui contrôle un bassin de 8370 km<sup>2</sup> et celle de Gleïta Tor qui contrôle un bassin de 3770 km<sup>2</sup>.

La station de Gleïta Tor a été installée en 1958 et équipée d'une échelle et d'un limnigraphé OTT. Elle a été exploitée en 1958 et 1959 par la mission O.R.S.T.O.M. travaillant pour le compte du Génie Rural de Mauritanie. La station a été tarée au moyen de 39 jaugeages effectués pour des débits compris entre 0,08 m<sup>3</sup>/s et 41,6 m<sup>3</sup>/s.

En 1958, le volume écoulé a été de 100 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>, avec un débit maximal de 65 m<sup>3</sup>/s. En 1959, le volume écoulé n'a été que de 35,4 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>, avec un débit maximal de 48,5 m<sup>3</sup>/s.