

O

N

A

R

E

S

T

**INSTITUT DE RECHERCHES SUR LES TECHNIQUES
L'INDUSTRIE ET LE SOUS - SOL**

**COMPTE RENDU DE LA CAMPAGNE DE
JAUAGES DE BASSES ET
MOYENNES EAUX SUR LA SANAGA A GOYOUM
ET NACTIGAL ET SUR LE MBAM A GOURA**

ANNEÉ 1978



JUILLET 1978

INSTITUT DE RECHERCHES SUR LES TECHNIQUES
L'INDUSTRIE ET LE SOUS-SOL

.....

COMpte RENDU DE LA CAMPAGNE DE JAUGEAGES DE BASSES ET
MOYENNES EAUX SUR LA SANAGA A GOYOUM ET
NACHTIGAL ET SUR LE MBAM A GOURA

ANNEE 1978

JUILLET 1978.

INTRODUCTION

Par contrat d'études passé entre l'ONAREST et la SONEL en février 1978, le Service Hydrologique de l'IRTISS a été chargé d'effectuer des mesures de débit de contrôle aux stations de GOYOUUM et NACHTIGAL sur la SANAGA, et de GOURA sur le MBAM.

Une douzaine de mesures était prévue pour chacune des stations entre mars et juin 1978.

Ces travaux demandés par la SONEL rentrent dans le cadre de l'exploitation de l'usine hydroélectrique d'EDEA en saison de basses-eaux. Ils doivent permettre aux responsables de la SONEL d'optimiser la gestion des barrages réservoirs de Mbakaou et Bamendjin dont les lâchures assurent un débit minimal de production de décembre à juin, à la Centrale d'EDEA aujourd'hui et à celle de SONG LOULOU dans un proche avenir.

.../...

1 - LA SANAGA A GOYOUM

CONTROLE DE LA STATION :

Un contrôle de nivellement en mars 1978 montre que la station n'a pas subi de décalages depuis son implantation. Les éléments d'échelle (de 0 à 6) sont parfaitement calés entre eux. Le zéro est à 4.61 m sous une borne du Service Hydrologique placée au pied de l'élément 5-6. Cette borne rattachée en altitude à une borne COGEFAR est à 621.32 m et le zéro de l'échelle est à 616.71 m.

JAUGEAGES :

Dix sept jaugeages ont été effectués entre le 14 mars 1978 et le 23 juin 1978, entre les côtes 091.5 et 230.

La liste des jaugeages est donnée ci-dessous. Les numéros d'ordre se rapportent à l'ensemble de l'échantillon de mesures.

Liste des jaugeages effectués en 1978

SANAGA A GOYOUM

n°	Date	H. cm	Q m ³ /s
37	14/03/78	134 ⁵	362
38	21/03/78	126 ⁵	337
39	8/04/78	91 ⁵	201
40	25/04/78	142 ⁵	402
41	"	143 ⁵	386
42	26/04/78	140 ⁵	408
43	"	138 ⁵	414
44	10/05/78	165 - 166	515
45	11/05/78	157 - 156	487
46	12/05/78	154	440
47	13/05/78	152 - 154	427
48	25/05/78	229 ⁵ - 230	836
49	26/05/78	228 - 227	824
50	26/05/78	226 - 225	810
51	27/05/78	221 - 220	784
52	23/06/78	134 ⁵	370
53	23/06/78	134 ⁵	367

ETALONNAGE :

Une certaine dispersion des mesures apparaît pour quelques valeurs, notamment autour de la côte 140.

.../...

Cependant, l'ajustement de la courbe d'étalonnage est obtenu avec une bonne précision et correspond aux mesures effectuées avant la campagne 1978.

La figure 1 donne la relation hauteurs-débits entre les côtes 080 et 250, correspondant respectivement à des débits de 172 et 935 m³/s.

BAREME HAUTEURS-DEBITS :

Le barème précédemment utilisé a été légèrement modifié entre les côtes 120 et 210, afin d'éliminer de faibles variations de forme de la courbe que l'expérimentation ne justifiait pas.

Le barème est le suivant :

H. cm	Q m ³ /s	H. cm	Q m ³ /s	H. cm	Q m ³ /s	H. cm	Q m ³ /s
80	172	140	390	200	690	260	985
90	201	150	435	210	735	270	1 035
100	230	160	485	220	785	280	1 085
110	265	170	535	230	835	290	1 140
120	305	180	585	240	885	300	1 192
130	345	190	635	250	935		

Un barème plus complet est donné en annexe, par interpolation linéaire entre les valeurs des côtes décimétriques, les valeurs étant arrondies au mètre/seconde.

.../...

2 - SANAGA A NATCHIGAL

CONTROLE DE LA STATION :

L'élément inférieur de la station a été remplacé dans le courant du mois de janvier, par suite de détériorations dues aux pirogues.

Le 15 mars 1978, un nivellement de contrôle montre des éléments d'échelle correctement calés entre eux, le zéro étant à 2.873 m sous la borne hydrologique, implantée en 1975 par suite de la disparition de la borne IGN (travaux routiers) et du repère hydrologique, situé sur la rampe d'accès du bac (travaux d'amélioration de cet accès).

JAUGEAGES :

Douze jaugeages ont été effectués entre le 2 mars et le 15 juin 1978. Les côtes extrêmes mesurées pour cette campagne sont 049 et 146. La liste des jaugeages est donnée ci-après, les numéros d'ordre correspondant à l'ensemble de l'échantillon de mesures effectuées à cette station.

Liste des jaugeages effectués en 1978 - SANAGA A NACHTIGAL

n°	Date	H. cm	Q en m ³ /s
54	2/03/78	76	358
55	15/06/78	74 ⁵	374
56	4/04/78	50	237
57	13/04/78	49	253
58	16/05/78	119 ⁵ - 120	664
59	30/05/78	146 - 145	864
60	31/05/78	130	746
61	1/06/78	122 - 121	648
62	2/06/78	117 - 115	634
63	3/06/78	99 - 101	560
64	13/06/78	105 - 107	582
65	15/06/78	110 - 111	634

.../...

ETALONNAGE :

L'ajustement d'une courbe à l'échantillon de mesures montre un détarage de la section de mesures. Pour une même hauteur lue à l'échelle, les débits sont plus forts que ceux donnés dans un précédent étalonnage.

Au vu des mesures de 1977 et 1976, ce détarage remonte au moins à 1977, peut-être à 1976.

La dispersion des valeurs 1978 est faible ; trois valeurs comprises entre les côtes 100 et 110 paraissent toutefois surestimées. La figure 2 indique la courbe d'étalonnage actuelle en trait plein, et l'ancienne courbe en tireté, entre 200 et 1 100 m³/s. La différence des débits lus sur les 2 courbes est nulle pour les plus basses eaux (040), de 20 m³/s pour H = 075, et de 40 m³/s pour H = 150, soit environ + 5 % avec l'étalonnage 1978.

BAREME HAUTEURS-DEBITS :

Le nouveau barème de traduction des hauteurs en débits est indiqué ci-dessous

H.cm	Q m ³ /s	H. cm	Q m ³ /s
40	195	110	588
50	242	120	662
60	290	130	740
70	344	140	820
80	400	150	908
90	459	160	1 005
100	520	170	1 108

En annexe, nous donnons ce barème avec traduction des débits pour des variations centimétriques des hauteurs lues à l'échelle.

.../...

3 - MBAM A GOURA

CONTROLE DE LA STATION :

Un nivellement de contrôle a mis en évidence un décalage de l'élément 1-2 de 5 cm vers le bas par rapport aux autres éléments de la station, dont le zéro ne s'est pas modifié, et se situe toujours à la côte 392.83 m, soit à 3.79⁵ m sous le repère constitué par le boulon arrière de l'embase en béton de l'ancien treuil du bac - et à 3.353 m sous une borne située près de la station. Les lectures effectuées sur l'élément 1-2, antérieures au 16 mars 1978 doivent être diminuées

de 5 cm pour la saison 1977-1978. Du fait du décalage, le lecteur croyait devoir rajouter de lui-même 5 cm aux lectures faites sur l'élément 0-1 ; ces lectures doivent donc être diminuées de 5 cm, puisque l'élément n'a pas bougé. Les éléments ont été recalés le 16 mars, mais la vulnérabilité de la station (utilisée par les piroguiers comme port d'attache en dépit des interdictions) a entraîné un nouveau décalage de 2.5 cm vers le haut de l'élément 1-2. Cette station devra être régulièrement contrôlée en attendant une installation définitive, fonction du choix de l'implantation du pont projeté sur le Mbam.

JAUGEAGES :

Quatorze jaugeages ont été effectués entre les côtes 081 et 134⁵, sur la période le mars - 14 juin 1978.

La liste est donnée ci-dessous (en hauteurs corrigées le cas échéant). Les mesures se rapportent à l'ensemble des mesures effectuées sur le Mbam.

n°	Date	H. cm	Q m ³ /s
78	1/3/78	0.81 ⁺	118
79	16/3/78	0.84 ⁵	116
80	3/4/78	0.87	166
81	12/4/78	0.89	199
82	11/5/78	0.98 - 100	270
83	12/5/78	109 - 109 ⁵	332
84	31/5/78	101	249
85	31/5/78	100	243
86	1/6/78	98	237
87	2/6/78	95	199
88	3/6/78	94 ⁵	198
89	14/6/78	131 ⁵	545
90	14/6/78	131 ⁵ - 132 ⁵	565
91	14/6/78	133 ⁵ - 134 ⁵	573

Cependant, à l'exception de 3 mesures dont les résultats paraissent ~~surestimés~~, l'ensemble des jaugeages confirme le tarage précédemment acquis. (voir figure 3).

ETALONNAGE :

On note une dispersion assez sensible en dessous de la côte 100. Cette dispersion est systématique depuis l'origine et, pour les très basses-eaux de l'écoulement non régulé, les hydrologues avaient dû rechercher en 1973 d'autres sections de mesure plusieurs kilomètres en amont de la station, du fait des très faibles vitesses observées dans le bief du bac qui ne permettaient pas d'obtenir des résultats avec une précision suffisante. Les débits de basses-eaux restant aujourd'hui assez soutenus, ces sections amont ne sont plus mesurables pas la "méthode du wading". Les vitesses encore faibles à la section du bas expliquent donc la relative imprecision des mesures.

BAREME HAUTEURS-DEBITS :

Le barème de traduction des hauteurs en débits reste le même que celui précédemment utilisé. Il est rappelé ci-dessous.

H.cm	Q m ³ /s	H. cm	Q m ³ /s	H.cm	Q m ³ /s
50	28	90	169	130	530
60	41	100	252	140	620
70	67	110	345	150	715
80	110	120	435	160	810

Le barème centimètre par centimètre déjà fourni n'a pas été reproduit en annexe.

.../...

CONCLUSION

La campagne de jaugeages de basses et moyennes eaux effectuée en 1978, de mars à juin, aura donc permis de mettre en évidence un détarage de la station de Nachtigal et d'améliorer la qualité de l'étalonnage de Goyoum.

La gestion des réserves stockées à Bamendjin et à Mbakaou est conduite en fonction des débits observés aux trois stations principales de Goura, Goyoum et Nachtigal.

L'expérience montre que le tarage d'une section n'est jamais définitivement acquis. Des mesures de contrôle doivent donc être effectuées régulièrement.

Les stations limnimétriques actuelles sont relativement vulnérables (pirroguiers) ; des infrastructures plus résistantes (maçonnerie), d'un coût nettement supérieur aux aménagements existants devraient être envisagés, afin de garantir la qualité des observations recueillies par les lecteurs.

Enfin, il paraît souhaitable d'augmenter la densité des stations hydrométriques exploitées par la SONEL (Rappelons à ce sujet que le service hydrologique a installé depuis 2 ans une station à Mandjouk sur la Sanaga, à la demande de la SONEL).

Ces dispositions devraient permettre d'aboutir à une amélioration des méthodes de prévision des débits à EDEA (et SONG LOULOU) appliquées à l'exploitation des réservoirs de Mbakaou et de Bamendjin.

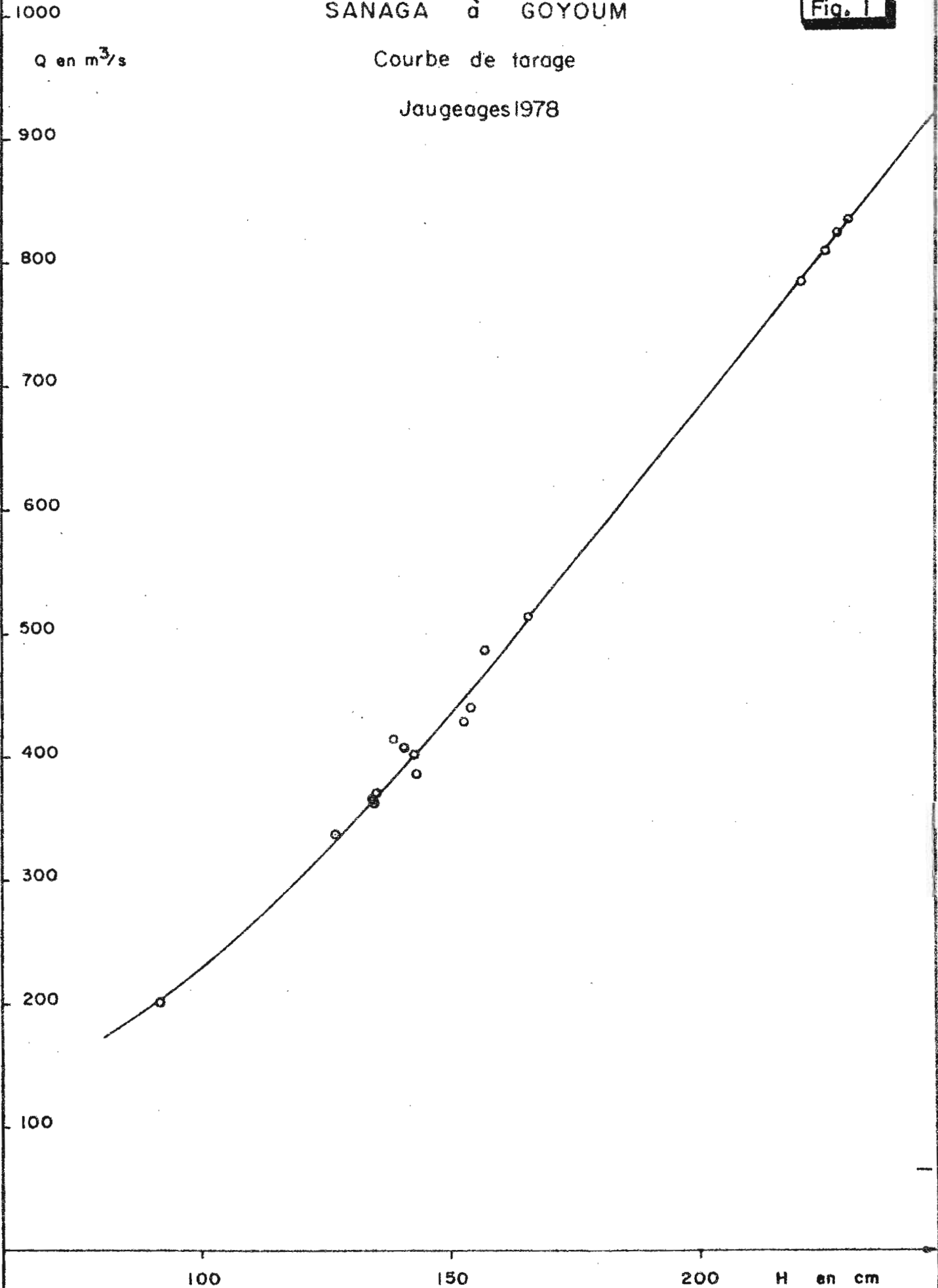
.../...

Fig. 1

SANAGA à GOYOUM

Courbe de tarage

Jaugeages 1978



date des.

78/7-1B

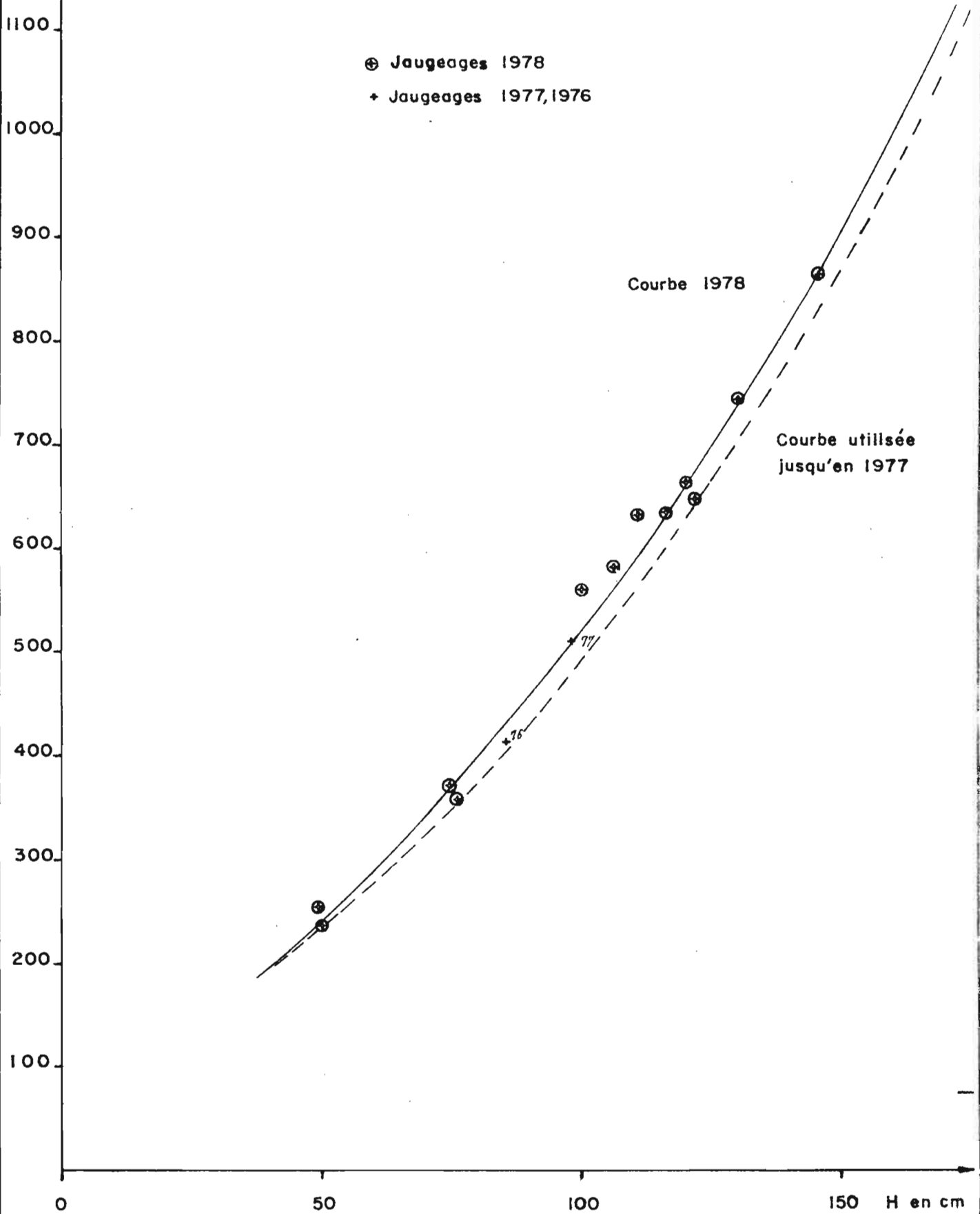
SANAGA à NACHTIGAL

Fig. 2

Courbe de tarage

m³/s

- ⊕ Jaugeages 1978
- + Jaugeages 1977, 1976



Courbe 1978

Courbe utilisée jusqu'en 1977

0

50

100

150 H en cm

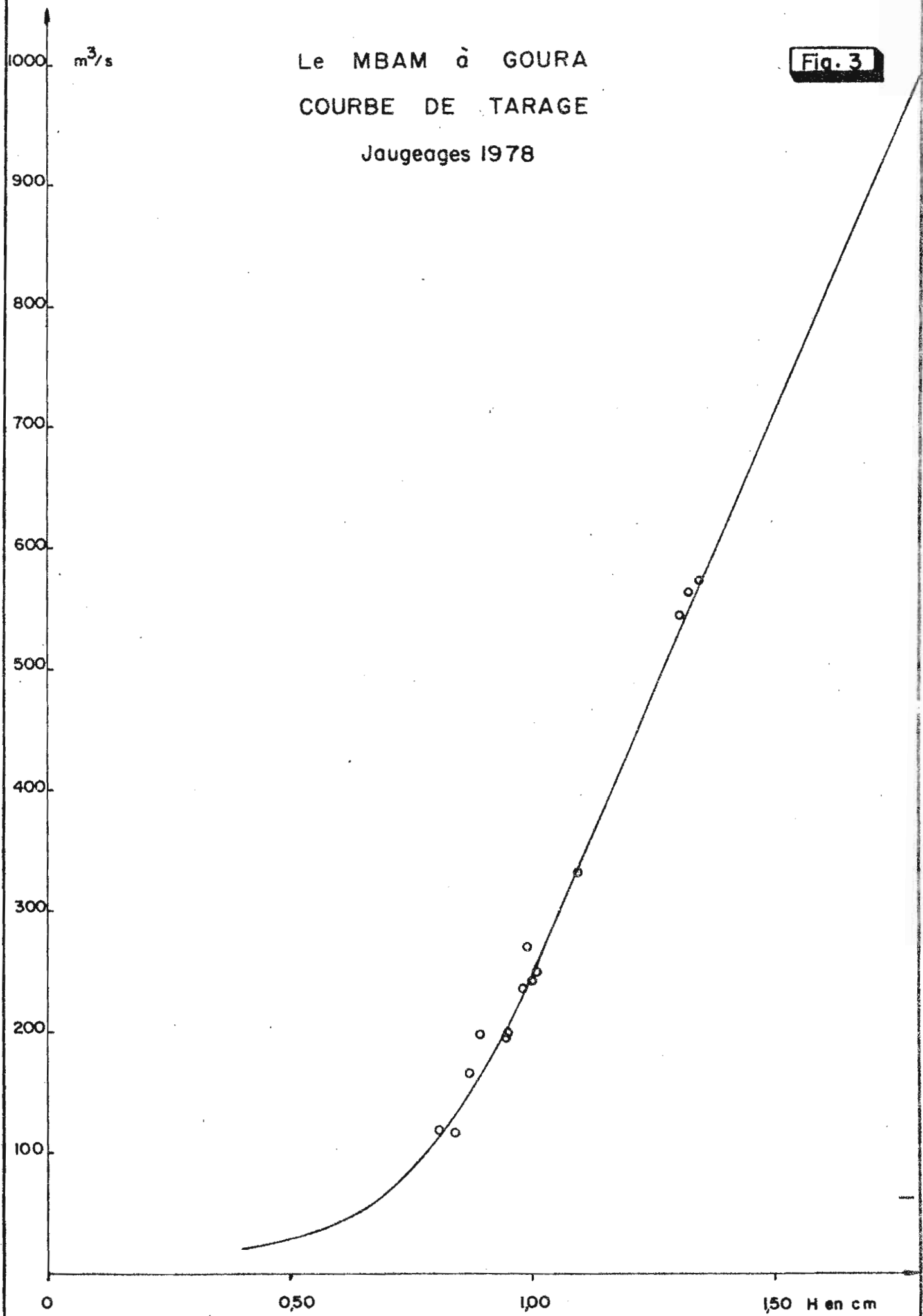
date

des.

78/7-23

Fig. 3

Le MBAM à GOURA
COURBE DE TARAGE
Jaugeages 1978



	date	des.	78/7-12
--	------	------	---------

BAREME -- HAUTEURS-DEBITS -- SANAGA GOYOUM

H	Q	H	Q	H	Q	H	Q	H	Q
0.50		1.00	230	1.50	435	2.00	690	2.50	935
1		1	233	1	440	1	694	1	940
2		2	237	2	445	2	699	2	945
3		3	240	3	450	3	703	3	950
4		4	244	4	455	4	708	4	955
5		5	247	5	460	5	712	5	960
6		6	251	6	465	6	717	6	965
7		7	254	7	470	7	721	7	970
8		8	258	8	475	8	726	8	975
9		9	262	9	480	9	730	9	980
0.60		1.10	265	1.60	485	2.10	735	2.60	985
1		1	269	1	490	1	740	1	990
2		2	273	2	495	2	745	2	996
3		3	277	3	500	3	750	3	1001
4		4	281	4	505	4	755	4	1007
5		5	285	5	510	5	760	5	1012
6		6	289	6	515	6	765	6	1018
7		7	293	7	520	7	770	7	1023
8		8	297	8	525	8	775	8	1029
9		9	301	9	530	9	780	9	1034
0.70		1.20	305	1.70	535	2.20	785	2.70	1040
1		1	309	1	540	1	790	1	
2		2	313	2	545	2	795	2	
3		3	317	3	550	3	800	3	
4		4	321	4	555	4	805	4	
5		5	325	5	560	5	810	5	
6		6	329	6	565	6	815	6	
7		7	333	7	570	7	820	7	
8		8	337	8	575	8	825	8	
9		9	341	9	580	9	830	9	
0.80		1.30	345	1.80	585	2.30	835	2.80	
1	174	1	349	1	590	1	840	1	
2	177	2	354	2	595	2	845	2	
3	180	3	358	3	600	3	850	3	
4	183	4	363	4	605	4	855	4	
5	186	5	367	5	610	5	860	5	
6	189	6	372	6	615	6	865	6	
7	192	7	376	7	620	7	870	7	
8	195	8	381	8	625	8	875	8	
9	198	9	385	9	630	9	880	9	
0.90	201	1.40	390	1.90	635	2.40	885	2.90	
1	204	1	394	1	640	1	890	1	
2	207	2	399	2	646	2	895	2	
3	210	3	403	3	651	3	900	3	
4	212	4	408	4	657	4	905	4	
5	216	5	412	5	662	5	910	5	
6	218	6	417	6	668	6	915	6	
7	221	7	421	7	673	7	920	7	
8	224	8	426	8	679	8	925	8	
9	227	9	430	9	685	9	930	9	
1.00	230	1.50	435	2.00	690	2.50	935	3.00	

BAREME -- HAUTEURS-DEBITS SANAGA NACHTIGAL

H	Q	H	Q	H	Q	H	Q
0		0.50	242	1.00	520	1.50	908
1		1	247	1	527	1	918
2		2	251	2	533	2	927
3		3	256	3	540	3	937
4		4	261	4	547	4	947
5		5	266	5	554	5	956
6		6	270	6	561	6	966
7		7	275	7	567	7	976
8		8	280	8	574	8	986
9		9	285	9	581	9	995
0.10		0.60	290	1.10	588	1.60	1005
1		1	295	1	595	1	1015
2		2	301	2	602	2	1025
3		3	306	3	610	3	1035
4		4	312	4	617	4	1045
5		5	317	5	625	5	1055
6		6	322	6	632	6	1065
7		7	328	7	640	7	1076
8		8	333	8	647	8	1085
9		9	339	9	655	9	1097
0.20		0.70	344	1.20	662	1.70	1108
1		1	349	1	670	1	
2		2	355	2	678	2	
3		3	361	3	685	3	
4		4	366	4	693	4	
5		5	372	5	701	5	
6		6	378	6	709	6	
7		7	383	7	716	7	
8		8	389	8	724	8	
9		9	394	9	732	9	
0.30		0.80	400	1.30	740	1.80	
1		1	406	1	748	1	
2		2	412	2	756	2	
3		3	417	3	764	3	
4		4	424	4	772	4	
5		5	429	5	780	5	
6		6	434	6	788	6	
7		7	441	7	796	7	
8		8	447	8	804	8	
9		9	453	9	812	9	
0.40	195	0.90	459	1.40	820	1.90	
1	199	1	465	1	829	1	
2	204	2	471	2	837	2	
3	209	3	477	3	846	3	
4	214	4	483	4	855	4	
5	218	5	489	5	864	5	
6	223	6	495	6	873	6	
7	228	7	501	7	881	7	
8	232	8	507	8	890	8	
9	238	9	513	9	899	9	
0.50	242	1.00	520	1.50	908	2.00	