

**NOTE HYDROLOGIQUE SUR LES DEBITS  
DE BASSES EAUX DE LA SANAGA INFÉRIEURE  
A EDEA, SONG-DONG ET SONG-LOULOU**

*Par J. F. NOUVELOT*

*Mai 1968*

## INTRODUCTION

C'est en 1961 qu'une première campagne de mesures de basses eaux a permis d'établir l'étalonnage de la station d'EDEA.

Une deuxième campagne, effectuée en 1964, a montré une modification importante de ce premier tarage. Ceci expliquait que des écarts importants aient été observés, surtout en 1963, entre les débits calculés à partir de l'étalonnage 1961 et les débits turbinés.

Dans une note, datant de 1965, Mr BRAQUAVAL distingue après vérification à l'aide des débits turbinés :

1. Une courbe de tarage pour la période antérieure à 1962.
2. Une deuxième courbe pour 1962 et 1963
3. Une troisième courbe pour 1964.

La présente note ne traitera que de l'étalonnage des basses eaux pour la période 1964 à 1968.

## DONNEES EXISTANTES

L'étalonnage 1964 ayant été établi sans tenir compte d'un certain nombre de jaugeages, ceci nous a conduit à établir un nouveau barème.

Pour les années 1965 - 66 et 67 le nombre des jaugeages est tout à fait insuffisant pour tracer avec précision les courbes hauteur - débit, d'autant que la présence de l'usine hydroélectrique qui en basses eaux n'a pas un régime d'exploitation régulier, entraîne une imprécision notable des jaugeages.

Pour 1968 le tarage a pu être établi assez aisément à l'aide de 9 jaugeages de basses eaux.

## Méthode Utilisée.

Nous disposons en amont d'Edéa de deux stations hydrométriques

stables : SONG DONG située à 26 km d'EDEA et SAKBAYEME située à 80 km.

Nous avons donc dans un premier stade établi les corrélations entre les hauteurs lues à EDEA (en ordonnées) et celles lues le même jour à SONG DONG et à SAKBAYEME (en abscisses) uniquement durant la décrue en négligeant, éventuellement, les petites crues pouvant survenir en saison sèche. Ces corrélations figurent sur les graphiques 1 et 2. Nous avons dû écarter un certain nombre d'années où les lectures furent très douteuses à SAKBAYEME.

Nous pouvons constater que les courbes de correspondance se placent, comparativement d'une année à l'autre, de la même manière sur les deux graphiques, à savoir :

la courbe 1965 au-dessus de la courbe 1968 elle même se situant au-dessus de celle de 1967, la courbe 1966 étant la plus basse.

Etant donné que les stations de SONG DONG et SAKBAYEME sont stables et que, tout au moins à l'échelle des débits de basses eaux, la station actuelle d'EDEA ne l'est pas, la position relative des courbes de tarage de la station d'EDEA doit être l'inverse de celles des graphiques 1 et 2.

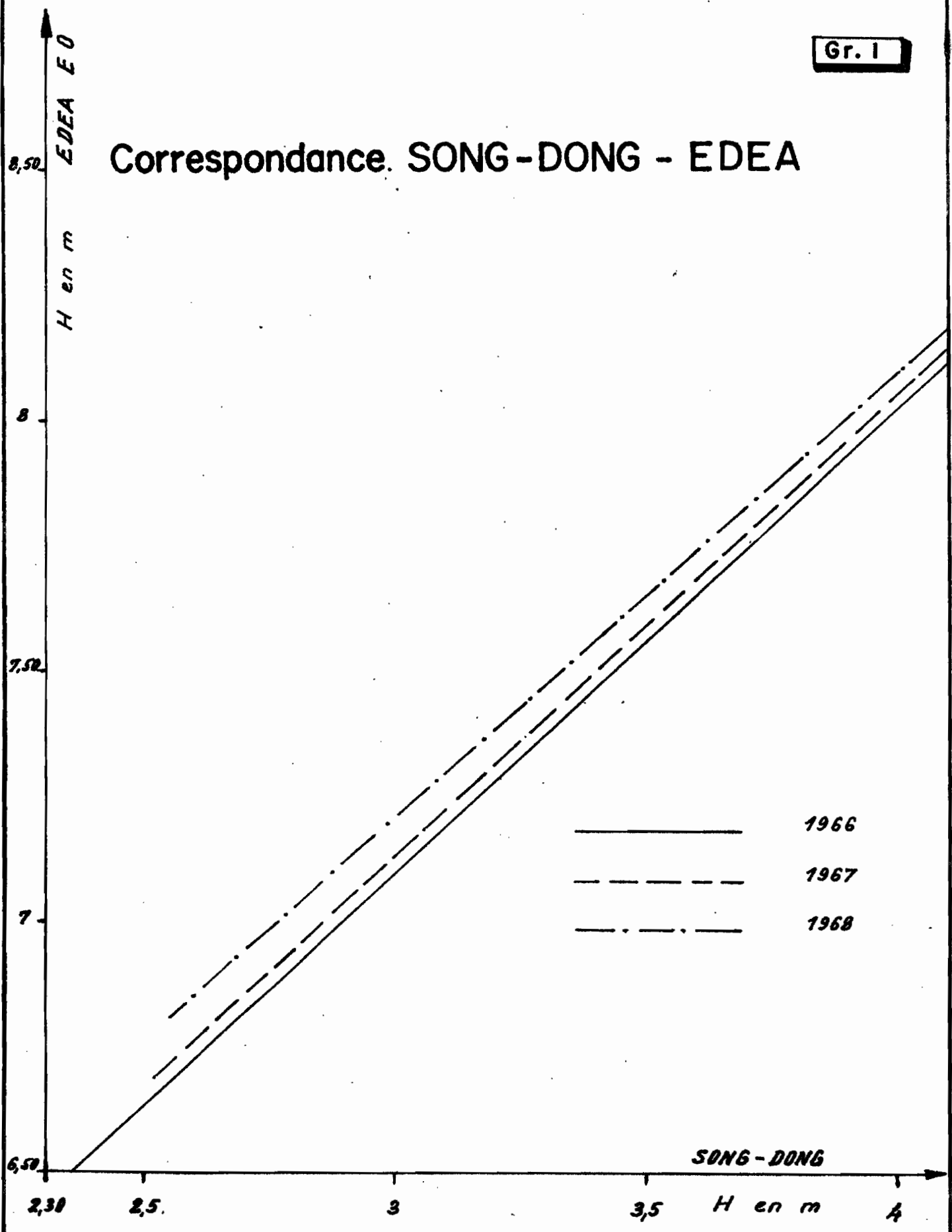
Ce critère nous a donc permis d'améliorer le dessin des courbes de tarage établies, tout d'abord, à partir des quelques jaugeages dont nous disposons.

Les graphiques 3 et 4, donnés à titre d'exemple, montrent la valeur des corrélations : hauteurs EDEA - hauteurs SONG-DONG et hauteurs EDEA - hauteurs SAKBAYEME.

Pour vérifier la précision des courbes de tarages ainsi établies nous avons, toujours en ne tenant compte que des hauteurs de décrue, porté les hauteurs à SONG DONG en fonction des débits à EDEA à la même heure (graphique 5).

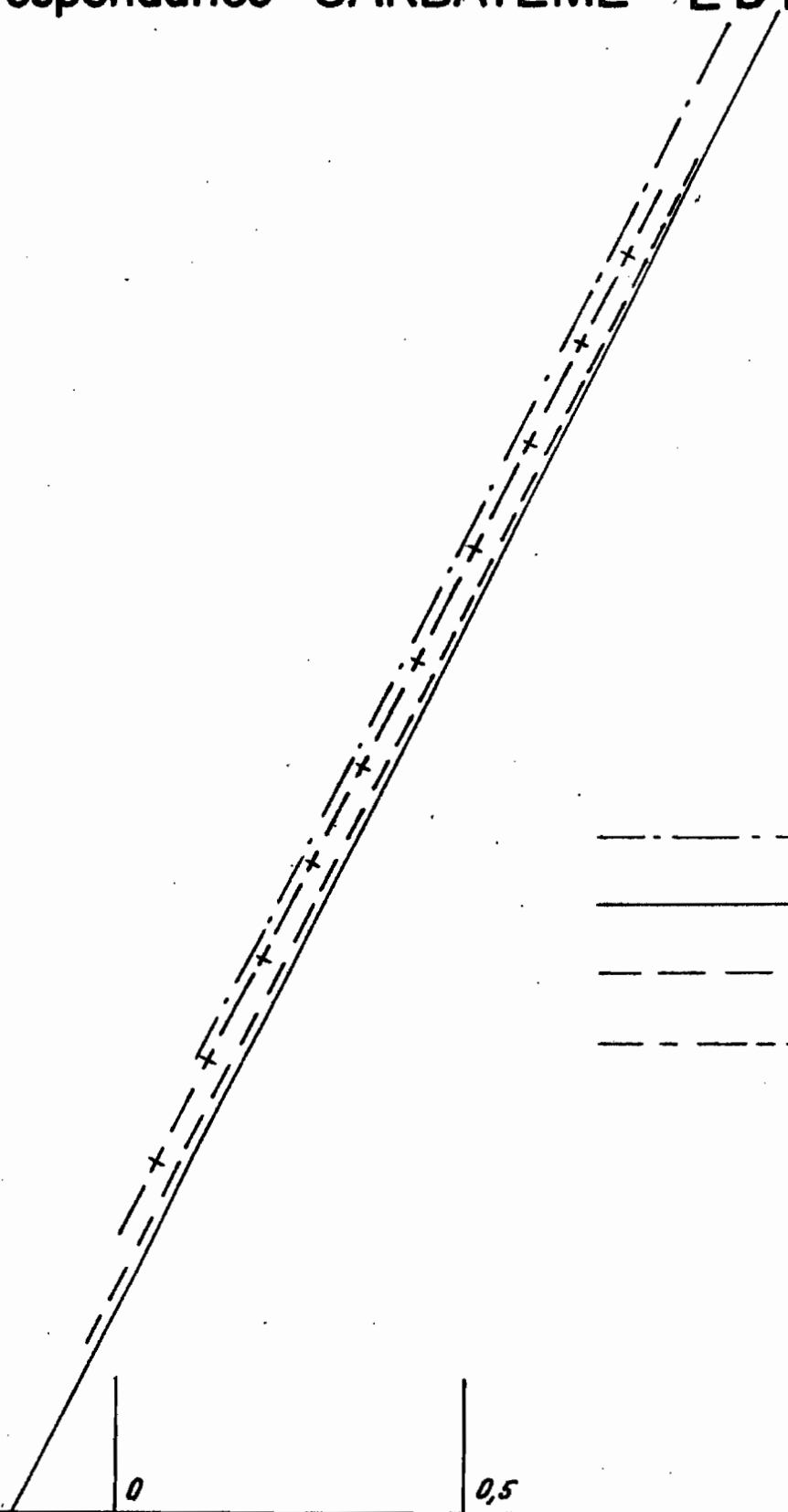
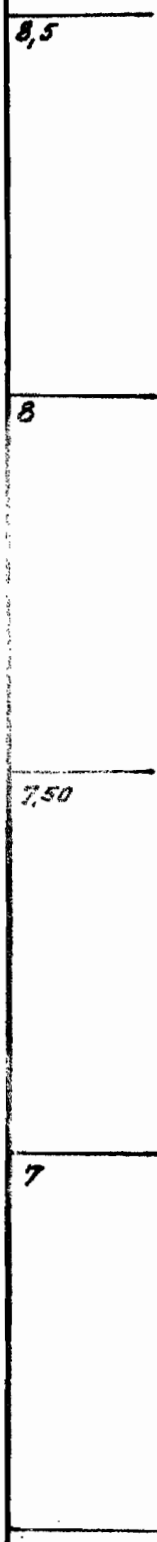
Etant donné la stabilité de la station de SONG DONG cette courbe, qui n'a aucune signification précise mais qui n'en constitue pas moins un moyen de contrôle, doit rester stable d'une année à l'autre. Si une certaine

# Correspondance. SONG-DONG - EDEA



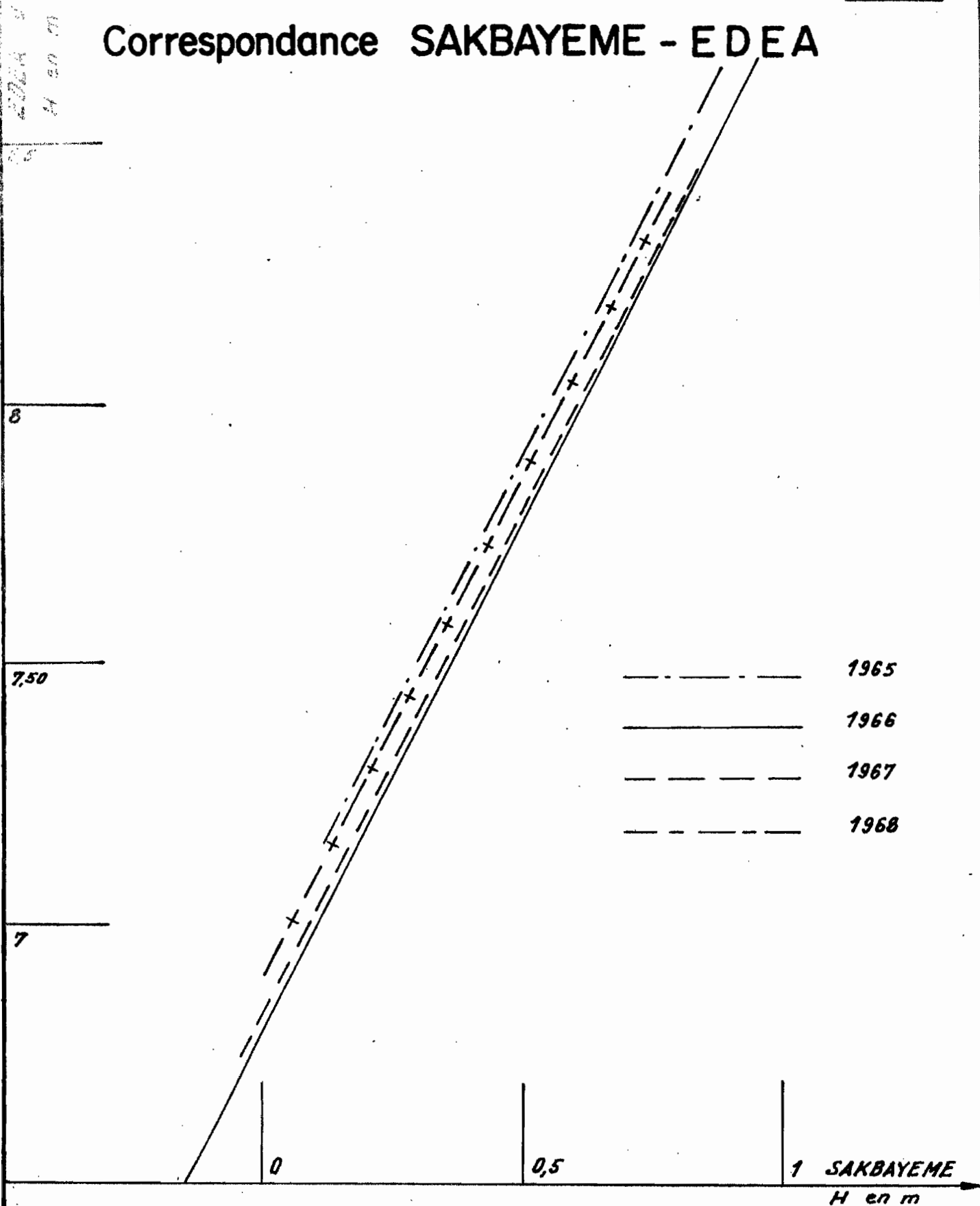
# Correspondance SAKBAYEME - E D E A

E D E A 0  
H en m



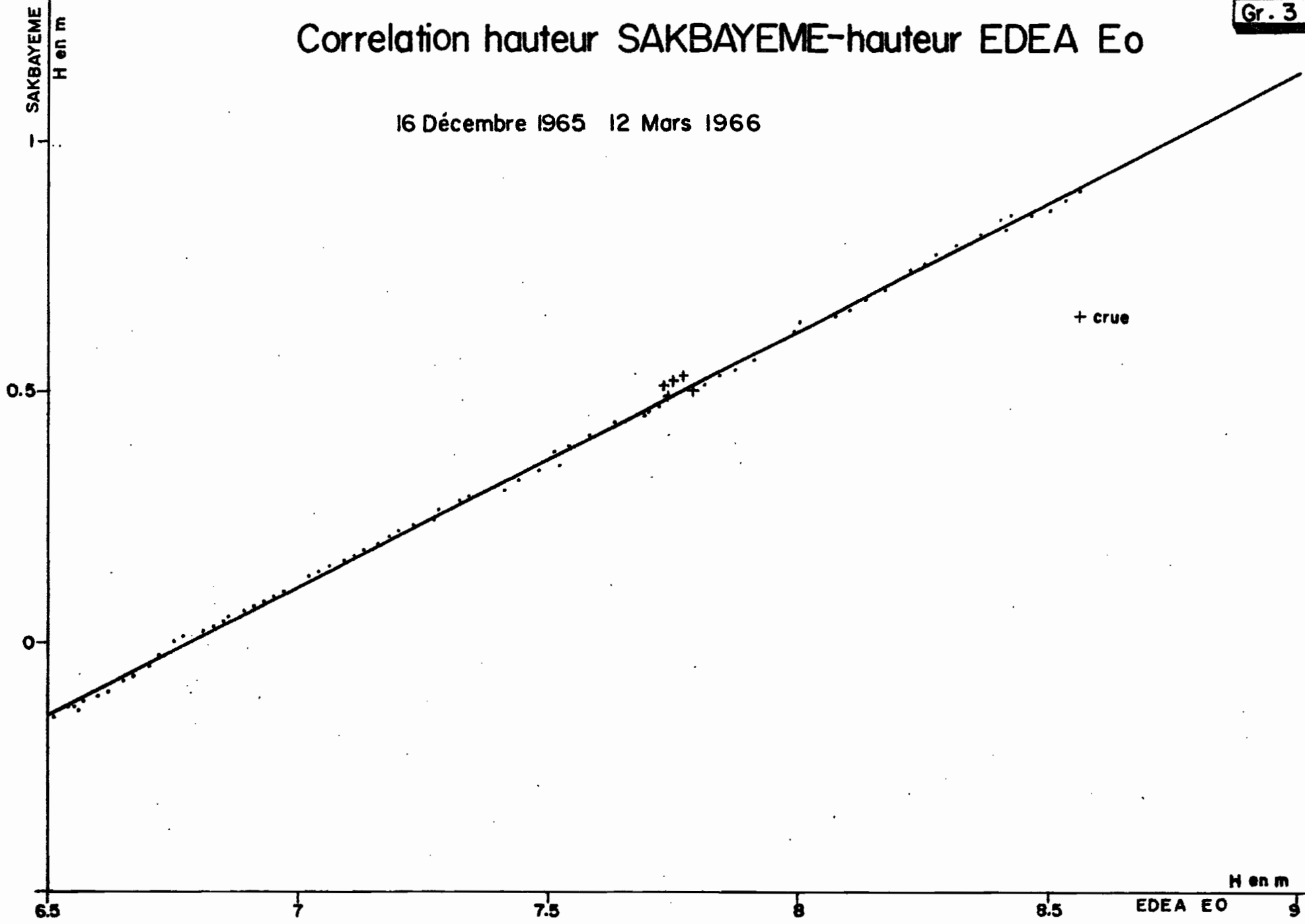
- 1965
- 1966
- - - - - 1967
- - - - - 1968

# Correspondance SAKBAYEME - E D E A



# Correlation hauteur SAKBAYEME-hauteur EDEA Eo

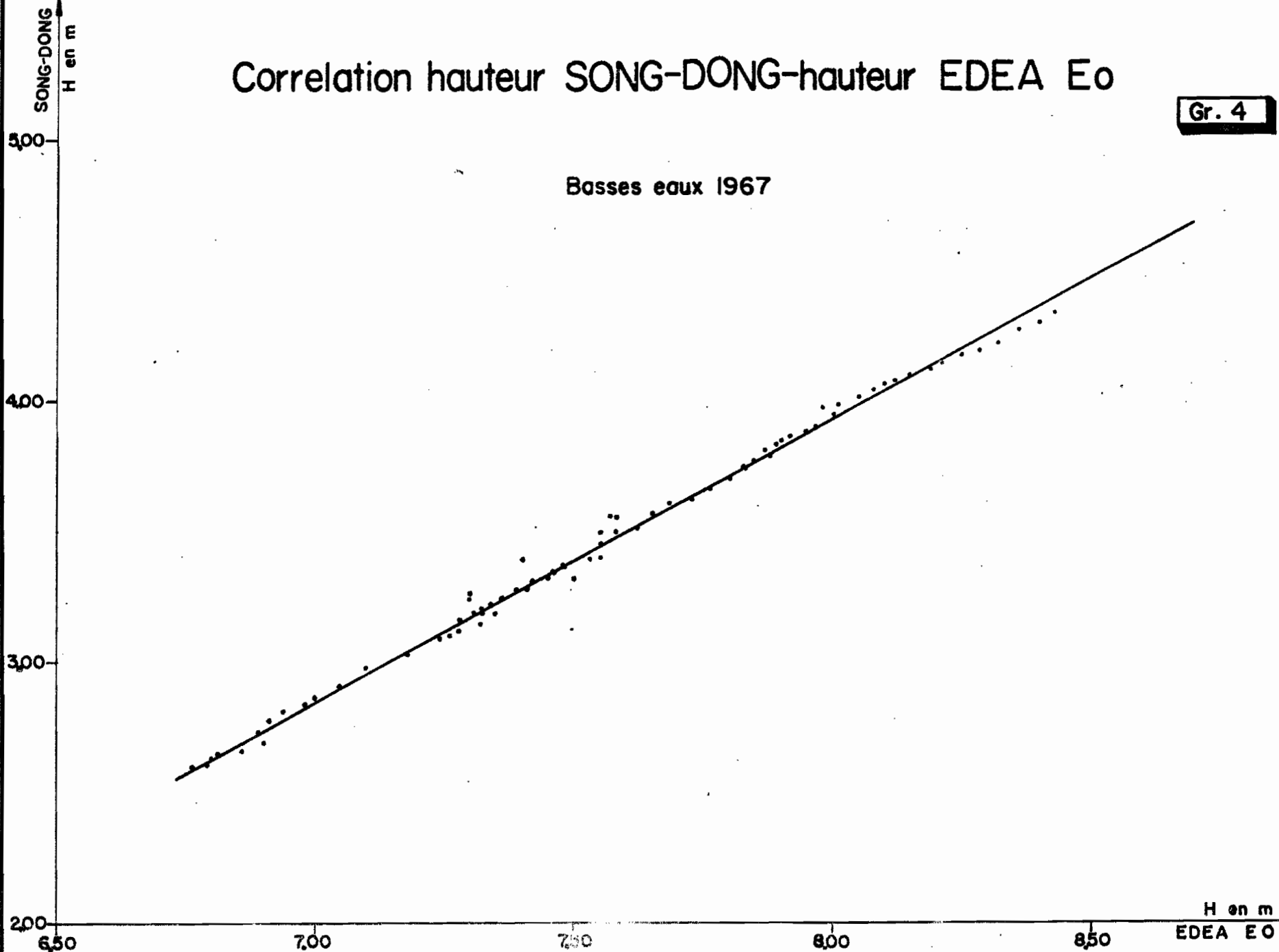
16 Décembre 1965 12 Mars 1966



# Correlation hauteur SONG-DONG-hauteur EDEA Eo

Gr. 4

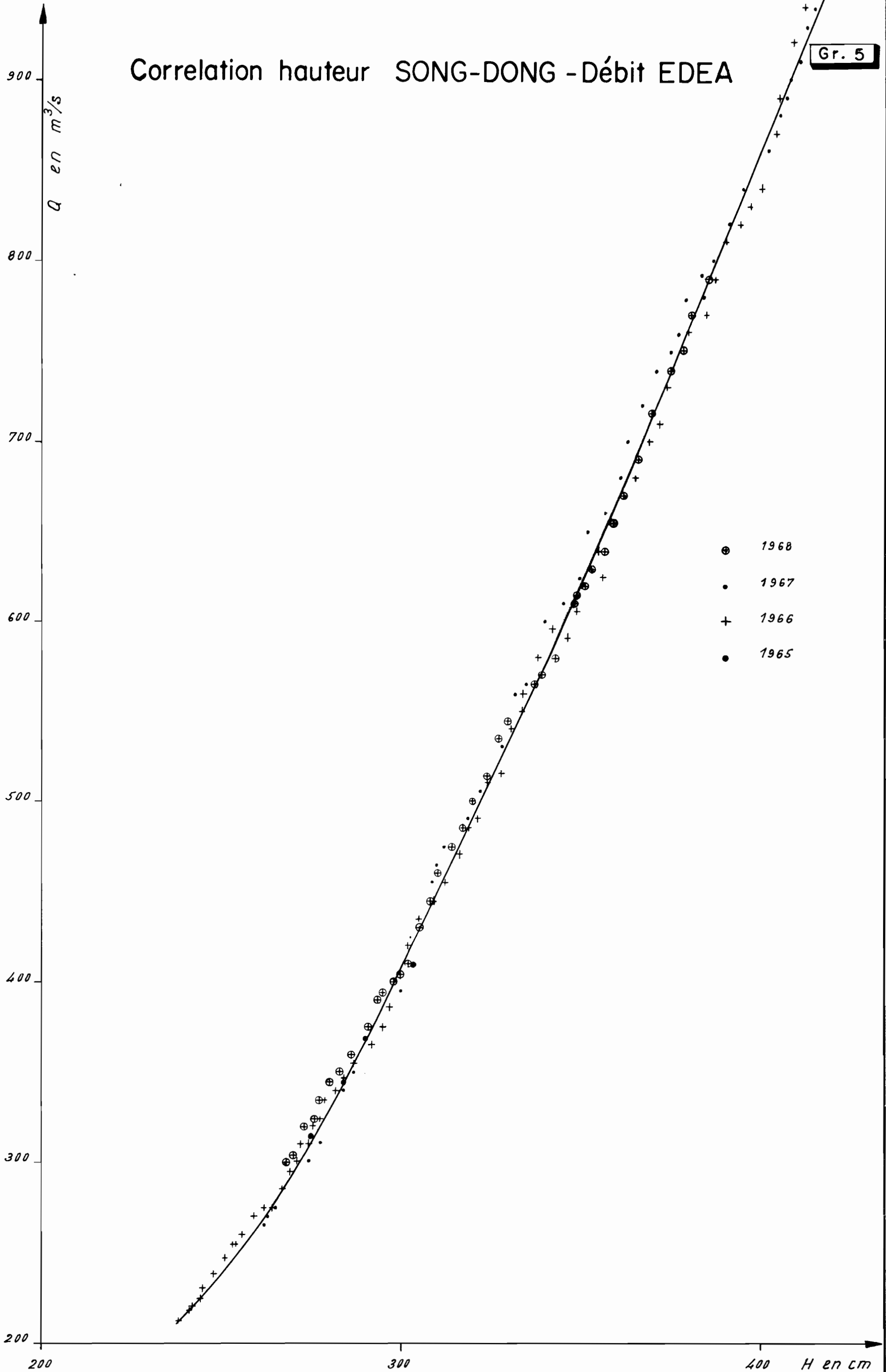
Basses eaux 1967





# Correlation hauteur SONG-DONG - Débit EDEA

Gr. 5



dispension apparaît, au cours des années, c'est que les tarages d'EDEA sont mauvais.

Ainsi, en tenant compte : des jaugeages, des correlations EDEA - SONG - DONG et EDEA - SAKBAYEME et enfin, de la courbe hauteurs SONG-DONG - débits EDEA nous avons de proche en proche établi les tarages de basses eaux d'EDEA. (graphique 6).

#### VALEUR DE LA METHODE UTILISEE

Les jaugeages faits par des opérateurs et avec des équipements différents, et les correlations entre les hauteurs des différentes stations sont des données difficilement contestables. L'élaboration de la courbe hauteurs SONG-DONG - débits EDEA, n'est pas sans risque étant donné qu'en l'absence de limnigraphes aux deux stations nous ne connaissons pas le temps de propagation entre SONG-DONG et EDEA, d'autant que ce temps varie avec le débit.

Il faut, malgré tout, remarquer que nous nous plaçons uniquement à la décrue en supprimant les plus petites crues qui pourraient survenir. Durant cette période : de 4m à 3m à l'échelle la décroissance à SONG-DONG est à peine de 3cm par jour en moyenne, elle n'est même plus de 2cm, entre 2m 50 et 3m, et est à peine supérieure à 1cm en dessous de 2m 50. Par conséquent, si on admet que pour avoir le débit exact à SONG-DONG il faudrait prendre le débit à EDEA entre 6 heures et 12 heures après, la cote n'aura baissé dans les cas les plus défavorables que de 1,5cm. Au cours de la décrue le temps de propagation va s'allonger mais en contre partie, le plan d'eau descendra plus lentement.

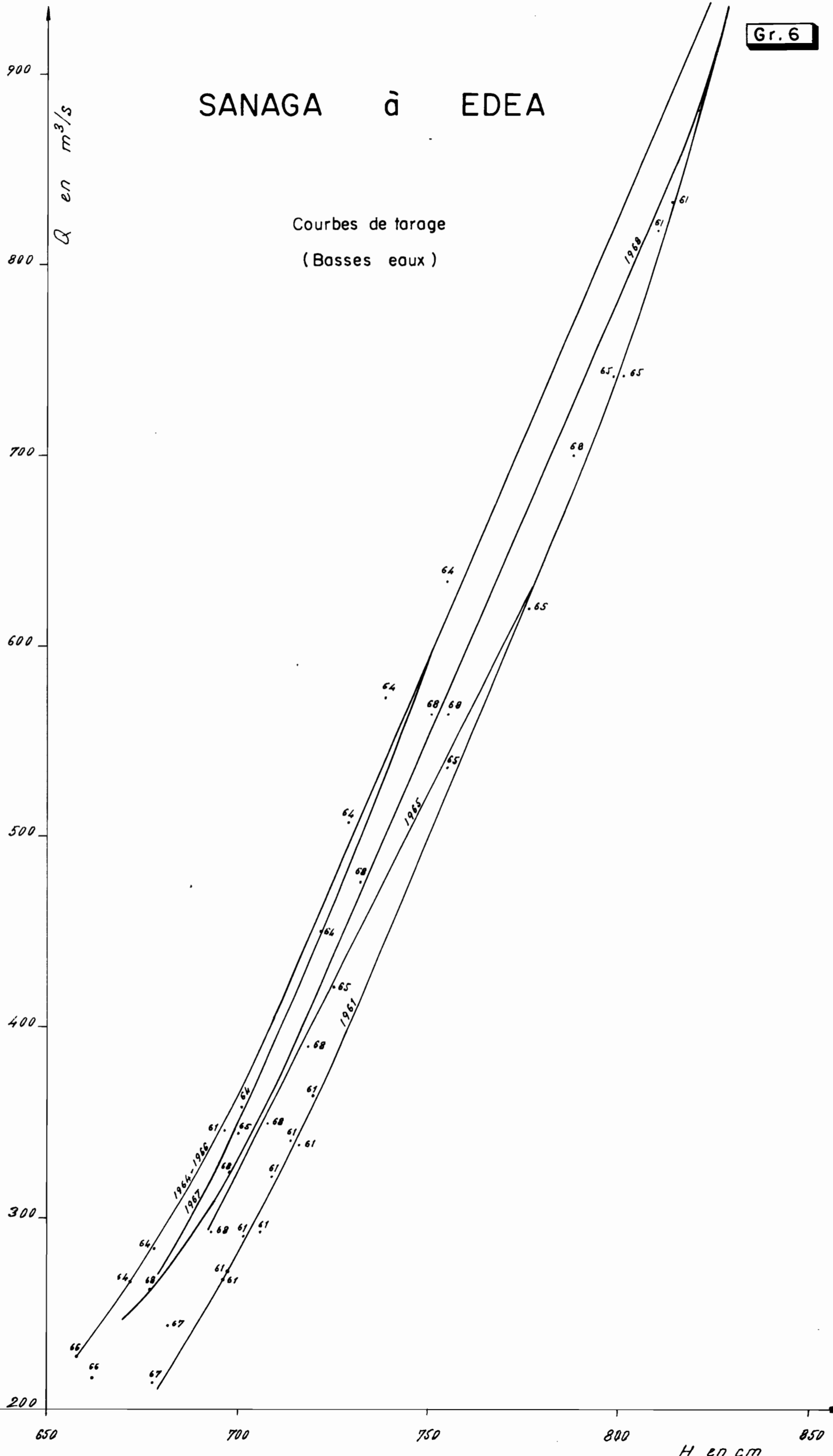
En conclusion, l'utilisation de la courbe hauteur SONG-DONG-Débit EDEA est un moyen de contrôle, tout à fait valable, du tarage de basses eaux de la SANAGA à EDEA.

#### REMARQUES

1 - Tarage de la SANAGA à SONG-DONG

# SANAGA à EDEA

Courbes de tarage  
(Basses eaux)



Nous pouvons à partir de la courbe précédente (graphique 5) essayer d'obtenir le tarage à SONG-DONG. Si nous nous plaçons aux environs de 4m à l'échelle de SONG-DONG et que nous supposons qu'à cette cote le temps de propagation de SONG-DONG à EDEA est de 10 heures environ, que de plus, durant ces 10 heures le plan d'eau entre SONG-DONG et EDEA s'est abaissé en moyenne de 2cm, le débit correspondant à cet abaissement de niveau sera en supposant une largeur moyenne de 600m pour la SANAGA entre SONG-DONG et EDEA :

$$q^d = \frac{26 \times 10^3 \times 6 \times 10^2 \times 2 \times 10^2}{10 \times 36 \times 10^2} = 8 \text{ m}^3/\text{s}$$

Aux environs de 3m à l'échelle, l'abaissement moyen du plan d'eau ne serait plus que de 1cm environ pour un temps de propagation un peu plus long ce qui nous donnerait un  $q^d$  de 4  $\text{m}^3/\text{s}$ .

A 2m 50 il ne serait plus que de 2 à 3  $\text{m}^3/\text{s}$ . Toutes ces valeurs sont très inférieures à l'erreur absolue faite sur les jaugeages tant à EDEA qu'à SONG-DONG.

Nous avons donc tracé sur le graphique 7 la courbe de tarage à SONG-DONG, obtenue à partir de celle du graphique 5 en tenant compte du desstockage entre SONG-DONG et EDEA durant le temps de propagation. Nous avons porté sur le même graphique les 8 jaugeages effectués à SONG-DONG en 1965 et 1968. Nous pouvons constater qu'à deux exceptions près ces jaugeages se placent correctement sur la courbe. Il ne faut, toutefois, pas perdre de vue que les jaugeages de basses eaux effectués à la section de SONG-DONG sont assez imprécis étant donné les fortes profondeurs (entre 25 et 30m), les faibles vitesses mesurées et la présence d'un contre courant en rive gauche.

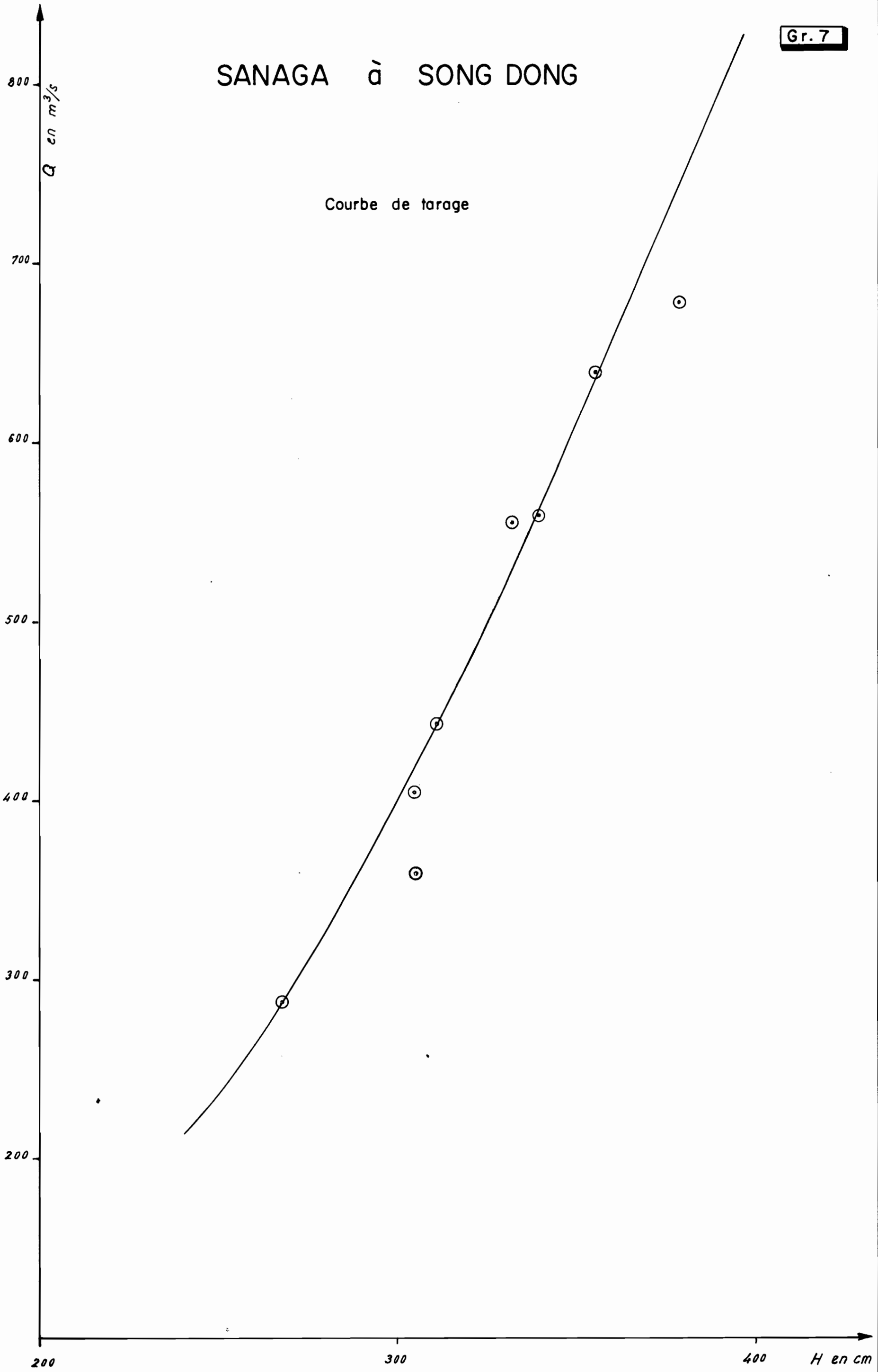
#### -2- Tarage de la SANAGA à SONG-LOULOU.

La station de SONG-LOULOU se situe à 36 km en amont de SONG-DONG, soit à 62 km d'EDEA.

Nous avons établi (graphique 8) la corrélation hauteurs SONG-DONG - hauteurs SONG-LOULOU pour les basses eaux 1967 et 1968 (Ces hauteurs étant prises à la même heure).

# SANAGA à SONG DONG

Courbe de tarage



107707-9105  
H en cm SONG-LOULOU

Correspondance H SONG-DONG /  
H SONG - LOULOU

Gr. 8

150

100

50

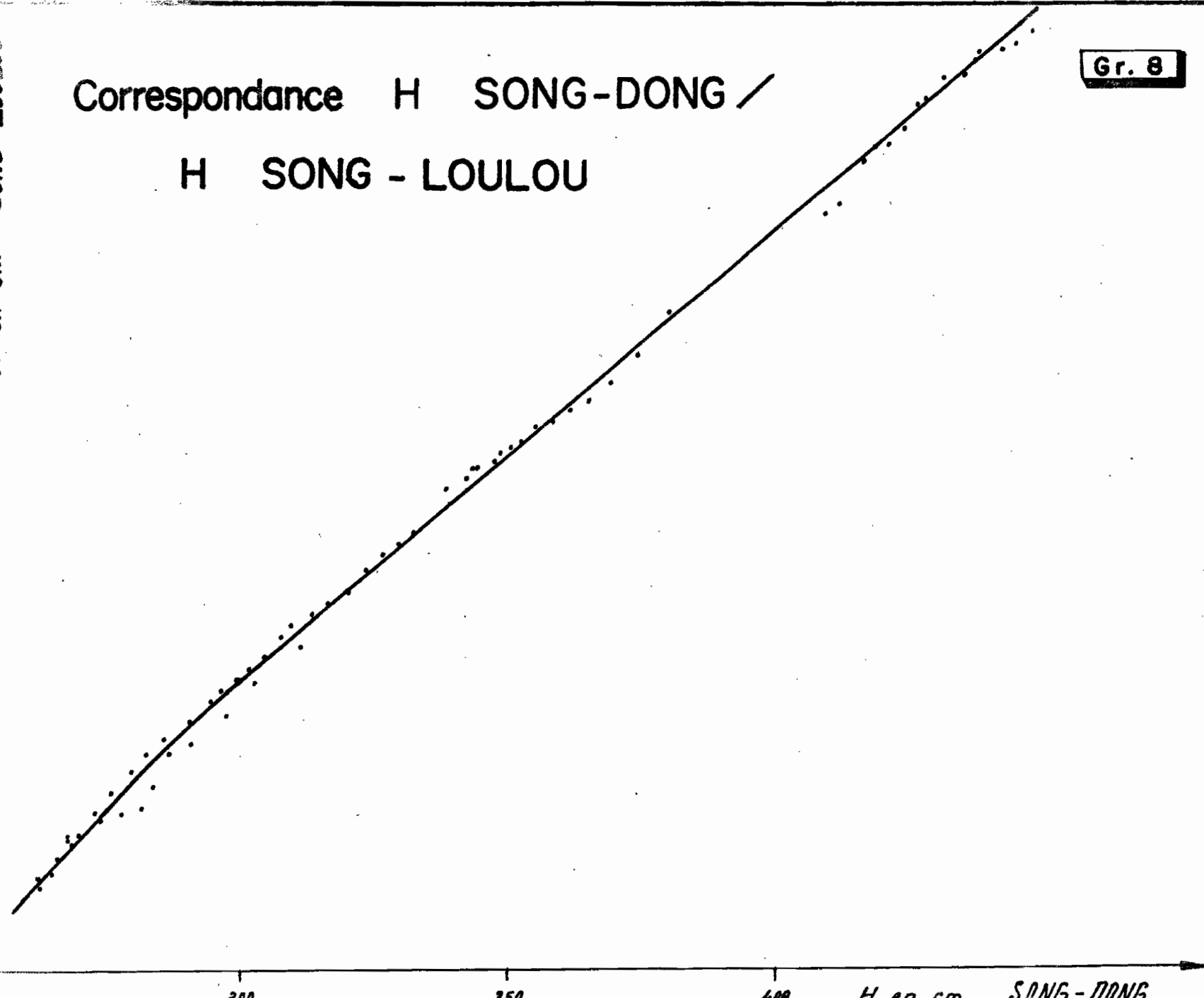
0

300

350

400

H en cm SONG-DONG



D'après les limnigrammes, le temps de propagation de petites crues de saison sèche se situe entre 8 et 12 heures ; il semble donc raisonnable de prendre pour la décrue un temps de propagation allant de 18 à 24 heures.

Entre 1,50 mètre et 1 mètre à l'échelle de SONG-LOULOU la décroissance est de 3 à 4cm par jour, entre 1 mètre et 25cm elle se situe entre 3 et 2cm ; (les variations à SONG-DONG sont un peu plus fortes au-dessus de 2m 30 à l'échelle).

Si, par exemple, au cours de la décrue nous avons 1 mètre à l'échelle de SONG-LOULOU nous pouvons supposer que le temps de propagation entre cette station et SONG-DONG est alors de 18 heures environ. Durant ces 18 heures le plan d'eau entre les deux stations s'est abaissé en moyenne de 3cm, le débit correspondant à cet abaissement de niveau sera, en supposant une largeur moyenne de 600m pour la SANAGA entre SONG-LOULOU et SONG-DONG :

$$q^d = \frac{36 \times 10^3 \times 6 \times 10^2 \times 3 \times 10^2}{18 \times 36 \times 10^2} = 10 \text{ m}^3/\text{s}$$

Si on tient compte, en plus, de la différence de superficies des bassins versants l'erreur, faite en appliquant sans correction le tarage de SONG-DONG à la station de SONG-LOULOU à partir de la corrélation du graphique 8, serait de 12 à 15 m<sup>3</sup>/s dans les hypothèses les plus pessimistes. Cette erreur serait inférieure à 10 m<sup>3</sup>/s pour une hauteur de 50cm à l'échelle de SONG-LOULOU.

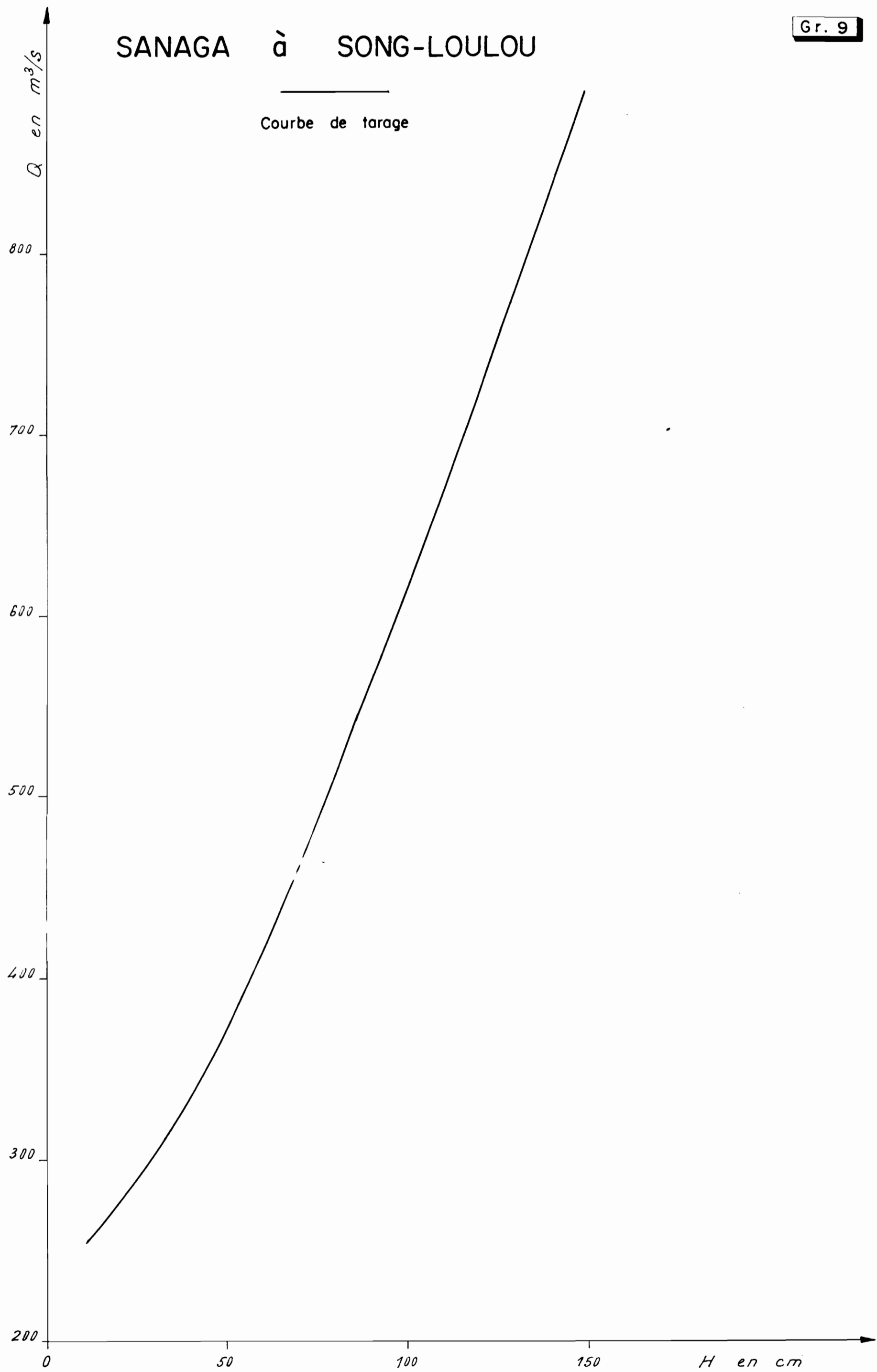
La courbe du graphique 9 a été obtenue à partir de la courbe de tarage de SONG-DONG en tenant compte des corrections mentionnées précédemment. Nous avons fait figurer sur ce graphique le seul jaugeage effectué à la station de SONG-LOULOU.

Nous donnons à titre indicatif (graphique 10) la correspondance : hauteurs SONG-LOULOU (amont) - hauteurs SONG-LOULOU (aval).

# SANAGA à SONG-LOULOU

Gr. 9

—  
Courbe de tarage



Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer  
Le 10 Mai 1968



Correspondance H SONG-LOULOU(amont) /  
H SONG-LOULOU (aval)

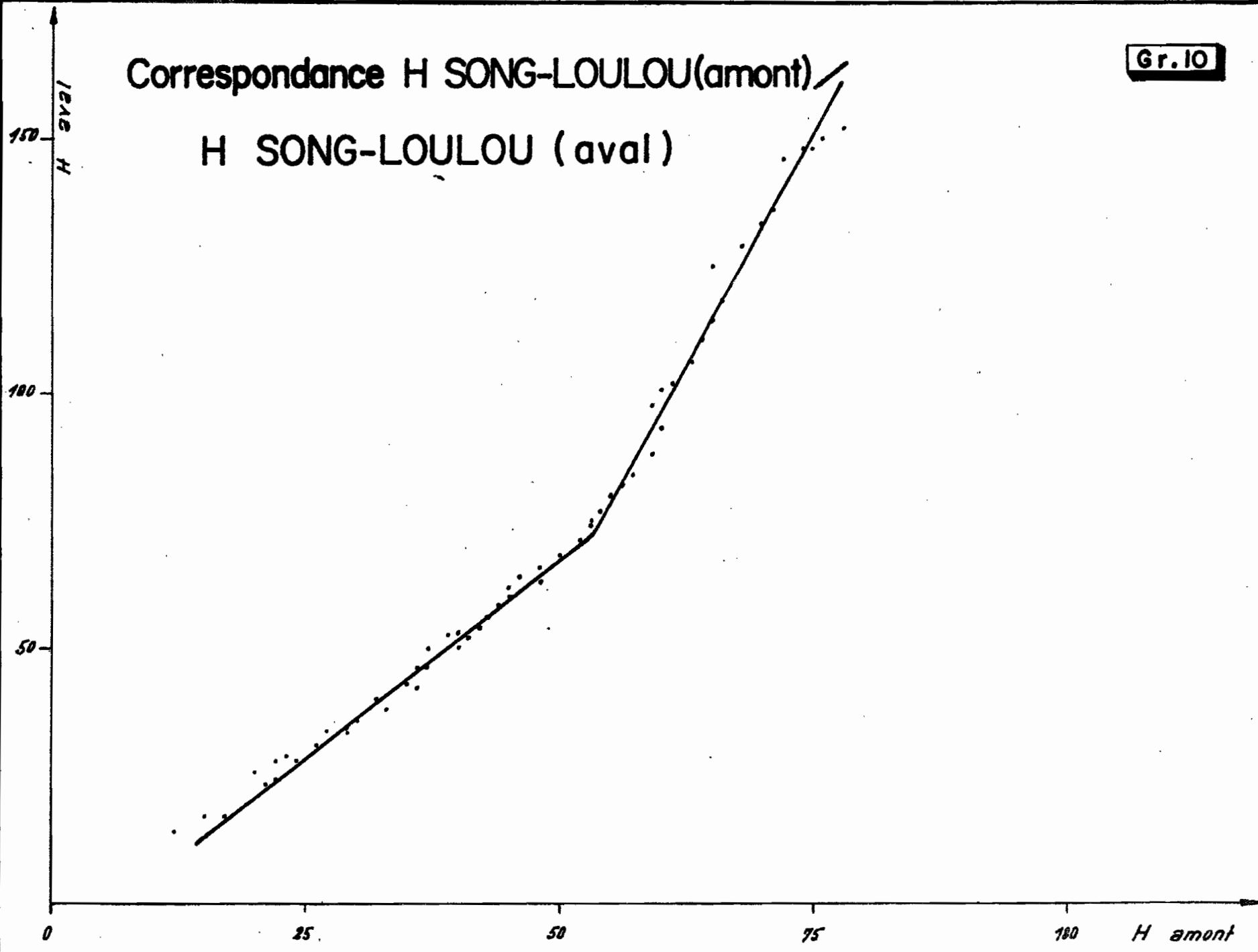




Tableau II

Barème de tarage de la SANAGA à SONG-DONG jusqu'à 1 060 m<sup>3</sup>/s soit 4,50 mètres à l'échelle.

Hauteurs cm	Débits m <sup>3</sup> /s
235	208
240	216
250	236
260	265
270	295
280	330
290	365
300	400
310	440
320	480
330	520
340	560
350	610
360	660
370	700
380	750
390	790
400	830
410	880
420	920
430	970
440	1 010
450	1 060

Tableau III

Barême de tarage de la SANAGA à SONG-LOULOU jusqu'à 900 m<sup>3</sup>/s  
soit 1m 50 à l'échelle.

Hauteurs om	Débits m <sup>3</sup> /s.
10	250
20	275
30	303
35	318
40	335
45	353
50	373
60	415
70	460
80	510
90	560
100	620
110	670
120	720
130	780
140	840
150	900

Tableau IV

Liste des jaugeages de basses eaux de  
la SANAGA à EDEA.

Date	Hauteurs Eo en cm	Débits m <sup>3</sup> /s
28 - 2 - 61	720	364
1 - 3 - 61	716	338
2 - 3 - 61	714	341
3 - 3 - 61	714	341
5 - 3 - 61	709	322
6 - 3 - 61	706	293
7 - 3 - 61	703	291
8 - 3 - 61	700	281
9 - 3 - 61	698	273
10 - 3 - 61	696	268
12 - 5 - 61	814	835
13 - 5 - 61	810	819
10 - 3 - 64	678	285
14 - 3 - 64	672	268
19 - 3 - 64	697	344
20 - 3 - 64	701	358
26 - 3 - 64	722	450
27 - 3 - 64	729	508
2 - 4 - 64	739	574
3 - 4 - 64	755	635

Suite du Tableau IV

Date	Hauteurs EO en cm	Débits m <sup>3</sup> /s.
25 - 1 - 65	801	742
26 - 1 - 65	798	741
2 - 2 - 65	776	620
10 - 2 - 65	755	538
9 - 3 - 65	725	411
15 - 4 - 65	700	345
6 - 3 - 66	662	216
18 - 3 - 66	656	228
16 - 3 - 67	682	244
21 - 3 - 67	677	215
18 - 1 - 68	788	700
31 - 1 - 68	755	564
9 - 2 - 68	732	477
29 - 2 - 68	693	293
3 - 3 - 68	698	325
9 - 3 - 68	708	350
21 - 3 - 68	751	565
28 - 3 - 68	719	390
1 - 4 - 68	677	263

Tableau V

Liste des jaugeages de basses eaux  
de la SANAGA à SONG - DONG

Date	Hauteurs cm	Débits m <sup>3</sup> /s.
4 - 2 - 65	355	639
11 - 2 - 65	332	556
10 - 3 - 65	305	361
17 - 1 - 68	378	678
30 - 1 - 68	340	560
8 - 2 - 68	312	442
29 - 2 - 68	268	290
27 - 3 - 68	305	405

Tableau VI

SANAGA à SONG - LOULOU

Date	Hauteur cm	Débit m <sup>3</sup> /s.
20 - 2 - 67	077	466