

COMMISSION SCIENTIFIQUE  
DU LOGONE ET DU TCHAD  
-----

Section d'hydrologie  
-----

SUPPLEMENT 1955 A LA MONOGRAPHIE  
DU LOGONE INFERIEUR  
-----

NOTES A<sub>1</sub> bis et A<sub>2</sub> bis  
-----

CRUE DU LOGONE ENTRE LAI ET GAMSEI  
-----

Etude des débits et déversements

Avril 1956

## S O M M A I R E

### A/ IMPORTANCE de la CRUE 1955

Volume de la crue à LAI - Cote maximum

### B/ COMPLEMENT d'ETALONNAGE des STATIONS

Cote des zéros d'échelles

### C/ DEBITS COMPARES aux DIVERSES STATIONS

- 1) Débits journaliers
- 2) Débits de crue aux diverses stations
- 3) Débits moyens mensuels comparés
- 4) Volumes annuels écoulés

### D/ EVALUATION des PERTES par DIFFERENCE

Dans chaque section { Différence entre les débits moyens par période de 5 jours  
{ Evaluation du débit de remplissage et vidange du lit  
{ Pertes

Récapitulation des résultats entre LAI - GAMSET

### E/ REPARTITION des PERTES

- a) Entre LAI et BONGOR  
BA-ILLI  
ERE  
Courant BOUMO-KIM  
BISSIM
- b) Entre BONGOR et KOUMI - MAYO-GUERLEOU
- c) Entre KOUMI et KATOA
- d) Entre KATOA et GAMSET

### CONCLUSION



Comme les années précédentes, on remarque les faibles variations interannuelles de niveaux des stations du cours inférieur.

B/ COMPLEMENT D'ETALONNAGE DES STATIONS EN 1955 -

1°) LAI :

Mesures faites en 1955

26/4/55	H = 0,29	Q = 80 m <sup>3</sup> /sec.
24/2/55	H = 0,38	Q = 85 "
10/8/55	H = 3,02	Q = 1.083 "
19/9/55	H = 4,43	Q = 2.060 "
9/10/55	H = 5,05	{ Q = 3.737 "
		{ dans le lit : 2.665
		{ sur la digue: 1.072

Cette dernière mesure a été faite au maximum de la crue correspondant probablement à une fréquence au moins décennale.

On notera l'importance du débit s'écoulant dans la plaine d'inondation de la rive gauche. Ce débit a été mesuré sur la digue de KELO qui était submergée sur 3 km. de 0,50 à 1,20 m. d'eau.

On peut considérer maintenant que la courbe d'étalonnage de LAI est définitive, sauf pour les basses eaux où les variations du lit obligent à effectuer des jaugeages de contrôle tous les ans.

2°) BONGOR :

Les mesures suivantes ont été faites en 1955

- .....
- (2) Echelle dont l'élément supérieur a été relevé : il est à la cote 315,75. Nous rapportons les lectures à l'ancien 0 dont la cote était 315,54 (qui est la cote de l'élément inférieur 0 - 2)
  - (3) Echelle installée en 1955
  - (4) A la station de HAM, à mi-chemin entre ERE et BONGOR = 3,72 en 1954 et 3,98 en 1955.



8/ 8/53	H = 2,62	Q = 720 m <sup>3</sup> /sec
15/ 9/53	H = 3,13	Q = 930 "
28/ 6/55	H = 0,80	Q =
17/10/55	H = 3,19	Q = 940 "
1/ 9/55	H = 3,20	Q = 980 "

Les jaugeages sont rapportés à l'échelle posée en 1955 dont le 0 est à la cote 306,55.

On trouvera, en annexe, les courbes de tarage de ces cinq stations (graphique N° 4).

C/ DEBITS COMPARES AUX STATIONS -

1°) Débits journaliers en 1955 :

On trouvera, ci-joints, les tableaux des débits journaliers pour chaque station et le graphique N° 1 des débits comparés.

2°) Débits de crue aux diverses stations :

Stations	Date du maximum	Cote du maximum	Débit maximum
LAT	9 Octobre	5,05	3.750
BONGOR.	22 "	3,42	2.523
KOUMI	14-16 " (1)	3,84	1.860
KATOA	27 Août (1)	3,89	1.280
GAMSET	29 " (1)	3,20	980

3°) Débits moyens mensuels comparés (m<sup>3</sup>/sec) :

.../...

(1) Des brèches se sont ouvertes, faisant baisser quelque peu le niveau en Septembre et Octobre.







D/ EVALUATION DES PERTES PAR DIFFERENCE -

Les différences des débits des stations successives ne rendent pas compte exactement des pertes par déversement (voir NOTE A1 de 1954). Il faut tenir compte, en effet, de l'amortissement de la crue créé par l'accumulation dans le lit en crue et la restitution en décrue.

Le calcul des pertes a été fait en considérant des périodes de cinq jours.

A) Section LAI - BONGOR :

1°) Débits accumulés

Entre LAI et BONGOR nous avons fait l'hypothèse que les niveaux dans la section LAI - ERE suivaient des fluctuations égales à celles de LAI et dans la section ERE - BONGOR égales à celles de BONGOR.  $\Delta H$  est la variation du niveau pour la période de cinq jours considérée.

On connaît, d'autre part, la variation des surfaces inondées, S, du lit en fonction du niveau de ces deux échelles.

Les débits cherchés sont donnés par :

$$Q = \frac{S \Delta H}{5 \times 86,400}$$

2°) Pertes par déversements :

Nous donnons, dans le tableau suivant :

- a- les différences brutes des débits moyens par période de cinq jours,
- b- les débits accumulés et restitués
- c- la somme algébrique de ces débits représentant les pertes par déversement sur les berges :



Au cours de la crue, tant qu'il n'y a pas de pertes (c'est-à-dire pour des niveaux inférieurs à 4,00 à LAI, soit du 6 Septembre au 6 Novembre), la différence entre les débits de LAI + TCHOA et BONGOR devrait correspondre au débit accumulé et restitué dans le lit. En fait, on constate des divergences sensibles, ce qui est normal étant donné l'imprécision sur les mesures et les temps de parcours qui interviennent pour des périodes de si faible durée. Mais les ordres de grandeur et les moyennes mensuelles sont semblables, ce qui prouve que notre hypothèse est valable.

En Septembre et Octobre, nous obtenons par cette méthode une valeur approchée des pertes moyennes par période de 5 jours. On remarquera que la croissance des pertes ainsi obtenues n'est pas continue, ce qui est illogique, mais provient encore de l'imprécision des mesures.

En conservant le même volume total de pertes, on peut chercher quelle serait leur répartition en supposant, comme nous l'avons fait pour la crue de 1954, qu'elle est proportionnelle à H<sup>2</sup> (H = hauteur à l'échelle de LAI, diminué de 4,20); on trouve les nouveaux chiffres suivants:

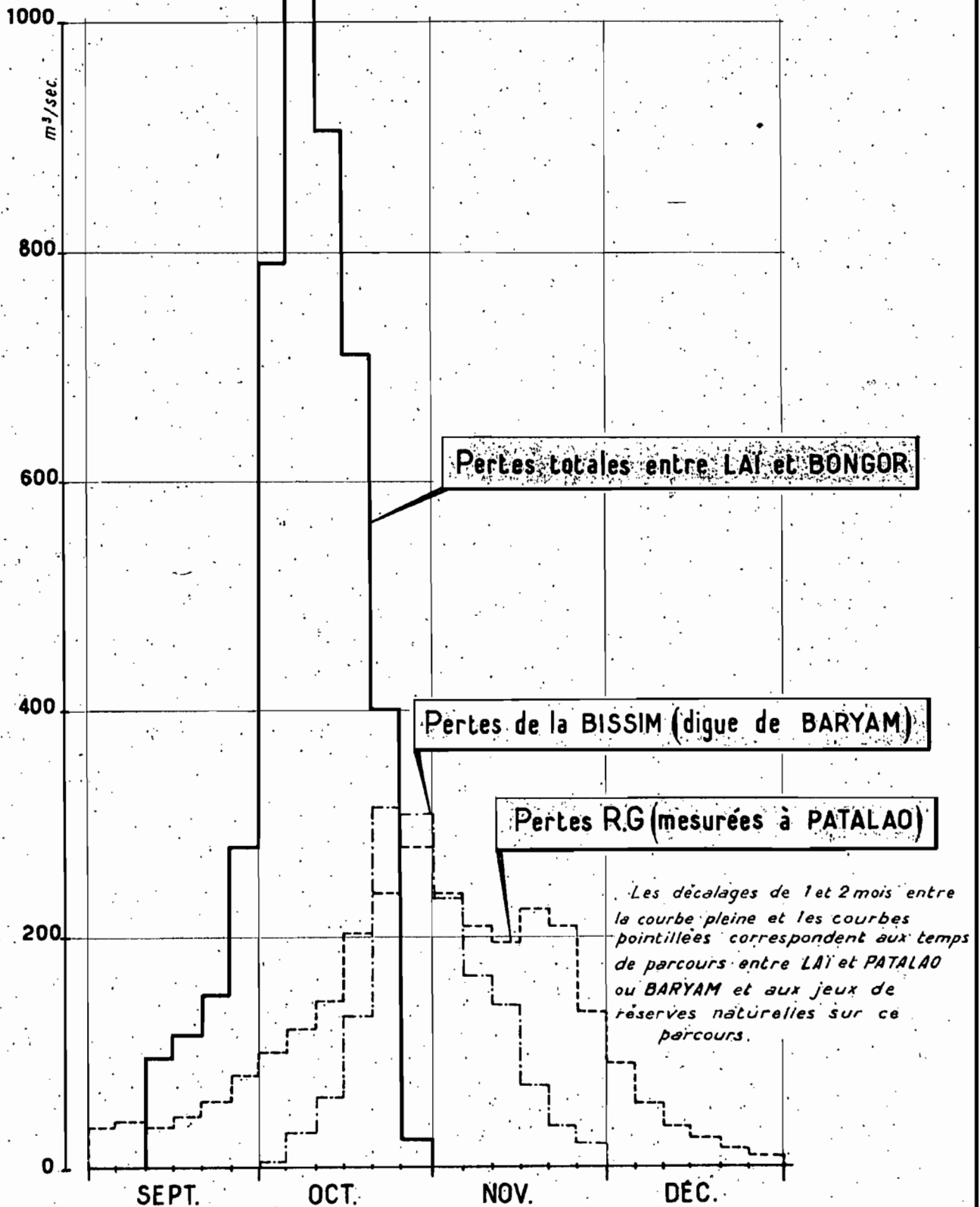
	1 - 5	5 - 10	11-15	16-20	21-25	26-31
<u>Septembre</u>						
Débits proportionnels à H <sup>2</sup>		0	94	113	150	282
<u>Octobre</u>						
Débits proportionnels à H <sup>2</sup>	790	1.110	905	710	400	26

Les débits des pertes ainsi calculés rendent bien compte des débits mesurés directement dans les effluents (voir graphique N° 2).

Le volume total des pertes serait ainsi de 2 milliards de m<sup>3</sup> entre LAI et BONGOR.

Ce volume est à comparer à celui perdu en 1954 : 1,37 x 10<sup>9</sup> m<sup>3</sup>.

### Crue de 1955



Pertes totales entre LAI et BONGOR

Pertes de la BISSIM (digue de BARYAM)

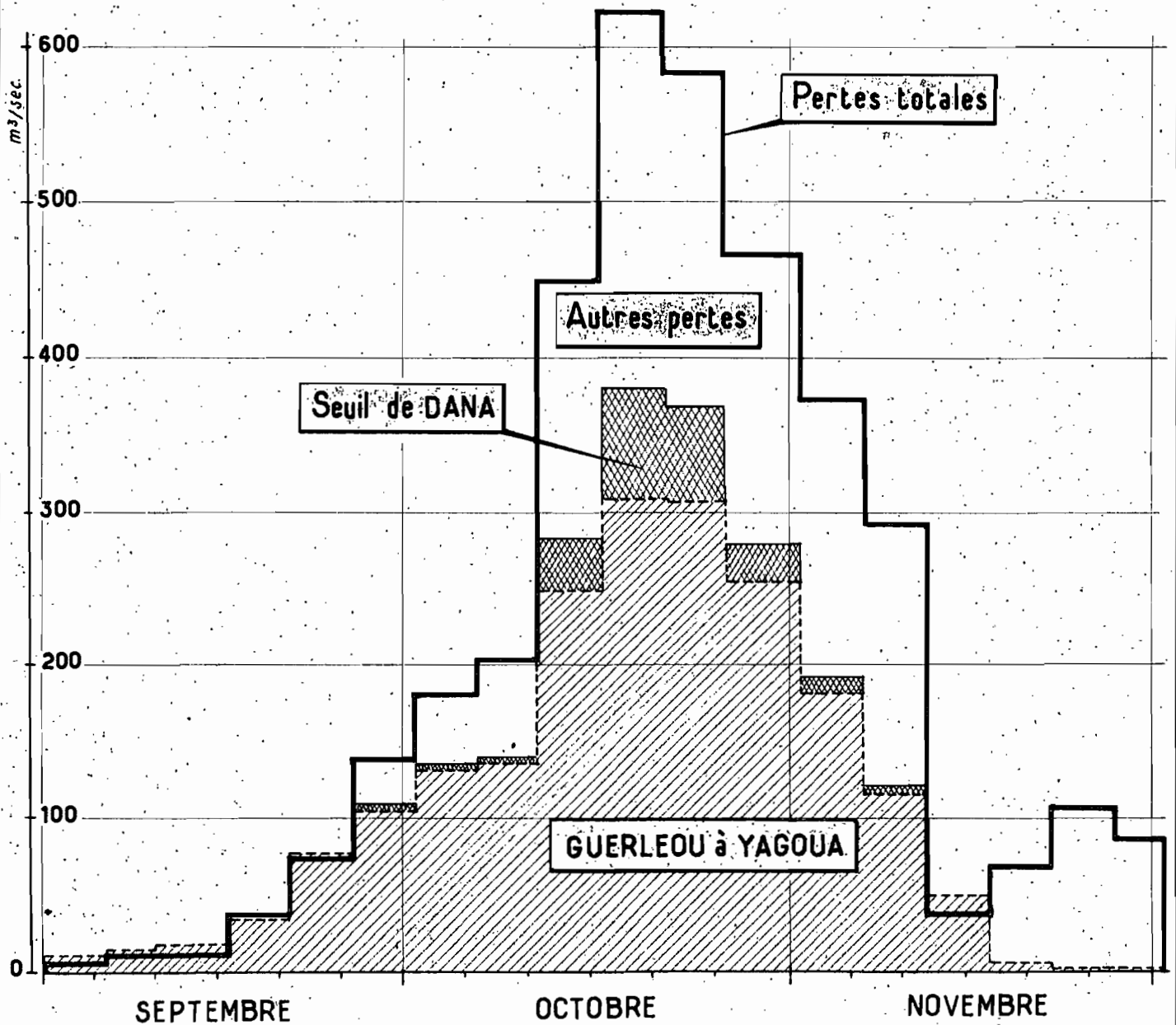
Pertes R.G (mesurées à PATALAO)

Les décalages de 1 et 2 mois entre la courbe pleine et les courbes pointillées correspondent aux temps de parcours entre LAI et PATALAO ou BARYAM et aux jeux de réserves naturelles sur ce parcours.



# PERTES ENTRE BONGOR ET KOUMI

Crue de 1955









RECAPITULATION des RESULTATS entre LAI et GAMSEI

La méthode d'évaluation des pertes par différence entre stations successives ne peut donner que des résultats assez décevants.

En effet, on admet qu'il est difficile de réduire dans la mesure des débits l'erreur relative à moins de 5 %.

La différence des débits entre deux stations peut donc normalement être entachée d'une erreur de 100 m<sup>3</sup>/sec. si les débits comparés sont de 1.000 m<sup>3</sup>/sec.

Cependant, nous avons trouvé une décroissance continue des débits aux cinq stations dont les étalonnages sont indépendants. Nous pouvons donc être plus optimistes sur les résultats que ne le laisserait penser le calcul théorique d'erreur.

Il est possible que les débits ou les volumes soient surestimés à l'une des stations, ce qui nous ferait sous-estimer les pertes d'amont et surestimer les pertes d'aval, comme c'est probablement le cas pour BONGOR. Mais, pour l'ensemble, il est bien certain que l'on doit obtenir un ordre de grandeur convenable.

Le tableau suivant récapitule les résultats obtenus :

	Déversement		Débit moy	Débit max	Volume
	de perte		de perte	de perte	perdu
	Début	Fin			
LAI-BONGOR	11/9	30/10	458	1.110	2,0
BONGOR-KOUMI	11/9	15/11	265	621	1,4
KOUMI-KATOA	16/8	15/11	450	630	3,5
KATOA-GAMSEI	11/8	15/11	227	304	1,8

Nous verrons, dans le prochain paragraphe, comment ces pertes se répartissent dans les différents effluents.





70 jours en 1954 et pendant 90 jours en 1955.

Entre KATOA et GAMSET, nous retrouvons les débits de fuites de 1954, le niveau de KATOA ayant été le même à 3 cm. près.

.../...

CONCLUSIONS PRATIQUES

---

Débit qui serait à évacuer par le seuil de DANA

Malgré l'importance exceptionnelle de la crue en 1955, les enseignements que nous avons tirés des crues précédentes restent valables pour la plupart :

Les seules constatations vraiment nouvelles concernent la rivière BISSIM :

1°) les fortes pointes déjà observées pour certaines années antérieures à la digue de BARYAM sont dues uniquement aux déversements du LOGONE dans la région de HAM. (Les averses et les ruptures de seuil à l'amont, envisagées au début des études, n'interviennent pratiquement pas).

2°) Le débit rejoignant la dépression de la BISSIM croît très rapidement pour de faibles surélévations du LOGONE à l'échelle de HAM.

Par contre, les augmentations de débit passant sur les seuils de SATEGUI (BA-ILLI) et d'ERE (effluent de capture) n'augmentent pas de façon excessive.

Quelle a été la situation plus à l'aval dans la section où Tchad et Cameroun ont modifié l'état des berges par leurs aménagements respectifs.

Dans l'état des endiguements, qui étaient localisés en 1955 à la section BONGOR - MOGODI, le débit était encore presque parfaitement régularisé par les déversements sur les berges, à partir de KOUMI. La forte crue ne s'est manifestée en aval de cette station que par la longue période pendant laquelle le niveau maximum s'est maintenu.

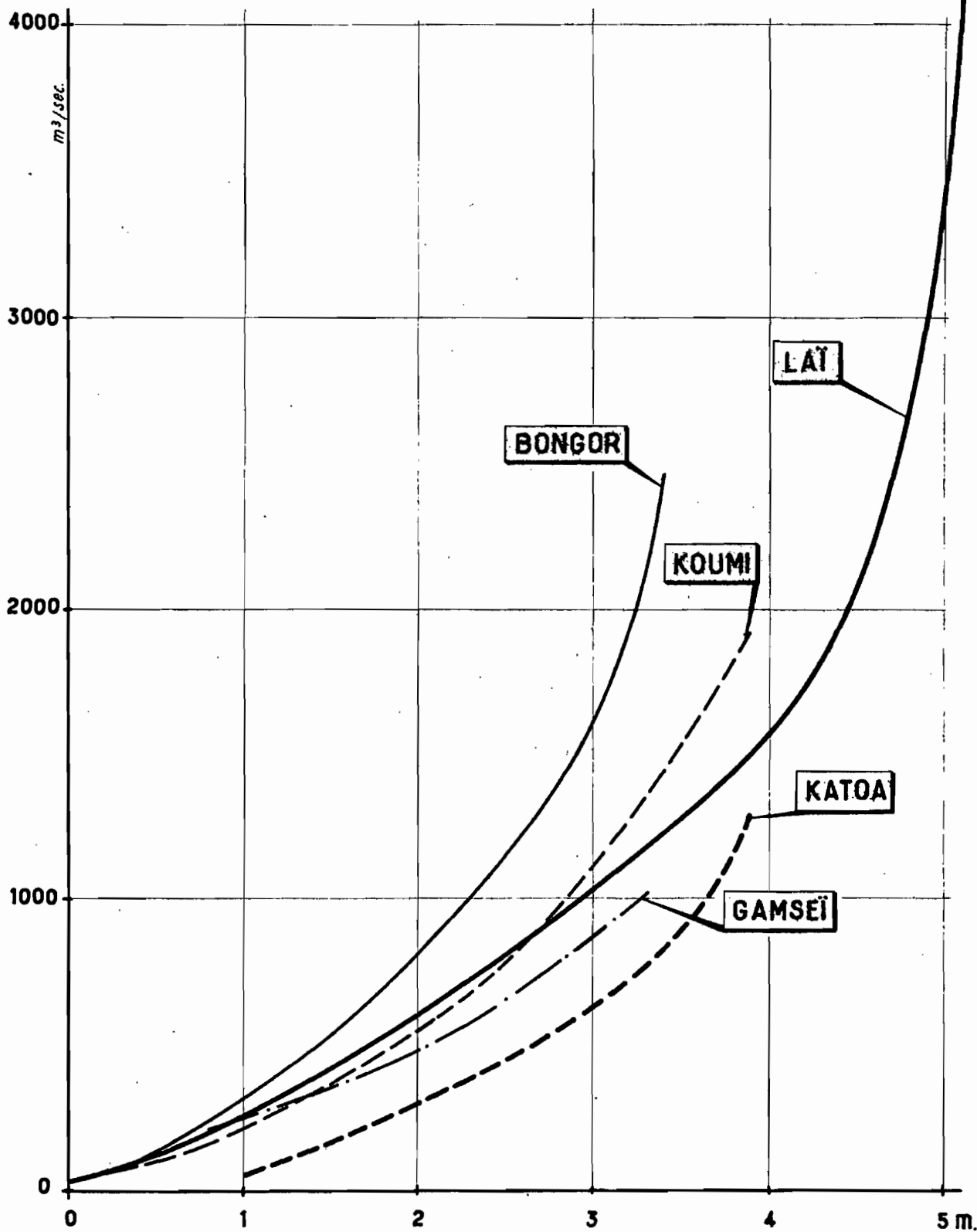
La digue de MARAOU - KARTOA, du côté Cameroun, n'a pas produit d'effets catastrophiques parce que le laminage de la crue a, malgré tout, eu lieu par DANA, le GUERLEOU et les brèches en aval de KARTOA. On observe cependant déjà une élévation sensible du niveau de 9 cm. à KOUMI et de 7 cm. à DJAFKA.





# COURBES DE TARAGE

Crue de 1955





L O G O N E à B O N G O R

---

HAUTEURS d'EAU - ANNEE 1955

Date:	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	0,88	0,62		0,30	0,34	0,52	0,82	1,85	2,90	3,25	3,30	1,48
2	0,88	0,62		0,30	0,35	0,50	0,90	1,87	2,92	3,23	3,30	1,46
3	0,88	0,60		0,30	0,35	0,45	1,00	1,90	2,96	3,25	3,28	1,44
4	0,88	0,60		0,30	0,35	0,47	1,10	1,92	2,98	3,22	3,28	1,42
5	0,88	0,60		0,30	0,35	0,48	1,12	1,98	2,99	3,22	3,26	1,40
6	0,86	0,58		0,30	0,33	0,44	1,15	2,05	2,98	3,22	3,25	1,34
7	0,82	0,58		0,30	0,33	0,42	1,25	2,15	2,98	3,22	3,24	1,32
8	0,82	0,58		0,28	0,32	0,40	1,40	2,20	3,00	3,24	3,22	1,30
9	0,82	0,55		0,28	0,32	0,40	1,50	2,20	2,98	3,26	3,21	1,29
10	0,82	0,55		0,27	0,30	0,40	1,52	2,22	2,98	3,28	3,21	1,28
11	0,82	0,54		0,27	0,30	0,42	1,50	2,24	2,98	3,30	3,20	1,26
12	0,80	0,54		0,27	0,33	0,45	1,50	2,26	3,00	3,32	3,15	1,24
13	0,80	0,54		0,26	0,35	0,45	1,40	2,35	3,00	3,35	2,90	1,22
14	0,78	0,54		0,26	0,45	0,45	1,38	2,40	3,05	3,38	2,70	1,20
15	0,78	0,52		0,26	0,60	0,45	1,35	2,50	3,05	3,40	2,45	1,18
16	0,74	0,52		0,25	0,70	0,45	1,40	2,60	3,05	3,40	2,30	1,16
17	0,74	0,50		0,25	0,82	0,50	1,42	2,64	3,08	3,40	2,20	1,15
18	0,72	0,50		0,25	0,82	0,72	1,50	2,68	3,10	3,40	2,10	1,10
19	0,72	0,50		0,25	0,75	0,80	1,48	2,70	3,15	3,40	2,00	1,08
20	0,70	0,50		0,25	0,74	0,85	1,40	2,75	3,15	3,41	1,94	1,04
21	0,70	0,50		0,25	0,72	0,85	1,45	2,77	3,16	3,41	1,90	1,06
22	0,70	0,48		0,25	0,72	0,83	1,62	2,78	3,16	3,42	1,85	1,03
23	0,69	0,48		0,25	0,70	0,80	1,75	2,78	3,16	3,40	1,80	1,02
24	0,69	0,48		0,24	0,70	0,82	1,80	2,80	3,17	3,38	1,75	1,01
25	0,67	0,45		0,24	0,65	0,82	1,82	2,82	3,19	3,36	1,70	1,00
26	0,67	0,45		0,24	0,60	0,78	1,82	2,85	3,20	3,35	1,68	0,98
27	0,65	0,45		0,24	0,55	0,75	1,80	2,86	3,22	3,35	1,64	0,97
28	0,65	0,45		0,24	0,55	0,74	1,75	2,88	3,22	3,34	1,60	0,96
29	0,65			0,24	0,55	0,74	1,78	2,88	3,22	3,32	1,56	0,95
30	0,65			0,24	0,55	0,75	1,80	2,88	3,25	3,32	1,50	0,94
31	0,65				0,55		1,80	2,89		3,31		0,93



L O G O N E   A   K O U M I

---

DEBITS JOURNALIERS - ANNEE 1955

Date:	J :	F :	M :	A :	M :	J :	J :	A :	S :	O :	N :	D :
1 :	215 :	148 :	92 :	68 :	78 :	130 :	215 :	613 :	1.513 :	1.840 :	1.770 :	445 :
2 :	210 :	148 :	90 :	68 :	79 :	125 :	226 :	640 :	1.522 :	1.840 :	1.770 :	435 :
3 :	207 :	145 :	88 :	70 :	78 :	116 :	283 :	670 :	1.531 :	1.820 :	1.760 :	428 :
4 :	205 :	142 :	86 :	70 :	76 :	120 :	310 :	690 :	1.576 :	1.820 :	1.760 :	410 :
5 :	202 :	140 :	84 :	72 :	75 :	112 :	322 :	705 :	1.585 :	1.820 :	1.730 :	403 :
6 :	200 :	137 :	84 :	72 :	74 :	108 :	340 :	758 :	1.594 :	1.830 :	1.720 :	399 :
7 :	197 :	135 :	84 :	72 :	73 :	104 :	371 :	820 :	1.594 :	1.820 :	1.702 :	396 :
8 :	195 :	132 :	82 :	71 :	73 :	100 :	432 :	840 :	1.594 :	1.820 :	1.693 :	389 :
9 :	192 :	130 :	80 :	71 :	72 :	96 :	480 :	889 :	1.594 :	1.830 :	1.675 :	385 :
10 :	190 :	127 :	80 :	70 :	71 :	92 :	504 :	875 :	1.594 :	1.830 :	1.675 :	385 :
11 :	187 :	125 :	79 :	70 :	70 :	100 :	493 :	875 :	1.603 :	1.840 :	1.657 :	382 :
12 :	185 :	122 :	78 :	70 :	70 :	108 :	487 :	908 :	1.612 :	1.850 :	1.639 :	378 :
13 :	180 :	120 :	77 :	69 :	79 :	108 :	466 :	967 :	1.630 :	1.850 :	1.585 :	361 :
14 :	180 :	118 :	76 :	69 :	98 :	114 :	443 :	1.016 :	1.657 :	1.860 :	1.432 :	350 :
15 :	177 :	116 :	74 :	69 :	118 :	130 :	432 :	1.079 :	1.666 :	1.860 :	1.270 :	340 :
16 :	177 :	118 :	72 :	69 :	182 :	140 :	435 :	1.156 :	1.675 :	1.860 :	981 :	334 :
17 :	177 :	116 :	72 :	69 :	210 :	160 :	470 :	1.207 :	1.702 :	1.850 :	861 :	328 :
18 :	177 :	114 :	72 :	69 :	253 :	180 :	487 :	1.225 :	1.720 :	1.850 :	775 :	322 :
19 :	175 :	112 :	72 :	69 :	200 :	192 :	480 :	1.261 :	1.730 :	1.850 :	720 :	316 :
20 :	172 :	110 :	71 :	69 :	195 :	226 :	473 :	1.288 :	1.760 :	1.840 :	670 :	313 :
21 :	172 :	108 :	71 :	69 :	190 :	237 :	473 :	1.315 :	1.770 :	1.840 :	630 :	310 :
22 :	170 :	106 :	71 :	70 :	182 :	220 :	575 :	1.351 :	1.780 :	1.840 :	603 :	304 :
23 :	167 :	104 :	71 :	72 :	175 :	220 :	603 :	1.369 :	1.790 :	1.840 :	578 :	298 :
24 :	165 :	100 :	71 :	72 :	162 :	226 :	620 :	1.387 :	1.800 :	1.830 :	557 :	295 :
25 :	162 :	100 :	70 :	73 :	160 :	237 :	620 :	1.405 :	1.810 :	1.820 :	539 :	292 :
26 :	160 :	98 :	70 :	73 :	155 :	212 :	625 :	1.423 :	1.820 :	1.820 :	522 :	289 :
27 :	160 :	96 :	70 :	74 :	152 :	205 :	610 :	1.441 :	1.830 :	1.820 :	504 :	286 :
28 :	155 :	84 :	70 :	76 :	150 :	200 :	596 :	1.459 :	1.830 :	1.800 :	490 :	280 :
29 :	155 :		70 :	78 :	145 :	197 :	589 :	1.468 :	1.830 :	1.800 :	473 :	277 :
30 :	150 :		70 :	78 :	140 :	205 :	613 :	1.468 :	1.840 :	1.800 :	459 :	274 :
31 :	150 :		69 :		135 :		613 :	1.477 :		1.780 :		271 :
Moy. :	178 :	120 :	76 :	71 :	128 :	157 :	474 :	1.098 :	1.685 :	1.831 :	1.140 :	344 :



L O G O N E A G A M S E I

---

DEBITS JOURNALIERS - ANNEE 1955

Date:	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1								722	980	980		
2								732	980	980		
3								763	980	980		
4								784	980	980		
5								793	974	980		
6								807	974	980		
7								865	974	974		
8								895	980	974		
9							464	920	980	974		
10								916	980	974		
11								912	980	974		
12								912	980	974		
13								920	980	974		
14								944	980	974		
15								944	980	974		353
16								956	980	974		346
17								968	980	974		338
18								968	980	968		330
19							519	968	980	968		324
20							519	974	980	968		320
21								535	974	980	968	312
22								538	974	980	980	308
23								636	974	980	980	302
24								722	974	980	980	296
25								727	974	980	974	292
26								732	974	980	974	286
27								736	975	980	974	282
28								718	974	980	974	278
29								692	980	980	974	272
30								709	980	980	974	267
31								732	980		974	262
Moy.								916	979	975		

