

TABLEAU III

HAMZA - 21 km² - 1956 - 1957 - 1958

Hydrogrammes de ruissellement

V_r = 100 000 m³

N° crue	- 45:	- 30:	- 20:	- 10:	Q max:	10	20	30	45	1 h	1 h 30:	2 h:
13	1,9	11,8	18,9	24,0	25,0	22,9	14,9	9,9	5,2	3,5	2,1	0,7
15	-	-	2,5	27,0	35,8	28,2	20,0	13,5	9,7	5,6	2,5	1,2
47	-	0,1	4,1	20,6	37,4	29,5	24,4	19,2	12,5	7,4	0,1	-
55	-	5,7	12,0	19,0	26,2	22,8	20,2	16,7	11,9	8,8	2,7	-
63	-	5,1	14,7	25,8	28,2	27,4	24,3	17,8	7,6	3,5	-	-
64	-	9,8	13,9	21,0	30,6	24,2	16,7	12,4	8,4	6,4	3,0	-
65	7,6	10,9	15,2	21,8	24,5	22,3	15,9	11,6	8,1	5,4	1,8	0,3
79	-	-	13,0	28,8	34,0	31,8	30,0	20,8	5,8	2,3	-	-
83	-	-	19,2	24,3	26,2	22,3	17,6	15,4	14,6	7,7	1,5	-
Hydrogramme type	1,1	4,8	12,6	23,6	29,8	25,7	20,5	15,3	9,3	5,6	1,5	0,2

Cam : capacité apparente moyenne d'absorption.

Les valeurs trouvées pour le bassin d'HAMZA sont assez peu homogènes. Il semble préférable d'utiliser le coefficient de ruissellement utile dont l'application présente au moins l'avantage d'une plus grande simplicité.

Le principal intérêt de la campagne 1958 est de préciser, outre la valeur du coefficient de ruissellement, la forme de l'hydrogramme type du bassin, ramené à un volume unitaire de 100 000 m³. Pour déterminer cet hydrogramme, on a porté dans le tableau III, les hydrogrammes ramenés à 100 000 m³ des crues assez fortes les "mieux constituées" afin d'éviter l'incidence sur la forme moyenne d'ordonnées exagérées ou au contraire trop réduites dues à des ruissellements partiels (surestimation de la pointe) ou à des pluies trop étalées (sous-estimation de la pointe).

Crue décennale

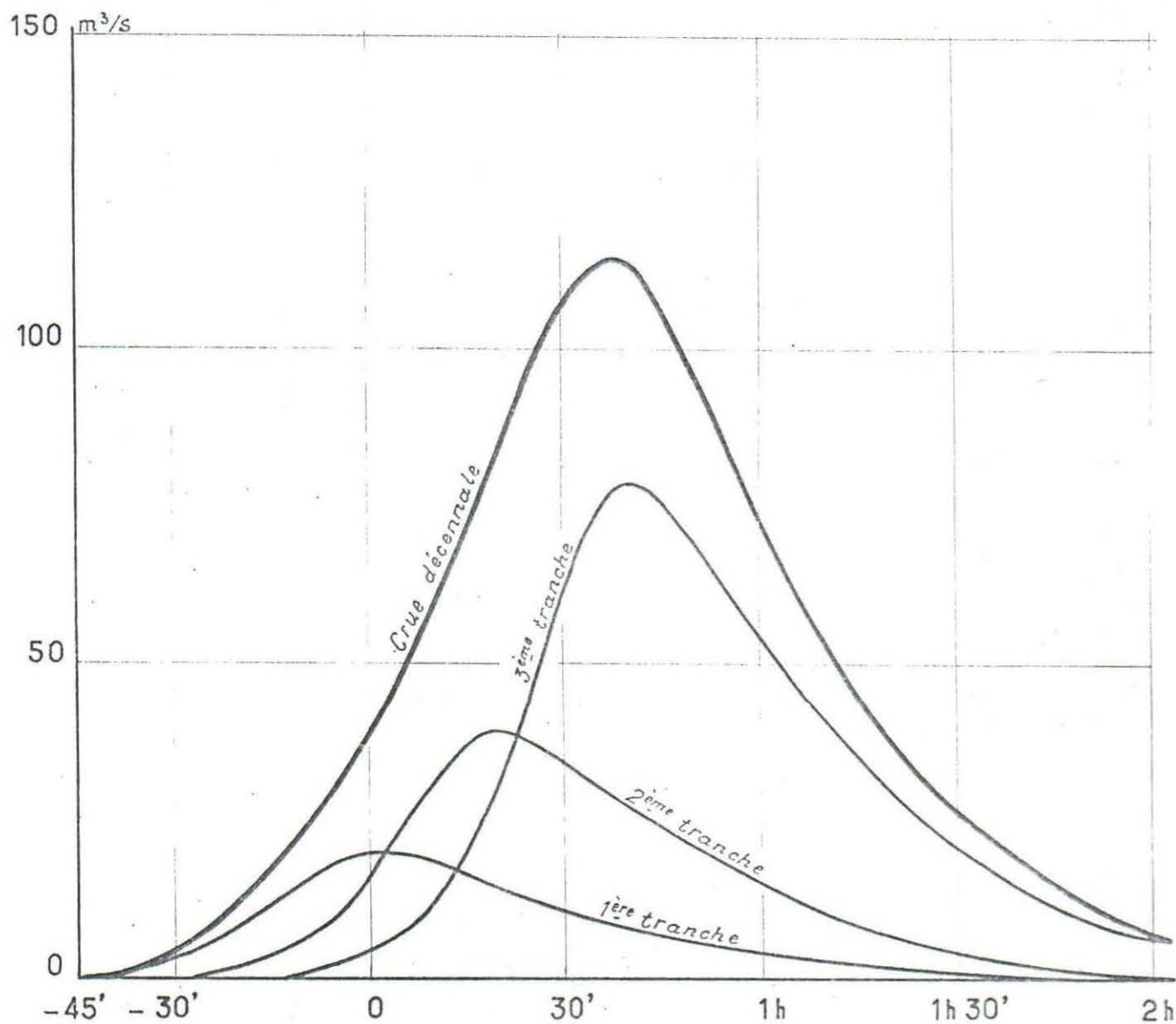
Pour une pluviométrie moyenne telle que celle de la MAGGIA, l'averse décennale avait été estimée à 85 mm dans le rapport 1957. Il n'y a pas lieu de revenir sur ce chiffre dans l'état actuel des recherches non plus que sur les valeurs des différents coefficients qui auraient été avancées dans ce rapport. On arrive ainsi à une pluie utile de 65 mm en 1 heure que l'on sépare en trois tranches de 20 minutes auxquelles on affecte des coefficients de ruissellement utile valant respectivement 15, 30 et 60 %. On obtient donc les volumes de ruissellement suivants :

1ère tranche	66 000 m ³
2ème tranche	132 000 m ³
3ème tranche	264 000 m ³

Chacune de ces tranches de ruissellement donne lieu à un hydrogramme qui peut être déterminé à partir de l'hydrogramme type du bassin (graphique 2). La superposition des hydrogrammes unitaires ainsi obtenus conduit à un ruissellement décennal de 115 m³/s. Les apports de base et hypodermiques sont peu importants sur ce bassin. On peut donc estimer la crue décennale à environ 120 m³/s.

BASSIN D'HAMZA

Estimation de la crue décennale



Dans le rapport 1957, on avait avancé le chiffre de $160 \text{ m}^3/\text{s}$, établi prudemment à partir du maximum trouvé sur un très petit nombre d'observations ne comportant pas de très fortes pointes de crues. En fait, l'ordonnée du maximum de l'hydrogramme type adopté était nettement exagérée : cet hydrogramme correspondait en réalité à une crue de ruissellement partiel. On s'en tiendra donc aux résultats suivants :

Bassin d'HAMZA	: superficie	21 km^2
	crue décennale	120 m^3/s
	débit spécifique de	
	crue décennale	5 700 l/s.km^2

Pour une application, le calcul devrait toutefois tenir compte de l'incertitude qui règne dans l'estimation des différents paramètres, et on adopterait, pour une protection vraiment décennale des ouvrages, un débit spécifique de $7\ 000 \text{ l/s.km}^2$

II - BASSIN D'ALOKOTO -

E - AVERSES OBSERVEES -

Les averses observées en 1958 sur le bassin d'ALOKOTO sont portées sur le tableau IV.

Comme il se doit, la dispersion spatiale est plus forte que sur le bassin plus petit d'HAMZA. Les coefficients de réduction qui, sur le bassin d'HAMZA, semblaient assez liés aux hauteurs moyennes des précipitations, sont ici à peu près indépendantes de cette même caractéristique.

L'averse la plus forte est celle du 19 Juillet (n° 63). C'est elle, également, qui donne lieu à la crue la plus importante. Ceci confirme le caractère d'homogénéité qui lui avait été reconnu lors de l'analyse des résultats d'HAMZA. Par contre, l'averse du 16 Août (n° 75) fournit une hauteur moyenne sur le bassin d'ALOKOTO bien inférieure à ce qui avait été observé sur le bassin d'HAMZA. Elle vient néanmoins en seconde position et donne lieu également au second maximum de l'année.

TABLEAU IV

BASSIN d'ALOKOTO

Précipitations observées en 1958

Date	N° Averse	P I enregistreur	P III	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9
15-1-1958		1,8						
14-4-1958		3,1						
4-5-1958		6,5						
3-6-1958		3,2						
5-6-1958		1,4						
10-6-1958								
13-6-1958		4,5						
17-6-1958		3,6						
22-6-1958		2,9						
22-6-1958		1,0						
		16,6						
1-7-1958		2,0	2,7	2,3	3,2	2,7	2,5	2,5
3-7-1958	57	13,4	> 3,4	1,6	0,4	3,5	5,0	4,1
5-7-1958	58	6,2	2,8	9,6	5,0	1,0	9,5	4,1

Date	N° Averse	P I enregistreur	P III	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9
7-7-1958	59	4,0	3,5	3,5	4,2	4,6	2,8	3,8
10-7-1958	60	9,2	10,2	10,1	11,7	16,5	9,7	10,8
12-7-1958		3,5	0	2,5	0	0	4,6	0
16-7-1958	61	32,0	36,3	25,5	34,8	34,6	23,5	25,0
18-7-1958	62	0,9	24,5	2,6	11,8	15,0	2,3	15,4
19-7-1958	63	63,5	35,7	74,7	16,4	32,5	73,4	45,5
25-7-1958	64	23,2	33,2	33,5	21,2	22,6	29,2	30,0
26 & 27-7-58	65	33,2	32,6	45,0	33,2	56,8	11,6	32,4
29-7-1958	66	0	3,8	0	5,0	15,5	0	0,2
29 & 30-7-58	67	30,2	18,0	26,5	18,2	16,8	25,0	18,0
31-7-1958	68	30,8	18,6	27,6	13,2	21,6	28,0	23,0
		252,1	225,3	265,0	178,3	243,7	257,1	214,8
1-8-1958		1,2	2,7	2,2	3,0	4,8	1,3	2,8
1-8-1958	69	21,2	6,6	19,6	4,6	10,5	36,4	9,5
4-8-1958	70	2,2	8,1	6,4	20,2	18,0	5,6	4,0
6-8-1958	71	20,2	16,0	14,2	18,2	20,0	17,0	16,2
7-8-1958	72	0,0	4,7	0,0	12,3	6,2	0,0	4,2
10-8-1958		1,2	1,2	1,7	1,8	1,5	2,5	1,4
10-8-1958	73	32,4	29,5	50,6	33,6	20,6	50,4	44,6
14-8-1958	74	9,3	10,4	10,8	12,0	13,5	13,2	9,7

Date	N° Averse	P I enregistreur	P III	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9
16-8-1958	75	106,0	36,6	44,0	37,6	31,3	87,0	35,0
18-8-1958		1,0	0,3	1,8	0,2	0,3	0,6	0,4
19-8-1958	76	11,0	18,4	14,0	17,7	12,5	13,5	16,3
20-8-1958	77	8,7	3,0	8,5	2,2	2,5	13,2	4,4
20-8-1958	78	4,2	6,9	2,0	4,2	1,7	7,2	7,9
22-8-1958	79	22,5	9,5	18,6	5,8	5,0	16,5	10,5
23-8-1958	80	10,2	37,8	28,0	12,2	30,3	14,0	28,2
24-8-1958	81	3,5	2,0	6,0	8,5	3,2	6,5	2,3
26-8-1958	82	2,0	6,5	3,2	4,8	7,0	5,2	15,3
31-8-1958		0,7	0	0	0	0	0	0
		257,5	200,2	231,6	198,9	188,9	290,1	212,7
2-9-1958	83	18,0	23,8	22,0	13,5	12,5	20,6	21,5
5-9-1958	84	10,6	38,9	23,5	36,5	21,2	14,0	26,4
9 & 10-9-58	85	30,3	45,5	22,5	30,8	41,7	35,0	46,2
12-9-1958		3,0	3,4	3,5	3,3	3,7	3,2	3,0
14-9-1958		5,5	4,8	4,0	2,3	1,6	3,8	1,2
17-9-1958		1,2	10,2	1,2	5,6	2,8	1,0	3,8
26-9-1958		40,2	13,6	25,0	17,2	6,7	44,0	13,1
		108,8	140,2	101,7	109,2	90,2	121,6	115,2
5-10-1958		1,8						
6-10-1958		4,5						
8-10-1958		3,3						
		9,6						

Certaines averses sont beaucoup plus importantes sur le bassin d'ALOKOTO que sur celui d'HAMZA:

- N° 64 du 25 Juillet, faible sur le bassin d'HAMZA a fourni un ruissellement important sur le bassin d'ALOKOTO ; précipitation homogène de hauteur moyenne 28,4 mm. Elle ne peut toutefois être considérée comme unitaire.
- L'ensemble des 3 averses n° 65 (42,4 mm de précipitation moyenne contre 26,1 mm sur HAMZA).
- L'averse n° 68 du 31 Juillet qui a provoqué une crue de 30,5 m³/s à ALOKOTO contre 3,6 m³/s à HAMZA.
- L'averse n° 69 du 1er Août : 32,6 m³/s à ALOKOTO et 1,8 m³/s à HAMZA.
- L'averse n° 80 : pluie moyenne de 27,2 mm sur le bassin d'ALOKOTO, provoquant une crue de 46,6 m³/s alors que le bassin d'HAMZA n'a reçu que 15,2 mm (maximum : 2,5 m³/s).

F - CRUES OBSERVEES - INTERPRETATION -

Nous avons déjà fait remarquer que les deux plus fortes crues observées à ALOKOTO correspondent bien aux deux plus fortes d'HAMZA.

Maximums (m ³ /s)	à HAMZA	à ALOKOTO
n° 69	76,4	124
n° 75	42,0	77

Les crues ayant atteint un maximum supérieur à 20 m³/s figurent avec leurs caractéristiques sur le tableau V.

Il nous semble que la valeur du temps de montée propre au bassin, ou "rise", a été légèrement sous-estimé dans le rapport 1957 : 40 minutes. Il serait peut-être plus correct de prendre environ 50 minutes. Malgré cela, les crues unitaires sont rares, soit que la répartition spatiale des précipitations soit trop hétérogène, soit que le corps de l'averse ait une trop longue durée.

TABLEAU V

MAGGIA - ALOKOTO 1958

Superficie 49 km²

Date	P _M mm	P mm	K %	tu mm	Pu mm	tm mn	tp mn	V _R 10 ³ m ³	Kr %	Kru %	Q _M m ³ /s	ta	
19-7	74,7	47,5	63	40	45	40	50	576	24	25	124	1 j	
25-7	33,5	28,4	85	25	28	52	50	210	15	15	36,8	6 j	
26/27-7	56,8	42,4	75					512,5	25			1 j	3 crues nettement
		19				54		147,5	16		42,6		différenciées
		14,4				45		157	22		40,4		
		9,0				70		208	47		39		
31-7	30,8	22,5	73	60	15	65	90	172	16	23	50,5	1 j	non unitaire
1-8	36,4	13,6	37	50	9	55	50	108	16	24	32,6	1 j	hétérogène
10-8	50,6	35,6	70			100		370	21		56,4	3 j	crue complexe
16-8	106,0	43,5	41			65		376	17		77,0	2 j	non unitaire hétérogène
23-8	30,3	27,2	90	20	22	48	90	210	16	19	46,6	1 j	localisée sur le haut du bassin
9/10-9	46,2	38,0	82	20	30	70	90	109	5,9	7	27,0	4 j	non unitaire

TABLEAU Vbis

MAGGIA - ALOKOTO 1956

Superficie 49 km²

N°	Date	P _M mm	P mm	tu mn	Pu mm	I _M mm/h	tm mn	tp mn	V _R 10 ³ m ³	Kr %	Kru%	Q _M m ³ /s	ta j	Observations
4	4-7-56	41	19,9	15'	16	175	40'	40'	111 000	11,4	14,2	22,6	3 j	Max. Sud
8	20-7-56	43	23,2	30'	21,5	100	75'	80'	355 500	31,2	33,7	65	9 j	Max. Sud Nord faible
0	25-7-56	34	25,4	30'	19,7	95	78'	80'	144 000	11,6	15	35	4 j	Homogène
2	5-8-56	43	30,1	15'	12,6	80	37'	40'	33 750	2,3	5,5	6,6	5 j	Homogène
5	19-8-56	29	*14,9 20,8	15'	*11,8	75	25'		*34 200	4,7	6	* 9,2	7 h	2 Pointes Max Sud Hétérogène
6	20-8-56	58	31,8	35'	30,3	75 ⁺	90'		127 500	8,2	8,6	24,6	20 h	Max. Nord hétérogène
8	22-8-56	80	65,6	(40')	(42)	160 ⁺	110'		696 000	21,7	33,9	91,2	24 h	Max. Centre pas unitaire hétérogène
1	29-8-56	42	27,1	20'	24,1	150 ⁺	60'	55'	56 300	4,2	4,8	15,1	3 j	Max. centre
2	31-8-56	70	47	40'	35,6	95	60'	50'	411 000	17,5	23,6	81,6	2 j	Max. Sud

+ Indications de GUIDA ALIO

3 j Précipitations inférieures à 10 mm

* 1ère pointe de crue

5 j Précipitations comprises entre 10 mm et 20 mm

2 j Précipitations précédentes supérieures à 20 mm

TABLEAU Vter

MAGGIA - ALOKOTO 1957

Superficie 49 km²

Date	P _M mm	P mm	tu mn	Pu mm	I _M mm/h	tm mn	tp mn	V _R 10 ³ m ³	Kr %	Kru %	Q _M m ³ /s	ta	Observations
:25-6-57:	26	4,1	12'	4,1	64	21'	18'	26 250	13,1	13,1	15,1	9 j	Max Sud Nord nul
:25-6-57:	30	11	8'	11	96 ⁺	9'	67'	25 200	4,7	4,7	6,6	1 j	Max centre
:28-6-57:	22,5	14				17'							
						22'		44 550	6,5		9,6	3 j	Crue double Min Centre
:1-7-57:	35,7	16	(15')	(12,3)		38'							
						52'		85 200	10,9	14,1	24,6	3 j	Max Sud
:2-7-57:	18,9	11	13'	8,5	60	35'	40'	25 800	5,4	6,2	8,6	1 j	Max Sud
:5-7-57:	67,3	47,5	1h15'	38,5	40	90'	60'	263 000	11,3	14	42,6	3 j	Max Sud Ouest pas unitaire
:12-7-57:	22,3	14	25'	12	28 ⁺	20'	1h40'	9 150	1,3	1,5	4,2	3 j	Max Nord
:21-7-57:	20,6	16,5	17'	13	54	35'		18 700	2,3	2,9	5	2 j	Max Nord
:2-8-57:	44	31,5	21'	27	180	75'	75'	261 000	16,9	19,7	45,8	2 j	Max Nord
:29-9-57:	32	7,1	10'	6,7	160	47'	60'	60 000	17,1	18,3	18,7	3 j	Max Sud Nord nul
:3-10-57:	16,7	9,5				37'	50'	33 900	7,3		3,6	1 j	Max Sud et Centre Nord faible

+ Indications GUIJA ALIO

1 j Précipitations inférieures à 10 mm.
3 j Précipitations comprises entre 10 et 20 mm

Les coefficients de ruissellement trouvés en 1958 sont nettement plus forts qu'en 1956 et 1957. Ceci tient évidemment aux valeurs plus élevées des précipitations et surtout des intensités. Pour un calcul de crue exceptionnelle, il faut prendre un K_{ru} au moins égal à 26 %.

Pour l'établissement de l'hydrogramme type du bassin, on a choisi les crues supérieures à 20 m³/s se rapprochant le plus du type unitaire. On arrive ainsi à sélectionner huit crues pour l'ensemble des campagnes 1956 à 1958. Comme pour le bassin d'HAMZA, les hydrogrammes utilisés ont été ramenés à un volume de ruissellement standard de 100 000 m³. Les résultats, ainsi que l'hydrogramme type résultant, sont portés sur le tableau VI. On voit que l'ordonnée maximale du diagramme est de 21,4 alors que l'on avait 29,8 pour le bassin d'HAMZA, plus de 2 fois plus petit.

Pour le calcul de la crue décennale, on peut adopter le même schéma d'averse que pour le bassin d'HAMZA. D'autre part, les coefficients de ruissellement sont analogues et il serait peu réaliste d'ergoter sur la valeur de l'abattement. On arrive en définitive à un découpage de l'averse décennale en trois tranches unitaires de 20 minutes susceptibles de fournir les volumes ruisselés suivants :

1ère tranche 154 000 m³

2ème tranche 310 000 m³

3ème tranche 620 000 m³

Ce qui correspond à un coefficient de ruissellement global K_r de 33 %.

La composition des hydrogrammes afférents à ces différentes tranches est effectuée sur le graphique 8 de la même manière que pour HAMZA. Le maximum est 205 m³/s. C'est un maximum d'hydrogramme de ruissellement ; il conviendrait de lui ajouter les débits provenant de l'écoulement souterrain. Ces débits sont faibles et on se garantira une marge suffisante en adoptant une valeur globale de 220 m³/s, soit un débit spécifique décennal de 4 500 l/s.km².

TABLEAU VI

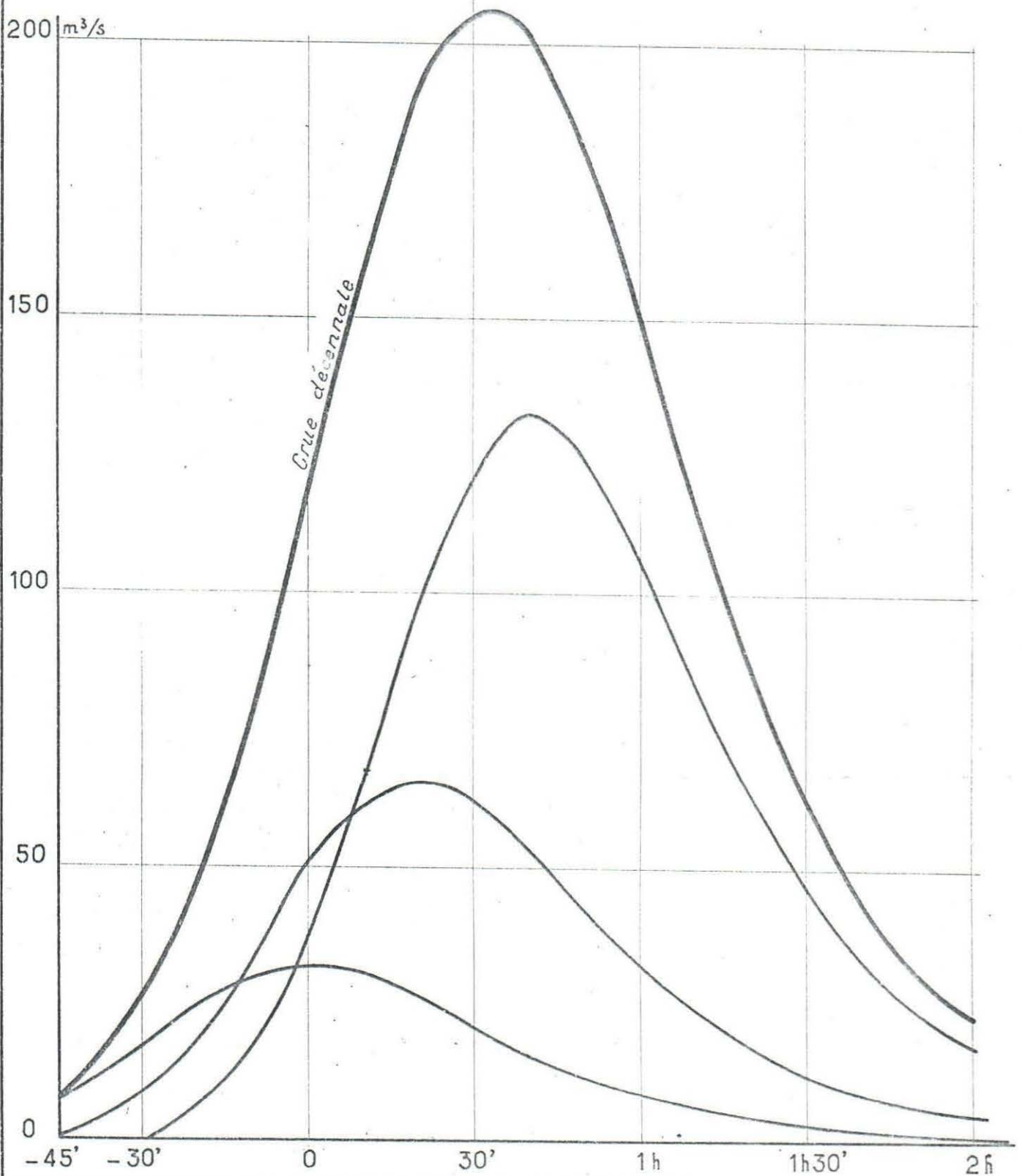
ALCKOTO - Superficie : 49 km²

Hydrogrammes de ruissellement

$$V_r = 100\ 000\ m^3$$

N° crue	- 1h	- 45'	- 30'	- 20'	- 10'	Q max	10'	20'	30'	45'	1 h	1 h 30'	2 h
4			4,6	16,5	19,1	20,2	19,8	19,2	17,7	14,1	7,6	1,8	0,4
8	0,4	5,2	11,7	14,3	17,3	18,2	17,9	17,4	14,8	9,0	5,2	2,2	1,3
10	4,2	6,5	9,2	12,6	16,7	23,6	19,1	14,9	10,8	7,8	5,5	2,8	1,4
22	0,3	8,4	14,7	18,1	19,6	19,7	19,0	17,1	12,8	6,6	3,4	1,5	0,6
37		0,1	10,2	20,8	22,7	28,8	27,0	21,5	14,1	6,0	2,6	0,9	0,1
47	3,1	10,9	13,6	15,9	16,4	17,6	17,0	14,9	12,3	8,1	5,7	2,1	0,6
63		0,7	12,2	19,1	21,1	21,6	20,5	15,6	11,1	8,1	6,2	3,9	1,9
80		0,2	11,0	17,4	20,9	21,7	21,2	17,6	14,5	10,4	6,7	1,9	0,6
Hydrogramme type	1,0	4,0	10,9	16,8	19,2	21,4	20,1	17,2	13,5	8,8	5,4	2,1	0,9

Estimation de la crue décennale



III - BASSIN DE SABONGA -

G - AVERSES OBSERVEES -

La station de SABONGA est intéressée par l'ensemble des pluviomètres et pluviographes installés sur les deux bassins déjà étudiés (HAMZA et ALOKOTO). On se reportera donc aux tableaux I et IV pour le détail des observations.

On retrouve, parmi les averses les plus fortes observées, celle du 19 Juillet (n° 63) avec une moyenne de 52 mm, et celle du 16 Août (n° 75) avec une moyenne de 61 mm.

H - CRUES OBSERVEES et INTERPRETATION -

Dans le tableau VII, on a porté les crues supérieures à $20 \text{ m}^3/\text{s}$ avec leurs principales caractéristiques. Pour un bassin de 85 km^2 la notion de pluie utile n'a guère d'efficacité.

Le comportement des hydrogrammes afférents aux averses est assez différent de celui des bassins précédents. En particulier pour qu'une averse puisse être considérée comme unitaire, il faut surtout qu'elle soit assez intense et bien répartie. Sa durée de corps peut dépasser assez largement 1 heure. Il ne faut donc pas s'étonner d'avoir une forte dispersion dans les temps de montée : une crue unitaire à ruissellement généralisé pour le bassin d'HAMZA ou d'ALOKOTO peut très bien se comporter vis-à-vis du bassin de SABONGA comme une crue à ruissellement partiel.

Dans cet ordre d'idée, seule la crue 63 du 19 Juillet peut être utilisée pour l'estimation d'un diagramme de crue spécifique du bassin. On obtient ainsi l'hydrogramme type suivant, ramené comme les précédents à un volume de $100\ 000 \text{ m}^3$.

Déformation d'une crue entre le confluent ALOKOTO-HAMZA et SABONGA

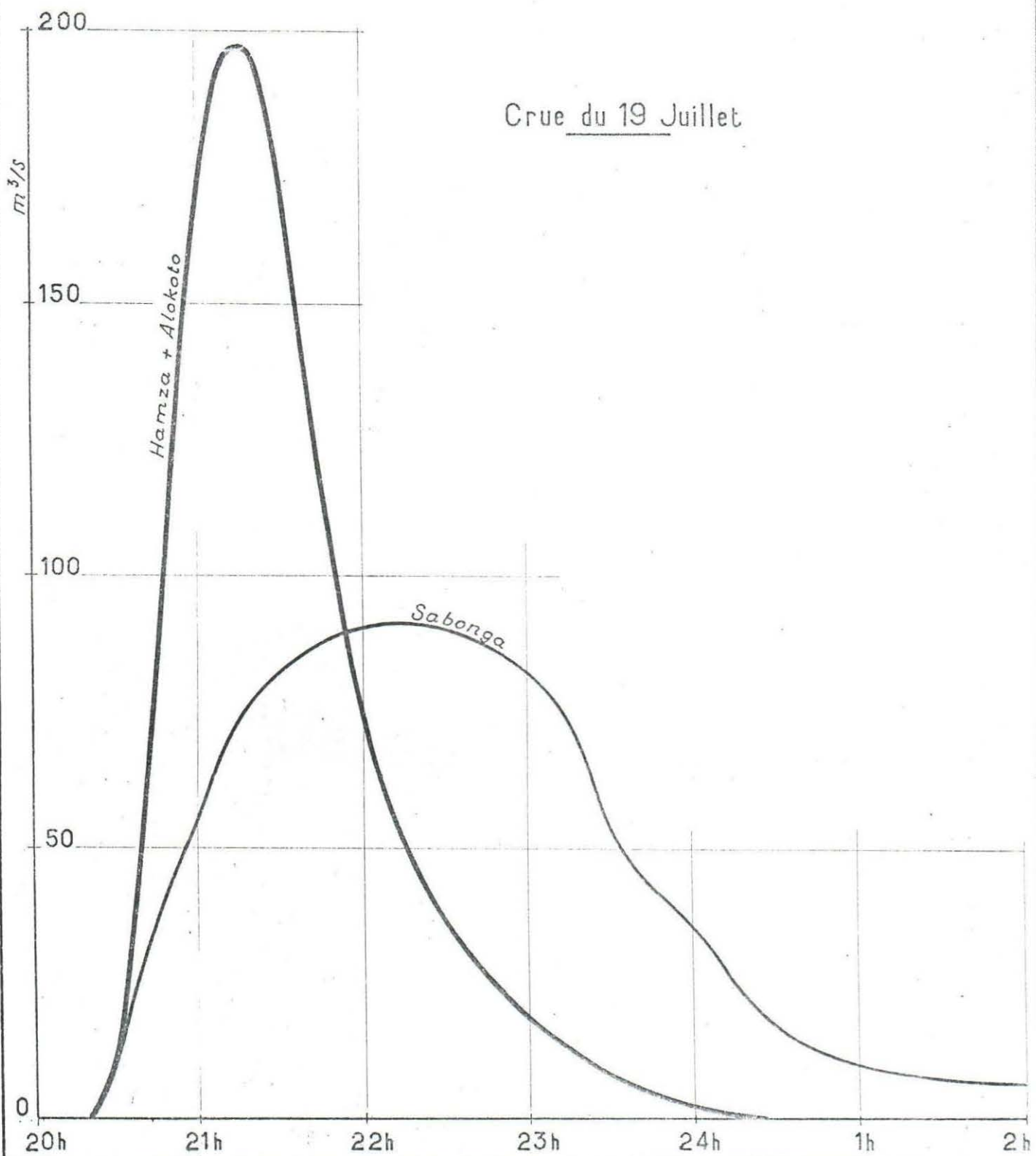


TABLEAU VII

MAGGIA - SABONGA 1958

Superficie : 85 km²

N°	Date	H max mm	H moyen mm	K %	t _m mn	V _R 10 ³ m ³	K _r %	Q _m m ³ /s
63	19-7	74,7	52,0	70	120	870	20	91
64	25-7	33,5	25,6	76	80	178	8,2	23,4
65	26-27/7	56,8	40,4	71	crue mal observée			
68	31-7	30,8	22,4	73	75	192	10	30
69	1-8	36,4	16,4	45	80	154	11	24,2
73	10-8	50,6	36,4	72	100	246	7,9	25
75	16-8	107,2	61,0	57	crue mal observée			77

Temps mn	Ordonnée du diagramme	Temps mn	Ordonnée du diagramme	Temps mn	Ordonnée du diagramme
- 20	9,8	0	10	+ 20	9,6
- 40	9,4			+ 40	8,8
- 60	8,3			+ 60	7,1
- 80	5,6			+ 90	4,5
- 100	2,5			+ 120	1,7
- 120	0			+ 150	0,6
				+ 180	0,3
				+ 210	0,2
				+ 240	0

Il y a donc un véritable écrasement de la crue entre le confluent ALOKOTO - HAMZA et la station de SABONGA. Par contre, les volumes d'apports semblent assez bien conservés, tout au moins pour les très fortes crues. Le graphique 9 illustre l'exemple de la crue du 19 Juillet 1958.

On peut se faire une idée du débit maximal de la crue décennale en considérant l'averse décennale qui la provoque comme unitaire pour le bassin. On trouve alors aisément un débit de pointe environ $170 \text{ m}^3/\text{s}$, soit un débit spécifique de $2\,000 \text{ l/s.km}^2$.

I - ETUDE des APPORTS - BILAN HYDROLOGIQUE -

Les volumes écoulés journalièrement en 1958 aux trois stations d'observation sont portés dans le tableau VIII.

En regard des précipitations moyennes correspondantes un certain nombre de relevés étant incomplets à la station de SABONGA, par suite de pannes du limnigraphe, on a été amené à comparer les apports à SABONGA et les apports au confluent HAMZA - ALOKOTO. Le graphique 10, établi en coordonnées logarithmiques pour des raisons de commodité, montre que la dispersion est importante. Ceci tient à la façon dont le bassin intermédiaire, non négligeable puisque sa surface est de 15 km^2 , est arrosé au cours de chaque averse particulière.

TABLEAU VIII

BILAN d'ÉCOULEMENT des DIFFÉRENTS BASSINS de la MACGIA en 1958

N° Crue	Date	HAMZA (21 km ²)			ALOKOTO (49 km ²)			SABONGA (25 km ²)			HAMZA + ALOKOTO	
		P mm	V écoulé: 10 ³ m ³	Q max: m ³ /s	P mm	V écoulé: 10 ³ m ³	Q max: m ³ /s	P mm	V écoulé: 10 ³ m ³	Q max: m ³ /s	V écoulé: 10 ³ m ³	Q max: m ³ /s
	15-1	(2)	0	0	(2)	0	0	(2)	0	0	0	0
	14-4	(3)	0	0	(3)	0	0	(3)	0	0	0	0
	4-5	(7)	0	0	(7)	0	0	(7)	0	0	0	0
	3-6	(3)	0	0	(3)	0	0	(3)	0	0	0	0
	5-6	0,4	0	0	(1)	0	0	(0,5)	0	0	0	0
	10-6	0,4	0	0	0	0	0	(0,2)	0	0	0	0
	13-6	3,8	0	0	(5)	0	0	(4)	0	0	0	0
	17-6	7,0	0	0	(4)	0	0	(5)	0	0	0	0
	22-6	1,8	0	0	(3)	0	0	(3)	0	0	0	0
	22-6	0,3	0	0	(1)	0	0	(1)	0	0	0	0
	1-7	2,4	0	0	2,5	0	0	2,5	0	0	0	0
57	3-7	8,7	3,0	0,45	3,8	4,0	1	5,8	2,0	1,2	7,0	1,45
58	5-7	14,7	10,2	2,2	4,8	19,8	3,2	7,6	26,4	4,0	31,0	5,4
59	7-7	3,2	0	0	3,8	0	0	3,6	9,8	2,1	0	0
60	10-7	10,6	0	0	12,0	0	0	11,4	2,7	0,6	0	0
	12-7	3,1	0	0	1,5	0	0	2,0	0	0	0	0
61	16-7	23,2	19,8	2,6	31,2	105,0	13,6	25,2	134,4	11,3	124,8	16,2
62	18-7	4,6	0	0	11,2	50,0	8,6	3,0	54,4	4,1	50,0	8,6

TABLEAU VIII (Suite)

N° Crue	Date	HAMZA (21 km ²)			ALOKOTO (2)			SABONGA (85 km ²)			HAMZA + ALOKOTO	
		P mm	V écoulé: 10 ³ m ³	Q _{max} : m ³ /s	P mm	V écoulé: 10 ³ m ³	Q _{max} : m ³ /s	P mm	V écoulé: n ³	Q _{max} : m ³ /s	V écoulé: 10 ³ m ³	Q _{max} : m ³ /s
63	19-7	:54,1	:304,2	:76,4	:47,5	:576,0	:125	:52,0	:996	:91	:880,2	:201,4
64	25-7	:21,3	:30,0	:6,6	:28,4	:237,6	:36,7	:25,6	:221,0	:23,4	:267,6	:43,3
65	26/27-7	:37,1	:124,2	:23,5	:42,4	:588,0	:42,6	:40,4	:(750)	:>23	:712,2	:66,1
66	29-7	:0	:0	:0	:5,0	:5,4	:0,8	:2,6	:(30)	:0,2	:5,4	:0,8
67	29/30-7	:21,4	:57,6	:9,9	:20,2	:39,6	:5,2	:21,6	:187,2	:19,2	:97,2	:15,1
68	31-7	:17,3	:32,4	:3,6	:22,5	:194,4	:30,6	:22,4	:230,4	:30,0	:226,8	:34,2
	1-8	:1,4	:0	:0	:2,6	:0	:0	:2,2	:0	:0	:0	:0
69	1-8	:9,0	:11,4	:1,8	:13,6	:132,0	:32,7	:16,4	:192,0	:24,2	:143,4	:34,5
70	4-8	:2,4	:0	:0	:10,1	:62,7	:13,7	:7,2	:89,2	:7,8	:62,7	:13,7
71	6-8	:20,6	:13,8	:1,7	:17,3	:18,0	:1,5	:18,5	:60,0	:6,1	:31,8	:3,2
72	7-8	:0,5	:0	:0	:4,4	:2,0	:0,45	:2,6	:0	:0	:2,0	:0,45
	10-8	:1,4	:0	:0	:1,8	:0	:0	:1,6	:0	:0	:0	:0
73	10-8	:37,6	:73,8	:14,6	:35,6	:412,8	:54,6	:36,4	:260,0	:25,0	:486,6	:69,2
74	14-8	:8,6	:0	:0	:11,6	:0	:0	:10,7	:12,0	:3,0	:0	:0
75	16-8	:71,5	:230,4	:42,1	:43,5	:436,8	:75,0	:61,0	:(750)	:77	:667,2	:117,1
	18-8	:1,1	:0	:0	:0,7	:0	:0	:0,8	:0	:0	:0	:0
76	19-8	:13,0	:0	:0	:14,6	:36,6	:3,5	:13,6	:66,0	:4,5	:36,6	:3,5
77	20-8	:5,4	:1,2	:0,8	:5,5	:20,4	:3,8	:6,2	:(22)	:6,8	:21,6	:4,6
78	20-8	:5,1	:0	:0	:4,4	:19,8	:1,2	:5,2	:16,2	:1,0	:19,8	:1,2
79	22-8	:14,7	:33,6	:6,4	:11,7	:52,8	:11,2	:13,7	:134,4	:20,0	:86,4	:17,6
80	23-8	:15,2	:13,8	:2,5	:27,2	:218,4	:46,6	:21,0	:196,8	:24,2	:232,2	:49,1
81	24-8	:9,7	:0	:0	:5,2	:1,0	:0,25	:6,0	:(1,0)	:0,2	:1,0	:0,25
82	26-8	:3,0	:0	:0	:7,8	:9,6	:1,2	:6,0	:(7)	:0,1	:9,6	:1,2
	31-8	:0,2	:0	:0	:0,1	:0	:0	:0,1	:0	:0	:0	:0

TABLEAU VIII (Suite)

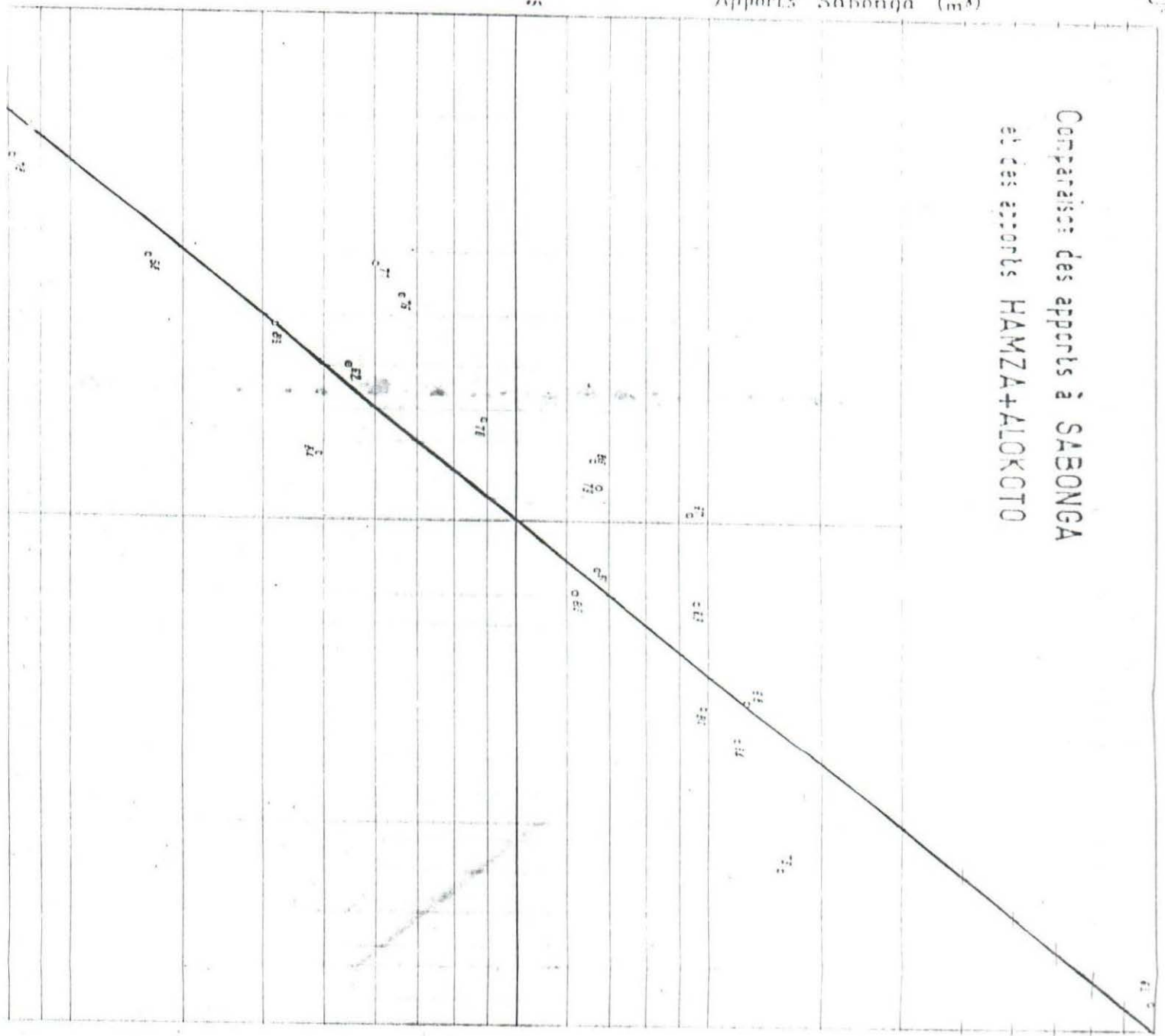
N° Crue	Date	HAMZA (21 km ²)			AMOKOTO (49 km ²)			SABONGA (85 km ²)			HAMZA + AMOKOTO	
		P mm	V écoulé 10 ³ m ³	Q max m ³ /s	P mm	V écoulé 10 ³ m ³	Q max m ³ /s	P mm	V écoulé 10 ³ m ³	Q max m ³ /s	V écoulé 10 ³ m ³	Q max m ³ /s
83	2-9	26,0	18,0	3,6	18,0	24,0	3,5	19,6	4,0	5,2	42,0	7,1
84	5-9	18,0	14,4	1,7	25,2	60,0	14,2	20,8	49,2	8,9	74,4	15,9
85	9/10-9	27,2	6,6	0,7	38,0	132,0	25,0	32,6	123,5	12,3	138,6	25,7
	12-9	3,2	0	0	3,3	0	0	3,3	0	0	0	0
	14-9	3,6	0	0	3,3	0	0	3,3	0	0	0	0
	17-9	6,0	0	0	3,7	0	0	2,0	0	0	0	0
86	26-9	24,0	18,6	4,0	18,8	57,6	14,2	25,0	132,0	20,4	76,2	18,2
	5-10	(2)	0	0	(2)	0	0	(2)	0	0	0	0
	6-10	(5)	0	0	(5)	0	0	(5)	0	0	0	0
	8-10	(3)	0	0	(3)	0	0	(3)	0	0	0	0

10⁵

Apports Sabonqa (m³)

10⁵

Comparaison des apports à SABONGA et des apports HAMZA+ALOKOTO



BASSIN d'HAMZA (21 km²)

Mois	Pluie moyenne mm	Volume écoulé 10 ³ m ³	Lame d'eau écoulée mm	Déficit mm	Coefficient d'écoulement
Janvier	2	0	0	2	0
Février	0	0	0	0	
Mars	0	0	0	0	
Avril	3	0	0	3	0
Mai	7	0	0	7	0
Juin	16,7	0	0	16,7	0
Juillet	221,7	581,4	27,7	194,0	12,5 %
Août	220,4	378,0	18,0	202,4	8,2 %
Septembre	108,0	57,6	2,7	105,3	2,5 %
Octobre	10	0	0	0	0
Novembre	0	0	0	0	
Décembre	0	0	0	0	

Pour l'ensemble de l'année on a une lame d'eau écoulée de : 48,4 mm pour une hauteur moyenne de précipitations égale à 589 mm. Le déficit d'écoulement est de 540 mm et le coefficient d'écoulement de 8,2 %.

BASSIN d'ALOKOTO (49 km²)

Mois	Pluie moyenne mm	Volume écoulé 10 ³ m ³	Lame d'eau écoulée mm	Déficit mm	Coefficient d'écoulement
Janvier	2	0	0	2	0
Février	0	0	0	0	
Mars	0	0	0	0	
Avril	3	0	0	3	0
Mai	7	0	0	7	0
Juin	17	0	0	17	0
Juillet	236,8	1819,8	37,1	199,7	15,7 %
Août	217,7	1422,9	29,1	188,6	13,4 %
Septembre	110,3	273,6	5,6	104,7	5,1 %
Octobre	10	0	0	10	0
Novembre	0	0	0	0	
Décembre	0	0	0	0	

Au total, on observe donc une lame d'eau écoulée de 71,8 mm pour une hauteur moyenne de précipitations de 603,8 mm ; d'où un déficit annuel d'écoulement de 532 mm et un coefficient d'écoulement de 11,9 %.

BASSIN de SABONGA (85 km²)

Mois	Pluie moyenne mm	Volume écoulé 10 ³ m ³	Lame d'eau écoulée mm	Déficit	Coefficient d'écoulement
Janvier	2	0	0	2	0
Février	0	0	0	0	
Mars	0	0	0	0	
Avril	3	0	0	3	0
Mai	7	0	0	7	0
Juin	17,0	0	0	17	0
Juillet	231,7	2617,3	30,8	200,9	13,3
Août	229,2	1806,6	21,2	208,0	9,2
Septembre	106,6	346,7	4,1	102,5	3,8
Octobre	10	0	0	10	0
Novembre	0	0	0	0	
Décembre	0	0	0	0	

Au total, pour l'année, la lame d'eau est de 56,1 mm pour une hauteur moyenne de précipitations de 606,5 mm. Le déficit d'écoulement est donc de 550 mm et le coefficient d'écoulement de 9,3 %.

Les coefficients d'écoulement ne varient pas dans de très grandes proportions d'un bassin à l'autre. Ceci est conforme à ce qui avait été déjà observé au cours des campagnes 1956 et 1957 pour les bassins d'HAMZA et d'ALOKOTO. Nous avons vu qu'il n'en est pas de même pour les débits spécifiques de crues, surtout en ce qui concerne le bassin de SABONGA.

J - DEBITS SOLIDES - EROSION -

Nous avons signalé au début de ce chapitre qu'une "fosse à sédiments" a été installée à proximité de la station d'ALOKOTO, sur un minuscule guébé drainant un bassin de 5,52 hectares.

Le graphique 11 montre la forme de ce bassin. Du point de vue sol et du point de vue topographique, la zone drainée est assez bien représentative de la région étudiée.

Le principe de la fosse est de créer par augmentation de section, un ralentissement suffisant de la vitesse des eaux pour qu'une partie importante des éléments transportés puissent s'y déposer. On peut supposer que le charriage de fond et les éléments en saltation sont entièrement captés. Quant aux éléments en suspension, cela dépend évidemment de leur granulométrie et de l'importance de la crue car la fosse ne peut être construite assez grande, de façon économique, pour annuler totalement la capacité de transport de l'eau. On effectue alors un contrôle au cours des crues en prélevant des échantillons d'eau à la sortie de la fosse. La teneur en matières solides des échantillons évaluée après coup, montre s'il y a lieu d'effectuer des corrections.

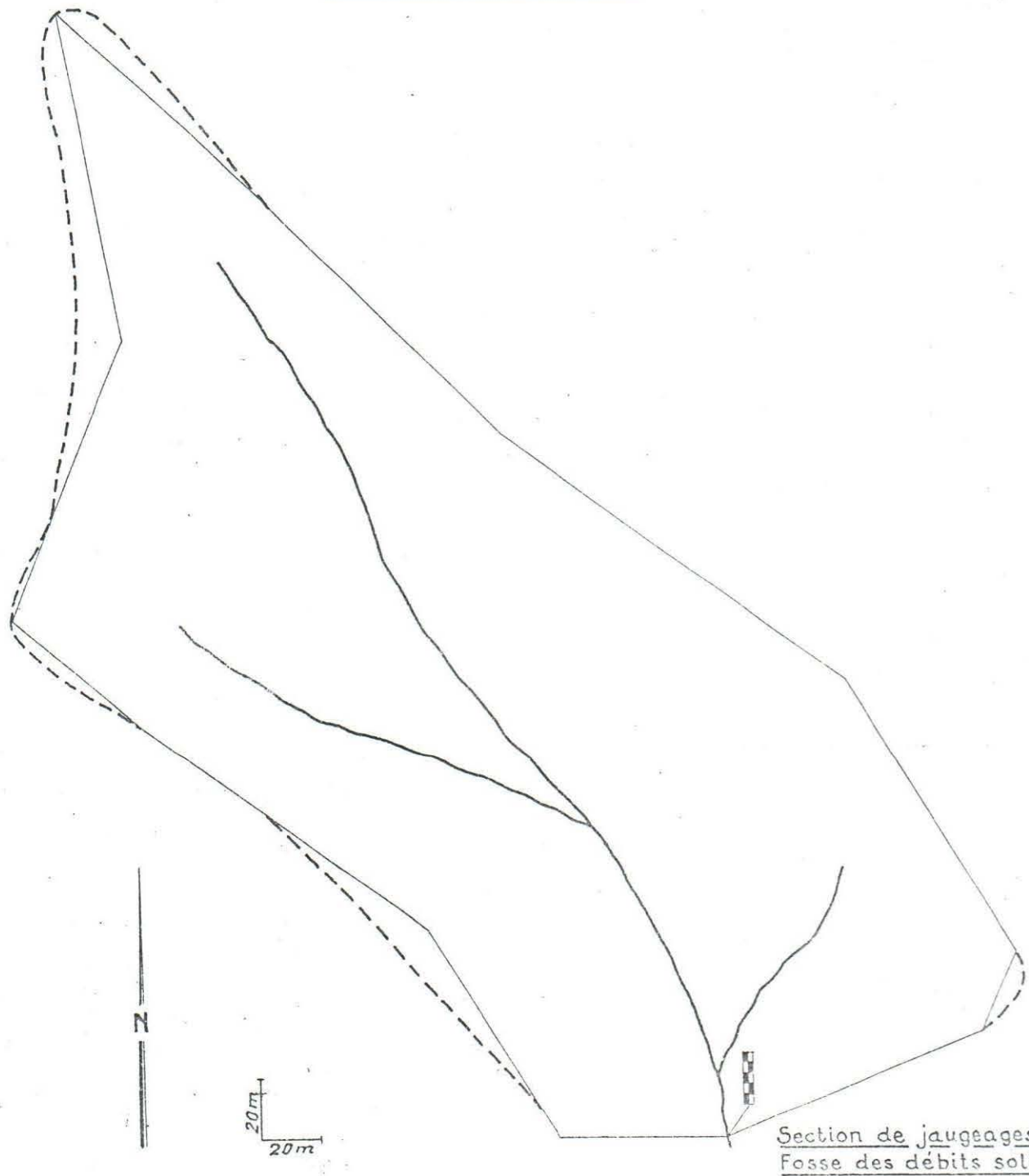
Les apports solides sont mesurés évidemment en relation avec les apports liquides. La fosse comporte donc une station de jaugeage : la courbe d'étalonnage est donnée sur le graphique 12.

Les observations n'ont commencé que le 28 Août 1958 et les résultats sont consignés sur le tableau IX. La brièveté de ces observations ne permet pas l'étude détaillée de l'influence des différents facteurs : état de la végétation et intensité de la pluie notamment. Par contre, on peut en déduire un ordre de grandeur des transports solides annuels et de l'érosion moyenne.

LA MAGGIA 1958

MESURE DES DÉBITS SOLIDES

Surface du bassin : 55 200 m²
Relevé au déclinatoire

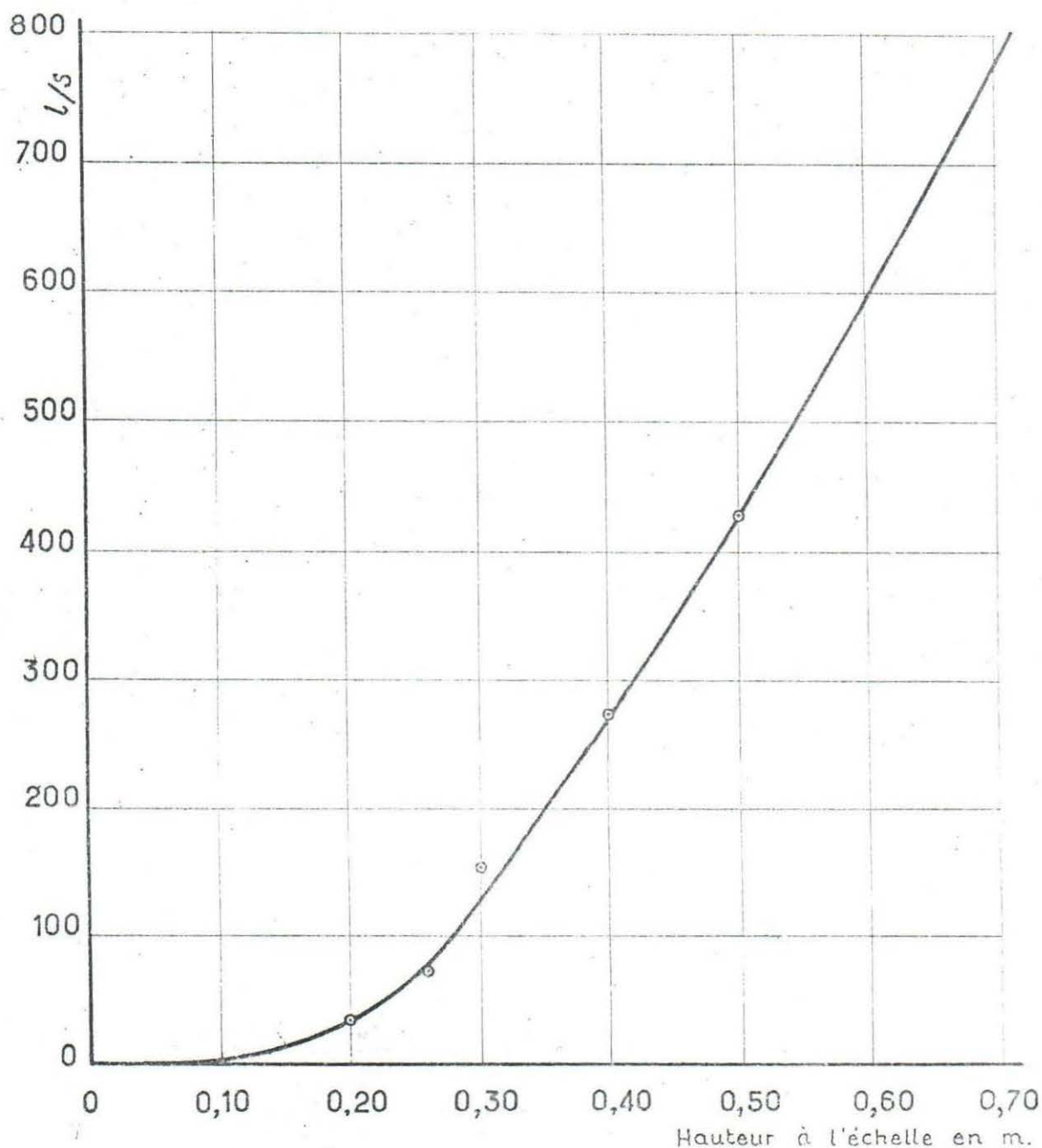


Section de jaugeages
Fosse des débits solides

LA MAGGIA 1958

Fosse des débits solides

COURBE D'ÉTALONNAGE



NIG 9643

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER

ED:

LE: JUIN 60

DES: GROTARD

VISA:

TUBE N°:

A1

Tableau IX

BASSINS VERSANTS DE LA MAGGIA

Bassin de la fosse des débits solides 1958

N ^e	Date	Heures	H, mm	mmh Int. max.	mmh Int. 10'	m ³ V. max.	litres/s Q. max.	VH m ³	VR m ³	Kr. %	mmh Cam	m ³ Volume du sable	kg. Poids du sable mouillé	kg. Poids du sable sec	Obs. dans
35 ¹	20.8	1 ^h 53 3 ^h 00	7,5	66	36,6	0,58	176	414	258	62	10	0,054	115	95	
35 ²	20.8	9 ^h 50 9 ^h 50	1,2	18			0	66	0						
36	20.8	14 ^h 35 17 ^h 45	4,2	20	12,2	0,15	4	232	15	6	17	0,043	92	76	
37	22.8	0 ^h 55 2 ^h 45	23,0	150	114,0	0,95	648	1270	1245	98	1	0,260	550	453	
38	23.8	6 ^h 20 7 ^h 30	10,2	40	21,9	0,60	204	563	420	75	2				
39	24.8	17 ^h 45 23 ^h 27	3,5	20	6,0		0	193	0						
40	26.8	21 ^h 30 24 ^h 50	2,0	8	8,0		0	110	0						
41	31.8	3 ^h 40 3 ^h 45	0,7				0	39	0						
42	2.9	16 ^h 04 17 ^h 04	18,0	54	50,0	0,65	246	995	489	49	14	0,123	260	214	
43	5.9	20 ^h 20 20 ^h 49	10,6	30	23,5	0,54	148	586	225	38	13	0,115	245	202	
44 ¹	9.9	10 ^h 15 10 ^h 52	3,8	30	19,5		0	210	0						
44 ²	9.9	17 ^h 53 18 ^h 07	11,0	90	59,4	0,60	204	608	297	49	35	0,245	520	428	
44 ³	10.9	7 ^h 25 8 ^h 55	15,5	120	33,0	0,55	162	856	579	68	4				
45	12.9	6 ^h 00 7 ^h 02	3,0	3	3,0		0	166	0						

On a trouvé un volume transporté de $1,035 \text{ m}^3$, soit 1 808 kg de matériaux secs pour un volume ruisselé de 5200 m^3 . En se référant aux volumes écoulés à la station d'ALOKOTO, le ruissellement total du bassin d'alimentation de la fosse aurait été d'environ $32\ 000 \text{ m}^3$. En admettant que l'érosion soit du même ordre pour chaque m^3 de ruissellement on aurait donc eu 1958 :

- un volume de transport de $6,4 \text{ m}^3$
- un poids de matériaux secs de 11 tonnes,

ce qui correspond à une érosion annuelle de 0,12 mm et à une dégradation spécifique de 2 tonnes/ha.

En fait, il est probable que les averses antérieures au 20 Août aient été plus actives que les averses étudiées, par suite d'une intensité plus forte et surtout, pour les premières tornades, à cause de l'absence de tapis végétal. Il n'est sans doute pas exagéré de prévoir pour ce bassin une érosion annuelle moyenne de 0,2 mm et une dégradation spécifique de 3 à 5 tonnes/ha.

Nous rappellerons qu'au Nord Cameroun H. PELLERAY avait trouvé, sur le bassin du MAYO KEREK, une dégradation spécifique de 6,4 tonnes/ha tandis que sur la TERO, au DAHOMEY, on l'estime à 8,5 tonnes/ha. On reste donc dans les mêmes ordres de grandeur. Indiquons à titre de comparaison qu'en FRANCE, dans le bassin montagneux de la DURANCE, on a obtenu 6 tonnes/ha à la station de l'archidiacre et 10 tonnes/ha au pont de MIRABEAU (1), tandis que la SEINE et la LOIRE se contentent de 0,2 à 0,3 tonnes/ha. Les chiffres cités se rapportent à une durée de 1 an. Mais dans le cas particulier de la MAGGIA les transports solides rapportés au km^2 décroissent très rapidement dès que la surface du bassin augmente.

(1) En fait les chiffres de la DURANCE, sont relatifs à un grand bassin alors que les données de la MAGGIA, du CAMEROUN et du DAHOMEY correspondent à de très petites surfaces, ce qui dénote pour la DURANCE une érosion beaucoup plus forte.

K - MESURES d'EVAPORATION -

Il n'entre pas dans le cadre de ce rapport de faire une étude détaillée de ce phénomène. Nous nous contenterons d'indiquer les résultats obtenus sur le bac d'ALOKOTO. Les moyennes mensuelles sont données en mm/jour.

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total annuel mm
1956											10,1	10,1	
1957	10,3	12,5	13,0	15,7	13,2	13,1	8,3	6,1	6,8	8,4	9,6		3 842
1958	9,2	10,6	14,0	11,6	12,7	11,5	8,2	4,9	6,0	8,3	8,5	9,5	3 496
Moyennes de la période	9,8	11,5	13,5	13,6	13,0	12,3	8,2	5,5	6,4	8,4	9,4	9,8	3 687

Ces valeurs sont nettement surestimées. Le mode opératoire de l'aide météorologue d'ALOKOTO conduisait à une erreur systématique de 10 à 15 %.

Marcel ROCHE
Ingénieur Hydrologue à
Electricité de France

CHAPITRE XI

OBSERVATIONS EFFECTUEES
sur les BASSINS VERSANTS de la LHOTO
(DAHOMÉY)

A - PROGRAMME et MOYENS MIS en OEUVRE -

On se reportera aux rapports préliminaires des campagnes 1956 et 1957 pour la description complète du bassin de la LHOTO. Nous rappellerons simplement la superficie des bassins versants :

- station principale de la LHOTO à MOUMOUDJI 45 km²
- station de la SOUSSOU à MODJI 7,4 km²

L'abondante masse de documents fournis par les observations de 1957 et les résultats qui en découlent nous ont incité à apporter quelques modifications au plan d'équipement des bassins versants.

1°) Hydrométrie

La station de l'OLODJO, qui fait double emploi avec

celle de la SOUSSOU, a été convertie en simple échelle à maximums. Les observations sur la SOUSSOU, cours d'eau caractéristique du massif granitique, ont, bien entendu, continué en 1958.

La station de BOHM-BOHM sur la LHOTO amont, représentative du plateau latéritique a, elle aussi, été muée en échelle à maximums ; son éloignement du campement de MOUMOUDI rendait précaire l'observation complète des crues et les jaugeages de très hautes eaux.

Elle a été remplacée par une nouvelle station implantée sur la KOLOMANDJE. Ce cours d'eau est un affluent de rive droite de la LHOTO dans laquelle il se jette environ 700 mètres aval de MOUMOUDI, pratiquement à la traversée de la route de SAVALOU. La station de mesures a été placée environ 500 mètres amont du confluent ; elle se compose d'un limnigraphe OTT et d'une échelle limnimétrique de contrôle de 2 mètres. A cet endroit, le bassin drainé par la KOLOMANDJE est de 13 km² (la LHOTO à BOHM-BOHM drainait 12 km²) ; il est de forme allongée : 6 km environ sur 2 à 2,5 km de largeur maximale .

Le cours d'eau suit l'axe du bassin, sensiblement Nord-Ouest - Sud-Est. Il coule dans une vallée évasée occupée par des alluvions sablo-argileuses ; le reste du bassin, c'est-à-dire environ 50 à 60 % est recouvert de sols à concrétions sur cuirasses. Les terrains sont les mêmes que ceux du bassin de la LHOTO.

Les caractéristiques de sols et de végétation sont les mêmes sur les bassins de la KOLOMANDJE et de la LHOTO amont. Le bassin de la KOLOMANDJE a des pentes légèrement plus faibles et un coefficient de forme moins bon, ce qui peut réduire quelque peu son aptitude au ruissellement.

2^c) Pluviométrie

Les observations continues ont duré du 1er Mai au 1er Octobre, comme les années précédentes. La répartition des pluviomètres a été un peu modifiée pour tenir compte des nouveaux objectifs de la campagne sur le bassin de la LHOTO, il y avait :

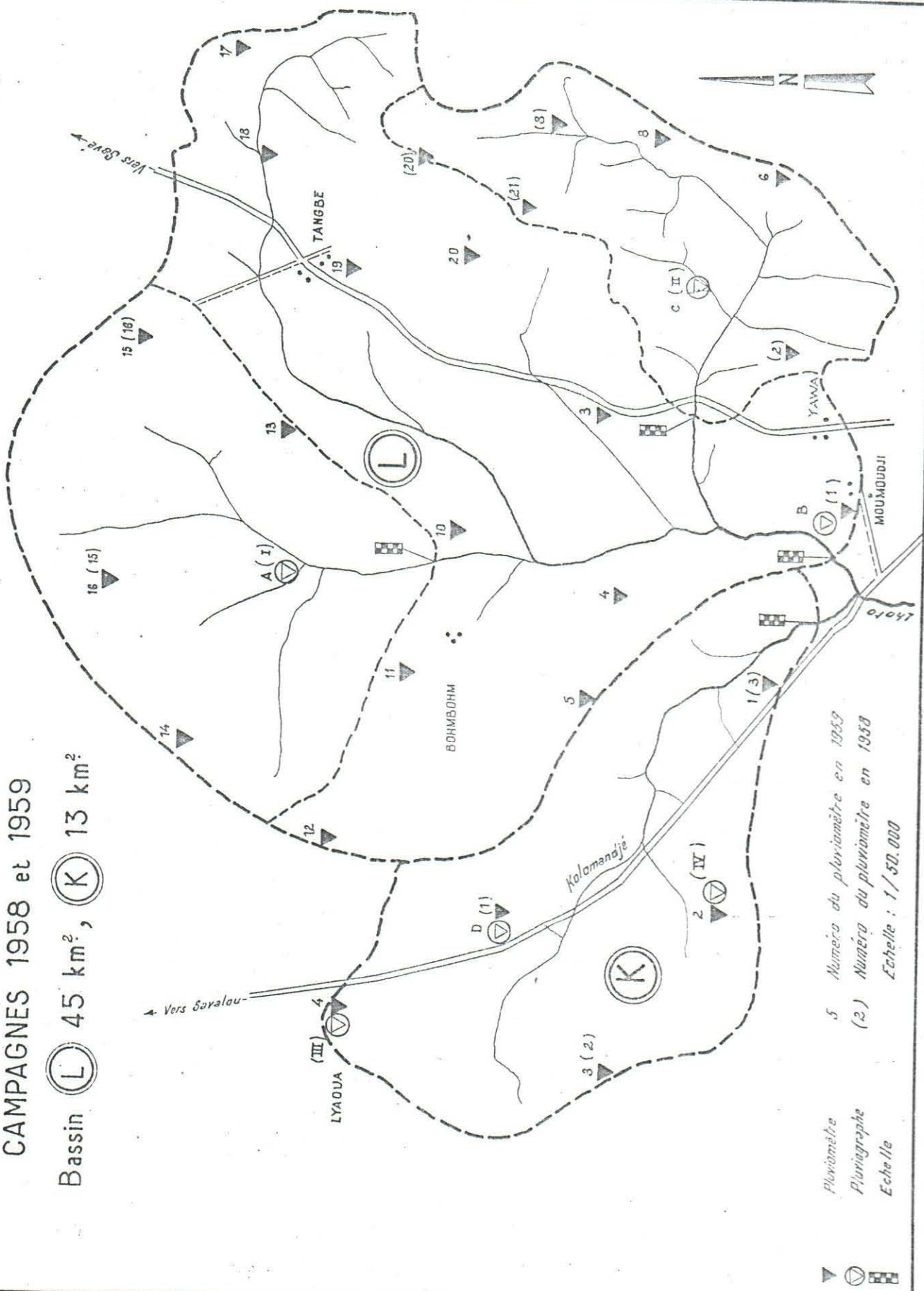
- deux pluviographes seulement, le N° 1 au centre du bassin amont de BOHM-BOHM et le N° 2 au centre du bassin de la SOUSSOU
- 21 pluviomètres occupant, pour la plupart, les mêmes emplacements qu'en 1957.

Sur le bassin de la KOLOMANDJE, l'hydrologue a installé un pluviographe N° 4 dans le centre Sud, dès le 6 Mai. Un second pluviographe, N° 3, placé à LYAOUA à l'extrême Nord du bassin et 3 pluviomètres complétèrent l'installation courant Juillet.

Bassins Versants de la LHOTO et de la KOLOMANDJE (DAHOMEY)

CAMPAGNES 1958 et 1959

Bassin (L) 45 km², (K) 13 km²



Pluviomètre (1) Numéro du pluviomètre en 1959
 Pluviographe (2) Numéro du pluviographe en 1958
 Echelle : 1 / 50.000

DAH 9395

ELECTRICITÉ DE FRANCE - SERVICE DES ETUDES D'OUTRE-MER

ED: LE: XII-V-NEMLY DES: JF HERTEL VISA: TUBE N°: A O

B) OBSERVATIONS PLUVIOMETRIQUES

B.1 - Pluviométries mensuelles et annuelle

La répartition mensuelle de la pluviométrie en 1958 est donnée par le tableau n° 1 pour la station de DASSA-ZOUME, d'une part, pour les moyennes pondérées sur les bassins de la LHOTO et de la KOLOMANDJE, d'autre part.

Il n'est tombé que 762 mm à DASSA-ZOUME en 1958 ; une telle sécheresse laisse supposer qu'aucun écoulement n'a pu se produire à MOUMOU DJI. C'est effectivement ce que les hydrologues ont constaté durant leur campagne.

Tout d'abord, l'année 1958 à DASSA-ZOUME est l'une des plus sèches observées depuis 1942 ; elle arrive en 16ème rang sur 17. Seule l'année 1948 avait reçu une pluviométrie inférieure, égale à 671 mm. La sécheresse de 1958 est donc plus accusée que celle de 1956 (1001 mm), année qui vient quand même en 11ème position sur 17. L'analyse statistique des totaux pluviométriques annuels relevés à DASSA-ZOUME ne dispose que de trop peu de matériaux avec 17 ans, pour donner des conclusions précises. L'irrégularité interannuelle importante semble de règle dans le DAHOMEY ; en première estimation, on peut concevoir que l'année 1958 est de fréquence décennale au plus, et certainement plus rare encore.

Le schéma de répartition mensuelle des pluies est le même qu'en 1956 ; mais la sévérité de la petite saison sèche est plus forte : pas de précipitations en Juillet, 45 mm en Août. Ce qui met à priori les pluies de Septembre et Octobre dans de très mauvaises conditions pour ruisseler.

Sur le bassin de la LHOTO, le total recueilli de Mai à Octobre atteint 454 mm contre 544 mm à DASSA-ZOUME, soit un coefficient de passage de 83%. Il est donc vraisemblable, en admettant un pourcentage du même ordre pour les autres mois, d'envisager que le total annuel des précipitations n'a pas excédé 650 à 680 mm sur le bassin de la LHOTO.

Le bassin de la KOLOMANDJE, plus petit, bénéficie d'un coefficient de passage meilleur pour la période Mai-Octobre : 89% correspondant à 485 mm. Le total annuel doit être voisin de 700 mm.

La lecture des hauteurs moyennes mensuelles sur le bassin de la LHOTO laisse présager qu'aucune averse n'a pu bénéficier d'un terrain suffisamment saturé pour ruisseler. Nous avons montré dans le rapport sur la campagne 1957 (paragraphe C "La pluviométrie de 1957 et les conditions limites d'écoulement") qu'une averse ne pouvait donner lieu à écoulement que si le total des précipitations tombées au cours des 2 mois précédents dépassait 220 mm. Nous avons examiné toutes les averses observées en 1958, par rapport au total pluviométrique des deux mois antérieurs. Deux d'entre elles, seulement, ont dépassé 200 mm de pluies antérieures, et atteint 215 mm :

- la première de 2 mm n'aurait pas pu ruisseler car la limite inférieure est de 4 mm, même si le sol est bien saturé
- la seconde avec 12 mm aurait pu ruisseler si les pluies antérieures avaient dépassé 240 mm.

Aucun écoulement n'a été observé sur le bassin de la KOLOMANDJE. Il est vraisemblable que les conditions limites y sont comparables à celles du bassin de la LHOTO.

B.2.- Les averses observées

Pendant les 6 mois d'observations, on a enregistré 42 et 38 averses ayant respectivement couvert tout ou partie des bassins de la LHOTO et de la KOLOMANDJE.

Pour étudier leur importance, nous allons prendre le pluviomètre n° 1 placé à MOUMOU DJI. Voici la répartition en fréquences des pluies observées :

Mois	0-10mm	10-20mm	20-30mm	30-40mm	40-50mm	50-60mm	Total
Mai	8	-	1		1	1	11
Juin	5	4					9
Juillet							0
Août	4	1			1		6
Septembre	5	1		1	1		8
Octobre	4	1	3				8
Total Mai	26	7	4	1	3	1	42
Octobre							

On constatera que si le pourcentage des pluies inférieures à 10 mm est élevé (plus de 60%), il y a cependant un certain nombre d'averses notables qui, si elles avaient rencontré un sol suffisamment saturé, auraient donné des crues assez abondantes.

Les deux plus fortes précipitations observées sont tombées, l'une le 31 Mai, l'autre le 15 Août, succédant toutes deux à des totaux de pluies inférieurs à 100 mm pour les deux mois antérieurs.

- le 31 Mai, la hauteur maximale fût de 57,5 mm à MOUMOUJJI et subit 67% de réduction pour donner 38,5 mm de pluie moyenne. Il s'agit d'une tornade survenant brutalement avec violence : 30 minutes à 90 mm/h et 60 mm/h aux deux enregistreurs ; une traine de 45 à 90 minutes fait suite à cette rafale.

- le 15 Août 1958 (voir le graphique joint) la précipitation est centrée sur le haut bassin de la LHOTO : 52,5 mm au pluviographe n° 1.

Le coefficient de réduction est normal : 84% (P = 44,1 mm). Mais cette apparente homogénéité dans les hauteurs relevées ne se retrouve pas dans la répartition dans le temps, il s'agit d'une tornade arrivant par l'est vers 16 h 50' et n'atteignant la limite ouest du bassin qu'à 18 h ; la pluie dure jusqu'à 19 h 30' à l'est et 21 h 45' à l'ouest. Les pointes d'intensité sont nombreuses et ne se retrouvent pas aux divers pluviographes.

Il est inutile de s'étendre plus longuement sur 1958. Année d'une remarquable sécheresse, elle permet de confirmer les hypothèses émises en 1957 sur les conditions limites d'écoulement telles qu'elles ressortaient de l'analyse des campagnes 1956 et 1957.

Le point essentiel ainsi dégagé est qu'à une irrégularité notable de la pluviométrie en correspond une beaucoup plus grande de l'écoulement sur ces sols du centre du DAHOMEY.

1956	1.000 mm de pluie à	DESSA-ZOUME	env.	0%	d'écoulement
1957	1.327 mm	"	"	16%	"
1958	762 mm	"	"	0%	"

Pierre JARRE
Hydrologue à l'ORSTOM.

Tableau n° 1

REPARTITION MENSUELLE DE LA PLUVIOMETRIE EN 1958

(en millimètres)

Mois	DASSA ZOUME	Moy. s/B.V. LHOTO	Moy. s/B.V. KOLOMANDJE	Nombre de jours de pluie	
				s/la LHOTO	s/la KOLOMANDJE
Janv.	5				
Févr.	0				
Mars	18				
Avril	162				
Mai	130	123 (1)	150 (1)	11	8
Juin	89	82	69 (1)	9	6
Juil.	0	0	0	0	0
Août	45	69	71	6	6
Sept.	170	106	119	8	9
Oct.	110	74	76	8	9
Nov.	33				
Déc.	0				
Total					
Mai- Octobre	544	454	485	42	38
Année 1958	762				

(1) Moyenne estimée à partir de quelques pluviomètres seulement.