

// OTE PROVISOIRE

SUR

LA CRUE EXCEPTIONNELLE DU MAYO TSANAGA
au site du Barrage de MOKOLO

- - - - -

La présente note s'appuie sur la campagne de mesures hydrologiques effectuée par l'ORSTOM pendant la saison des pluies de 1974 * pour tenter une première évaluation du débit maximal et de l'hydrogramme de la crue exceptionnelle au site du barrage.

On a utilisé la méthode de l'hydrogramme unitaire, dont les principaux éléments de calcul sont condensés dans les tableaux 1 à 4 et appellent les commentaires suivants :

1. - L'ajustement d'une loi de PEARSON III à la distribution statistique des pluies journalières relevées à MOKOLO sur 17 ans, conduit aux résultats suivants :

- Pluie décennale	=	93 mm
- Pluie centennale	=	126 mm
- Pluie millennale	=	160 mm
- Pluie dix-millennale	=	193 mm

Compte tenu de l'ampleur relativement modeste de l'aménagement, on a jugé suffisant de retenir la fréquence millennale, et l'on a donc fixé à 160 mm la hauteur ponctuelle (P) de la pluie journalière exceptionnelle.

* Cf : "Etude hydrologique du haut-bassin du Mayo TSANAGA à Mokolo Résultats de la Campagne 1974" J.C. OLIVRY et R. HOORELBECKE "

2. - Le coefficient d'abattement (K_a) n'est autre que le facteur de réduction qu'il faut appliquer à la pluie ponctuelle P pour obtenir la pluie moyenne P_m sur le bassin versant. Une étude récente de G. VUILLAUME (Cahiers ORSTOM - Série Hydrologie, Vol. XI, n° 3 - 1974), tendrait à attribuer un coefficient d'abattement de l'ordre de 0,8 à un bassin d'environ 50 km². Mais cette étude s'applique à des bassins sans relief très marqué et à des pluies sans caractère très exceptionnel. On a donc adopté une valeur de K_a égale à 0,9%; la pluie moyenne P_m est ainsi de 144 mm.

3.- Le coefficient de ruissellement (K_r) est plus difficile à estimer. Sur le bassin supérieur du Mayo TSANAGA 85 % des crues observées en 1974 ont des coefficients très faibles, inférieurs à 8 %. Le plus fort coefficient observé n'est que de 15,3 % pour une pluie moyenne de 62,8 mm le 29 Août. Il faut cependant s'attendre à une forte augmentation du coefficient de ruissellement lorsque la hauteur moyenne de précipitation devient très élevée. On a adopté une valeur de 60 % qui paraît vraisemblable, étant donné la présence d'arènes granitiques qui ont une capacité d'absorption très notable.

La lame d'eau ruisselée (ou pluie excédentaire) correspondant à la crue exceptionnelle est ainsi de 86 mm, tandis que la lame d'eau échappant au ruissellement (pour alimenter soit l'écoulement de base, soit le ruissellement retardé de subsurface, soit l'évapotranspiration) est de 58 mm. Cette dernière valeur est tout à fait vraisemblable, puisqu'elle est légèrement supérieure à celle que l'on peut calculer (53,2 mm) pour l'averse la plus forte et la plus prolongée qui a été observée sur le bassin en 1974.

4.- L'hydrogramme unitaire du bassin (tableau 2) a été déterminé à partir de la crue observée les 28 et 29 Août 1974. Cette crue a été préférée à celle un peu plus forte du 10 Août (débit maximal de 66 m³/s. au lieu de 59,3 m³/s.), car elle a été provoquée par une pluie beaucoup plus homogène sur toute l'étendue du bassin versant. Cette crue complexe

comporte deux maximums; on n'a utilisé que la première pointe de crue dont on a extrapolé approximativement la fin du ruissellement par une courbe qui se raccorde à celle du débit de base, laquelle avait déjà été tracée sur le graphique 16 du rapport ORSTOM. Le volume de ruissellement de cette pointe de crue est de $300 \times 10^3 \text{ m}^3$ et correspond à une pluie excédentaire de 6,1 mm tombée en un quart d'heure.

- 5.- La distribution de la pluie exceptionnelle P_m par intervalles d'un quart d'heure (tableau 3) a été évaluée à partir d'un hyétogramme réellement observé pour une très forte pluie sur les bassins représentatifs de BOULSA (Haute-Volta) le 18 Août 1962. Ce hyétogramme se caractérise par de fortes précipitations pendant 4 heures, suivies d'une "trainée" de petite pluie pendant 6 heures. La distribution temporelle de la lame d'eau échappant au ruissellement superficiel a été évaluée approximativement, en admettant une courbe de décroissance d'allure asymptotique et sachant que la valeur cumulée à la fin de la pluie est de 58 mm.

On en a déduit par simple soustraction la distribution temporelle de la pluie excédentaire.

- 6.- L'application de la méthode classique de l'hydrogramme unitaire à partir des éléments précédents, conduit aux résultats contenus dans les ~~deux premières~~ ^{a troisième} colonnes du tableau 4.

Au débit de ruissellement (QR) ainsi obtenu, qui culmine à 331 m³/s., il convient d'ajouter le débit de base (QB) dont l'évolution a été admise identique à celle de la crue du 28-29 Août 1974. On abouti ainsi au débit total (QT) dont le maximum est de 345 m³/s. En arrondissant on peut ainsi admettre que le débit de la crue exceptionnelle est de :

$$\underline{\underline{350 \text{ m}^3/\text{s.}}}$$

Le volume de ruissellement sur une durée de 7 heures est de $4,12 \times 10^6 \text{ m}^3$, tandis que le volume total écoulé pendant la même période est de $4,45 \times 10^6 \text{ m}^3$.

BARRAGE DE MOKOLO

Détermination de la crue exceptionnelleEléments de calcul

- Superficie du bassin versant :	48,9 km ²
- Hauteur ponctuelle de la pluie exceptionnelle (P)...	160 mm.
- Coefficient d'abattement (Ka) =	0,9
- Hauteur moyenne sur le bassin versant de la pluie exceptionnelle ($P_m = K_a \cdot P$) =	144 mm.
- Coefficient de ruissellement (Kr) =	0,6
- Pluie excédentaire ou lame d'eau ruisselée au cours de la crue exceptionnelle ($L = K_r \times P_m$) : ...	86 mm.

HYDROGRAMME UNITAIRE

Déterminé à partir de la crue observée les
28 et 29 AOUT 1974

(Temps Débit)	(Temps Débit)	(Temps Débit)
()	()	()
(----- -----)	(----- -----)	(----- -----)
()	()	()
()	()	()
(0.00 0)	(1.15 7,4)	(2.30 1,85)
()	()	()
()	()	()
(0.15 12,0)	(1.30 5,9)	(2.45 1,25)
()	()	()
()	()	()
(0.30 17,0)	(1.45 4,55)	(3.00 0,75)
()	()	()
()	()	()
(0.45 18,85)	(2.00 3,3)	(3.15 0,35)
()	()	()
()	()	()
(0.50 19,0)	(2.15 2,5)	(3.30 0)
()	()	()
()	()	()
(1.00 18,55)	()	()
()	()	()
(----- -----)	(----- -----)	(----- -----)

Les temps sont exprimés en heures et minutes. Les débits, en m³/s., correspondent à une pluie excédentaire de 1 mm tombant en un quart d'heure.

DISTRIBUTION TEMPORELLE DE LA PLUIE EXCEPTIONNELLE
ET DE LA PLUIE EXCEDENTAIRE CORRESPONDANTE

T E M P S (Heure & Minute)	P L U I E (mm)		I N F I L T R A T I O N (mm)		P L U I E E X C E D E N T A I R E (mm)	
	Partielle:	Cumulée	Partielle:	Cumulée	Partielle:	Cumulée
0.00		0		0		0
15	9	9	3,5	3,5	5,5	5,5
30	15	24	3	6,5	12	17,5
45	14	38	3	9,5	11	28,5
1.00	3,5	41,5	2,5	12	1	29,5
15	3,5	45	2,5	14,5	1	30,5
30	8,5	53,5	2,5	17	6	36,5
45	8,5	62	2	19	6,5	43
2.00	7	69	2	21	5	48
15	5,5	74,5	2	23	3,5	51,5
30	9,5	84	2	25	7,5	59
45	8	92	2	27	6	65
3.00	12	104	1,5	28,5	10,5	75,5
15	4,5	108,5	1,5	30	3	78,5
30	4,5	113	1,5	31,5	3	81,5
45	4,5	117,5	1,5	33	3	84,5
4.00	0,5	118	(0,5)	33,5	0	84,5
5.00	3	121	(3)	36,5	0	84,5
6.00	4	125	(4)	40,5	0	84,5
7.00	2	127	(2)	42,5	0	84,5
8.00	4	131	(4)	46,5	0	84,5
9.00	7,5	138,5	6	52,5	1,5	86
10.00	5,5	144	(5,5)	58	0	86

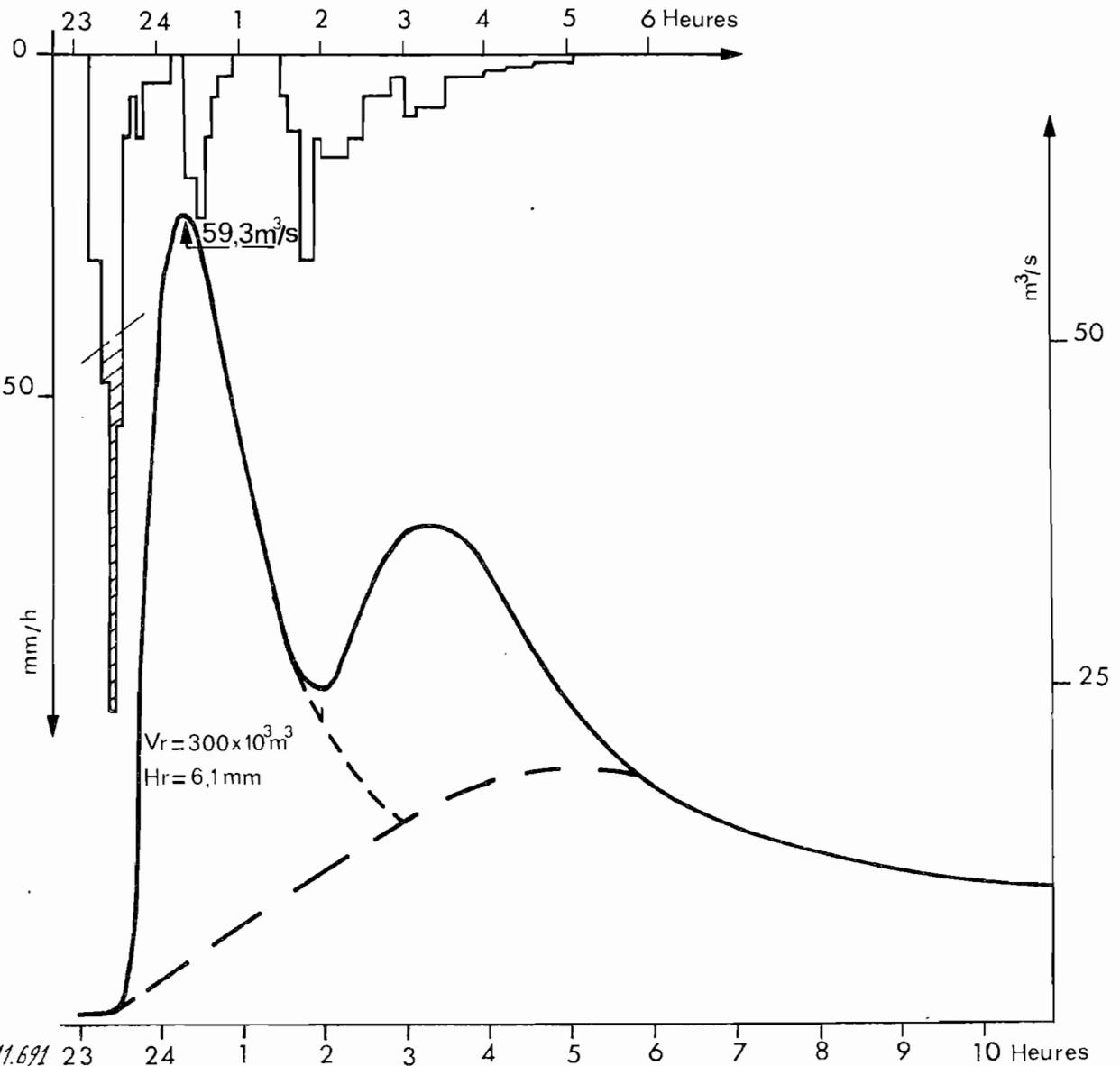
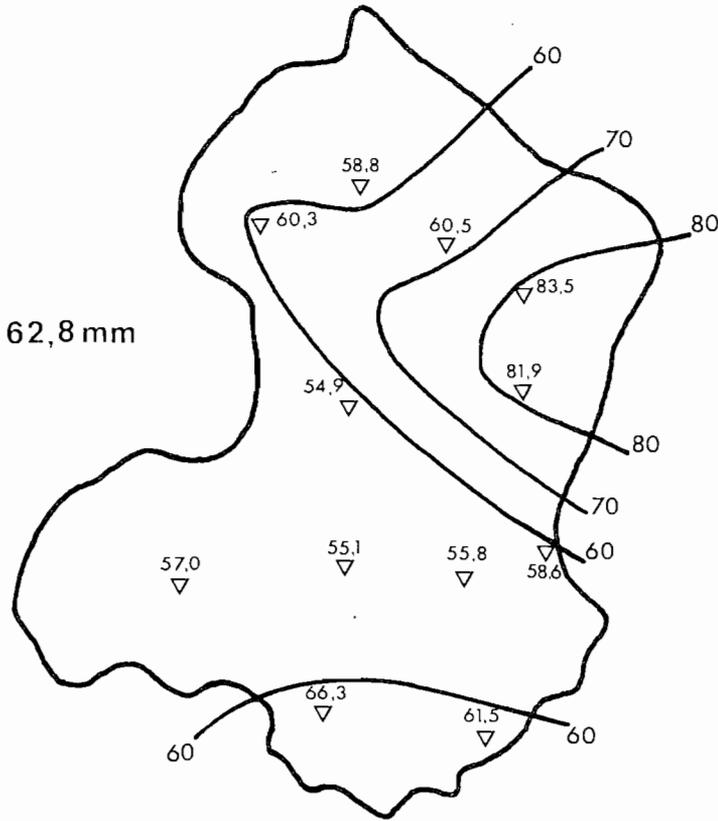
HYDROGRAMME DE LA CRUE EXCEPTIONNELLE

TEMPS (Heure & Minute)	HYDROGRAMME UNITAIRE (m ³ /s. x mm)	QR (m ³ /s.)	QB (m ³ /s.)	QT (m ³ /s.)
0.00	0	0	2	2
15	2,0	11	2	13
30	7,0	59	3	62
45	8,85	152	4	156
1.00	8,55	232	5	237
15	7,4	250	6	256
30	5,9	244	7	251
45	4,55	250	8	258
2.00	3,3	262	9	271
15	2,5	267	10	277
30	1,85	271	11	282
45	1,25	287	12	299
3.00	0,75	308	13	321
15	0,35	<u>331</u>	14	<u>345</u>
30	0	321	15	336
45		292	16	308
4.00		265	17	282
15		220	17	237
30		173	18	191
45		128	18	146
5.00		92	18	110
15		64	19	83
30		44	19	63
45		26	19	45
6.00		15	19	34
15		7	18	25
30		3	18	21
45		1	18	19
7.00		0	17	17

Barrage de MOKOLO - MAYOTSANAGA à DOUVAR Gr: 1

Crue du 28 et 29 Août 1974

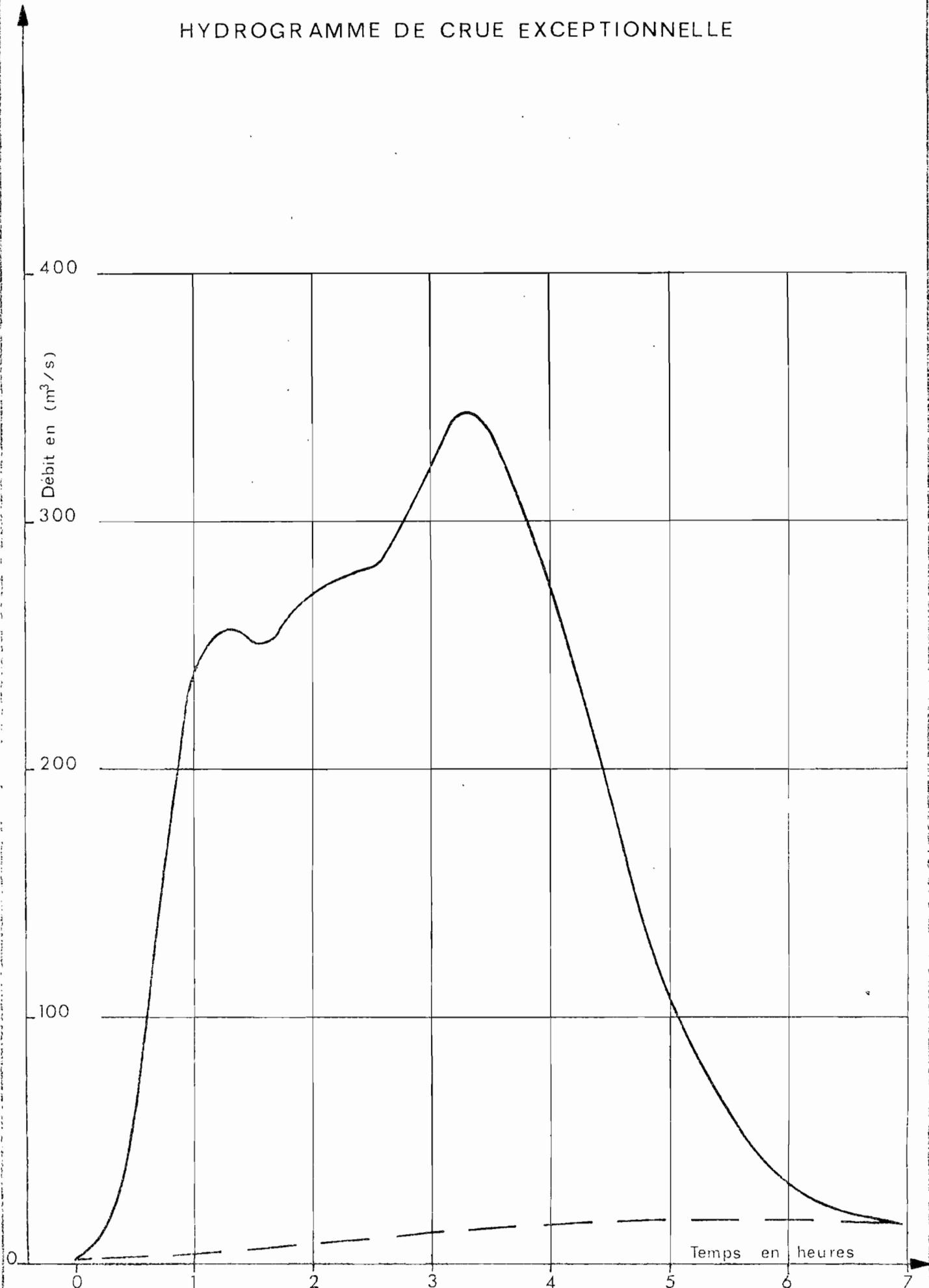
$P_m = 62,8 \text{ mm}$



d'après J. OLIVRY et R. HOORELBECKE

Barrage de MOKOLO

HYDROGRAMME DE CRUE EXCEPTIONNELLE



Touchebeuf de Lussigny Pierre

Note provisoire sur la crue exceptionnelle du Mayo Tsanaga au site
de Barrage de Mokolo

Fort-Lamy : Paris, EDF-Dafeco, 1975, 9 p.