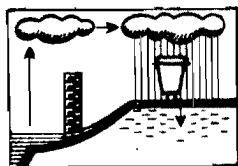


**SOCIETE
LE NICKEL**

**REGIME HYDROLOGIQUE
ET TRANSPORTS SOLIDES EN SUSPENSION
DE LA RIVIERE OUENGHI**

RESULTATS DE LA CAMPAGNE 1975

**D. BAUDUIN
MAITRE DE RECHERCHES**



SECTION HYDROLOGIE

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE - MER

CENTRE DE NOUMEA - NOUVELLE CALEDONIE



MAI 1978

Section Hydrologie

— 3 —

**REGIME HYDROLOGIQUE ET TRANSPORTS
SOLIDES EN SUSPENSION DE LA
RIVIERE CUENGHI**

Résultats de la Campagne 1975

Par

D. BAUDUIN

Maître de Recherches de l'ORSTOM

Mai 1976

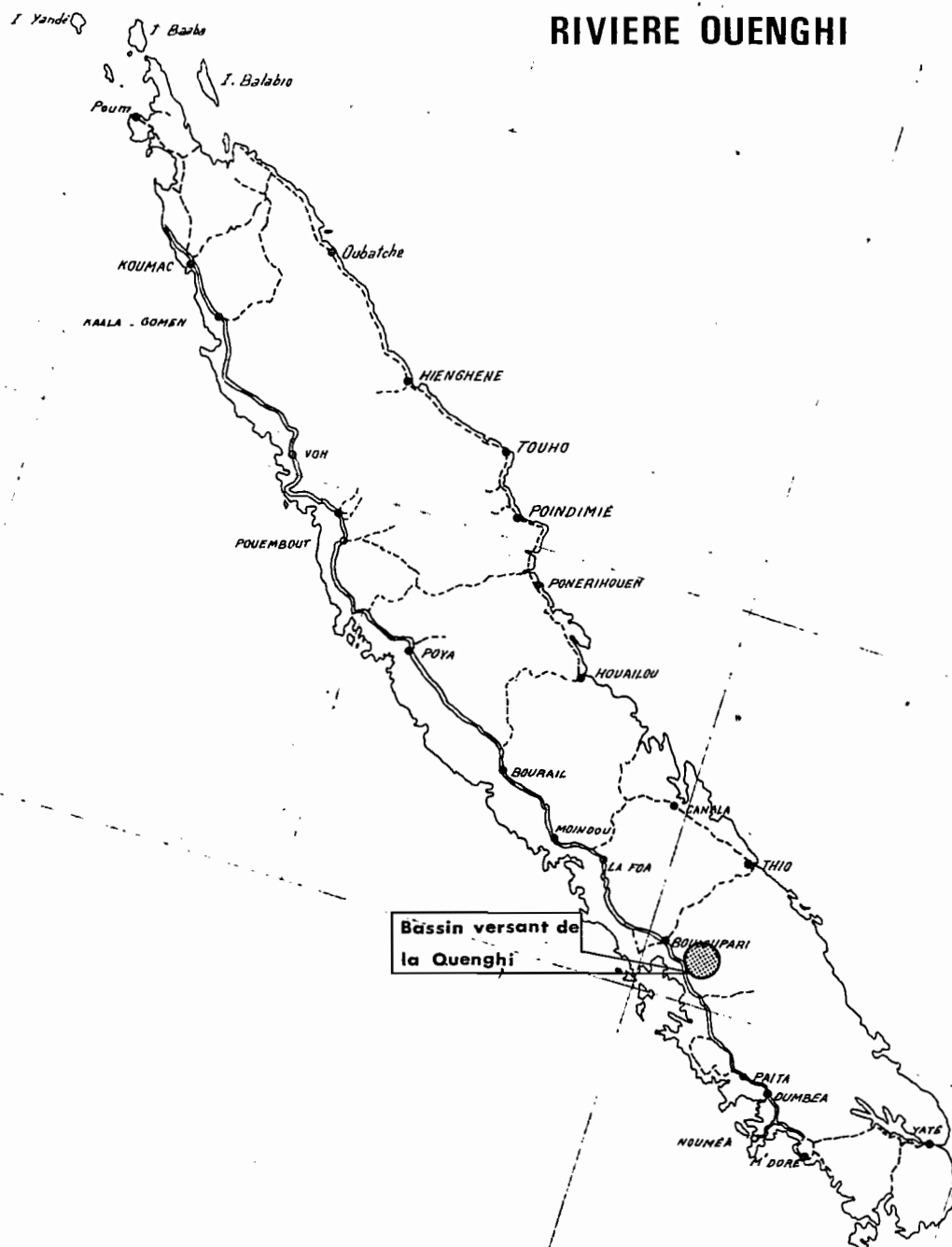
SOMMAIRE

	<u>Pages</u>
I) RAPPEL DES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU BASSIN	1
II) LES PRECIPITATIONS	2
III) ETUDE DES DEBITS	5
IV) LES TRANSPORTS SOLIDES EN SUSPENSION	10

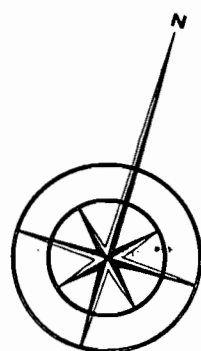
Par Convention en date du 11.05.73, la Société "Le Nickel" a confié à l'ORSTOM, l'exécution d'un programme d'études de transports solides sur la rivière OUENGHI. La Convention initialement prévue sur une durée d'un an a été renouvelée au début de l'année 1975 par voie d'avenant. Les résultats obtenus après la première année d'études de Juillet 1973 à Juin 1974 ont fait l'objet d'un premier rapport intitulé "Premières données sur les transports solides en suspension de la rivière OUENGHI". Le présent rapport rend compte des résultats obtenus pendant l'année 1975.

SITUATION GENERALE DU BASSIN DE LA RIVIERE OUENGHI

ILES BELEP
I. Pott
I. Ari



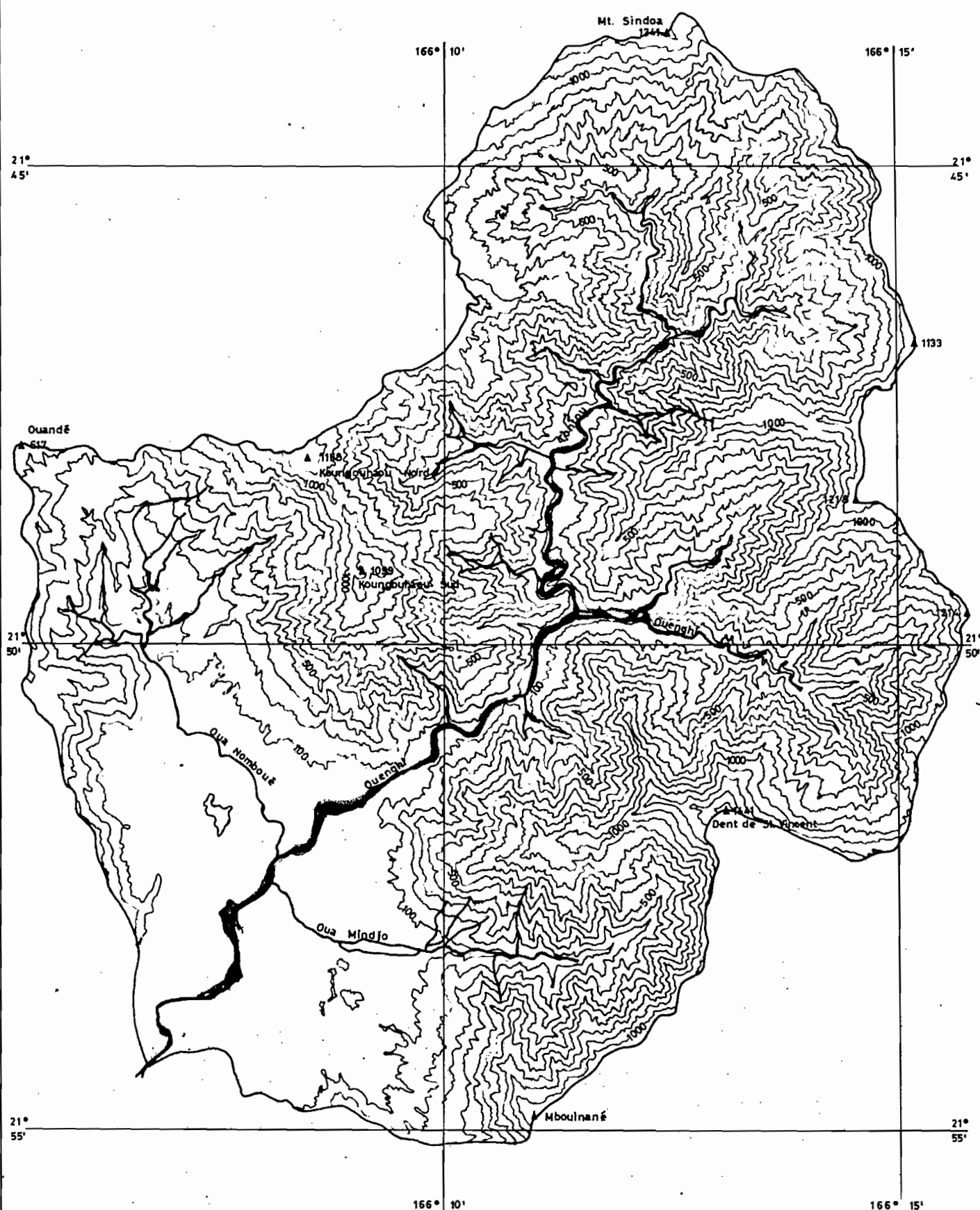
I. des F.



ECHELLE : 1/2.000.000

BASSIN VERSANT DE LA OUENGI

carte hypsométrique



D'APRES CARTE I.G.N.AU 1/50 000*

O R S T O M

DATE JANVIER 1975

DESSINE PAR J.P.M

ECHELLE 1/100 000*

I) RAPPEL DES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU BASSIN

L'étude des caractéristiques physiques du bassin a été largement développée dans le rapport de Mars 1975. Nous nous contenterons d'en résumer ici les points essentiels (voir graph. n° 1 et 2).

Le sous-sol du bassin qui a une surface de 240 km² est occupé pour 70 % par des péridotites recouvertes de latérites et pour 30 % par des formations sédimentaires variées (grès, tufs, schistes, argiles phtanites etc...), les péridotites occupant la partie Nord, les formations sédimentaires, la partie Sud.

Le massif de péridotites est assez accidenté avec des sommets culminants à plus de 1000 mètres et des vallées encaissées, tandis que le relief des terrains sédimentaires est plus mou et constitué de petites collines. La végétation est dans l'ensemble peu dense et représentée par un maquis sur les péridotites et une savane à niaoulis sur les terrains sédimentaires. La forêt peu étendue n'occupe que les pentes abruptes des cours supérieurs des rivières. Le relief assez accentué et l'absence de végétation dense sont deux facteurs favorables au développement d'un ruissellement et d'une érosion intenses.

Les principales caractéristiques physiques du bassin limité au pont de la R.T.1 sont rassemblées ci-après :

Surface	240 km ²
Périmètre	72 km
Indice de compacité	1.30
Longueur du rectangle équivalent ...	27,1 km
Indice de pente de M. ROCHE	0,213
Altitude maximale	1441 m
Altitude minimale	5 m
Altitude moyenne	495 m

Répartition hypsométrique	16,4 % de	5 à	100 m d'altitude	
	8,5 % de	100 à	200 m	"
	9,1 % de	200 à	300 m	"
	9,9 % de	300 à	400 m	"
	11,1 % de	400 à	500 m	"
	9,4 % de	500 à	600 m	"
	9,3 % de	600 à	700 m	"
	8,5 % de	700 à	800 m	"
	6,9 % de	800 à	900 m	"
	5,1 % de	900 à	1.000 m	"
	3,7 % de	1.000 à	1.100 m	"
	1,5 % de	1.100 à	1.200 m	"
	0,4 % de	1.200 à	1.300 m	"
	0,1 % de	1.300 à	1.400 m	"
	0,01 %	supérieur à	1.400 m	"

II) LES PRECIPITATIONS

Les précipitations sont un facteur important à connaître car leur abondance et leur répartition conditionnent les débits liquides et solides transités par la rivière. Deux pluviographes hebdomadaires ont fonctionné sur le bassin pendant l'année 1975. Le premier situé au Camp des Sapins sur la mine S.L.N. à la cote 770 mètres a pour coordonnées $21^{\circ} 46' 00''$ S et $166^{\circ} 10' 16''$ E, le second situé à proximité du pont de la R.T.1 à la cote 10 mètres a pour coordonnées $21^{\circ} 54' 24''$ S et $166^{\circ} 06' 45''$. Le pluviographe du Camp des Sapins rend assez bien compte des précipitations en altitude, tandis que le pluviographe du pont de la R.T.1, donne la limite inférieure des précipitations sur le bassin.

Les pluies journalières enregistrées en 1975 à chacun de pluviographes ont été rassemblées sur les tableaux n° 1 et 2.

2.1. Total annuel et abondance pluviométrique de l'année 1975

Pendant l'année 1975, le total précipité au Camp des Sapins a été de 2499 mm, contre 1528 mm à la station du Pont de la R.T.1.

Afin de tracer le réseau d'isohyètes sur le bassin, (graph n° 3) nous avons utilisé les postes voisins : BOULOUPARI (1576 mm) - KOUEN - THIO (2124 mm) - TONTOUTA (1402 mm) - Mine LILIANE (2181 mm) - et GALIENI (2241 mm). Compte tenu de ces observations, nous avons tracé une série de courbes d'égales précipitations en trait plein pour l'année 1975 et en pointillé pour une année moyenne. On se rend compte que

TABLEAU N° 1

PRECIPITATIONS JOURNALIERES - EN MM

ANNEE 1975

Station : Camp des Sapins (770 mètres)

JOURS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	0,3			8,2	0,2			0,2				
2	0,6			5,7	21,4			0,2				
3	3,8	2,4	0,8	6,8	1,8	0,2						
4		16,6	11,5	8,6	9,2	13,0		0,4				3,2
5		5,2	22,7	2,0	0,2	6,8		0,2		1,4		1,4
6	0,4		77,0	11,6	7,0							
7	29,2		373,0	6,0	9,4			0,2				1,2
8	9,2		185,6					1,4				1,6
9	3,9					0,4	8,8	10,4	12,2			0,6
10		2,4		0,4		0,2	17,4	1,6	1,0	3,6		3,4
11		1,8	14,8	0,4			0,8	0,2		2,2		8,6
12		1,2	22,2	6,0		1,0		0,4		12,6	7,4	
13	4,6	1,0	5,1			23,4				1,0	11,6	
14	10,2		15,2	60,7		1,0		1,6			6,6	9,0
15	64,3		0,5	22,0	0,2	4,6				31,6	15,8	6,6
16	26,9	16,9		13,7						3,6	1,4	65,8
17	0,2	4,7	16,2	97,3	1,8		1,8	45,0				3,8
18				29,0	1,0			29,8				
19	9,2	2,6	0,4	15,9				1,4				
20	2,6	74,1	0,4	29,7	3,7						0,4	
21		34,0	0,5	10,0	5,0	112,6					3,0	3,4
22	17,2	89,6	3,9	0,2	27,2	1,4					1,8	2,0
23	10,5	2,2			1,4	42,0					2,8	9,2
24		1,2	0,2		96,8	1,8	0,4	0,4				5,2
25			0,2	2,6	33,6		3,4	1,4				1,4
26		0,4	21,1	1,5	1,4	4,8	0,4				1,2	30,0
27	0,4	25,0			1,4	4,4			9,2	1,2	2,2	2,8
28	1,6	12,2	3,9			1,6			9,4	2,4	14,0	
29	0,4	0,4	2,8	26,2						0,2	4,2	0,4
30		1,4	1,0	2,2							6,4	
31	0,6											
Total mensuel	196,1	295,2	773,6	334,1	222,7	219,2	33,0	94,8	31,8	59,8	78,8	159,6
Nombre de jours de pluie	20	20	22	21	13	16	7	16	4	10	14	19

TOTAL ANNUEL : 2498,7 mm

TABLEAU N° 2

PRECIPITATIONS JOURNALIERES - EN MM

ANNEE 1975

Station : Pont de la RT.1

Jours	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	Début des observations le 22 Janvier											2,5
2				21,0								
3		15,0		1,5	3,5							
4		13,5	6,5		2,0							
5		0,5	2,0	23,5	1,5		0,5			2,5		25,5
6			25,5		11,5	1,0				0,5		
7			133,5		3,0	9,5			2,0			3,5
8			66,5			7,5	24,5	0,5		1,5		55,0
9					0,5		2,5		9,0	0,5		
10							0,5	1,5	0,5			
11		0,5	0,5									
12			72,5	4,0							2,5	
13		20,0	1,0			12,5					2,5	3,0
14			1,5	17,0		0,5	0,5	11,0		16,0	0,5	
15				6,0		1,5		37,0		23,0	3,5	10,0
16		0,5	11,5	4,5	1,0	0,5				3,0	3,5	19,5
17		2,0	5,0	72,0	1,5						8,5	
18		26,5		7,5				4,0				
19		0,5		4,0			1,5	1,0				
20		11,5		5,5								
21		27,5		2,5	0,5	30,5	0,5					
22	14,0	56,5			7,5	2,0					0,5	
23	0,5	2,0			0,5	60,0						11,5
24					17,0	2,5						0,5
25		9,5	8,0	5,5	16,5							
26		70,0		5,5		2,5				2,0		
27					2,5				11,5	11,0	16,0	
28									5,5		0,5	8,5
29				26,0					0,5		18,0	
30						0,5					5,5	0,5
31	4,0											0,5
Total mensuel	(150,0)	256,0	334,0	206,0	69,0	137,0	30,5	55,0	29,0	60,0	61,5	140,5
Nombre de jours de pluie	-	15	12	(15)	14	13	7	6	6	9	11	12

TOTAL ANNUEL : 1528,5 mm

Le total du mois de Janvier a été estimé d'après les résultats des pluviomètres de BOULOUPARI et OUENGEI.

TABLEAU N° 3

PRECIPITATIONS ANNUELLES A BOULOU-PARI

Ajustement d'une loi de GALTON

Rang	Année	Hauteur précipitée (mm)	Fréquences au dépassement	
			Observées	Calculées
1	1967	1955	0,025	0,033
2	1975	1576	0,075	0,083
3	1956	1505	0,125	0,100
4	1962	1315	0,175	0,164
5	1961	1202	0,225	0,221
6	1974	1179	0,275	0,234
7	1972	1070	0,325	0,312
8	1970	993	0,375	0,382
9	1971	979	0,425	0,394
10	1964	910	0,475	0,471
11	1959	879	0,525	0,507
12	1958	842	0,575	0,553
13	1963	811	0,625	0,595
14	1960	775	0,675	0,645
15	1966	750	0,725	0,680
16	1973	644	0,775	0,829
17	1969	605	0,825	0,880
18	1968	592	0,875	0,893
19	1965	545	0,925	0,941
20	1957	496	0,975	0,975

l'année 1975 est une année excédentaire. La pluviométrie moyenne sur le bassin en 1975 est d'environ 2300 mm alors qu'elle n'est que 1700 mm en année normale.

Quelle fréquence attribuer à cette valeur ? Nous avons dans ce but étudié la répartition statistique des hauteurs annuelles de précipitations à la station de BOULOUPARI pour laquelle nous disposons de 20 années complètes d'observation (de 1956 à 1975). L'échantillon comporte 20 valeurs réparties entre 1955 mm (en 1967) et 496 mm (en 1957). Les essais d'ajustement de cet échantillon à différentes lois statistiques ont montré que le meilleur ajustement était réalisé pour une loi log - normale. On trouvera sur le tableau n° 3, la série de valeurs classées par ordre décroissant avec leurs fréquences expérimentales et calculées. Sur le graphique n° 4 figure la courbe d'ajustement. L'année 1975 est en deuxième position des années les plus abondantes. Elle a une fréquence au dépassement de 0,083 ce qui lui donne une probabilité de retour d'environ 12 ans. Cette forte valeur de la pluviosité à BOULOUPARI se trouve confirmée à l'échelle régionale par les observations faites à KOUEN - THIO. Pour ce poste et sur 14 années d'observation complètes (de 1956 à 1975), l'année 1975 arrive en troisième position juste après l'année 1974 mais loin derrière l'année 1967.

Compte-tenu de ces observations, on peut dire que l'année 1975 est une année humide avec une période de retour voisine de 10 ans.

2.2 . Répartition mensuelle des pluies

Le graphique n° 5 représente la répartition mensuelle des pluies à BOULOUPARI pendant l'année 1975 et en année moyenne. On constate sur ce graphique que seuls les mois de Juillet et Novembre 1975 ont été inférieurs à leur moyenne mensuelle. Les 6 premiers mois de l'année et en particulier les mois de Février, Mars, Avril et Juin ont été très pluvieux et représentent 80 % du total annuel. Ces 4 mois ont des totaux au moins deux fois supérieurs à leur total en année moyenne.

Le mois de Mars avec le passage du cyclone Alison a été le plus arrosé : on a enregistré pendant ce mois 774 mm au pluviographe du Camp des Sapins, mais seulement 334 mm à l'aval du bassin au pont de la RT.1.

2.3. Précipitations journalières et épisodes pluvieux

Les précipitations journalières les plus fortes sont en général liées au passage de dépressions tropicales ou de fronts nuageux qui affectent le territoire pendant plusieurs jours.

Dans le tableau qui suit, nous avons rassemblé les épisodes pluvieux les plus importants enregistrés en 1975. Ce sont eux qui ont donné lieu aux crues maximales et à la majeure partie des sédiments transportés.

Episode pluvieux	CAMP DES SAPINS		PONT ET.1	
	TOTAL	MAX. en 24 h	TOTAL	MAX. en 24 h
14 au 16 Janvier (3 jours)	101,4	64,3	-	-
20 au 22 Février (3 jours)	197,7	89,6	95,5	56,5
5 au 8 Mars (4 jours)	658,3	373,0	227,5	133,5
14 au 21 Avril (8 jours)	278,3	97,3	119,0	72,0
24 au 25 Mai (2 jours)	130,4	96,8	33,5	17,0
21 au 23 Juin (3 jours)	156,0	112,6	92,5	60,0

L'épisode pluvieux le plus important est de loin celui lié au passage du cyclone Alison (5 au 8 Mars). Pendant ces 4 jours, on a enregistré 658 mm à l'altitude 770 m mais seulement 227 mm soit près de 3 fois moins au pont de la ET.1 (altitude : 10 mètres). Ces chiffres mettent en relief l'influence orographique que l'on retrouve d'ailleurs pour les autres épisodes.

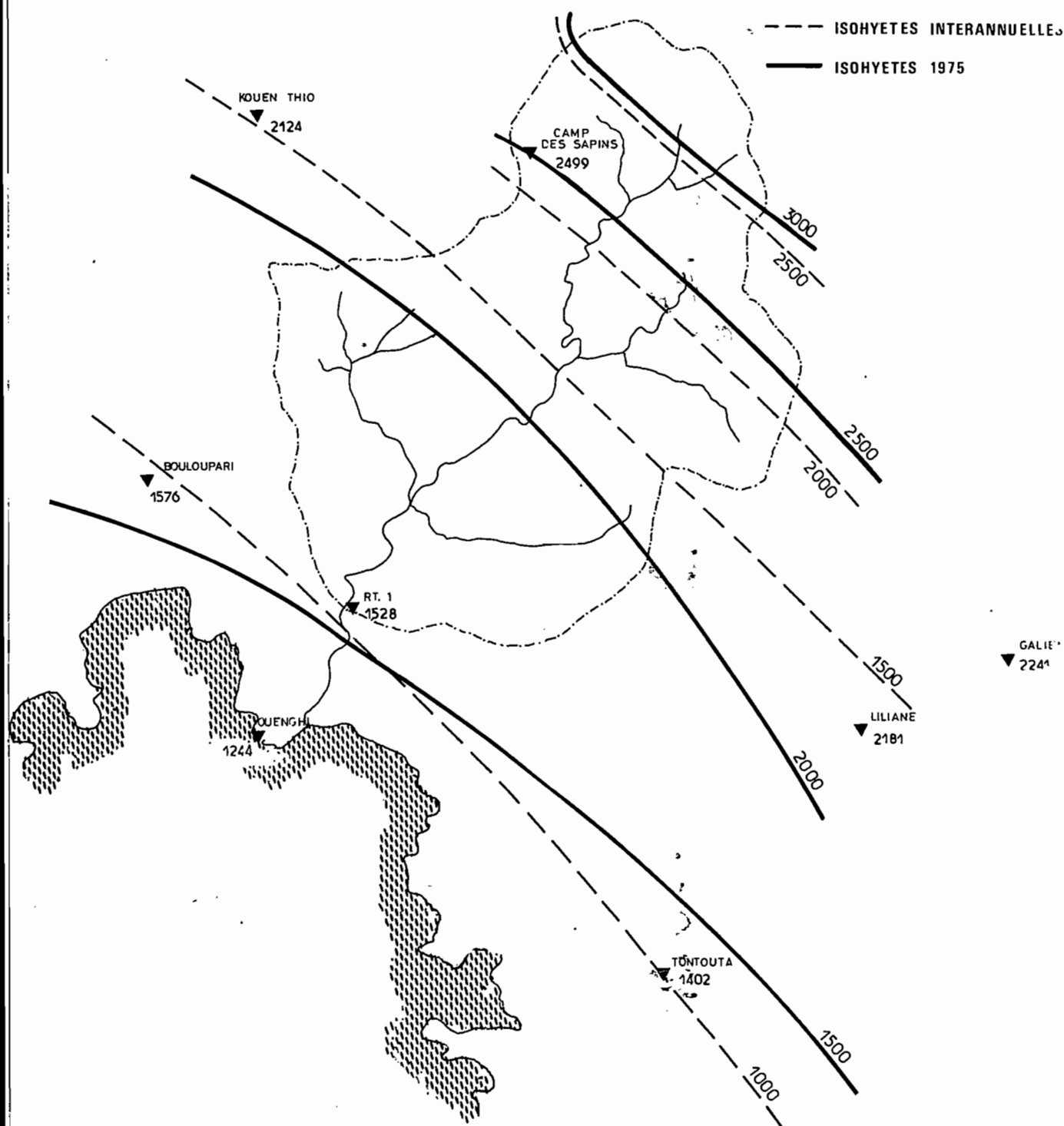
Malgré l'abondance pluviométrique considérable de cette année et en particulier celle du cyclone Alison, on n'a pas observé d'intensités pluviométriques extraordinaires. L'intensité maximale a été observée au Camp des Sapins où l'on a enregistré 40 mm/h pendant une heure et 35 mm/h pendant 4 heures. Pour situer ces chiffres, rappelons simplement que des intensités de 100 mm/h en une heure ont été fréquemment observées lors d'événements cycloniques. On trouvera sur les différents graphiques du chapitre IV, les hyétogrammes des principales averses.

BASSIN VERSANT DE LA OUENGI

ISOHYETES INTERANNUELLES

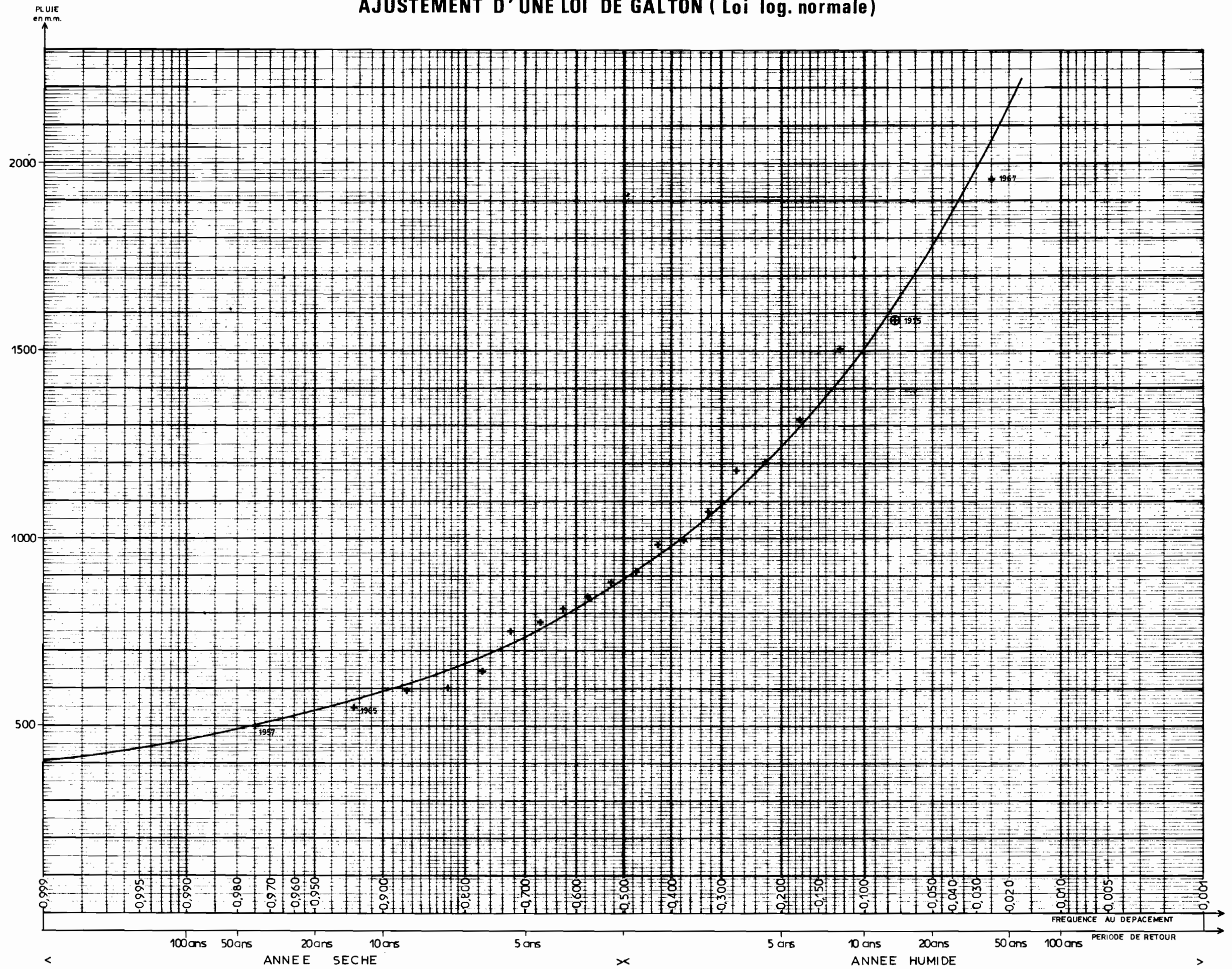
ET

ISOHYETES DE L'ANNEE 1975



BOULOUPARI - PRECIPITATIONS ANNUELLES (1956 à 1975)

AJUSTEMENT D'UNE LOI DE GALTON (Loi log. normale)



BOULOUPARI

PRECIPITATIONS MENSUELLES



III) ETUDE DES DEBITS

3.1. Equipement hydrométrique

L'équipement hydrométrique comportait au début de l'année 1975 un limnigraphe à flotteur de marque OTT type X complété par 6 éléments métrologiques d'échelle. Au cours de la décrue du cyclone Alison (8 Mars), par suite d'affouillements de la berge, le limnigraphe s'est écroulé. Il a été remplacé le 13 Mars par un limnigraphe à pression de marque NEYRPIC. Du 8 au 13 Mars, les observations de hauteurs d'eau ont été faites directement par lecture d'échelle.

La station téléphérique installée en Avril 1973, a permis de compléter l'étalonnage de la station.

3.2. Etalonnage de la station

L'étalonnage de hautes eaux commencé en 1973 et 1974 a été poursuivi en 1975. De Septembre 1974 à Décembre 1975, 31 mesures de débit ont été réalisées pour des cotes à l'échelle comprises entre 0,54 m et 6,15 m et des débits allant de 1,45 m³/s à 850 m³/s. Les mesures de basses eaux ont été effectuées à la perche à environ 100 mètres à l'aval du pont sauf les jaugeages n° 107 et 108 qui ont été effectués à l'amont du pont. Les mesures de hautes eaux ont été opérées pendant le cyclone Alison au téléphérique en utilisant un saumon de 50 kgs. La liste de ces mesures figure sur le tableau n° 4.

La crue du cyclone Alison a créé un nouveau détarage de la station en basses eaux. Deux courbes ont été tracées, la première valable pour la période antérieure au 8 Mars 1975, la seconde valable après cette date. Ces 2 courbes convergent en une courbe unique de hautes eaux vers la cote 1 mètre à l'échelle. Ces courbes ont été représentées sur les graphiques 6 et 7.

Entre les cotes 5,50 m et 6 m à l'échelle, la rivière déborde largement de part et d'autre du pont. Afin d'estimer le débit à la cote 7,04 m, hauteur maximale atteinte par la crue du cyclone Alison, nous avons déterminé par nivellement à partir des délaissés de crue, les sections mouillées en rive gauche et droite du pont. Nous avons obtenu les résultats suivants :

TABLEAU N° 4

LA OUENGHI au pont de la RT.1

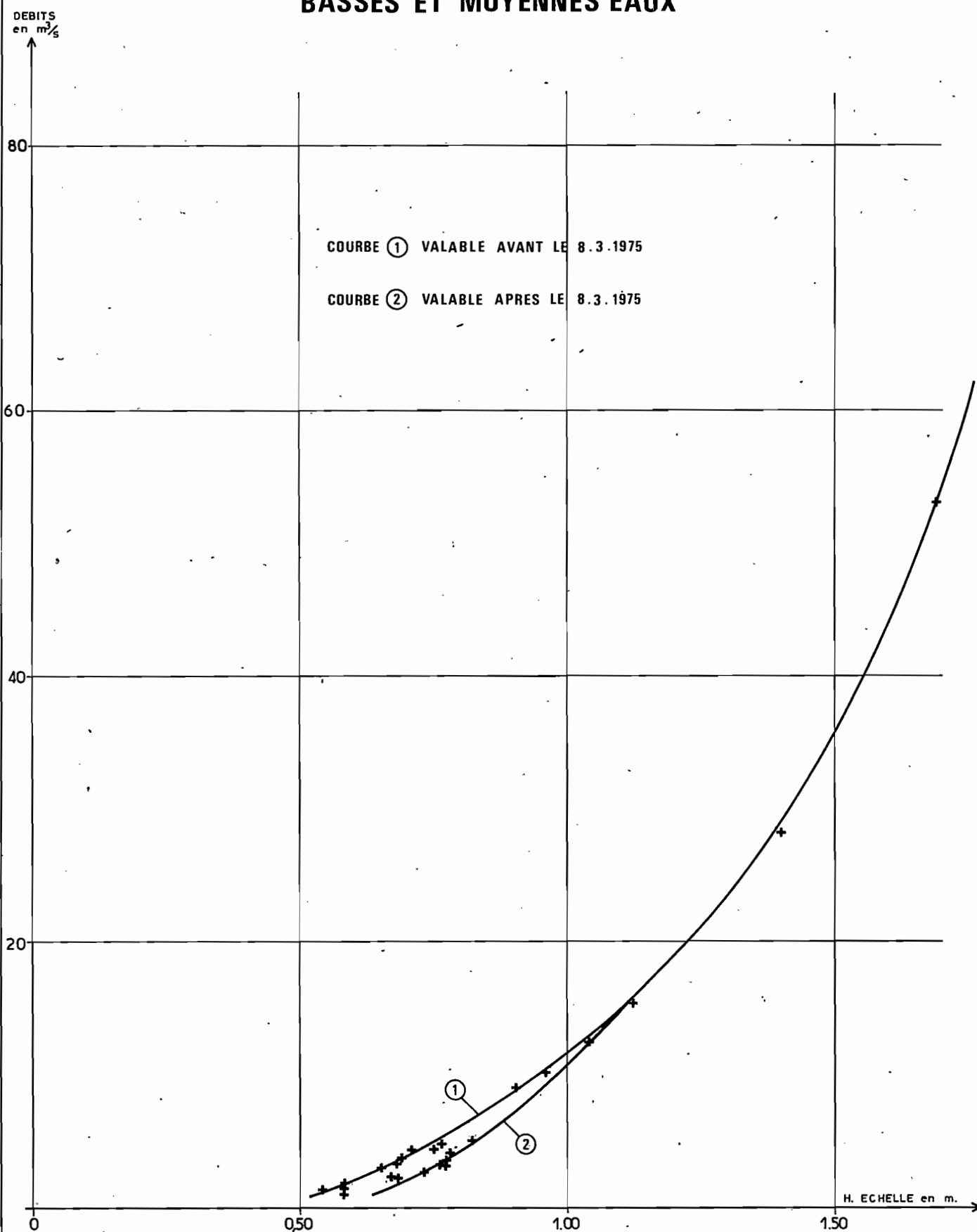
Liste des jaugeages

N°	Date	Cote à l'échelle en mètres		Débit en m ³ /s
		Début	Fin	
84	6.09.74	0,58	0,58	1,72
85	1.10.74	0,54	0,54	1,54
86	15.10.74	0,76	0,76	4,71
87	16.10.74	0,90	0,90	8,90
88	11.10.74	0,67	0,67	2,29
89	20.11.74	1,90	1,48	53,2
90	17.12.74	0,65	0,65	3,32
91	9.01.75	0,68	0,68	3,32
92	24.01.75	1,12	1,12	15,4
93	6.01.75	0,58	0,58	2,40
94	22.01.75	0,75	0,75	4,51
95	30.01.75	0,71	0,71	4,39
96	11.02.75	0,69	0,69	3,60
97	6.03.75	1,99	1,99	89,5
98	7.03.75	2,70	3,10	197,5
99	8.03.75	5,92	6,15	850
100	8.03.75	4,94	4,94	529
101	8.03.75	4,17	4,20	348,5
102	17.04.75	1,40	1,40	28,2
103	18.04.75	2,90	2,75	171,5
104	18.04.75	2,56	2,48	134,4
105	7.08.75	0,77	0,77	3,26
106	12.08.75	0,77	0,77	3,37
107	18.08.75	1,03	1,05	12,3
108	19.08.75	0,96	0,96	9,89
109	22.08.75	0,82	0,82	4,92
110	26.08.75	0,78	0,78	3,95
111	29.08.75	0,76	0,76	3,35
112	5.09.75	0,73	0,73	2,71
113	18.09.75	0,68	0,68	2,18
114	6.11.75	0,58	0,58	1,45

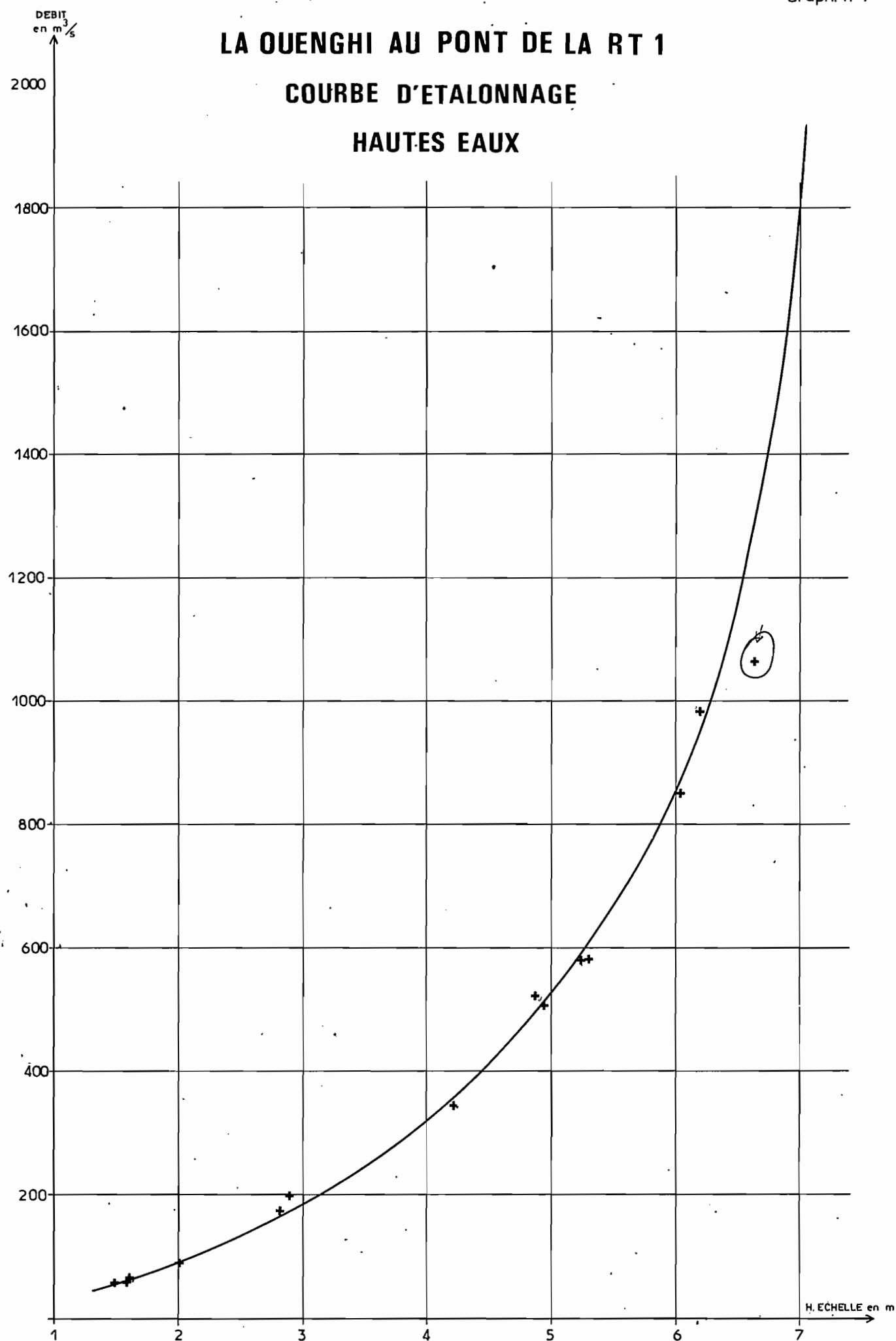
LA OUENGI AU PONT DE LA RT 1

COURBES D'ETALONNAGE

BASSES ET MOYENNES EAUX



LA OUENGHI AU PONT DE LA RT 1
COURBE D'ETALONNAGE
HAUTES EAUX



Pour la cote 7,04 m $\left\{ \begin{array}{l} : \text{section mouillée de rive gauche} - 1100 \text{ m}^2 \\ : \text{section mouillée de rive droite} - 627 \text{ m}^2 \end{array} \right.$

A partir des mesures et des observations que nous avons pu faire sur les vitesses dans les zones de débordement pendant la crue d'Alison, nous pensons pouvoir adopter une vitesse moyenne de 0,5 m/s pour l'ensemble de ces débordements ce qui nous conduit à un débit de débordement d'environ 900 m³/s. Par ailleurs le débit passant dans le lit de la rivière pour cette même cote est d'environ 980 m³/s. Le débit total à la cote 7.04 m est donc de 1880 m³/s que nous arrondirons à 1900 m³/s.

C'est ce chiffre que nous avons utilisé pour extrapoler la courbe de hautes eaux de 6 à 7 mètres. Compte-tenu de l'incertitude sur l'évaluation de la vitesse dans les zones de débordement, les débits supérieurs à 1000 m³/s sont connus avec une précision de $\pm 20 \%$.

3.3. Les débits observés en 1975

3.3.1. Débits moyens journaliers et débits caractéristiques

Le tableau n° 5 rassemble les débits moyens journaliers calculés à partir des enregistrements limnigraphiques et des relations hauteurs-débits. Le graphique n° 9 donne une représentation schématique de ces débits.

Les débits caractéristiques de l'année 1975 obtenus après classement par ordre décroissant des débits moyens journaliers figurent dans le tableau ci-après :

Débits caractéristiques	Débit	Date
Débit maximal instantané	1900	8.03.75
DCC : Débit atteint ou dépassé 10 jours dans l'année.	77,9	
DC 1 " " 1 mois dans l'année	33,6	
DC 3 " " 3 mois dans l'année	11,7	
DC 6 " " 6 mois dans l'année	5,21	
DC 9 " " 9 mois dans l'année	2,34	
DC 11 " " 11 mois dans l'année	1,63	
DC E " " 355 jours dans l'année	1,47	
Débit minimal d'étiage	1,35	9.12.75

TABLEAU N° 5

OUENGHI AU PONT DE LA RT.1

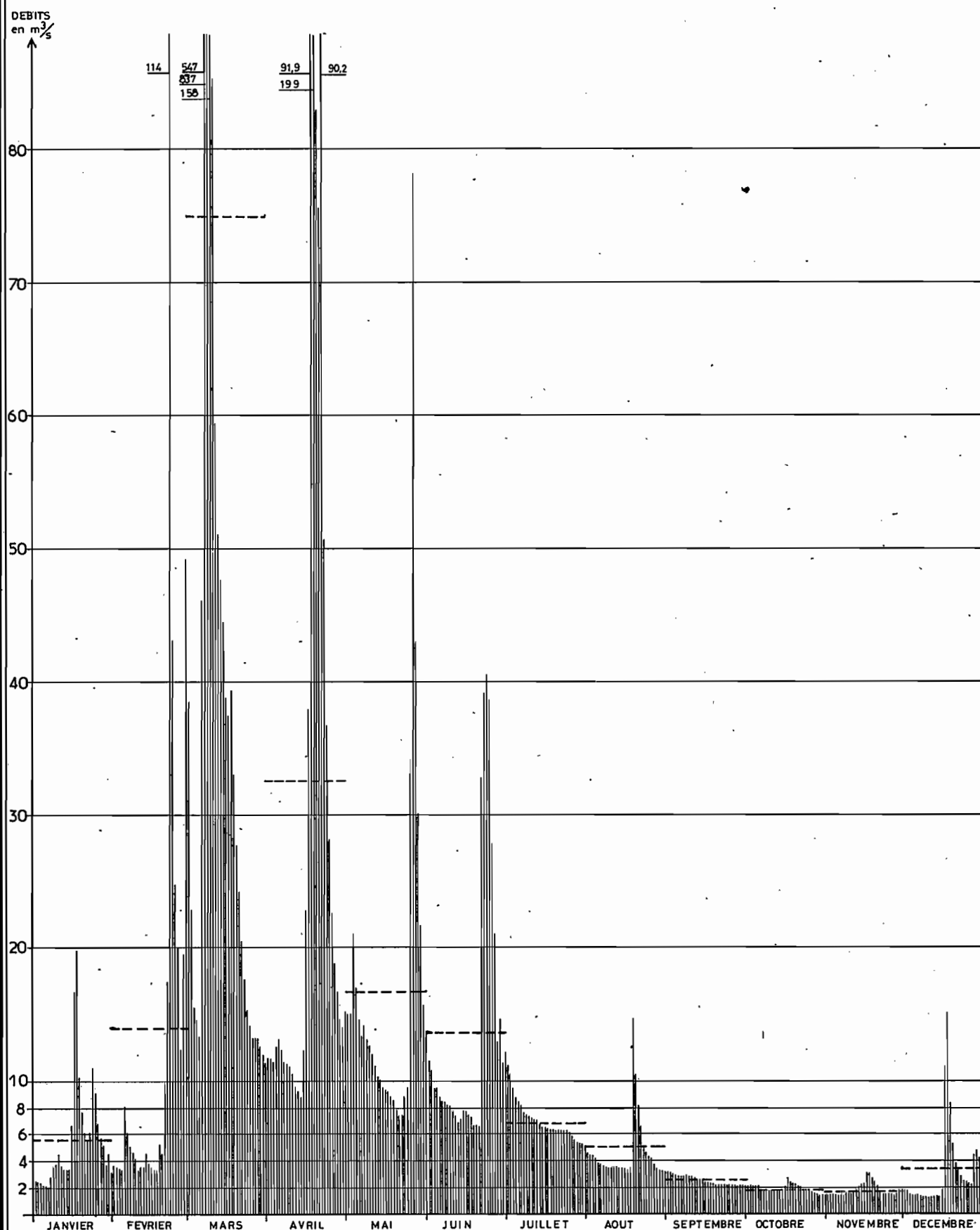
Débits moyens journaliers en m³/s en 1975

	JANV.	FEVR.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
1	2.50	3.68	38.3	11.7	15.1	11.4	11.2	4.68	3.17	2.10	1.53	1.92
2	2.41	3.55	22.5	11.6	15.5	10.8	10.3	4.50	3.09	2.08	1.51	1.84
3	2.35	3.41	15.6	11.3	21.3	9.54	9.40	4.32	3.01	2.06	1.50	1.69
4	2.24	5.31	14.4	12.3	17.1	9.30	8.81	4.14	2.93	2.04	1.48	1.54
5	2.15	8.05	13.5	13.2	14.4	8.98	8.31	3.97	2.87	2.02	1.47	1.51
6	2.06	6.07	46.3	12.3	13.6	8.66	8.08	3.80	2.86	1.99	1.47	1.54
7	2.85	5.08	54.7	11.7	14.1	8.57	7.90	3.65	2.86	1.94	1.54	1.48
8	3.56	4.59	83.7	11.3	13.0	8.31	7.73	3.57	2.86	1.89	1.62	1.41
9	3.81	4.11	15.8	10.8	12.4	8.18	7.57	3.49	2.86	1.84	1.71	1.35
10	4.22	3.68	85.4	10.2	12.0	7.62	7.41	3.44	2.85	1.82	1.79	1.36
11	3.71	3.52	59.6	9.49	11.0	7.25	7.24	3.53	2.78	1.81	1.87	1.38
12	3.24	3.51	51.1	9.14	10.5	6.93	7.08	3.62	2.69	1.79	1.95	1.38
13	3.22	4.53	46.8	8.89	10.1	7.02	6.92	3.59	2.61	1.78	2.03	1.38
14	3.58	3.98	44.3	12.2	9.44	7.99	6.75	3.54	2.53	1.76	2.11	1.38
15	6.30	3.50	39.8	22.7	9.35	7.88	6.62	3.49	2.45	2.04	2.19	1.91
16	16.9	3.15	36.5	38.0	9.30	7.58	6.57	3.44	2.37	2.78	3.08	11.0
17	19.8	5.20	39.1	91.9	8.90	7.21	6.53	3.58	2.30	2.37	3.05	15.1
18	10.2	5.27	32.3	19.9	8.31	6.69	6.49	12.4	2.24	2.26	2.67	9.31
19	7.83	4.67	27.9	83.0	7.88	6.61	6.45	10.3	2.22	2.18	2.34	5.21
20	6.02	9.78	24.1	74.4	7.62	6.61	6.41	8.06	2.21	2.11	2.02	3.81
21	5.66	17.7	20.4	90.2	7.50	32.4	6.38	6.44	2.19	2.03	1.72	3.50
22	6.03	11.4	17.7	50.7	8.97	38.9	6.34	5.01	2.18	1.96	1.63	2.81
23	11.0	43.3	15.5	36.5	9.57	40.9	6.27	4.61	2.17	1.89	1.59	2.55
24	8.55	24.8	14.1	28.2	33.6	38.0	6.10	4.36	2.16	1.81	1.54	2.41
25	6.77	20.0	13.2	23.0	77.9	27.1	5.93	4.11	2.15	1.74	1.50	2.31
26	5.89	12.3	13.1	19.6	43.6	20.5	5.75	3.87	2.14	1.67	1.47	2.28
27	5.10	19.4	13.1	16.5	30.1	16.8	5.57	3.71	2.14	1.60	1.57	4.44
28	4.73	48.2	12.6	14.5	21.8	14.4	5.39	3.55	2.14	1.58	1.68	4.72
29	4.39		12.0	14.1	15.9	13.3	5.21	3.41	2.14	1.57	1.88	4.14
30	4.09		11.7	15.7	13.9	12.2	5.03	3.33	2.12	1.55	1.99	3.63
31	3.83		11.7		12.6		4.85	3.25		1.54		3.34
MOY.	5.64	14.0	75.3	32.5	16.7	13.9	6.99	4.24	2.51	1.92	1.85	3.34

Débit moyen annuel : 15 m³/s

LA OUENGI AU PONT DE LA RT. 1

DEBITS MOYENS JOURNALIERS EN 1975



ORSTOM

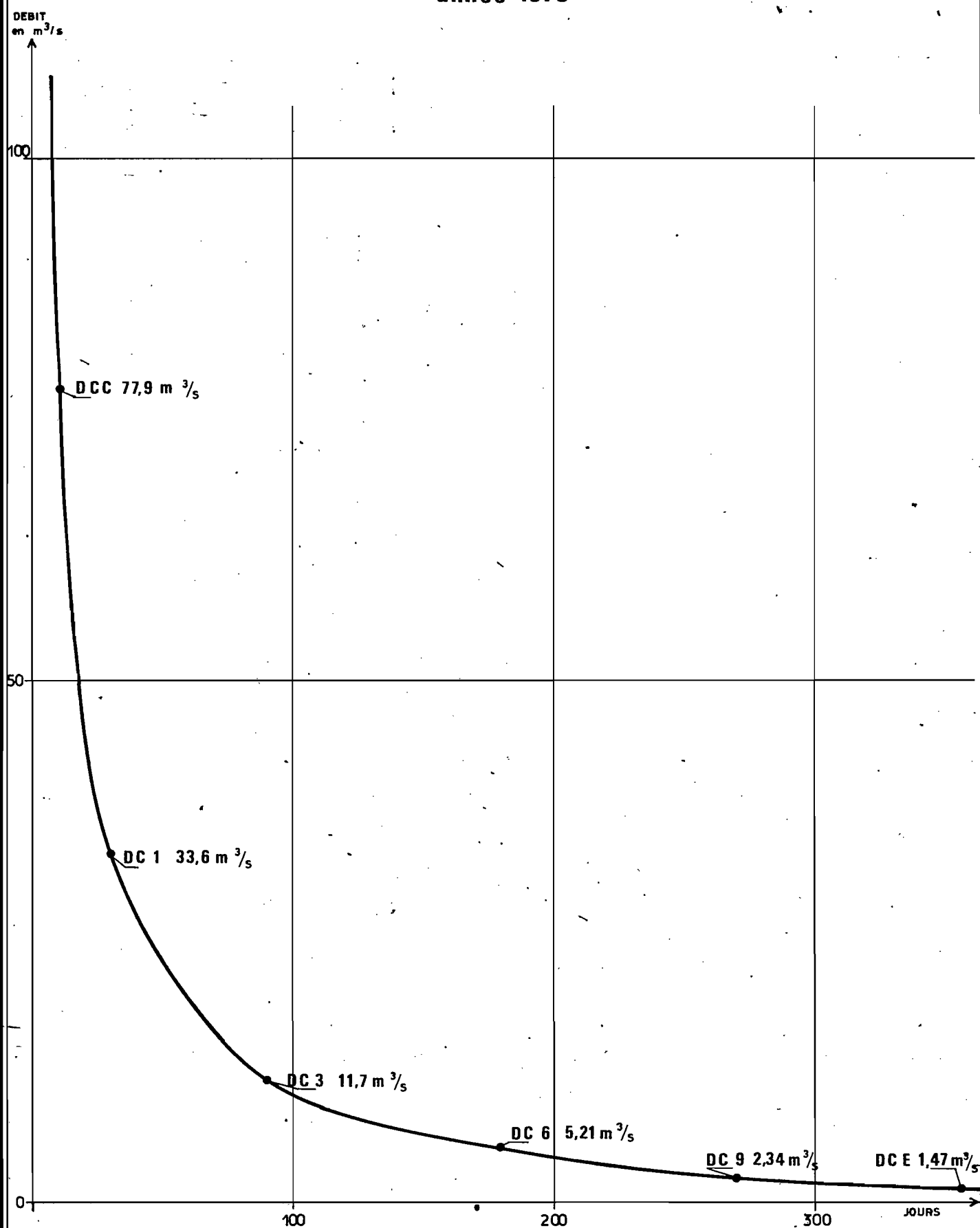
DATE MAI 1976

DÉSSINÉ PAR J.P.M.

LA OUENGHI AU PONT DE LA RT 1

COURBE DES DEBITS CLASSES

année 1975



O R S T O M

DATE MAI 1976

DÉSSINÉ PAR J.P.M.

La courbe des débits classés figure sur le graphique n° 9. Etant donné la pluviosité très forte de l'année, les débits caractéristiques sont nettement supérieurs à ceux observés lors de la première campagne de Juillet 1973 à 1974 et plus particulièrement les DC 3 (11,7 m³/s contre 6,59 m³/s), DC 6 (5,21 m³/s contre 2,17 m³/s) et DC 9 (2,34 m³/s contre 1,85 m³/s).

Ce tableau met en relief l'extrême irrégularité des débits journaliers. On passe en effet de 1900 m³/s pour le débit maximal instantané à 1,35 m³/s pour le débit minimal d'étiage. D'autre part les débits de crue qui donneront lieu aux transports solides les plus importants n'intéressent que peu de jours dans l'année. On constate en effet que les débits moyens journaliers n'ont dépassé 33,6 m³/s que 30 jours dans l'année.

3.3.2. Les débits mensuels et annuels

Suivant les observations que nous avons faites précédemment sur les précipitations, ce sont les premiers mois de l'année qui ont donné lieu aux plus forts débits. Le débit moyen mensuel le plus élevé, fortement influencé par le cyclone Alison est celui du mois de Mars (75,3 m³/s). Il est suivi par le mois d'Avril avec 32,5 m³/s.

A partir de Juillet commence la période d'étiage de la rivière. Les débits décroissent régulièrement jusqu'au début du mois de Décembre. Le débit moyen mensuel le plus bas est observé en Novembre avec 1,85 m³/s.

Dans le tableau qui suit, nous avons reporté les débits mensuels et annuels observés depuis le début de l'année 1971, date d'installation du limnigraphe. Les relevés d'échelle antérieurs sont beaucoup trop lacunaires et imprécis pour permettre une estimation valable des débits mensuels.

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Débit moyen annuel
1971	46,5	16,2	26,2	7,71	3,91	8,61	5,28	2,97	3,81	1,88	2,60	1,26	10,6
1972	21,9	77,5	18,1	7,93	3,75	19,9	5,20	2,85	2,40	1,87	1,38	1,47	13,4
1973	1,32	2,60	3,07	1,65	3,04	1,49	8,14	2,38	(1,85)	2,36	1,36	2,52	2,54
1974	9,30	103	9,52	5,34	2,49	5,23	6,19	2,70	1,87	4,22	9,29	3,72	12,9
1975	5,64	14,0	75,3	32,5	16,7	13,9	6,99	4,54	2,51	1,92	1,85	3,34	15,0
Moyen- ne 5 ans	16,9	42,7	26,4	11,0	5,97	9,82	6,36	3,08	2,48	2,45	3,29	2,46	11,0

L'année 1975 avec un module de 15 m³/s est la plus forte des cinq dernières années. Par rapport à la moyenne calculée sur 5 ans (11 m³/s), l'année 1975 accuse un excédent d'écoulement de 36 %.

3.3.3. Bilan d'écoulement de l'année 1975

Les termes du bilan d'écoulement pour l'année 1975 sont rassemblés ci-après, avec la signification suivante :

Q = Débit moyen annuel ou module en m³/s.

Q_{sp} = Débit spécifique par km² de bassin, en l/s/km².

Vec = Volume annuel écoulé en m³.

Lec = Lame d'eau écoulée en mm.

P = Pluie moyenne en mm.

Dec = Déficit d'écoulement en mm.

Kec = Coefficient d'écoulement en %.

Q m ³ /s	Q _{sp} l/s/km ²	Vec 10 ⁶ m ³	Lec mm	P mm	Dec mm	Kec %
15,0	44	472	1967	2300	343	85

On notera le coefficient d'écoulement très élevé de 85 %, ainsi que le déficit d'écoulement extrêmement faible de 343 mm. Un déficit d'écoulement de l'ordre de 600 mm dans cette région paraît plus vraisem-

blable et nous pensons avoir peut-être sous-estimé la lame d'eau précipitée par manque d'information suffisantes sur les pluies en altitude. En tout état de cause le coefficient d'écoulement pour cette année est très élevé et reste supérieur à 75 %.

3.3.4. Les crues

Les crues les plus importantes ont été enregistrées pendant les 6 premiers mois de l'année, de Janvier à Juin. En dehors de cette période, les précipitations n'ont donné lieu qu'à des gonflements temporaires du débit de la rivière qui n'a jamais dépassé 17 m³/s.

6 crues ont donné des débits de pointe supérieurs à 100 m³/s. Les principales caractéristiques de ces 6 crues ont été regroupées dans le tableau n° 6.

La crue engendrée par le cyclone Alison est de loin la plus forte enregistrée dans l'année. Le volume écoulé au cours des 5 jours pendant lesquels le phénomène s'est produit, représente à lui seul 30 % du volume total écoulé dans l'année. Son débit de pointe estimé à 1900 m³/s soit 7900 l/s/km² est le plus fort des débits de crue observés pendant la période 1955 - 1975. Rappelons que le cyclone PAMELA (4 Février 1974) avait donné un débit maximal de 1140 m³/s.

On peut donc considérer que la crue du cyclone Alison est une crue exceptionnelle avec une période de retour certainement voisine de 20 ans. Les graphiques n° 10 et 11 représentent les hydrogrammes des 2 crues principales, du 6 au 10 Mars (Alison) et du 17 au 24 Avril.

TABLEAU N° 6

CARACTERISTIQUES DES PRINCIPALES CRUES DE L'ANNEE 1975

Date	Précipitations en mm		Volume écoulé en 10 ³ m ³	Volume ruisselé en 10 ³ m ³	Débit de pointe en m ³ /s	Temps de mon- tée en heu- res	Temps de base en heures	Type de crue
	Camp des sapins	RT.1						
20 au 23 Février	202,5	97,5	18.360	13.247	234	13	85	S
27 Février au 3 Mars	37,2	70,0	10.512	6.624	195	25	79	C
6 au 10 Mars	635,4	223,5	144.288	127.076	1900	46	104	C
17 au 22 Avril	182,1	91,5	47.592	29.880	398	11	126	C
24 au 27 Mai	133,2	36,0	17.820	12.384	114	12	119	S
21 au 27 Juin	157,8	95,0	16.074	10.152	110	7	123	C

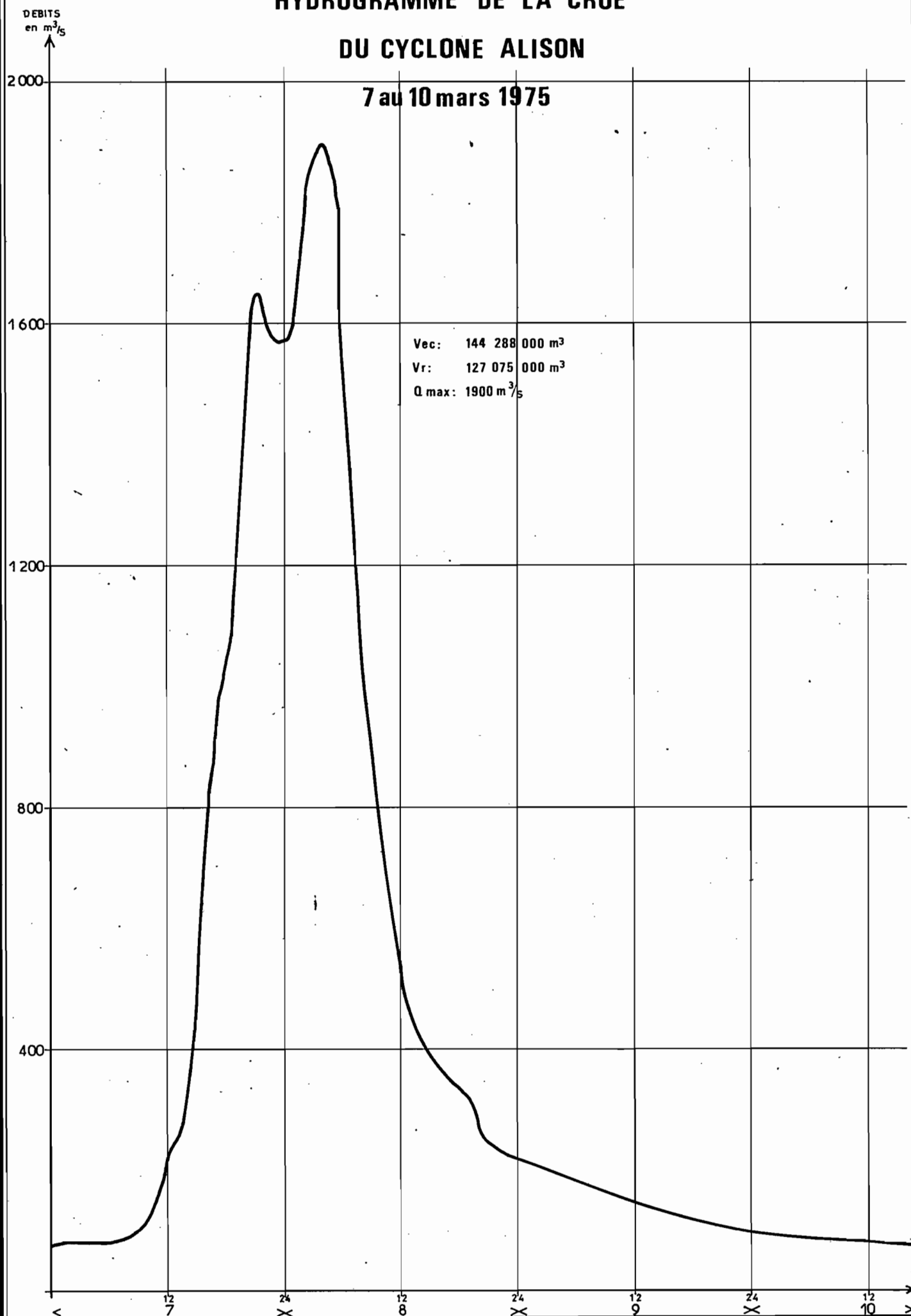
C : Crue complexe

S : Crue simple

HYDROGRAMME DE LA CRUE

DU CYCLONE ALISON

7 au 10 mars 1975



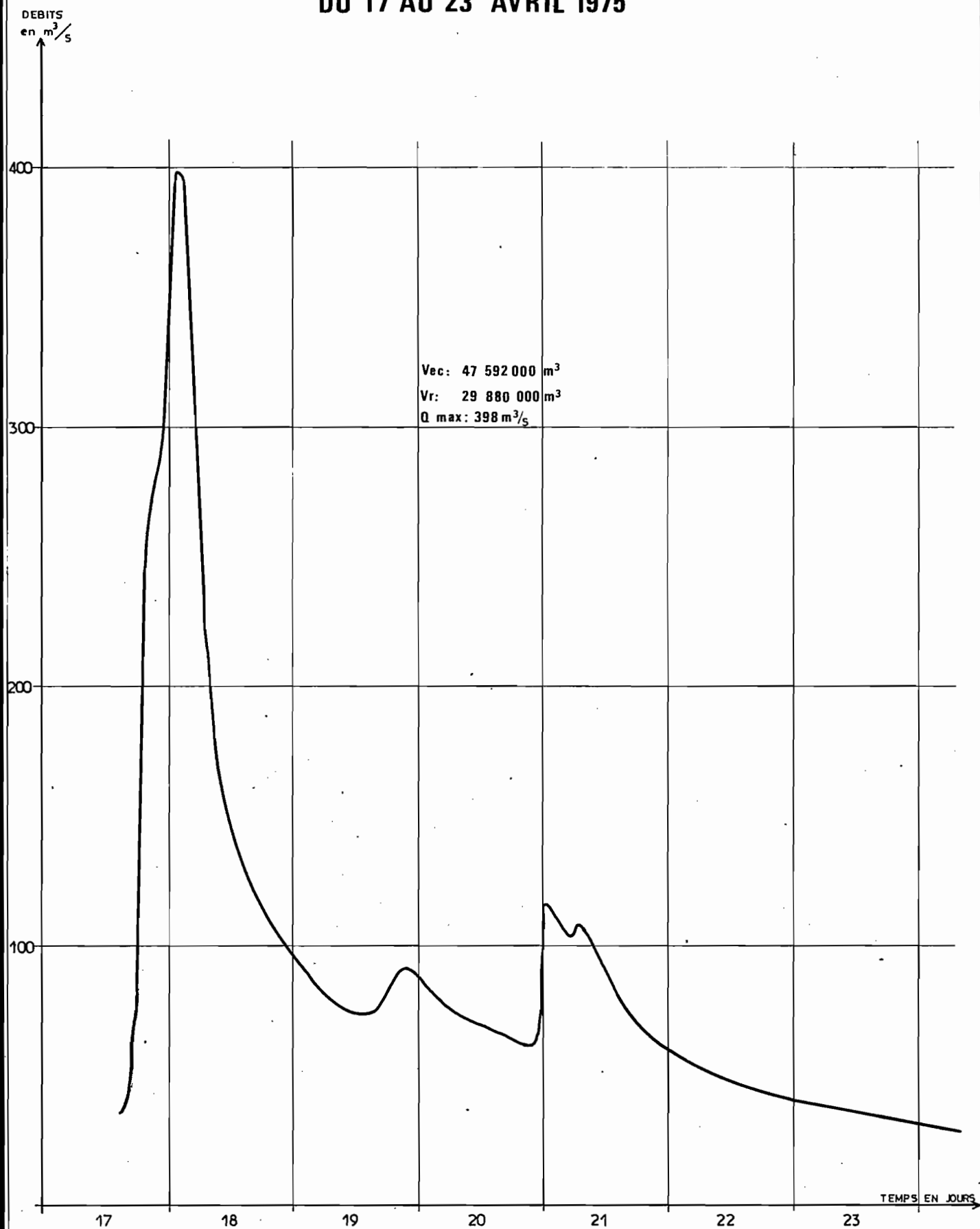
O R S T O M

DATE MAI 1976

DÉSSINÉ PAR J.P.M.

HYDROGRAMME DE LA CRUE

DU 17 AU 23 AVRIL 1975



O R S T O M

DATE MAI 1976

DÉSSINÉ PAR J.P.M.

IV) LES TRANSPORTS SOLIDES EN SUSPENSION

4.1. Prélèvements et résultats de mesures

110 prélèvements ont été effectués au cours de l'année 1975 pendant les périodes de crues. En dehors de ces périodes, l'eau reste parfaitement limpide et ne présente pas de transport solide en suspension mesurable. Les résultats des mesures effectuées au laboratoire de l'ORSTOM figurent sur le tableau n° 7.

Les mesures ont été effectuées pour une gamme de débits compris entre 3,17 m³/s et 1572 m³/s. Les turbidités varient de quelques fractions de mg/l à 815 mg/l.

4.2. Analyse des mesures

Des mesures rapprochées ont été effectuées pendant toute la durée de 4 crues et en particulier pendant la crue du cyclone Alison. Ces mesures permettent de déterminer de façon relativement précise les poids totaux de sédiments en suspension transportés par ces crues. Pour ce faire, nous avons transformé les turbidités obtenues (mg/l) en débits solides (kg/s). Les valeurs obtenues permettent de tracer la courbe de variation du débit solide en fonction du temps. Par planimétrage de la surface comprise entre cette courbe et l'axe des temps, on obtient le poids total de sédiments transportés par chaque crue. Cette opération a été effectuée pour les 4 crues suivantes :

- du 15 au 20 Janvier
- du 19 au 22 Février
- du 6 au 10 Mars (cyclone Alison)
- du 23 au 25 Juin.

On trouvera sur les graphiques 12 - 13 - 14 - 15 ces courbes de débits solides avec l'hydrogramme de la crue et les hyétogrammes des pluies qui leur ont donné naissance.

Pour les autres crues enregistrées dans l'année, la densité insuffisante des mesures ne permet pas de tracer les courbes de débits solides. Toutefois à partir des quelques prélèvements opérés ainsi que des quantités mesurées lors des autres crues nous avons pu estimer les

poids totaux de sédiments transportés par ces crues. Les résultats globaux figurent ci-après. Les chiffres entre parenthèses résultent d'estimations.

Période	Débit de pointe en m ³ /s	Volume écou- lé en 10 ³ m ³	Poids de sédi- ments transpor- tés en tonnes
15 au 20 Janvier	26	4.896	81
19 au 22 Février	234	18.360	3672
27 Février au 3 Mars	195	10.512	(1500)
6 au 10 Mars	1900	144.288	56.880
17 au 22 Avril	398	47.592	(10.000)
24 au 27 Mai	114	17.820	(800)
21 au 25 Juin	110	7.245	(600)
TOTAL		250.713	73.533

Ce tableau met en évidence l'importance prépondérante de la crue du cyclone Alison sur la quantité totale de sédiments transportés. Son total (56.880 tonnes) représente à lui seul près de 80 % du poids total de sédiments transportés par les 7 crues principales.

Le poids total de sédiments transportés en suspension par la rivière OUENGHI en 1975 peut être estimé à 75.000 tonnes. En admettant une densité moyenne de sédiments égale à 1,6, on obtient un volume transporté de 47.000 m³ et une érosion spécifique de 312 tonnes/an/km².

Ces chiffres sont à peu près similaires à ceux obtenus après la première campagne 1973-74 pour laquelle on avait trouvé un poids des sédiments de 70.000 tonnes. Il faut souligner que ce total avait été également fortement influencé par une crue cyclonique (PAMELA) qui à elle seule a donné 48.000 tonnes.

4.3. Conclusions

Les mesures de turbidités effectuées sur la OUENGHI pendant cette deuxième campagne confirment les premiers chiffres obtenus lors de la première campagne 1973-74. Mais il faut remarquer que les conditions hydrologiques ont été comparables. En effet les débits et en conséquence les transports solides de ces 2 campagnes annuelles ont été fortement conditionnées par les 2 cyclones qui sont intervenus lors de chacune de ces campagnes. Il est absolument certain et les chiffres obtenus pour les crues moyennes le prouvent qu'en année non influencée par un évènement cyclonique ce poids annuel de sédiments transportés par la rivière serait au moins divisé par deux.

Par ailleurs, les résultats obtenus en 1975 ne permettent pas de constater une évolution de la charge solide depuis 1974. En périodes de basses eaux la charge solide de la rivière au pont de la RT.1 reste nulle tandis qu'en période de crue, les valeurs restent comparables à celles observées en 1974. Il n'y a donc pas eu pour cette année, aggravation de la charge solide par les décharges minières.

TABLEAU N° 7

LA OUENGHI AU PONT DE LA RT.1

Année 1975

Liste des prélèvements pour transports solides

Date	Heure	Echelle en m	Débit li- quide en m ³ /s	Turbidité Mg/l	Débit solide Kg/s
14.01.75	14h55	0,63	2,70	4,96	0,01
	17h45	0,66	3,17	25,7	0,08
	18h30	0,67	3,34	8,1	0,03
	19h00	0,67	3,34	6,0	0,02
	20h00	0,67	3,34	17,3	0,05
	21h00	0,66	3,17	41,0	0,13
	22h00	0,66	3,17	11,2	0,03
	23h00	0,66	3,17	15,3	0,05
16.01.75	0h30	0,66	3,17	8,1	0,02
	2h00	0,66	3,17	6,9	0,02
	9h30	1,10	15,30	28,4	0,43
	10h15	1,13	17,60	23,1	0,41
	11h00	1,13	17,60	25,4	0,45
	12h00	1,13	17,60	27,8	0,49
	13h00	1,13	17,60	33,6	0,60
	14h00	1,12	16,90	13,5	0,23
	15h30	1,12	16,90	29,9	0,50
	16h30	1,11	16,10	40,6	0,65
	17h30	1,10	15,30	60,4	0,92
	18h00	1,12	16,90	90,6	1,53
	18h30	1,12	16,90	105,3	1,78
	19h00	1,14	18,40	84,7	1,56
	19h30	1,18	21,60	67,0	1,45
	20h00	1,20	23,10	62,4	1,44
	11h00	1,12	16,90	3,1	0,05
	13h00	1,10	15,30	5,1	0,08
17.01.75					
23.01.75	9h00	1,01	11,80	3,9	0,05
29.01.75	9h10	0,74	4,56	2,4	0,01
3.02.75	20h30	0,67	3,34	4,7	0,02
	22h00	0,67	3,34	2,9	0,01
4.02.75	2h00	0,67	3,34	1,6	0,01
	4h00	0,67	3,34	5,6	0,02
	8h00	0,69	3,67	1,3	0,004
	11h30	0,71	4,02	0,7	0,002
	13h00	0,74	4,56	2,8	0,01
	16h30	0,78	5,33	3,6	0,02
	21h00	0,87	7,43	2,2	0,02
5.02.75	0h30	0,91	8,54	4,4	0,04
	3h00	0,91	8,54	12,4	0,10

(suite....)

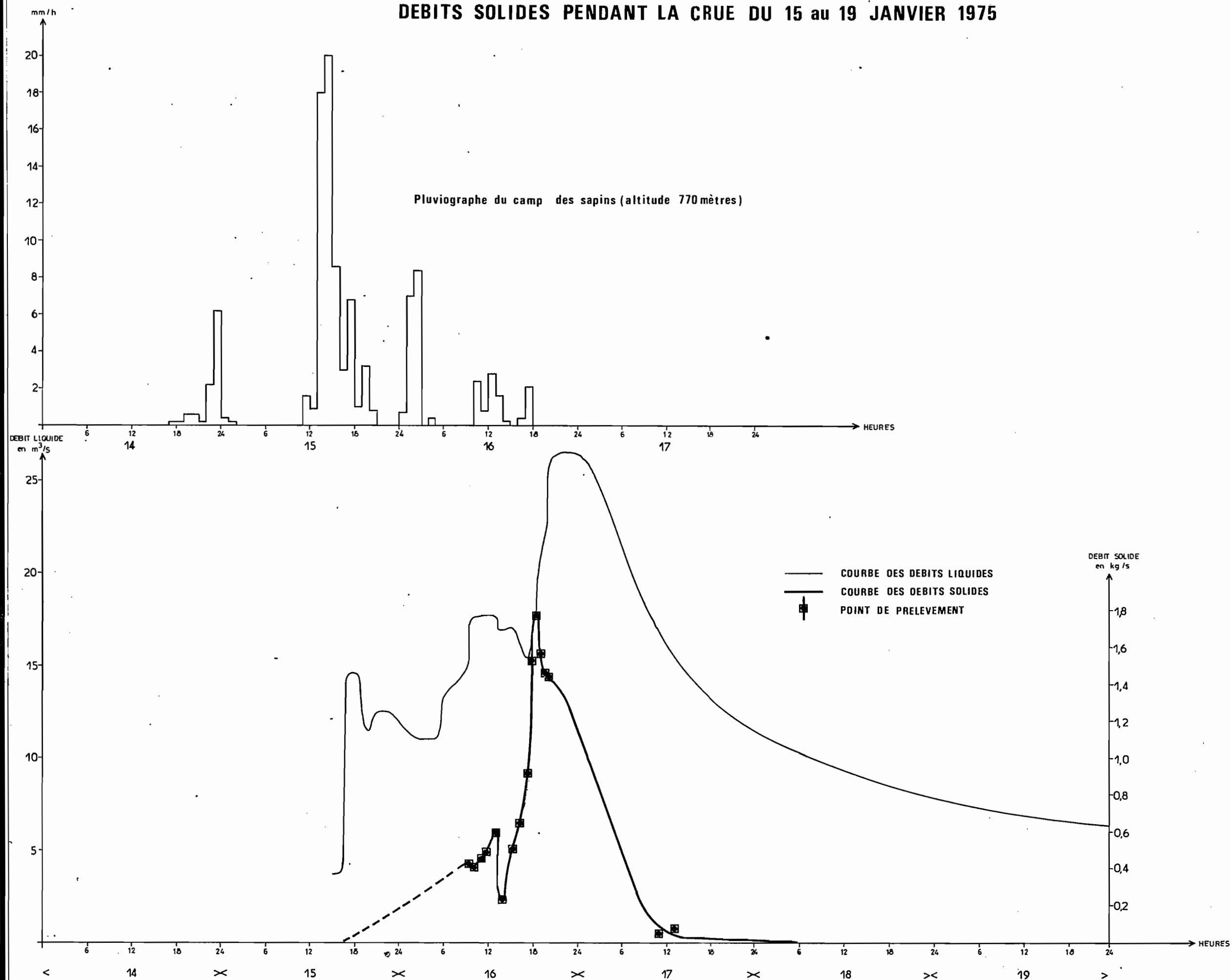
Date	Heure	Echelle en m	Débit li- guide en m ³ /s	Turbidité Mg/l	Débit solide Kg/s
13.02.75	8h00	0,68	3,50	5,8	0,02
14.02.75	9h00	0,70	3,85	21,9	0,08
19.02.75	9h00	0,70	3,85	9,8	0,04
20.02.75	9h15	0,68	3,50	7,2	0,02
	11h00	0,75	4,75	6,8	0,03
	12h15	0,80	5,75	8,9	0,05
	13h15	0,83	6,43	8,7	0,05
	15h00	0,90	8,25	16,1	0,13
	17h00	1,04	12,90	20,6	0,26
	19h00	1,10	15,30	18,7	0,28
	21h00	1,15	19,20	13,9	0,23
21.02.75	2h00	1,24	26,30	103,3	2,21
	6h00	1,18	21,60	33,7	0,62
22.02.75	4h30	2,14	99,70	336,3	33,50
	5h30	2,70	156,0	390,8	60,90
	6h20	2,88	177,0	602,9	107,0
	7h30	3,00	192,0	495,6	95,10
	9h00	3,32	235,0	373,4	87,70
	9h30	3,22	221,0	332,1	73,40
	11h00	2,86	175,0	226,0	39,50
23.02.75	12h35	1,42	40,6	15,0	0,60
6.03.75	7h45	1,08	14,5	Néant	Néant
	12h00	1,48	45,4	6,11	0,28
	13h00	1,50	47,0	21,4	1,00
	13h30	1,56	51,8	35,0	1,80
	14h30	1,66	59,9	54,3	3,20
	15h30	1,90	79,7	182,4	14,0
	16h30	1,99	87,2	323,7	28,0
	20h20	1,91	80,5	161,9	13,0
7.03.75	6h00	1,99	87,2	42,1	3,7
	9h00	2,20	105,0	69,6	7,3
	10h00	2,30	114,0	188,2	21,0
	11h00	2,80	167,0	401,9	67,0
	12h35	3,37	243,0	353,8	86,0
	14h00	3,91	328,0	374,0	123,0
	16h00	4,40	409,0	691,0	283,0
	16h45	6,00	856,0	815,2	698,0
8.03.75	6h00	6,85	1572,0	(208,0)	Pris dans le débordement
	9h30	5,92	826,0	473,9	391,0
	11h30	5,20	595,0	466,7	278,0
	14h00	4,49	426,0	350,5	149,0
	16h20	4,17	369,0	253,4	93,0

(suite...)

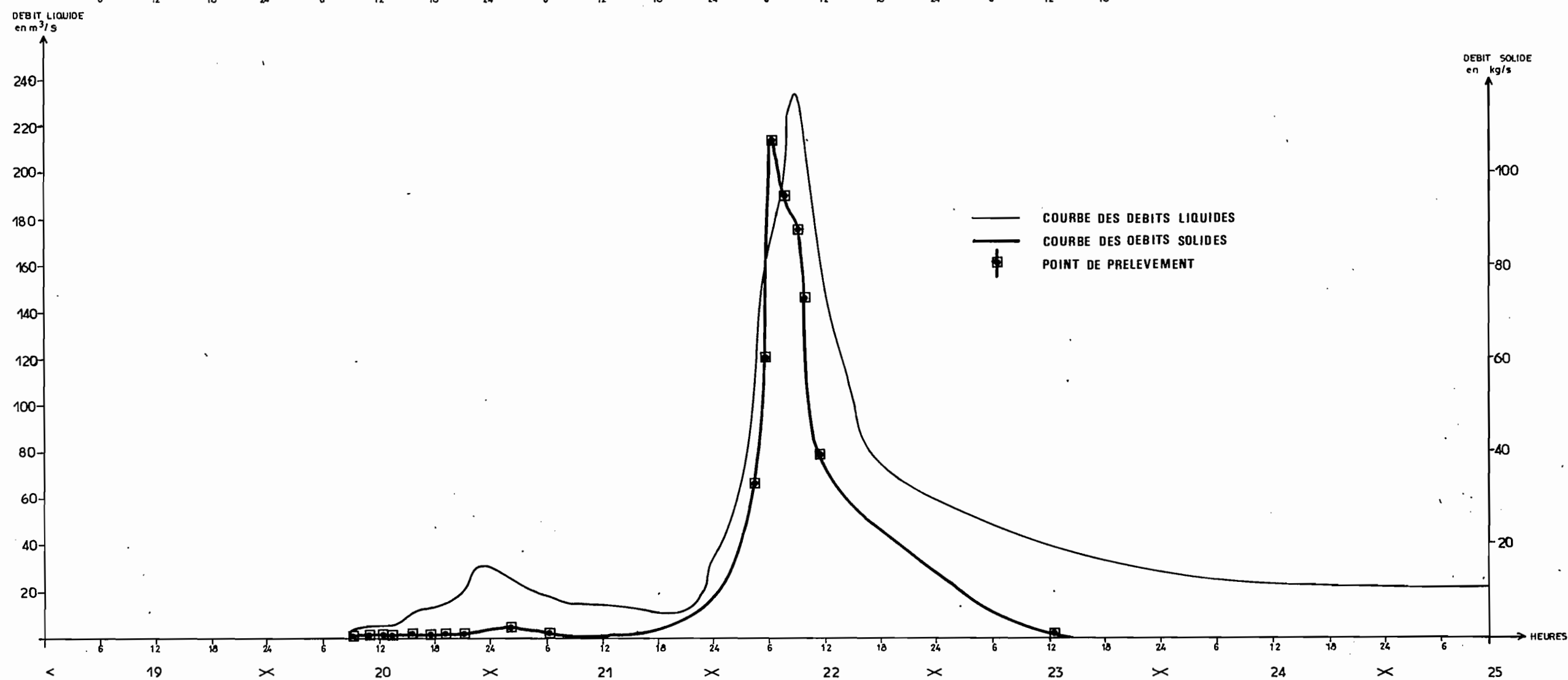
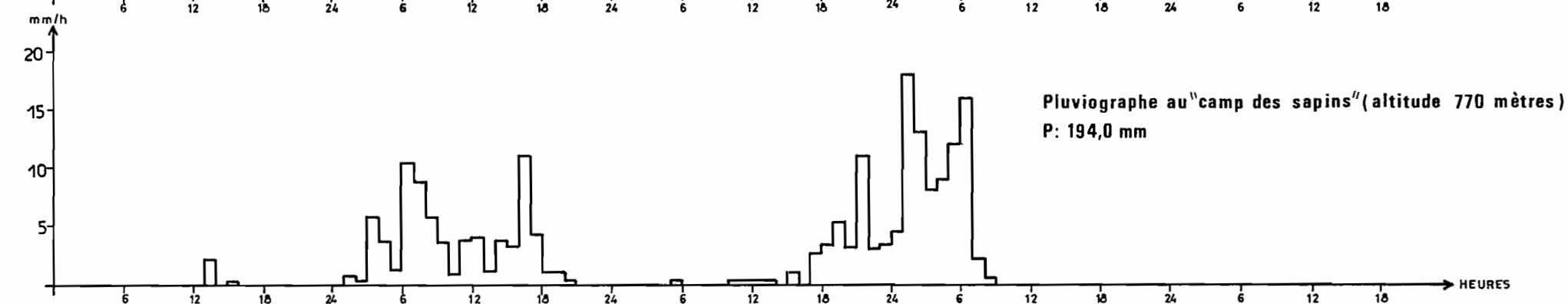
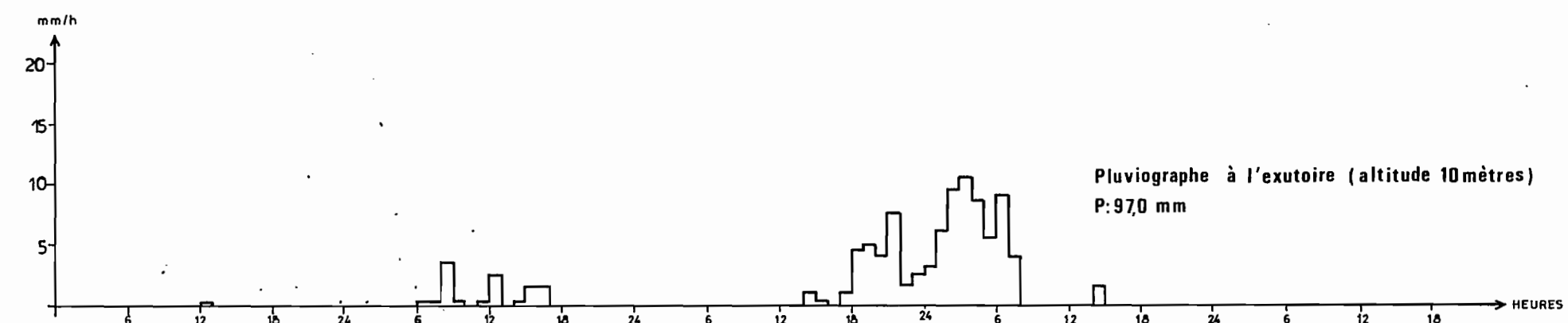
Date	Heure	Echelle en m	Débit liqui- de en m ³ /s	Turbidité Mg/l	Débit solide Kg/s
10.03.75	10h50	1,95	83,8	57,8	4,8
11.03.75	9h30	1,65	59,1	16,3	1,0
13.03.75	10h00	1,53	49,4	35,9	1,8
19.03.75	11h45	1,26	27,9	10,4	0,3
15.04.75	9h00	1,20	23,1	8,7	0,2
16.04.75	9h10	1,44	42,2	6,8	0,3
	10h30	1,44	42,2	13,4	0,6
	13h00	1,40	39,0	10,1	0,4
	15h00	1,38	37,4	6,5	0,2
17.04.75	9h00	1,36	35,8	3,3	0,1
18.04.75	10h00	2,90	179,0	60,5	10,8
	11h00	2,75	161,0	42,3	6,8
	12h30	2,60	145,0	69,5	10,1
	14h20	2,46	130,0	67,4	8,8
21.04.75	8h30	2,20	105,0	38,1	4,0
30.04.75	9h00	1,10	15,3	Néant	Néant
26.05.75	8h50	1,47	44,6	9,0	0,4
28.05.75	10h20	1,12	16,9	4,4	0,1
23.06.75	9h00	1,56	51,8	59,8	3,1
	10h10	1,53	49,4	47,5	2,3
	11h00	1,49	46,2	44,1	2,0
	12h00	1,47	44,6	31,1	1,4
	13h00	1,46	43,8	47,0	2,1
	14h00	1,45	43,0	33,5	1,4
24.06.75	5h00	1,44	42,2	16,7	0,7
	22h00	1,32	32,6	5,9	0,2
25.06.75	4h00	1,28	29,4	4,7	0,1
16.12.75	9h30	1,03	12,1	34,0	0,41
17.12.75	9h00	1,11	16,1	17,0	0,27

DEBITS SOLIDES PENDANT LA CRUE DU 15 au 19 JANVIER 1975

Pluviographe du camp des sapins (altitude 770 mètres)

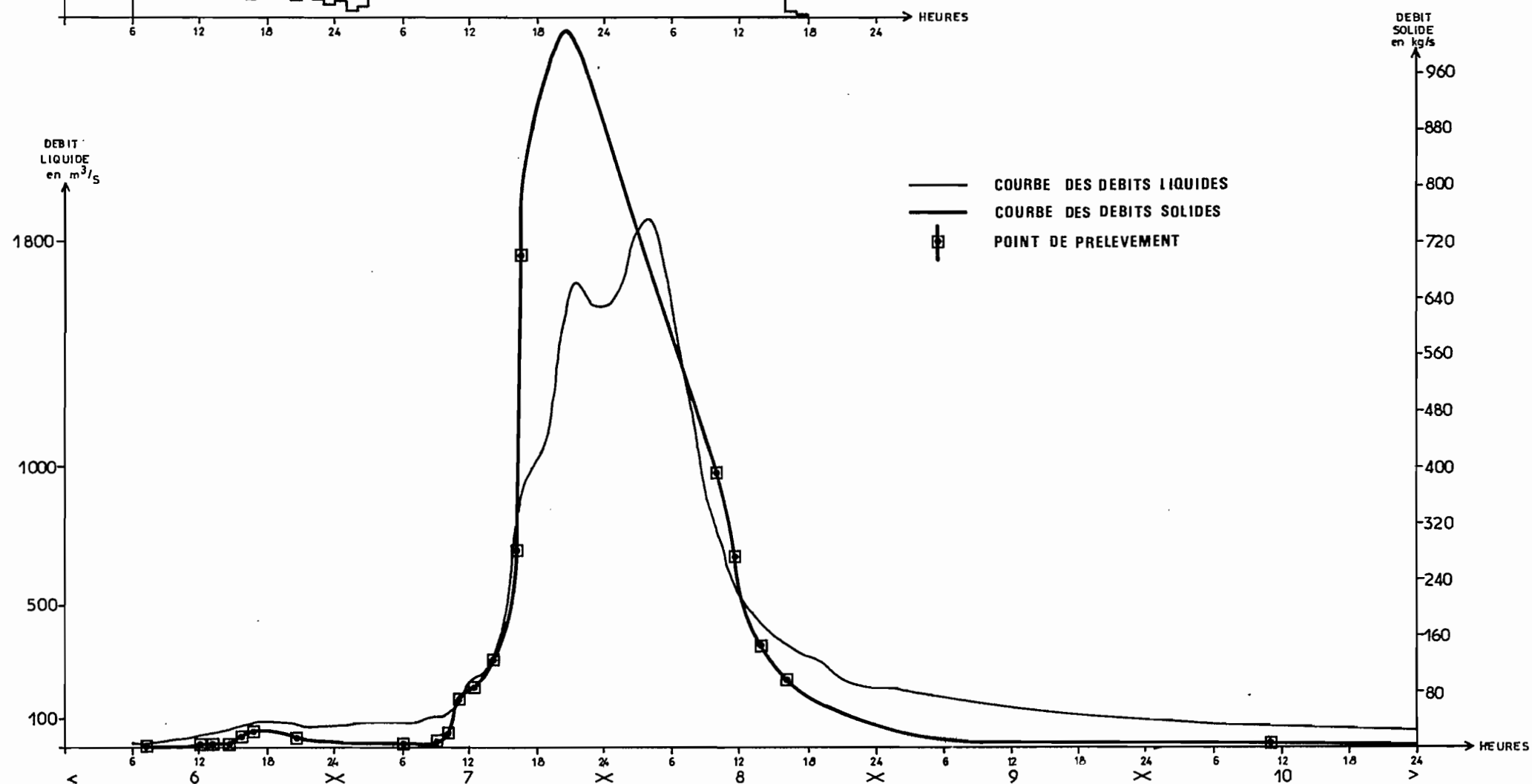
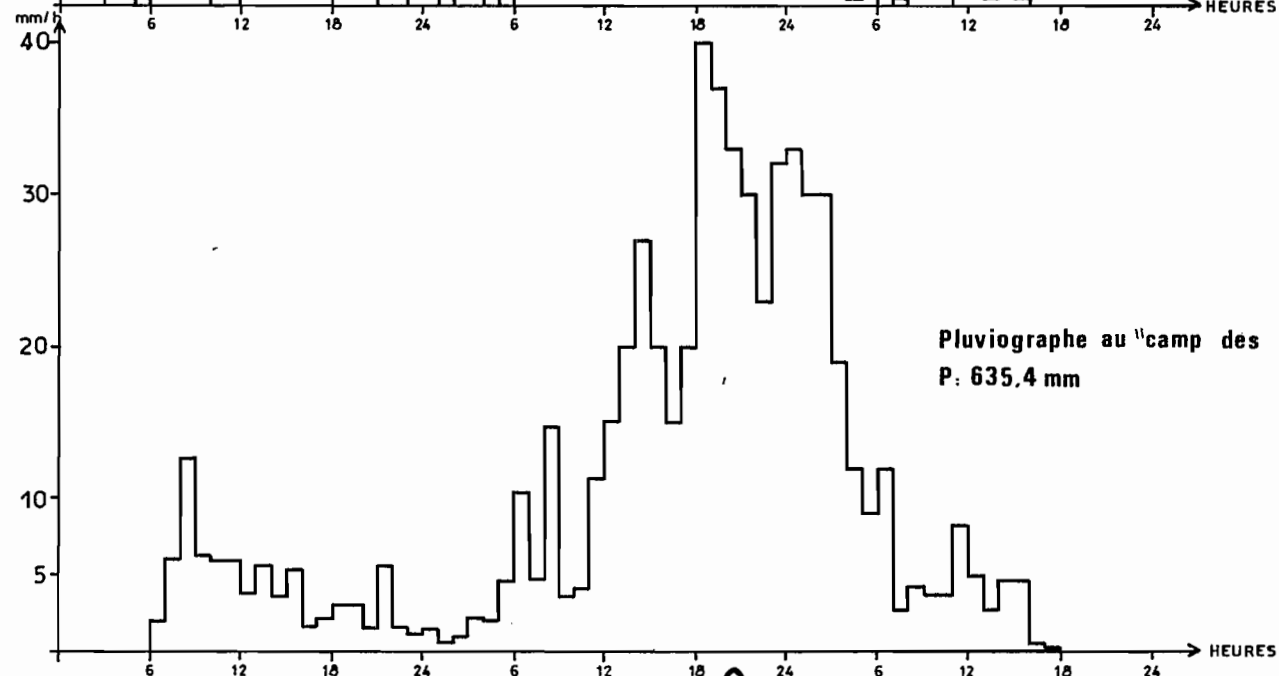
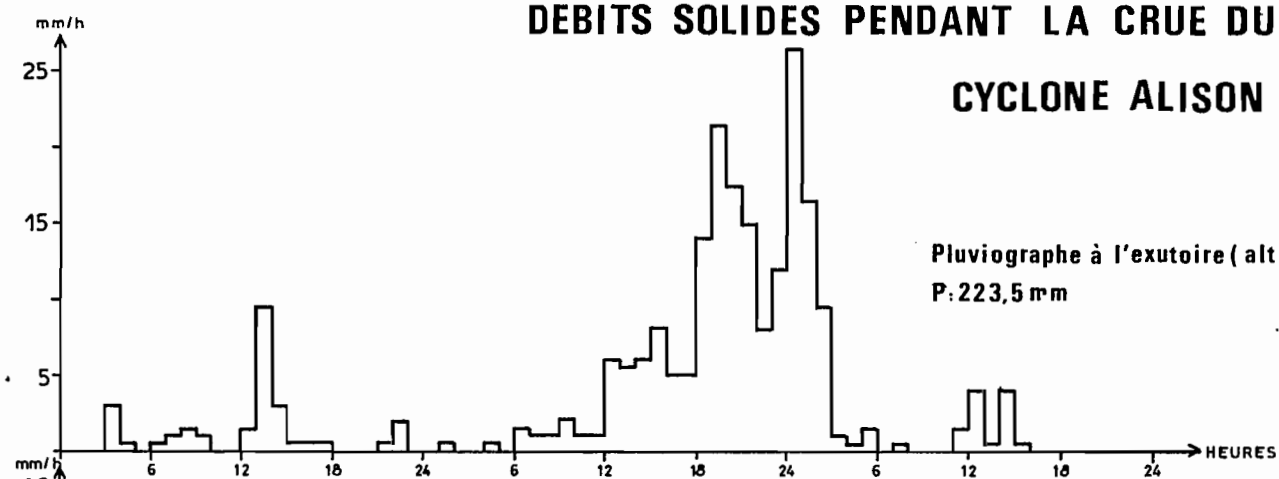


DEBITS SOLIDES PENDANT LA CRUE DU 20 au 25 FEVRIER 1975



DEBITS SOLIDES PENDANT LA CRUE DU 6 au 10 MARS 1975

CYCLONE ALISON



DEBITS SOLIDES PENDANT LA CRUE DU 23 au 25 JUIN 1975

