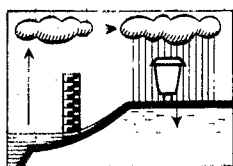


SOCIETE
LE NICKEL

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

RESULTATS DE LA CAMPAGNE 1977

D. BAUDUIN
MAITRE DE RECHERCHES



SECTION HYDROLOGIE

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE - MER

CENTRE DE NOUMEA - NOUVELLE CALEDONIE



JUIN 1978

D8
BAU

14388

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Centre ORSTOM de NOUMEA

**LES DEBITS ET TRANSPORTS SOLIDES
EN SUSPENSION DE LA RIVIERE OUENGHI**

Résultats de la Campagne 1977

par

D. BAUDUIN

Maître de Recherches Principal de l'ORSTOM

avec la collaboration de B. GERNIGON

**Section Hydrologique
Centre de Nouméa**

Avril 1978

D8
BAU



11 OCT. 1978

14388

S O M M A I R E

	<u>Pages</u>
I) DONNEES SUR LES PRECIPITATIONS EN 1977	1
II) ETUDE DES DEBITS	4
III) LES TRANSPORTS SOLIDES EN SUSPENSION	10

Par Convention en date du 11.05.73, la Société Métallurgique "Le Nickel", a confié à l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, l'exécution d'un programme d'études de transports solides sur la rivière OUENGHI. La Convention prévue sur un an a été renouvelée par trois avenants successifs. Trois rapports ayant trait aux trois premières années d'études ont été remis à la Société "Le Nickel". Le présent rapport rend compte des résultats obtenus au cours de l'année 1977.

I - DONNEES SUR LES PRECIPITATIONS EN 1977

1.1. Equipement pluviométrique

L'équipement pluviométrique du bassin reste inchangé par rapport à celui de l'année 1976. Il se compose de trois postes pluviométriques :

- un enregistreur hebdomadaire situé au "Camp des Sapins" à l'altitude 770 mètres. Ses coordonnées sont de 21° 46' 00" S et 166° 46' 16" E. Il fonctionne depuis le 13.8.73/

- un pluviomètre journalier situé sur le chantier minier de KONGHOUAOU à l'altitude 770 mètres. Ses coordonnées sont de 21° 48' 41" S et 166° 10' 00" E. Il fonctionne depuis le mois d'Avril 1976.

- un enregistreur hebdomadaire situé à l'exutoire du bassin près du pont de la RT1. Ses coordonnées sont de 21° 54' 24" S et 166° 06' 45" E. Il fonctionne depuis le 22.1.75.

Les pluies journalières enregistrées en 1977 à chacun de ces pluviomètres sont rassemblées dans les tableaux n° 1, 2 et 3. Il est à noter que certaines valeurs du pluviomètre de KONGHOUAOU sont des résultats cumulés sur deux ou trois jours.

1.2. Total annuel et abondance pluviométrique de l'année 1977

Afin d'estimer la hauteur moyenne d'eau précipitée sur le bassin de la OUENGHI, il nous a paru utile de rassembler toute l'information pluviométrique disponible dans la région, le bassin au relief très accusé, ne présentant qu'un équipement pluviométrique réduit. Les résultats figurant ci-après ont permis le tracé d'une carte en courbes isohyètes peu détaillée certes, mais rendant compte de l'évolution des précipitations avec l'altitude (fig 1).

PRECIPITATIONS JOURNALIERES EN MM

Station : Camp des Sapins

Jours	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1		43.6	1.8			1.8	0.4	11.2		0.4		7.6
2		3.2	12.8			1.4	6.8					20.6
3		0.6	0.2		0.6	0.6	1.0					
4		0.2			0.6		1.0		2.4			
5		0.4	0.8									
6	1.6		4.0	0.2	0.2		6.0	4.8	0.2			
7	8.6	0.2		4.8			6.4	1.8				
8				0.6				13.8				0.2
9	3.2	1.2							5.6		0.8	3.8
10		1.8					1.4	0.2	0.2		0.4	
11							7.4					
12							6.2		4.4		12.6	
13	45.4		0.2		2.4				1.0		14.8	
14	48.0			0.4	0.6		0.2	0.2	20.6			
15	8.2		0.4		3.2	3.6	1.4	0.8	24.2			
16	12.6		6.2				1.8		12.2			
17	2.8		0.4		0.6		0.2		0.6		54.8	
18		24.4			24.4		10.0	18.6	3.2		0.6	
19			1.8		2.2	0.8	17.4	10.8				3.0
20	2.0		0.8	2.6	5.4	2.0		5.0			2.0	9.4
21			6.4		11.8	0.4		5.2				8.0
22			23.4		2.0					38.0	3.6	9.6
23			0.4	0.4						7.4	0.2	0.2
24	33.6	54.6									53.8	1.6
25	23.2	0.2										2.2
26	19.8	4.0	0.2		2.2	1.6					9.0	11.0
27		8.2	15.8			101.6			1.8		1.2	7.2
28	2.2	5.4						0.6	0.4		10.6	12.8
29	10.0				0.4				0.2		2.4	8.2
30	1.6				0.8		18.0				22.4	2.6
31	11.8		1.8				9.0					
Total mensuel	234.6	123.6	77.4	9.0	56.6	116.0	93.2	72.4	77.0	45.8	189.2	108.9

TOTAL ANNUEL : 1203,7 mm

PRECIPITATIONS JOURNALIERES EN MM

ANNEE 1977Station : KONGHOUAOU

Jours	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1		9.8	7.2	6.1		2.0	0.8	25.5				19.8
2		25.1	15.1			1.1		0.3				
3			4.5			6.0		18.4				10.7
4		5.3			1.0		19.0					
5									1.8			
6	4.0								0.1			
7	29.6		0.5	0.5			0.2					
8				0.5			5.8	2.5				0.2
9								8.2	22.7			
10		2.3										
11							0.8					
12	2.5						9.6		0.2			
13	27.6				0.8				11.1			
14	38.9				0.4				15.2		18.5	
15						2.2	16.0		70.0			
16			2.7		1.2	2.5			3.8			
17	4.0										3.5	
18					0.5		2.5	8.0			19.6	
19							10.1	10.5			1.1	
20	0.3				24.0	1.4	11.2	12.4				0.2
21			6.4			6.0						31.0
22	2.1		3.2					10.1			2.9	12.0
23			16.8		27.0						0.2	10.5
24	58.5	1.3								42.0	7.9	12.4
25	12.8	49.6									0.4	
26	4.1								4.2			6.9
27					3.0							12.7
28	1.0	12.5	12.5			80.0					14.0	3.5
29	10.6		20.0				1.0				9.5	5.8
30											7.6	2.7
31	9.8											
Total men- suel	205.8	105.9	88.9	7.1	57.9	101.2	77.0	95.9	129.1	42.0	85.2	128.4

TOTAL ANNUEL : 1124,4 mm

PRECIPITATIONS JOURNALIERES EN MM

ANNEE 1977

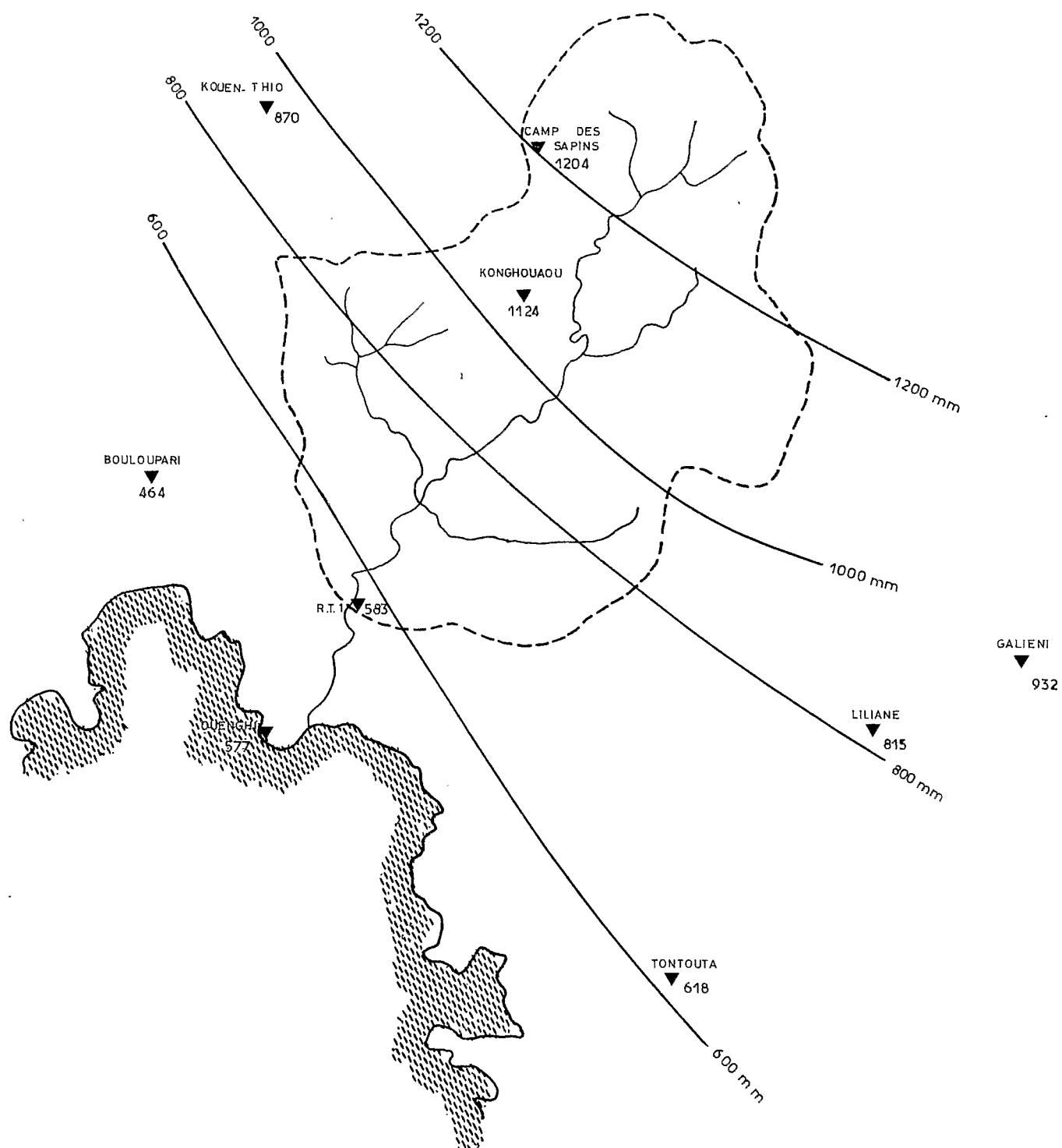
Station : Pont de la RT1

Jours	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1		2.0		0.5			1.5			0.5		3.5
2				0.5	0.5	1.0		4.0				1.0
3			1.0			1.0						
4		15.0			1.5		0.5				0.5	
5	23.0			0.5			0.5	0.5				
6	6.0		1.0	1.5				0.5	1.0			
7	10.5		0.5			0.5	1.5					
8							2.5	11.5				
9									6.5	0.5		1.0
10		1.0							0.5			
11					0.5							
12						0.5	1.0				3.5	
13	3.0			0.5					0.5		8.5	0.5
14	16.0						1.0	1.0	8.0	0.5		
15	5.0				0.5	1.0		3.0	37.0			
16	13.0		1.0						12.5		0.5	
17			2.0	0.5		0.5			1.0		0.5	
18			2.5		16.5		8.0	15.0	1.0			
19	0.5		3.5		0.5	1.0	11.5	3.0	0.5			0.5
20			2.0	1.0	5.5	4.5	2.5	5.0				32.0
21			5.0		6.5			3.5				
22			1.5		1.0	0.5				2.5	7.0	
23										0.5		
24	3.5	24.0									3.0	8.5
25	4.0	9.0			0.5	0.5					0.5	9.0
26	2.5	3.0	0.5	0.5	0.5							9.0
27		1.0			0.5	61.0		0.5				2.5
28						0.5	0.5	0.5			11.0	2.0
29	3.0						1.0					3.0
30							14.5	0.5	3.5		1.0	14.5
31			2.0				8.5					
Total												
men- suel	90.0	55.0	22.5	5.5	34.5	72.5	55.0	48.5	72.0	4.5	36.0	87.0

TOTAL ANNUEL : 583,0 mm

BASSIN VERSANT DE LA OUENGHI

ISOHYETES 1977



Poste Pluviométrique	Altitude en m	Précipitation en mm
CAMP DES SAPINS	770	1204
KOUGHOUAOU	770	1124
PONT RT1	10	583
OUENGHI	5	577
BOULOUPARI	20	464
KOUEN-THIO	100	870
TONTOUTA AERO	37	618
LILIANE	55	815
GALIENI	80	932

Les isohyètes sont parallèles à la direction Sud-Est - Nord-Ouest, les précipitations croissant rapidement de la zone côtière où elles sont inférieures à 600 mm aux sommets où elles dépassent 1200 mm. La pluviométrie moyenne pour 1977 sur le bassin de la OUENGHI a été estimée dans les précédents rapports comme proche de 1700 mm. L'année 1977 peut donc être considérée comme une année très sèche avec un déficit moyen de l'ordre de 41%. Nous verrons dans le chapitre qui suit que ce déficit se retrouvera au niveau de l'écoulement annuel.

Pour tenter de caractériser la sécheresse de cette année et estimer sa fréquence de retour, nous avons analysé les séries de hauteurs annuelles à 3 postes pluviométriques qui encadrent le bassin et pour lesquels on dispose de plus de 20 ans d'observation. Ce sont les postes de BOULOUPARI et TONTOUTA situés sur le versant Ouest et THIO sur le versant Est.

A BOULOU PARI, l'année 1977 est la plus sèche des 22 dernières années (1956-1977) tandis qu'à THIO et TONTOUTA elle arrive au deuxième rang des années les plus sèches des 26 dernières années. Le déficit relatif à la moyenne est de 51% à BOULOU PARI, 37% à LA TONTOUTA et 53% à THIO. On peut donc considérer que le déficit de 41% évoqué ci-dessus est une valeur très vraisemblable. Les données statistiques relatives à ces 3 stations sont regroupées ci-après :

Station	Période d'observation	Nb années	P 1977 mm	P moyen- ne mm	Ecart à la moyenne mm	Ecart rela- tif %	Rang année 1977	Année la sèche	P
BOULOU PARI	1956-1977	22	464,0	952,2	-488,2	51	1	1977	464,0
TONTOUTA	1952-1977	26	618,1	983,8	-365,7	37	2	1965	569,7
THIO	1952-1977	26	857,7	1824,5	-966,8	53	2	1953	790,6

Quelle fréquence attribuer à l'année 1977 ? Nous avons dans ce but étudié la répartition statistique des hauteurs de précipitations annuelles aux postes de BOULOU PARI et LA TONTOUTA. Les essais d'ajustement des deux échantillons à différentes lois statistiques ont montré que le meilleur ajustement était réalisé par une loi log-normale. On trouvera sur les tableaux n° 4 et 5, la série des valeurs annuelles classées par ordre décroissant avec leurs fréquences expérimentales et calculées. Sur les graphiques 2 et 3 figurent les courbes d'ajustement. Ces courbes montrent que la valeur de l'année 1977 a une période de retour d'environ 20 ans à LA TONTOUTA et de 50 ans à BOULOU PARI. On peut donc conclure que l'année 1977 est une année exceptionnellement sèche, sa fréquence de retour étant supérieure à 20 ans.

PRECIPITATIONS ANNUELLES CLASSEES A LA TONTOUTA

Ajustement d'une loi de GALTON

RANG	ANNEE	Hauteur précipitées mm	Fréquences au dépassement	
			observées	calculées
1	1967	1830.0	0.019231	0.023241
2	1956	1502.2	0.057692	0.070322
3	1975	1402.0	0.096154	0.099301
4	1961	1305.7	0.134615	0.138648
5	1955	1230.9	0.173077	0.179412
6	1952	1164.2	0.211538	0.225293
7	1971	1157.6	0.250000	0.230389
8	1972	1132.6	0.288462	0.250673
9	1974	1129.5	0.326923	0.253299
10	1962	1080.5	0.365385	0.298233
11	1954	1008.9	0.403846	0.376233
12	1976	966.7	0.442308	0.429394
13	1963	945.8	0.480769	0.457684
14	1958	923.8	0.519231	0.488806
15	1970	872.4	0.557692	0.566374
16	1960	870.8	0.596154	0.568884
17	1959	841.0	0.634615	0.616463
18	1966	840.0	0.673077	0.618083
19	1964	786.2	0.711538	0.706384
20	1957	757.7	0.750000	0.752965
21	1973	688.1	0.788462	0.858860
22	1953	665.6	0.826923	0.888672
23	1968	651.4	0.865385	0.905922
24	1969	636.7	0.903846	0.922346
25	1977	618.1	0.942308	0.940858
26	1965	569.7	0.980769	0.976248

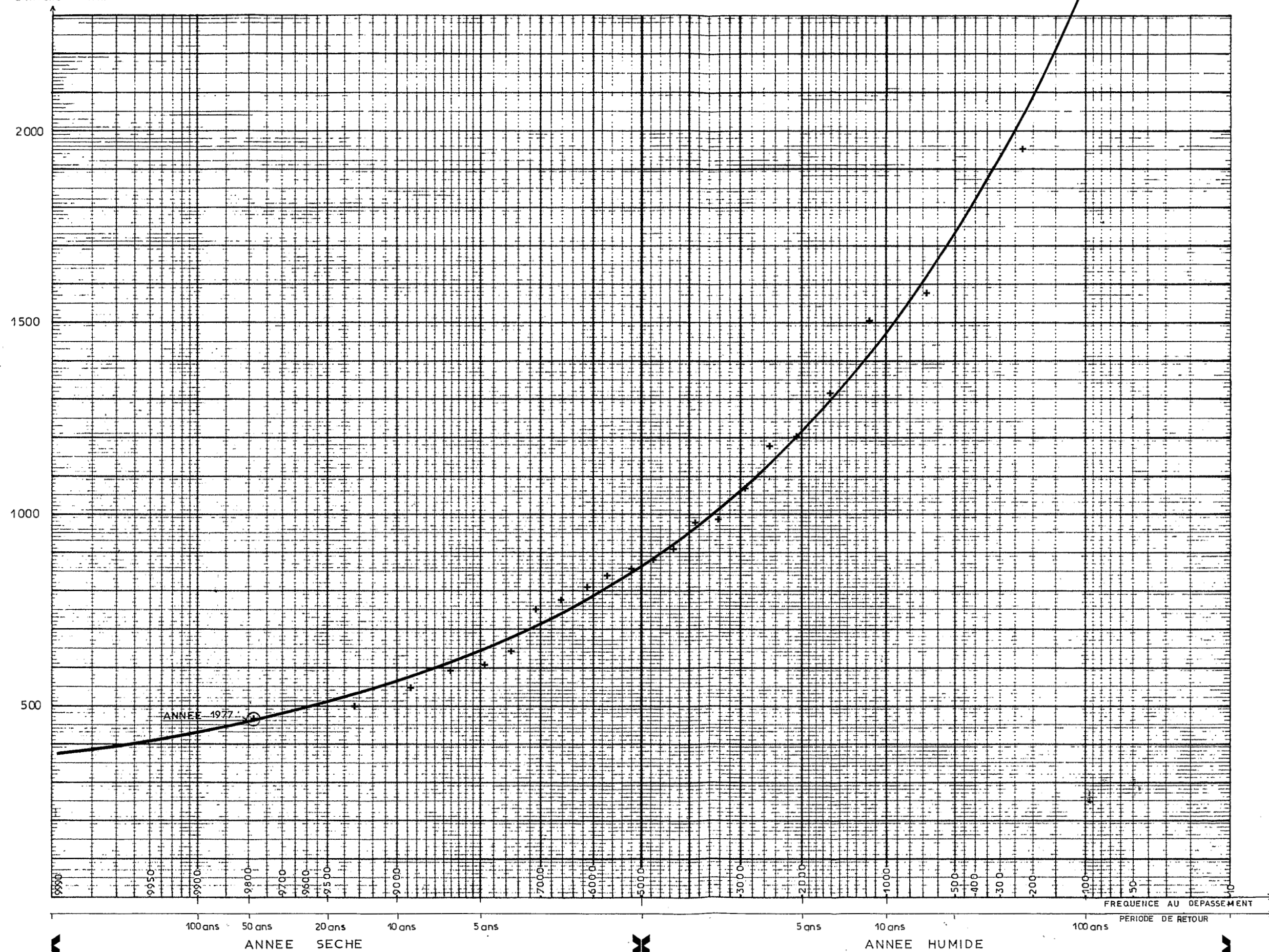
PRECIPITATIONS ANNUELLES CLASSEES A BOULOUPARI

Ajustement d'une loi de GALTON

RANG	ANNEE	Hauteur précipitée mm	Fréquences au dépassement	
			observées	calculées
	1967	1955.0	0.022727	0.028179
2	1975	1576.4	0.068182	0.074753
3	1956	1505.0	0.113636	0.090386
4	1962	1315.0	0.159091	0.150772
5	1961	1202.0	0.204545	0.204807
6	1974	1179.1	0.250000	0.217901
7	1972	1070.5	0.295455	0.291778
8	1970	992.6	0.340909	0.358397
9	1971	979.8	0.386364	0.370540
10	1964	909.6	0.431818	0.443372
11	1959	879.4	0.477273	0.477945
12	1976	860.0	0.522727	0.501149
13	1958	842.4	0.568182	0.522844
14	1963	811.2	0.613636	0.562712
15	1960	775.1	0.659091	0.610804
16	1966	750.2	0.704545	0.644939
17	1973	643.7	0.750000	0.792900
18	1969	605.3	0.795455	0.843070
19	1968	592.1	0.840909	0.859365
20	1965	544.7	0.886364	0.912200
21	1957	496.1	0.931818	0.954389
22	1977	464.0	0.977273	0.974312

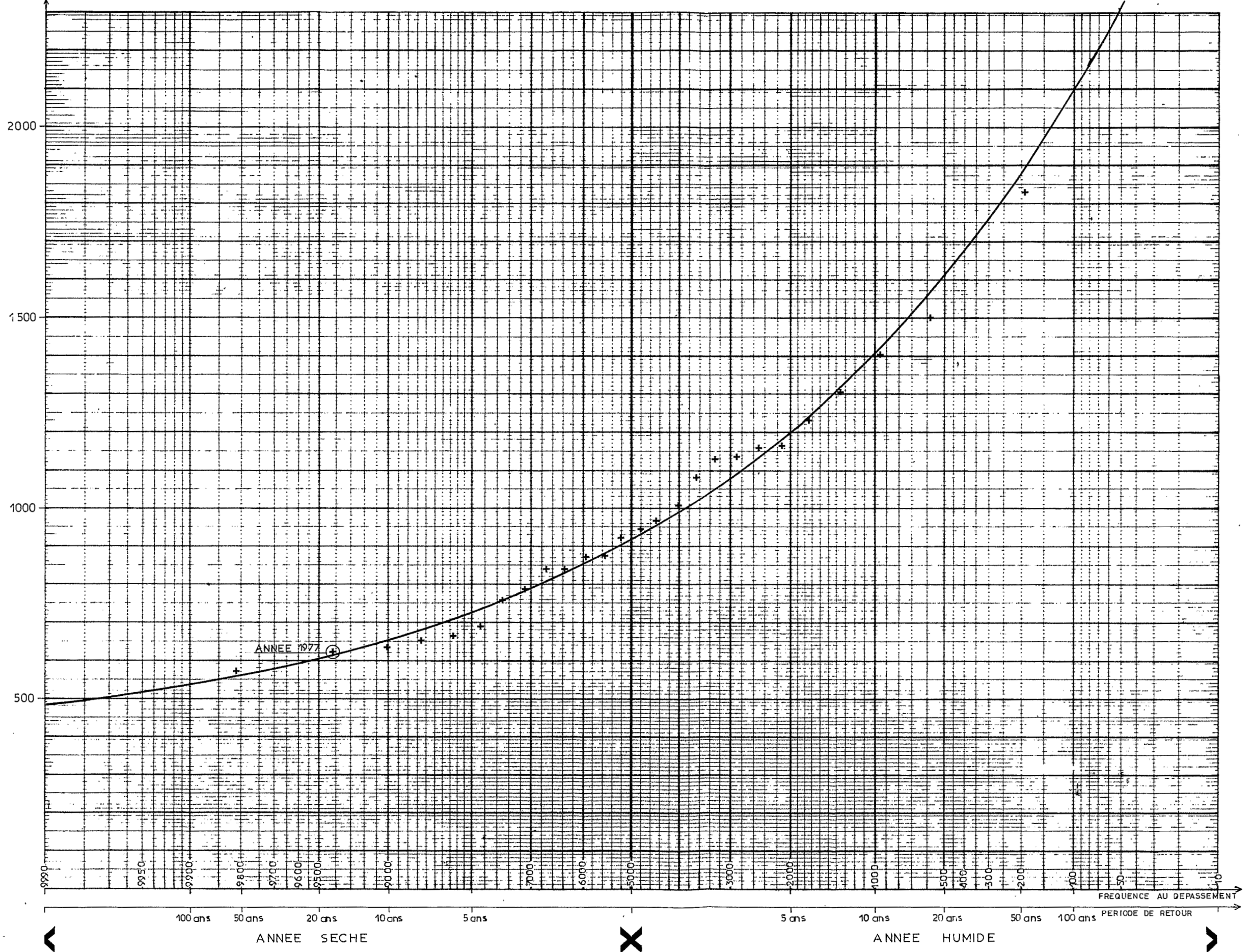
PRECIPITATIONS ANNUELLES A BOULOUPARI AJUSTEMENT D'UNE LOI DE GALTON

hauteur de
précipitation
annuelle en mm.



PRECIPITATIONS ANNUELLES A TONTOUTA AJUSTEMENT D'UNE LOI DE GALTON A UN ECHANTILLON DE 26 VALEURS (de 1952 à 1977)

Hauteur de
précipitation
annuelle en mm.



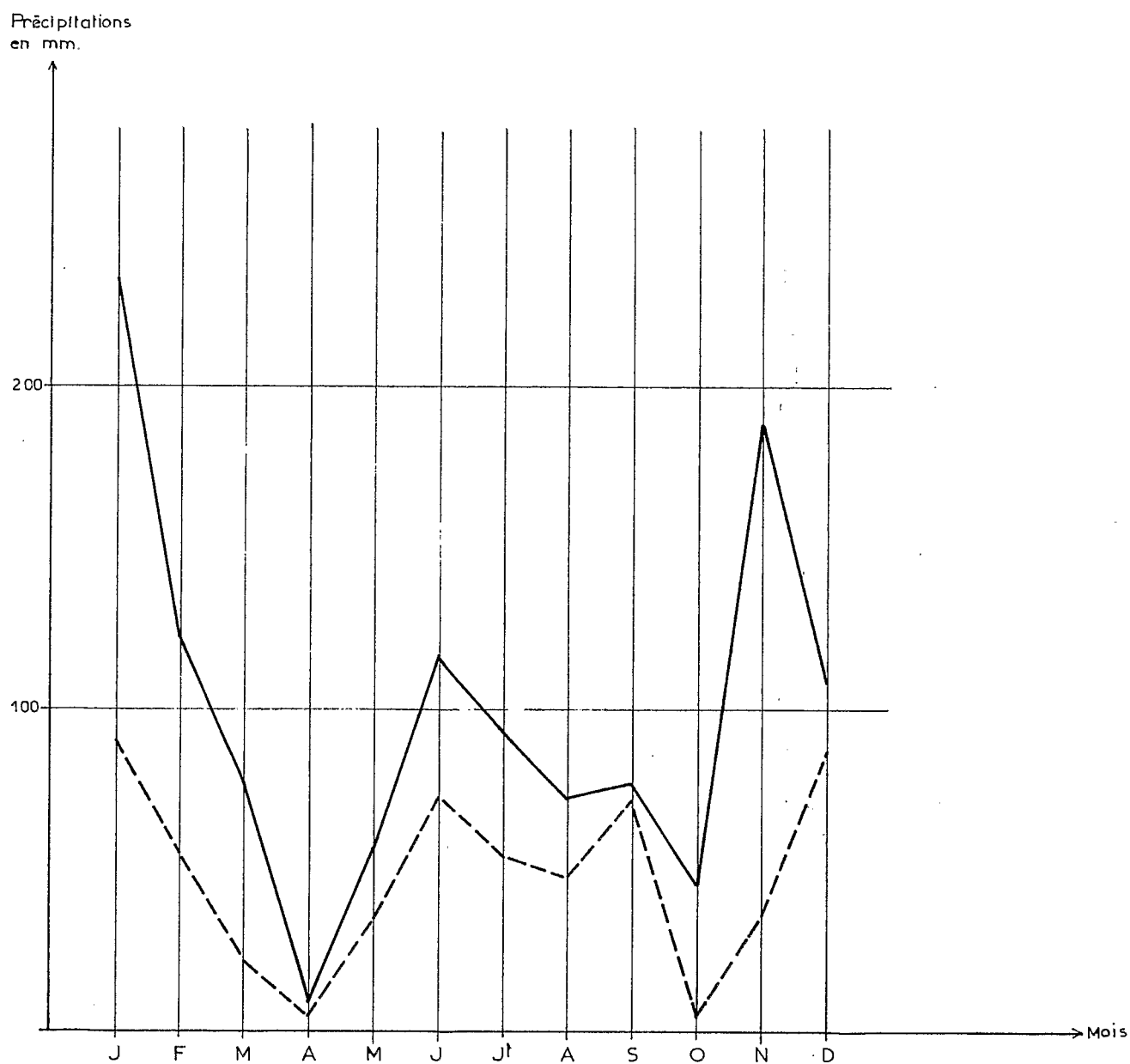
O.R.S.T.O.M.

DATE JUIN 1978

DESSINE PAR J PM

REPARTITION MENSUELLE DES PRECIPITATIONS EN 1977

— PLUVIOGRAPHE DU CAMP DES SAPINS
--- PLUVIOGRAPHE AU PONT DE LA R.T. 1



1.3. Répartition mensuelle des précipitations

Le graphique n° 4 montre la répartition mensuelle des précipitations au Camp des Sapins et au pont de la RT1. On remarque bien entendu l'écart important des précipitations aux deux stations. Le mois de Janvier est le plus pluvieux de l'année, mais il n'est tombé pendant ce mois que 235 mm au Camp des Sapins et 90 mm au pont de la RT1. Pour fixer un ordre de grandeur, rappelons qu'il était tombé 1173 mm au Camp des Sapins pour le seul mois de Janvier 1976. Tous les autres mois ont eu de faibles précipitations, les mois les plus secs étant Avril et Octobre.

1.4. Précipitations journalières

Le nombre de jours de pluie en 1977 a été de 153 jours au Camp des Sapins et de 129 jours au pont de la RT1. Mais il faut remarquer que 76% des jours de pluie au Camp des Sapins et 86% au pont de la RT1 ont reçu moins de 10 mm. Les pluies supérieures à 30 mm ont été peu nombreuses : 9 au Camp des Sapins et seulement 3 au pont de la RT1. Le maximum journalier n'est pas très élevé : 101,6 mm le 27 Juin au Camp des Sapins. C'est d'ailleurs cette averse qui a provoqué la seule crue turbide de l'année.

Le territoire n'a pas été affecté directement par des cyclones ou dépressions tropicales. Les dépressions MARION et JUNE sont passées trop loin des côtes calédoniennes et n'ont donné que des pluies modérées en Janvier 1977.

II - ETUDE DES DEBITS

2.1. Etalonnage de la station

Le limnigraphe placé au pont de la RT1 a fonctionné toute l'année de façon satisfaisante et on ne note pas de lacunes dans les observations.

L'étalonnage de la station a subi au cours de l'année d'importantes modifications en raison de travaux effectués dans la rivière à l'aval du pont. C'est ainsi que pendant les travaux de

réfection du pont, un radier de détournement de la circulation formant barrage a été créé à proximité immédiate du pont. Le plan d'eau à la station limnigraphique s'est trouvé ainsi relevé de 57 cm entre le 18 et le 22 Avril 1977. Après les travaux, le radier a été détruit partiellement en Juin mais le lit de la rivière n'a pas retrouvé son état initial. Les jaugeages réalisés après Juin ont en effet montré que pour un même débit, les hauteurs d'échelle étaient encore supérieures de 23 cm aux hauteurs d'échelle du début de l'année.

Les 21 jaugeages de basses et moyennes eaux réalisés en 1977 (tab n°6) ont permis de définir trois périodes d'étalonnage différentes pour les basses eaux.:

- la première valable du 17.1.76 au 1.2.77 et qui s'appuie uniquement sur les jaugeages de l'année 1976.
- la seconde valable du 1.2.77 au 27.6.77
- la troisième valable après le 27.6.77

L'étalonnage des hautes eaux reste le même que celui établi précédemment à partir des jaugeages des années 1974 et 1975.

Les courbes d'étalonnage ont été tracées sur les graphiques n° 5 et 6.

La hauteur maximale enregistrée a été 1,82 m le 27 Juin 1977.

2.2. Les débits observés en 1977

2.2.1. Débits moyens journaliers et débits caractéristiques

Le tableau n° 7 rassemble les débits moyens journaliers calculés à partir des enregistrements limnigraphiques et des relations hauteurs-débits présentées dans le précédent paragraphe. Le graphique n° 7 donne une représentation schématique de ces débits ainsi que la courbe des débits classés.

OUENGHI - LISTE DES JAUGEAGES 1977

N°	Date	Cote à l'échelle en mètres	Débit en m ³ /s
127	10.2.77	0,67	4,64
128	17.2.77	0,57 ⁵	3,11
129	22.2.77	0,53 ⁵	2,56
130	25.2.77	0,60	3,25
131	3.3.77	0,56	2,96
132	16.3.77	0,50	2,33
133	9.4.77	0,44 ⁵	1,79
134	13.5.77	0,39 *	1,39
135	1.6.77	0,37 *	1,36
136	28.6.77	1,05	7,87
137	7.7.77	0,66	1,97
138	28.7.77	0,70	2,15
139	5.8.77	0,71	2,20
140	9.8.77	0,87 ⁵	4,31
141	10.8.77	0,85 ⁵	3,92
142	23.8.77	0,76	2,76
143	8.9.77	0,66	1,68
144	29.9.77	0,67	1,73
145	20.10.77	0,62	1,49
146	9.11.77	0,60	1,14
147	26.12.77	0,76	2,61

* Hauteur corrigée

Debits
en m³/s

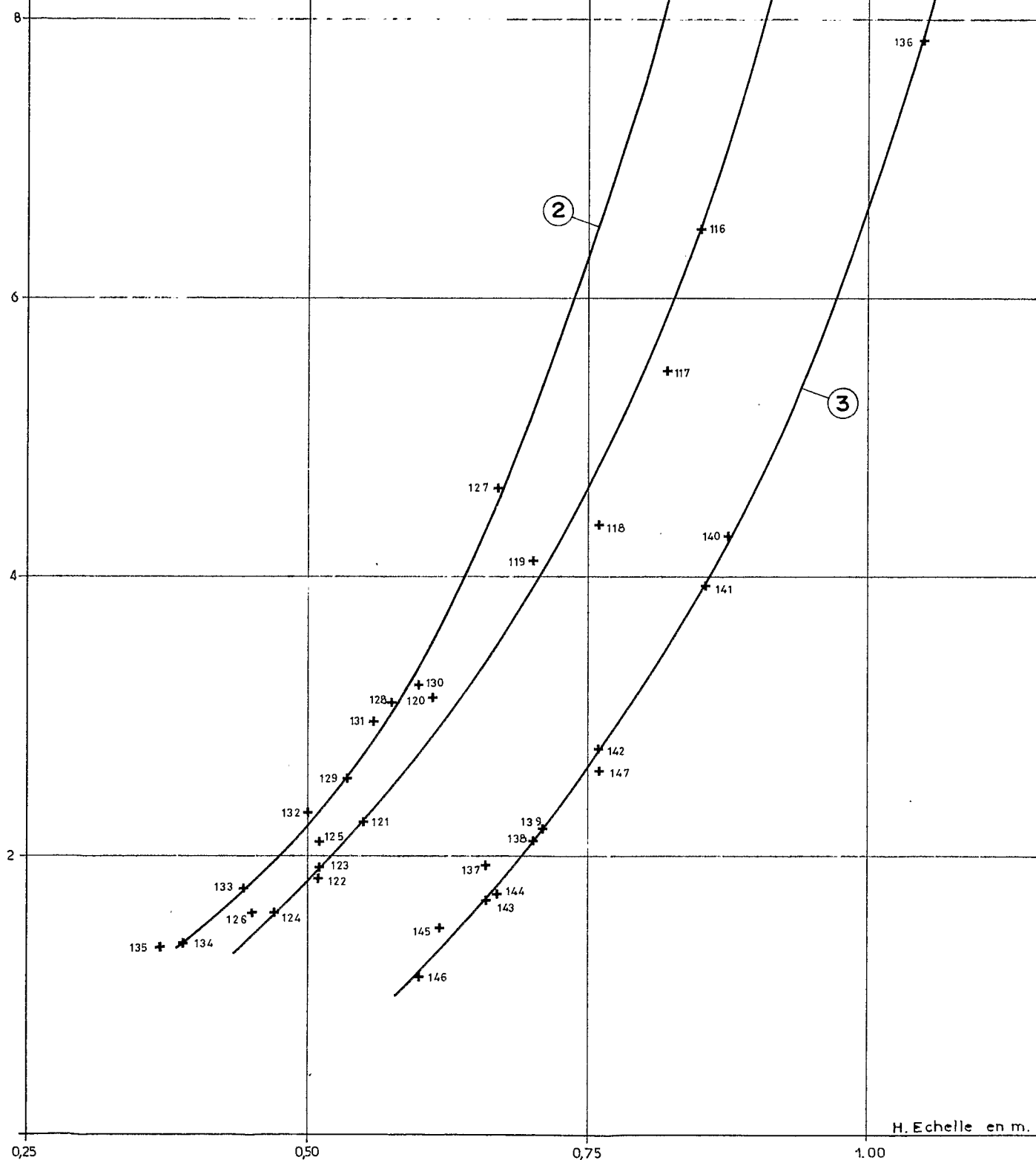
LA OUENGHI AU PONT DE LA R.T.1

COURBES D'ETALONNAGE BASSES EAUX 1977

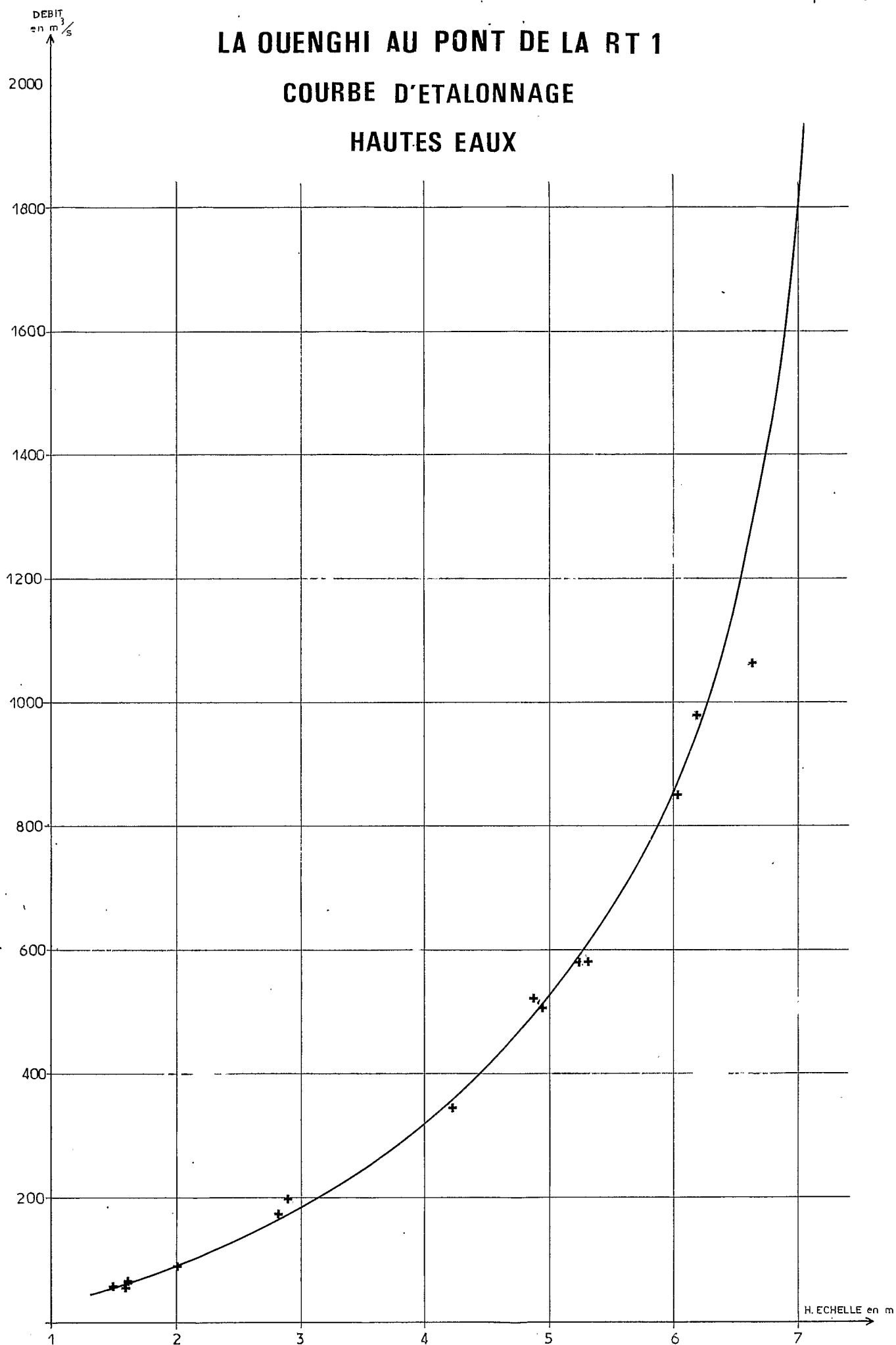
COURBE ① VALABLE DU 17.-1-1976 au 1-2-1977

COURBE ② VALABLE DU 1-2-1977 au 27-6-1977

COURBE ③ VALABLE APRES LE 27-6-1977



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



O R S T O M

DATE JUIN 1978

DÉSSINÉ PAR J.P.M.

Les débits caractéristiques de l'année 1977 obtenus après classement par ordre décroissant des débits moyens journaliers figurent dans le tableau ci-après :

Débits caractéristiques	Débit	Date
Débit maximal instantané	56,9	1.2.77
DCC : débit atteint ou dépassé 10 jours dans l'année	9,04	
DC 1 " " " 1 mois dans l'année	4,87	
DC 3 " " " 3 mois dans l'année	2,69	
DC 6 " " " 6 mois dans l'année	1,94	
DC 9 " " " 9 mois dans l'année	1,57	
DC 11 " " " 11 mois dans l'année	1,35	
DC E " " 355 jours dans l'année	1,22	
Débit minimal d'étiage	1,20	17.11.77

Ce tableau est assez révélateur de la faiblesse de l'écoulement en 1977. Le débit caractéristique de crue (DCC) n'a pas dépassé 9,04 m³/s. Ce déficit d'écoulement se retrouve au niveau de tous les autres débits caractéristiques.

LA OUENGHI AU PONT de la RT1

TABLEAU N° 7

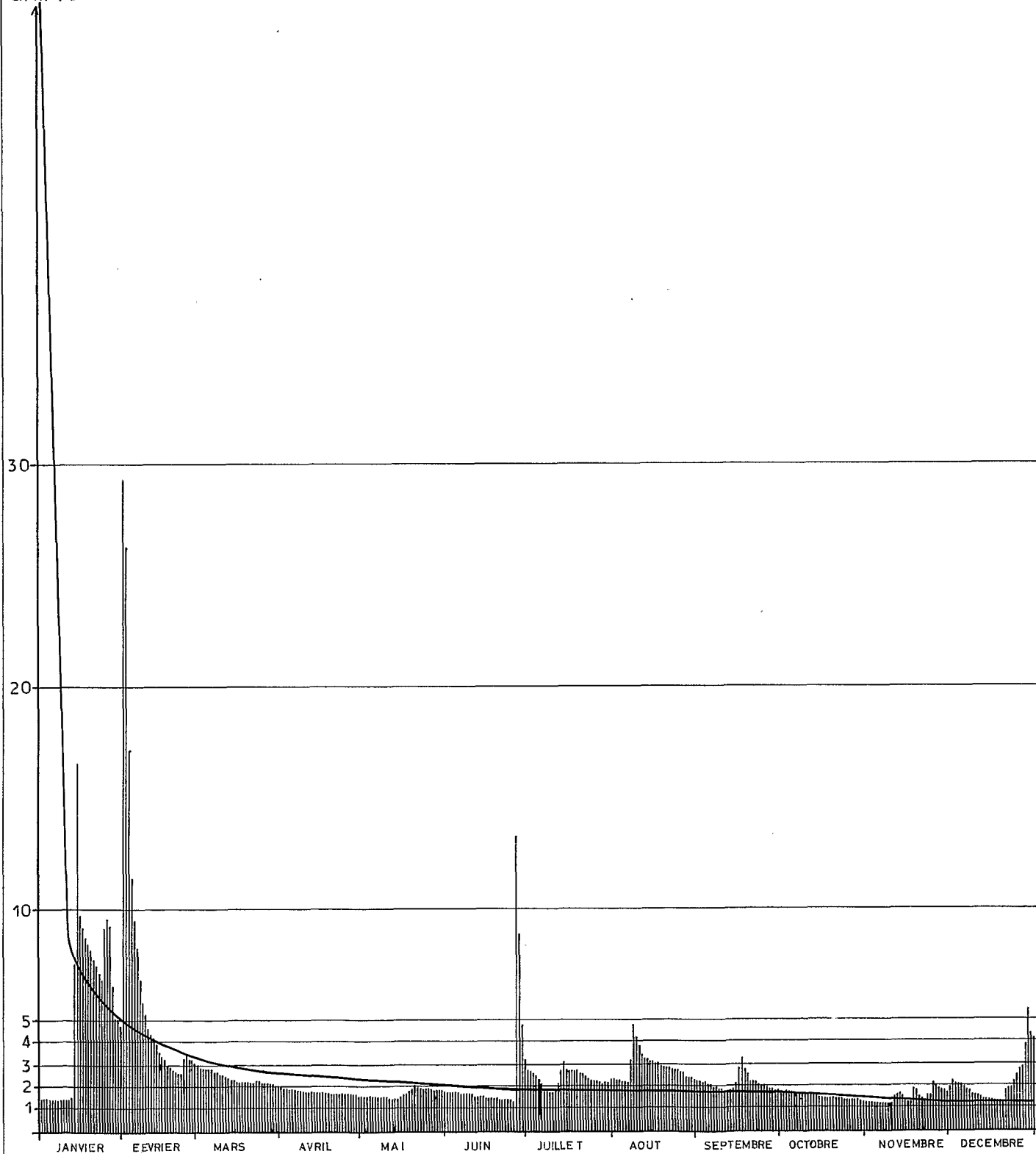
Débit moyen annuel : 2,69 m³/s

Débits moyens journaliers en m³/s en 1977

Jours	JANV.	FEVR.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
1	1.54	29.2	3.05	2.00	1.56	1.77	2.89	2.31	2.29	1.75	1.24	1.99
2	1.51	26.0	2.96	1.96	1.55	1.75	2.79	2.26	2.24	1.74	1.22	2.25
3	1.49	17.3	2.88	1.92	1.54	1.73	2.69	2.24	2.19	1.72	1.20	2.19
4	1.47	11.3	2.83	1.89	1.52	1.71	2.49	2.21	2.14	1.71	1.20	2.10
5	1.45	9.54	2.78	1.85	1.51	1.69	2.30	2.19	2.09	1.69	1.20	2.02
6	1.44	8.25	2.73	1.82	1.50	1.67	2.10	2.24	2.04	1.67	1.20	1.94
7	1.44	6.96	2.68	1.78	1.49	1.65	1.77	3.37	1.99	1.64	1.20	1.85
8	1.44	5.78	2.64	1.74	1.48	1.63	1.72	4.87	1.94	1.62	1.20	1.77
9	1.44	5.18	2.59	1.72	1.46	1.61	1.74	4.22	1.89	1.59	1.20	1.68
10	1.44	4.69	2.54	1.72	1.45	1.59	1.76	3.87	1.84	1.57	1.29	1.60
11	1.44	4.41	2.49	1.72	1.44	1.57	1.81	3.56	1.79	1.54	1.42	1.52
12	1.44	4.15	2.44	1.72	1.43	1.55	2.11	3.28	1.74	1.52	1.54	1.43
13	1.58	3.90	2.38	1.72	1.42	1.53	2.71	3.20	1.70	1.51	1.65	1.36
14	7.59	3.64	2.33	1.72	1.48	1.51	3.01	3.16	1.81	1.49	1.56	1.33
15	16.3	3.40	2.27	1.72	1.54	1.49	2.81	3.11	2.14	1.48	1.38	1.31
16	9.88	3.26	2.23	1.72	1.60	1.47	2.75	3.07	3.84	1.47	1.22	1.29
17	9.01	3.13	2.22	1.72	1.66	1.45	2.75	3.02	3.20	1.46	1.20	1.27
18	8.70	3.03	2.24	1.72	1.75	1.43	2.75	2.98	2.85	1.45	1.96	1.25
19	8.41	2.93	2.25	1.71	1.99	1.41	2.73	2.93	2.53	1.44	1.85	1.23
20	8.13	2.83	2.26	1.69	2.01	1.39	2.67	2.88	2.29	1.43	1.52	1.27
21	7.84	2.73	2.28	1.68	1.99	1.37	2.59	2.84	2.22	1.42	1.47	1.75
22	7.56	2.65	2.29	1.67	1.97	1.35	2.52	2.79	2.17	1.41	1.47	1.64
23	7.28	2.64	2.30	1.66	1.95	1.33	2.45	2.75	2.11	1.40	1.56	1.91
24	6.84	3.22	2.31	1.65	1.93	1.31	2.37	2.70	2.06	1.39	1.52	2.18
25	9.04	3.50	2.28	1.63	1.91	1.29	2.30	2.65	2.00	1.37	2.12	2.45
26	9.69	3.31	2.24	1.62	1.89	1.27	2.23	2.60	1.94	1.36	2.04	2.72
27	9.20	3.22	2.20	1.61	1.87	12.9	2.15	2.54	1.89	1.35	1.93	2.98
28	6.52	3.13	2.16	1.60	1.85	8.87	2.09	2.49	1.83	1.33	1.82	3.96
29	5.07		2.12	1.58	1.83	4.78	2.12	2.44	1.79	1.31	1.71	5.54
30	5.09		2.07	1.57	1.81	3.36	2.16	2.39	1.77	1.29	1.67	4.32
31	4.87		2.03		1.79		2.30	2.34		1.26		4.12
MOY. mens.	5.36	6.55	2.42	1.73	1.68	2.31	2.38	2.89	2.14	1.50	1.49	2.14

LA OUENGHI AU PONT DE LA R.T. 1
DEBITS MOYENS JOURNALIERS
COURBE DES DEBITS CLASSES
ANNEE 1977

Débits
en m^3/s



O R S T O M

DATE JUIN 1978

DESSINE PAR J. P. M

2.2.2 Les débits mensuels et annuels

Le tableau qui suit rassemble les débits moyens mensuels et annuels de ces sept dernières années.

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	2,47	13,4
1973	1,32	2,60	3,07	1,65	3,94	1,49	8,14	2,38	1,85	2,36	1,36	2,52	2,54
1974	9,30	103	9,52	3,34	2,49	5,23	6,19	2,70	1,87	4,22	9,29	3,72	12,9
1975	5,64	14,4	75,3	32,5	16,7	13,9	6,99	4,54	2,51	1,92	1,85	3,34	15,0
1976	91,6	23,6	36,3	4,96	2,74	3,73	2,40	2,57	2,04	6,54	2,55	1,87	15,2
1977	5,36	6,55	2,42	1,73	1,68	2,31	2,38	2,89	2,14	1,50	1,49	2,14	2,69
Moyenne 7 ans	25,9	34,8	24,4	8,55	5,03	7,88	5,23	2,99	2,37	2,90	2,93	2,33	10,3

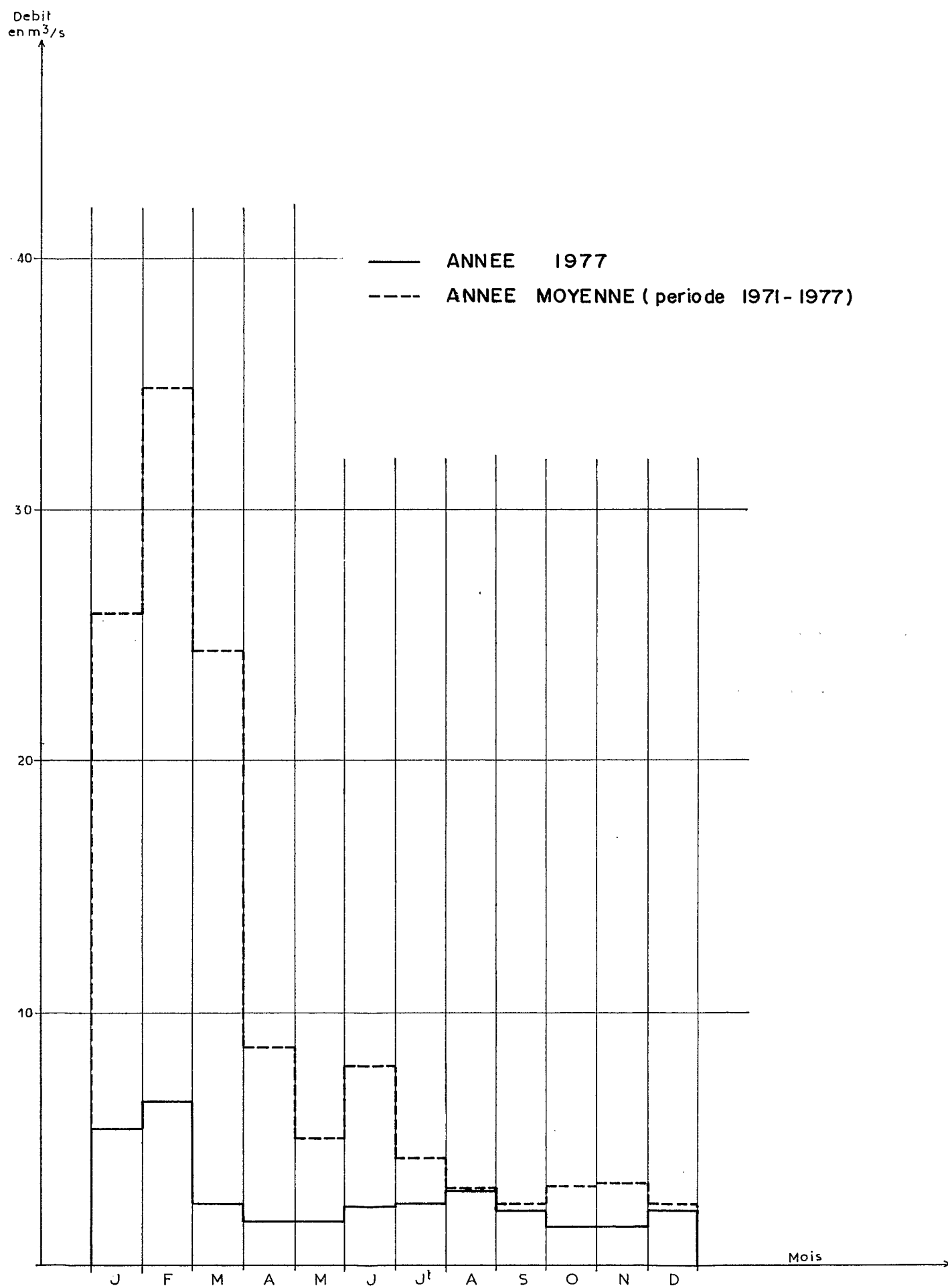
On constate que l'année 1977 est particulièrement déficitaire avec un module de $2,69 \text{ m}^3/\text{s}$. Le déficit relatif calculé à partir des sept années d'observation est de 74%. On notera cependant que l'année 1973 a été encore moins abondante avec un module de $2,54 \text{ m}^3/\text{s}$.

Il faut également remarquer l'irrégularité interannuelle très marquée de l'écoulement. On passe en effet d'un module de $2,54 \text{ m}^3/\text{s}$ en 1973 à $15,2 \text{ m}^3/\text{s}$ en 1976 soit six fois plus. Cette irrégularité est liée à la présence ou à l'abondance de phénomènes dépressionnaires pendant les premiers mois de l'année. Les débits des quatre premiers mois conditionnent en effet fortement le module annuel.

Au niveau des débits mensuels, on remarquera en 1977 une relative uniformité de ces débits, le débit le plus fort du mois

LA OUENGHI AU PONT DE LA RT.1

REPARTITION DES DEBITS MOYENS MENSUELS



de Février n'ayant pas dépassé $6,55 \text{ m}^3/\text{s}$. Le graphique n° 8 montre la répartition mensuelle des débits en année normale et pendant l'année 1977.

2.2.3 Bilan d'écoulement de l'année 1977

Les termes du bilan d'écoulement pour les années 1975-1976 et 1977 sont rassemblés ci-après avec leur signification.

- Q = Débit moyen annuel ou module en m^3/s .
- Qsp = Débit spécifique par km^2 de bassin en litres/s/km^2 .
- Vec = Volume annuel écoulé en m^3 .
- Lec = Lane 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	Qsp l/s/km^2	Vec 10^6 m^3	Lec mm	P mm	Dec mm	Kec %
1975	15,0	62	472	1967	2300	343	85
1976	15,2	63	479	1996	2000 à 2500	(400)	(85)
1977	2,69	11,2	85	354	1000	6646	35

Ce tableau montre assez bien la faiblesse de l'écoulement de 1977 par rapport aux deux années précédentes. Le volume annuel écoulé en 1977 n'a été que de 85 Millions de m^3 alors que pendant la seule crue du cyclone DAVID en 1976 il s'est écoulé 170 Millions de m^3 soit deux fois plus. Le coefficient d'écoulement en 1977 n'est que de 35% alors qu'il était voisin de 85% les deux années précédentes. Cela s'explique par l'absence de précipitations intenses qui ont limité le ruissellement et par une bonne répartition des précipitations durant toute l'année.

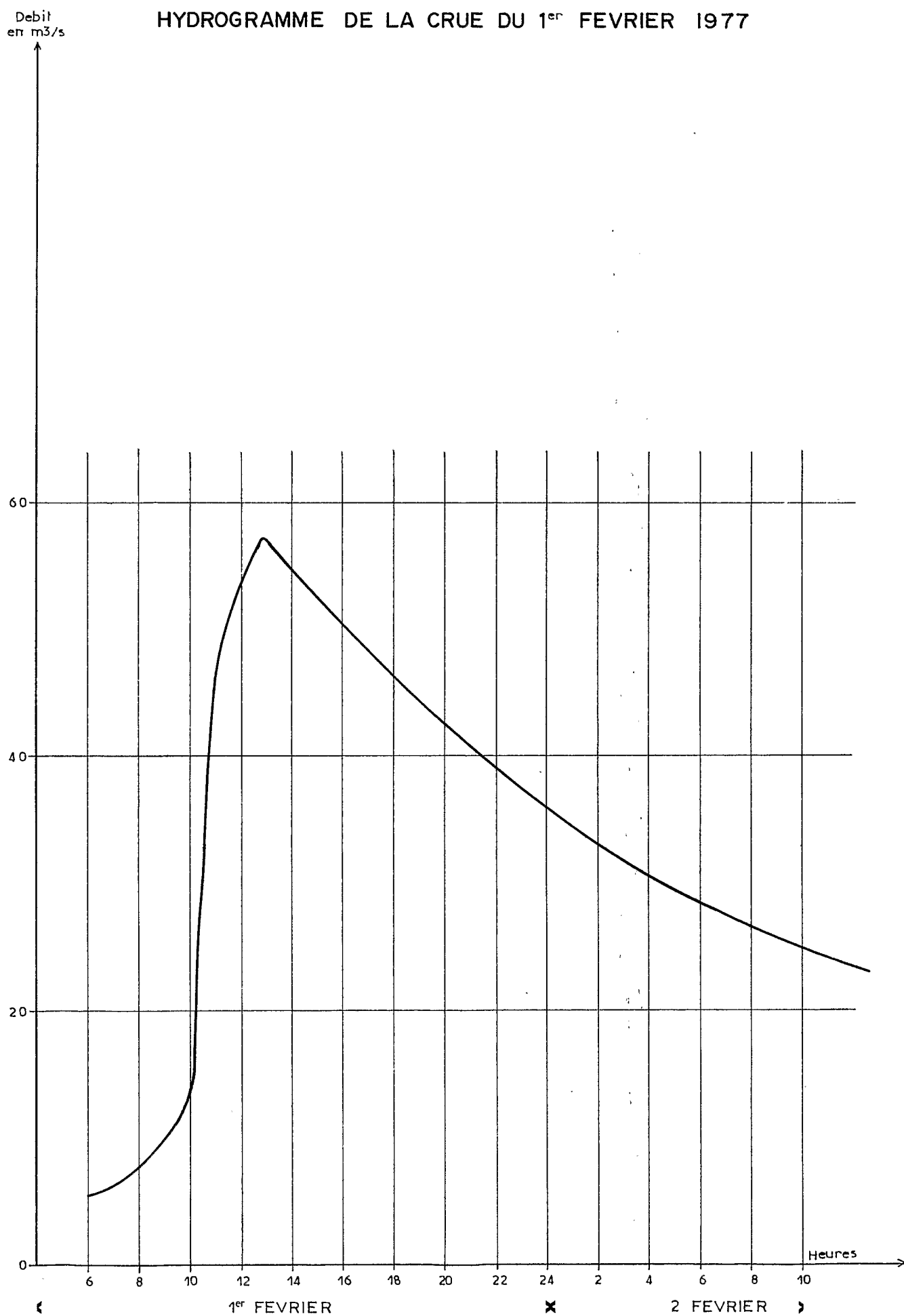
2.2.4 Les crues

L'échantillon de crues de 1977 est très réduit. On ne note en effet que trois crues ayant dépassé un débit de pointe de $22 \text{ m}^3/\text{s}$. Les autres précipitations n'ont provoqué que des gonflements temporaires du débit de base de la rivière, mais sans ruissellement. Les caractéristiques principales de ces 3 crues sont données dans le tableau ci-après :

DATE	Précipitations en mm		Volume ruisselé 10^3 m^3	Débit de pointe m^3/s	Temps de montée minutes	Temps de base minutes
	Camp des Sapins	RT 1				
14 Janvier	48,0	38,9	1303	22,3	1320	3525
1 Février	43,6	2,0	1946	56,9	420	1645
27 Juin	101,6	61,0	1103	41,7	390	1950

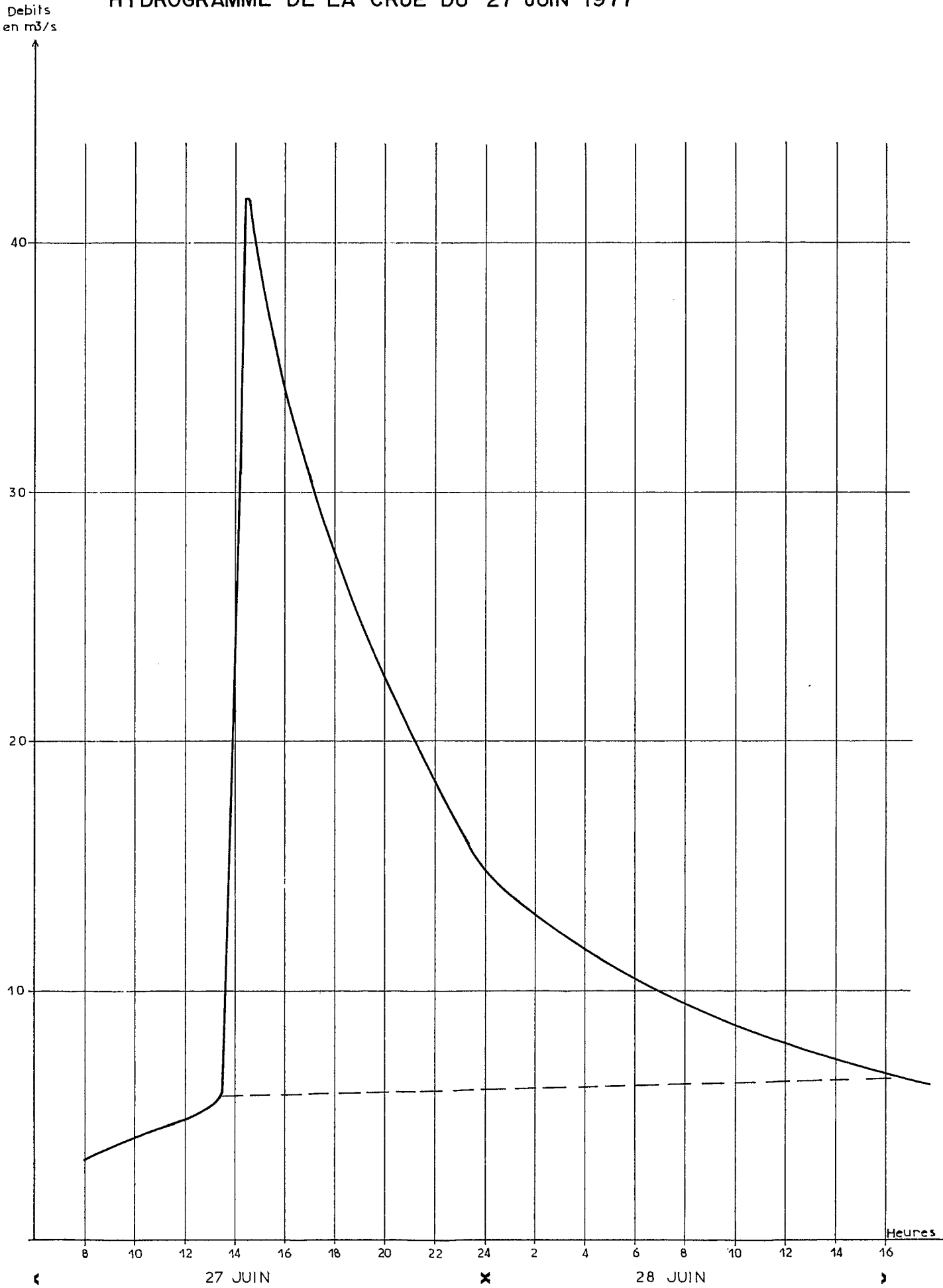
Les graphiques n° 9 et 10 présentent les hydrogrammes des deux crues principales. On constate que la crue du 27 Juin correspondant à un corps d'averse relativement bref a été très brutale. Le débit est en effet monté de $6 \text{ m}^3/\text{s}$ à $41,7 \text{ m}^3/\text{s}$ en une heure. C'est d'ailleurs la seule crue turbide observée pendant l'année.

LA OUENGHI AU PONT DE LA RT.1

HYDROGRAMME DE LA CRUE DU 1^{er} FEVRIER 1977

LA OUENGHI AU PONT DE LA R.T.1

HYDROGRAMME DE LA CRUE DU 27 JUIN 1977



III - LES TRANSPORTS SOLIDES EN SUSPENSION

18 prélèvements ont été opérés en 1977 au pont de la RT1 pendant les trois crues observées. Les résultats des mesures figurent dans le tableau n° 8 .

Les 7 échantillons de 10 litres prélevés lors de la crue consécutive à la dépression MARION du 14 au 17 Janvier n'ont pas donné de transports solides mesurables. On peut seulement dire que pendant cette crue, les turbidités ont été inférieures à 10 mg/l. .

Aucun prélèvement n'a été opéré pendant la crue du 1 au 2 Février. Un prélèvement effectué le 2 Février en cours de décrue à la cote 1,15 m et pour un débit de $25 \text{ m}^3/\text{s}$ a donné une turbidité inférieure à 10 mg/l. Compte-tenu de cette mesure, on peut sans risque d'erreurs, dire que cette crue n'a pas été turbide.

Seuls les 10 prélèvements effectués pendant la crue du 27 Juin ont donné des résultats de turbidités positifs et assez surprenants . Alors qu'habituellement la pointe de turbidité se se produit toujours pendant la montée de la crue qui correspond à la phase active de l'érosion, on a observé le 27 Juin une brutale augmentation de la turbidité pendant la décrue. Entre 15 heures 15' et 15 heures 50' la turbidité est passée de 85 mg/l à 1303 mg/l. Il ne peut s'agir là d'une érosion naturelle car les résultats antérieurs, ont montré que la turbidité croît graduellement sans présenter de telles augmentations subites du taux de matériaux en suspension. Nous pensons donc que ce phénomène serait dû au glissement brutal d'une décharge mal consolidée et gorgée d'eau. Rappelons qu'au Camp des Sapins il est tombé 102 mm en 12 heures dont 60 mm en l'espace de trois heures (de 7 heures à 10 heures). L'intensité maximale a été de 25 mm/h pendant une heure.

Sur le paragraphe n° 10, on a représenté la courbe des débits solides avec l'hydrogramme de la crue et le hyétogramme de la pluie qui lui a donné naissance.

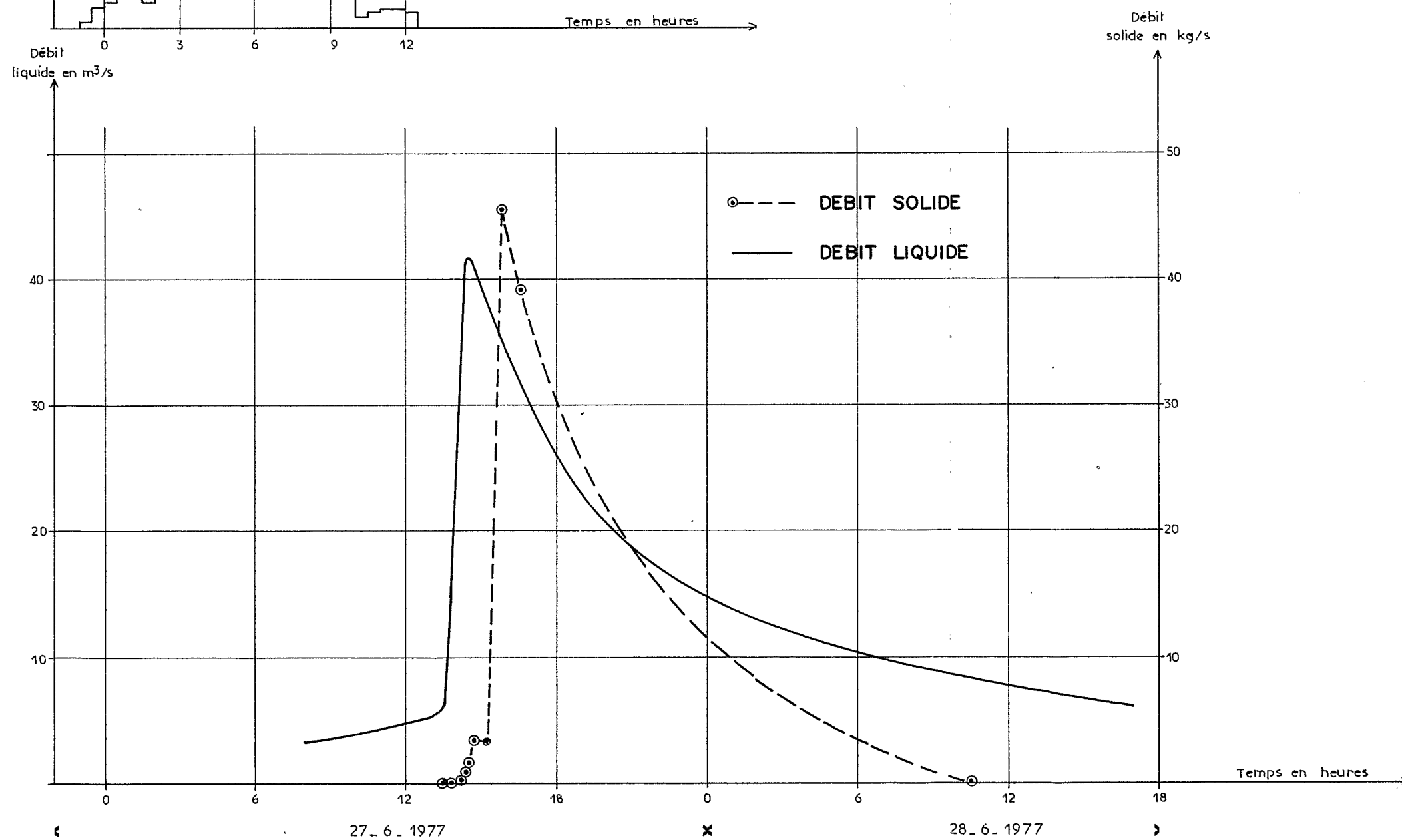
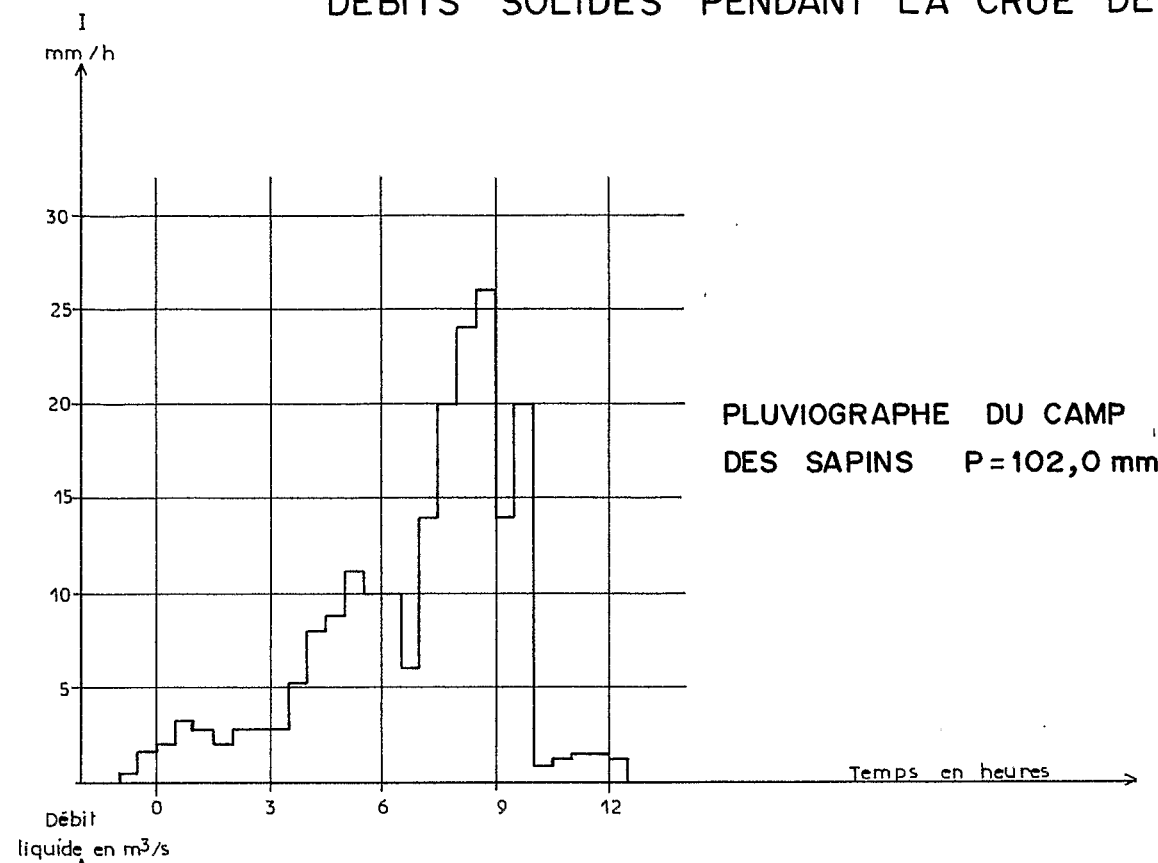
LA OUENGHI AU PONT DE LA RT.1

Année 1977

Liste des prélèvements pour transports solides

Date	Heure	Hauteur Echelle en m	Débit m /s	Turbidité mg/l	Débit solide Kg/s	Observations
14.1.77	12h00	0,86	6,7	10	-	Dépression MARION
	18h00	0,92	8,4	10	-	
15.1.77	2h00	1,19	22,3	10	-	
	11h00	1,12	16,9	10	-	
	15h45	1,08	14,4	10	-	
16.1.77	12h45	0,96	9,7	10	-	
17.1.77	8h00	0,94	9,0	10	-	
2.2.77	9h25	1,15	25,2	10	-	
27.6.77	13h30	0,96	5,81	10	-	
	13h45	1,28	14,8	10	-	
	14h15	1,60	29,0	11,35	0,33	
	14h20	1,75	37,4	30,65	1,15	
	14h30	1,82	41,7	38,75	1,61	
	14h45	1,80	40,5	82,70	3,35	
	15h15	1,76	38,0	85,30	3,24	
	15h50	1,71	35,0	1303	45,6	
	16h30	1,66	32,2	1221	39,3	
28.6.77	10h35	1,07	8,4	5,20	0,04	

DEBITS SOLIDES PENDANT LA CRUE DES 27 et 28 JUIN 1977



Le poids total de sédiments transportés en suspension par cette crue a été obtenu par planimétrage de la courbe de débits solides. On obtient ainsi pour cette crue un poids de sédiments transportés de 826 tonnes.

Conclusions

L'année 1977 ayant été exceptionnellement sèche (période de retour supérieure à 20 ans) a donné fort peu de crues d'une réelle importance. Le débit maximal de la crue la plus forte n'a été que de $56,9 \text{ m}^3/\text{s}$ alors que lors de chacune des 3 campagnes précédentes on avait observé des débits de pointe supérieurs à $1000 \text{ m}^3/\text{s}$. Dans ces conditions la quantité annuelle de matériaux transportés en suspension a été très faible. On a évalué à 826 tonnes le poids de matériaux transportés par la crue de Juin 1977, tandis que les deux autres crues n'ont présenté que des transports solides négligeables. On peut donc dire que le poids de matériaux transportés n'a pas atteint 1000 tonnes. Ce chiffre est très inférieur aux chiffres observés lors des trois précédentes campagnes et qui ont été rassemblés dans le tableau ci-après

Année	Module annuel m^3/s	Poids de Sédiments en suspension
1973-74	12,2	70.000 tonnes
1975	15,0	75.000 tonnes
1976	15,2	52.000 tonnes
1977	2,69	1.000 tonnes

Mais il faut remarquer que les transports solides des trois premières années ont été fortement influencés par les crues d'origine cyclonique.

Il faut cependant noter que malgré la modicité des crues en 1977, on a relevé de fortes concentrations ponctuelles lors de la crue du 27 Juin, deux échantillons ayant présenté des concentrations supérieures à 1,1 grammes/litre. Ces teneurs n'avaient pas été atteintes précédemment lors des crues cycloniques. Ces concentrations brutales et anormales n'ont certainement pas une origine naturelle, d'autant plus qu'elles se sont produites pendant la décrue. Nous ne voyons guère comme explication que l'effondrement accidentel d'un fragment de décharge dans le haut-bassin.