

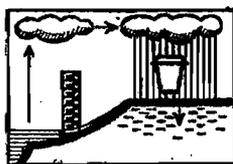
**SOCIÉTÉ
LE NICKEL**

PREMIÈRES DONNÉES SUR LES TRANSPORTS

SOLIDES EN SUSPENSION

DE LA RIVIÈRE OUENGI

D. BAUDUIN



SECTION HYDROLOGIE

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE - MER

CENTRE DE NOUMÉA - NOUVELLE CALÉDONIE



MARS 1975



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Section Hydrologie

PREMIERES DONNEES SUR LES TRANSPORTS SOLIDES
EN SUSPENSION DE LA RIVIERE OUENGI

Par

D. BAUDUIN

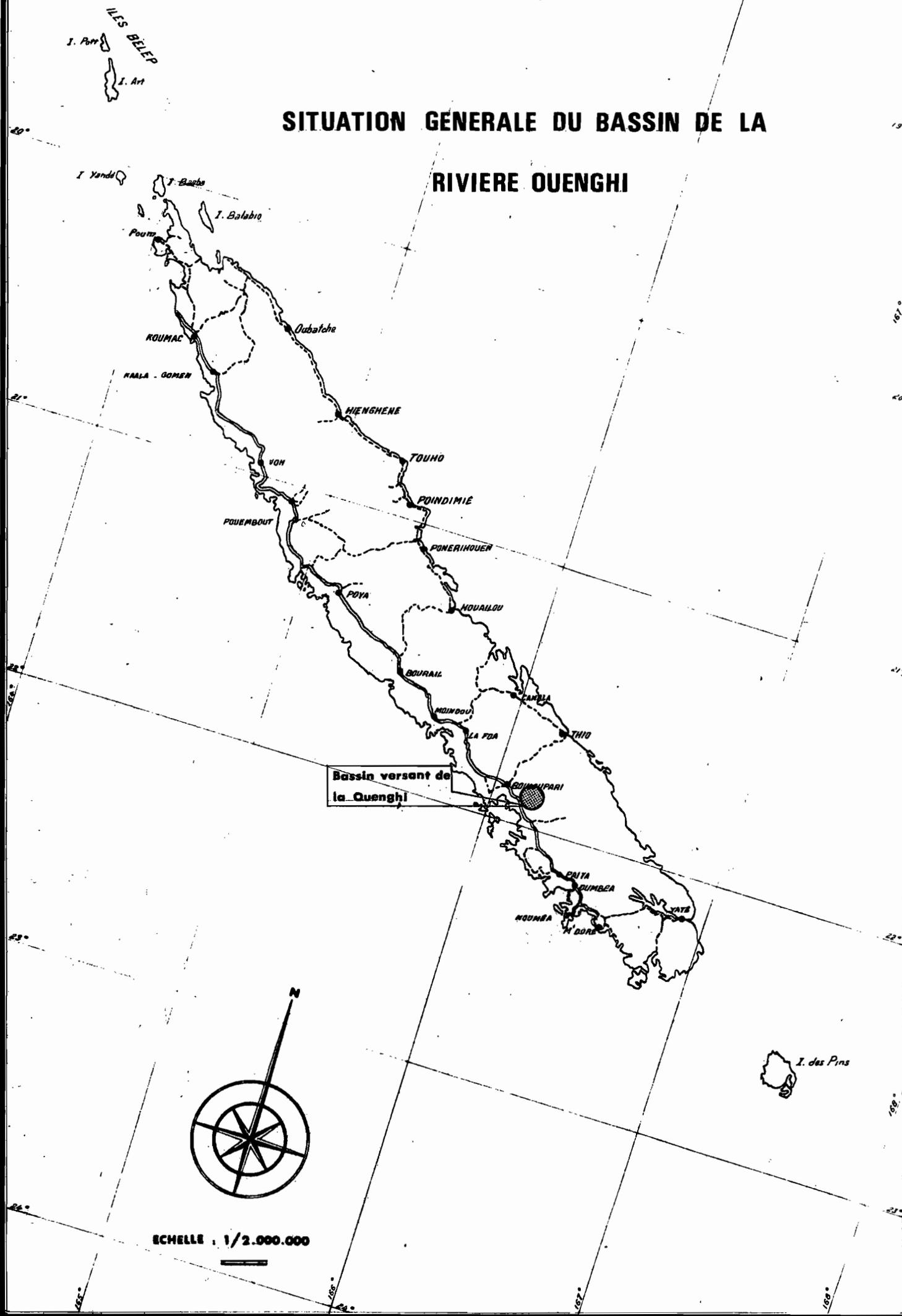
Par Convention en date du 11.05.1973, la Société "Le Nickel" a confié à l'ORSTOM, l'exécution d'un programme d'étude des transports solides par la rivière OUENGI. L'ORSTOM devait en particulier effectuer des mesures de débit et des prélèvements d'eau sur la rivière OUENGI.

Le présent rapport rend compte des résultats obtenus après un an d'étude et donne les premiers éléments d'interprétation.

S O M M A I R E
=====

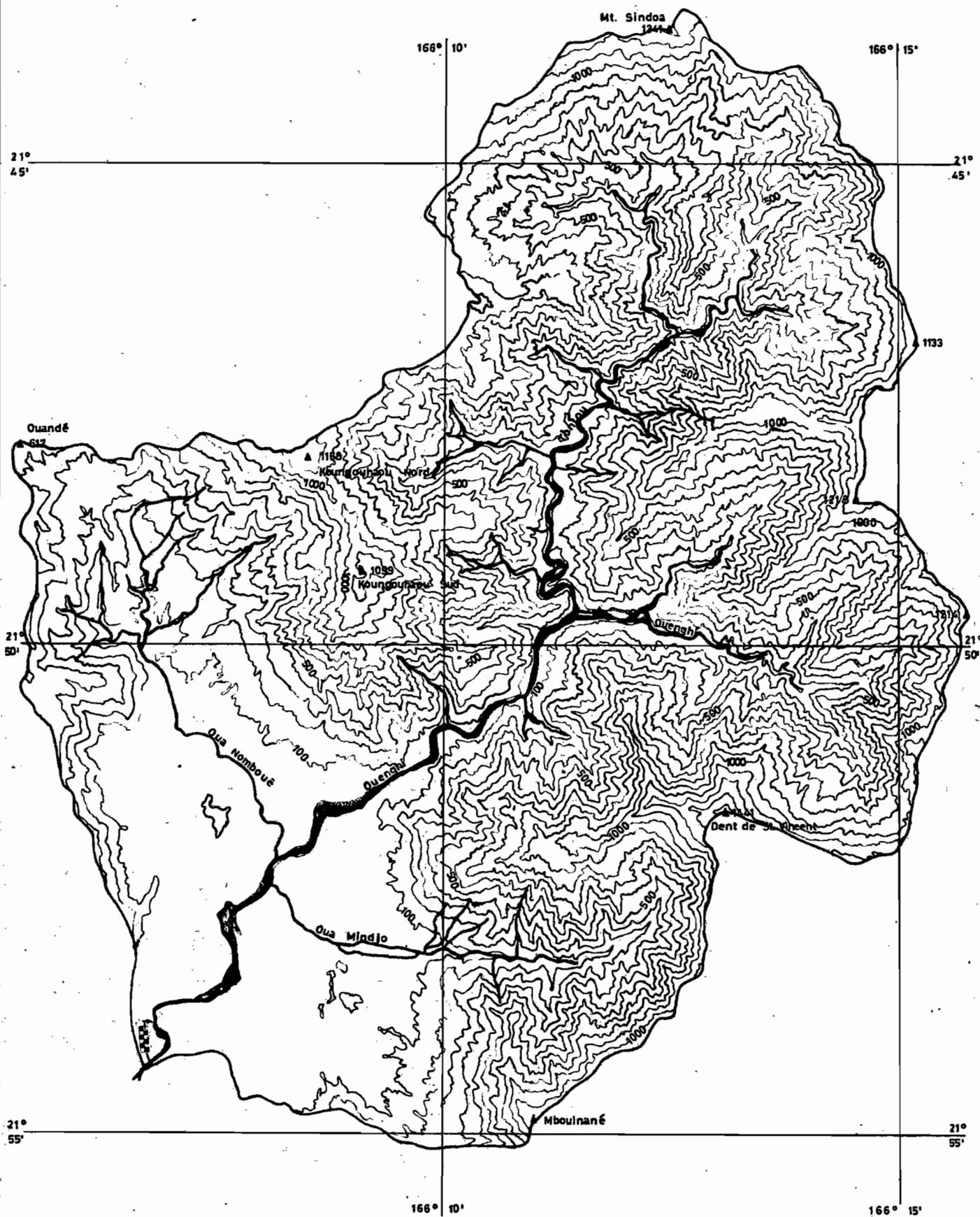
<u>CHAPITRE I</u>	- SITUATION ET CARACTERES PHYSIQUES DU BASSIN DE LA OUENGI.....	p. 1
<u>CHAPITRE II</u>	- LES DONNEES HYDROLOGIQUES	p. 4
<u>CHAPITRE III</u>	- LES MESURES DES SEDIMENTS TRANSPORTES EN SUSPENSION	p. 12
<u>CHAPITRE IV</u>	- LES TENEURS EN SELS DISSOUS	p. 17

SITUATION GÉNÉRALE DU BASSIN DE LA RIVIERE OUENGI



BASSIN VERSANT DE LA QUENGI

carte hypsometrique



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°

SITUATION ET CARACTERES PHYSIQUES DU BASSIN DE LA OUENGI

1.1 - Situation (carte n° 1)

Situé sur la côte Ouest de la Nouvelle-Calédonie le bassin de la Ouengi s'inscrit entre les parallèles 21° 44' S et 21° 55' S et les méridiens 166° 5' E et 166° 16' E. Il est bordé à l'Est par le vaste bassin de la Tontouta et à l'Ouest par le bassin de la rivière OUA-LA qui s'écoule vers Bouloupari et par le bassin de la rivière THIO qui coule vers la côte Est.

La superficie du bassin versant de la Ouengi limité au pont de la RT.1 est de 240 km².

1.2 - Réseau hydrographique

La Ouengi prend sa source dans le massif de la Dent de St-Vincent (1441m) et s'écoule d'abord vers l'Ouest. Vers la cote 65 m, elle reçoit un affluent plus important qu'elle, la TONTOU qui prend sa source au mont SINDOA (1341 m) non loin de la côte Est. Les principales exploitations minières sont situées sur le Haut Bassin de la TONTOU. Le bassin de la TONTOU représente à lui seul plus du quart du bassin total de la Ouengi. Le cours d'eau prend ensuite la direction du Sud-Ouest et franchit vers la cote 22 m, la limite du massif serpentineux. La pente du lit, forte jusque là devient faible (2 %) et la rivière serpente dans la plaine.

A la cote 17 m, elle reçoit en rive droite un affluent important, la OUA NOMBOUE qui a pris sa source dans la région de OUANDE et qui draine les terrains sédimentaires du flysch de Bourail puis en rive gauche, un autre affluent, la OUA MINDJO qui a pris sa source dans le massif de la Dent de St-Vincent. Après le pont de la RT.1 et avant son entrée dans la baie de St-Vincent, la Ouengi traverse une vaste région marécageuse où elle se divise en plusieurs bras.

1.3 - Répartition géologique des terrains

Les données concernant la nature des terrains sont issues de la carte géologique au 1/50.000 (coupure Bouloupari).

La partie septentrionale du bassin est occupée essentiellement par un vaste massif de péridotites recouvertes par place par des latérites. Ces péridotites qui constituent environ 70 % de la superficie totale du bassin donnent lieu aux reliefs les plus importants. Elles sont limitées au Sud par une ligne orientée Nord-Ouest - Sud-Est et allant du massif KOUNGOUHAOU Nord au massif de MBOUIANE. Au Sud de cette ligne, on trouve des formations sédimentaires très variées du Sénonien et de l'Eocène constituées par des grès, des tufs, des conglomérats, des argiles, des schistes et des phanites. Ces terrains sédimentaires occupent essentiellement le bassin de OUA NOMBOUE et la basse vallée de la OUA MINDJO.

Les alluvions anciennes et récentes sont très développées dans la partie inférieure du bassin, à l'aval du massif de péridotites.

1.4 - Relief et morphologie du bassin

A l'exception de la partie Sud-Ouest constituée, par les formations sédimentaires, le bassin est entouré par une ligne de crête très élevée dépassant 1.000 mètres d'altitude.

Le point culminant, la Dent de St-Vincent atteint 1.441 mètres. Le massif de péridotites présente un relief assez accidenté avec des pentes abruptes et des vallées profondément encaissées.

Le relief des zones sédimentaires est beaucoup moins accusé. Il est constitué par un réseau de petites collines d'altitude moyenne, s'envoyant sous la plaine alluviale.

Les principales caractéristiques physiques du bassin limité au niveau de la RT.1 figurent 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	1.441 m
Altitude minimale	5 m

	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	"
Répartition	8,5 % de	700 à	800 m	"
hypsonétrique	6,9 % de	800 à	900 m	"
	5,1 % de	900 à	1000 m	"
	3,7 % de	1000 à	1100 m	"
	1,5 % de	1100 à	1200 m	"
	0,4 % de	1200 à	1300 m	"
	0,1 % de	1300 à	1400 m	"
	0,01 %	supérieur à	1400 m	"

Altitude moyenne 495 m

La carte du relief et la courbe hypsonétrique du bassin figurent sur les graphiques 2 et 3. La courbe hypsonétrique montre que de 100 à 1000 mètres la pente du bassin est très régulière. Au-dessus de 1000 mètres, la pente est beaucoup plus forte mais la surface correspondant à cette forte pente n'intéresse que 6 % de l'ensemble du bassin. Enfin en dessous de 100 mètres d'altitude, la courbe hypsonétrique se redresse, ce qui indique la présence de vastes zones alluviales à faible pente.

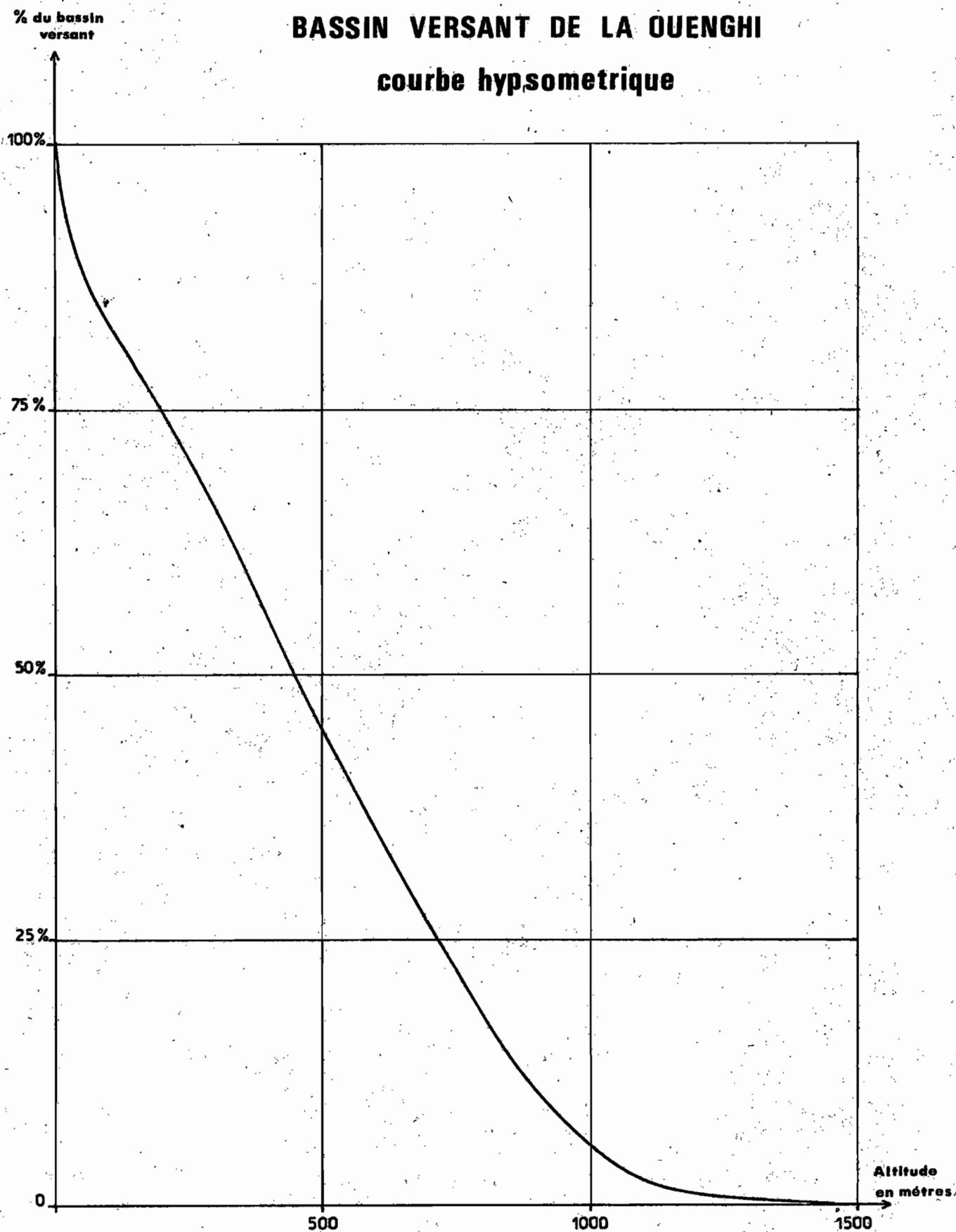
1.5 - Végétation

Les péridotites sont couvertes en grande partie par un maquis. La forêt n'occupe que les pentes abruptes des cours supérieurs des rivières. La limite orientale du bassin entre la Dent de St-Vincent et le pic CAMBOUI est cependant assez abondamment boisée.

La basse vallée de la Ouenghi occupée par les terrains sédimentaires est couverte d'une savane à niaoulis. Ces types de végétation sont dans l'ensemble assez clairsemés et ne forment pas une protection très importante contre l'érosion.

BASSIN VERSANT DE LA OUENGI

courbe hypsometrique



CHAPITRE II

-:-:-

LES DONNEES HYDROLOGIQUES

2.1 - Equipement de la station

Une première station limnimétrique a été installée au pont de la RT.1 franchissant la Ouenghi, en Janvier 1955. Toutefois les observations sur cette échelle ont été très intermittentes, en raison des difficultés pour trouver un observateur permanent.

Pour remédier à cet état de chose, un limnigraphe à enregistrement continu a été installé le 14 Septembre 1970. Il est situé à environ 40 mètres à l'amont du pont routier et est doublé de 6 éléments métriques d'échelle. Depuis cette date, les enregistrements à cette station ont été continus.

En Avril 1973, une station téléphérique a été mise en place juste à l'amont du limnigraphe afin de permettre l'étalonnage de la station hydrométrique en hautes eaux. Un abri préfabriqué a été installé, en rive droite, à proximité du treuil de manoeuvre de la station téléphérique afin de protéger l'équipe de mesures pendant les dépressions ou les cyclônes.

2.2 - Etalonnage de la station

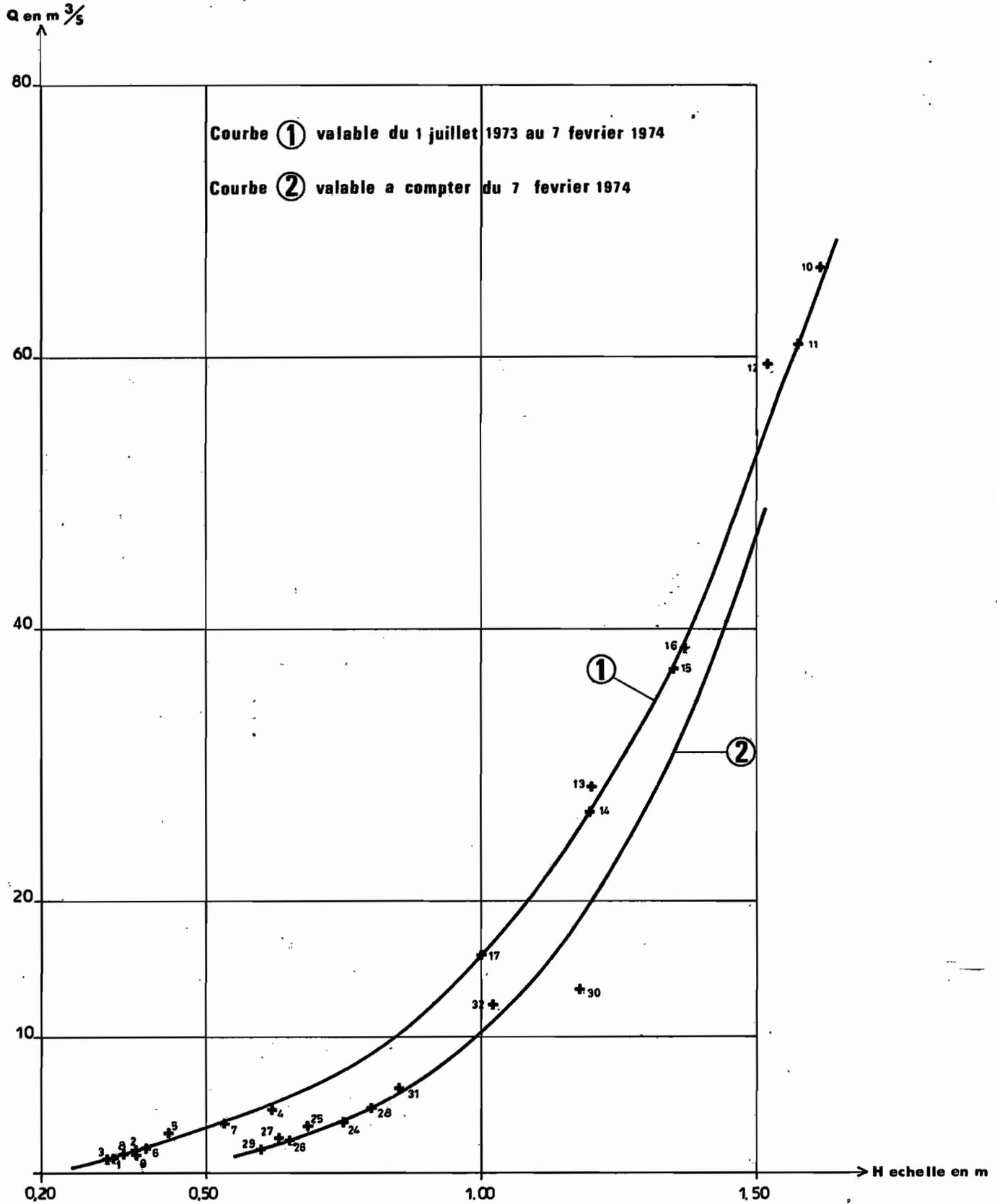
De Mai 1973 à Juillet 1974, trente deux mesures de débit ont permis d'étalonner la station sur tout le marnage observé sans avoir recours à des extrapolations. Ces mesures ont été réalisées pour des cotes à l'échelle comprises entre 0,325 m et 6,65 m et des débits allant de 1,25 m³/s à 1068 m³/s. Les mesures de basses eaux ont été effectuées à la perche à environ 100 mètres à l'aval du pont, les mesures de hautes eaux à la station téléphérique en utilisant un saumon de 50 kgs. Les mesures les plus élevées ont eu lieu pendant le passage du cyclône PAMELA. La liste de ces jaugeages figure sur le tableau n° 1.

Ces jaugeages ont mis en évidence un détarage assez important après le passage de la crue consécutive au cyclône PAMELA (3 - 4 - Février). Deux courbes d'étalonnage de basses et moyennes eaux ont ainsi été tracées (graph. n° 4). La première couvre la période antérieure au 7 Février 1974, la seconde est valable après le 7 Février. La courbe de hautes eaux est tracée sur le graphique n° 5.

LA OUENGI AU PONT DE LA R.T. 1

Courbes d'étalonnage

Basses et moyennes eaux



LA OUENGI AU PONT DE LA R.T.1

Courbe d'étalonnage

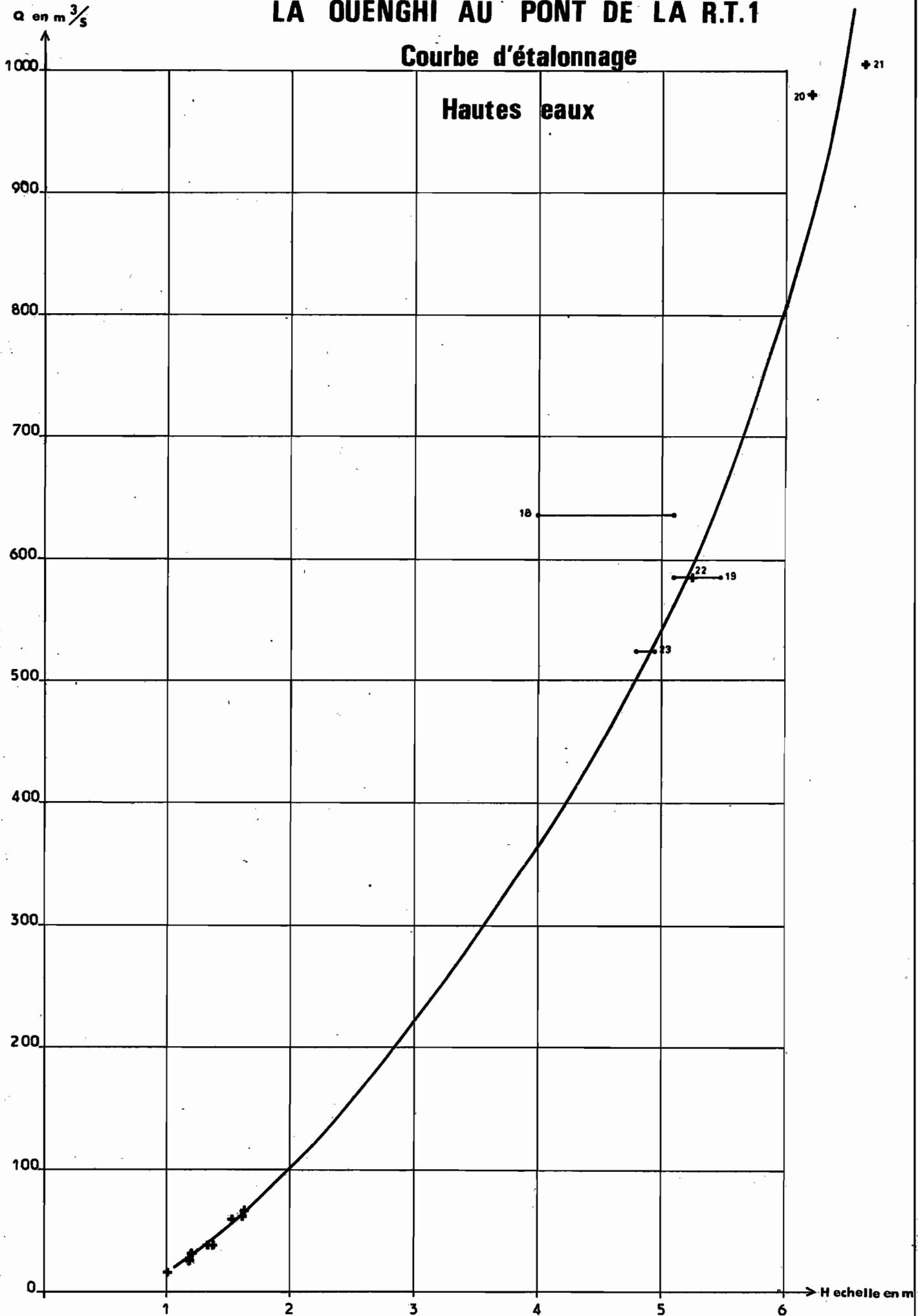


TABLEAU n° 1

LA CUENGLI AU PONT DE LA RT.1

Liste des jaugeages

N°	Date	Cote à l'échelle en m		Débit en m ³ /s
		Début	Fin	
1	5.05.73	0,33	0,33	1,25
2	9.06.73	0,37	0,37	1,51
3	29.06.73	0,325	0,325	1,31
4	6.07.73	0,62	0,62	4,59
5	11.08.73	0,43	0,43	2,82
6	11.09.73	0,39	0,39	1,87
7	12.10.73	0,53	0,53	3,59
8	9.11.73	0,35	0,35	1,41
9	15.12.73	0,37	0,37	1,54
10	20.01.74	1,62	1,62	66,7
11	20.01.74	1,62	1,58	60,8
12	20.01.74	1,545	1,52	59,4
13	21.01.74	1,21	1,19	28,4
14	21.01.74	1,21	1,19	26,5
15	22.01.74	1,355	1,355	37,0
16	22.01.74	1,37	1,37	38,3
17	24.01.74	1,00	1,00	16,0
18	3.02.74	4,00	5,10	636
19	4.02.74	5,10	5,48	584
20	4.02.74	6,20	6,20	980
21	4.02.74	6,64	6,65	1068
22	5.02.74	5,35	5,15	585
23	5.02.74	4,95	4,80	523
24	17.04.74	0,75	0,75	3,93
25	2.05.74	0,69	0,69	3,46
26	10.05.74	0,65	0,65	2,48
27	20.05.74	0,63	0,63	2,59
28	6.06.74	0,80	0,80	4,67
29	21.06.74	0,60	0,60	1,85
30	24.06.74	1,18	1,18	13,4
31	27.06.74	0,85	0,85	6,18
32	12.07.74	1,02	1,02	12,4

TABLEAU N° 2

OUENGI

-:-

ANNEE HYDROLOGIQUE 1973-74

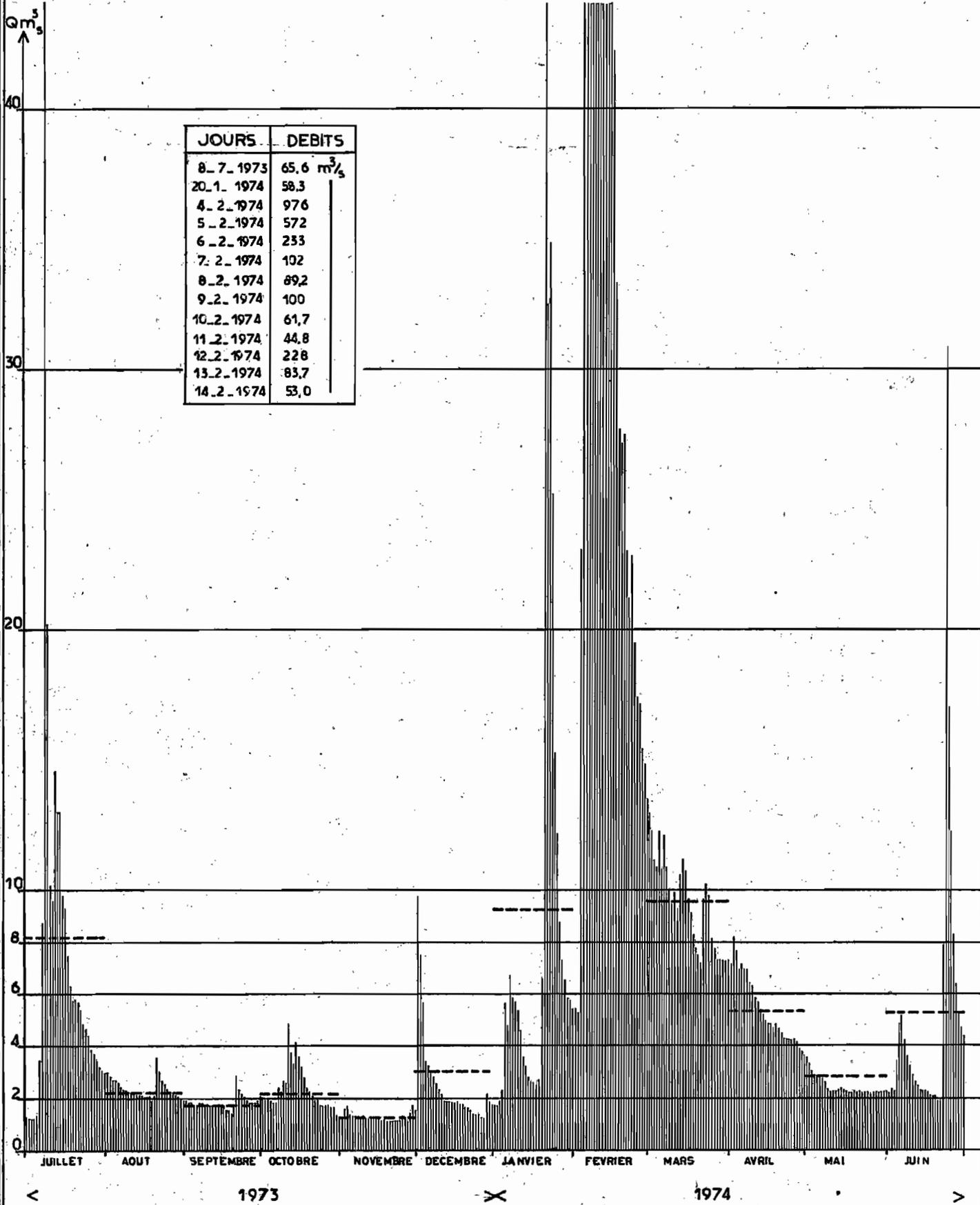
Débits moyens journaliers en m³/s.

Jrs	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
1	1,30	3,00	1,96	2,07	1,27	9,74	1,74	5,49	12,8	7,01	3,66	2,24
2	1,27	2,91	1,85	1,96	1,54	7,42	1,74	4,68	12,2	8,12	3,34	2,40
3	1,27	2,76	1,85	1,96	1,60	4,54	1,96	23,3	11,2	7,68	3,02	2,37
4	1,27	2,73	1,74	1,93	1,46	3,50	2,38	976	10,8	6,77	2,89	3,50
5	1,46	2,61	1,74	1,85	1,41	3,20	5,58	572	12,2	7,15	2,89	6,77
6	3,64	2,52	1,93	1,85	1,41	3,20	4,57	233	10,8	6,77	2,86	5,05
7	8,64	2,46	1,93	2,46	1,41	3,03	6,59	102	12,0	6,71	2,66	4,13
8	65,6	2,40	1,85	2,31	1,41	2,85	5,83	89,2	10,9	6,35	2,60	3,66
9	20,1	2,29	1,85	2,70	1,41	2,52	5,36	100,0	10,0	6,29	2,47	3,32
10	10,1	2,29	1,82	2,61	1,30	2,31	4,84	61,7	9,40	6,23	2,37	2,95
11	9,52	2,29	1,74	4,71	1,30	2,04	4,14	44,8	9,90	5,93	2,37	2,66
12	14,3	2,21	1,74	3,77	1,30	1,96	3,67	228	9,38	5,63	2,37	2,50
13	12,7	2,18	1,74	3,47	1,30	1,96	3,23	83,7	10,4	5,45	2,47	2,37
14	12,7	2,12	1,74	4,08	1,30	1,96	2,97	53,0	13,0	5,15	2,50	2,37
15	9,78	2,07	1,63	3,64	1,30	1,85	2,67	41,3	10,6	4,97	2,43	2,34
16	8,59	2,07	1,63	3,23	1,27	1,85	2,61	33,3	9,64	4,80	2,37	2,24
17	7,44	2,07	1,55	2,82	1,27	1,85	2,52	27,8	9,02	4,63	2,37	2,17
18	6,17	1,96	1,52	2,43	1,27	1,74	2,70	26,4	8,13	4,51	2,37	2,11
19	5,71	1,96	(1,41)	2,26	1,24	1,74	6,50	27,4	7,87	4,63	2,37	2,11
20	5,85	2,10	(1,85)	2,07	1,24	1,63	58,3	22,8	7,60	4,51	2,30	1,98
21	5,62	3,60	(2,40)	1,96	1,24	1,63	31,3	21,1	7,25	4,46	2,24	1,85
22	5,21	3,07	(2,29)	1,96	1,24	1,52	34,8	21,7	8,83	4,34	2,24	7,92
23	4,84	2,67	(2,18)	1,85	1,24	1,52	25,9	19,2	10,2	4,21	2,24	30,7
24	4,57	2,49	(2,07)	1,85	1,24	1,41	15,6	17,5	8,93	4,17	2,24	16,6
25	4,21	2,35	(1,96)	1,85	1,41	1,41	11,1	16,6	8,04	4,17	2,24	12,1
26	3,98	2,29	(1,85)	1,74	1,30	1,41	8,76	15,6	7,87	4,17	2,24	8,25
27	3,70	2,24	(1,85)	1,74	1,27	1,30	7,33	14,7	7,25	4,12	2,24	6,29
28	3,50	2,12	(1,85)	1,63	1,48	1,30	6,48	13,8	7,25	3,91	2,24	5,21
29	3,30	2,07	(1,99)	1,63	1,74	2,17	5,98		7,25	3,78	2,24	4,64
30	3,16	2,07	2,07	1,44	1,55	1,82	5,78		7,25	3,66	2,24	4,21
31	3,00	1,96		1,29		1,70	5,47		7,25		2,24	
M	8,14	2,38	(1,85)	2,36	1,36	2,52	9,30	103	9,52	5,34	2,49	5,23

Débit moyen annuel : 12,19 m³/s

LA OUENGI AU PONT DE LA RT 1

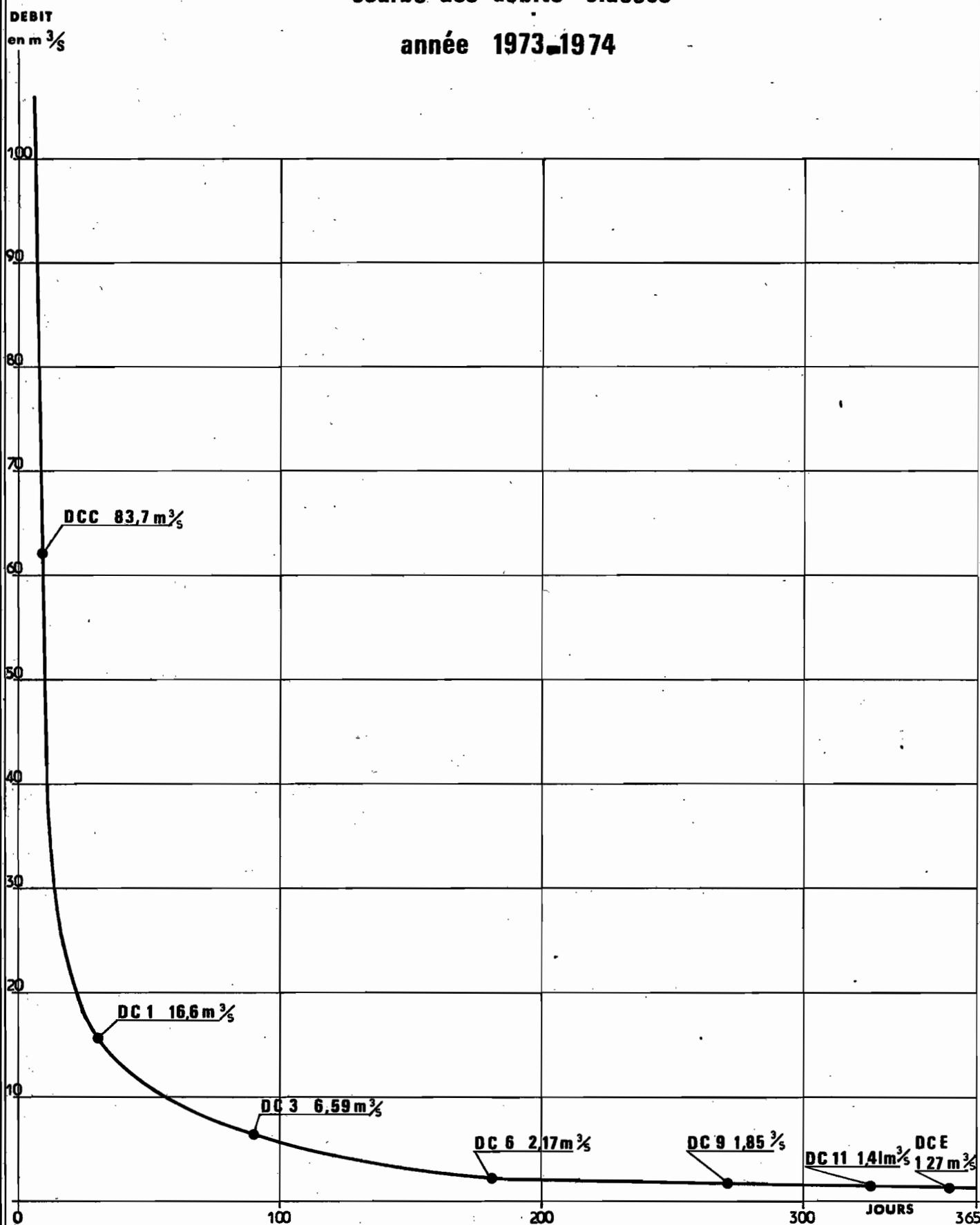
debits moyens journaliers



LA OUENGI AU PONT DE LA RT 1

courbe des debits classés

année 1973-1974



2.3 - Les débits observés de Juillet 1973 à Juin 1974

2.3.1 - Débits moyens journaliers et débits caractéristiques

Les courbes d'étalonnage ont permis la traduction des hauteurs en débits pour toute la période d'observation de Juillet 1973 à Juin 1974. Le tableau n° 2 rassemble les débits moyens journaliers calculés à partir des enregistrements et de la correspondance hauteurs-débits. Le graphique n° 6 donne une représentation schématique de la répartition des débits dans l'année.

Après classement des débits moyens journaliers, on a déterminé les débits caractéristiques suivants qui donnent la forme de la répartition des débits dans l'année :

Débits caractéristiques	Débits m ³ /s	Date
Débit maximal instantané	1139	4.02.74
DC C Débit atteint ou dépassé 10 jours dans l'année	61,7	
DC 1 " " " 1 mois dans l'année	16,6	
DC 3 " " " 3 mois dans l'année	6,59	
DC 6 " " " 6 mois dans l'année	2,17	
DC 9 " " " 9 mois dans l'année	1,85	
DC 11 " " " 11 mois dans l'année	1,41	
DC E " " " 355 jours dans l'année	1,27	
Débit minimal d'étiage	1,24	19 au 24/11/73

La courbe des débits classés figure sur le graphique n° 7. On constate que pendant 6 mois de l'année les débits sont très bas et inférieurs à 2,2 m³/s. Les débits moyens journaliers ne dépassent 16,6 m³/s que 30 jours dans l'année. D'autre part le débit médian (DC 6) ne représente que le sixième du débit moyen annuel de la rivière.

Ces remarques mettent en relief la forte influence des crues de la première quinzaine de Février 1974, sur la valeur du débit moyen annuel.

2.3.2. - Débits mensuels et débit moyen annuel

Par suite du passage d'une dépression tropicale du 7 au 14 Juillet au large de la côte Ouest de la Nouvelle-Calédonie le mois de Juillet a été

anorlement pluvieux. Ces précipitations ont conduit à un débit mensuel relativement élevé (3,14 m³/s).

D'Août à Décembre, les précipitations ont été modérées. Les débits mensuels de la Ouénghi n'ont pas dépassé 2,52 m³/s. Le mois le moins abondant est le mois de Novembre avec un débit moyen de 1,36 m³/s. Le débit d'étiage minimal a été atteint pendant ce mois avec 1,24 m³/s.

Les débits mensuels les plus forts ont été enregistrés en Janvier, Février, Mars. Toutefois le débit du mois de Février avec 103 m³/s est de loin le plus élevé. Ce mois a en effet été affecté par le passage du cyclône PAMELA qui a provoqué d'abondantes précipitations entre le 3 et le 5 Février. Pendant ces trois jours, il est tombé 209,9 mm à la Tontouta, 150,2 mm à Bouloupari et 429,1 mm au col de Kouen Thio situé à la limite Ouest du bassin. De plus, le cyclône a été suivi d'une période de perturbations orageuses qui a maintenu sur la Ouenghi des débits élevés jusqu'au 15 Février.

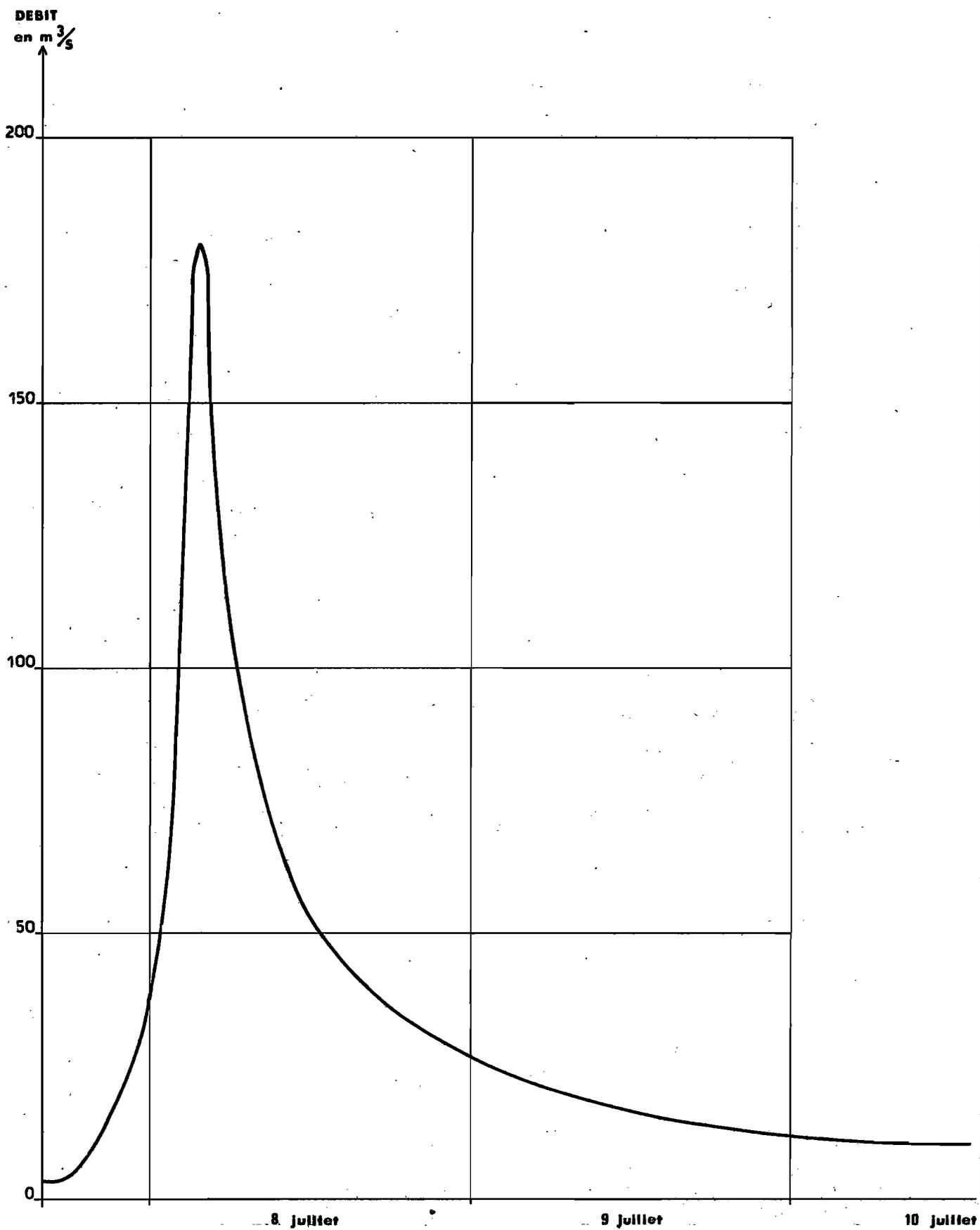
Enfin les débits moyens journaliers d'Avril à Juin n'ont jamais dépassé 10 m³/s, mis à part une crue à la fin du mois de Juin. Les débits moyens mensuels sont donc modérés.

La valeur du débit moyen annuel fortement influencée par le débit du mois de Février est assez élevée : 12,2 m³/s soit un débit spécifique de 50 l/s/km².

2.3.3 - Les crues observées

Comme toutes les autres rivières de Nouvelle-Calédonie, qui ne disposent que de bassins versants relativement réduits aux pentes généralement fortes, les crues observées sur la Ouenghi sont brutales. La violence des crues et notamment les valeurs très élevées de leur débit de pointe sont dues à l'abondance et à l'intensité des précipitations. Les temps de montée des crues n'excèdent pas quelques heures. Les décrues rapides pendant les premières heures suivant la pointe de crue peuvent s'étendre ensuite sur plusieurs jours. 6 crues ayant donné un débit de pointe supérieur à 45 m³/s ont été observées. Nous donnons dans le tableau ci-après leurs

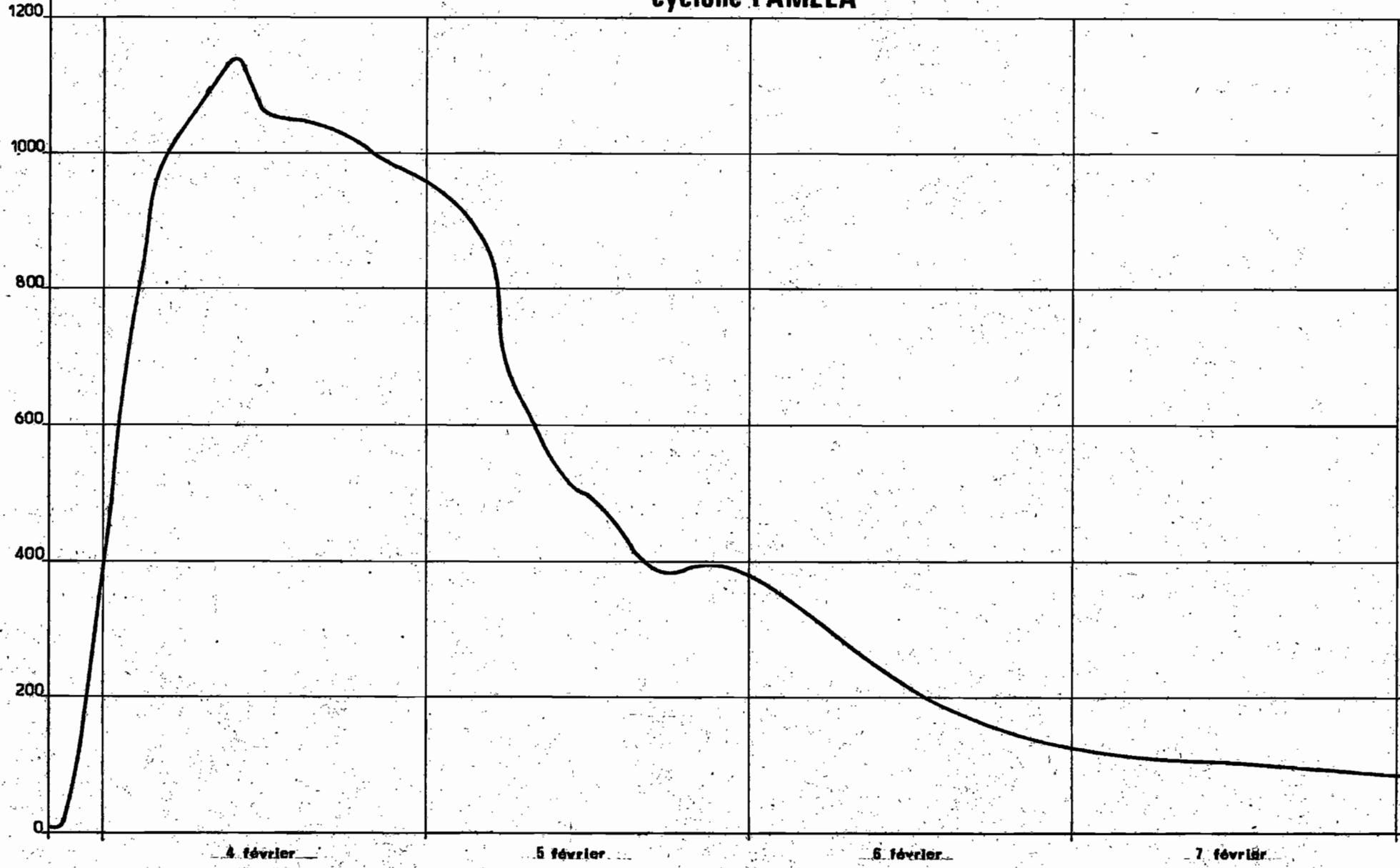
HYDROGRAMME DE LA CRUE DU 8 JUILLET 1973



GRAPH N° 9

DEBIT
en m³/s

HYDROGRAMME DE LA CRUE DU 4 au 8 FEVRIER 1974 cyclone PAMELA



DESSINÉ PAR J.P.M.

DATE JANVIER 1975

O R S T O M

caractéristiques essentielles :

Date	Volume écoulé en 10 ³ m ³	Débit de pointe en m ³ /s.	Temps de montée en heures	Temps de base en heures
8.07.73	9.000	180	10	34
20.01.74	8.300	64	8	36
4.02.74	172.000	1139	13	64
8.02.74	21.700	158	4	12
12.02.74	46.000	305	11	36
23.06.74	7.500	45,6	10	34

Le volume total écoulé à l'occasion de ces 6 crues est de 264 Millions de m³, ce qui représente 70 % du total écoulé dans l'année. On mesure donc l'importance de ces crues consécutives à des épisodes orageux ou cycloniques sur les volumes d'eau écoulés et en même temps sur les sédiments transportés en suspension par la rivière.

Les graphiques 8 et 9 représentent deux types d'hydrogrammes observés sur la Ouenghi, La crue du 8 Juillet résulte d'un épisode orageux bien localisé dans l'espace et dans le temps. La forme de la crue est simple. La crue du 4 au 8 Février est consécutive au cyclône PAMELA. La forme de la crue est complexe et les débits se maintiennent à un niveau élevé pendant plusieurs jours.

2.4 - Le régime de la Ouenghi en année moyenne

On dispose de trop peu d'informations continues sur la rivière Ouenghi pour pouvoir donner une estimation très précise du module annuel.

Pendant 8 années de 1956 à 1964, les observations se sont résumées à une lecture d'échelle par jour, ce qui est suffisant pendant l'étiage mais ne l'est guère pendant la période de crues. De plus ces lectures étaient souvent interrompues pendant les fortes crues en raison des difficultés de circulation. On n'a donc qu'une évaluation très approchée des débits pendant cette période. Le débit moyen annuel de ces 8 années a été estimé à 6,5 m³/s. Les débits extrêmes ont été de 10,2 m³/s en 1961-62 et de 2,8 m³/s en 1957-58.

A partir de Janvier 1971, avec l'installation d'un limnigraphe enregistreur, les observations sont devenues régulières. On trouvera ci-après les débits moyens mensuels et annuels pour la période comprise entre Janvier 1971 et Juin 1974.

Année	Jt	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Débit moyen annuel
1970-71							46,5	16,2	26,2	7,71	3,91	8,61	
1971-72	5,28	2,97	3,81	1,88	2,60	1,26	21,9	77,5	18,1	7,93	3,75	19,9	13,63
1972-73	5,20	2,85	2,40	1,87	1,38	1,47	1,32	2,60	3,07	1,65	3,04	1,49	2,37
1973-74	8,14	2,38	(1,85)	2,36	1,36	2,52	9,30	103	9,52	5,34	2,49	5,23	12,2

Ces résultats mettent en évidence l'extrême irrégularité du débit moyen annuel d'une année sur l'autre. Le module annuel le plus bas a été de 2,37 m³/s en 1972-73, année très sèche alors que le plus élevé est de 13,6 m³/s en 1971-72.

Au vu de ces résultats, il semble que le module estimé à partir des 8 années (1956 à 1964) soit légèrement sous-évalué. Un module de l'ordre de 8 m³/s paraît plus vraisemblable.

L'année 1973-74 a donc été une année excédentaire sur la plan de l'écoulement. Cela se trouve vérifié par l'examen des données pluviométriques à deux postes voisins du bassin. A Bouloupari, il est tombé 1063 mm en 1973-74 alors que la moyenne calculée sur 13 ans (1956-73) a été de 937 mm. De même au col de Kouen-Thio, il est tombé 1763 mm en 1973-74 alors que la moyenne sur 13 ans est de 1287 mm.

Le tableau précédent montre également la grande hétérogénéité des débits pour un même mois d'une année à l'autre. En règle générale, les mois de Janvier à Mars sont les mois les plus abondants, mais les débits de ces mois varient dans de grandes proportions. On a par exemple enregistré un débit moyen mensuel de 2,60 m³/s en Février 1973 alors qu'il était de 103 m³/s en Février 1974. Les mois les plus secs se situent généralement entre Septembre et Décembre.

Les crues donnant lieu aux débits de pointe les plus élevés sont liées aux passages de dépressions et cyclônes tropicaux qui affectent généralement le territoire pendant les 4 premiers mois de l'année. Ces phénomènes atmosphériques donnent lieu à des précipitations très élevées pendant deux ou trois jours avec des intensités très fortes durant quelques heures.

On manque d'informations sérieuses sur les cotes maximales atteintes par la Ouenghi entre 1955 et 1964. On sait cependant que le 4 Mars 1955, la cote maximale atteinte a été de 7 m, soit un débit voisin de 1500 m³/s.

Il semble que cette crue soit la crue maximale observée pour la période 1955-1974. Le 2 Février 1969, le cyclône COLLEEN provoque une crue importante sur toutes les rivières du Sud Calédonien, mais d'après les observations faites sur le bassin adjacent de la Tontouta, cette crue a été très inférieure à la crue de 1955. Elle n'a en effet atteint que 4,70 m sur la Tontouta alors que la crue de Mars 1955 y avait atteint 6,45 m.

Depuis Janvier 1971, les cotes et débits maximaux enregistrés ont été les suivants :

le 6.02.72	H = 6,10 m	Q = 843 m ³ /s
le 3.06.72	H = 5,45 m	Q = 639 m ³ /s
le 2.01.71	H = 6,22 m	Q = 894 m ³ /s

La crue enregistrée le 4 Février 1974 qui a atteint 6,70 m à l'échelle pour un débit de 1139 m³/s semble donc faire partie des crues fortes mais ne constitue certainement pas une crue exceptionnelle.

/// CHAPITRE III

-:~:-

LES MESURES DES SEDIMENTS TRANSPORTES EN SUSPENSION

Les facteurs conditionnant la quantité de matériaux transportés par les cours d'eau sont les facteurs d'érosion du bassin c'est à dire le régime et l'intensité des précipitations, le climat, les caractéristiques physiques du bassin (géologie, pédologie, relief) et la densité du couvert végétal. A ces différents facteurs naturels vient s'ajouter l'action de l'homme. Elle prend des formes très diverses : cultures, débroussaie, feu de brousse, activités minières entraînant la formation de décharges de matériaux stériles.

Il est bien difficile de faire la part réciproque revenant à chacun de ces facteurs dans la quantité de matériaux transportés en suspension. Il est cependant évident que la présence de décharges minières constituées de matériaux meubles peu ou mal stabilisés présentant généralement des pentes fortes ont une grande influence sur la turbidité des rivières. Il n'est que de voir la couleur de certaines rivières drainant des bassins exploités de façon intensive pour s'en rendre compte.

Sur le bassin de la Ouenghi, les exploitations minières n'occupent pour l'instant que le haut bassin de la TONTOU. Le développement de ces exploitations et l'accumulation des stériles qui en résultera risque à long terme de poser un problème de pollution dans la basse-vallée de la Ouenghi et dans la baie de St-Vincent où se jette la rivière.

C'est afin de suivre dans le temps l'évolution des quantités de matériaux solides transportés par la rivière que des mesures de turbidités ont été entreprises au niveau du pont de la R.T.1. A cet endroit, on contrôle tous les apports de la rivière avant son débouché dans la zone deltaïque et dans la baie de St-Vincent. Les mesures effectuées en 1973 et 1974 devront être suivies par d'autres mesures afin de contrôler l'évolution des apports.

Il a été un instant envisagé de faire en période de crue, des mesures de vitesse de courant et des prélèvements d'eau dans la branche Nord de l'estuaire afin de suivre la propagation des sédiments dans la baie de St-Vincent. On y a renoncé en raison des difficultés techniques

que ces mesures auraient occasionné. Les crues les plus importantes sont en effet liées au passage de dépressions ou de cyclônes qui sont accompagnées de vents très violents pouvant atteindre et dépasser 100 km/h. Dans ce cas, il n'était pas envisageable de s'aventurer sur le lagon, les risques encourus étant trop importants.

3.1 - Techniques de prélèvement et de mesures

Pour être précises, les mesures de turbidité doivent être effectuées dans le sein de l'écoulement de la surface jusqu'au fond. Mais cela demande un matériel lourd et de mise en oeuvre assez difficile, surtout sur les rivières à fort courant. Un ordre de grandeur de la turbidité est obtenu facilement par des prélèvements de surface. Quelques mesures complètes ont été effectuées au début pour vérifier la répartition des sédiments en suspension dans la section. Ensuite, les mesures ont été faites en des points de référence près de la surface : en général de 1 à 3 prélèvements par mesure.

Les prélèvements ainsi recueillis étaient flocculés avec de l'acide chlorhydrique et décantés. Le trouble recueilli était ensuite filtré, passé à l'étuve à 105° c puis pesé au laboratoire de l'ORSTOM à Nouméa.

3.2 - Résultats de mesures

Tous les résultats des mesures figurent sur le tableau n° 3. On a fait figurer sur ce tableau, la hauteur à l'échelle au moment du prélèvement ainsi que le débit lui correspondant. Lorsqu'il y a eu plusieurs prélèvements pour une même mesure, la turbidité en mg/l a été obtenue en faisant la moyenne arithmétique des turbidités de chaque prélèvement. Les débits solides exprimés en kg/s sont le produit de la turbidité moyenne par le débit liquide.

Quarante cinq mesures ont été effectuées entre le 29 Juin 1973 et le 12 Juillet 1974 pour une gamme de débits compris entre 1,27 m³/s et 1115 m³/s, les turbidités variant de quelques fractions de mg/l à 2149 mg/l. En dessous de 10 mg/l, la précision sur les mesures est insuffisante pour pouvoir donner un chiffre sûr. Dans ce cas nous avons simplement indiqué < 10 mg/l. Pour certaines mesures, l'eau parfaitement limpide ne présentait aucun décantat mesurable. Nous avons indiqué dans la colonne turbidité : néant.

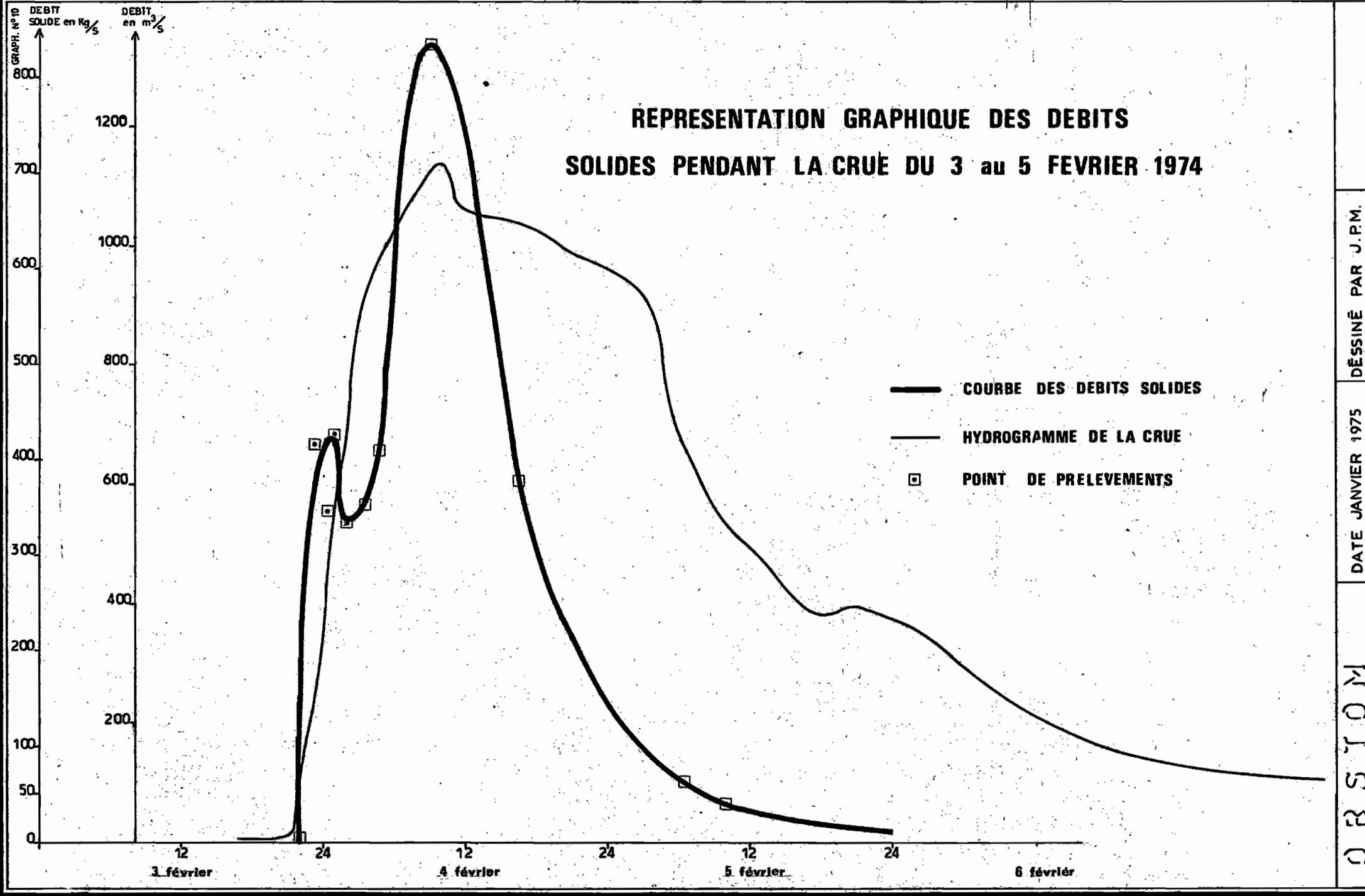
TABLEAU n° 3

LA OUENGI AU PONT DE LA R.T.1

LISTE DES PRELEVEMENTS POUR TRANSPORTS SOLIDES

Date	Heure	Hauteur Echelle en m	Débit liquide en m ³ /s	Turbidité en mg/l	Débit solide kg/s	Observations
29.06.73		0,34	1,27	8	0,010	moyenne de 6 échantillons
9.07.73		1,08	18,5	22	0,407	" " "
21.08.73		0,55	3,67	6	0,022	" " "
19.01.74	14h30	0,53	3,40	néant	-	
20.01.74	11h30	1,62	63,0	82	0,517	
	12h30	1,62	63,0	92	0,500	
	15h10	1,62	63,0	308	19,4	
	19h00	1,52	53,0	110	5,8	
21.01.74	9h45	1,24	29,5	<10	-	
	14h45	1,19	25,7	23	0,591	
22.01.74	9h30	1,37	39,7	70	2,8	
	14h30	1,355	38,5	296	11,4	
	15h50	1,35	38,1	<10	-	
24.01.74	11h	1,00	14,0	12	0,168	
3.02.74	16h40	0,64	4,95	176	0,871	
	22h00	1,80	81,0	68	5,5	
	23h15	2,80	194	2149	417	
4.02.74	0h15	4,10	380	906	344	
	0h45	4,60	464	921	427	
	1h45	5,30	602	554	334	
	3h30	6,00	802	440	353	
	4h30	6,35	957	427	409	
	9h	6,66	1115	752	838	
	16h30	6,50	1040	365	300	
5.02.74	6h30	5,58	673	93	63	
	8h15	5,30	602	409	246	
	10h10	4,90	519	79	41	
	10h45	4,13	385	457	176	
12.02.74		1,83	82,3	23	1,9	
13.02.74		1,47	43,8	<10		
15.02.74		1,29	27,5	néant		
19.02.74		1,06	13,4	néant		
28.02.74		0,73	3,66	néant		
8.04.74		0,65	2,50	néant		
10.05.74		0,65	2,50	néant		
14.05.74		0,30	4,85	néant		
6.06.74		1,18	19,7	<10		
24.06.74	10h00	1,18	19,7	<10		
24.06.74	11h45	1,09	14,8	<10		
26.06.74		0,85	6,05	néant		
27.06.74	10h30	0,85	6,05	néant		
27.06.74	11h30	0,98	10,1	néant		
10.07.74	10h00	0,98	10,1	néant		
	11h15	1,00	10,8	<10		
11.07.74		1,02	11,7	<10		
12.07.74						

Cyclône PAMELA



DÉSSINÉ PAR J.P.M.

DATE JANVIER 1975

O R S T O M

Les mesures les plus serrées (14 prélèvements) ont été effectuées pendant le passage de la crue consécutive au cyclône PAMELA du 3 au 5 Février.

3.3 - Analyse des mesures

Le tableau n° 3 met en évidence l'importance des périodes de crue sur les sédiments transportés. En dehors de ces périodes les prélèvements effectués ont donné des poids de sédiments nuls ou inférieurs à 10 mg/l. L'essentiel des sédiments transportés par la rivière se concentre donc pendant les crues et plus spécialement pendant leur montée. C'est en effet pendant cette période que les intensités pluviométriques sont les plus élevées et que l'érosion des terrains est la plus importante.

C'est pendant la crue du 3 au 5 Février qui a atteint un débit de pointe de 1139 m³/s que les prélèvements ont été les plus nombreux. Après transformation des teneurs mesurées en débits solides, on peut tracer la courbe de variation des débits solides pendant la crue. Cette courbe figure sur le graphique n° 10. Le planimétrage de cette courbe conduit à un poids de sédiments transportés de 43.000 tonnes pendant 52 heures. Si l'on admet une densité moyenne de la terre égale à 1,6 tonnes/m³, on obtient un volume de sédiments transportés égal à 30.000 m³. Pendant ces 52 heures, le volume d'eau écoulé a été de 135 millions de m³, ce qui représente plus du tiers du volume écoulé dans l'année hydrologique, (304 millions de m³).

La densité des prélèvements effectués lors des autres crues est insuffisante pour permettre de calculer de façon précise la quantité de sédiments transportés. Une grossière estimation réalisée à partir des résultats obtenus lors de la crue du 20 Janvier et du 12 Février permet d'estimer à 20.000 tonnes le total transporté par ces crues.

En conclusion, le poids total de sédiments transportés en suspension par la rivière Ouenghi, au cours de l'année hydrologique 1973-74 peut être estimé à 70.000 tonnes environ. En admettant une densité moyenne des sédiments égale à 1,6, ce chiffre conduit à un volume transporté de 44.000 m³, et une érosion spécifique de 290 tonnes /an/km².

3.4 - Conclusions

Les mesures de turbidités effectuées sur la Ouenghi ont permis de fournir les premières données quantitatives sur les transports solides. De ces données on peut tirer les éléments suivants :

- En période d'étiage ou de moyennes eaux inférieures à 15 m³/s les transports solides sont très faibles et toujours inférieures à 10 mg/l.
- Les sédiments transportés sont surtout abondants pendant les montées des crues et peuvent atteindre plus de 2 grammes par litre. A la décrue le poids de sédiments transportés chute brutalement pour revenir très rapidement à des valeurs inférieures à 10 mg/l.

Les mesures qui suivront cette campagne permettront de préciser les chiffres énoncés plus haut. La cadence de prélèvements sera accélérée surtout pendant les crues, ce qui permettra d'obtenir des résultats plus complets.

Les résultats obtenus au cours de cette première campagne correspondent aux conditions actuelles d'exploitation. Si l'exploitation minière s'intensifie sur le bassin, les transports solides augmenteront à la station, toutes choses restant égales par ailleurs. Les mesures futures permettront de déterminer l'incidence de ces exploitations sur l'augmentation du volume de sédiments transportés.

/// CHAPITRE IV

-:--

TENEURS EN SELS DISSOUS

Parallèlement aux prélèvements pour la mesure des transports solides, un certain nombre de prises d'eau ont été opérées afin de connaître, après analyses au laboratoire de l'ORSTOM, la teneur en sels dissous des eaux de la Ouenghi.

Les résultats de ces analyses ont été groupées sur le tableau n° IV. Elles concernent des échantillons prélevés pendant les mois de Février à Octobre 1974, pour des débits compris entre 27,5 m³/s et 2,5 m³/s. On constate, à la lecture de ce tableau que les résultats sont très voisins les uns des autres. La conductivité des eaux et donc leur minéralisation augmentent cependant légèrement pour les plus faibles débits (inférieurs à 3 m³/s). Ceci vient du fait que les eaux de la Ouenghi proviennent alors essentiellement de la vidange des nappes superficielles et qu'elles ont de ce fait subi un contact plus prolongé avec les terrains du bassin.

Les conductivités observées varient entre 209 et 136 μ mhos/cm, ce qui donne les minéralisations globales faibles comprises entre 160 et 130 mg/l.

Le faciès chimique des eaux est carbonaté magnésien. Les teneurs relatives en anions et cations se répartissent ainsi : H CO₃ > Cl > SO₄ et Mg > Na > Ca > K. Ce type de faciès est lié à la présence de terrains calcaires dans la partie méridionale et à l'Ouest du bassin (flysch de Bourail).

TABLEAU n° 4

RESULTATS D'ANALYSES CHIMIQUES EN mg/l

Date	Débit en m ³ /s	Ph labora- toire	conduc- tivité en µmhos/cm	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	SO ₄ ⁻⁻	HCO ₃
19.02.74	27,5	8,3	163	1,2	22,5	2,7	0,1	4,3	3,7	81,0
		8,2	195	12,0	19,9	3,5	0,3	6,4	3,8	100,5
28.02.74	13,4	8,0	173	1,0	24,0	3,0	0,4	5,6	3,6	95,6
		7,9	163	5,2	19,7	2,7	0,2	6,4	4,3	94,7
8.04.74	3,66	7,7	182	1,2	25,0	3,0	-	7,1	4,3	89,8
		7,7	173	1,2	24,0	2,7	-	7,8	5,8	86,4
		7,6	168	4,2	19,0	2,7	-	7,1	5,7	87,8
		7,6	179	1,0	24,0	2,5	-	9,9	4,5	86,9
		7,5	170	4,0	24,5	2,7	0,2	7,1	3,8	87,8
		7,5	170	1,0	25,0	2,7	-	7,1	4,6	94,7
14.05.74	2,50	7,7	209	1,0	25,0	1,7	-	5,0	6,4	102,5
		7,7	198	4,0	24,0	1,7	-	5,7	7,2	106,1
		7,5	209	1,2	25,0	2,2	-	6,4	6,7	100,0
6.06.74	4,85	8,0	149	0,9	19,6	2,3	-	4,3	3,3	84,8
		7,9	163	0,9	19,6	2,5	-	6,4	3,4	83,0
		7,7	153	0,9	19,8	2,4	-	5,7	3,8	81,7
24.06.74	19,7	7,6	144	0,5	17,6	2,1	-	6,4	3,8	73,2
		7,5	136	1,2	17,6	2,2	-	6,4	3,8	72,2
26.06.74	14,8	7,5	144	0,6	17,4	2,2	-	5,7	3,4	71,2
27.06.74	6,05	7,5	153	0,8	20,0	2,3	-	7,8	4,3	62,8
		7,5	153	0,6	19,4	2,3	-	7,1	3,9	78,7
10.07.74	10,1	7,6	174	1,8	21,0	3,3	0,16	9,2	7,2	86,0
		7,5	174	1,8	20,2	3,2	0,16	8,5	5,2	86,0
11.07.74	10,8	7,5	174	1,3	21,0	3,1	0,08	9,2	5,5	89,7
		7,8	188	5,1	21,8	2,9	0,04	8,5	5,4	98,2
12.07.74	11,7	7,6	174	4,8	20,0	2,7	0,02	9,2	5,2	96,4
		7,5	163	1,2	19,8	2,6	0,02	9,2	4,9	83,0
15.10.74	4,17	7,6	174	3,5	18,5	4,5	0,3	15,6	2,4	75,6
		7,6	174	3,0	18,5	4,4	0,3	12,1	4,3	75,6
		7,6	174	3,5	18,5	4,4	0,3	8,5	4,3	78,1