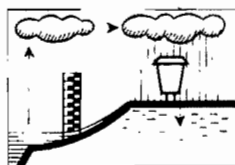


**SOCIETE  
LE NICKEL**

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

**RESULTATS DE LA CAMPAGNE 1978**

**D. BAUDUIN  
MAITRE DE RECHERCHES PRINCIPAL**



**SECTION HYDROLOGIE**

**OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER**

**CENTRE DE NOUMEA BP A 5 CEDEX NOUVELLE CALEDONIE**



**AVRIL 1979**

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OÙTRE-MER

REGIME HYDROLOGIQUE ET TRANSPORTS SOLIDES  
EN SUSPENSION SUR LA RIVIERE POUEMBOUT

---

Résultats de la Campagne 1978

par

D. BAUDUIN

Maître de Recherches Principal de l'ORSTOM

avec la collaboration de A. Mac-Kenzie

---

## S O M M A I R E

	Pages
I LES PRECIPITATIONS DE L'ANNEE 1978	1
II LES DONNEES HYDROLOGIQUES	5
III LES TRANSPORTS SOLIDES EN SUSPENSION	12
IV LES ANALYSES CHIMIQUES SUR LES SEDIMENTS	14

Par Convention en date du 19 Février 1976, la Société Métallurgique "LE NICKEL" a confié à l'ORSTOM, l'exécution d'un programme d'étude de transports solides sur la rivière POUEMBOUT. Cette étude consiste à suivre le régime des débits de la rivière POUEMBOUT à l'amont de son débouché dans la plaine alluviale et à opérer des prélèvements d'eau en période de crue dans une section située à l'aval de la rivière KOPETO afin de déterminer la charge solide de la rivière. D'autre part des prélèvements ont été opérés sur les affluents descendant du massif du KOPETO (PAPAINDA, CHIAMBOUNOU, KOPETO), ceci afin de déterminer à partir des analyses chimiques, la part de sédiments en provenance de ce massif péridotitique qui n'occupe que 12% du bassin, le reste étant constitué de matériaux sédimentaires variés.

Deux premières campagnes ont été effectuées en 1976 et 1977 dont les résultats ont été rassemblés dans deux rapports. Le présent rapport rassemble les données recueillies en 1978.

## I LES PRECIPITATIONS DE L'ANNEE 1978

### 1-1 Hauteur de précipitation annuelle

On ne dispose que de deux postes pluviométriques intéressant directement le haut-bassin de la POUEMBOUT : le poste de BOUTANA (altitude 45 mètres) situé à l'exutoire du bassin et le poste du KOPETO (altitude 800 mètres). Pour le poste du KOPETO, par suite d'une défaillance de l'appareil enregistreur, on ne dispose pas de données pendant les mois d'Octobre et Novembre. Les totaux précipités pendant ces deux mois ont été estimés à partir des postes avoisinants. Mais comme il s'agit de mois secs, la valeur estimée du total annuel ne doit pas s'éloigner considérablement de sa valeur réelle. Les précipitations journalières à ces deux postes sont rassemblées dans les tableaux N° 1 et 2.

D'autre part à la faveur d'une étude mise en route en Décembre 1978 pour le compte du Génie Rural deux nouveaux pluviographes ont été mis en place, l'un sur la POALOA à la cote 115 mètres, l'autre sur les reliefs entre les bassins de la POALOA et de la OUENDE à la cote 580 mètres. Les premiers résultats obtenus en Janvier et Février 1979, mettent en évidence un important gradient pluviométrique sur le bassin, comme le montre le tableau suivant :

Poste	Altitude m	Total Janvier + Février 1979
BOUTANA	45	226,0 mm
POALOA	115	396,0 mm
POALOA	580	604,5 mm

Compte-tenu de ces données, et de toute l'information pluviométrique régionale figurant sur le tableau n°3 et le graphique N°1, on peut estimer que la hauteur moyenne précipitée en 1978 sur le bassin de la POUEMBOUT a été de l'ordre de 1350 mm. Ce total est inférieur à la moyenne interannuelle qui a été estimée à 1600-1800 mm. Le déficit pluviométrique est de l'ordre de 20%. A titre indicatif sur la série des 56 années de pluviométrie annuelle au poste de KONE (période 1921 à 1978), l'année 1978 arrive en 8ème position des années les plus sèches. L'ajustement d'une loi log-Normale à cet échantillon conduit à attribuer à l'année 1978, une période de retour de 10 ans.

PRECIPITATIONS JOURNALIERES EN MM  
ANNEE 1978

Station : BOUTANA

Jours	J	F	M	A	M	J	J <sup>t</sup>	A	S	O	N	D
1		23,5	2,0		3,0	13,0						
2		1,0	0,5			0,5			3,5		1,0	
3		26,0				15,5			2,0			
4	4,0	1,0	6,0		0,4	0,5						
5	0,5	0,5					23,0	18,0				
6	34,5	1,0				17,5		44,5			7,0	
7	47,5			5,5							0,5	
8	1,0	0,5									36,0	
9		6,0									0,5	13,5
10		0,5	0,5					0,5		0,5		0,5
11			1,0									
12							8,5					
13			0,5				3,5			5,5	2,0	7,5
14	1,0	1,5	0,5	25,5	5,0		7,5					3,5
15			1,5	7,0	6,5	10,5	1,5		0,5			14,0
16			30,0		0,5	3,0	13,5				3,0	22,5
17			1,5				4,5					5,5
18	0,5						9,0	1,0				18,0
19			4,5				2,0				1,0	
20	19,0		9,0				6,5					0,5
21	0,5				4,0	0,5						0,5
22						1,5					13,5	
23	0,5										0,5	3,5
24		12,5		17,0		0,5				4,5		0,5
25	15,0			0,5								
26	0,5									0,5		
27												
28				2,0								
29				18,5			0,5					
30				1,0								
31												
Total mensuel	124,5	74,0	57,5	77,0	19,4	63,0	80,0	64,0	6,0	11,0	65,0	90,0

TOTAL ANNUEL : 731,4 mm

## PRECIPITATIONS JOURNALIERES EN MM

ANNEE 1978

Station : KOPETO

Jours	J	F	M	A	M	J	J <sup>t</sup>	A	S	O	N	D
1		0.5	0.5			25.0		1.5				
2		8.0	3.0						22.0			
3	1.0	63.0	14.0		1.0	11.0			2.5			
4	3.0		38.0			9.5	17.0					
5	31.5	2.5	0.5			14.0	44.0	13.5				
6	60.0	3.0		1.0		5.5		63.0				
7	87.0			7.5		1.0						
8	23.5	1.0		1.0								
9		53.0										15.0
10		21.5										0.5
11							7.0					
12					58.5		1.0					
13					44.5		31.0					
14		4.5	1.0	59.0	3.0		10.0	13.5	6.0			5.0
15			22.0	22.0		40.0	19.0		5.0			8.0
16			19.0	1.0		0.5	3.0					26.0
17			9.0	2.5			20.0	4.0				4.0
18							12.0					6.0
19			10.0	0.5			7.0					
20	67.0		21.0		1.0	1.0	5.5	1.0				
21	65.0				13.0	11.0		0.5				
22	1.0		0.5	0.5				0.5				
23						0.5						1.0
24						0.5		4.5				29.5
25	34.5	0.5			2.0							
26	3.5					1.5						
27			0.5			0.5						
28		5.0										12.0
29									9.0			9.0
30							2.0	0.5				
31	9.5						1.0					
Total mensuel	386.5	162.5	139.0	137.0	123,5	121.5	179.5	102.5	44,5	(50,0)	(100,0)	116.0

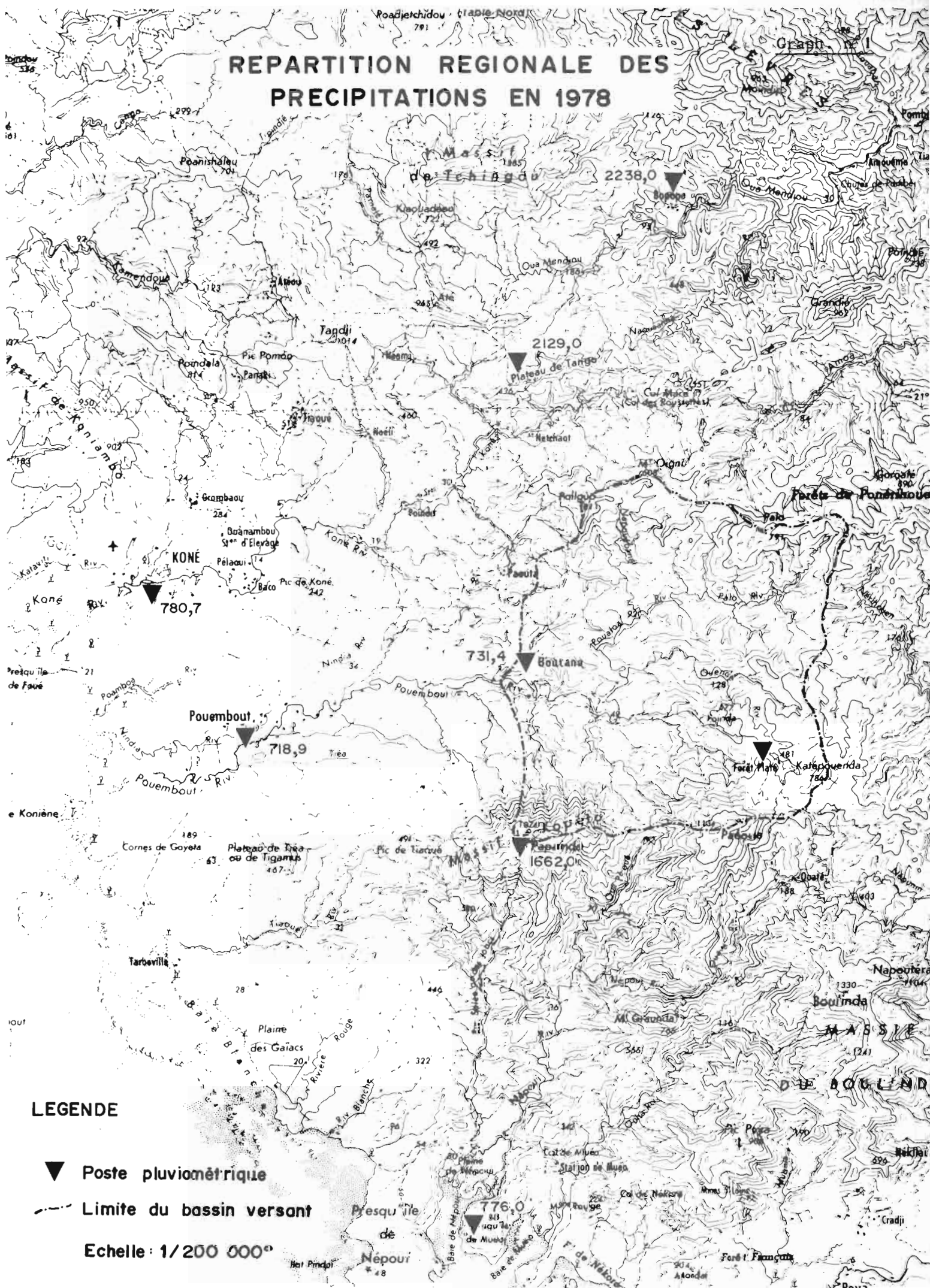
TOTAL ANNUEL :(1662,0 mm )

PRECIPITATIONS MENSUELLES EN 1978 (en. mm)

POSTE	Organisme exploitant	Altitude en mètres	J	F	M	A	M	J	J <sup>t</sup>	A	S	O	N	D	Année
KONE	Météo	17	73,3	80,4	41,4	101,3	55,6	79,2	117,6	54,1	11,3	21,3	58,2	87,0	780,7
POUEMBOUT	Météo	25	114,7	86,2	76,5	54,9	44,9	68,3	91,1	55,3	5,6	13,2	48,0	60,2	718,9
NEPOUI	Météo	39	19,2	46,1	80,6	29,4	39,5	64,9	194,2	56,1	20,3	43,9	67,3	114,5	776,0
BÔPOPE	ORSTOM	190													2238,0
TANGO	CTFT	350	215	57	154,5	166,5	199,5	266	347	365,5	10,0	28,0	96,0	224,0	2129,0
BOUTANA	ORSTOM	45	124,5	74,0	57,5	77,0	19,4	63,0	80,0	64,0	6,0	11,0	65,0	90,0	731,4
KOPETO	S.L.N.	797	386,5	162,5	139,0	137,0	123,0	121,5	179,5	102,5	44,5	(50,0)	(100,0)	116,0	(1662,0)



# REPARTITION REGIONALE DES PRECIPITATIONS EN 1978



## LEGENDE

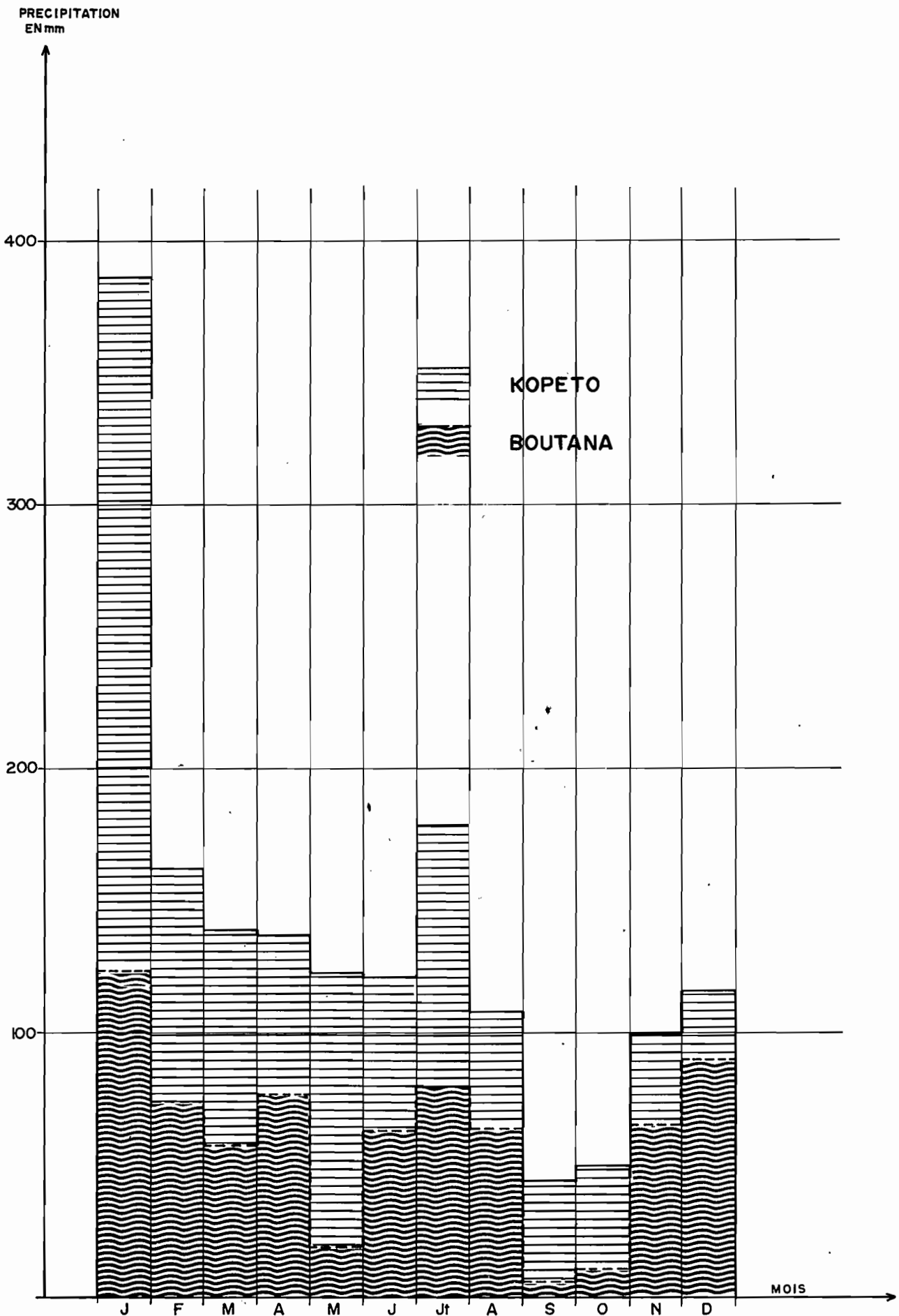
- ▼ Poste pluviométrique
- Limite du bassin versant

Echelle: 1/200 000<sup>e</sup>

# BASSIN VERSANT DE LA POUEMBOUT

Graph. n°2

## REPARTITION MENSUELLE DES PRECIPITATIONS EN 1978



## 1-2 Répartition mensuelle des précipitations et pluies journalières

Le mois le plus pluvieux a été le mois de Janvier avec l'influence de la dépression BOB. Puis les précipitations restent à un niveau faible jusqu'au mois de Juin. En Juillet et Août, on assiste à une reprise des précipitations. Septembre et Octobre sont les mois les plus secs avec respectivement 6 mm et 11 mm à BOUTANA. Les précipitations reprennent en Novembre et Décembre.

Le nombre de jours de pluie supérieurs à 0,5 mm a été de 103 jours à BOUTANA. Il avait été de 127 jours en 1976 (année humide : 2100 mm) et de 83 jours en 1977 (année sèche : 1100 mm). 76 % de ces jours de pluie sont inférieurs à 10 mm.

La pluie journalière la plus importante a été de 87 mm au KOPETO pendant l'épisode pluvieux consécutif à la dépression BOB. Pendant cette dépression du 5 au 8 Janvier il est tombé 202 mm au KOPETO et 83,5 mm à BOUTANA. Mais la crue la plus forte de l'année a eu lieu le 6 Août : pendant 2 jours il est tombé 73,5 mm à KOPETO et 62,5 mm à BOUTANA.

## II LES DONNEES HYDROLOGIQUES

Le limnigraphe installé au lieu-dit BOUTANA a fonctionné sans interruption pendant toute l'année 1978. La station est maintenant contrôlée par le nouveau radier rehaussé à la fin de l'année 1977.

### 2-1 Etalonnage de la station

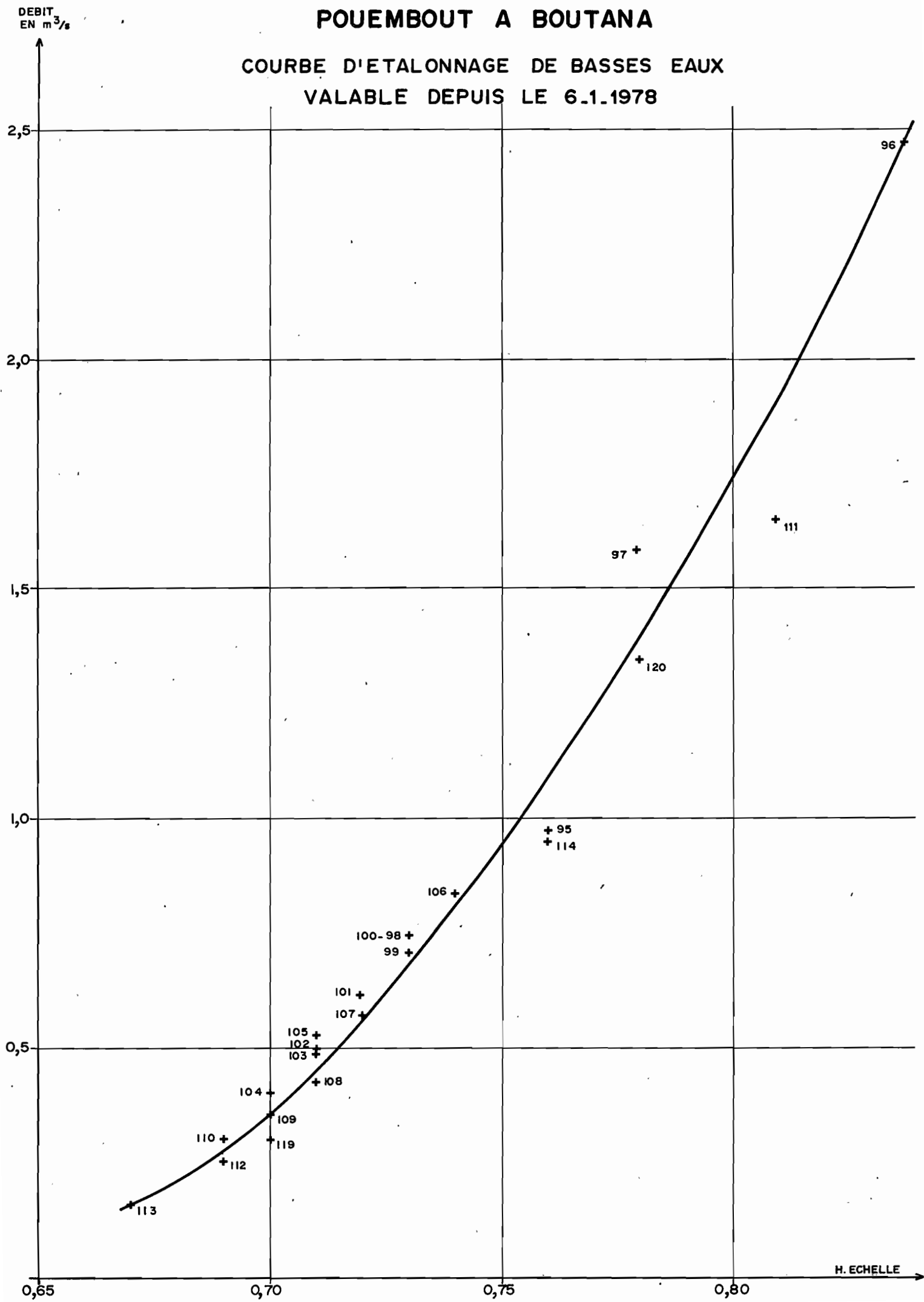
Le tableau N°4 rassemble les 34 jaugeages réalisés de Janvier 1978 à Février 1979 pour des hauteurs d'eau comprises entre 0,67 m et 2,54 m et des débits compris entre 156 l/s et 80,1 m<sup>3</sup>/s. Les jaugeages de hautes eaux ont été effectués au téléphérique situé juste à l'amont du limnigraphe. Après la crue du 7 Janvier 1978, le seuil de contrôle constitué par le nouveau radier s'est stabilisé. On a ainsi pour l'année 1978 deux courbes de tarage :

- la première valable avant le 7.1.78, qui reprend la dernière courbe de l'année 1977 valable depuis le 26.11.77,
- la seconde valable après le 7.1.78.

On trouvera sur les graphiques n°3 et 4 les courbes de basses et hautes eaux valables pour 1978. La cote maximale atteinte en 1978 ayant été de 3,08 m,

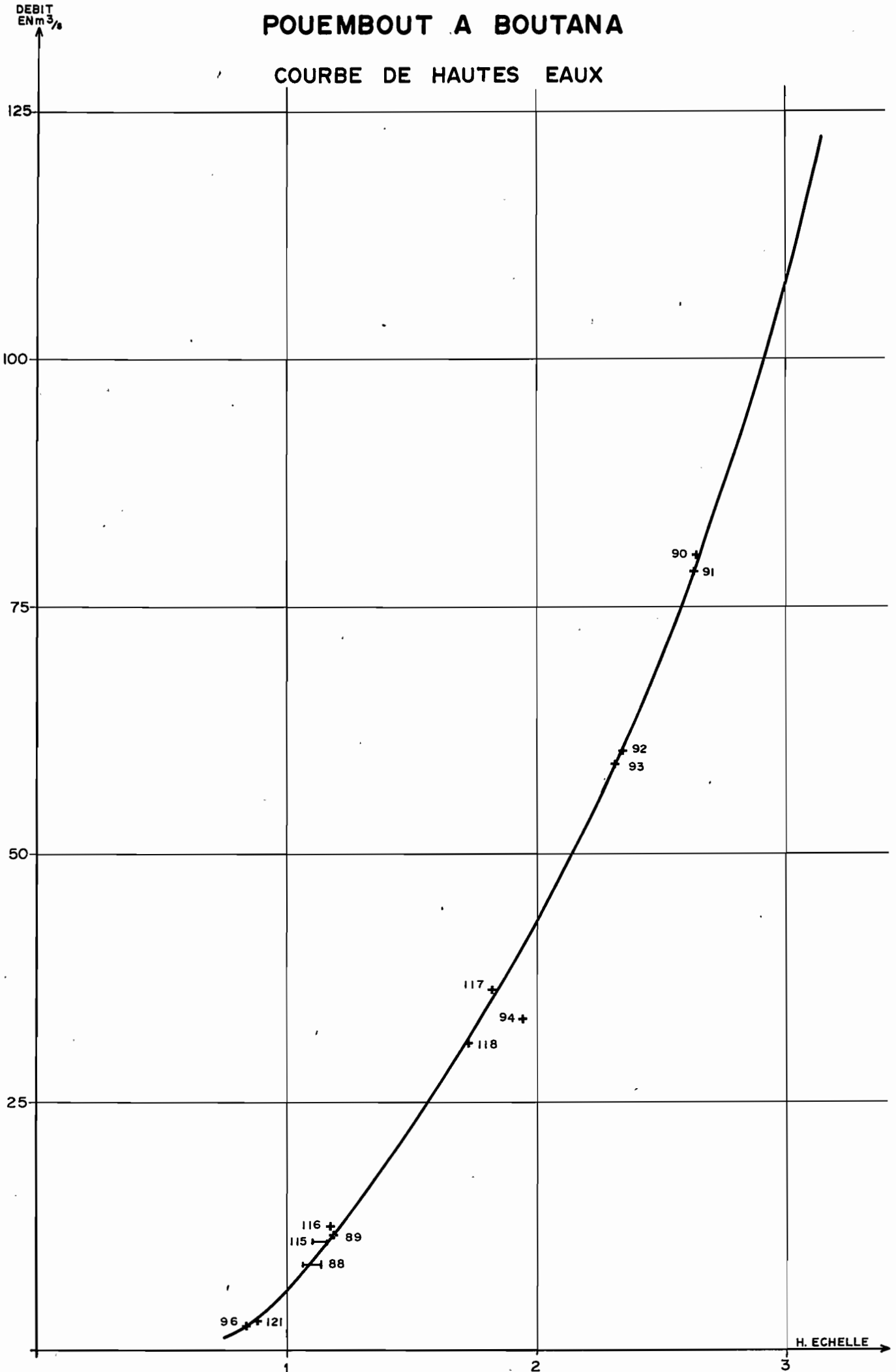
# POUEMBOUT A BOUTANA

COURBE D'ETALONNAGE DE BASSES EAUX  
VALABLE DEPUIS LE 6.1.1978



# POUEMBOUT A BOUTANA

## COURBE DE HAUTES EAUX



## POUEMBOÛT au lieu-dit BOUTANA

## Liste des jaugeages 1978-79

N°	Date	Hauteur m	Débit m <sup>3</sup> /s	N°	Date	Hauteur m	Débit m <sup>3</sup> /s
88	6.1.78	1,06/1,14	8,72	105	3.8.78	0,71	0,528
89	6.1.78	1,18/1,20	11,7	106	18.8.78	0,74	0,840
90	7.1.78	2,64	80,1	107	1.9.78	0,72	0,569
91	7.1.78	2,63	78,6	108	21.9.78	0,71	0,426
92	7.1.78	2,36/2,32	60,7	109	5.10.78	0,70	0,356
93	7.1.78	2,30/2,33	59,2	110	19.10.78	0,69	0,302
94	8.1.78	1,98/1,93	33,4	111	9.11.78	0,81	1,65
95	17.1.78	0,76	0,970	112	23.11.78	0,69	0,250
96	7.2.78	0,84	2,46	113	7.12.78	0,67	0,156
97	9.2.78	0,78	1,58	114	20.12.78	0,76	0,948
98	2.3.78	0,73	0,740	115	8.01.79	1,10/1,17	11,0
99	7.3.78	0,73	0,708	116	8.01.79	1,17/1,20	12,2
100	6.4.78	0,73	0,739	117	9.01.79	1,83/1,81	36,4
101	27.4.78	0,72	0,616	118	9.01.79	1,75/1,70	31,0
102	25.5.78	0,71	0,497	119	22.01.79	0,70	0,298
103	22.6.78	0,71	0,484	120	8.02.79	0,78	1,34
104	11.7.78	0,70	0,399	121	22.02.79	0,88	2,95

STATION : NLE CALEDONIE POUEMBOUT POUEMBOUT AU LIMNIGRAPHE

NUMERO : 70450101

TABLEAU N°5

DEBITS MOYENS JOURNALIERS EN 1978 (M3/S)

	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTC	NOVE	DECE
1	.216	.984	.673	.771	.721	.498	.439	.546	.546	.350	.272	.156
2	.168	1.54	.714	.731	.598	.584	.424	.515	.546	.350	.272	.156
3	.146	1.30	.757	.690	.581	.637	.407	.455	.546	.350	.272	.156
4	.161	2.20	.792	.664	.654	.552	.389	.441	.546	.350	.272	.156
5	.181	1.52	.773	.664	.573	2.97	.372	.503	.546	.350	.272	.156
6	6.02	1.43	.633	.675	.761	1.13	.355	26.3	.546	.350	.272	.156
7	62.6	2.13	.565	.736	.673	1.70	.350	5.19	.546	.350	.272	.160
8	32.5	1.66	.546	.791	.664	1.03	.350	2.94	.546	.350	.438	.180
9	8.36	1.45	.546	.714	.637	.753	.350	2.37	.546	.350	1.64	.257
10	3.69	1.59	.546	.602	.546	.581	.350	1.88	.546	.350	.785	.554
11	2.50	1.45	.546	.551	.546	.546	.350	1.58	.546	.350	.533	.310
12	2.34	1.24	.546	.546	.546	.546	.350	1.39	.546	.350	.442	.263
13	1.64	1.10	.546	.546	.546	.546	.387	1.28	.546	.350	.404	.244
14	1.33	1.02	.546	.621	.546	.546	.473	1.18	.546	.350	.370	.801
15	1.25	.947	.548	2.82	.546	.554	.545	1.08	.546	.350	.337	.649
16	1.16	.876	6.37	1.67	.546	.752	.546	.982	.546	.350	.304	.905
17	1.08	.807	12.9	1.02	.546	.850	3.84	.882	.499	.311	.275	1.09
18	1.01	.767	7.92	.760	.546	.694	3.70	.802	.442	.272	.272	4.20
19	.968	.734	3.34	.684	.520	.605	2.79	.795	.441	.272	.272	4.11
20	1.07	.701	4.59	.635	.472	.534	2.45	.795	.441	.272	.272	1.02
21	1.09	.670	3.30	.595	.442	.483	1.97	.795	.438	.272	.272	.572
22	.937	.664	2.23	.557	.441	.444	1.41	.763	.420	.272	.272	.486
23	.825	.664	1.85	.546	.441	.441	1.10	.730	.400	.272	.268	.427
24	.905	.664	1.63	.546	.441	.441	.893	.664	.380	.272	.248	.370
25	6.74	.664	1.40	.546	.441	.441	.786	.664	.360	.272	.227	.341
26	10.0	.664	1.21	.546	.441	.441	.724	.664	.350	.272	.205	.327
27	2.53	.664	1.06	.555	.441	.441	.653	.664	.350	.272	.181	.312
28	1.72	.664	.919	.601	.441	.441	.582	.664	.350	.272	.159	.298
29	1.51		.805	.656	.441	.441	.546	.644	.350	.272	.156	.284
30	1.33		.795	.836	.441	.441	.546	.625	.350	.272	.156	.273
31	1.16		.795		.441		.546	.605		.272		.272
MOY	5.07	1.10	1.95	.762	.536	.702	.935	1.92	.477	.314	.346	.634

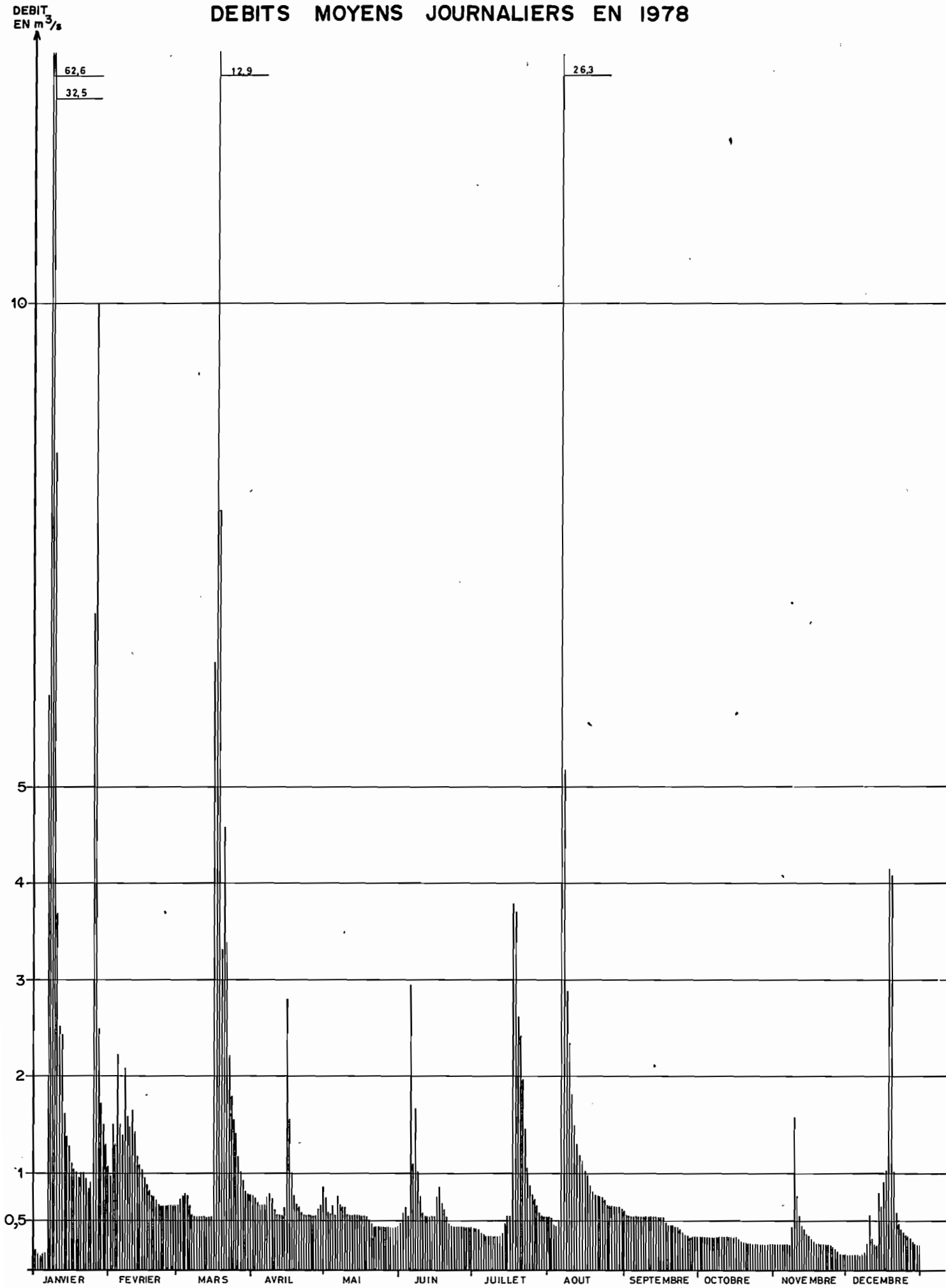
DEBIT MOYEN ANNUEL

1.24 M3/S

# POUEMBOUT A BOUTANA

Graph. n° 5

## DEBITS MOYENS JOURNALIERS EN 1978





l'extrapolation nécessaire pour traduire en débits toutes les hauteurs d'eau de l'année est de faible importance.

## 2-2 Les débits observés en 1978

### 2-2-1 Débits moyens journaliers et débits caractéristiques

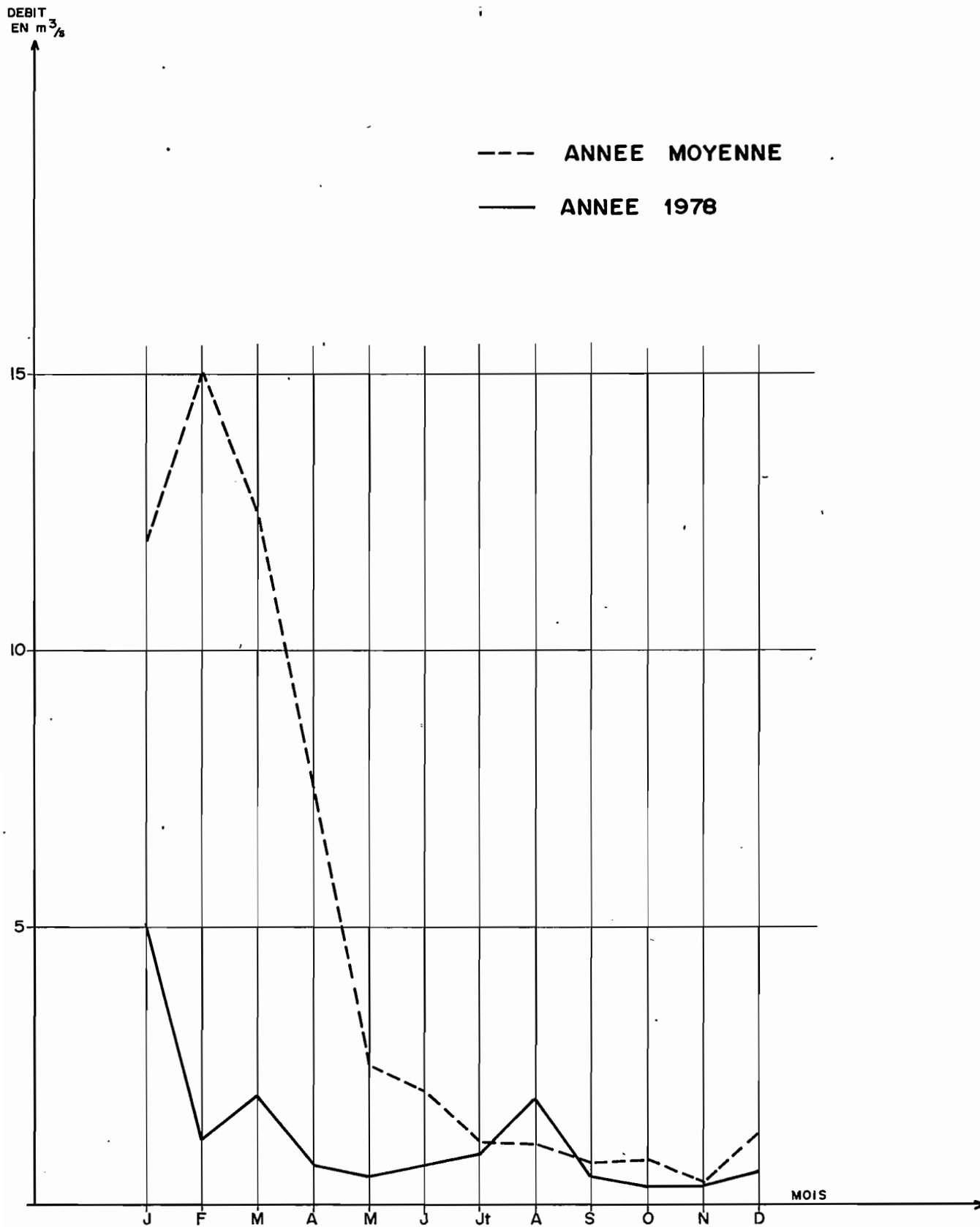
Le tableau N°5 rassemble les débits moyens journaliers calculés à partir des relevés limnigraphiques intégraux et des courbes d'étalonnage. Une représentation schématique en a été donnée sur le graphique N°5. La courbe des débits classés dessinée sur le même graphique permet de visualiser la répartition des débits dans l'année. Elle a été construite à partir des valeurs des débits caractéristiques suivants :

Débits caractéristiques	Année 1978		Année moyenne
	Débit m <sup>3</sup> /s	Date	Débit m <sup>3</sup> /s
Débit maximal instantané	117	6.8.78	
Débit moyen journalier maximum	62,6	7.1.78	
DCC : Débit atteint ou dépassé 10 jours dans l'année	6,02		19,9
DC1 : " " 1 mois "	1,97		
DC3 : " " 3 mois "	0,805		2,85
DC6 : " " 6 mois "	0,546		1,02
DC9 : " " 9 mois "	0,360		0,545
DC11: " " 11 mois "	0,272		0,359
DCE : " " 355 jours "	0,159		0,307
Débit minimum d'étiage	0,146	3.1.78	

Ces débits caractéristiques sont tous inférieurs à ceux observés en année moyenne. Comme l'année 1977, l'année 1978 est encore une année déficitaire sur le plan de l'écoulement.

# POUEMBOUT A BOUTANA

## REPARTITION MENSUELLE DES DEBITS



## 2-2-2 Répartition mensuelle des débits

Le tableau qui suit donne la répartition mensuelle des débits moyens pour les quatre dernières années pendant lesquelles les observations ont été complètes.

Année	J	F	M	A	M	J	J <sup>t</sup>	A	S	O	N	D	Module
1975	1,24	5,50	67,9	38,1	7,67	6,02	2,52	1,44	0,695	0,440	0,535	3,16	11,3
1976	44,9	8,55	19,6	5,40	1,62	1,11	0,802	0,629	1,30	2,14	0,434	0,869	7,32
1977	0,743	1,06	0,502	0,347	0,348	0,345	0,296	0,369	0,470	0,154	0,438	0,741	0,481
1978	5,07	1,10	1,95	0,762	0,536	0,702	0,935	1,92	0,477	0,314	0,346	0,634	1,24
Moyenne	13,0	4,05	22,5	11,2	2,54	2,04	1,14	1,09	0,736	0,762	0,438	1,35	5,09

Les années 1975 et 1976 ont été des années humides très supérieures à la normale tandis que 1977 et 1978 ont été par contre très sèches. En première approximation et compte-tenu des années antérieures incomplètes on peut considérer le module de 5,09 m<sup>3</sup>/s comme très proche de la moyenne. Par contre la distribution moyenne mensuelle calculée sur 4 ans ne représente certainement pas la distribution moyenne interannuelle pendant les 4 premiers mois de l'année, le mois de Février étant anormalement bas, et le mois de Mars trop élevé en raison de la crue du mois de Mars 1975 qui a une importance prépondérante sur la moyenne du mois. Par contre les résultats des mois de Mai à Décembre doivent refléter assez bien l'écoulement en année moyenne.

Ce tableau met bien en évidence la grande irrégularité qui existe d'une année sur l'autre. Si l'on examine ce tableau, on constate que mis à part le mois d'Août qui a une hydraulité excédentaire due à la crue du 6 Août, tous les autres mois présentent une hydraulité déficitaire. Le déficit total de l'année par rapport à la moyenne est de l'ordre de 75%. Le graphique N°6 représente la répartition des débits mensuels en année moyenne corrigée pour les 4 premiers mois de l'année et pour l'année 1978.

### 2-2-3 Bilan d'écoulement

Le tableau suivant fait apparaître le bilan d'écoulement des trois dernières années.

Année	Q m <sup>3</sup> /s	Q sp l/s/Km <sup>2</sup>	Vec 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	Lec mm	P mm	Dec mm	Kec %
1976	7,32	40,7	230 843	1282	(2100)	818	61,0
1977	0,481	2,64	15 156	85	(1100)	1015	7,7
1978	1,24	6,9	39 105	217	(1350)	1133	16,1

- Q = Débit moyen annuel en m<sup>3</sup>/s  
 Qsp = Débit spécifique en l/s/Km<sup>2</sup>  
 Vec = Volume écoulé en m<sup>3</sup>  
 Lec = Lane écoulée en mm  
 P = Précipitation annuelle en mm  
 Dec = Déficit d'écoulement en mm  
 Kec = Coefficient d'écoulement en mm

On s'aperçoit que les déficits d'écoulement, compte-tenu de l'incertitude sur la valeur de la pluie annuelle sont du même ordre (de 800 à 1100 mm) ; par contre les coefficients d'écoulement varient de façon considérable de 8 à 61%. L'année 1978, a un coefficient d'écoulement relativement faible avec 16%.

### 2-2-4 Les crues

En 1978, on a enregistré cinq crues ayant dépassé un débit de pointe de 29 m<sup>3</sup>/s. En dehors de ces cinq crues les précipitations n'ont pas donné lieu à ruissellement et ont simplement provoqué un gonflement temporaire du débit de la rivière. Les caractéristiques de ces crues sont données dans le tableau ci-après :

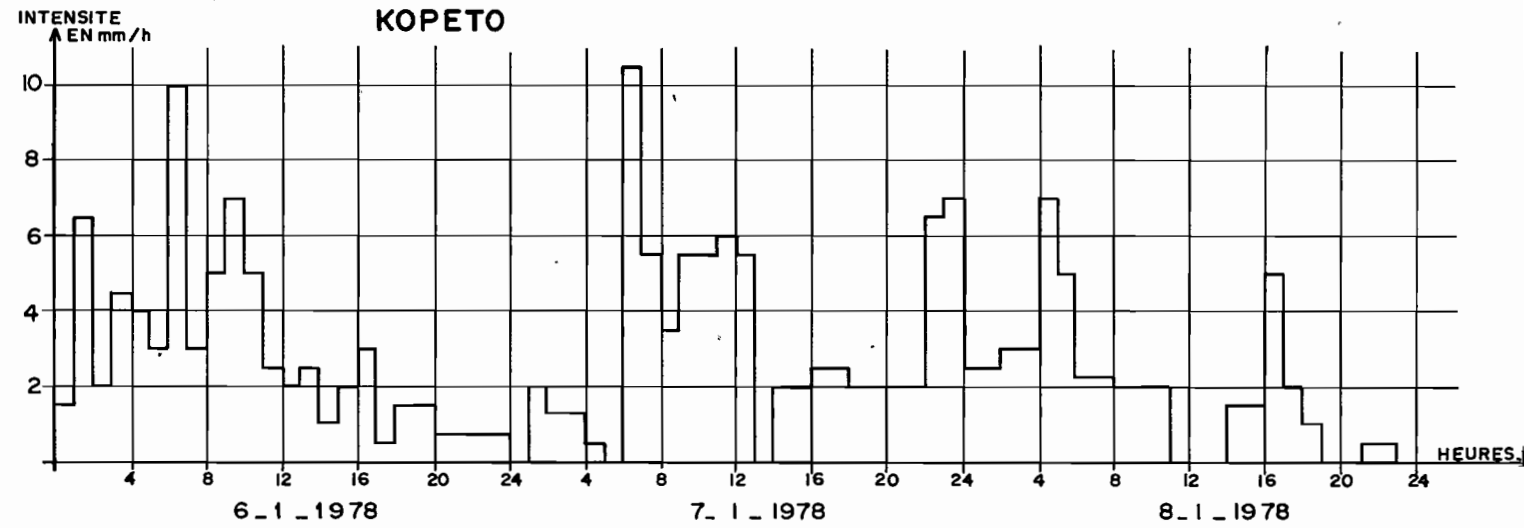
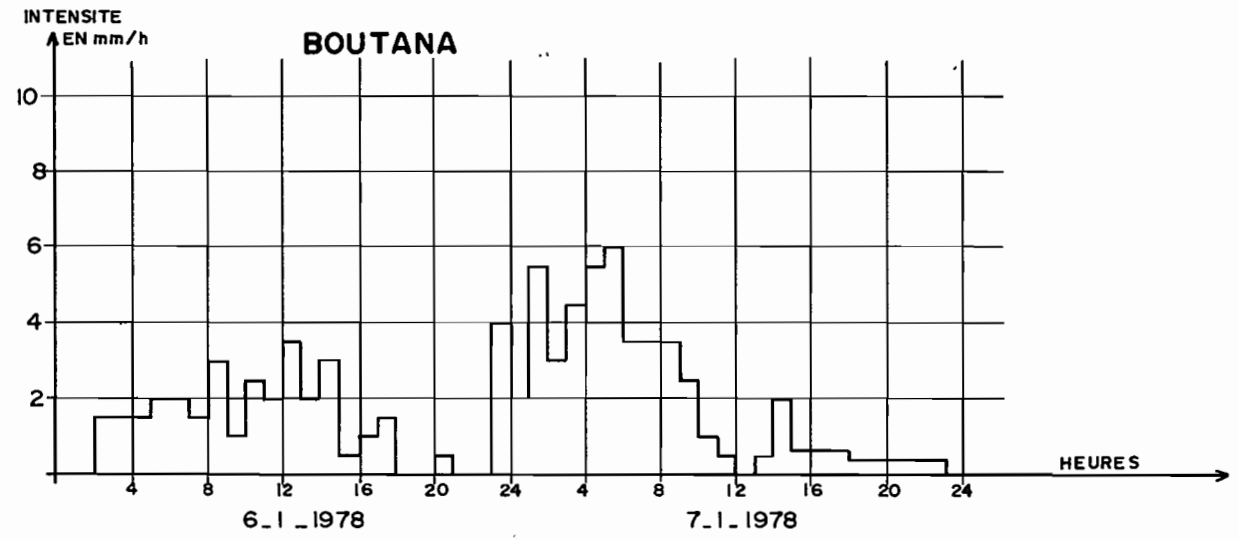
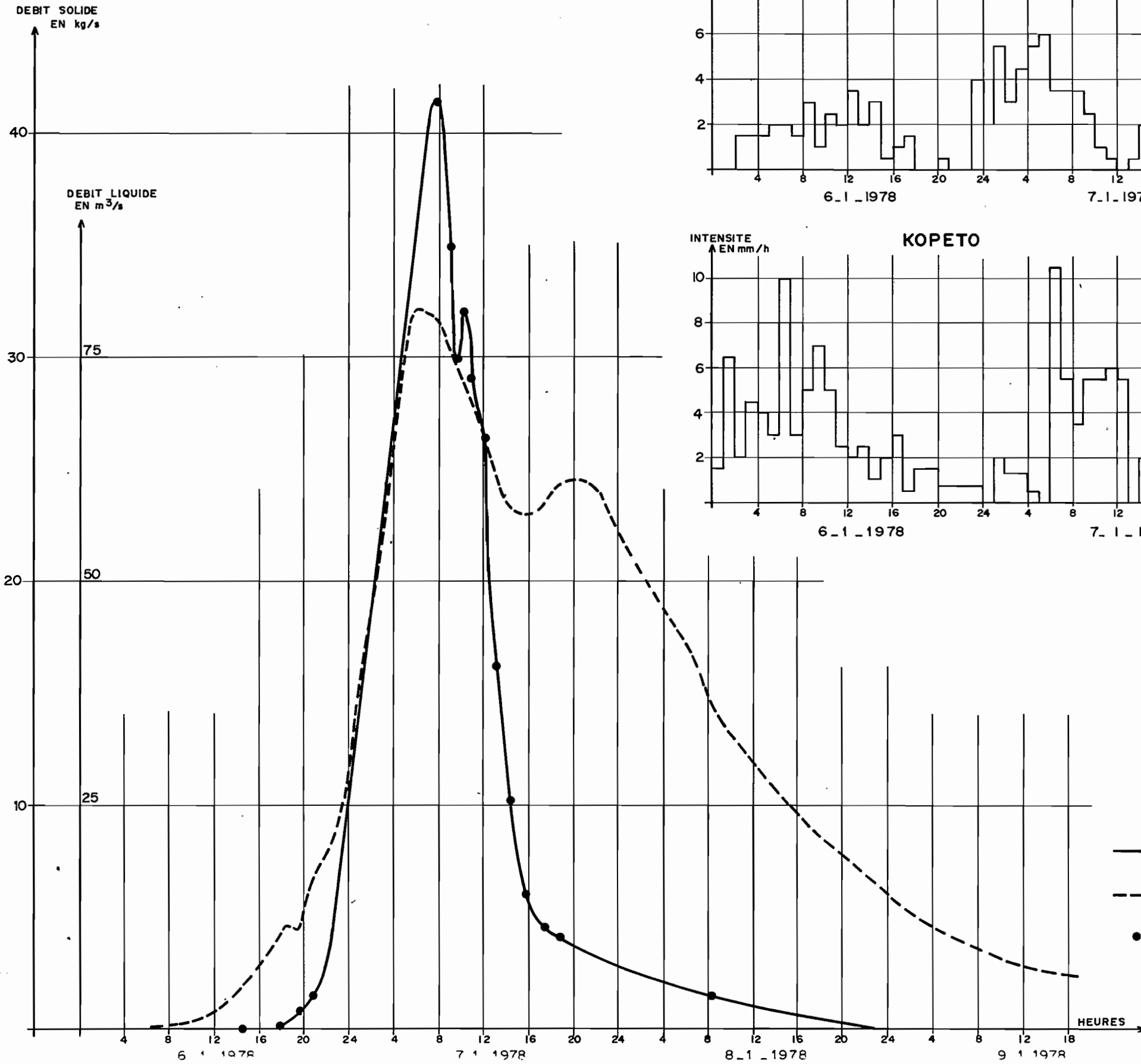
N°	DEBUT DE LA CRUE		DEBIT MAXIMAL		Temps de montée (minutes)	Temps de base (minutes)	Volume ruisselé m <sup>3</sup>	Précipitations en mm	
	Jour	heure	Ruisselé m <sup>3</sup> /s	Total m <sup>3</sup> /s				BOUTANA	KOPETO
1	6-1	6h00	79,1	79,6	1500	9300	9.419.640	82,5	194,0
2	25-1	20h30	67,9	68,8	40	3570	1.365.386	15,0	34,0
3	16-3	6h00	27,9	29,5	2220	5040	2.050.030	30,0	37,0
4	5-8	24h00	116,0	117,0	295	2820	2.351.866	62,5	76,5
5	18-12	17h30	28,3	29,1	170	2250	571.065	13,0	(26,0)

Le volume ruisselé par ces cinq crues représente 40% de l'écoulement total annuel. La crue maximale a eu lieu en Août avec un débit de pointe de  $117 \text{ m}^3/\text{s}$  mais c'est la crue du 6 Janvier (cyclone BOB) qui a donné le volume ruisselé le plus important avec 9,4 millions de  $\text{m}^3$ . Toutefois ces crues restent modestes si on les compare avec les crues du cyclone ALISON (7 Mars 1975) dont le débit de pointe avait été estimé à  $2270 \text{ m}^3/\text{s}$  ou la crue du cyclone DAVID en Janvier 1976 qui avait atteint  $847 \text{ m}^3/\text{s}$ . On trouvera les hydrogrammes des deux crues les plus importantes de Janvier et Août, dans le paragraphe traitant des transports solides sur les graphiques n°7 et 8.

# BASSIN VERSANT DE LA POUEMBOUT

DEBITS SOLIDES PENDANT LA CRUE DU 6 AU 8\_1.1978  
CYCLONE BOB

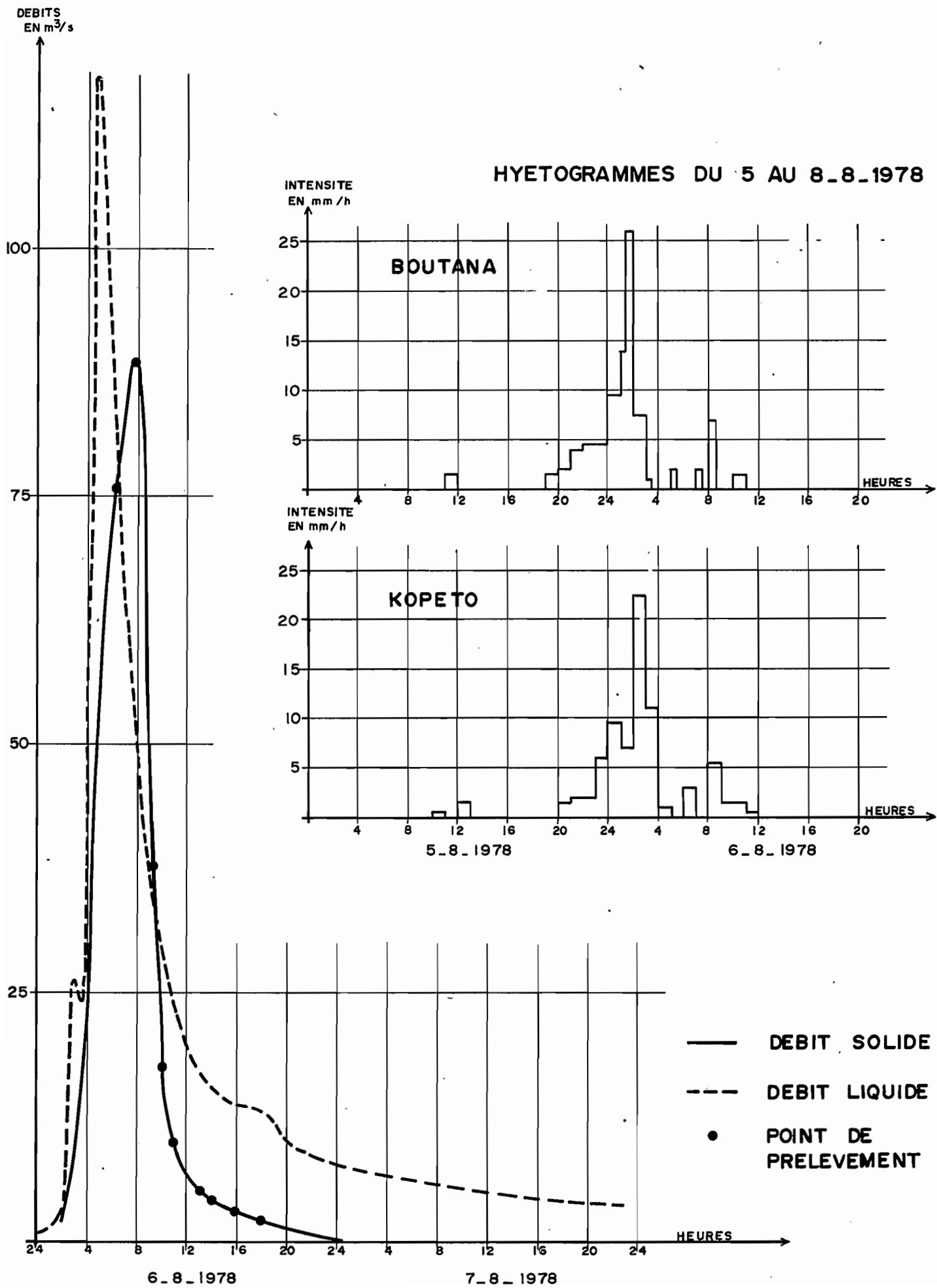
HYETOGRAMMES DU 6 AU 8\_1.1978



- DEBIT SOLIDE
- - - DEBIT LIQUIDE
- POINT DE PRELEVEMENT

# BASSIN VERSANT DE LA POUEMBOUT

## DEBITS SOLIDES PENDANT LA CRUE DU 5 AU 7-8-1978



### III LES TRANSPORTS SOLIDES EN SUSPENSION

31 prélèvements ont été opérés en 1978 sur la rivière POUEMBOUT dans une section située juste à l'aval du débouché de la rivière KOPETO dans la rivière POUEMBOUT. Ces prélèvements intègrent donc les transports solides amenés par le bassin sédimentaire et par l'ensemble du massif péridotitique du KOPETO. Tous les résultats figurent sur le tableau n°6.

Pendant la crue du cyclone BOB qui a donné lieu au volume écoulé le plus important, les prélèvements ont été faits pendant toute la durée de la crue à intervalles réguliers et l'on dispose donc du poids total de sédiments transportés par cette crue. Pendant la crue du 6 Juillet 1978, les prélèvements ont été faits depuis la pointe de crue jusqu'à la fin de la décrue. Malgré l'incertitude que l'on peut avoir sur la turbidité maximale, on peut sans risque d'erreur trop importante évaluer le poids de sédiments transités par cette crue. Les graphiques N°7 et 8 donnent une représentation des hydrogrammes de ces deux crues ainsi que la courbe des transports solides. Nous avons également présenté sur ces graphiques les hyétogrammes des précipitations qui ont donné naissance aux crues. Le planimétrage de ces courbes donne les résultats suivants :

Date de la crue	Volume ruisselé en $10^3$ m <sup>3</sup>	Poids de sédiments transportés en tonnes
6 au 9 Janvier	9420	1700
6 au 7 Août	2352	1656

On s'aperçoit que la crue du 6 Août 1978, bien qu'ayant un volume ruisselé 4 fois inférieur à celle du 7 Janvier a transporté un poids de sédiments égal à cette dernière. Cela tient à la forme et aux intensités de la pluie qui a donné naissance à ces deux crues. Alors qu'en Janvier la pluie s'est étalée sur 72 heures et a donné des intensités maximales très faibles (10 mm/heure au KOPETO) la pluie du 6 Août a été brève (8 heures environ) et a donné des maximums d'intensité plus élevés (26 mm/heure pendant une heure à BOUTANA).

Pour les autres crues, on ne dispose que de prélèvements ponctuels qui ne permettent pas d'avoir une évaluation précise du poids total de sédiments transportés. Mais il s'agit de crues d'importance moindre provoquées par des averses de faible intensité. Compte-tenu des résultats énoncés plus haut on peut évaluer à 5000 tonnes le poids total de sédiments transportés par la rivière POUEMBOUT pendant l'année 1978. Il s'agit là d'un faible tonnage.



## LA POUEMBOUT A L'AVAL DE KOPETO

## RESULTATS DES TRANSPORTS SOLIDES

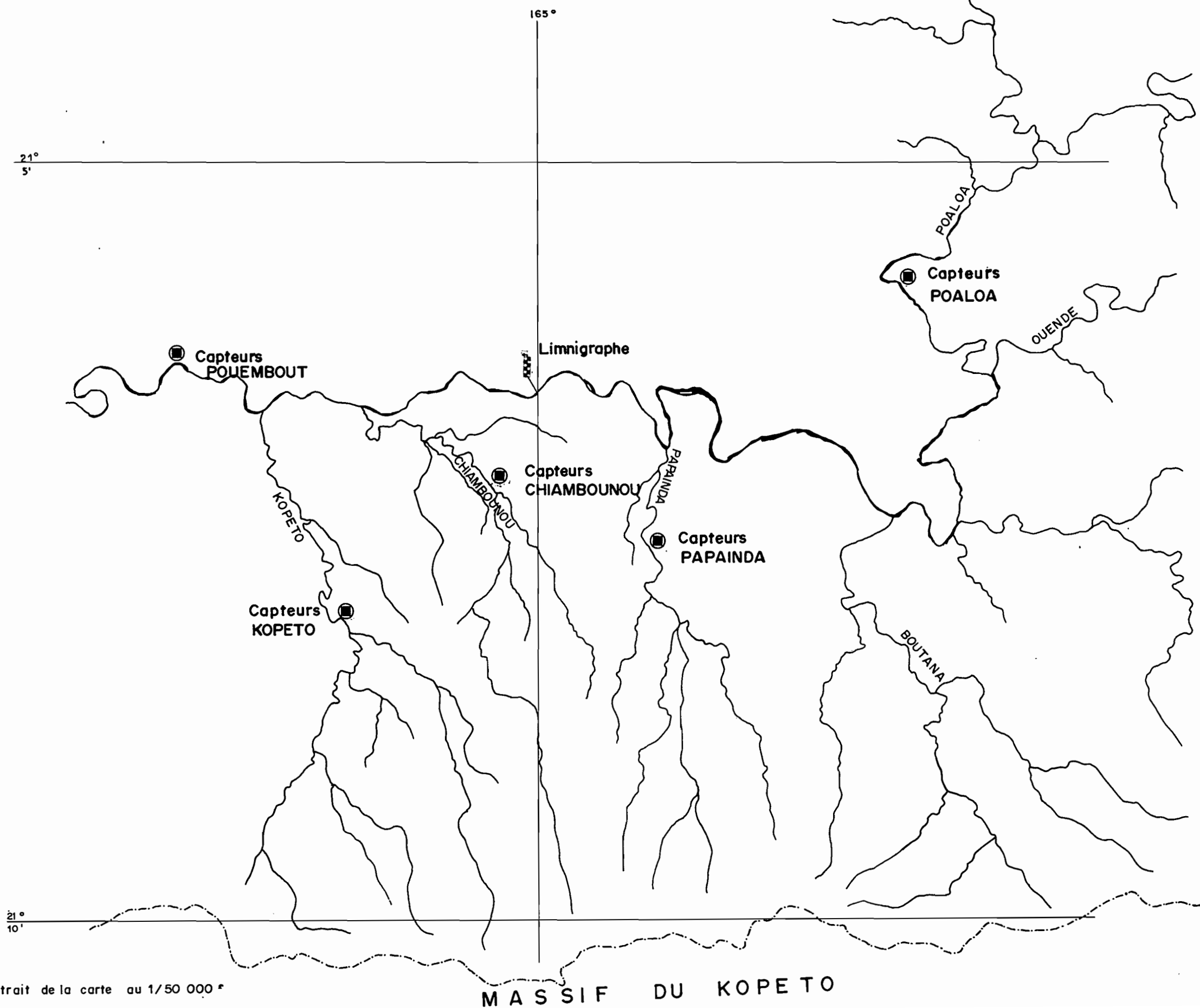
N°	Date	Heure	Hauteur Echelle corrigé en m	Débit liquide m <sup>3</sup> /s	Turbidité mg/l	Débit solide Kg/s	Crue
1	6.1.78	14h20	0.72	0,197	4,1	0	C
2	6.1.78	17h55	0.92	4,09	10,9	0,045	C
3	6.1.78	19h25	1.14	9,79	90,6	0,887	C
4	6.1.78	21h10	1.20	11,7	125,5	1,47	C
5	7.1.78	8h15	2.61	77,5	553,2	42,9	C
6	7.1.78	8h50	2.63	78,9	443,4	35,0	C
7	7.1.78	9h30	2.64	79,6	378,2	30,1	C
8	7.1.78	10h05	2.64	79,6	400,2	31,9	C
9	7.1.78	10h45	2.63	78,9	369,9	29,2	D
10	7.1.78	11h45	2.62	78,2	339,3	26,5	D
11	7.1.78	13h00	2.57	74,7	216,9	16,2	D
12	7.1.78	14h30	2.44	66,5	156,9	10,4	D
13	7.1.78	16h00	2.33	60,2	100,4	6,04	D
14	7.1.78	17h30	2.29	58,0	79,0	4,58	D
15	7.1.78	19h00	2.29	58,0	75,0	4,35	D
16	8.1.78	8h15	2.04	45,1	34,4	1,55	D
17	15.4.78	6h30	0.82	2,04	6,7	0,014	C
18	15.4.78	8h50	0.91	3,74	6,9	0,025	C
19	17.7.78	7h00	0.80	1,71	31,0	0,053	C
20	17.7.78	9h00	1.06	7,62	49,0	0,373	C
21	17.7.78	11h00	1.02	6,53	24,0	0,157	D
22	17.7.78	14h00	0,97	5,22	12,0	0,063	D
23	6.8.78	6h30	3,05	112,0	675	75,6	D
24	6.8.78	8h00	2.60	76,8	1155	88,7	D
25	6.8.78	9h00	2.14	50,1	742	37,2	D
26	6.8.78	10h00	1.85	36,3	486	17,6	D
27	6.8.78	11h00	1.70	29,9	338	10,1	D
28	6.8.78	13h00	1.45	20,3	235	4,77	D
29	6.8.78	14h00	1.37	17,4	236	4,10	D
30	6.8.78	16h00	1.28	14,3	196	2,80	D
31	6.8.78	17h00	1.24	13,0	165	2,15	D

C : Montée de la crue

D : Décru

# BASSIN VERSANT DE LA POUEMBOUT

## EMPLACEMENT DES CAPTEURS DE SEDIMENTS



Rappelons qu'en 1956 lors d'une seule crue survenue en Octobre et qui n'avait culminé qu'à  $52 \text{ m}^3/\text{s}$  on avait estimé le poids de sédiments transportés à 6880 tonnes.

D'autre part la turbidité maximale ponctuelle mesurée en Août 1978 a été de 1,15 gr/l alors qu'on avait mesuré des turbidités maximales de 7,27 gr/l en 1976 et 1,40 gr/l en 1977. On ne peut donc parler d'aggravation de la turbidité due aux travaux miniers.

#### IV ANALYSES CHIMIQUES SUR LES SEDIMENTS TRANSPORTES

Afin d'évaluer séparément la part de sédiments transportés par la rivière POUEMBOUT issue du bassin sédimentaire drainé par deux principaux affluents : la POALOA et la OUENDE et qui a une superficie de  $155 \text{ km}^2$  et celle transitée par les principaux affluents dévalant du massif du KOPETO, il conviendrait logiquement d'effectuer simultanément des mesures de débit et de transports solides sur la POUEMBOUT à l'amont du KOPETO et sur chacun des affluents du KOPETO concernés par les nouvelles exploitations minières (PAPAINDA, CHIAMBOUNOU et KOPETO). Cela n'est guère possible en raison des difficultés d'accès en période de crue et des moyens matériels et humains qu'une telle étude nécessiterait. Afin de tenter d'évaluer l'influence des apports solides issus du KOPETO, nous avons imaginé de mettre en place des "capteurs de sédiments". Ces capteurs situés à environ 50 cm au-dessus du plan d'eau normal et relevés après chaque crue importante, ne permettent pas de quantifier les apports de sédiments, mais à partir d'analyses chimiques effectuées sur ceux-ci permettent de déterminer l'influence des sédiments en provenance du KOPETO. Ces capteurs ont été placés sur la POUALOA qui contrôle une partie du bassin sédimentaire, sur trois affluents du massif du KOPETO (PAPAINDA, CHIAMBOUNOU et KOPETO) et enfin sur la POUEMBOUT à l'aval du KOPETO. Le positionnement des différents capteurs figure sur l'extrait de carte au  $1/50.000^e$  du graphique N°9.

##### 4-1 Méthode d'analyse

Les analyses ont été opérées au laboratoire de l'ORSTOM suivant le mode opératoire suivant :

- a) prise d'essai sur un échantillon séché à  $105^\circ\text{C}$  puis pesée.
  - b) détermination de la perte au feu et par calcination à  $1100^\circ\text{C}$  puis pesée.
- Cette opération permet l'élimination de la matière organique et la décomposition des sels.

CRUE DU 6 JANVIER 1978 - ANALYSES CHIMIQUES en %

Lieu de prélèvement	N° Echant.	Perte au feu	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Mn O	Ca O	Mg O	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	Ni O	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>
PAPAINDA	C 12	14,0	53,3	10,0	10,5	0,2	1,95	8,5	0,45	1,7	0,1	0,3	0,9
	C 13	16,6	52,0	9,2	11,2	0,2	1,95	7,2	0,5	1,55	0,3	0,6	0,8
CHIAMBOUNOU	C 26	15,0	51,0	11,2	11,8	0,2	3,4	6,2	0,2	1,9	0,15	0,25	1,0
KOPETO	C 31	17,5	38,0	4,0	25,9	0,4	1,0	14,9	0,1	0,4	1,1	0,55	0,3
POUEMBOUT	4	15,7	49,0	9,4	18,0	0,05	0,5	6,5	0,7	1,0	0,6	0,4	0,6
	13	19,0	53,2	11,4	11,6	0,1	0,5	3,8	1,05	1,0	0,25	0,5	0,7
	19	19,5	54,7	11,6	10,7	0	0,3	2,7	0,9	0,7	0,1	0,0	0,7
A T'AVAIL	24	15,1	50,0	8,6	17,5	0,1	0,5	5,7	0,7	0,85	0,45	0,4	0,6
	27	30,7	43,0	8,0	22,0	0,1	0,4	2,8	0,7	0,8	0,5	0,4	0,45
DU KOPETO	28	15,6	48,0	9,0	20,2	0,1	0,45	5,3	0,8	0,75	0,5	0,35	0,6
	C 19	13,8	50,0	8,5	15,8	0,25	1,15	9,9	0,7	1,0	0,5	0,5	0,5
	C 20	14,1	49,0	8,0	14,6	0,2	1,2	10,5	0,6	1,05	0,5	0,5	0,6

15

CRUE DU 26 JANVIER 1978 - ANALYSES CHIMIQUES en %

Lieu de prélèvement	N° Echant.	Perte au feu	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Mn O	Ca O	Mg O	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	Ni O	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>
POALOA	C 1	19,4	61,0	13,0	5,1	0	0,3	0,8	1,0	0,9	0	0	0,8
	C 2	17,3	61,0	12,2	4,9	0	0,25	0,8	1,0	0,9	0	0	0,8
	C 3	18,4	63,0	12,0	4,6	0	0,3	0,8	1,05	1,0	0	0	0,8
POUEMBOU à l'aval du KOPETO	C16	15,3	59,0	12,0	7,9	0	0,3	2,6	1,1	1,0	0,2	0	0,7
	C17	15,0	58,0	10,9	8,3	0	0,45	4,1	1,0	1,0	0,1	0,1	0,7
	C18	14,2	60,0	11,8	7,9	0	0,25	2,3	1,05	0,9	0,15	0	0,7

CRUE DU 6 AOUT 1978 - ANALYSES CHIMIQUES EN %

Lieu de prélèvement	N° Echant.	Perte au feu	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	Ca O	Mg O	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	NiO	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>
POALOA	C 16	21,2	55,1	14,0	4,7	0	2,1	0,7	0,9	0,9	0	0	0,8
	C 17	21,2	57,1	12,5	4,5	0	0,3	0,6	0,9	0,8	0	0	0,8
	C 18	21,0	57,7	12,5	4,6	0	0,2	0,6	0,8	0,8	0	0	0,8
PAPAINOA	C 19	14,6	53,5	11,3	10,4	0,1	1,5	4,2	0,5	1,7	0,1	0,2	1,0
POUEMBOU A L'AVALE du KOPETO	7	16,9	56,5	13,9	9,0	0	0,2	1,6	1,0	0,8	0,1	0	0,8
	8	12,0	58,1	13,0	9,5	0	0,4	2,6	1,0	1,0	0,1	0	0,9
	9	13,1	58,0	12,8	9,1	0	0,3	2,1	1,0	0,9	0,1	0	0,9
	C 23	17,1	54,0	10,6	8,6	0,1	1,5	3,5	0,8	1,0	0,1	0,3	0,8
	C 24	17,2	54,2	10,8	8,9	0,1	0,1	4,1	0,9	1,1	0,2	0,2	0,8

c) Fusion au métaborate de sodium (sel alcalin) dans un four à induction à une température supérieure à 1000°C.

d) La perle recueillie est mise en solution dans un acide  $\text{NO}_3\text{H}$  à 2%.

e) Dosage de la solution

- par absorption atomique de flamme pour les alcalins et alcalino-terreux (Ca, K, Na) et pour les métaux lourds (Ni, Cr, Co, Cu, Al, Mn).

- par colorimétrie pour  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  et  $\text{TiO}_2$ .

#### 4-2 Résultats obtenus

Nous avons regroupé dans les tableaux N°7-8 et 9 tous les résultats d'analyses pour les 3 crues les plus importantes ayant atteint tout ou partie des capteurs. Sur ces tableaux on constate une modification sensible de la composition des sédiments entre la POALOA et la POUEMBOUT surtout en ce qui concerne les éléments suivants :  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , MgO, NiO et  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ . Le tableau qui suit rassemble les concentrations moyennes de ces 4 éléments sur la POALOA, et sur la POUEMBOUT à l'aval du KOPETO lors de ces trois crues.

Eléments en %	POALOA (moyenne)	P O U E M B O U T		
		Crue du 6-1	Crue du 26-1	Crue du 6-8
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	4,7	16,3	8,0	9,0
MgO	0,7	5,9	3,0	2,8
NiO	0	0,45	0,15	0,1
$\text{Cr}_2\text{O}_3$	0	0,40	0,05	0,1

Sans pouvoir tirer de conclusions quantitatives de ces résultats on peut cependant dire que le massif du KOPETO apporte une quantité de sédiments non négligeables à la POUEMBOUT ce qui modifie la qualité chimique de ces sédiments de l'amont vers l'aval. La crue du 6 Janvier en particulier a été surtout due aux précipitations sur le Sud du bassin (massif du KOPETO et forêt plate) puisque le capteur de la POALOA n'a pas été atteint par la crue et que les teneurs des quatre principaux éléments ont été très supérieures aux crues du 26 Janvier et du 6 Août. On remarquera également pour cette crue les teneurs assez élevées de ces 4 éléments sur la rivière KOPETO :

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 = 25,9\% \quad \text{MgO} = 14,0\% \quad \text{NiO} = 1,1\% \quad \text{et} \quad \text{Cr}_2\text{O}_3 = 0,55\%$$

Les campagnes de mesures qui suivront nous éclaireront davantage sur l'effet des sédiments transportés par les rivières issues du massif KOPETO.