

ILE DE TAHITI

EXPLOITATION DES MESURES HYDROLOGIQUES
DISPONIBLES POUR L'AMÉNAGEMENT
HYDROÉLECTRIQUE DU PLATEAU D'HITIAA

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

SERVICE DE L'ÉQUIPEMENT (G.E.G.D.P.)

Centre ORSTOM de TAHITI

Archives d'Hydrologie



OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
OUTRE-MER

DEPARTEMENT F - U.R.4

DIRECTION TERRITORIALE
DU SERVICE DE L'EQUIPEMENT
DE POLYNÉSIE FRANÇAISE

GROUPEMENT ETUDE ET GESTION
DU DOMAINE PUBLIC

- CELLULE HYDROLOGIE -

Centre O.R.S.T.O.M. de TAHITI

Archives d'Hydrologie

N° 84-02

ÎLE DE TAHITI

EXPLOITATION DES MESURES HYDROLOGIQUES
DISPONIBLES POUR L'AMÉNAGEMENT
HYDROÉLECTRIQUE DU PLATEAU D'HITIAA

Par

A. LAFFORGUE
Maître de Recherches Principal
à l'O.R.S.T.O.M.

Février 1984

La présente note repose essentiellement sur les mesures et observations réalisées en 1982 sur les branches mères de la rivière FAATAUTIA, ainsi que sur le bassin versant voisin de la PARAURA. Elle a pour but d'affiner les données de base nécessaires aux études d'aménagements hydroélectriques qui sont en cours de réalisation sur le plateau d'HITIAA.

I - LES BASSINS ETUDIES

Du mois de mai au mois de décembre 1982, trois stations limnimétriques ont permis de contrôler les débits sur les branches A, B et C de la FAATAUTIA en des points qui correspondent à très peu de chose près aux sites retenus pour l'implantation de trois captages des eaux. Dans le même temps, des séries de débits moyens journaliers ont pu être obtenues sur les bassins voisins de la PARAURA au nord de la PAPEIHA au sud.

Le tracé des bassins de la FAATAUTIA et de la PARAURA est donné sur la carte de la figure 1 établie à partir de fonds topographiques au 1/10000 et précisée par examen stéréographique de la couverture photographique. Sur cette carte sont également reportés les emplacements des stations de mesures ainsi que les emplacements retenus pour les captages et dérivations.

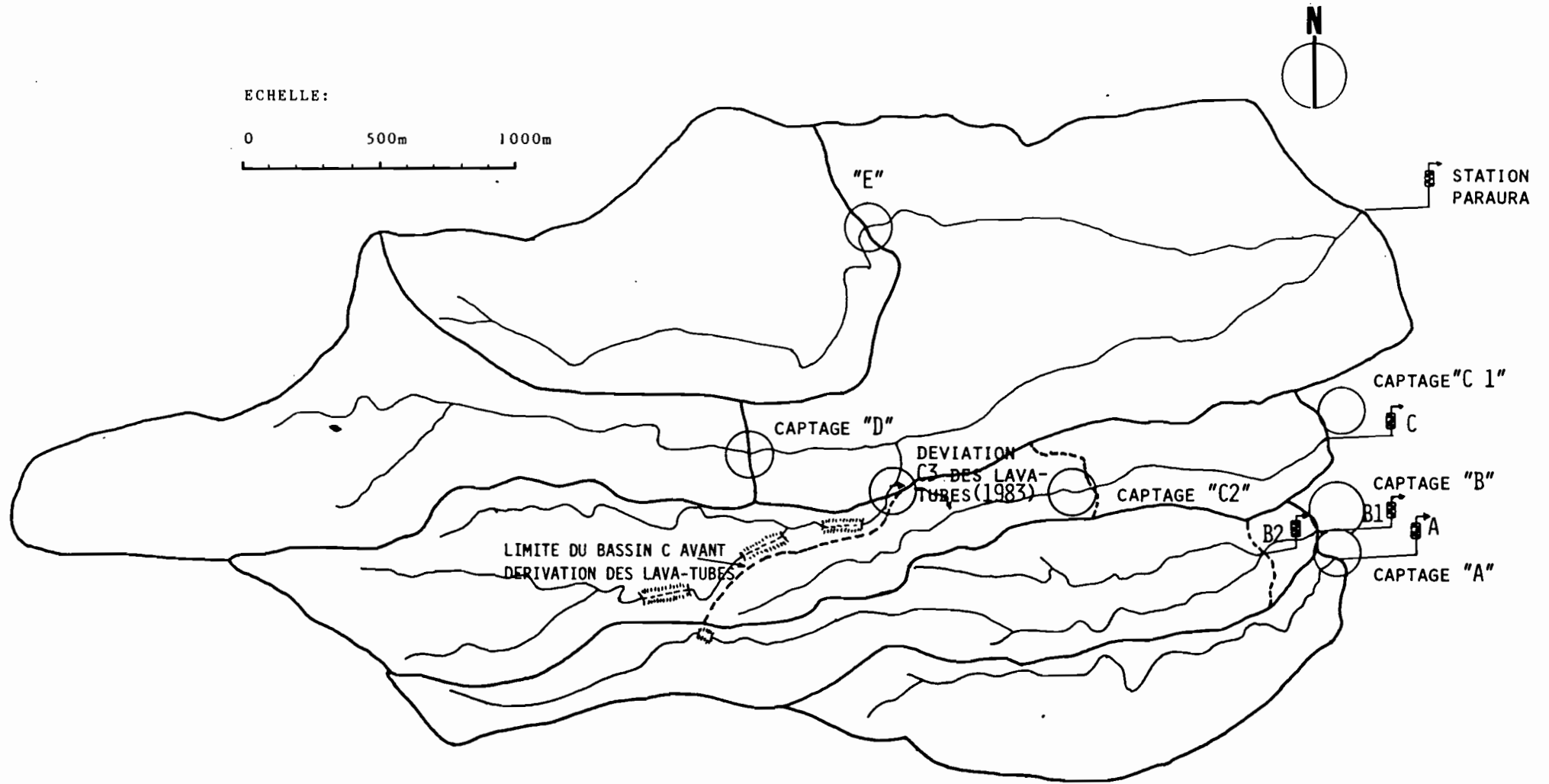
Par planimétrage on obtient les superficies suivantes :

Pour la FAATAUTIA :

Bassin A	0,72 km ²
Bassin B ₁ (correspondant à l'emplacement de la station en 1982)	1,05 km ²
Bassin B ₂ (" à " de la nouvelle station)	1,00 km ²
Bassin C ₁ (" à " de la station en 1982)	0,64 km ²
Bassin C ₂ (emplacement du captage amont sur la branche C)	0,33 km ²
Bassin C ₃ (bassin des lavatubes) faisant partie de la PARAURA en 1982.	0,91 km ²

.../...

FIGURE 1 : BASSINS VERSANTS DE LA PARAURA ET DE LA FAATAUTIA



Pour la PARAURA :

Bassin contrôlé par la station hydrométrique (côte 100 environ).....	5,69 km ²
Bassin D (emplacement prévu d'un captage)	1,36 km ²
Bassin E (emplacement prévu d'un captage)	1,23 km ²

Il convient de remarquer que ces superficies diffèrent sensiblement de celles qui ont pu être avancées dans de précédentes études. Cela tient, d'une part à une meilleure définition des contours des bassins topographiques et, d'autre part, à une meilleure connaissance des superficies drainées par les tunnels sous-laviques : en 1982, avant dérivation, la totalité du bassin topographique amont de la branche C échappait au contrôle de la station de mesures.

II - COMPARAISON DES DEBITS ENTRE STATIONS

On donne sous forme de tableaux annuels les débits moyens journaliers calculés aux quatre stations A, B₁, C₁ et PARAURA au cours de l'année civile 1982.

Les débits aux quatre stations sont bien corrélés entre-eux à l'échelle journalière, du moins en ce qui concerne les valeurs point trop élevées correspondant soit au débit de base, soit à des fins de crues. En choisissant comme station de référence la PARAURA à la cote 100, on a donc pu établir les courbes de la figure 2 qui permettent d'estimer les débits les plus probables susceptibles d'être observés respectivement aux stations A, B₁ et C₁ en fonction des débits observés le même jour sur la PARAURA.

D'autre part, après traduction en débits spécifiques, les courbes de régression ont été reportées en figure 3 dont l'examen fait apparaître une certaine déficience des écoulements sur les branches mères de la FAATAUTIA. En ce qui concerne la branche A, cette déficience pourrait en partie être expliquée par l'altitude moyenne relativement faible du bassin qui serait ainsi moins arrosé que les autres. En revanche, la forme de la courbe relative

.../...

TAHITI

FAATAUTIA

VAIHARURU BRAN A VERS LA COTE 534

02

STATION NUMERO : 75060501

ANNEE 1982

DEBITS MOYENS JOURNALIERS OBSERVES (M3/S)

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
1						.020	.062	.177	.018	.957	.025	.034
2						.032	.687	.120	.070	.115	.056	.031
3						.328	.224	.108	.126	.059	.275	.023
4						.059	.044	.069	.025	.045	.475	.021
5						.028	.024	.054	.041	.035	.076	.020
6						.021	.020	.220	1.06	.029	.090	.020
7						.019	.018	.064	.732	.031	.065	.051
8						.017	.015	.047	.120	.031	.064	.163
9						.016	.014	.087	.097	.024	.046	1.49
10						.015	.014	.045	.046	.151	.123	.261
11						.014	.014	.035	.340	1.12	.064	1.60
12					.028	.045	.013	.039	.287	2.54	.042	1.97
13					.021	.016	.015	.231	.140	.307	.034	.739
14					.158	.014	.019	.197	.121	.097	.027	.151
15					.892	.014	.654	.067	.071	.062	.023	.087
16					.052	.014	.609	.046	.052	.221	.131	.062
17					.029	.014	.056	.095	.039	.362	.257	.049
18					.024	.146	.052	.082	.028	.085	.409	.038
19					.023	.051	.030	.042	.023	.127	.089	.034
20					.021	.021	.033	.029	.021	.291	.140	.035
21					.018	.017	.051	.337	.020	.085	.244	.057
22					.025	.016	.053	.061	.070	.059	.079	.184
23					.428	.014	.030	.041	.027	.048	.439	.066
24					.149	.014	.022	.029	.020	.035	.784	.038
25					.041	.014	.020	.023	.075	.029	.303	.028
26					.027	.014	.025	.020	.079	.024	.128	.024
27					.052	.014	.020	.019	.046	.023	.079	.037
28					.042	.014	.020	.018	.145	.021	.060	.022
29		.000			.024	.013	.155	.017	.096	.109	.047	.020
30		.000			.020	.013	1.89	.019	.956	.061	.044	.020
31		.000		.000	.031	.000	.296	.017	.000	.021	.000	.018
MOY						.035	.168	.079	.166	.232	.157	.239

TAHITI

FAATAUTIA

VAIHARURU BRAN B VERS LA COTE 526

02

STATION NUMERO : 75061001

ANNEE 1982

DEBITS MOYENS JOURNALIERS OBSERVES (M3/S)

	JAN	FEB	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
1						.088	.207	.435	.081	1.94	.087	.115
2						.157	1.39	.283	.177	.247	.159	.107
3						.654	.447	.245	.223	.162	.814	.100
4						.141	.106	.172	.098	.130	.865	.093
5						.100	.085	.151		.106	.199	.086
6						.084	.075	.488		.104	.497	.081
7						.075	.067	.160		.108	.226	.233
8						.072	.060	.123		.093	.184	.548
9						.069	.059	.228		.086	.129	2.91
10						.067	.057	.141	.114	.466	.285	.587
11					.062	.059	.056	.123	.675	1.77	.162	3.05
12					.085	.131	.055	.140	.645	5.03	.124	3.79
13					.073	.070	.060	.577	.357	.493	.107	1.71
14					.396	.071	.066	.477	.314	.233	.093	.411
15					1.85	.075	1.00	.199	.184	.165	.086	.245
16					.130	.075	1.15	.145	.143	.525	.252	.201
17					.098	.050	.117	.222	.115	.607	.500	.167
18					.084	.311	.113	.199	.104	.217	.800	.124
19					.076	.115	.086	.133	.094	.279	.212	.117
20					.073	.070	.090	.116	.085	.676	.281	.152
21					.067	.067	.102	.580	.078	.261	.504	.263
22					.081	.063	.105	.170	.188	.181	.190	.553
23					.852	.059	.082	.131	.093	.124	.919	.181
24					.315	.059	.080	.115	.077	.107	1.82	.134
25					.114	.059	.076	.103	.189	.100	.763	.107
26					.096	.059	.090	.094	.206	.093	.391	.100
27					.171	.056	.080	.088	.161	.086	.226	.130
28					.124	.051	.079	.086	.472	.081	.165	.097
29		.000			.087	.051	.333	.080	.252	.320	.135	.086
30		.000			.077	.057	3.47	.083	1.79	.213	.121	.084
31		.000		.000	.097	.000	.661	.075	.000	.081	.000	.075
MOY						.105	.339	.208		.487	.377	.537

TAHITI

FAATAUTIA

VAIHARURU BRAN C VERS LA COTE 535

02

STATION NUMERO : 75061501

ANNEE 1982

DEBITS MOYENS JOURNALIERS OBSERVES (M3/S)

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
1						.047	.047	.259	.046	.960	.046	.067
2						.068	.626	.182	.105	.150	.077	.057
3						.351	.247	.166	.152	.100	.313	.047
4						.105	.056	.113	.060	.079	.385	.042
5						.070	.039	.097	.079	.063	.120	.042
6						.056	.033	.271	.697	.061	.220	.040
7						.047	.032	.118	.466	.060	.126	.096
8						.042	.032	.087	.156	.055	.110	.210
9						.042	.029	.138	.147	.042	.087	1.24
10						.038	.025	.096	.082	.224	.171	.282
11					.034	.035	.024	.084	.353	.844	.111	1.25
12					.047	.088	.024	.081	.355	2.02	.081	1.56
13					.040	.039	.028	.260	.198	.302	.067	.711
14					.206	.032	.029	.270	.187	.161	.058	.212
15					.763	.032	.515	.123	.127	.112	.050	.136
16					.104	.032	.572	.091	.096	.294	.131	.104
17					.071	.030	.082	.146	.071	.368	.268	.089
18					.056	.162	.076	.149	.057	.153	.391	.069
19					.047	.073	.054	.092	.048	.160	.131	.066
20					.046	.041	.059	.075	.042	.369	.176	.070
21					.042	.032	.074	.363	.042	.149	.304	.098
22					.050	.032	.075	.118	.093	.106	.125	.226
23					.453	.025	.055	.090	.046	.087	.417	.105
24					.213	.018	.046	.075	.034	.068	.821	.072
25					.088	.017	.042	.064	.091	.061	.376	.062
26					.058	.017	.063	.061	.109	.048	.217	.054
27					.110	.017	.043	.051	.077	.042	.132	.061
28					.080	.017	.043	.049	.219	.042	.099	.042
29		.000			.059	.017	.158	.044	.146	.156	.083	.042
30		.000			.054	.020	1.69	.049	.767	.106	.070	.041
31		.000		.000	.054	.030	.348	.042	.000	.043	.000	.035
MOY						.055	.171	.126	.172	.238	.192	.231

NUMERO DE STATION 75871001

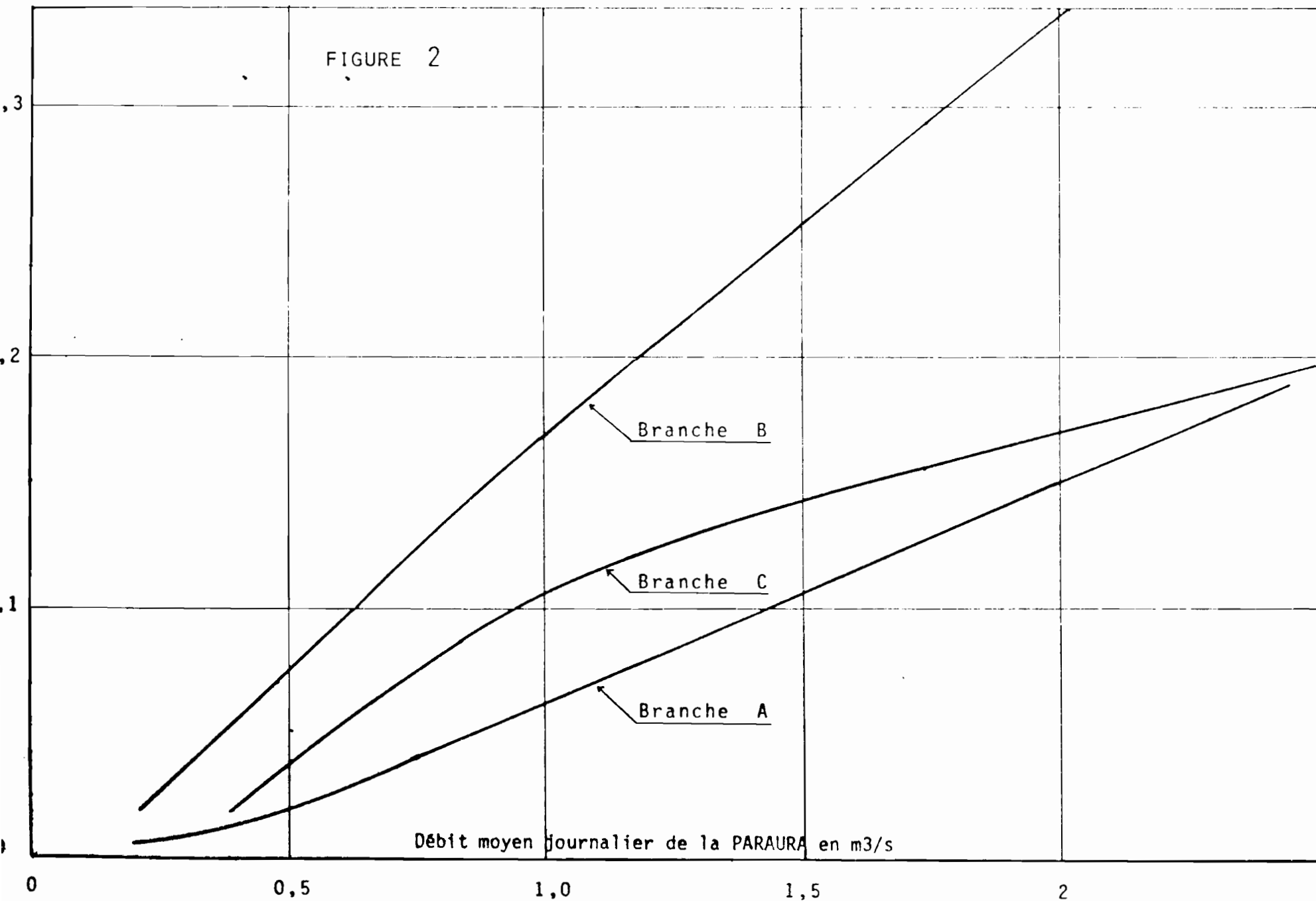
DEBITS MOYENS JOURNALIERS DE 1962 EN M3/S

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
1	*	.645	1.46	1.51	*	.555	*	4.04	*	13.7	.617	.738
2	*	.798	1.09	.690	*	.712	*	2.03	*	1.26	1.17	.722
3	*	1.03	.969	.653	*	5.94	*	1.75	*	.907	7.80	.686
4	*	1.15	1.24	.602	*	.882	*	1.17	*	.770	6.24	.650
5	*	1.73	.869	.562	*	.641	*	1.05	*	.726	1.10	.652
6	*	1.79	.796	.633	*	.573	*	4.30	*	.800	7.80	.597
7	*	2.91	.741	.656	*	.531	*	1.08	*	.792	2.08	2.06
8	*	.798	.713	.932	*	.506	*	.851	*	.658	1.24	5.30
9	*	.607	.773	.635	*	.489	.461	1.45	*	.610	.870	26.7
10	*	.694	.851	.571	*	.466	.442	.786	.670	4.70	2.33	5.26
11	*	.523	1.38	8.23	*	.460	.427	.723	5.50	8.69	1.01	22.9
12	*	.551	4.06	3.85	*	1.08	.404	.929	5.50	34.7	.813	33.6
13	*	1.74	1.39	1.47	*	.482	.462	4.36	2.52	3.88	.719	17.0
14	*	1.09	.841	.884	*	.446	.521	2.01	2.58	1.39	.658	2.73
15	*	.637	.750	.760	*	.429	7.04	.928	1.02	1.21	.638	1.49
16	*	.877	.697	.690	*	.671	9.12	.769	.765	5.45	1.72	1.10
17	*	1.71	.764	.654	*	.539	.793	1.15	.686	3.86	3.21	.949
18	*	2.58	1.42	1.26	*	2.16	.778	.997	.615	1.35	5.05	.838
19	*	3.57	.845	1.10	*	.756	.637	.714	.580	1.80	1.12	.790
20	*	5.40	1.45	.689	*	.540	.731	.656	.546	3.23	2.12	1.52
21	*	9.23	.953	.624	*	.496	.737	5.26	.517	1.16	3.42	4.58
22	*	21.3	1.55	3.93	*	.467	.718	.818	1.21	.899	1.03	5.54
23	*	18.5	1.23	.764	*	.437	.612	.709	.605	.799	10.4	1.19
24	*	33.2	.762	.656	*	.416	.595	.653	.501	.723	17.8	.840
25	*	40.0	.700	.621	*	.398	.550	.614	1.25	.608	*	.794
26	*	5.58	.726	*	*	.390	1.24	.577	1.23	.632	*	.731
27	2.24	2.53	.657	*	*	*	.641	.550	1.25	.597	*	.827
28	5.72	3.48	.600	*	*	*	.620	*	4.19	.580	*	.686
29	.934		.608	*	.632	*	4.64	*	1.62	2.98	*	.632
30	.877		1.02	*	.583	*	28.9	*	11.2	1.39	.748	.597
31	.653		1.00		.782		6.15	*		.597		.580
MUY		5.39	1.06							3.27		4.63

DEBIT MINIMAL INSTANTANE OBSERVE : 0.390 M3/S, LE PREMIER, LE 26 JUN A 0H 0

DEBIT MAXIMAL INSTANTANE OBSERVE : 124. M3/S, LE PREMIER, LE 25 FEV A 11H55

DEBIT MOYEN JOURNALIER SUR LES
BRANCHES MERES DE LA FAATAUTIA
(M³/S)



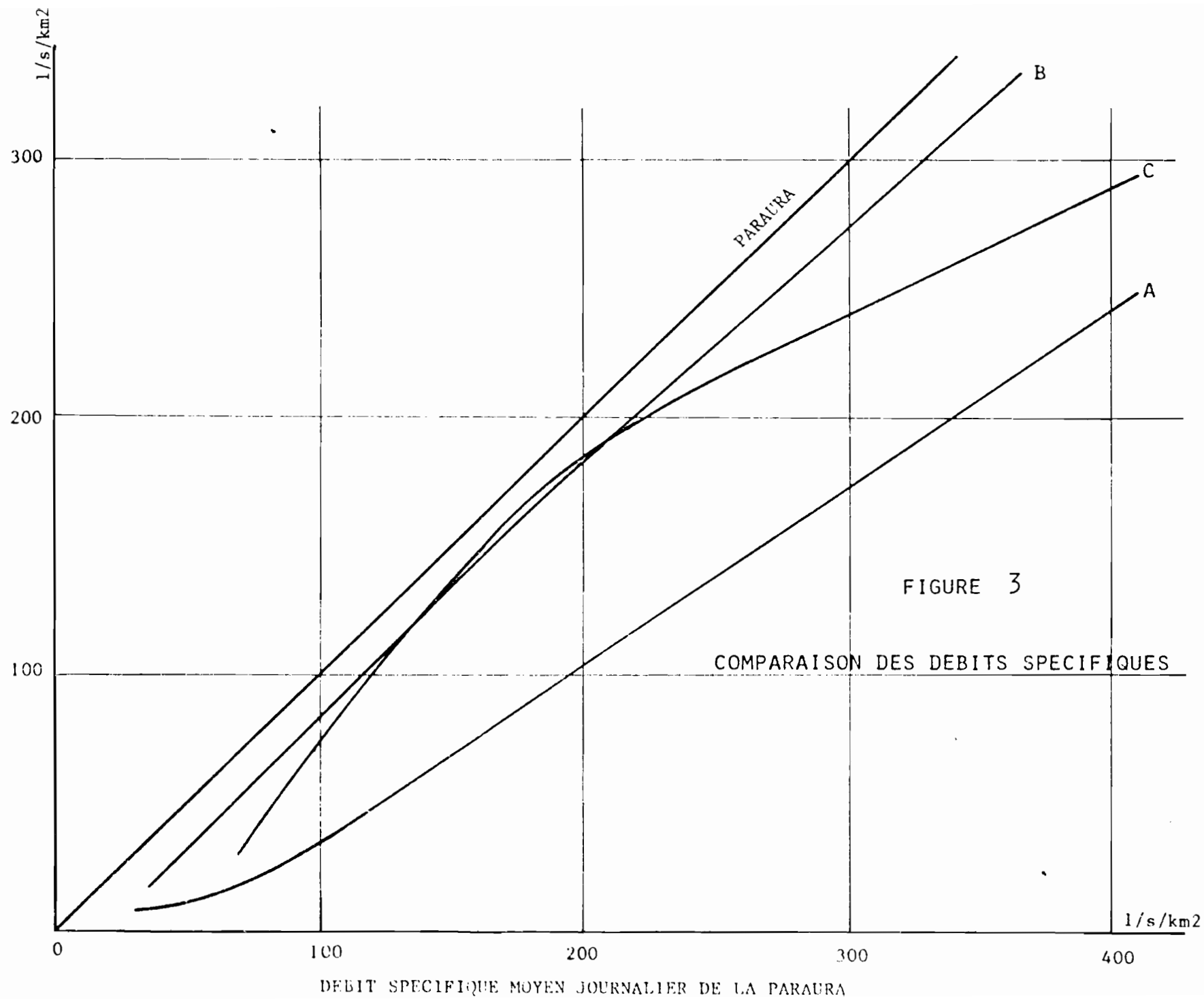


FIGURE 3

COMPARAISON DES DEBITS SPECIFIQUES

DEBIT SPECIFIQUE MOYEN JOURNALIER DE LA PARAURA

à la branche C suggère l'existence d'un seuil au-dessus duquel une partie des eaux de crue pourrait s'infiltrer ou être dérivée vers un autre bassin. L'observation de résurgences diffuses mais assez importantes le long de la falaise qui borde la PARAURA en rive droite à l'amont de la station vient d'ailleurs à l'appui de cette hypothèse : sur quelques centaines de mètres, ces apports latéraux augmentent de façon considérable les débits d'étiage de la rivière.

III - ETABLISSEMENT DES DEBITS CARACTERISTIQUES

3.1. Débits caractéristiques de la PARAURA à la cote 100

La durée des observations faites à cette station est trop réduite pour que l'on puisse en déduire des débits caractéristiques. La détermination de ceux-ci a donc été faite indirectement à partir des données de la PAPEIHA à la cote 10 où l'on dispose de six années à peu près complètes d'observations, de 1977 à 1982 inclus. Une étude comparative des débits de la PAPEIHA et de la PARAURA, effectuée à l'échelle journalière sur les périodes communes d'exploitation, montre en effet qu'il existe une bonne correspondance entre les débits de ces deux rivières, principalement en étiage. Cette correspondance qui se traduit par la courbe de la figure 4 a donc permis de passer des débits caractéristiques médians de la PAPEIHA à ceux de la PARAURA. Les résultats ainsi que les éléments sur lesquels ils reposent sont donnés dans le Tableau I.

3.2. Débits caractéristiques de la FAATAUTIA (bassins A, B, C)

Ils ont été déduits de ceux de la PARAURA par utilisation des courbes de régression établies au paragraphe précédent. Leurs valeurs sont également consignées dans le Tableau I. Comme on peut le remarquer, du D.C. 365 au D.C. 270 ces valeurs sont assez peu différentes de celles qui avaient été avancées dans la note provisoire ORSTOM-S.Eq. de juillet 1982. En revanche, en deçà du D.C. 180, soit pour des débits supérieurs à la médiane interannuelle, les nouvelles valeurs sont sensiblement plus fortes.

.../...

Débit moyen journalier de la PARAUURA à la cote 100
(m³/s)

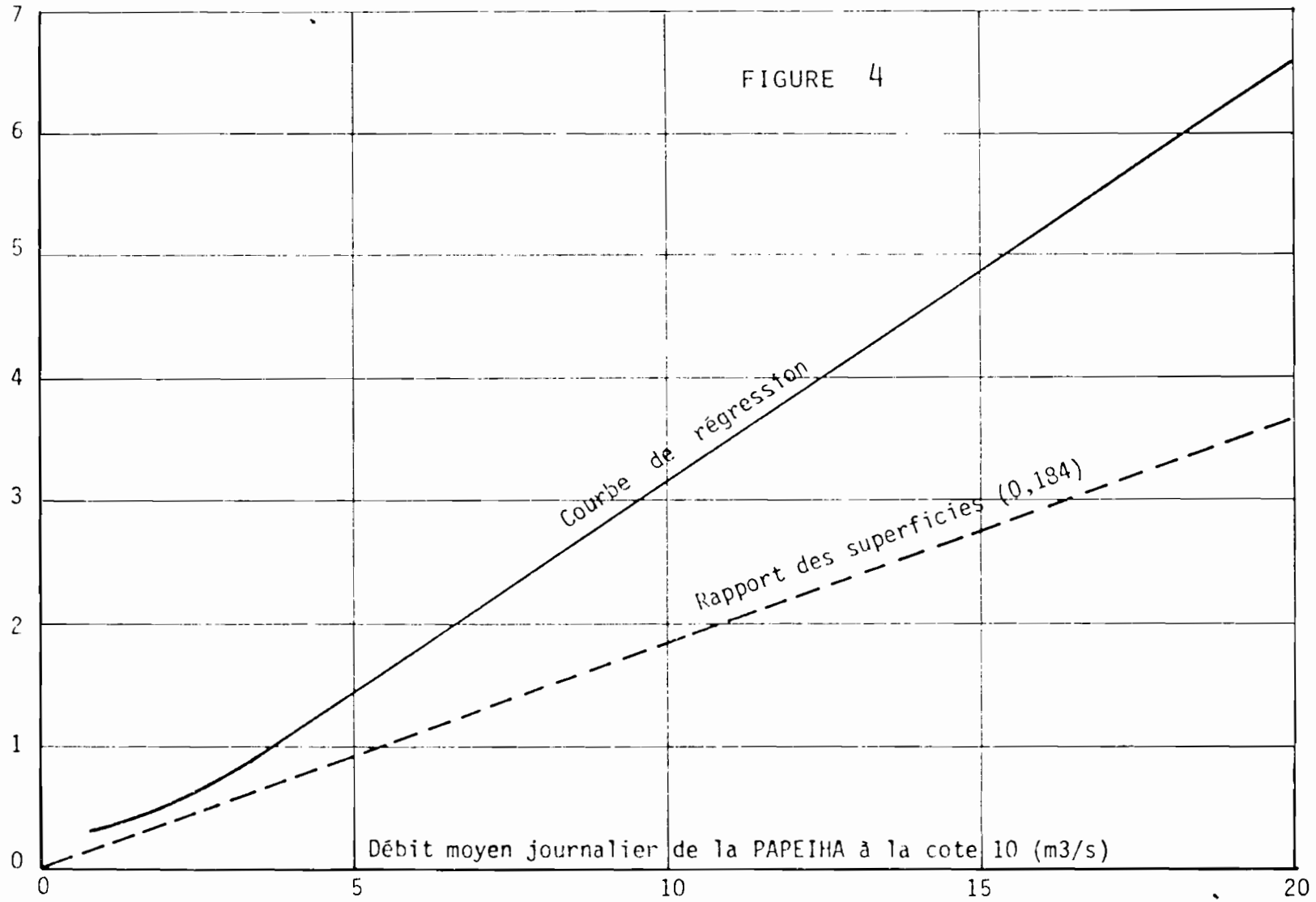


TABLEAU 1 - DEBITS CARACTERISTIQUES

Année civile	Débits disponibles (en jour/an) en m ³ /s												
	DC 1	DC 30	DC 60	DC 90	DC 120	DC 150	DC 180	DC 210	DC 240	DC 270	DC 300	DC 330	DC 365
<u>PAPEIHA Cote 10</u>													
1977	113	11,4	6,75	5,17	3,85	3,27	2,54	2,07	1,90	1,63	1,40	1,02	0,45
1978	110	18	10,4	7,05	6,03	4,86	4,24	3,66	3,21	2,69	2,23	1,88	1,01
1979	124	29,1	14,5	8,37	5,45	4,53	3,25	2,37	1,99	1,74	1,54	1,41	0,86
1980	93	13,5	7,27	4,69	3,62	3,19	2,81	2,49	2,23	1,82	1,62	1,38	0,99
1981	111	20,4	12,4	8,89	6,22	4,80	3,84	3,21	2,61	2,20	1,78	1,26	0,85
1982	175	12,5	8,2	5,92	4,73	3,89	3,47	2,99	2,63	2,41	2,18	1,86	1,41
Médiane	112	15,6	9,4	6,5	5,09	4,16	3,36	2,75	2,37	2,02	1,73	1,43	0,91
<u>PARAURA cote 100</u>													
Médiane	-	5,0	2,95	1,94	1,45	1,14	0,86	0,72	0,62	0,52	0,45	0,40	0,31
<u>BASSIN A</u>													
Médiane	-	-	0,233	0,144	0,102	0,074	0,051	0,037	0,029	0,021	0,016	0,013	0,009
<u>BASSIN B</u>													
Médiane	-	-	0,488	0,331	0,244	0,192	0,145	0,117	0,098	0,079	0,065	0,055	0,038
<u>BASSIN C</u>													
Médiane	-	-	0,222	0,166	0,139	0,116	0,093	0,074	0,060	0,045	0,034	0,026	0,013
<u>BASSIN D</u>													
Médiane	-	1,01	0,619	0,407	0,304	0,239	0,181	0,151	0,130	0,109	0,094	0,084	0,065
<u>BASSIN E</u>													
Médiane	-	0,96	0,568	0,373	0,279	0,219	0,166	0,139	0,119	0,100	0,087	0,077	0,059

3.3. Débits caractéristiques aux sites D et E de la PARAURA

En l'absence de toute mesure directe sur ces cours d'eau actuellement inaccessibles, on ne peut fournir que des estimations grossières et compte tenu des anomalies rencontrées sur la branche C, il convient de rester très prudent. En première approximation, on peut toutefois supposer qu'étant donné l'altitude moyenne importante de ces bassins, leurs débits spécifiques sont compris entre ceux du bassin B et ceux de la PARAURA à la coté 100 (voir Figure 3), et il paraît raisonnable de retenir 90 % de ces derniers qui sont, probablement gonflés par des apports souterrains extérieurs au bassin topographique. On a donc calculé les débits caractéristiques aux sites D et E (voir Tableau I) à partir de ceux de la PARAURA en adoptant des coefficients réducteurs respectifs de $0,90 \frac{1,36}{5,69} = 0,21$ et de $0,90 \frac{1,23}{5,69} = 0,19$.

Les courbes de défaillance médianes ainsi obtenues pour les cinq bassins ont été tracées en Figure 5.

IV - REMARQUES IMPORTANTES

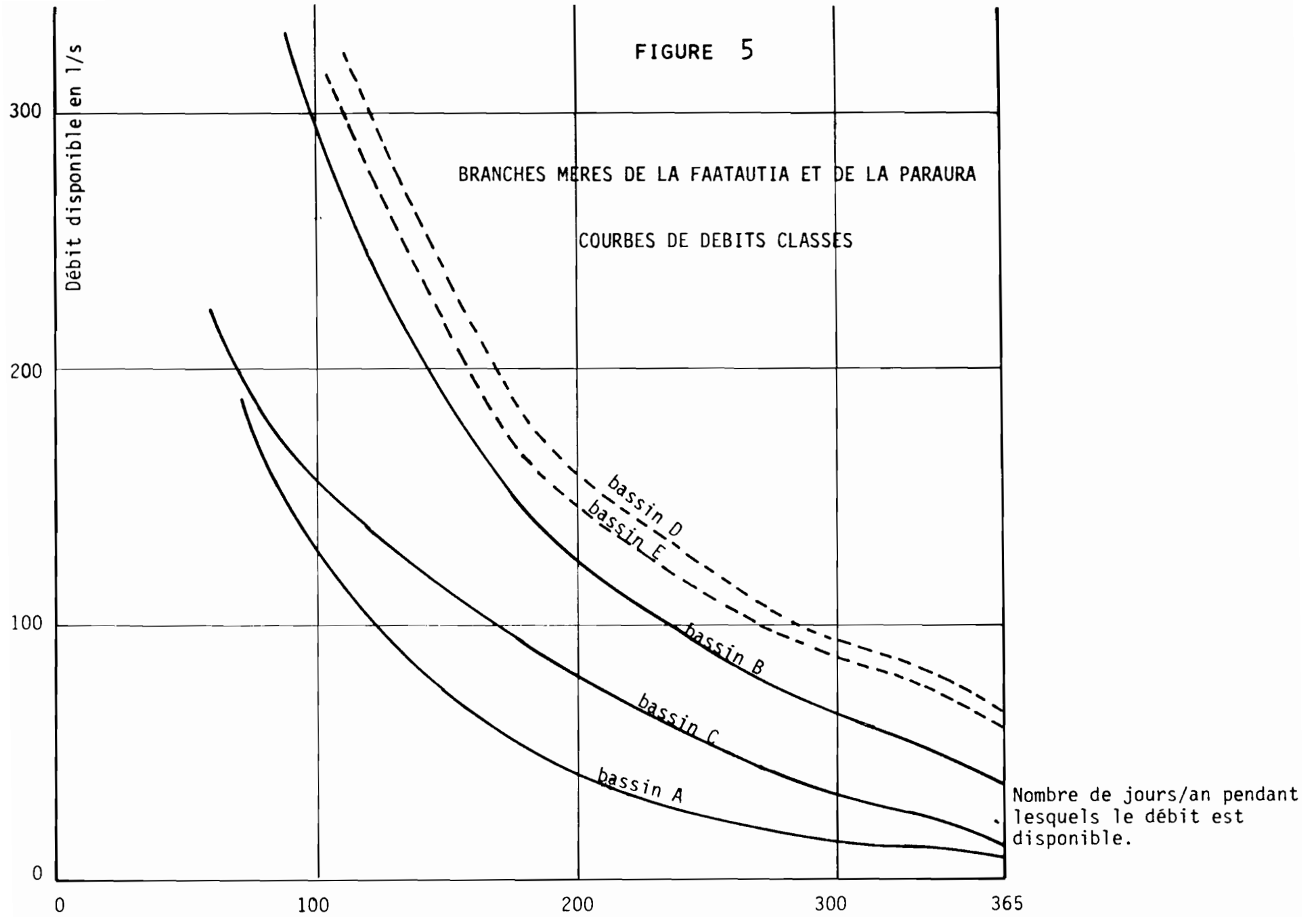
1°) Les observations recueillies en 1982 sur le plateau d'HITIAA permettent à présent d'asseoir les projets d'aménagement sur des bases plus solides, mais on peut regretter qu'elles n'aient pas été entreprises plus tôt.

2°) A l'aide des données recueillies sur le bassin voisin de la PAPEIHA et des différentes régressions présentées plus haut, il serait possible d'établir des chroniques cohérentes de débits aux différents sites de prises et de retenues afin de simuler le fonctionnement de l'ensemble des aménagements sur un assez grand nombre d'années.

3°) La valeur maximale de 40 m³/s retenue jusqu'à présent pour la crue de projet sur les petits bassins du plateau d'HITIAA semble trop faible. En effet, d'après les observations effectuées lors du passage du cyclone VEENA^{*}, il apparaît que cette valeur a été dépassée par la crue du

* Voir note de J. DANLOUX de mai 1983 : "Débits de crue à TAHITI".

FIGURE 5



12 mars 1983 aussi bien sur le bassin A ($26,2 \text{ m}^3/\text{s}$, soit $44,4 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$) que sur le bassin C ($53,6 \text{ m}^3/\text{s}$, soit $83,7 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$). Bien que cette dernière valeur apparaisse comme assez largement surestimée, dans ce secteur et sur des petits bassins dont la superficie est de l'ordre du kilomètre carré, il paraît plus indiqué et plus prudent de tabler sur 55 ou $60 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ pour la crue de projet, ce qui ne correspond, après tout, qu'à une intensité maximale de ruissellement instantané de l'ordre de $200 \text{ mm}/\text{H}$ parfaitement vraisemblable.