

**Office de la Recherche Scientifique
et Technique Outre-Mer**



INSTITUT FRANÇAIS d'OCÉANIE



Service Hydrologique

APERÇU HYDROLOGIQUE DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE



(Extraits : TCHAMBA-BOGHEN)

par

F. MONIOD

Ingénieur Hydrologue O.R.S.T.O.M.

N. MLATAC

Agent Technique Hydrologue O.R.S.T.O.M.

AOÛT 1962

OFFICE de la RECHERCHE SCIENTIFIQUE
et TECHNIQUE OUTRE-MER

INSTITUT FRANCAIS d'OCEANIE

Service Hydrologique

APERCU HYDROLOGIQUE de la

NOUVELLE-CALEDONIE

(Extraits : TCHAMBA, BOGHEN)

par

F. MONIOD

Ingénieur Hydrologue ORSTOM

N. MLATAC

Agent technique hydrologue ORSTOM

AOÛT 1962

RIVIERE de TCHAMBA
à la STATION de la TRIBU

I - DONNEES GEOGRAPHIQUES

La tribu de TCHAMBA est accessible par une route carrossable qui remonte la rivière en rive droite, sur 11 kilomètres environ. La station limnimétrique a été installée le 12 février 1955 sur la rivière concave rocheuse en amont de la tribu. Les coordonnées de la station sont les suivantes :

Longitude 165° 18' E
Latitude 21° 02' S

Altitude du zéro de l'échelle approximativement 5 à 6 mètres.

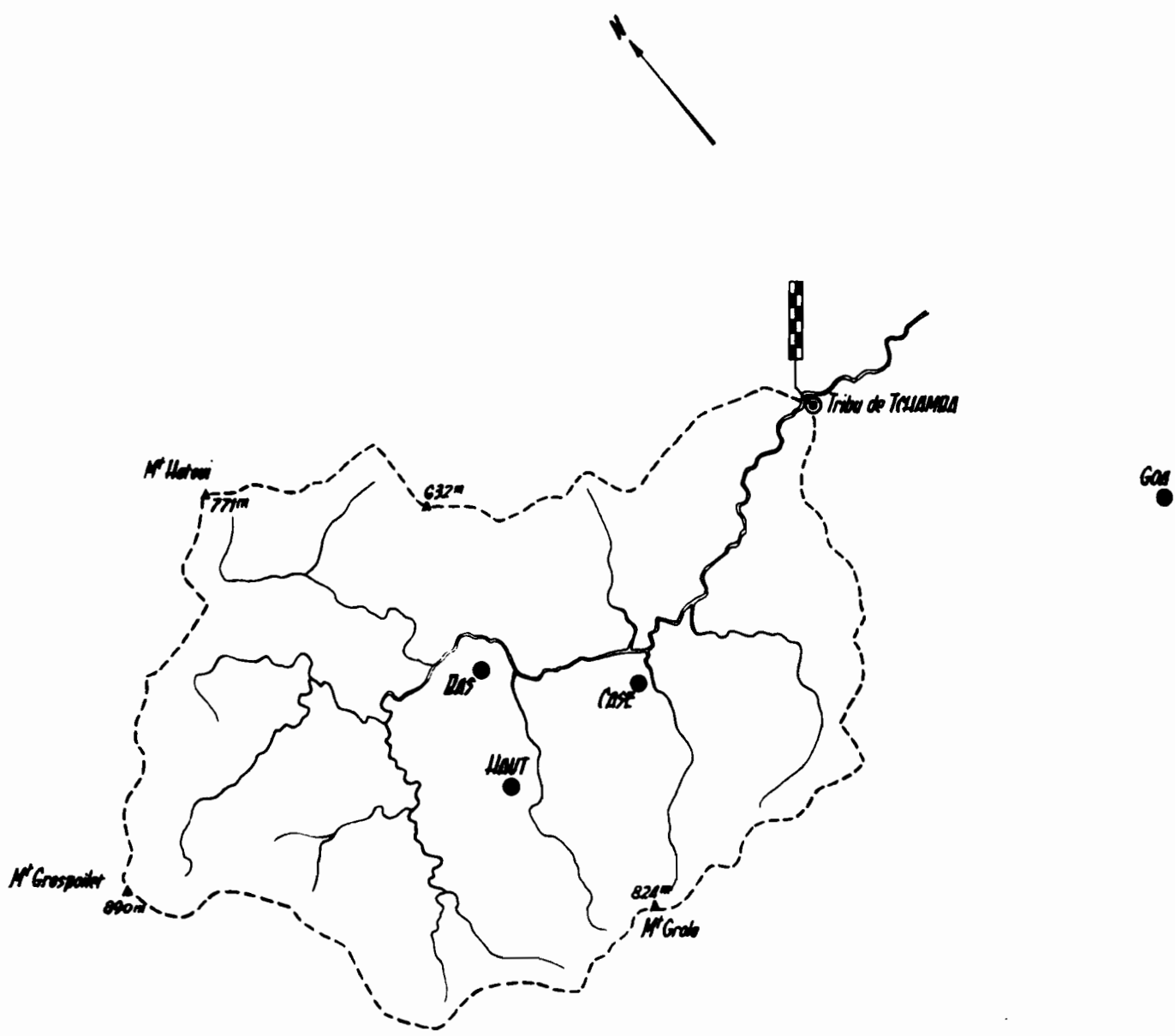
Le bassin versant de la rivière de TCHAMBA à la tribu a une superficie de 74 km². Son coefficient de forme

$$(K_f = 0,28 \frac{P}{\sqrt{S}}) \text{ est égal à } 1,22$$

La rivière prend sa source dans le massif des Monts HATOUI (771 m), GROSPILLET (890 m), GROLA (824 m).

Le cours de la rivière a une quinzaine de kilomètres de longueur. Il se dirige d'abord vers le Nord dans la haute vallée, puis vers l'Est jusqu'à la tribu, par des méandres nombreux et très serrés. Les affluents sont nombreux et très courts, tant en rive droite qu'en rive gauche. L'un d'entre eux, le NAPOE CROMBATOU, a fait l'objet d'une étude détaillée de G. GIRARD parue en 1957 sous le titre "Première étude de crues sur un petit bassin de la région de TCHAMBA".

BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE DE TELAMBA A LA TRIBU



FORET PLATE

Echelle 1/100 000

- HYPSONETRIE

L'hypsométrie du bassin est déterminée, d'après les cartes américaines, par des courbes de niveau distantes de 100 mètres. La courbe hypsonétrique est très régulière du point culminant (Mont GROSPILLET 890 m) jusqu'à la station (6 m). L'altitude moyenne du bassin est de 360 mètres. L'indice de pente :

$$i = \frac{\sum l \cdot d}{S} \text{ est égal à } 0,30$$

$$i = 0,30$$

Il est donc nettement plus fort que sur la PONERIHOUEN ($i = 0,20$) et sur la HOUAÏLOU ($i = 0,18$) qui ont des bassins versants 3 et 4 fois plus étendus.

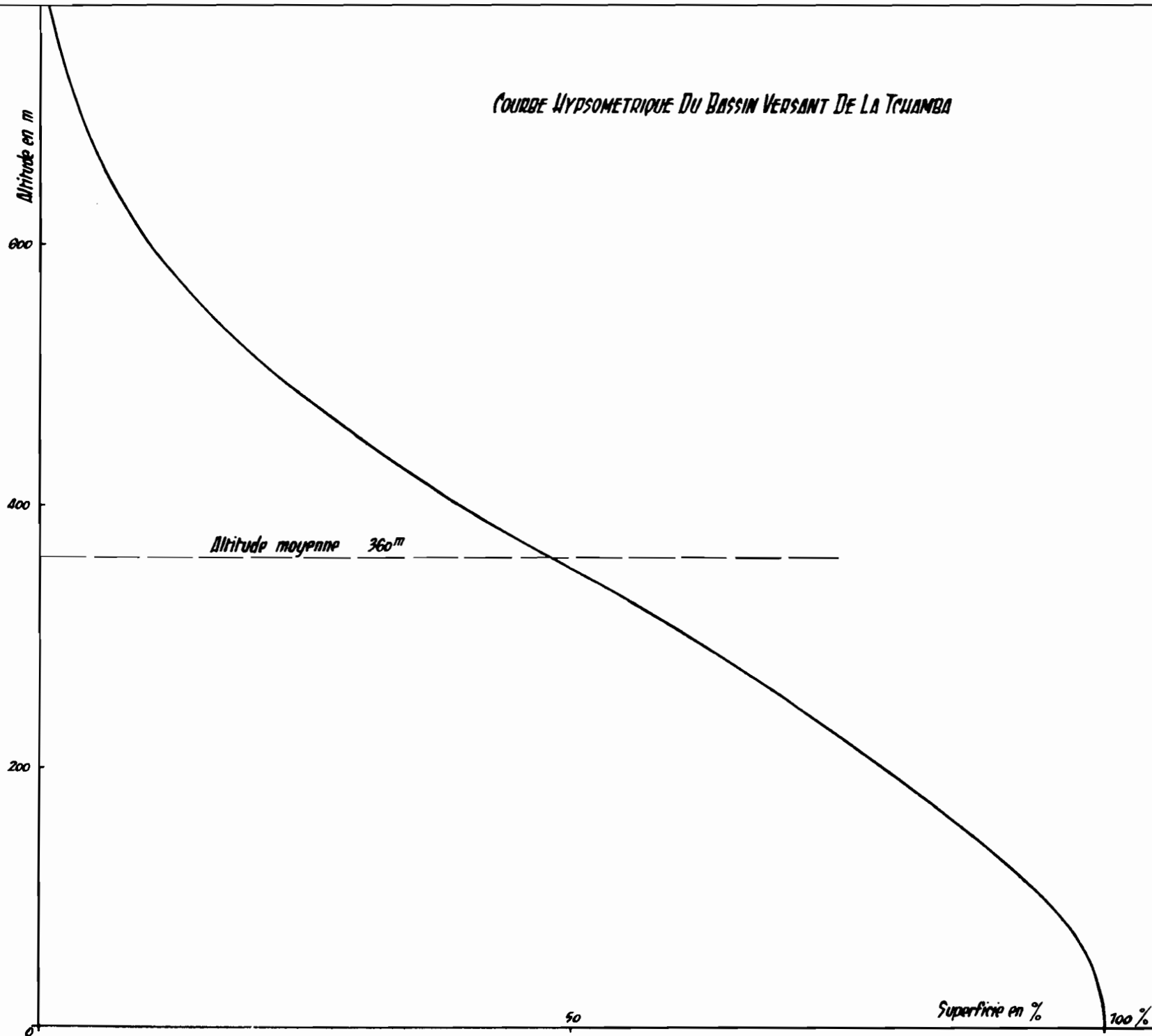
- VEGETATION

Le bassin de la rivière de TCHAMBA est assez boisé. Cette zone forestière, qui s'étend généralement au-dessus de 400 mètres d'altitude dans les vallées encaissées et sur le versant Ouest exposé aux vents d'Est dominants, fait partie de la forêt de PONERIHOUEN (forêt primaire) dont on trouvera, au chapitre réservé à la rivière de PONERIHOUEN, la description qu'en donne P. SARLIN dans "Bois et Forêts de la Nouvelle-Calédonie". La forêt recouvre environ 60 % de la superficie du bassin. Les 40 % restants sont recouverts de savane à niaoulis (Melaleuca leucadendron).

- GEOLOGIE et PEDOLOGIE

Nous reproduisons ici ce qui est dit dans l'étude de G. GIRARD sur la Géologie et la Pédologie de la TCHAMBA. "La roche mère, d'après la légende générale de la carte de la NOUVELLE-CALÉDONIE par A. ARNOULD, J. AVIAS et P. ROUTHIER, est représentée par des grauwakes (pierre bleue d'appellation locale) à augite plagioclase et fragments d'andésites avec intercalation de schistes argileux non associés à des coulées volcaniques. Cette roche ayant subi un début de métamorphisme à un caractère schisteux très marqué.

COURBE HYPSOMETRIQUE DU BASSIN VERSANT DE LA TCUAMBA



Sous forêt, on rencontre deux types de sols :

- le premier, forme directement à partir de la roche mère, très accidenté et recouvert en surface par des lits de cailloux, est une couche de terre brune de 50 cm, essentiellement perméable, elle se comporte comme une véritable éponge au cours des averses.
- le second, plus développé, est caractérisé par un horizon jaune brun très argileux et plastique, pour ainsi dire imperméable en saison normale. En période de sécheresse, ce sol se fendille en surface d'une manière très prononcée.

Sur les crêtes à niaouli, les horizons jaunes et oranges de 10 à 25 cm d'épaisseur, grumeleux et meubles, reposent sur les zones schisteuses devenant pratiquement imperméables au moment de la saison des pluies. Ces sols sont gorgés d'eau à chaque averse et la restituent assez rapidement par suite des pentes importantes des versants."

- EQUIPEMENT du BASSIN

L'équipement du bassin comprend :

- Une station limnimétrique à la tribu (février 1955)
- Un pluviomètre journalier à la tribu (février 1955)
- Un pluviomètre journalier dit "case" observé au cours de l'étude du petit bassin de NAPOE GROMBATOU (Janvier 1956)
- Deux pluviomètres totalisateurs à relevés bi-mensuels Haut et Bas TCHAMBA dont les relevés sont très souvent fantaisistes
- Les postes pluviométriques avoisinants sont ceux de la tribu de GOA dans la vallée voisine, celle de la PONERIHOUEN et de FORET-PLATE dans le haut bassin de la PONERIHOUEN

II - CLIMATOLOGIE

La région de TCHAMBA n'étant pas pourvue de station météorologique, les valeurs des températures, de l'humidité, de l'évaporation sont mal connues. Les mesures qui ont été faites de Janvier à Avril 1956 au lieu dit "La Case" permettent de préciser que la température moyenne mensuelle est voisine de :

- 25° en Janvier, 27° en Février, 25° en Mars, 24° en Avril.

L'évaporation mesurée sur cuves était de :

- 3,1 mm/jour en Février 1956, 2,8 mm/jour en Mars et 2,3 mm/jour en Avril.

En moyenne, à la Plaine des Lacs, l'évaporation est de :

- 3,9 mm/jour en Février, 3,2 mm/jour en Mars et 2,6 mm/jour en Avril,

soit un rapport moyen TCHAMBA - PLAINE des LACS, de 85% environ. La lame d'eau annuellement évaporée dans la région de TCHAMBA serait, dans ces conditions, voisine de 900 mm.

L'humidité de l'air avoisine 95 % la nuit et, pendant les heures chaudes de la journée, elle se maintient aux environs de 75 %. Elle est donc de loin supérieure à l'humidité relative mesurée aux postes météorologiques de la côte Ouest.

Le régime pluviométrique de la région de TCHAMBA est assez complexe et la connaissance approfondie de la répartition des hauteurs d'eau tombées sur le bassin nécessiterait de nombreux pluviomètres. Le bassin a une superficie assez faible et occupe une position plus "continentale", si l'on peut dire, que celui de la PONERIHOUEN par exemple, car il est isolé de la zone côtière, par la proéminence du CAP BAYES. L'influence du relief et de l'orientation des versants est donc, sans doute, prépondérante. Il en résulte que les mesures de précipitations, faites aux pluviomètres totalisateurs Haut et Bas TCHAMBA, fournissent des résultats inexploitable qui ne cadrent absolument pas avec l'allure générale de la répartition des pluies sur le bassin, allure générale à laquelle nous sommes, pour le moment, contraints de nous tenir. Il serait souhaitable

qu'à l'occasion d'une étude approfondie du régime hydrologique de la TCHAMBA, un réseau assez dense de pluviomètres soit implanté et exploité avec application, pour apprécier la validité des mesures antérieures.

Ceci étant, la pluviométrie de la TCHAMBA ne nous est connue que par les postes journaliers de la Tribu, de FORET-PLATE et de GOA.

La pluviométrie moyenne annuelle de 1955 à 1961 est de :

- 2634 mm à la Tribu avec un maximum de 3108 mm en 1955-56
et un minimum de 2129 mm en 1960-61
- 2513 mm à GOA avec un maximum de 2919 mm en 1956-57
et un minimum de 2020 mm en 1958-59
- 1887 mm à FORET-PLATE avec un maximum de 2967 mm en
1955-56
et un minimum de 1542 mm en
1957-58

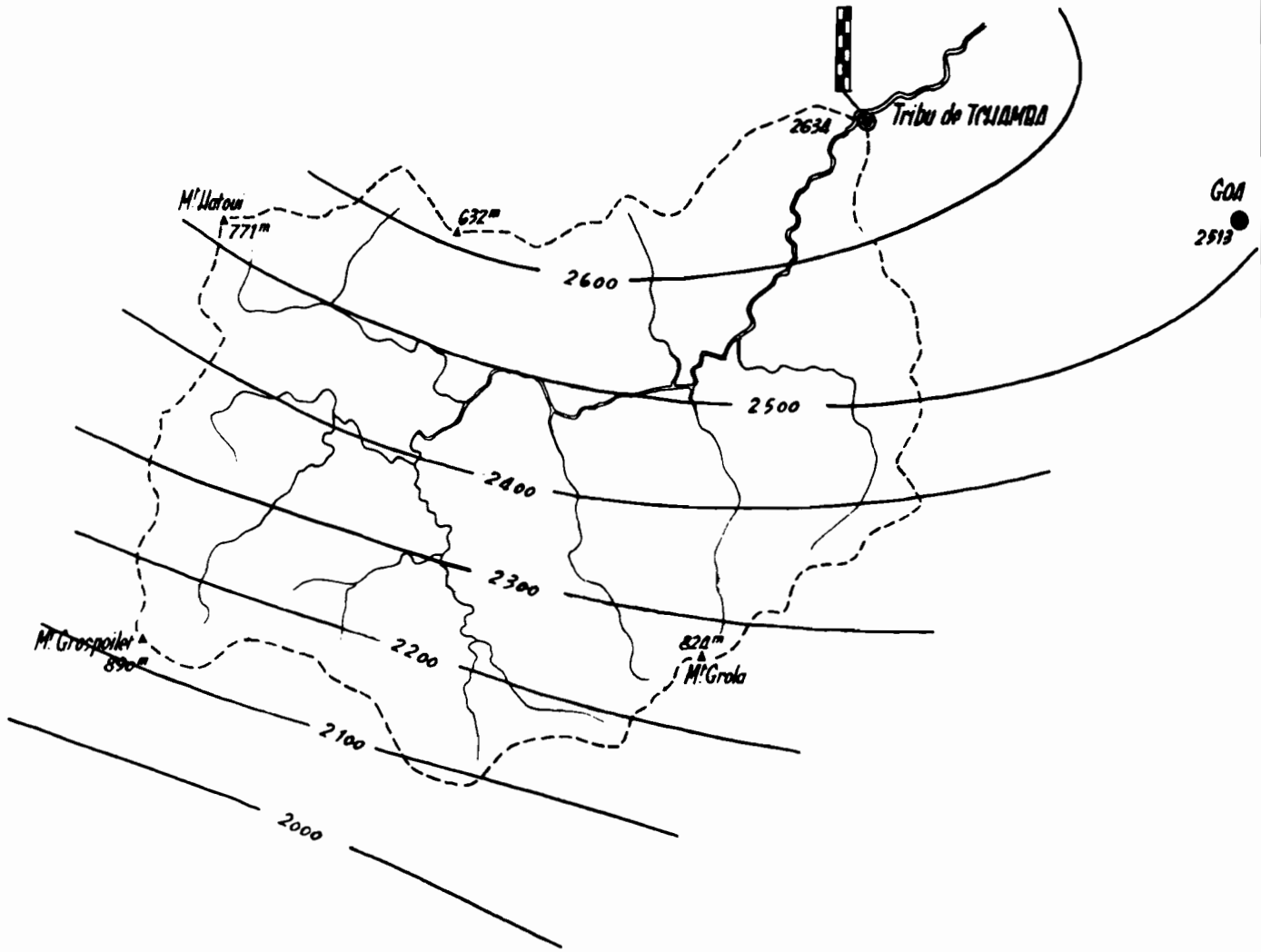
L'allure générale du réseau des isohyètes interannuelles sur le bassin de la TCHAMBA est gouvernée essentiellement par la zone côtière pluvieuse, comprise entre le Cap de TOUHO et le Cap BAYES. Les isohyètes décroissent régulièrement de l'Est vers l'Ouest. Elles sont concentriques dans la région TIWAKA-AMOÀ et se tendent de plus en plus dans la chaîne pour devenir, vers la côte Ouest, grossièrement parallèles à l'axe de l'île.

Le réseau très simplifié que nous avons pu tracer nous a conduit à déterminer la hauteur moyenne annuelle de la lame d'eau tombée sur le bassin de la TCHAMBA.

$$P = 2408 \text{ mm}$$

Par comparaison de la distribution mensuelle de la pluie aux postes de la Tribu et de FORET-PLATE (aux deux extrémités du bassin), on peut admettre, pour l'ensemble du bassin, que la saison des pluies de Décembre à Avril est caractérisée par un maximum pluviométrique en Janvier et une sécheresse relative en Février, que la petite saison sèche a lieu en Juin à l'Ouest et en Juillet à l'Est du bassin, que le mois de Septembre représente bien à l'Est la petite saison des pluies qui, à l'Ouest, est répartie

BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE DE TCUAMBA A LA TRIBU
ISOMYETES INTERANNUELLES
1955-61
 $P = 2408 \text{ mm}$



FORET PLATE
●
1887

Echelle 1/100 000

de Juillet à Septembre, et qu'enfin, sur l'ensemble du bassin, le mois d'Octobre correspond à la grande saison sèche plus courte semble-t-il à l'Est qu'à l'Ouest.

Les sept plus fortes précipitations journalières observées de 1955 à 1961 à la Tribu de TCHAMBA sont les suivantes :

- 244,5 mm	le	9-3-58
- 214,1 mm	le	5-2-55
- 210,4 mm	le	6-1-57
- 192,0 mm	le	28-12-55
- 191,7 mm	le	31-3-58
- 191,0 mm	le	7-2-61
- 187,5 mm	le	31-8-56

La pluie journalière de fréquence annuelle à TCHAMBA est donc de l'ordre de

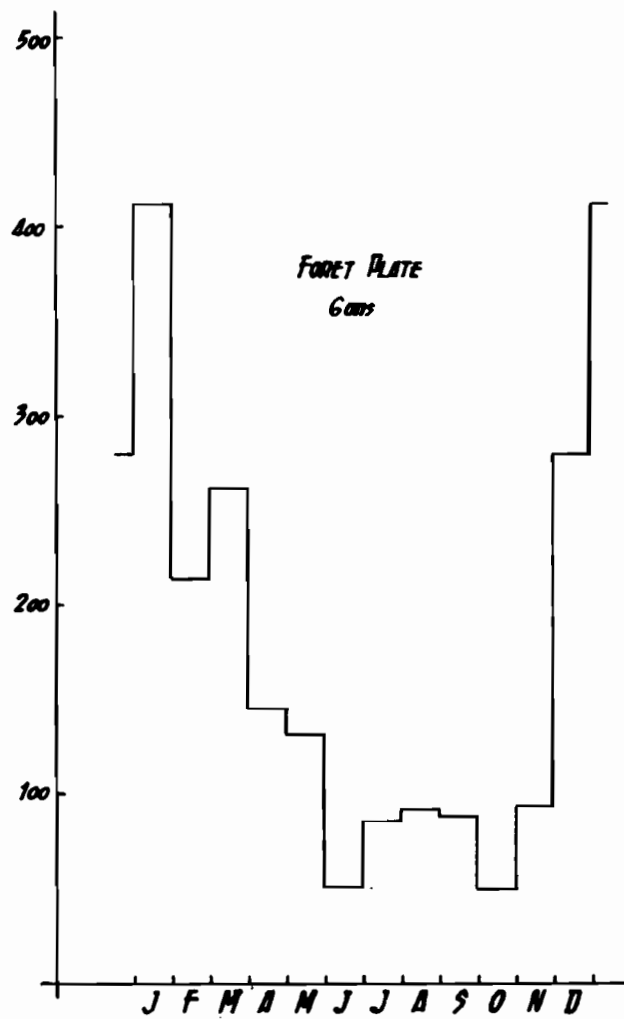
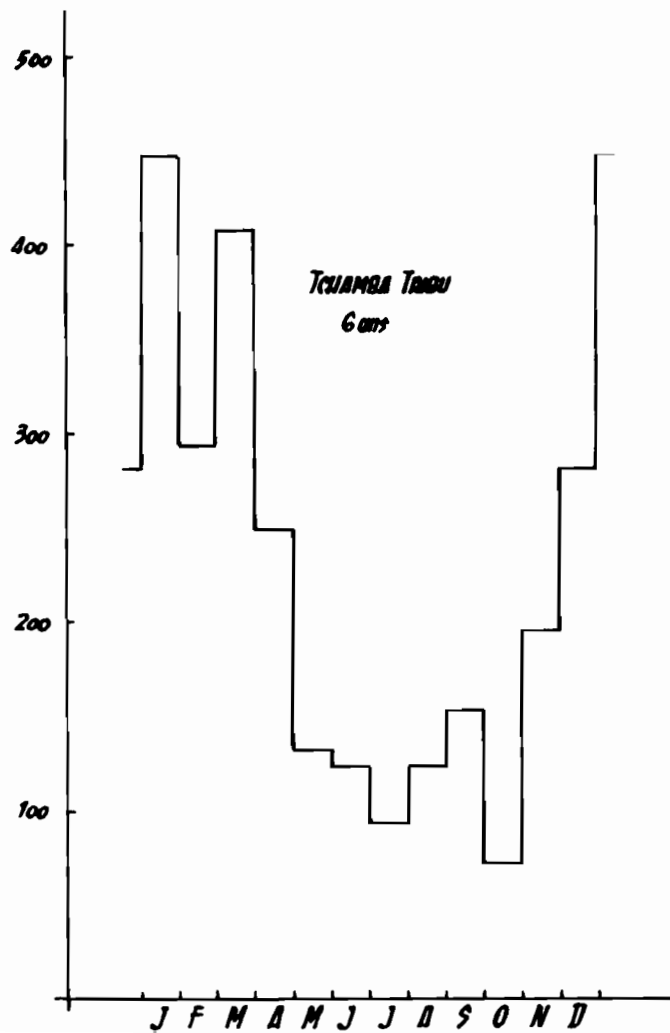
187 mm.

Or, nous avons vu au chapitre de la PONERIHOUEN que cette valeur était de :

- 223 mm à GOA et de 145 mm à FORET-PLATE

On constate donc bien que la hauteur moyenne de la lame d'eau annuelle tombée à GOA est inférieure d'une centaine de millimètres à celle de la Tribu de TCHAMBA, les fortes intensités pluviométriques sont plus fréquentes dans la vallée de la PONERIHOUEN que dans celle de la TCHAMBA. Cependant, en moyenne sur le bassin, on pourra attribuer la valeur de 165 mm à la pluie ponctuelle de fréquence annuelle. Le chiffre de 170 mm avait été retenu pour le bassin de la PONERIHOUEN. La différence n'est donc pas sensible.

DIAGRAMMES COMPARATIFS
DES HAUTEURS DE PLUIES MENSUELLES A TCUAMBA & FORET PLATE



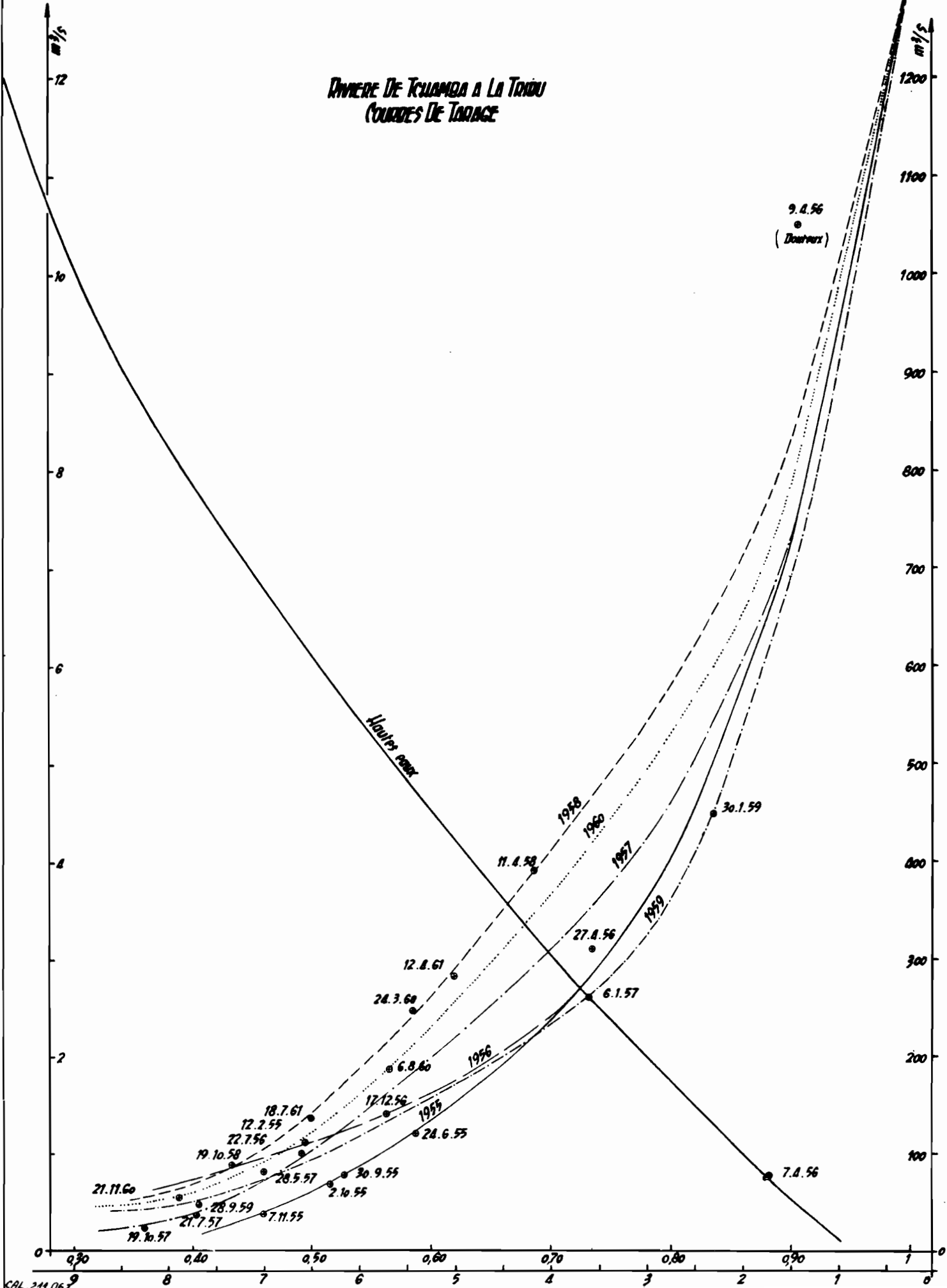
III - REGIME de la RIVIERE

Depuis 1955, 22 jaugeages de la TCHAMBA à la Tribu ont été effectués, dont deux jaugeages au flotteur à 76 et 260 m³/s

Date	HM	Q m ³ /s
24-6-55	0,588	1,21
30-9-55	0,528	0,767
2-10-55	0,516	0,688
7-11-55	0,464	0,383
7-4-56	1,74	76,-
9-4-56	0,908	10,5 (1)
27-4-56	0,734	3,12
22-7-56	0,493	1,07
17-12-56	0,564	1,40
6-1-57	3,60	260,-
28-5-57	0,467	0,812
21-7-57	0,403	0,372
19-10-57	0,36	0,245
11-4-58	0,687	3,9
19-10-58	0,435	0,875
30-1-59	0,836	4,49
28-9-59	0,405	0,488
24-3-60	0,585	2,46
6-8-60	0,565	1,87
21-11-60	0,39	0,55
12-4-61	0,62	2,84
18-7-61	0,50	1,37

(1) douteux

RIVIERE DE KUAMBA A LA TRIDU
 COURBES DE TARAGE



La section est instable en basses eaux. Nous avons pu, avec cette liste de jaugeages, établir 6 barèmes d'étalonnage valables :

- I - du 1er Juillet 1955 au 19 Mars 1956
- 2 - du 19 Mars 1956 au 6 Janvier 1957
- 3 - du 6 Janvier 1957 à Janvier 1958
- 4 - de Janvier 1958 au 17 Janvier 1959
- du 5 Mars 1960 au 25 Mai 1960
- du 25 Janvier 1961 au 30 Juin 1961
- 5 - du 17 Janvier 1959 au 5 Mars 1960
- 6 - du 25 Mai 1960 au 25 Janvier 1961

Ces différents tarages se rejoindraient aux environs de la cote 1,00 à laquelle correspond un débit de 13,0 m³/s.

L'extrapolation de la courbe d'étalonnage de hautes eaux a été faite à partir du jaugeage au flotteur à 260 m³/s. La plus forte vitesse superficielle mesurée au cours de ce jaugeage dans la section au droit de la Tribu est de 3,08 m/s sur un parcours rectiligne de 80 mètres. La section mouillée pour la cote de 9,73 m (maximum atteint de mémoire d'homme) est de 530 m² de section utile et de 140 à 150 m² de section de débordement. La pente longitudinale n'est pas connue, cependant la pente fictive reliant les plans d'eau en amont et en aval de la Tribu en basses eaux est de 0,4 %, ce qui permet de juger de la valeur très forte de la pente générale de la ligne d'eau des plus hautes eaux et par là, déduire des vitesses importantes. Compte tenu de ces données, on peut estimer, à quelque 15 % près, que le débit correspondant à la cote 9,73 est de 1200 m³/s.

Des observations comportant trois lectures d'échelles journalières et quelques lectures supplémentaires en période de crues ont été faites régulièrement depuis 1955, mise à part une interruption de 2 mois (Janvier et Février) en 1958. Les débits moyens mensuels de ces deux mois ont été estimés à partir de la hauteur moyenne de la lame d'eau tombée sur le bassin, et d'un coefficient moyen d'écoulement légèrement supérieur à celui de la rivière voisine (PONERIHOUEN) pour la même période.

Les valeurs des débits moyens mensuels et des modules des 6 dernières années hydrologiques, ainsi que les moyennes interannuelles, sont groupées dans le tableau annexe suivant. On remarque, d'une part, la grande irrégularité des débits mensuels notamment pendant les mois abondants (Décembre à Mars) et, d'autre part, la constance relative du module. On retrouve dans la valeur moyenne des débits la petite saison des pluies du mois de Septembre, l'étiage en Octobre-Novembre, le maximum en Janvier puis la fin de la saison des pluies au mois d'Avril. Le module interannuel de la TCHAMBA, calculé sur 6 ans, est de 4,03 m³/s, auquel il correspond une lame d'eau écoulée de 1721 millimètres.

Le bilan hydrologique de chacune des 6 années d'observations est fixé par la hauteur de la lame d'eau tombée sur le bassin que l'on détermine par les cartes des isohyètes annuelles et par la hauteur de la lame d'eau écoulée dans la rivière, que l'on calcule à partir de la connaissance du module. Les résultats sont groupés dans le tableau suivant où P représente la pluie en millimètres, L la lame d'eau écoulée, également en millimètres, D le déficit d'écoulement.

$$D = P - L \text{ et } K_e \text{ le coefficient d'écoulement en } \%$$

$$K_e = 100 \frac{L}{P}$$

Années	P mm	L mm	D mm	Ke %
1955-56	3078	2198	880	71
1956-57	2378	1474	904	62
1957-58	2425	(1894)	(531)	(78)
1958-59	2113	1618	495	76
1959-60	2384	1488	896	62
1960-61	1994	1653	341	83
Moyenne	2395	1721	674	72

RIVIERE de TCHAMBA à la TRIBU

DEBITS MOYENS

(m³/s)

Années	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Module
1955-56	1,02	0,78	1,58	0,59	0,38	5,94	19,45	4,71	13,67	5,73	2,28	5,29	5,14
1956-57	1,16	1,15	2,44	1,27	1,00	3,55	11,67	14,93	2,32	1,35	0,87	0,62	3,46
1957-58	0,48	0,66	0,34	0,24	0,25	0,26	(19,50)	(7,03)	9,64	7,86	2,96	4,21	(4,44)
1958-59	1,77	1,00	2,84	0,97	0,75	0,59	16,37	10,28	7,59	1,53	0,99	1,15	3,79
1959-60	0,88	0,89	0,60	0,47	1,56	4,56	2,36	2,19	8,40	7,97	8,86	2,95	3,48
1960-61	4,17	2,09	1,30	0,84	0,82	0,93	5,13	13,32	11,28	3,12	1,71	2,50	3,88
Moyenne	1,58	1,09	1,51	0,73	0,67	2,64	12,41	8,74	8,81	4,59	2,94	2,79	4,03

Le réseau des isohyètes interannuel qui nous a conduit à une lame d'eau tombée de 2400 mm traduit donc bien la répartition moyenne de la pluie sur le bassin. On remarquera dans ce tableau que le déficit d'écoulement est particulièrement variable, qu'il a été très fort en 1955-56, 1956-57 et en 1959-60 et, par contre, très faible en 1960-61. On retrouve cette même distribution sur le bassin versant voisin, celui de la rivière de PONERIHOUEN, ainsi que le minimum marqué de 1960-61 sur presque tous les cours d'eau calédoniens. On ne manquera pas, enfin, de remarquer la similitude des valeurs moyennes du déficit d'écoulement sur les deux rivières TCHAMBA et PONERIHOUEN (respectivement 674 et 675 mm).

Les caractéristiques moyennes interannuelles du bilan hydrologique de la TCHAMBA peuvent donc être arrondies aux valeurs suivantes :

- hauteur des précipitations annuelles	2 400 mm
- module interannuel de la rivière à la Tribu	4,0 m ³ /s
- lame d'eau annuellement écoulée	1 720 mm
- déficit d'écoulement	680 mm
- coefficient d'écoulement	72 %

- CRUES et ETIAGE EXCEPTIONNELS

La crue maximale observée à la Tribu de TCHAMBA a atteint 9,73 m à l'échelle, soit quelque 1200 m³/s de débit de pointe, au cours du cyclone de 1948. D'après les anciens de la Tribu, cette crue est la plus forte connue depuis 50 ans. Elle a causé de gros dégâts à la Tribu, où la plupart des cases installées sur la plate-forme ont été emportées par les eaux qui ont recouvert l'ensemble de la plaine alluviale de TCHAMBA. Plus récemment, lors du passage du cyclone Béatrice le 18 Janvier 1959, le niveau de la rivière a atteint la cote 8,20 m correspondant à un débit voisin de 850 m³/s. La dépression cyclonique du 7 Février 1961 n'a pas provoqué de crue exceptionnelle. Nous reproduisons les hydrogrammes approximatifs des crues du 18 Janvier 1959 (850 m³/s) et du 7 Février 1961 (386 m³/s) sur lesquels apparaissent la rapidité de la montée (inférieure à 2 heures) et la brutalité de la décrue. Notons qu'à la crue de 1200 m³/s de 1948 correspond un débit spécifique de pointe de plus de 16 m³/s/km². Sur la rivière de

PONERIHOUEN, à la même date, le chiffre de $15 \text{ m}^3/\text{s.km}^2$ était dépassé. Sur le creek NAPOE GROMBATO, affluent rive droite de la TCHAMBA, de 5 km^2 de bassin versant, le débit de pointe exceptionnel atteint, d'après les estimations de G. GIRARD, 20 à $22 \text{ m}^3/\text{s.km}^2$.

L'étiage exceptionnel a été observé en 1957. Malgré l'abondance des mois de Janvier et Février de cette année, le débit baisse considérablement dès le mois de Mars où sa valeur est quatre fois inférieure à la moyenne de ce mois. Le tarissement se poursuit jusqu'au mois de Décembre, à peine perturbé par quelques chutes de pluies en Août. Le débit minimal est atteint le 19 Août avec 200 l/s . Cette valeur découle d'une "extrapolation vers le bas" de la courbe de tarage : elle n'est donc pas précise. Le jaugeage du 19 Octobre 1957, effectué par conséquent un mois avant cette date, indiquait un débit de 245 l/s à la cote 0,36. Le 19 Novembre la cote était de 0,33.

- TARISSEMENT

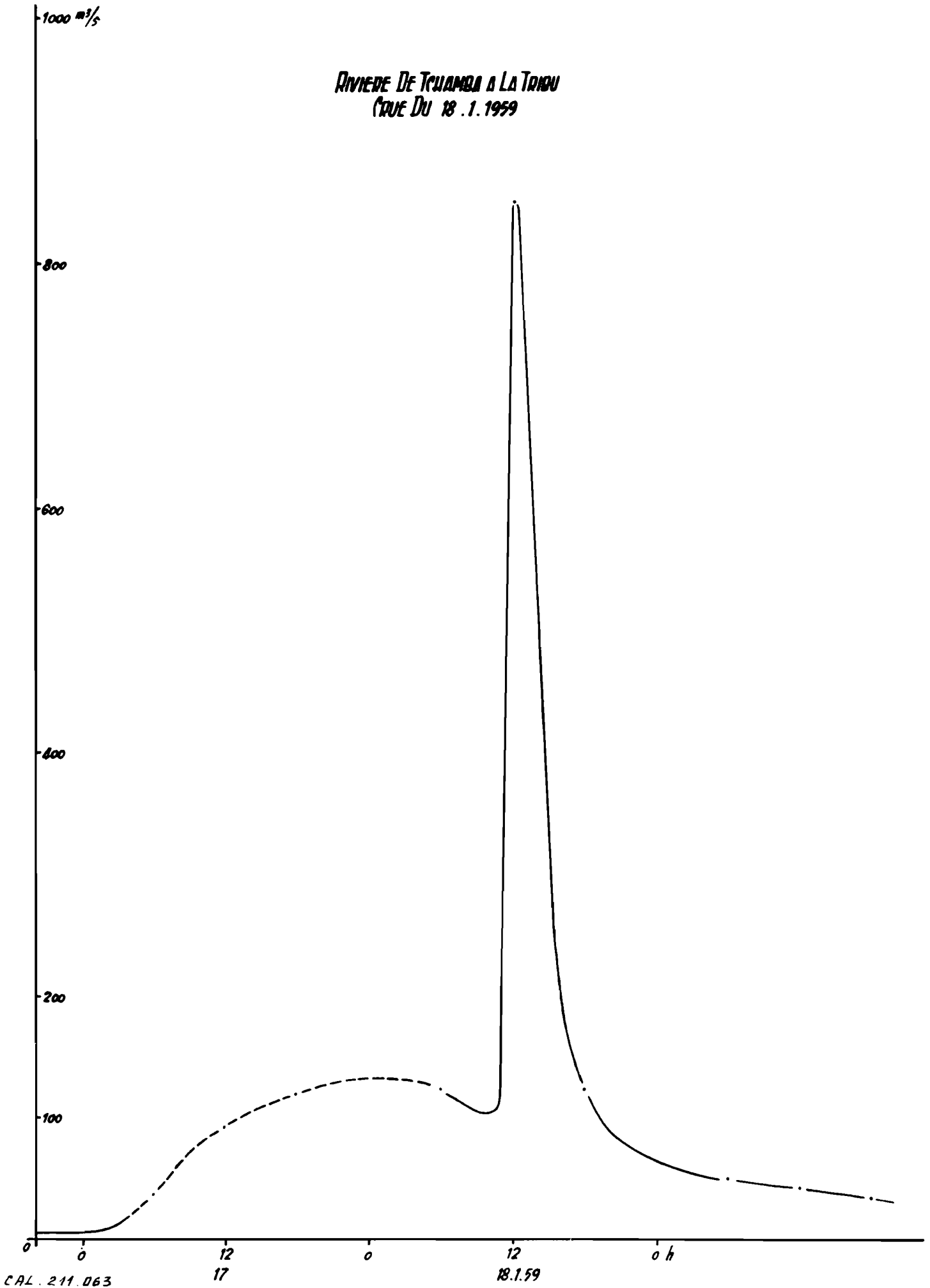
La décroissance exponentielle des débits journaliers en période d'étiage apparaît sur des graphiques en coordonnées semi-logarithmiques. Les valeurs les plus apparentes du coefficient de tarissement sont les suivantes :

Période	α	$\frac{I}{\alpha}$ jours
Juillet-Août 1956	0,00673	149
Octob.-Novemb.1956	0,00734	136
Sept.-Oct.-Nov.1957	0,0071	141
Oct.-Nov+Dec. 1958	0,00667	155
Août-Sept-Oct.1959	0,00705	142

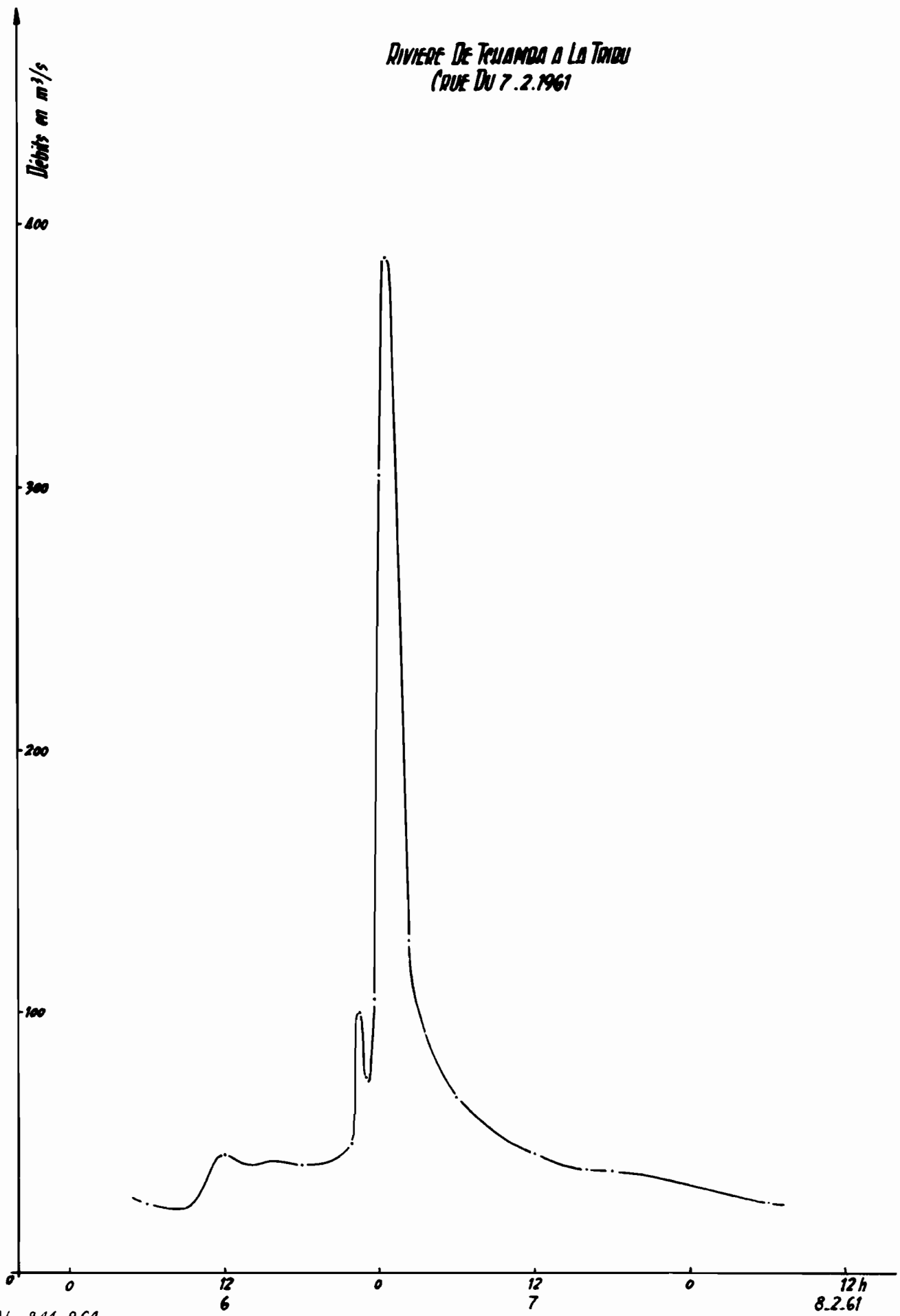
On peut donc admettre que le temps caractéristique de tarissement ($\frac{I}{\alpha}$) est voisin de 145 jours. Cela

nous permet de confirmer la valeur de l'étiage absolu de 1957. En effet, le 19 Octobre le débit était de 245 l/s (jaugeage). Le tarissement s'est prolongé pendant 31 jours jusqu'au 19 Novembre.

RIVIERE DE TCHAMBA A LA TRON
CRUE DU 18.1.1959



RIVIERE DE TEUAMBA A LA TONDU
(CRUE DU 7.2.1961)



$$Q = Q_0 e^{-\alpha t}$$

$$\text{Log } Q = \text{Log } Q_0 - \alpha t$$

$$Q_0 = 245 \text{ l/s}$$

$$\alpha = \frac{1}{145} \text{ et } t = 31 \text{ jours}$$

$$\text{Log } Q = \text{Log } 245 - \frac{31}{145} = 5,50 - 0,21 = 5,29$$

Or, $e^{5,29} = 197$ donc $Q = 197 \text{ l/s}$

Les 200 l/s issus de l'extrapolation de la courbe sont donc à retenir.

Remarquons que cette valeur est assez élevée. En effet, il lui correspond une répartition de 2,7 l/s.km, alors qu'elle est deux fois plus faible sur la PONERIHOUEN. Cela est démontré par les jaugeages des 18 et 19 Octobre sur chacune des rivières :

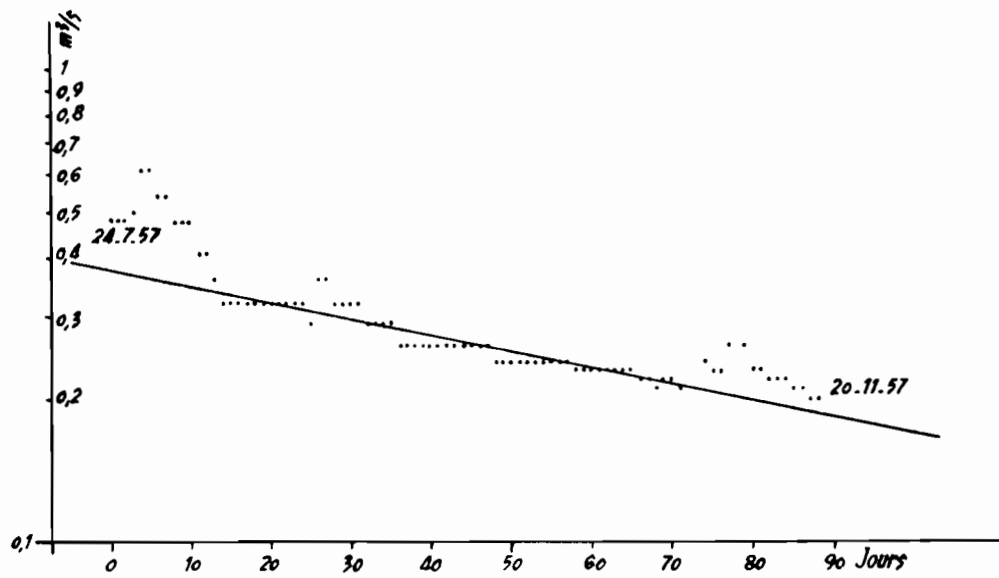
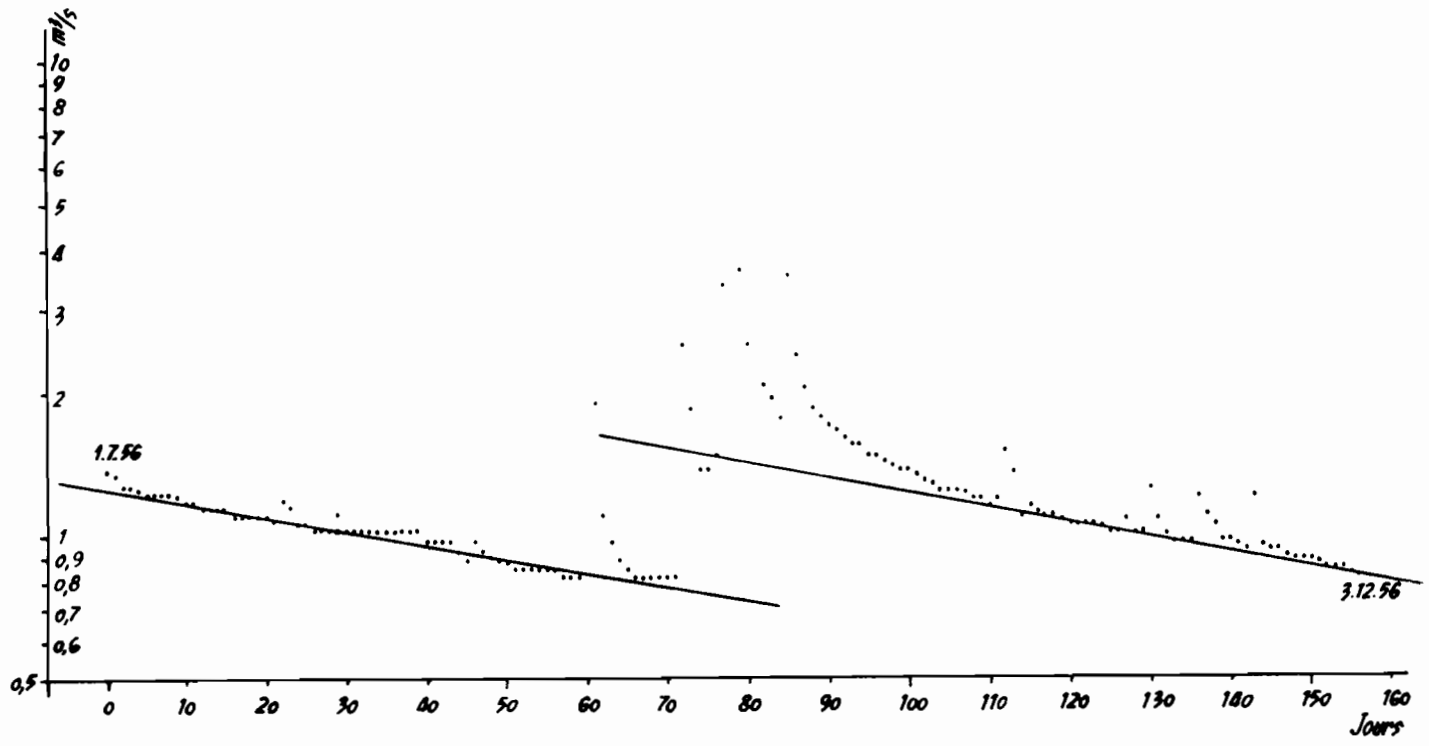
- PONERIHOUEN (250 km²) 426 l/s soit 1,7 l/s.km²
- TCHAMBA (74 km²) 245 l/s soit 3,3 l/s.km²

- COURBE des DEBITS CLASSES

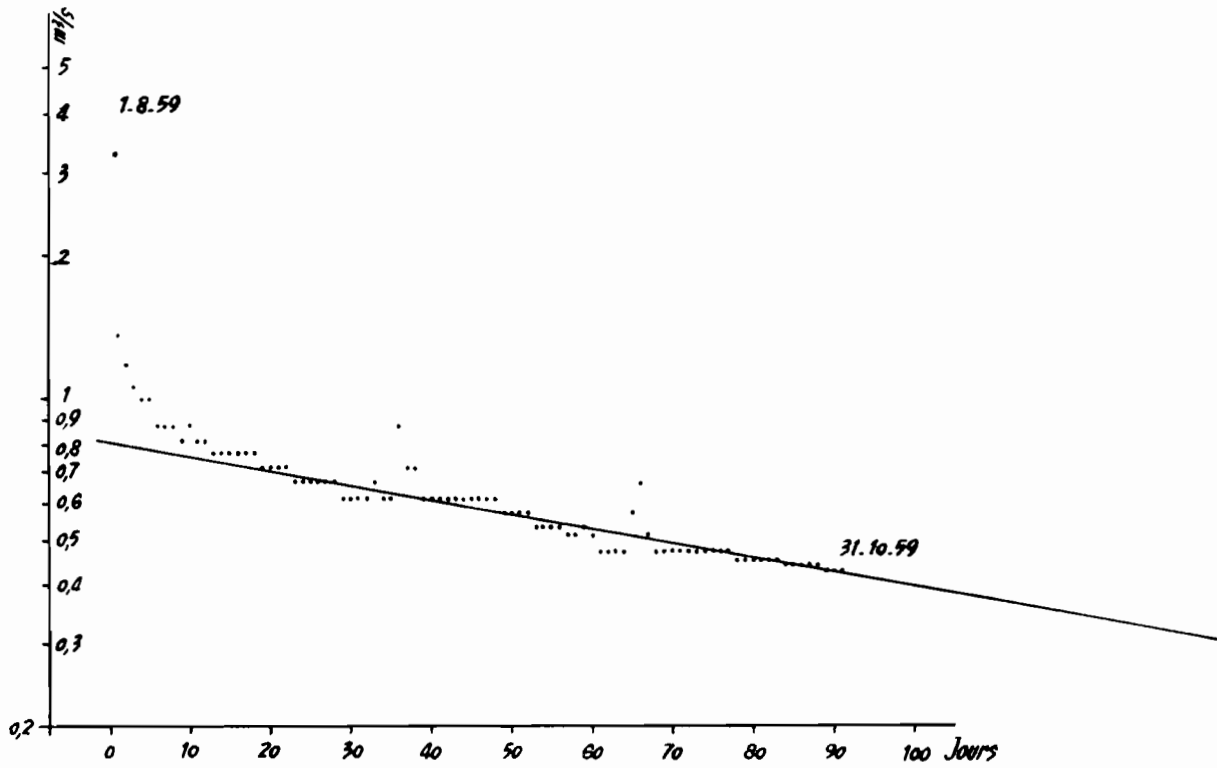
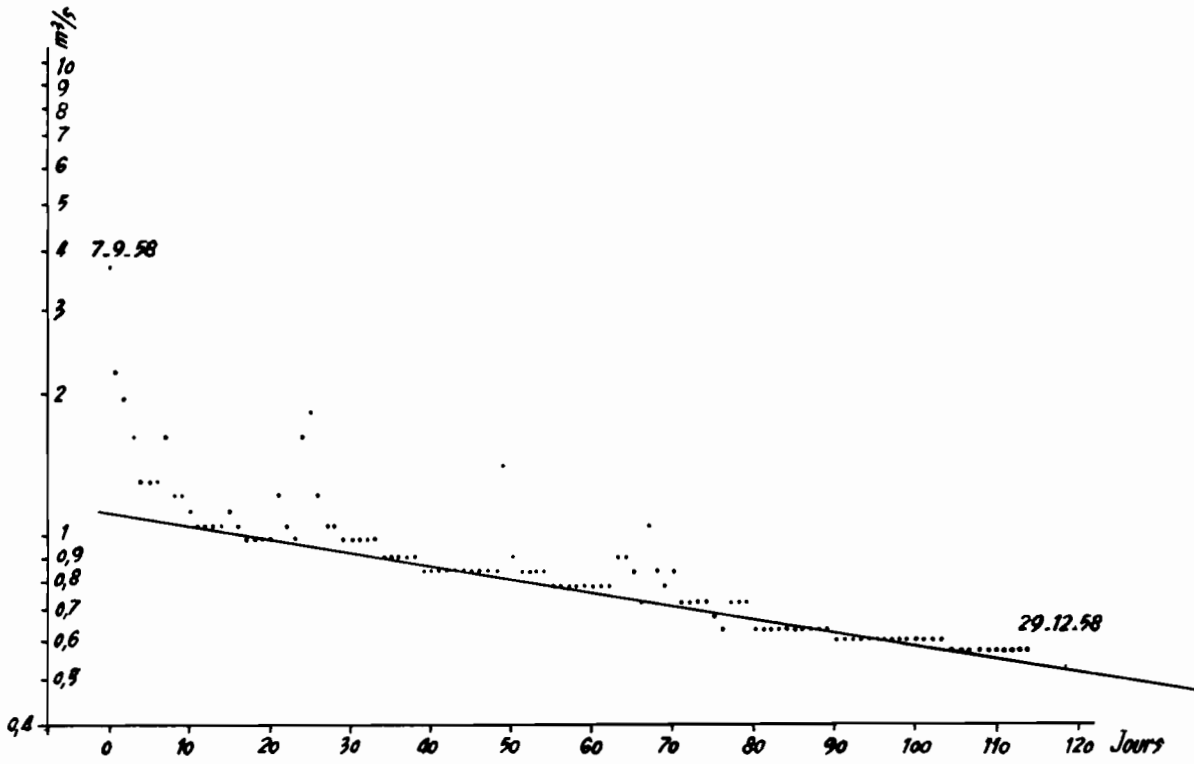
En raison du manque d'observations en Janvier et Février 1958, nous ne pouvons pas tenir compte de l'année hydrologique 1957-1958 pour établir la courbe interannuelle des débits classés. Il est certain que cette année particulière intervient de façon primordiale dans la détermination des débits caractéristiques de basses eaux et d'étiage. C'est pourquoi nous tiendrons compte des débits d'étiage de 1957 pour établir la valeur du débit caractéristique d'étiage D C E₁₀ jours interannuel.

Les valeurs annuelles des D C E sont les suivantes :

TORISSEMENT DE LA RIVIERE DE TWAMBA A LA TRIBU



TADISSEMENT DE LA RIVIERE DE TCHAMBA A LA TRIBU



Année	D C E m ³ /s
1955-56	0,29
1956-57	0,61
1957-58	0,21
1958-59	0,57
1959-60	0,44
1960-61	0,52

La valeur interannuelle (sur 6 ans) du D C E correspond au D C 10 mois de l'année 1957. Ce débit est de 0,23 m³/s.

On admettra donc que D C E 10 jours interannuel = 230 l/s.

La courbe des débits classés établie à partir des cinq années d'observations complètes de 1955 à 1961, conduit aux valeurs particulières suivantes :

DC 9	DC 6	DC 3	DC 2	DCC 10 jours
0,81	1,27	2,61	4,15	24,0

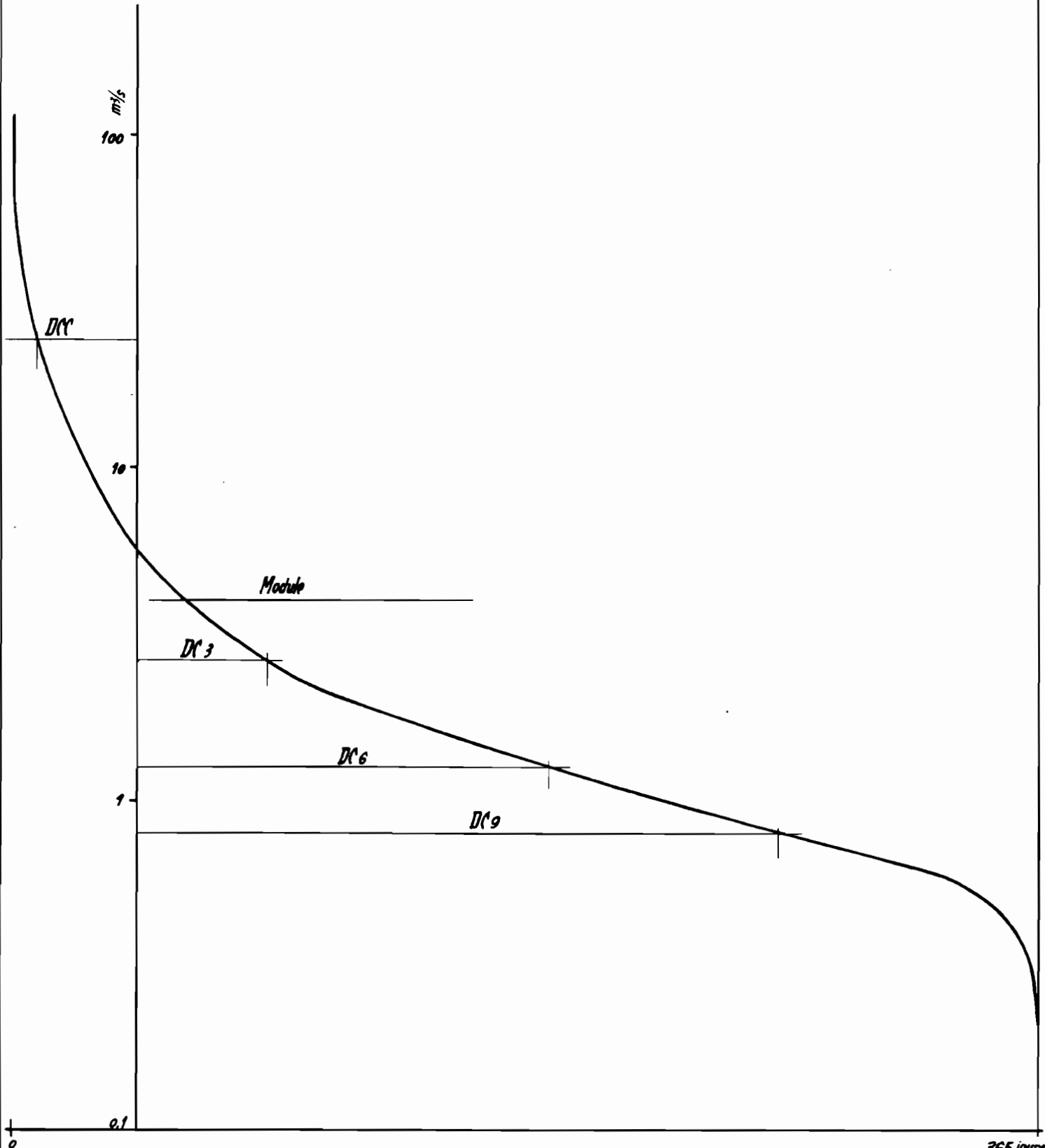
Aux deux extrémités des débits caractéristiques, correspond la répartition spécifique suivante :

$$\begin{aligned}
 \text{D C E} &= 230 \text{ l/s} & \text{soit} & & 3,11 \text{ l/s.km}^2 \\
 \text{D C C} &= 24 \text{ m}^3/\text{s} & \text{soit} & & 324 \text{ l/s.km}^2
 \end{aligned}$$

Notons enfin que le module de la TCHAMBA, qui est de 4,03 m³/s, correspond au débit caractéristique DC 62 jours.

Le débit moyen annuel de la TCHAMBA n'est donc atteint ou dépassé que 2 mois par an.

RIVIERE DE TCHAMBA
 COURBE INTERANNUELLE DES DEBITS CLASSES ETABLIE SUR LES 5 ANNEES
 1955-56 - 1956-57 - 1958-59 - 1959-60 - 1960-61.



IV - CONCLUSION

Le bassin versant de la rivière de TCHAMBA, au bac de la route territoriale HOUAÏLOU - HIENGHENE, a une superficie voisine de 190 km^2 . Le large estuaire que traverse le bac reçoit, à quelque deux kilomètres en amont, les eaux de la rivière YAOUË en rive gauche et de la TCHAMBA en rive droite. Une vaste plaine alluviale d'environ 20 km^2 s'étend sur une dizaine de kilomètres en remontant la vallée. Son rôle est capital dans l'amortissement des crues. Le flot de crue extrêmement vif et violent provenant du haut bassin se lamine en arrivant dans la plaine, c'est-à-dire que la crue "s'étale". En effet, la pente de la rivière diminue et le lit s'élargit. La vitesse du courant diminue donc et la rivière monte et s'étale. Le temps d'évacuation du volume d'eau qui s'accumule en amont augmente et la crue devient plus "molle", le débit spécifique de pointe s'abaisse tandis que la décrue est ralentie.

Compte tenu de la réduction du débit spécifique de crue par accroissement du bassin versant et de l'effet de laminage provoqué par la plaine alluviale (effet plus ou moins sensible suivant le degré de saturation des sols), le débit spécifique de crue au bac de la TCHAMBA pourrait être évalué à $13 \text{ m}^3/\text{s}.\text{km}^2$ dans le cas d'un cyclone comparable à celui de l'année 1948. Le débit instantané de pointe au bac serait alors de $2500 \text{ m}^3/\text{s}$. Cette valeur est à comparer à celle du débit de crue annuelle qui ne dépasse pas $800 \text{ m}^3/\text{s}$.

RIVIERE de BOGHEN
à la STATION de HAUTE-BOGHEN

----->

I - DONNEES GEOGRAPHIQUES

La rivière de BOGHEN prend naissance dans un vaste cirque, dont le fond est dominé par le TABLE-UNIO (1006 m), vient déboucher dans la partie S.E. de la dépression de BOURAIL, où elle coule longitudinalement vers le N.O et où elle est grossie, sur sa droite, par le TENE. Elle draine la plus grande partie des eaux au versant Ouest du massif serpentineux s'avancant jusqu'à la dépression de BOURAIL, sa longueur est de 60 kilomètres environ.

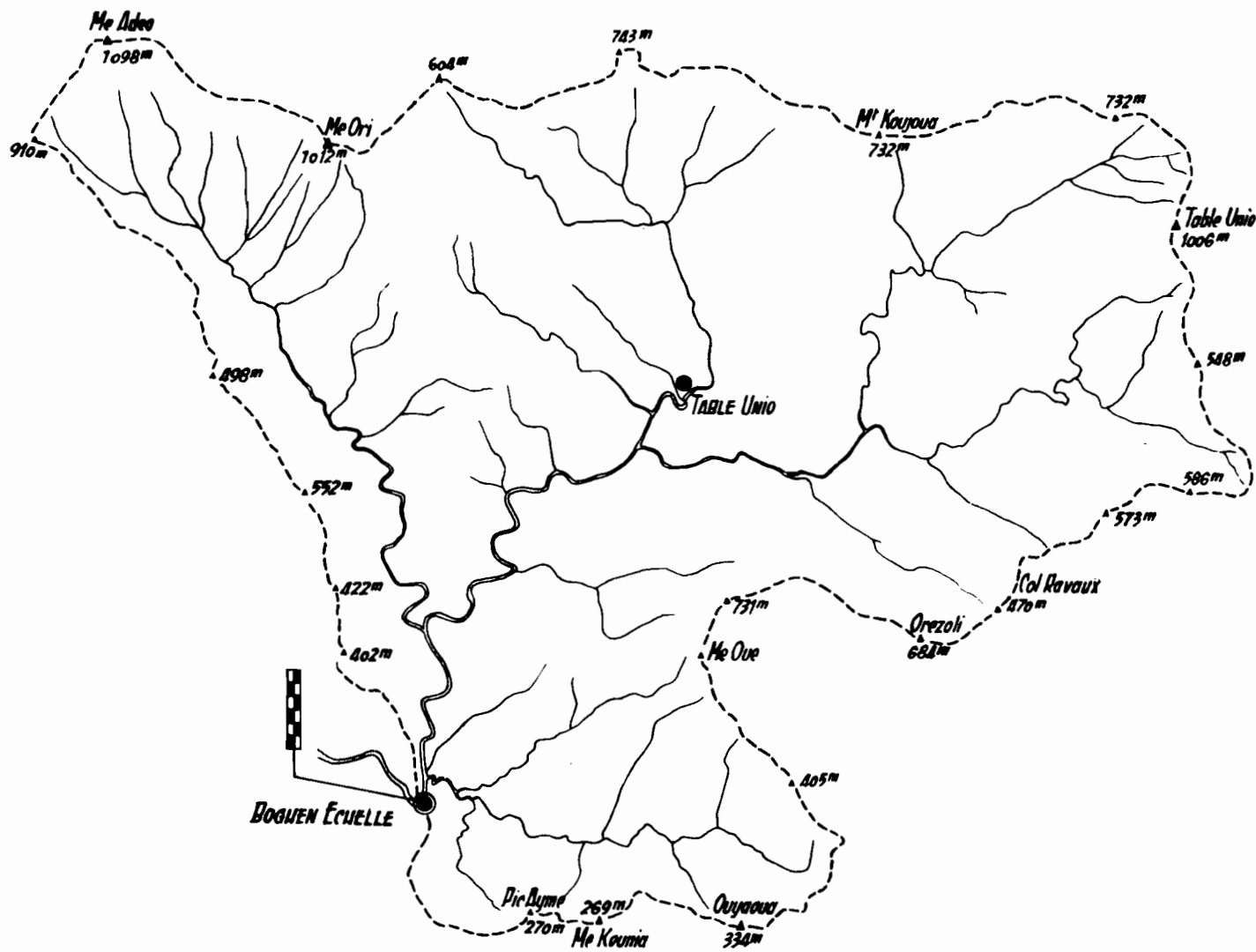
Le Haut bassin est limité à l'Ouest par le Mont Poué (402 m) et Kamo (498 m), au Nord par Mé Adéo (1098 m), Mé Ori (1012 m), Mé Ouié (783 m) et le Mont Koujaua (732 m), à l'Est par le Table-Unio (1006 m), Pic Vincent (687 m), au Sud par le Pic Orézoli (684 m), Méoué (658 m), Mé Kounia (269 m) et le Pic Ayme (270 m).

La station de HAUTE-BOGHEN se situe en bordure de la route de BOURAIL-KATRICOIN à 19 kilomètres du centre de BOURAIL. Elle est composée de 10 éléments d'échelles posés en Février 1955 par l'ORSTOM. L'altitude du zéro de l'échelle est estimée aux environs de 30 mètres par rapport au niveau moyen des mers.

Le bassin versant de BOGHEN, au droit de la station de HAUTE-BOGHEN, a une superficie de 135 km². Son périmètre mesure 61 km, son coefficient de forme est de :

$$K_f = 0,28 \frac{P}{\sqrt{S}} = 1,48$$

BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE DE BOGUEN



Echelle $\frac{1}{100\,000}$ d'après carte $\frac{1}{50\,000}$

- ZONE de VEGETATION

Les forêts de TABLE-UNIO sont comprises entre le Col d'Amieu au Sud et Mé OLY au Nord. A l'Est la limite des forêts est assez élevée, entre 400 et 600 mètres. Des forêts de thalwegs descendent très bas, à l'Ouest plus abritées, la limite se situe entre 200 et 400 mètres d'altitude ; des crêtes de Niaoulis les séparent. Elles occupent le bassin de la HAUTE-BOGHEN et de ses affluents. La chaîne, de TABLE-UNIO au Mé Oly, abrite la plus grande partie des forêts.

P. SARLIN donne des compositions floristiques les descriptions suivantes :

- FORET MOYENNE :

Pinacées : *Agathis Moorei*, *Agathis lanceolata*

Guttiféracées : *Calophyllum montanum*, *Montrouziera cauliflora*

Lauracées : *Cryptocarya lanceolata*, *Cryptocarya elliptica*, *Cryptocarya odorata*

Myrtacées : *Piliocalyx laurifolium*, *Syzygium* sp.

Protéacées : *Kermadecia* sp.

Cunoniacées : *Geissois* sp., *Pancheria Brunhesii*,
Pancheria sp. *Weinmania* sp.

Meliacées : *Dysoxylum macranthum*, *Dysoxylum* sp.

Araliacées : *Schefflera* sp. *Myodocarpus* sp.

Sapotacées : *Chrysophyllum* sp.

Conifères : *Austrotaxus spicata*, *Podocarpus longifoliatus*

- A BASSE ALTITUDE :

Flindersia Fournieri

Aleurites moluccana

Hernandia cordigera

Geissois pruinosa

Semecarpus atra

Garcinia sp.

Elæcarpus persicifolius
Montrouziera cauliflora
Albizzia granulosa
Storckiella Pancheri, etc...

- GEOLOGIE

La nature géologique des roches est assez diverse : formations anciennes, schistes permotriasiques plus ou moins métamorphiques, serpentines vers le Mé Oly. Les schistes donnent à découvert une argile rose très épaisse, poussiéreuse par temps sec, très glissante par temps humide. En forêt, le sol est moins épais, l'argile est jaune, plus compacte. Les serpentines donnent en forêt des sols argileux plus ou moins squelettiques.

- PEDOLOGIE

On peut fournir, des sols du bassin versant de BOGHEN, l'inventaire suivant :

- I - SOLS BEIGES et GRIS BEIGE et A "SCHISTE POURRI"
75 % environ
- II - SOLS FERROMAGNESIENS BRUN ROUGE FONCE et NOIRS
sur PERIDOTITES et SERPENTINES, dans les parties Nord du bassin (Arema)
- III - GROUPE des SOLS FAIBLEMENT ou MOYENNEMENT
FERRALITIQUES, ligne de partage des eaux Nord-Est
- IV - GROUPE des SOLS FORTEMENT FERRALITIQUES
(FERRALITIQUES FERRUGINEUSES), dans le cirque où naît l'AREMO .

Nous reproduisons ici ce qui est dit dans l'étude de G. TERCINIER sur "Les sols de la NOUVELLE-CALÉDONIE".

- SOLS BEIGES, GRIS BEIGE et SCHISTE POURRI :

Ils occupent de très grandes surfaces, aux flancs de la chaîne centrale et le long de la côte Nord-Est sur toutes roches non hyper-basiques, dans des régions où l'évolution pédologique purement climatique aurait amené à l'individualisation des sols ferralitiques.

Le facteur principal de leur différenciation était, à l'échelle régionale et locale, la morphologie, leurs profils présentant une extrême variabilité.

Schématiquement, ils sont caractérisés par un profil du type A (B) C, mais avec de telles différences d'aspect, de structure et d'épaisseur de l'horizon (B) textural de pseudomorphose de la roche, que les bases d'une classification claire et simple et les principes généraux à suivre en vue de la cartographie de ces sols sont particulièrement difficiles à établir.

Certaines études récentes nous ont cependant conduit à y distinguer au moins trois séries ou sous-groupes principaux : ceux des sols brun beige, des sols beiges proprement dits et, enfin, des sols "gris beige sur jaune"; cette classification, basée sur un degré de lessivage de plus en plus poussé et sur les modifications d'aspect et de structure de l'horizon (B), paraît valable dans les grandes lignes et correspond à des propriétés différentes des terres.

Il ne faut pas cependant dissimuler combien ces distinctions ont encore un caractère artificiel et rendent parfois mal compte de la réalité telle que l'on peut l'observer sur le terrain. C'est ainsi que, pour en donner un exemple évidemment choisi, on est amené à classer parmi les sols beiges ceux de la région voisine de TINDEA, remarquables par leur couleur du plus beau rouge carmin.

a) SOLS BRUN BEIGE (à profil A C passant à A (B) C

Ils sont surtout très répandus sur le flanc Sud-Ouest de la chaîne centrale où, sur Grauwackes et Phyllades, ils occupent parfois de grandes surfaces d'un seul tenant. Ils forment, en quelque sorte, terme de passage entre les sols brun pierreux et les sols beiges proprement dits.

L'horizon A, de couleur généralement brun beige, franchement humifère, gras au toucher, de 10 à 30 cm d'épaisseur, est limono-argileux à argileux, mais meuble et à structure grumeleuse.

L'horizon (B), ocre ou gris foncé, est assez mince et se distingue encore mal de l'horizon C de roche altéré, auquel il passe progressivement et dont il conserve l'organisation et en grande partie l'aspect. Bien que présen-

tant encore, en place une certaine cohésion et une certaine dureté, il s'effrite facilement en petits débris schisteux, sa grande perméabilité facilitant, d'autre part, un excellent drainage interne du sol. On y trouve, à l'analyse, une proportion déjà élevée d'argile et limon, mais des réserves en bases faibles, sa réaction étant par ailleurs nettement acide.

Comme dans le cas des sols bruns, la forêt, assez belle, s'y maintient facilement. Lorsque, malgré tout, elle a été détruite, on observe son remplacement par une brousse arbustive difficilement pénétrable à Lantana camara (Lantana), puis par une puissante savane à hautes herbes et à légumineuses du genre Pueraria (magnana) constituant un para climax assez stable. Le niaouli, par contre, n'y fait preuve que d'un pouvoir de compétition relativement limité.

b) SOLS BEIGES PROPREMENT DITS (à profil A (B) C)

On les reconnaît, sur l'un comme sur l'autre flanc de la chaîne centrale, sur pentes modérées à assez fortes.

D'après, entre autres choses, leur couleur réelle, la nature de la roche mère et le sens de stratification de celle-ci par rapport aux surfaces, on pourrait en distinguer un grand nombre de types, sous-types et familles.

L'horizon A, dans l'ensemble limono-argileux, avec une bonne structure grumelleuse à polyédrique, est meuble et assez riche en humus en dépit de sa couleur souvent assez claire, beige ou gris beige, il apparaît cependant parfois podzolisé à sa base.

L'horizon (B) assez épais, tout en conservant encore l'organisation de la roche et une certaine schistosité, est riche en argile, assez lourd et tend à retenir facilement l'eau. Cette règle n'a cependant rien d'absolu et l'on peut fréquemment reconnaître des sols beiges à excellent drainage interne, en dépit de la richesse en fractions fines de cet horizon.

Le végétation qui recouvre ces sols n'est pas fondamentalement différente de celle des sols brun beige. Le niaouli y est cependant beaucoup plus envahissant et l'on y aboutit plus facilement à un faciès de dégradation par le feu, constitué par une savane à Melaleuca et Theméda (herbe de montagne).

c) SOLS GRIS BEIGE sur JAUNE (à profil A (B) C passant à A B C)

Ils recouvrent les surfaces en pentes douces des flancs de la chaîne centrale et de certains méplats des zones de sols à "schiste pourri". On peut également les reconnaître fréquemment en pleine chaîne centrale, la distinction d'avec les sols ferrallitiques jaune rouge podzolisés en surface devenant alors difficile.

La partie supérieure de leur profil apparaît fréquemment comme podzolisée, avec formation d'un horizon Ao gris foncé, riche en humus brut, au-dessus d'un horizon AI beige gris beaucoup plus clair.

L'horizon (B) ou B de couleur jaune sale, riche en acide fulvique, perd presque complètement son caractère de "roche pourrie" pour prendre celui d'un épais pan d'argile lourde et compacte, plastique à l'état humide. Sous forêt, un certain drainage interne est cependant assuré par un large réseau de fentes conférant à cette couche d'argile une structure prismatique vraie, mais une fois la forêt détruite et remplacée par une savane ou pseudo steppe à niaouli, ce réseau de fentes s'obstrue et le sol devient totalement imperméable.

On passe directement de l'horizon (B) à la roche mère altérée, ce qui permet, en principe, de les distinguer des ferrallitiques jaune rouge, d'autres critères de différenciation étant fournis par l'analyse : capacité d'échange minérale nettement plus élevée des sols gris beige sur jaune en particulier.

- ANNEXE à l'INVENTAIRE des SOLS BEIGES et GRIS BEIGE

Comme déjà indiqué, on pourrait en définir un grand nombre de types et sous-types.

Nous nous contenterons de signaler ici l'existence sur le flanc Sud-Ouest de la chaîne centrale, et tout particulièrement dans la région de FARINO-TINDEA, de sols que leurs caractéristiques pédologiques et structurales, comme d'ailleurs leurs propriétés physicochimiques et leur vocation, amènent à classer comme sols brun beige et beige à très bon drainage interne, mais de couleur grenat à rouge carmin. Ils se forment aux dépens de Phyllades manganésifères.

Par ailleurs, il y a très probablement synonymie entre les sols "gris beige sur jaune" et les "ferralitiques jaunes" de pseudomorphose de la roche cités en annexe à l'inventaire des sols podzoliques. Enfin, dans certains sols gris beige très lessivés en surface, on a trouvé une accumulation d'éléments échangeables et de réserves en profondeur, magnésie en particulier, ce qui, entre autres choses, permet de penser qu'ils dérivent, alors, par lessivage, de sols bruns, gris ou noirs tropicaux.

- SOLS FERROMAGNESIENS BRUN ROUGE FONCE et NOIRS sur PERIDOTITES et SERPENTINES

En première approximation, on peut dire qu'il s'agit d'un groupe de sols formés sur roches hyperbasiques, homologue des sols bruns et beiges de montagnes.

Ils recouvrent de vastes surfaces, mais leur étude n'a été qu'à peine abordée jusqu'ici.

En réalité, il semble bien qu'il y ait deux séries de sols brun rouge foncé parfois associés, mais à propriétés très différentes. Les sols noirs de très fortes pentes ne sont en général que des lithosols.

a) SOLS BRUN ROUGE FONCE

Certains d'entre eux correspondent certainement à des sols ferralitiques profondément érodés en ravins et "lavaka". On se trouve alors en présence d'un paysage chaotique où des placages et remplissages de terre brun rouge, d'épaisseur variable, laissent entre eux de larges zones de rochemou, tout au plus, recouvertes de lithosols noirs ou jaune verdâtre. Au pied des massifs montagneux érodés s'accumulent, sur parfois plusieurs centaines de mètres de large, de profondes formations colluviales de terre couleur rouge foncé.

Mais des sols brun rouge foncé, de nature très différente, peuvent se former directement à partir de la roche.

Leur profil, du type A (B) C, comprend alors un horizon textural de pseudomorphose de la roche, ayant déjà pris la couleur rouge propre aux sols contenant une forte proportion d'oxyde de fer libre. Cependant, leur étude montre qu'ils contiennent aussi une quantité importante

d'argile du groupe de la Montmorillonite (vraisemblablement Montronite). Comme élément minéral absorbé sur le complexe d'échange, on ne trouve guère que de la magnésie, mais cette dernière en très grosse quantité, ce qui permettrait de considérer ces sols comme hypermagnésiens.

Un maquis à nombreuses essences arbustives ou sous-arbustives très spéciales, les espèces endémiques étant nettement en majorité, occupe le plus souvent ces sols. Cependant, sur sols brun rouge formés directement aux dépens de la roche, on peut trouver de belles forêts, particulièrement entre 300 et 600 mètres d'altitude.

b) SOLS NOIRS

Ils se forment directement, par simple pseudomorphose de la roche serpentinisée en une mince couche d'argile gris noir très foncé, riche en matière organique très peu décomposée. Dans certains cas, on peut observer l'individualisation de talc comme minéral intermédiaire.

Leur approfondissement conduit à des sols noirs tropicaux hyper magnésiens, souvent riches en matière organique assez mal humifiée.

Ils portent, le plus souvent, un maquis à Acacia spirorbis poussant serré mais mal développé et à port plus ou moins buissonneux.

PROFILS SCHEMATIQUES de QUELQUES TYPES de SOLS EVOLUES
sous l'ACTION PLUS ou MOINS PREPONDERANTE du RELIEF

Sol brun beige Type Pothé, haute Puéo.	: Sol brun rouge, : sur serpentines : Type bassin de la : Boghen	: Sol gris beige sur: : jaune de la chaîne: : centrale.
0 cm	0 cm	0 cm
A: Brun beige, hu- mifère, assez gras au toucher, mais meuble ar- gilo-limoneux, structure gru- meuse moyen- nement stable	A: Brun rouge très foncé, franche- ment humifère, limoneux meuble finement grume- leux	AI: passant à AO gris foncé ri- che en humus brut, limoneux pulvérulent à l'état sec
----- E _I	----- E _I	----- E _I
20 cm	15 cm	10 cm
(B) Gris beige fon- cé Roche alté- rée s'effritant: en petits débris schisteux	(B) Brun rouge fon- cé argilo-limo- neux assez lourd et mal structu- ré, nombreux dé- bris de roche altérée	: B: jaune sale argi- : leux, lourd et : compact, plasti- : que à l'état hu- : mide ----- Structure prismati- que bien marquée. Laisse voir cepen- dant l'organisa- tion de la roche "en surimpression"
----- E ₂	----- E ₂	----- E ₂
35 cm	35 cm	70 cm
C: passage progres- sif à la roche mère saine (Phyllade)	C: vert glauque ro- che peu altérée: (serpentine)	C: roche mère alté- rée gris bleuâ- tre
		----- E ₃

- GROUPE des SOLS FAIBLEMENT ou MOYENNEMENT FERRALITIQUES

a) Sous-groupe des sols rouge clair ou rosâtres, très faiblement latéritiques

On pourrait y distinguer plusieurs séries et de nombreux types et sous-types présentant, comme caractéristiques communes, leur lessivage poussé en bases, leur forte acidité et l'important développement de leur horizon B profond rosâtre ou rouge clair onctueux, frais et assez meuble, mais dans lequel les racines ne pénètrent pas.

Une des séries les plus répandues et les plus caractéristiques est celle reconnue sur Grauwackes et Phyllades de la chaîne centrale et du versant Est, en dehors des zones à relief trop accusé. Son profil complet comprend un horizon A humifère brun à beige, meuble, à consistance assez grasse et structure grumeleuse instable, séparé de l'horizon B rosâtre par un petit horizon jaune rouge plus compact, très lessivé et même podzolisé en ce qui concerne la dynamique de l'humus, en même temps qu'à texture très argileuse. A plusieurs mètres de profondeur, on atteint une zone de départ, bariolée de couleurs vives, bien développée là où nous avons eu l'occasion de l'observer.

En fait, beaucoup de ces profils sont tronqués jusqu'à un niveau quelconque de l'horizon B qui apparaît alors en surface. Aux dépens de celui-ci, peut se reformer un nouveau profil, à horizon AI, ou parfois Ao d'humus brut gris ou gris noirâtre, et un nouvel horizon jaune.

b) Sous-groupe des sols jaune, rouge très profonds, faiblement latéritiques

Ils se différencient des précédents par l'important développement et la structure prismatique nette que prend l'horizon jaune sale reconnu immédiatement au-dessous de la couche humifère, elle-même de couleur grise ou gris noirâtre, plutôt que brune ou beige.

On peut valablement en distinguer deux séries :

1°) sols du sous-groupe précédent rendus séniles par accentuation du lessivage et de l'acidification : l'horizon jaune s'individualise de mieux en mieux et devient de plus en plus épais. Ces sols d'altitude peuvent être reconnus sur les lambeaux de la vieille pénéplaine et sont couverts, à l'état naturel, d'une forêt vivante sur elle-même, dont l'aspect est tout à fait caractéristique.

2°) sols sur "formation à charbon" séricitoschistes quartzeux et Micaschistes.

- GROUPE des SOLS FORTEMENT FERRALITIQUES (sous-groupes de ferralitiques ferrugineuses brun rouge foncé)

Dans la classification anglo-saxonne, ce sont les latérites typiques. Etant donné leur faible teneur en alumine contrastant avec leur très grande richesse en oxyde de fer, leur place dans la classification française des sols est assez douteuse ; cependant, les capacités d'échange nulles de leur fraction minérale et l'élimination complète de la silice de toute la partie supérieure des profils nous conduisent à les considérer comme des sols fortement ferralitiques.

Désignés dans le langage local sous le nom de "sols miniers", ils recouvrent, comme un épais manteau de couleur rouge sombre, la plus grande partie des massifs de Péridotites et Serpentes, soit 20 % environ de la surface totale du territoire. Bien que connus dans diverses régions du monde, telles que les Grandes Antilles où ils sont désignés sous le nom de Nipe Clay, Célèbes et la Nouvelle-Guinée, c'est probablement en Nouvelle-Calédonie qu'ils occupent proportionnellement les plus vastes surfaces.

On pourrait, surtout d'après le caractère cuirassé ou gravillonnaire de leurs horizons supérieurs, en distinguer plusieurs séries et d'assez nombreux types, étant cependant bien précisé que les profils ne comportant pas d'horizon superficiel cuirassé ou gravillonnaire sont certainement tronqués.

Un de ces profils les plus courants comporte un micro-horizon A superficiel, légèrement humifère, beige rougeâtre, riche en gravillons ferrugineux, un horizon BI de 50 cm à 1 m d'épaisseur, rouge foncé, et également gravillonnaire, qui passe progressivement à un horizon B2 brun jaune, de plusieurs mètres de puissance, non gravillonnaire, remarquable par sa très forte porosité lui conférant une haute capacité de rétention pour l'eau. Au contact de la roche altérée, on observe une zone de départ de couleur souvent verdâtre, en principe très peu épaisse, mais qui, dans certaines conditions d'hydromorphisme, peut prendre une plus grande importance et au niveau de laquelle le nickel se concentre plus ou moins sélectivement.

Dans l'ensemble, ce sont des sols très lessivés en bases sans pour cela présenter une réaction fortement acide (absence d'alumine libre et échangeable). Ils sont gravement carencés en tous éléments minéraux utiles, mais contiennent du nickel, du cobalt et du chrome en quantité certainement toxique pour la plupart des plantes.

Les prospections et exploitations minières provoquent l'érosion intense et le dépôt dans certaines vallées, d'épaisses couches de limon rouge brun.

A la suite du lessivage oblique de la silice et de la magnésie, ces éléments viennent s'accumuler en contrebas au niveau des plaines de piedmont.

Pour terminer, indiquons que nous ne partageons pas l'opinion de LL. GRANGE sur le caractère non climatique des sols de ce sous-groupe. L'évolution actuelle des Péridotites et Serpentine dans les régions les moins humides de la NOUVELLE-CALÉDONIE conduit à la formation de sols noirs hypermagnésiens, les ferralitiques ferrugineuses reconnues alors sur les mêmes roches mères devant être considérées comme des paléosols.

- ANNEXE à l'INVENTAIRE des SOLS FERRALITIQUES

De nombreux sols de pentes modérée à moyenne de la chaîne centrale et du versant Nord-Est, à l'horizon B ou (B) jaune sale, présentant une structure prismatique nette, pourraient être rapprochés des sols faiblement ferralitiques dont ils sont difficiles à distinguer cartographiquement ou même lors d'un examen rapide sur place. Il paraît néanmoins plus logique de les rattacher aux sols gris beige et à "schiste pourri" dont, en fait, ils dérivent. La place exacte à leur attribuer dans une classification générale est d'autant plus difficile à situer qu'ils présentent des caractères podzoliques sur certains points.

PROFILS SCHEMATIQUES de QUELQUES TYPES de SOLS FERRALITIQUES

Sol rouge clair passant à : jaune d'altitude, type de : haute NEMEU	:	:Ferralite ferrugineuse	:	:
	:	:brun rouge foncé type col :	:	:
	:	:lines en bordure de la	:	:
	:	:Plaine des Lacs	:	:
0 cm	:	0 cm	:	:
A: beige brun, meuble argi- lo-limoneux, structure grumeleuse instable	:	A: jaune rouge, limono-gra- villonnaire, peu humi- fère	:	:
5 cm	-----	5 cm	-----	E _I
	:		:	(en nappe):
AB: jaune sale, argileux, compact, onctueux au tou- cher, passant progres- sivement à l'horizon suivant	:	B _I : rouge brun (violacé) li- mono-gravillonnaire, pseudo-granuleux, mais battant si mis à nu par l'érosion, frais dès 10 cm de profondeur	:	:
15 cm	:	70 cm	:	:
BI: rouge clair, moucheté de jaune surtout à la partie supérieure Argilo-limoneux, frais et onctueux, meuble mais non structuré (micro-sa- bleux à l'état sec)	:	B ₂ : brun jaune rouge, appa- remment argilo-limoneux: non gravillonnaire, humi- de et collant en place	:	E ₂
100 cm	:	200 cm	:	en (ravines):
	:		:	:
B ₂ : rouge clair franc, assez humide en place, même en période sèche	-----	B ₃ : jaunâtre (brun bleuâtre à l'état humide) appa- remment limoneux meuble et poreux mais durcis- sant et poreux si mis à nu, structure micro sa- bleuse instable, taches et traînées noirâtres mal délimités (Asbolane)	-----	E ₂
Mêmes caractéristiques texturales et structurales que B _I	:		:	(ravins)
300 cm	:	500 cm	-----	E ₃ (Lavaka)
	:		:	E ₄
C: passage (profondeur va- riable) à une épaisse zone de départ	-----	C: zone de départ jaune verdâtre très réduite	-----	(cycle d'érosion achevé)
bariolée de couleurs vives	-----	500 cm	-----	E ₃ (lavaka)
	:	R: roche mère très peu al- térée (Péridotites Serpen- tinisée)	:	:

- HYPSONOMETRIE

L'hypsométrie du bassin est définie d'après le carte 1/50.000° de l'I.G.N.

6%	de	0	à	100	mètres	d'altitude
12%	de	100	à	200	"	"
16%	de	200	à	300	"	"
24%	de	300	à	400	"	"
20%	de	400	à	500	"	"
11%	de	500	à	600	"	"
5%	de	600	à	700	"	"
3%	de	700	à	800	"	"
2%	de	800	à	900	"	"
1%				> 900	"	"

Le plus grand pourcentage du terrain est situé entre 300 et 400 mètres, et 400 à 500 mètres d'altitude respectivement à 24% et 20%. Le point culminant est le Mé Adéo (1098 m). L'altitude moyenne du bassin est de 390 mètres.

L'indice de pente, défini par la formule :

$$i = \frac{\sum L \times D}{S} \text{ est de } 0,27$$

- L'EQUIPEMENT du BASSIN COMPREND :

- 1 station limnimétrique à HAUTE-BOGHEN (1955)
- 1 pluviomètre journalier à HAUTE-BOGHEN (Janvier 1955)
- 1 pluviomètre journalier à TABLE-UNIO (Novembre 1954)

Les pluviomètres avoisinants sont ceux de :

- Col d'AMIEU (station météorologique)
- BOURAIL (station météorologique)

*COURBE HYDSOMETRIQUE DU BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE DE BOGHIEN
AU DROIT DES ECHELLES*

Altitude en m

1100

1000

800

600

400

Altitude moyenne = 390^m

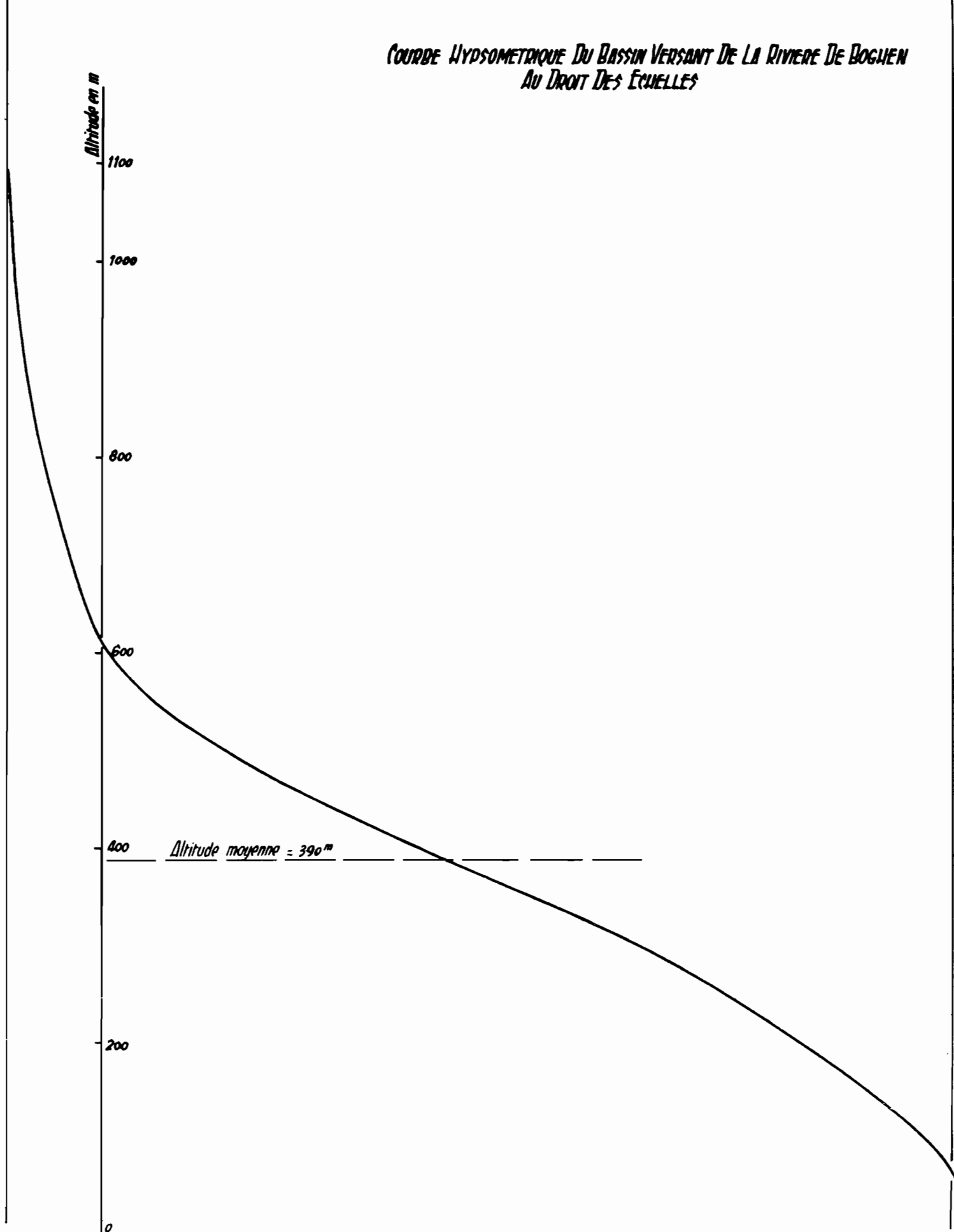
200

0

50

Superficie en %

100



II - CLIMATOLOGIE

Le Service Météorologique en NOUVELLE-CALÉDONIE a publié pour l'année 1961 la température mensuelle de la station du Col d'AMIEU dont voici les valeurs (°C) :

Mois	m	M	$\frac{m + M}{2}$	MINIMUM ABSOLU: VALEUR et DATE	MAXIMUM ABSOLU: VALEUR et DATE
Janvier	18,1	26,5	22,3	12,6 le 17	29,9 le 31
Février	19,8	28,0	23,9	14,0 le 15	31,8 le 25
Mars	18,9	26,9	22,9	13,1 le 30	30,0 le 2
Avril	16,0	25,4	20,7	10,1 le 9	30,3 le 15
Mai	12,6	23,2	17,9	9,3 le 16	29,0 le 6
Juin	13,6	22,9	18,2	6,5 le 27	29,5 le 30
Juillet	11,2	21,6	16,4	6,0 le 19	24,5 le 15
Août	12,0	21,6	16,8	7,1 le 21	25,2 le 3
Septembre	11,7	22,8	17,2	6,1 le 15	26,9 le 18
Octobre	15,1	25,1	20,1	7,2 le 1er	27,9 le 15
Novembre	17,6	26,3	21,9	13,0 le 3	28,8 les 17&18
Décembre	19,1	27,0	23,1	15,0 le 8	29,8 le 28
MOYENNE	15,5	24,8	20,1		

m = Moyenne mensuelle des minimales

M = Moyenne mensuelle des maximales

Ces valeurs correspondent, à quelques pourcents près, à la température à laquelle est soumis le haut du bassin versant de BOGHEN, ainsi que le montre le tableau ci-dessus. Le minimum journalier a été enregistré le 19 Juin avec 6°0 et le maximum le 25 Février avec 31°8. Quant aux valeurs extrêmes des moyennes mensuelles, on aboutit aux valeurs maximale de 19°8 en Février et minimale de 11°2 en Juin.

La pluviométrie moyenne interannuelle est déterminée, sur le bassin versant de la BOGHEN, en fonction des valeurs pluviométriques que l'on a observées aux postes suivants :

- BOGHEN Echelles de 1955 à 1961
 - TABLE UNIO de 1955 à 1961
 - BOURAIL de 1955 à 1961
 - COL d'AMIEU de 1957 à 1961
 - COL des ROUSSETTES de 1955 à 1961
- A BOURAIL, la pluviométrie moyenne interannuelle de huit années (1954-1961) est de 1 390 mm
- avec une valeur minimale en 1957-1958 de 1 065 mm
 - et maximale en 1955-1956 de 1 924 mm
- A BOGHEN Echelles, la moyenne interannuelle sur sept années d'observations est de 1 573 mm
- avec une valeur minimale en 1957-1958 de 1 089 mm
 - et maximale en 1955-1956 de 2 443 mm
- A TABLE-UNIO, la pluviométrie moyenne interannuelle 1955-1961 est de 1 823 mm
- avec des écarts minimaux en 1959-1960 de 1 437 mm
 - et maximaux en 1955-1956 de 2 700 mm

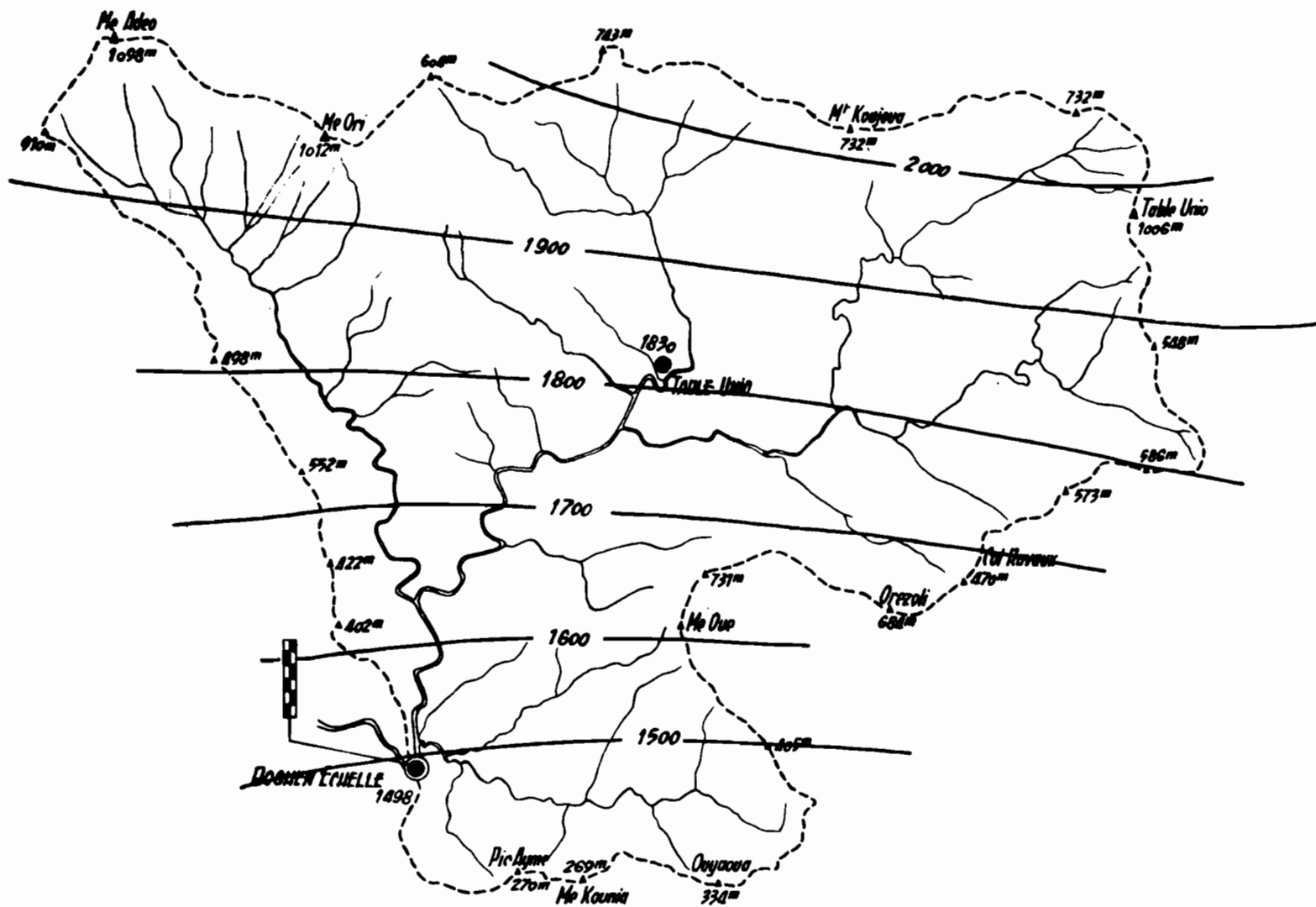
Quant au poste pluviométrique du COL d'AMIEU, nous disposons seulement de quatre années de bonnes observations (1957-1961), dont les valeurs sont les suivantes :

- Moyenne interannuelle 1 685 mm
- Minimum en 1957-1958 1 500 mm
- Maximum en 1960-1961 1 698 mm

La hauteur moyenne interannuelle des précipitations 1955-1961 est de 1795 mm

Les écarts maximaux à cette moyenne ont été observés en :

BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE DE DOGUEN A LA STATION DES ECUELLES
 PLUVIOMETRIE INTERANNUELLE 1955-61
 $P = 1795\text{mm}$



COL D'AMBEU

- 1955-1956 avec une pluviométrie moyenne annuelle de 2 675 mm
- 1959-1960 avec une pluviométrie moyenne annuelle de 1 425 mm

Le cycle saisonnier est le même pour les différentes stations.

Les hauteurs d'eau recueillies au poste de BOGHEN Echelles sont inférieures à celles de TABLE-UNIO et supérieures à la station de BOURAIL, ce qui nous permet de dire que la pluviométrie de TABLE-UNIO est soumise au régime du massif montagneux et celle de BOGHEN Echelles et BOURAIL, au régime littoral.

Les diagrammes comparatifs des hauteurs de pluie, moyennes mensuelles de BOURAIL, BOGHEN Echelles et de TABLE-UNIO, sont semblables et croissent dans le sens Ouest-Est. La plus forte lame d'eau tombée aux trois stations est celle du mois de Janvier, le mois le plus faible est celui d'Octobre. On note une décroissance de la pluviosité d'Avril à Octobre, une légère saison de pluie au cours d'Août et Septembre.

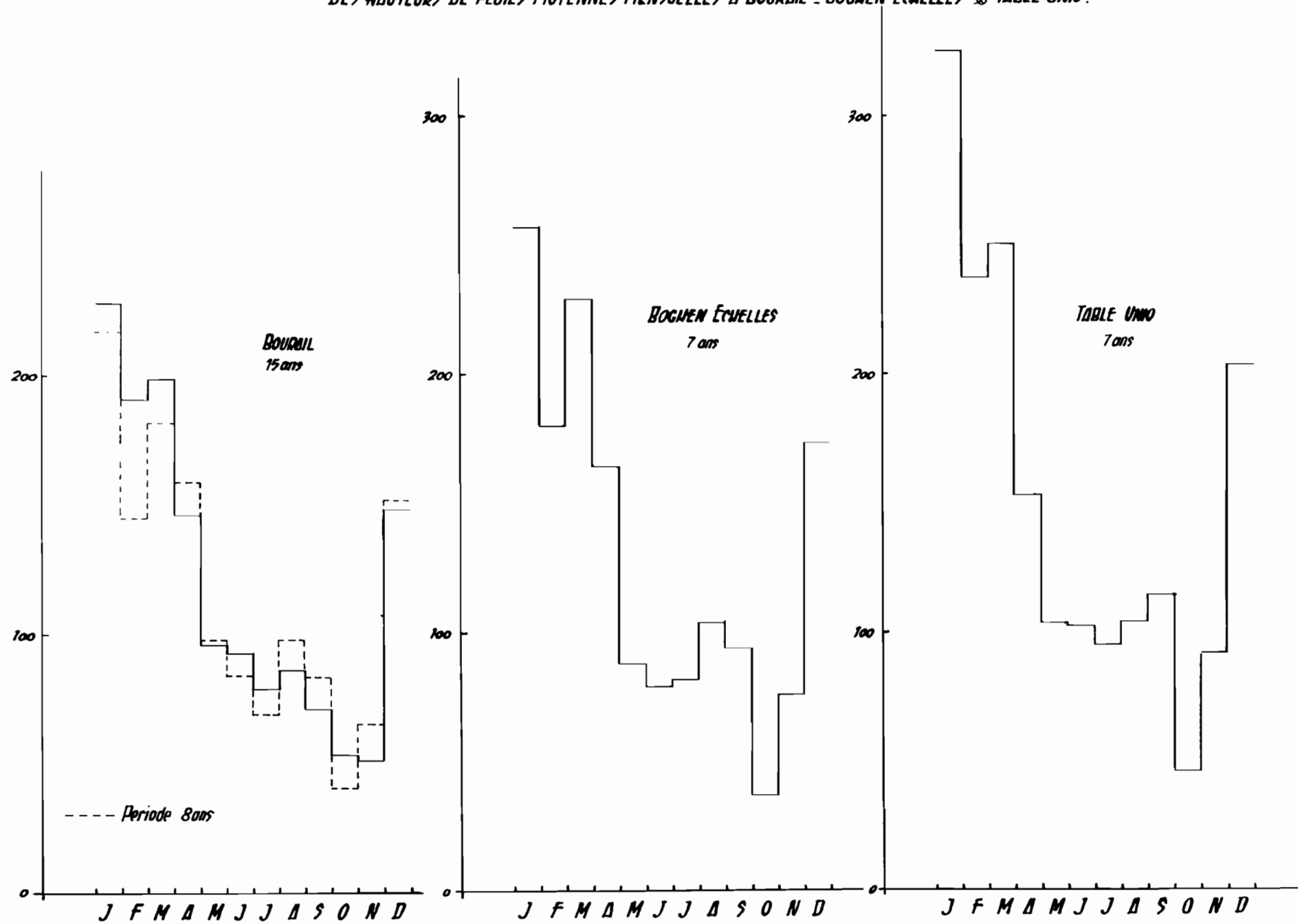
Les hauteurs de pluies journalières exceptionnelles observées à BOURAIL au cours des huit années (1954-1961) sont les suivantes (en mm) :

Date	P	DATE	P
1-4-55	211,2	7-2-61	112,3
18-1-59	192,1	14-3-59	97,0
28-12-55	187,3	7-4-56	88,5
5-3-55	139,3	6-1-57	85,3

On peut estimer ainsi la pluie journalière de fréquence annuelle voisine de 85 mm à BOURAIL.

A BOGHEN Echelles, au cours des 7 dernières années (1955-1961), les hauteurs exceptionnelles de pluies journalières sont les suivantes (en mm) :

DIAGRAMMES COMPARATIFS
DES HAUTEURS DE PLUIES MOYENNES MENSUELLES A BOURBIL - BOGUEN-ECUELLES & TABLE UNNO.



Date	P	Date	P
1-4-55	219,8	7-1-57	127,5
5-3-55	205,0	23-3-61	112,2
18-1-57	179,3	14-3-59	104,8
7-2-61	137,0		

La pluie de fréquence annuelle serait de 105 mm.

A TABLE-UNIO, les plus fortes valeurs observées de 1955 à 1961, sont (en mm)

Date	P	Date	P
18-1-59	283,8	1-4-55	170,6
28-12-55	223,5	24-2-58	150,0
6-1-57	220,0	8-2-61	140,8
2-7-61	187,6		

La pluie journalière de fréquence annuelle serait donc voisine de 140 mm.

En moyenne, sur le bassin de BOGHEN, la pluie journalière moyenne ponctuelle de fréquence annuelle serait de 122 mm. La connaissance du coefficient d'abattement, le plus probable sur le bassin, conduirait à estimer la lame d'eau tombée sur le bassin au cours d'une averse de fréquence annuelle.

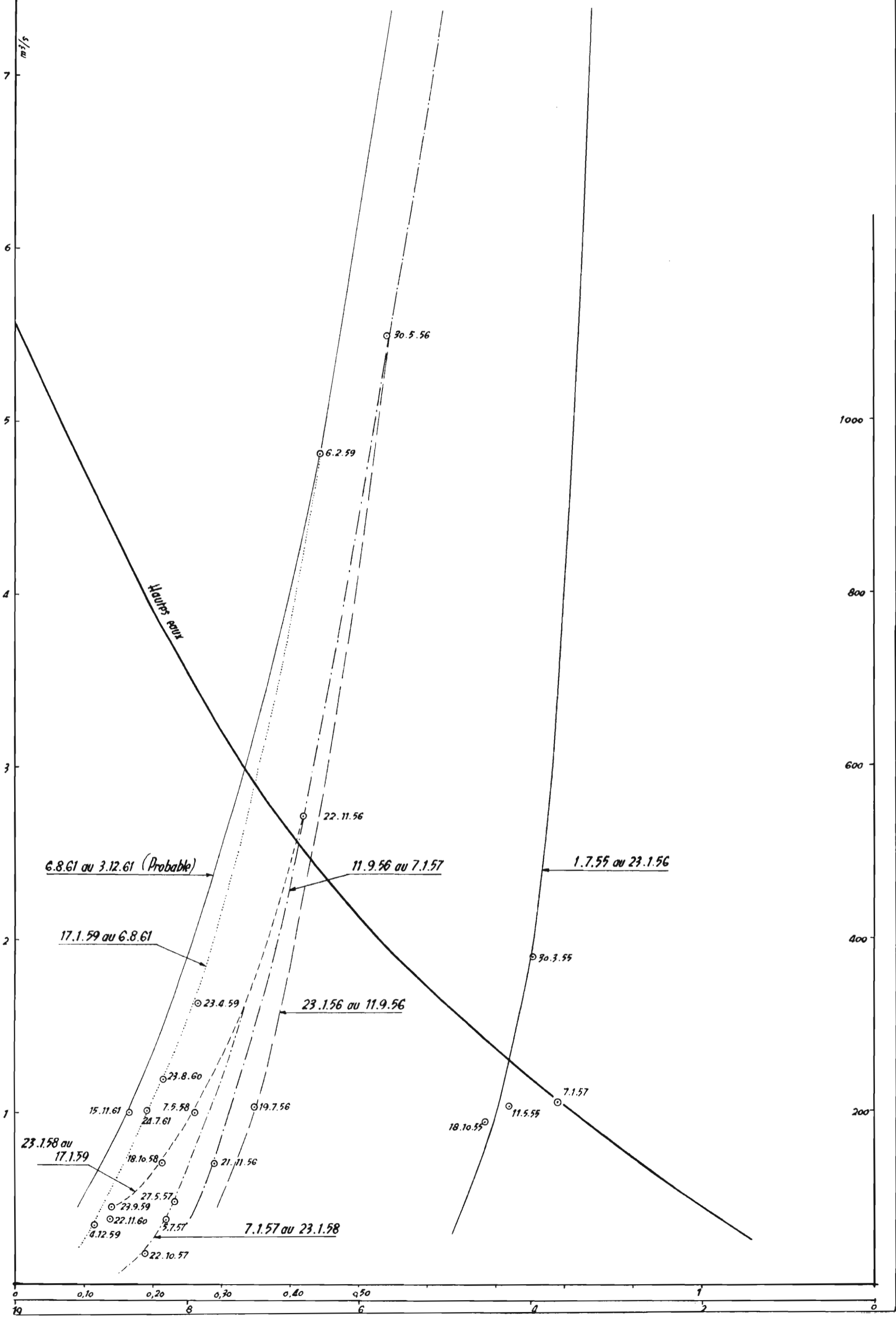
III - REGIME de la RIVIERE

Depuis l'ouverture de la station, en Février 1955, 25 jaugeages au moulinet et 1 au flotteur - 214 m³/s - ont été effectués à la station de BOGHEN Echelles. Les courbes d'étalonnages font l'objet d'un graphique en annexe.

Date	H m	Q m ³ /s
10-11-54	0,97 I	0,66
21-2-55	0,62	4,27
30-3-55	0,75	1,91
11-5-55	0,718	1,02
18-10-55	0,683	0,96
18-10-55	0,11 II au repère	0,347
30-5-56	0,545	5,40
19-7-56	0,348	1,04
21-11-56	0,29	0,706
22-11-56	0,42	2,73
7-1-57	3,70	2,14 (flotteurs)
7-1-57	1,03	27,15
27-5-57	0,233	0,49
8-7-57	0,22 III	0,38
8-7-57	0,22	0,356
22-10-57	0,188	0,189
7-5-58	0,26	1,04
18-10-58	0,213	0,715
6-2-59	0,444	4,82
23-4-59	0,265	1,64
23-9-59	0,14	0,46
4-12-59	0,115	0,35
23-8-60	0,215	1,20
22-11-60	0,137	0,387
24-7-61	0,19	1,09
15-11-61	0,165	1,06

RIVIERE DE DOGNIEN A DOGNIEN-ÉQUELLES
 COURBES DE TARAGE

211 022



- I - hauteur par rapport au-dessus du rocher près des échelles
- II - jaugeage effectué au droit du site de barrage
- III - jaugeage effectué 3 km en amont des échelles.

La section est très instable. Cependant, il est possible, à l'aide de ces jaugeages, d'établir sept barèmes d'étalonnages approximatifs pour les basses et moyennes eaux, valables successivement :

- du 1er Juillet 1955 au 23 Janvier 1956
- du 23 Janvier 1956 au 11 Septembre 1956
- du 11 Septembre 1956 au 7 Janvier 1957
- du 7 Janvier 1957 au 23 Janvier 1958
- du 23 Janvier 1958 au 17 Janvier 1959
- du 17 Janvier 1959 au 6 Août 1961
- du 6 Août 1961 au 3 Décembre 1961

Ces différents tarages se rejoignent aux environs de la cote 1,60 m à laquelle correspond un débit de 60,0 m³/s.

L'étalonnage des hautes eaux a été fait à partir du jaugeage au flotteur à 214,0 m³/s, par l'intermédiaire d'extrapolation des vitesses. Il est très approximatif et ne constitue qu'un ordre de grandeur des débits correspondant à ces cotes. Cependant, il est nécessaire de noter que le tarage des hautes eaux est situé, probablement, dans sa limite inférieure.

Les valeurs des débits moyens mensuels et des modules de 6 années hydrologiques (1955-1961), ainsi que les moyennes interannuelles, sont groupées dans le tableau annexe. On remarque la grande irrégularité des débits mensuels.

Le module annuel varie du simple au quintuple, 7,63 m³/s en 1955-1956, pour descendre à 1,39 m³/s en 1957-1958.

Cette variation ressemble de beaucoup aux différents modules annuels obtenus sur le bassin du DIAHOT.

- 3,74 m³/s en 1957-1958
- 15,01 m³/s en 1955-1956

Le module interannuel de la BOGHEN, calculé sur 6 ans (1955-1961) est de 3,24 m³/s auquel correspond un module spécifique de 24 l/s.km².

Le bilan hydrologique des 6 années d'observations est condensé ci-après :

Années	P	M	L	D	Ke %
1955-1956	2675	7,63	1786	889	67
1956-1957	1760	2,89	676	1084	38
1957-1958	1465	1,39	325	1140	22
1958-1959	1745	2,38	557	1188	32
1959-1960	1425	1,66	389	1036	27
1960-1961	1670	3,50	819	851	49
Moyenne	1790	3,24	759	1031	42

D = P - L et Ke le coefficient d'écoulement, en pourcents:

$$Ke = 100 \frac{L}{P}$$

M = la valeur en m³/s de débit moyen annuel.

Les moyennes interannuelles pluviométriques obtenues aux différents postes ont les valeurs suivantes :

- BOURAIL 1397 mm (1955 à 1961)
- BOGHEN Echelles 1498 mm (1955 à 1961)
- TABLE-UNIO 1830 mm (1955 à 1961)
- COL d'AMIEU 1685 mm (1957 à 1961)

Le réseau des isohyètes interannuel nous conduit à une lame d'eau moyenne tombée sur l'ensemble du bassin :

$$P = 1795 \text{ mm}$$

B O G H E N

DEBITS MOYENS en m³/s

Années 1955 - 1961

Années	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Module
1955-56	1,14	1,30	5,68	0,93	0,92	13,31	17,55	17,25	12,04	9,96	3,77	8,16	7,63
1956-57	1,39	0,99	5,43	1,45	0,98	2,68	12,70	3,25	2,49	2,00	0,69	0,52	2,89
1957-58	0,43	0,49	0,33	0,24	0,22	0,38	4,46	3,26	3,55	1,35	0,97	1,09	1,39
1958-59	1,64	0,79	1,23	1,11	0,77	0,70	9,61	4,78	4,27	1,31	1,10	1,39	2,38
1959-60	0,86	0,95	0,61	0,48	0,99	1,64	0,75	0,64	1,79	2,27	6,39	2,52	1,66
1960-61	4,84	1,68	1,12	0,84	0,61	0,53	0,74	10,77	11,41	5,41	2,50	2,11	3,50
Moyenne	1,72	1,03	2,40	0,84	0,75	3,21	7,63	6,66	5,92	3,72	2,57	2,63	3,24

Les caractéristiques moyennes interannuelles du bilan hydrologique de BOGHEN nous donnent des valeurs suivantes :

- hauteur des précipitations moyennes interannuelles	1790 mm
- Module interannuel au droit des échelles	3,24 m ³ /s
- Lame d'eau annuellement écoulée en moyenne	759 mm
- Déficit d'écoulement	1031 mm
- Coefficient d'écoulement	42 %

- DEBITS CARACTERISTIQUES

La courbe interannuelle des débits classés ne peut pas être tracée avec précision, surtout à ses extrémités, à cause de l'instabilité de la section, de la médiocre connaissance des débits des basses et hautes eaux. Cependant, on connaît approximativement les valeurs des débits caractéristiques pour 6 années d'observations, qui nous conduisent aux valeurs suivantes :

=====					
: DC ₉	: DC ₆	: DC ₃	: DC ₂	: DCC	:
:	:	:	:	: 10 jours:	:

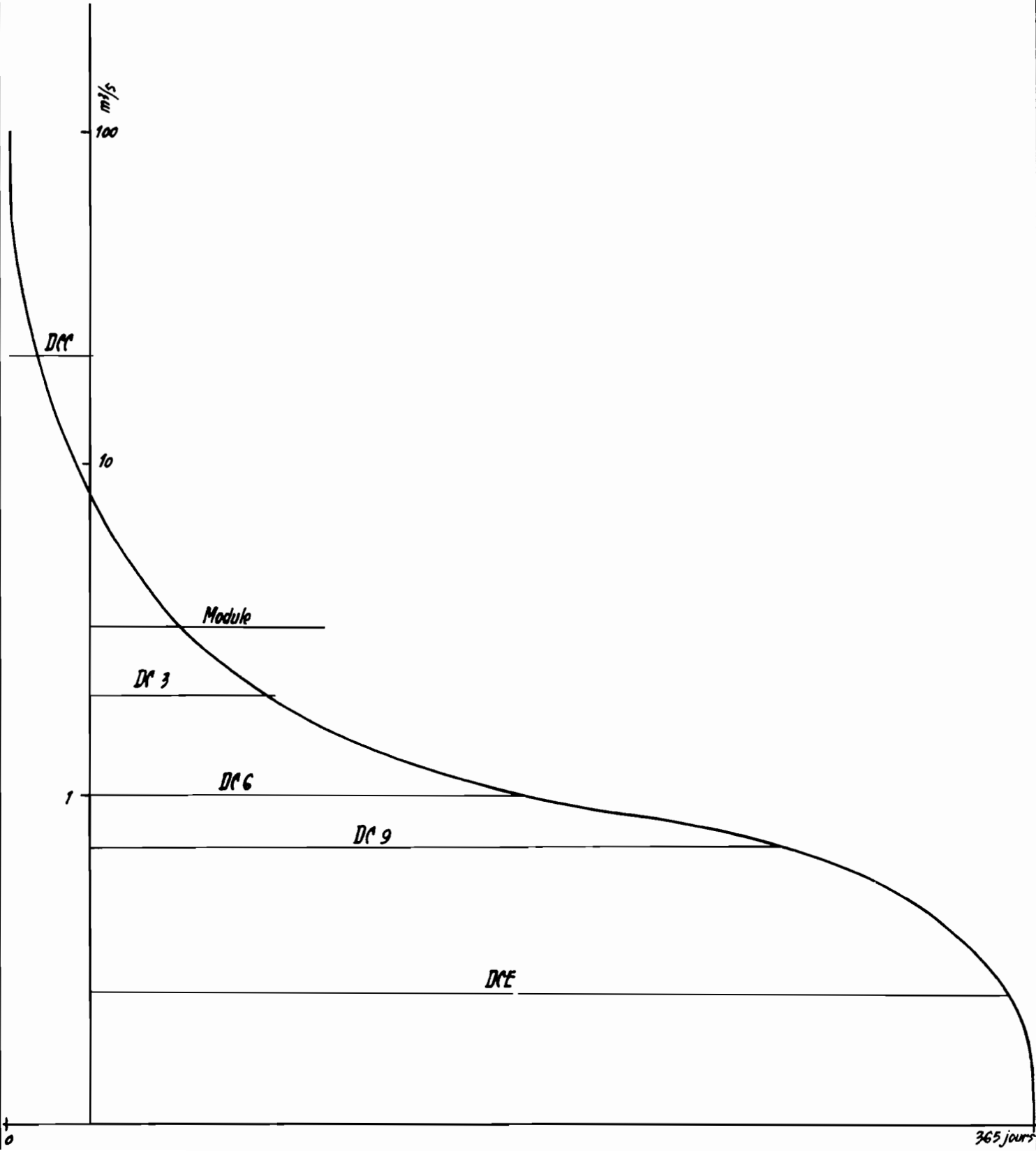
: 0,7	: 1,0	: 2,0	: 3,4	: 21,5	:
=====					

Les débits caractéristiques d'étiages et de crues auraient les valeurs suivantes :

DCE ₁₀ jours	250 l/s	soit	1,85 l/s.km ²
DCC ₁₀ jours	21,5 m ³ /s	soit	159 l/s.km ²

Il est à remarquer que le module interannuel de 3,34 m³/s correspond au débit caractéristique DC₆₀ jours. Le débit moyen annuel n'est donc atteint ou dépassé que 2 mois par an.

BOGUEN A LA STATION DES ECHELLES
COURBE INTERANNUELLE DES DEBITS CLASSES
ANNEE HYDROLOGIQUE 1955-61



On notera que le débit caractéristique DC₂ correspond au module sur d'autres bassins calédoniens soumis à différents régimes climatologiques ; nous en donnons quelques exemples :

```

=====
: Bassin versant : Module : DC :
: en m3/s : : :
:-----:-----:-----:
: DILHOT : 8,12 : 58 jours :
: PONERIHOUEN : 10,9 : 64 " :
: TCHALIBA : 4,03 : 62 " :
: BOGHEN : 3,24 : 60 " :
: : : :
=====

```

- CRUES et ETIAGES EXCEPTIONNELS

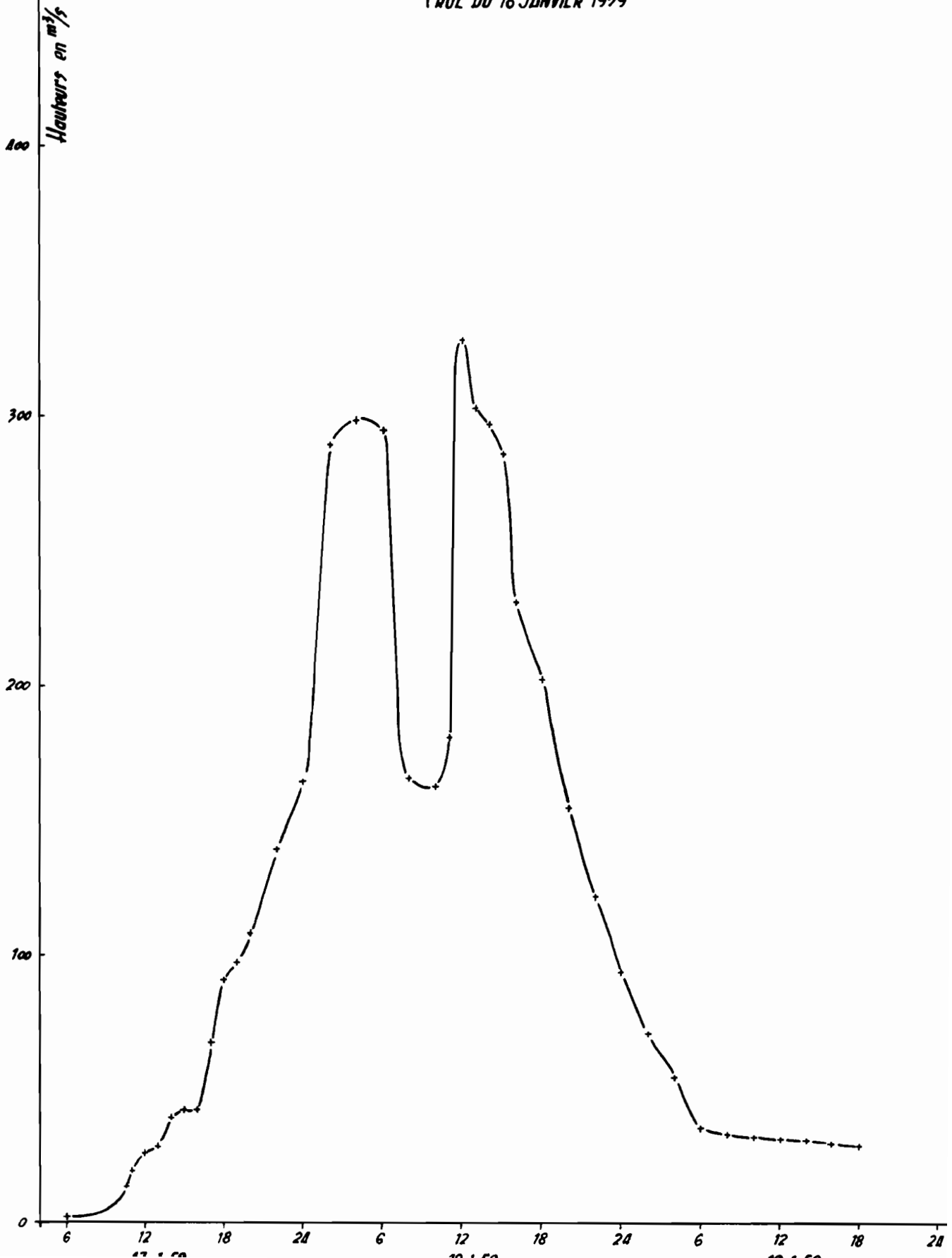
La crue maximale observée le 15 Janvier 1955, à la station de BOGHEN Echelles, a atteint 9,50 m à l'échelle. Elle correspond, d'après les estimations que l'on peut faire, à un débit de pointe de crue minimale de 1 000 m³/s, soit une répartition spécifique de plus de 7,4 m³/s.km². Plus récemment, le 28 Décembre 1955, le niveau de la rivière a atteint la cote de 5,80 m correspondant à un débit minimal de 400 m³/s. La dépression du 20 Février 1956, formée à l'Ouest des Fidji, s'est déplacée vers l'Ouest, contournant la NOUVELLE-CALÉDONIE et les Belep par le Nord et a été ravager les côtes du Queensland. La BOGHEN a atteint au cours de ce cyclone son maximum le 21 Février vers 18h 30, avec, comme débit de pointe minimal, 320 m³/s. Plus récemment, le 7 Février 1961, le niveau de la rivière a atteint la cote de 4,79 m correspondant à un débit de 325 m³/s.

Les étiages ont lieu dans l'ensemble, en Novembre, quelle que soit la pluviométrie de l'année.

On notera en Août l'existence d'un étiage secondaire correspondant au minimum de pluviométrie en Juillet. L'étiage exceptionnel a été observé en 1957. Le débit a été en baisse depuis le mois de Mars. Le tarissement se poursuit jusqu'à la mi-janvier, à peine perturbé par quelques chutes de pluie en Août et Décembre. La cote minimale

est atteinte entre le 11 et le 14 Janvier, 17 m, avec un débit de 120 l/s, la valeur spécifique est de 0,89 l/s.km². Cette valeur résulte d'une extrapolation vers le bas de la courbe de tarage, en se référant au jaugeage du 22 Octobre 1957 à 0,188 m pour un débit de 0,189 m³/s.

RIVIERE DE DOGHEN A DOGHEN ÉCHELLES
CRUE DU 18 JANVIER 1959



C O N C L U S I O N

L'importance de la BOGHEN est considérable du fait que son cours inférieur traverse une des plus grandes plaines de la NOUVELLE-CALEDONIE. Les inondations sont assez fréquentes notamment dans la partie aval où les eaux en débordant de leur lit couvrent toute la plaine, ainsi que la route Territoriale N° 1, interrompant la liaison entre le Sud et le Nord du territoire pendant plusieurs heures, voire plusieurs jours.

D'après les dires des habitants, au pont traversant la BOGHEN près du centre de BOURAIL, les eaux montent démesurément dans cette région, située à 7 km en amont de l'embouchure, les fils téléphoniques sont submergés, ce qui nous permet de dire que le plan d'eau sur la route au droit du pont peut atteindre 4,5 m.

Cette accumulation des eaux est due certainement au fait que le bras droit de l'embouchure est barré par une dune de sable d'environ 70 m de large et de 1,50 m de haut. Le bras gauche doit être certainement bouché.

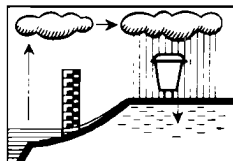
Dans les chapitres précédents, nous avons retenu la valeur de 135 km² pour l'ensemble du bassin au droit des échelles. Cependant, les jaugeages des basses eaux ont été effectués à 1 km en amont de la station. De ce fait, la superficie serait diminuée de 18 km² et portée à 117 km² de surface.

Au cas où une étude de détails devrait être entreprise sur le bassin de BOGHEN, il serait nécessaire d'installer la station de mesure environ 1 km en amont, par rapport à l'habitation Malmezac, à l'emplacement d'un lit rocheux, au droit de la section des jaugeages des basses eaux.

F. MONIOD

APERÇU HYDROLOGIQUE DE LA NOUVELLE CALÉDONIE

(II - DIAHOT, PONERIHOUEN) HOUAILOU)



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

INSTITUT FRANÇAIS D'OcéANIE



A P E R Ç U H Y D R O L O G I Q U E

D E L A

N O U V E L L E C A L E D O N I E

(Extraits : DIAHOT, PONERIHOUEN, HOUILCOU)

par F. HOMIOD

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

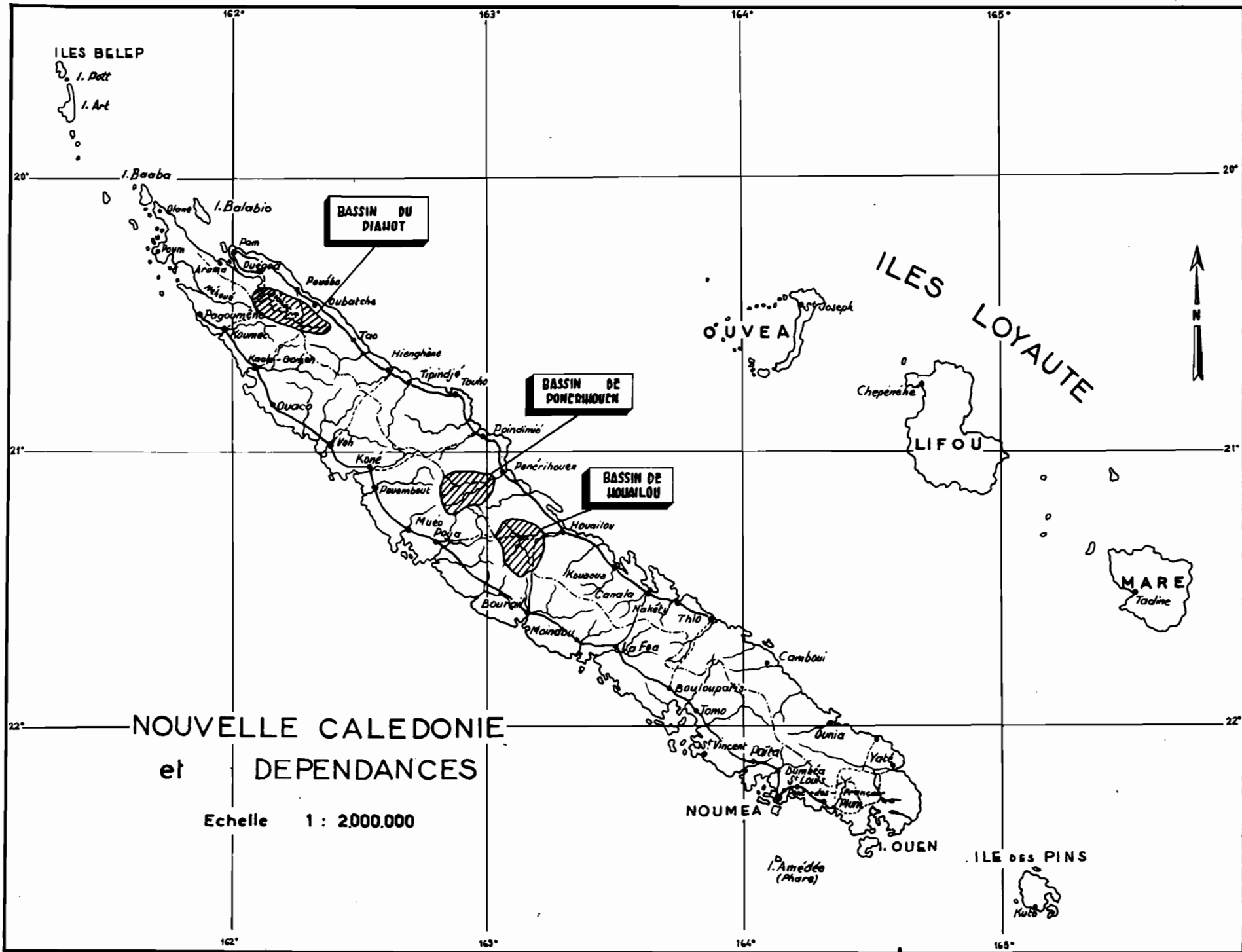
Faisant suite à une première publication en Août 1962 des extraits TCHAMBA et BOGHEN de l'Aperçu Hydrologique de la Nouvelle-Calédonie, nous présentons ici les extraits DIAHOT, PONERIHOUEN et HOUAÏLOU de la même étude.

Le nombre restreint d'années d'observations du régime des cours d'eau calédoniens, et le caractère strictement élémentaire de ces observations ne permettent pas de prétendre à une connaissance approfondie et rigoureuse des caractéristiques hydrologiques des rivières. Pour ce faire, il est nécessaire d'entreprendre et de poursuivre pendant plusieurs années des études de détails. Cela a été fait sur les rivières de la PLAINE des LACS et de la QUAIEME, faisant l'objet de publications antérieures. C'est pourquoi, le seul but poursuivi dans cet aperçu hydrologique est de faire le bilan de nos connaissances actuelles en la matière, si imprécises et rudimentaires soient-elles, d'en mesurer les lacunes et d'en tirer quelques conclusions.

Pour illustrer cette remarque, on trouvera en tête de la présente note, un tableau groupant les caractéristiques médianes du régime des cours d'eau calédoniens. Ce tableau est provisoire et incomplet. Il est amené à être chaque année complété et révisé. La période d'observations s'accroissant, il n'est pas impensable de voir se stabiliser les médianes et les moyennes.

Caractéristiques médianes du régime des cours d'eau calédoniens .

Rivières	Bassins Versants en km ²	Années d'observations	Modules médians en m ³ /s	Module moyen	Crues annuelles médianes en m ³ /s	Étiages médians DCE 10 jours	Étiages moyens DCE 10 jours	Étiages exceptionnels	Crues exceptionnelles
PLAINE DES LACS	61	1956-61	5,31	4,78 m ³ /s	289	0,220 m ³ /s	0,235 m ³ /s	0,08 m ³ /s	400 m ³ /s
				78,4 l/s/km ²		3,6 l/s/km ²	3,8 l/s/km ²	1,34 l/s/km ²	6,6 m ³ /s/km ²
OUAIÈME	324	1955-60	17,5	21,41 m ³ /s	2700	1,10 m ³ /s	1,76 m ³ /s	0,93 m ³ /s	4 000 m ³ /s
				66,0 l/s/km ²		3,4 l/s/km ²	5,44 l/s/km ²	3,0 l/s/km ²	12,4 m ³ /s/km ²
TCHAMBA	74	1955-61	3,48	4,07 m ³ /s	110	0,520 m ³ /s	0,230 m ³ /s	0,20 m ³ /s	1 200 m ³ /s
				54,5 l/s/km ²		7,01 l/s/km ²	3,2 l/s/km ²	2,7 l/s/km ²	16,3 m ³ /s/km ²
BOGUÈN	135	1955-61	3,50	3,24 m ³ /s	168	0,480 m ³ /s	0,25 m ³ /s	0,12 m ³ /s	1 000 m ³ /s
				24,0 l/s/km ²		3,6 l/s/km ²	1,85 l/s/km ²	0,89 l/s/km ²	7,4 m ³ /s/km ²
DIAHOT	300	1955-59	5,06	8,12 m ³ /s	335	0,510 m ³ /s	0,48 m ³ /s	0,40 m ³ /s	836 m ³ /s
				27,0 l/s/km ²		1,7 l/s/km ²	1,6 l/s/km ²	1,33 l/s/km ²	2,8 m ³ /s/km ²
PONERIHOUÈN	250	1955-61	8,8	10,9 m ³ /s	1 100		0,44 m ³ /s	0,20 à 0,30 m ³ /s	3750 m ³ /s
				43,0 l/s/km ²			1,75 l/s/km ²	0,8 à 1,2 l/s/km ²	15,0 m ³ /s/km ²
HOVAILOU	327	1955-61		12,0 m ³ /s		1,32 m ³ /s	0,80 m ³ /s	0,35 m ³ /s	
				± 1,5 m ³ /s		4,1 l/s/km ²	2,5 l/s/km ²	1,07 l/s/km ²	



FLEUVE DIAHOT

A LA

STATION DE BONDE

I - DONNEES GEOGRAPHIQUES.

Au fond de la Baie d'Arcourt se jette à la mer un important cours d'eau de l'Ile, le seul fleuve Calédonien, le DIAHOT, qui coule longitudinalement par rapport à l'Ile.

La distance rectiligne de ses sources à son embouchure est d'une soixantaine de kilomètres, mais sa longueur réelle avec tous ses méandres ne doit guère être moindre d'une centaine de kilomètres.

Il prend naissance chez les Ouébias, dans un cirque dont le fond est dominé par l'Ignambi (1310 m.), le Colnette (1514 m.), le sommet Ouénite (1026 m.), et celui bien moins élevé et plus accidenté du Cabioué (815 m.).

A la sortie de ce cirque, sa vallée est resserrée entre les contreforts de la haute chaîne côtière étroite au Nord Est, et les sommets moins élevés et très rapprochés qui limitent son bassin au Sud Ouest à une altitude voisine de 400 mètres.

La vallée s'élargit dès BONDE, et le fleuve vient suivre de plus près le pied de la chaîne orientale.

Le bassin du DIAHOT au droit des échelles à BONDE a une superficie d'environ 300 km².

La station est située par - 164° 25' 52" longitude E,

et - 20° 26' 42" latitude S.

L'EQUIPEMENT HYDROLOGIQUE DU DIAHOT COMPREND :

- Un poste pluviométrique journalier à BONDE (Juillet 1955)
- Un poste pluviométrique journalier à PAIMBOA (Août 1955)

AL. 211.048

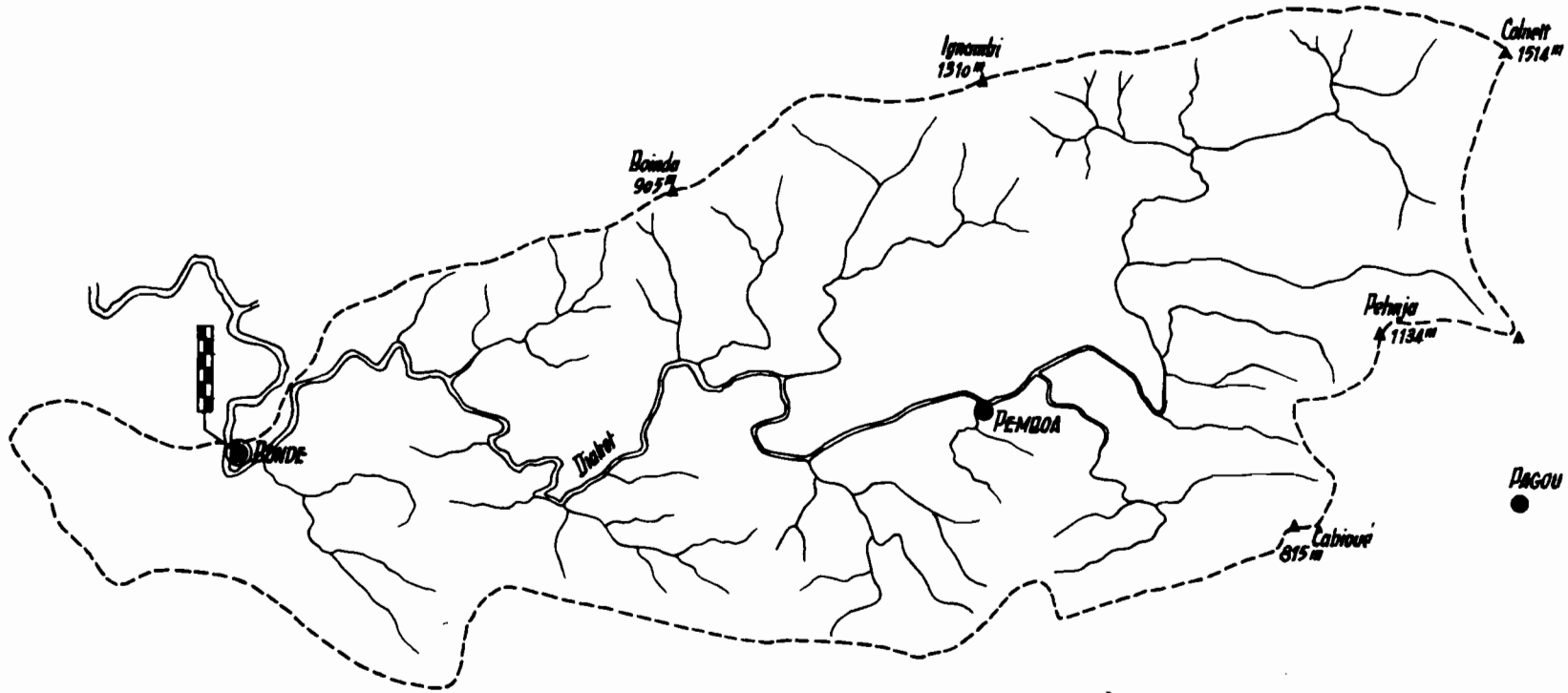
BASSIN VERSANT DU DIAMOT A BONDE



QUEGOA

POUEGO

OURITCHE



TINCHE

Echelle approximative 1 / 162 500

Les postes pluviométriques avoisinants sont :

- Le poste pluviométrique de PAGOU (Septembre 1957)
- Le poste météorologique de POUÉBO (Janvier 1956)
- Le poste météorologique de OUEGOA (Janvier 1955)
- Le totalisateur de TINCHETT (Janvier 1958)
- Une station limnimétrique située sur la route coloniale KOUMAC-BONDE à l'amont du radier installée le 7 Juillet 1955 par l'ORSTOM.

L'HYSOMETRIE

est définie d'après la carte dressée au mois de Mai 1942 par l'Armée Américaine.

	36 %	de	0	à	200 m. d'altitude
	19 %	de	200	à	400 m. "
Hypsométrie	15 %	de	400	à	600 m. "
du					
bassin	13 %	de	600	à	800 m. "
	11 %	de	800	à	1.000 m. "
	6 %	de	1.000	à	1.500 m. "

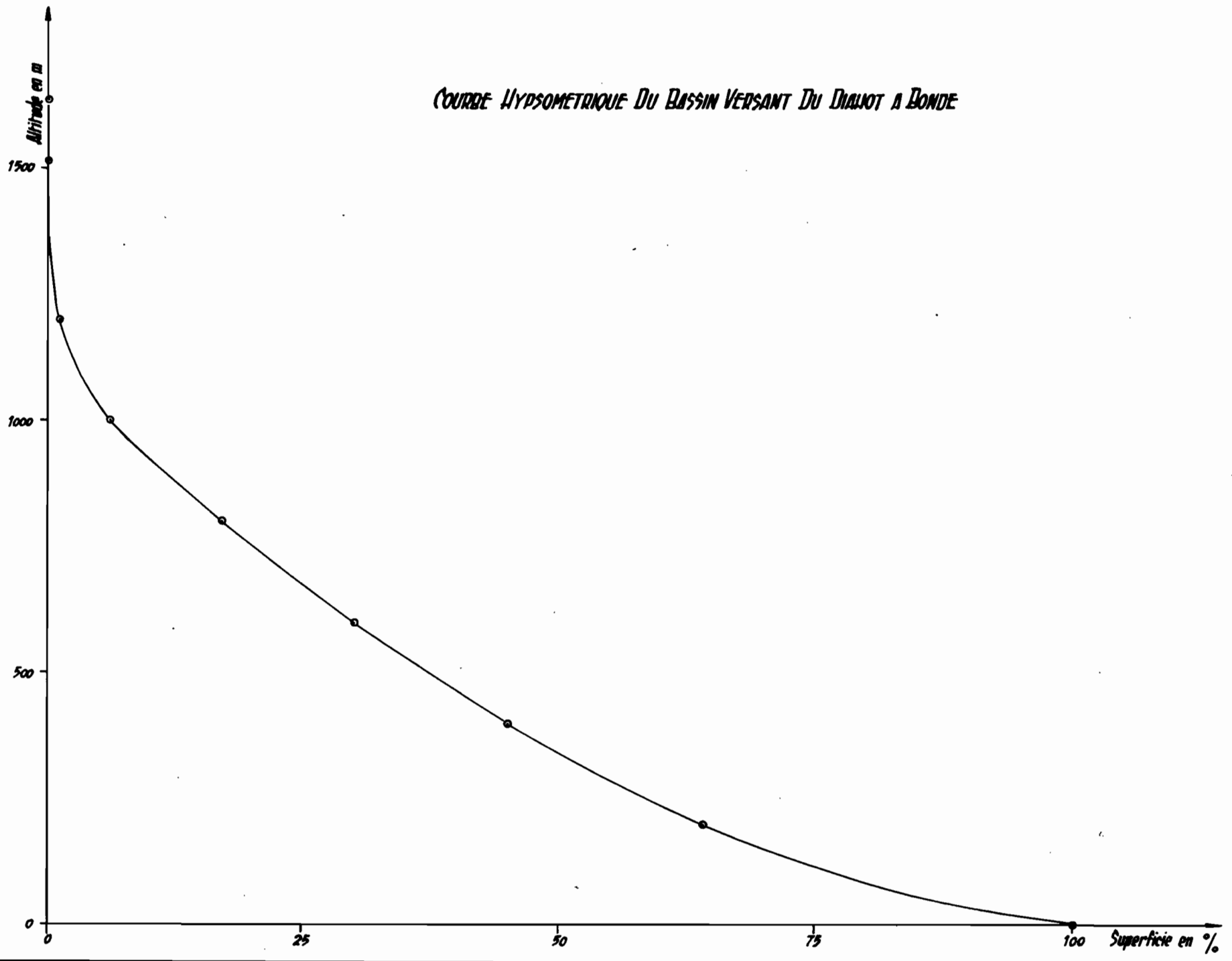
En observant la courbe physométrique, on constate qu'elle présente une concavité permanente sur tout son tracé, alors qu'en général elle présente sur les autres cours d'eau un point d'inflexion. Cette particularité est due à des plateaux en pente douce, d'une assez grande étendue, situés en amont de BONDE.

- L'altitude moyenne du bassin est de 400 mètres.
- Coefficient de pente de 0,23.

II - REPARTITION GEOLOGIQUE DU TERRAIN.

- Gneiss 15 %
- Micaschistes et Gneiss 10 %
- Micaschistes et Chloritoschistes 25 %

COURBE HYPOMETRIQUE DU BASSIN VERSANT DU DIAUOT A BONDE



- Séricitoschistes 35 %
- Schistes argileux noirs avec concrétions siliceuses 5 %
- Formations fluviatiles non ferrugineuses. 10 %

III - ZONE DE VEGETATION.

- Forêt primaire sur la partie supérieure du bassin 22 %
- Niaoulis (Melaleuca Leucadendron) sur la partie inférieure 54 %
- Zone dénudée. 24 %

IV - CLIMATOLOGIE.

L'étude pluviométrique du bassin versant du DIAHOT s'avère actuellement délicate. Les raisons en sont les suivantes :

- Peu de postes pluviométriques à l'intérieur du bassin, postes avoisinants peu nombreux.
- Nombre restreint d'années d'observations.

Les isohyètes interannuelles sont à peu près parallèles au réseau hydrographique au bas du bassin, pour se redresser vers le milieu et croître perpendiculairement au réseau hydrographique.

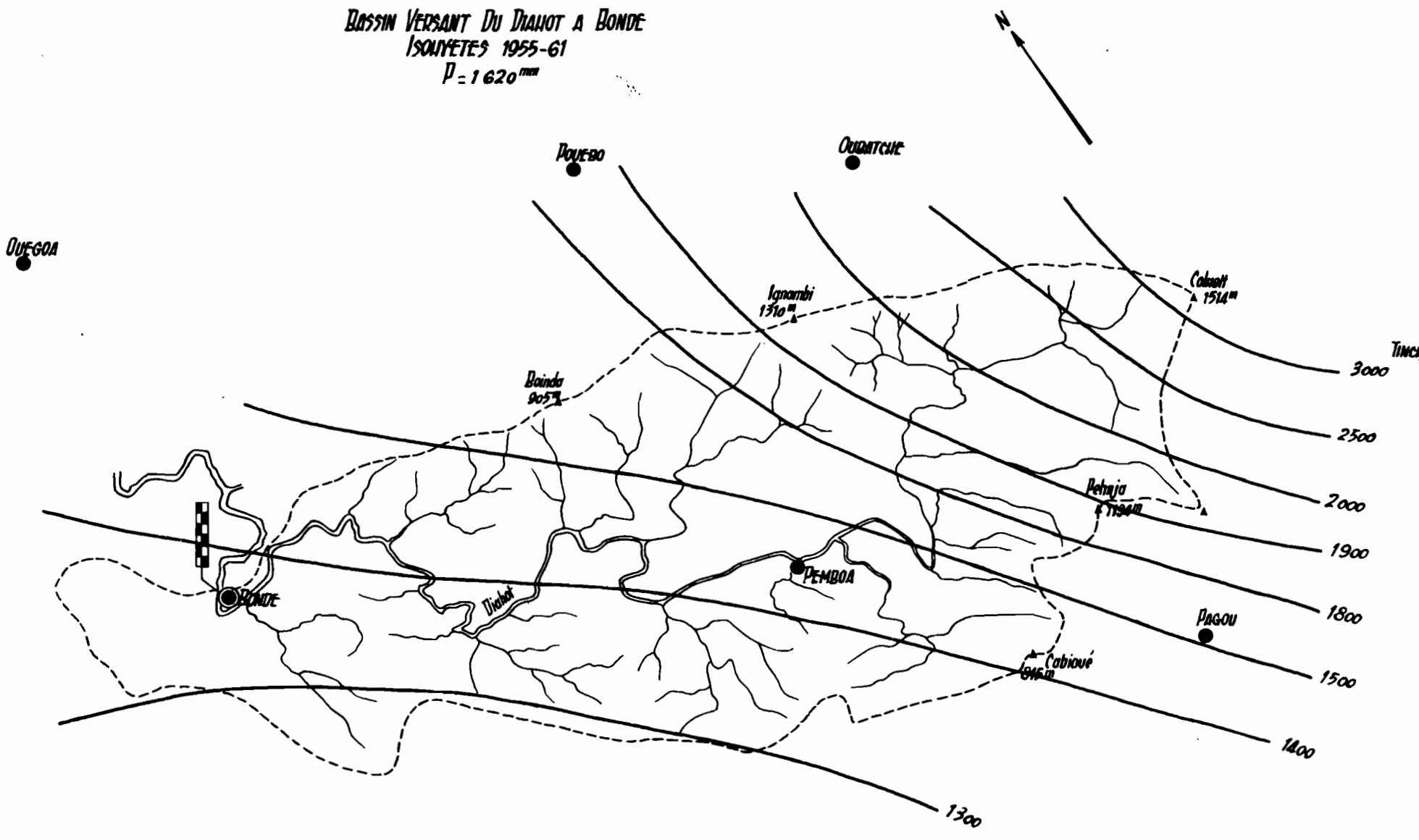
La hauteur moyenne des précipitations annuelles 1955-1959 est de : 1.620 millimètres.

Les écarts maximaux à cette moyenne ont été observés en :

- 1955-1956 avec une pluviométrie moyenne annuelle de 2.200 mm
- et 1957-1958 avec une pluviométrie moyenne annuelle de 1.310 mm
- A BOUNDÉ la pluviométrie moyenne inter-annuelle des quatre années est de 1.377 mm
- avec un minimum en 1957-1958 de : 1.058 mm
et maximum en 1955-1956 de : 2.012 mm

CAL 211 045

BASSIN VERSANT DU DIAHOT A BONDE
ISONYETES 1955-61
P = 1620 mm



Echelle approximative 1 / 162 500

- A PAIMBOA la moyenne interannuelle sur 6 années d'observations est de : 1.476 mm
- un minimum de : 1.110 mm en 1957-1958.
- et un maximum de : 1.922 mm en 1955-1956.

La répartition de la pluviométrie annuelle sur l'ensemble du bassin est soumise à deux influences distinctes.

I - Les hauteurs d'eau recueillies au poste de PAIMBOA, légèrement inférieures en moyenne à celles de QUEGOA et supérieures à celles de BONDE, sont conditionnées par le relief aux limites très élevées à l'Est et au Sud du bassin

2 - Les valeurs obtenues au poste de QUEGOA sont supérieures à celles de BONDE. Cette anomalie est due certainement à la rotation des vents du Sud Est autour des derniers chaînons montagneux du Nord de l'île. Ces vents regressent en remontant la vallée du DIAHOT. Il en résulte qu'à la station de BONDE, la pluviométrie interannuelle est inférieure à celle des deux autres stations.

La comparaison des hauteurs de pluies mensuelles à QUEGOA, BONDE et PAIMBOA montre clairement le minimum du mois de Juillet suivi immédiatement de la petite saison des pluies mieux marquée sur la côte qu'à l'intérieur du bassin. Après le second minimum d'Octobre la grande saison des pluies se prolonge jusqu'au mois d'Avril. Le mois de Janvier est nettement le plus abondant et ce maximum s'accroît au fur et à mesure que l'on remonte vers l'intérieur du bassin. Le mois de Mars, par contre, semble n'apporter que des précipitations côtières. Le mois de Février est systématiquement moins abondant, mais ce minimum relatif s'atténue au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la côte. Puis au cours des mois d'Avril, Mai et Juin, la pluviosité décroît irrégulièrement jusqu'au minimum de Juillet.

En 1962, la pluviométrie moyenne mensuelle oscillait entre :

- 25,4 mm en Octobre et 312,5 mm en Janvier à QUEGOA.
- 32,5 mm en Juillet et 335,8 mm en Janvier à BONDE.
- 47,9 mm en Juin et 329,3 mm en Janvier à PAIMBOA.

Les plus fortes valeurs de la pluviométrie journalière, relevées à QUEGOA, sont les suivantes :

DATE	P	DATE	P
27-5-60	232,8	12-3-59	155,0
1-3-56	197,5	17-1-59	154,0
17-3-56	180,0	21-5-60	141,4

- BONDE pour 4 années d'observations, 1955-1959 :

DATE	P	DATE	P
12-3-59	135,9	17-1-59	119,7
28-12-55	123,0	5-1-57	107,8

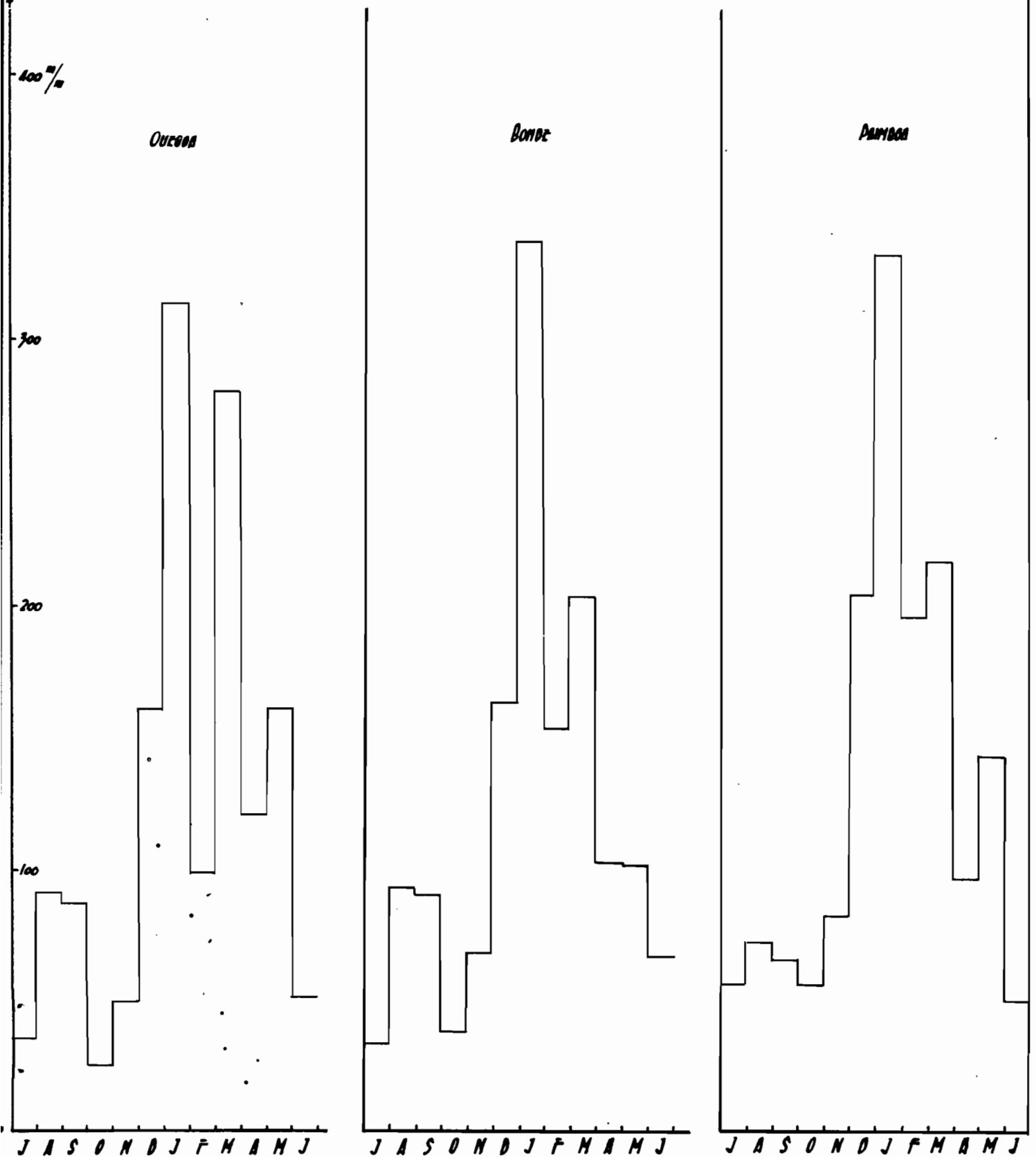
- PAIMBOA pour 6 années d'observations, 1955-1961 :

DATE	P	DATE	P
26-5-60	167,2	2-3-60	110,5
17-1-59	152,0	5-1-57	100,2
7-2-61	126,0	20-5-60	100,1

Il ressort de ces chiffres que la hauteur de pluie journalière de fréquence annuelle est voisine de :

- 141 mm à QUEGOA
- 108 mm à BONDE
- 100 mm à PAIMBOA

*DIAGRAMMES COMPARATIFS
DES HAUTEURS DE PLUIES MOYENNES MENSUELLES A OUEGON - BONDE & DAIMBOA
1955 - 1962*



V - REGIME DU DIAHOT.

La station est composée de quinze éléments de 1 mètre. Les cinq premiers sont posés à quelques mètres en amont du radier, sur des buses en béton armé. Les dix éléments supérieurs sont installés sur des érythrine 120 mètres en amont du radier.

Le zéro des échelles est à la cote 0,39 mètres au-dessus du niveau moyen des mers. Il est à 6 cm au-dessus du point le plus bas de la section de mesure des échelles, ce point étant le niveau de base de l'intérieur des buses.

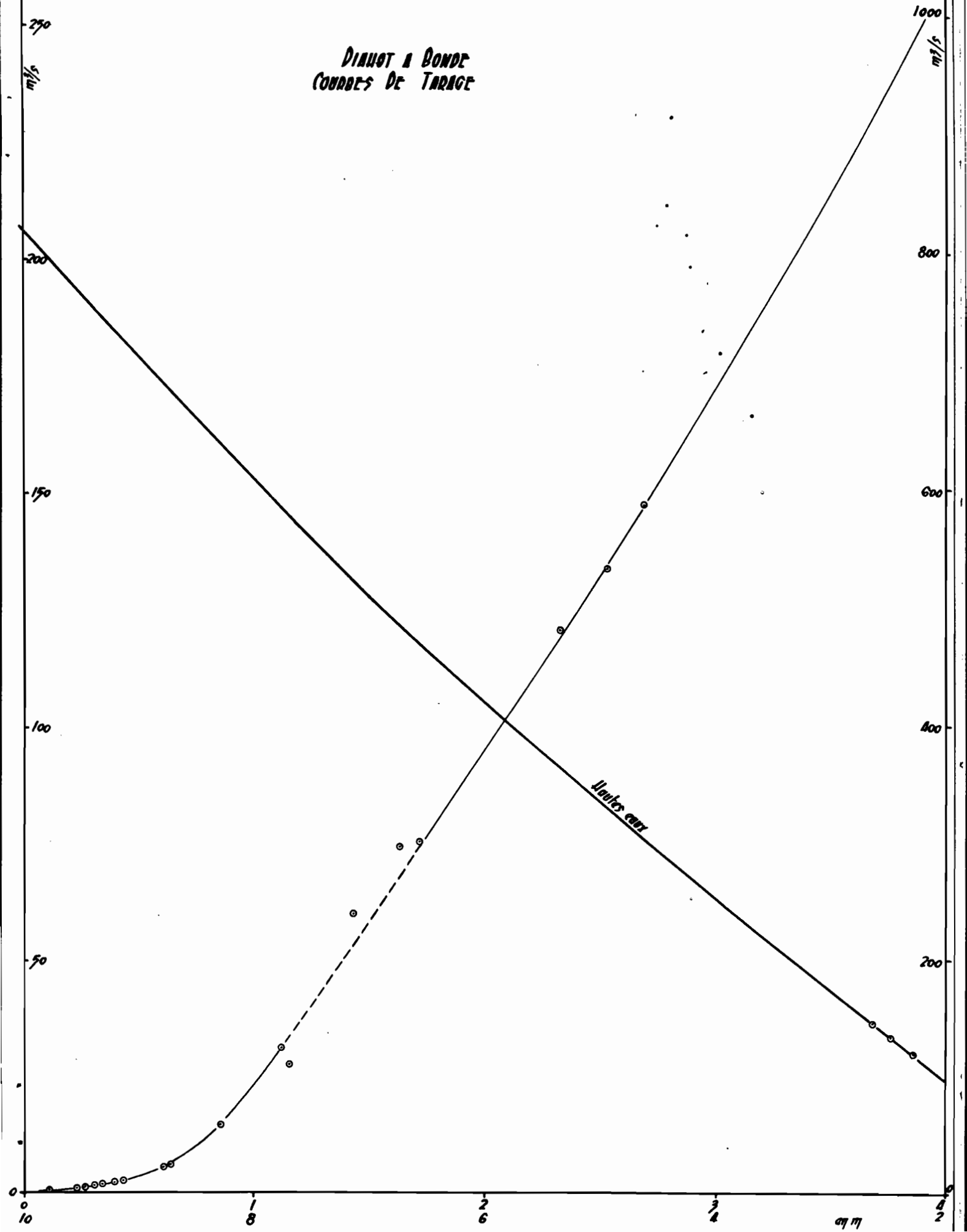
Le tarage est assuré par 21 jaugeages réguliers au moulinet, échelonnés de 0,4 m³/s. à 147 m³/s. Il est considéré comme provisoire pour les hautes eaux.

DATE	Hm	Q m ³ /s.	DATE	Hm	Q m ³ /s.
10-8-55	0,30	1,63	16-2-57	2,69	147,0
20-10-55	0,227	1,025	17-2-57	1,425	60,6
25- 5-56	0,628	5,55	18-2-57	1,112	31,15
25-11-56	0,343	1,96	7-3-57	0,603	5,10
14-2-57	0,83	14,6	5-12-57	0,104	0,400
15-2-57	1,15	27,5	24-10-58	0,259	1,21
16-2-57	1,625	74,2	8-12-59	0,61-0,35	3,65
16-2-57	1,72	75,3	27-8-60	0,420	2,7
16-2-57	2,32	120,8	28-11-60	0,23	1,07
16-2-57	2,53	133,4	27-7-61	0,385	2,39
			20-11-61	0,42	2,49

La section de mesure en basses et moyennes eaux, située en amont du radier, qui est constitué par une série de 17 buses de 40 cm de diamètre et par une bande de roulement pratiquement horizontale de 40 mètres de longueur au droit des échelles, est stable.

Avant tout déversement sur le radier, c'est-à-dire pour toutes cotes inférieures à 0,48 m., la portion de courbe d'étalonnage, d'allure parabolique est définie par 9 jaugeages, et le point débit nul. En très basses eaux, quels que soient les charriages antérieurs, les débits sont parfaitement connus avec une grande précision.

DIAUOT A BONDE
 COURBES DE TARGE



La partie de la courbe relative à des cotes supérieures à 1,65 m ne doit pas subir des modifications profondes malgré les importants dépôts et creusements qui s'opèrent aux sections de contrôle des hautes eaux, en aval du radier.

Les deux jaugeages à 1,42 m et 1,62 m ne se trouvent pas sur la courbe de raccordement des portions basses et hautes eaux du tarage. Leur écart est de l'ordre de 6 à 8 % par excès des débits. Les deux jaugeages effectués en crue et décrue sont peut-être entachés d'une erreur du même ordre que l'écart précédent. Il est cependant possible qu'en raison de la présence du radier submersible qui entraîne à partir d'une certaine cote une modification du régime de l'écoulement, la courbe de tarage présente, en cet endroit, une anomalie. Mais, n'ayant pas de preuve suffisamment fondée pour affirmer l'existence de cette anomalie, il est préférable d'adopter, sous toute réserve, une courbe de raccordement arbitraire, ne tenant pas compte des deux jaugeages précités et aussi simple et régulière que possible.

L'extrapolation, très forte, n'intéresse qu'un nombre restreint de débits journaliers.

REMARQUE.

Les débits journaliers de hautes eaux sont approximatifs en raison de l'absence d'appareils enregistreurs, et du nombre, toujours assez restreint, de lectures de cotes lors du passage de l'onde de crue.

Dans le tableau annexe figurent les valeurs des débits mensuels et des modules annuels des quatre années hydrologiques. On remarquera les valeurs extrêmes des débits mensuels, valeurs dont le rapport atteint 125.

- 0,48 m³/s. en Novembre 1957

- 60,58 m³/s. en Mars 1956

FLEUVE : D I A H O T à B O N D E

DEBITS MOYENS EN M3/S.

1 9 5 5 - 1 9 5 9

ANNEES	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	JANV.	FEVR.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	MODULE
1955-1956	2,26	1,78	3,54	1,08	1,44	17,94	33,98	9,52	60,58	22,68	16,30	9,31	15,01
1956-1957	1,12	9,26	17,10	1,94	2,24	14,75	25,01	20,72	4,93	3,80	2,49	1,72	8,68
1957-1958	1,25	2,30	1,0	0,69	0,48	2,30	14,72	8,28	4,47	4,81	2,13	2,69	3,74
1958-1959	3,28	1,05	3,76	2,19	2,19	1,43	17,64	3,86	17,01	3,21	2,18	2,51	5,06
MOYENNE	1,97	3,59	6,35	1,47	1,58	9,10	22,83	10,59	21,74	8,62	5,77	4,05	8,12

Le module annuel varie pratiquement du simple au quintuple :

- 3,74 m³/s. en 1957-1958

- 15,01 m³/s. en 1955-1956

La moyenne interannuelle du module est de 8,12 m³/s. correspondant à un module spécifique de : 27 L/s/Km².

Les caractéristiques hydrologiques du DIAHOT sont condensées ci-après :

ANNEES	P	M	L	D	Ke %
1955-1956	2200	15,01	1580	620	72
1956-1957	1645	8,68	914	731	56
1957-1958	1310	3,74	393	917	30
1958-1959	1350	5,06	533	817	39
MOYENNE	1626	8,12	855	771	52

- P = hauteur en millimètre de pluie annuelle sur le bassin.

- M = module annuel en m³/s.

- L = hauteur en millimètre de la lame d'eau écoulée.

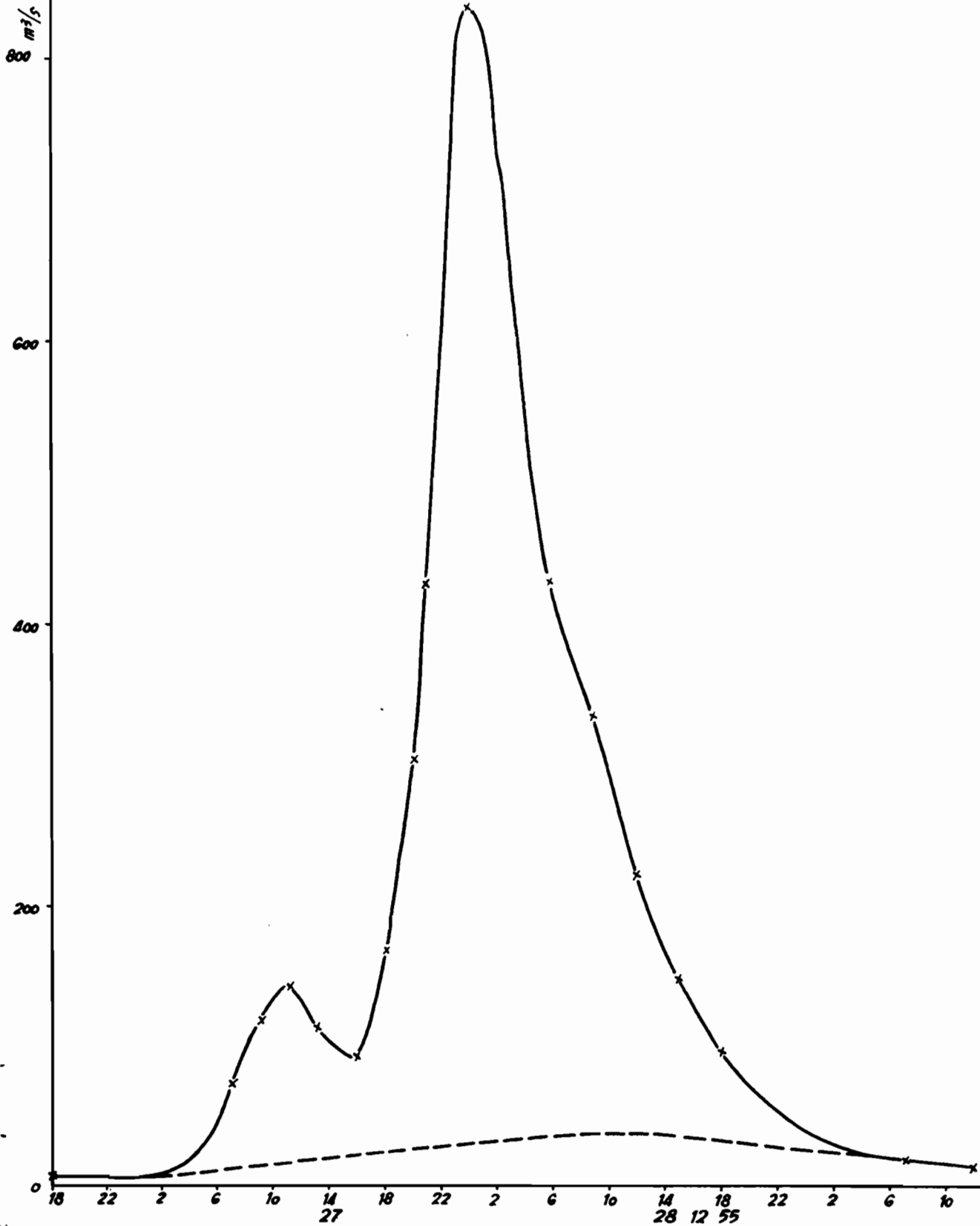
- D = déficit d'écoulement D = P - L.

- Ke % = coefficient d'écoulement $Ke = 100 \frac{L}{P}$

Les moyennes interannuelles pluviométriques obtenues aux différents postes ont les valeurs suivantes :

- 1514 mm à DUEGOA
- 1476 mm à PAIMBOA
- 1377 mm à BONDE
- 1866 mm à POUEBO

DIAHOT A BONDE
CRUE DU 27 AU 28.12.1955



Le tracé des isonyètes interannuelles sur 4 années nous conduit à une lame d'eau moyenne tombée sur l'ensemble du bassin :

- P = 1620 mm.

On conservera donc les caractéristiques hydrologiques suivantes :

- hauteur des précipitations moyennes interannuelles	1626 mm
- module interannuel à BONDE	8,12 m ³ /s.
- lame d'eau annuellement écoulee en moyenne	855 mm
- déficit d'écoulement	771 mm
- coefficient d'écoulement	52 %

La déduction du module par la pluviométrie nous semble impossible sur ce bassin où le coefficient d'écoulement varie en quatre années entre les valeurs extrêmes de 72 % en 1955-1956 et de 30 % pour l'année 1957-1958.

Les débits des années hydrologiques 1959-1960 et 1960-1961 ne sont pas connus en raison de l'interruption des observations.

CRUES ET ETIAGES.

Au cours des années d'observations, les crues ont pu être relevées par plusieurs lectures d'échelles journalières. La plus forte crue observée fut celle du 27-12-55, provoquée par de fortes pluies, (240 mm en moyenne), qui se sont abattues pendant 48 heures sur le bassin. Le débit de pointe de la crue a atteint 836 m³/s. soit 2790 L/s/km² correspondant à la cote de 10,07 à l'échelle, le volume écoulé 42,6. 10⁶ m³ et le coefficient de ruissellement 60 %.

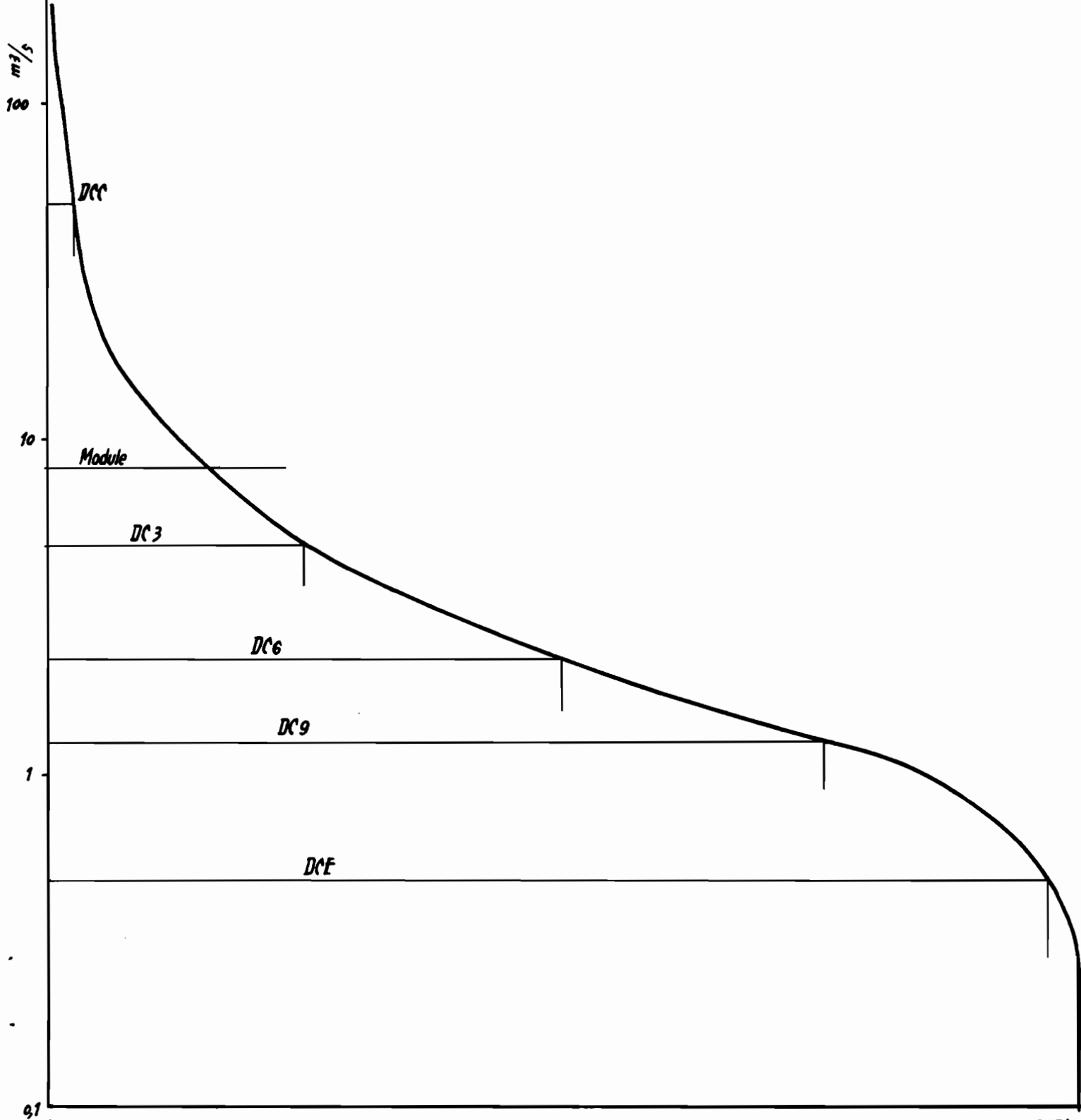
Nous reproduisons ci-contre l'hydrogramme approximatif de cette crue.

L'observation de cette crue importante nous conduit à conclure que le pourcentage de ruissellement sur le bassin du DIAHOT est faible, relativement aux autres bassins du Nord, notamment celui de la OUAÏEME, où le coefficient de ruissellement pour une crue importante atteint 95 %.

La crue de 1948 a été la plus violente sur toutes les rivières à grand bassin versant. A BONDE, le DIAHOT est monté à 16,9 m.

Les étiages les plus sévères ont été observés au cours des mois d'Octobre, Novembre et Décembre 1957.

*DIAMOT A BONDE
COURBE INTERANNUELLE DES DEBITS CLASSES
ANNEES HYDROLOGIQUES 1955 - 1959*



Le jaugeage du 5 décembre 1957 accusait un débit de 0,400 m³/s.

Ce jaugeage a été effectué à la cote 0,10 m, la plus basse observée à ce jour. Il lui correspond un débit spécifique de 1,33 L/s/Km².

La courbe interannuelle des débits classés a été tracée en tenant compte des quatre années d'observations 1955-1959, les valeurs des débits caractéristiques sont les suivantes :

DCE ₁₀ jours	0,48 m ³ /s. soit 1,60 L/s/Km ² .
DC ₉	1,25 m ³ /s.
DC ₆	2,2 m ³ /s.
DC ₃	4,8 m ³ /s.
DCC ₁₀ jours	50,0 m ³ /s. soit 167 L/s/Km ² .

Le module interannuel de 8,12 m³/s. correspond au débit caractéristique DC₅₆ jours.

VI - BASSIN EXPERIMENTAL DE BONDE.

Pendant la campagne d'étalonnage du DIAHOT à BONDE, de Février à Avril 1957, un petit bassin expérimental a été observé, dont voici les caractéristiques :

A. SITUATION - CONFIGURATION ET RELIEF DU BASSIN.

Le bassin étudié est situé à 2 Km de la Mission Catholique de BONDE à proximité de la propriété GUERIN.

Sa surface est de 0,250 Km² à 1 % près, la topographie du bassin ayant été déterminée avec nos appareils.

Son coefficient de forme, exprimé par la relation :

$$K_f = 0,28 \frac{P}{\sqrt{S}}$$

où P est le périmètre, et S la surface, est égal à 1,18.

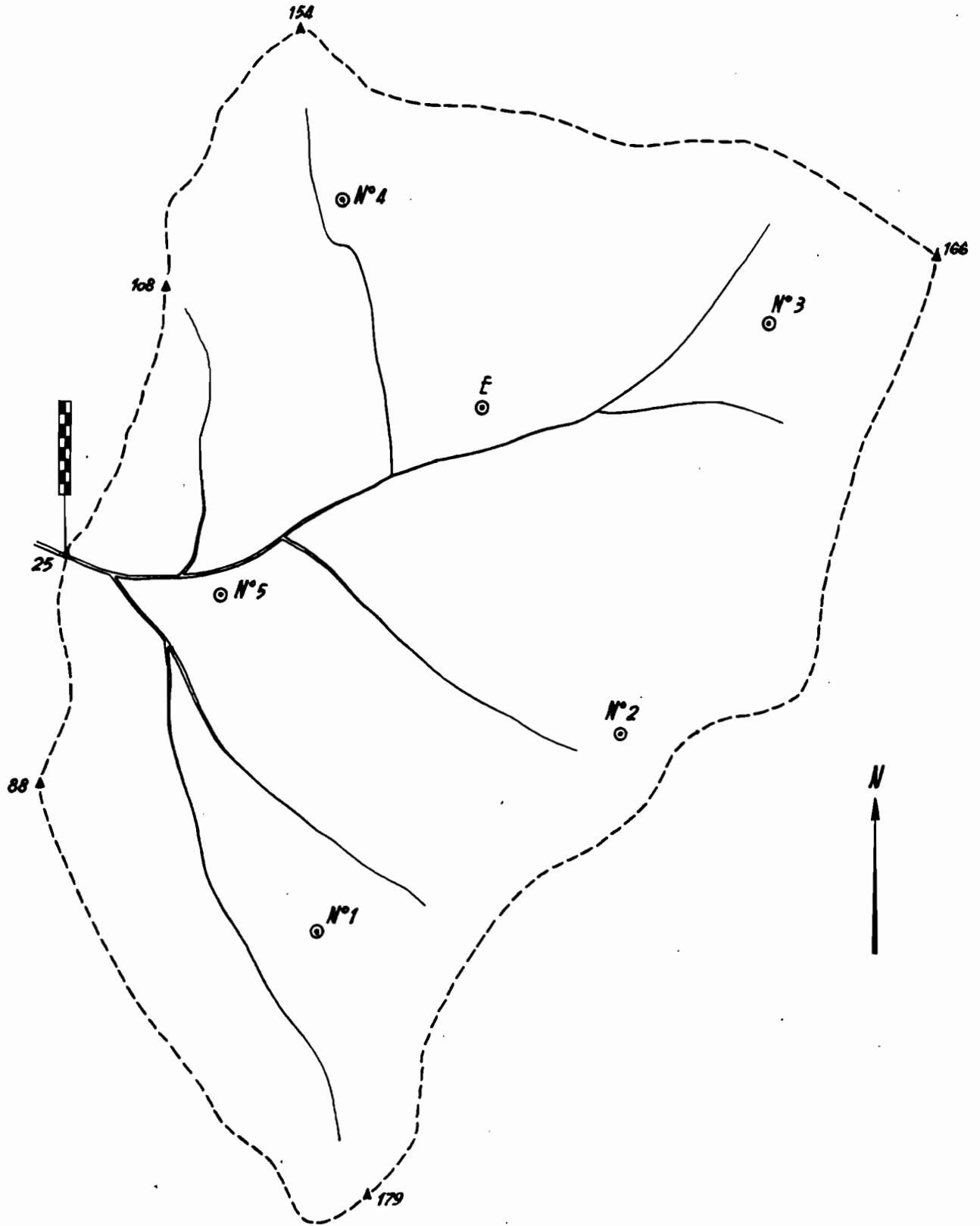
Son altitude moyenne est de 86 mètres (nivellement I.G.N. définitif).

Son point culminant est à 179 mètres, et le point de base à 28 mètres.

Son coefficient de pente, exprimé par la relation :

$$K_p = \frac{L \cdot d}{S}$$

BASSIN VERSANT EXPERIMENTAL DE BONDE



- L = longueur totale des courbes de niveau
- d = distance des courbes de niveau
- S = Surface du bassin

est de 62 %. Cette valeur est très approximative - $i = 0,62$.

La plus grande distance parcourue par une goutte d'eau pour atteindre la station de jaugeage, est de l'ordre de 700 mètres.

B. RESEAU HYDROGRAPHIQUE.

Ce réseau est assez dense dès l'origine des thalwegs. Les eaux de ruissellement s'écoulent d'abord en nappes sur la partie élevée du bassin, mais elles ne font rarement pas plus de quelques dizaines de mètres sans rencontrer une rigole, d'ailleurs peu marquée.

Le bras principal a une pente assez faible dans la partie aval $\frac{S}{100}$. Il reçoit de nombreuses rigoles aux pentes très élevées $\frac{20}{100}$.

C. GEOLOGIE.

La roche-mère est visible sur l'ensemble du bassin, elle est souvent en voie d'altération.

Sur les parties basses du bassin, rares sont les points où les alluvions de terres argileuses noires mêlées à de petits graviers de quartzites ou de plaques de schistes modelés, dépassent 0,50 m. Ces alluvions reposent sur la roche-mère.

Le lit du creek est très souvent coupé par des bancs rocheux, derrière lesquels s'accumule, en mares plus ou moins importantes, un certain volume d'eau qui finit par s'évaporer pendant la période de sécheresse, après que tout écoulement ait cessé.

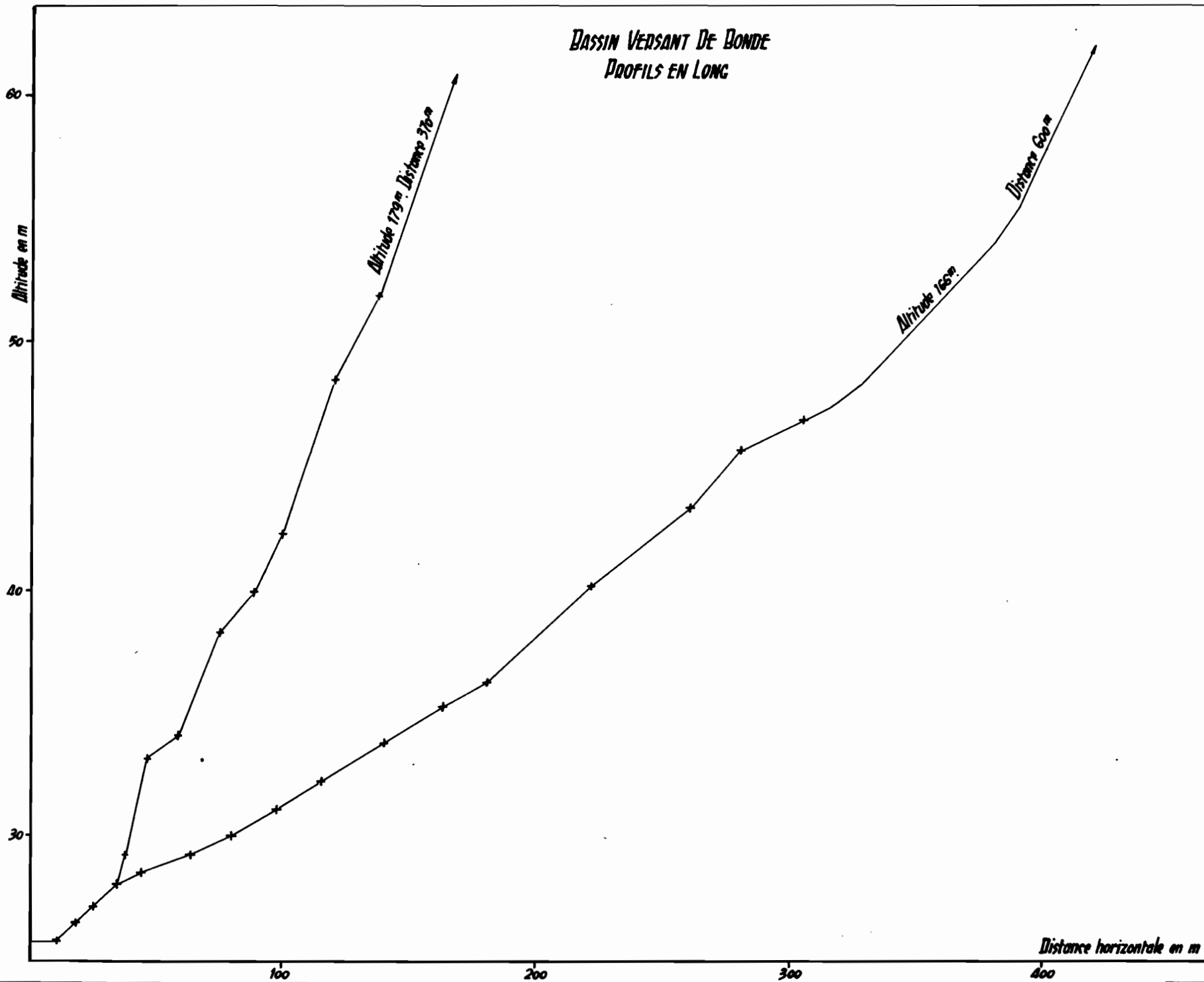
Sa perméabilité en profondeur est presque insignifiante, le débit des sources s'annule après 15 jours de sécheresse.

D. VEGETATION.

L'ensemble homogène est la brousse typiquement Calédonienne, Nisoulis clairsemés, petits sur les crêtes, bien développés dans les fonds de thalwegs toujours plus humides, avec végétation herbacée, développée à la saison des pluies et détruite à la saison sèche par les feux de brousse.

L'érosion de ce fait est variable selon les saisons, mais toujours importante.

BASSIN VERSANT DE BONDE
PROFILS EN LONG



E. HYDROLOGIE.

Ce bassin expérimental a été soumis à une courte durée d'observation, (mi-février au 15 avril 1957), pendant laquelle aucune crue importante n'a été enregistrée, le creek étant la plupart du temps à sec. Il est impossible de dégager différentes données hydrologiques à part quelques intensités pluviométriques.

Cependant, après l'abandon des observations pluviométriques et hydro-métriques, il a été permis de mesurer, à certaines époques de l'année, le volume solide charrié qui s'est déposé dans la fosse en amont du micro barrage. Le charriage a été mesuré dans la fosse non bétonnée, dont le fond et les parois sont constitués par de la roche en place, d'une longueur de 7 mètres, largeur 2,5 mètres et d'une hauteur de 0,20 mètre en moyenne, limité à l'aval par un barrage à déversoir en triangle ayant les parois minces et lisses. Le volume des matériaux déposés a été mesuré aux dates ci-après :

du 15 - 4-57	au 24-10-58	1.180 litres
du 24-10-58	au 8-12-59	360 " (mesure partielle)
du 8-12-59	au 27- 8-60	7.300 "
du 27- 8-60	au 27- 7-61	3.820 "
du 27- 7-61	au 20-11-61	640 "

Le total du volume charrié 13,3 m³ pendant les quatre années, nous donne une répartition annuelle moyenne de 3,3 m³ sur l'ensemble du bassin, d'une superficie de 0,250 Km² pour une pluviométrie interannuelle de l'ordre de 1.400 mm, ce qui nous conduit à penser que le charriage des débits solides annuel par Km² serait de l'ordre de 13 m³/Km², soit d'environ 25 tonnes pour un bassin ayant les mêmes caractéristiques.

Il reste à noter que le charriage, mentionné ci-dessus, ne représente que le charriage de la roche-mère, broyée, transformée en galets et sable, allant d'un diamètre de 2 mm à 20 cm.

La partie du débit solide, composée de limons et de boue emportée par dessus le déversoir pendant les crues, doit être assez importante.

VII - CONCLUSION.

De par son module interannuel et la superficie de son bassin-versant, le fleuve DIAHOT à BONDE se classe parmi les cours d'eau de quatrième catégorie en Nouvelle-Calédonie.

Navigable sur 34 kilomètres environ, de son embouchure à la Mission de BONDE, par de légères embarcations à faible tirant d'eau, le DIAHOT est une voie de communication permettant la liaison entre les colons et les collectivités autochtones installés le long de ses berges, et le ravitaillement en produits de mer, de ces populations.

R I V I E R E D E P O N E R I H O U E N

A L A

S T A T I O N D E G O A

I - DONNEES GEOGRAPHIQUES.

La station hydrologique de GOA est située à la Tribu de GOA, à une dizaine de kilomètres en amont du pont de PONERIHOUEN. Elle se compose d'une station limnimétrique implantée quelques centaines de mètres en aval du confluent des rivières NERIHOUEN et NOUNIN, et d'un poste de pluviométrie journalière.

La NERIHOUEN au Nord et la NOUNIN au Sud, qui se rejoignent à GOA, et drainent des superficies sensiblement équivalentes, constituent donc les deux branches principales du réseau hydrographique de la rivière de PONERIHOUEN. Ces deux cours d'eau coulent à peu près parallèlement vers l'E.N.E.. La NOUNIN, dont le cours a 28 kilomètres de longueur environ, draine une superficie approximative de 115 km² et la NERIHOUEN, avec 22 kilomètres de longueur, collecte les eaux d'une superficie de 135 km². A GOA, le bassin versant de la rivière de PONERIHOUEN s'étend au total sur 250 km² environ. Ce chiffre est approximatif, sa précision est de quelques pour-cents, car il a été tiré des cartes dressées en Mai 1942 par l'Armée Américaine. Le périmètre de ce bassin, ouvert aux vents d'Est dominants, est de 78 km. Son coefficient de forme (Gravellius) est de :

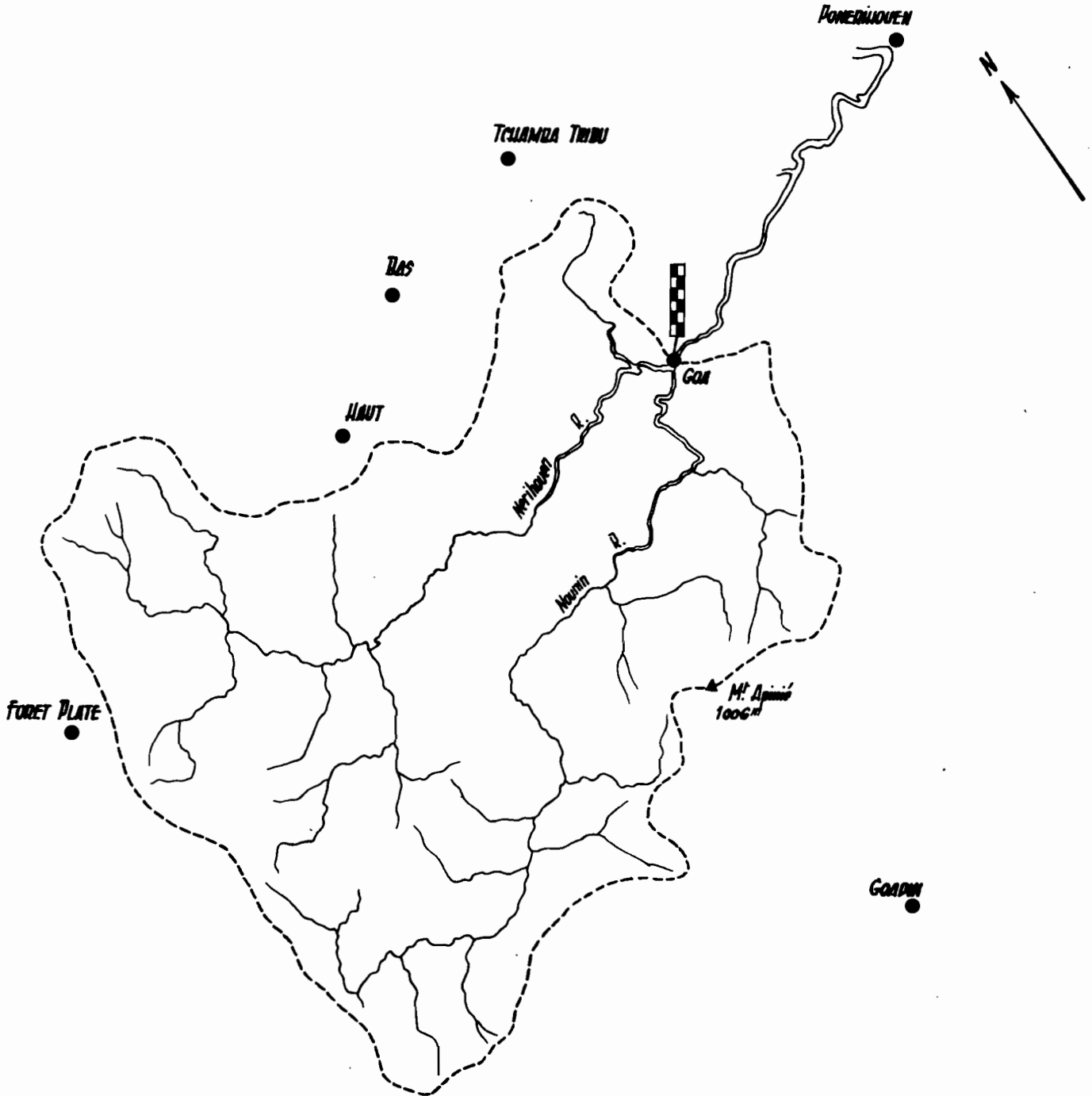
$$K_f = 0,28 \frac{P}{\sqrt{S}} = 0,28 \times \frac{78}{\sqrt{250}} = 1,38$$

$$K_f = 1,38$$

HYPSONOMETRIE

L'hypsométrie du bassin est définie, sur les mêmes cartes, par des courbes de niveau équidistantes de 100 mètres. L'altitude de la station de GOA est de 30 mètres environ au-dessus du niveau de la mer. Le point culminant du bassin atteint 1.006 mètres au Mont APINIE. La courbe hypsométrique est très régulière et conduit à une altitude moyenne du bassin de 400 mètres.

BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE DE POMERHOUEEN



Echelle approximative 1 / 162 500

L'indice de pente, défini par la formule =

$$i = \frac{\sum L \times D}{S}$$

où L est la longueur des courbes de niveau

D l'équidistance de ces courbes

S la superficie du bassin

est voisin de 20 %.

$$i = 0,20$$

VEGETATION.

La végétation de la région de PONERIHOUEN a été décrite par P. SARLIN dans son ouvrage "Bois et Forêts de la Nouvelle-Calédonie".

Forêts de PONERIHOUEN (51.938 hectares).

Elles forment (avec la Forêt des LEVRES) un massif assez découpé recouvrant les crêtes limitées par les rivières AMOA, TCHAMBA, PONERIHOUEN, MONEA. Des bouquets isolés se rencontrent dans ces vallées, avec prédominance de Bancouliers. Le massif devient continu vers le centre de la chaîne. Ainsi se réalise l'unité de cet ensemble profondément pénétré par les crêtes de Niaouli, en raison de l'altitude assez faible, ne dépassant généralement pas 700 mètres.

Le sol de cette région comprend en certains points des épanchements de serpentine. La végétation est alors comparable en plus pauvre à celle du Sud (Ericacées, Alphitonia néo-Calédonica, Canariellum oléiférum, etc...). Les Tamanous (Catophyllum montanum) sont fréquents sur les crêtes et les expositions E., les Kaoris sont rares, limités aux thalwegs d'altitude suffisamment abrités.

Composition Floristique.

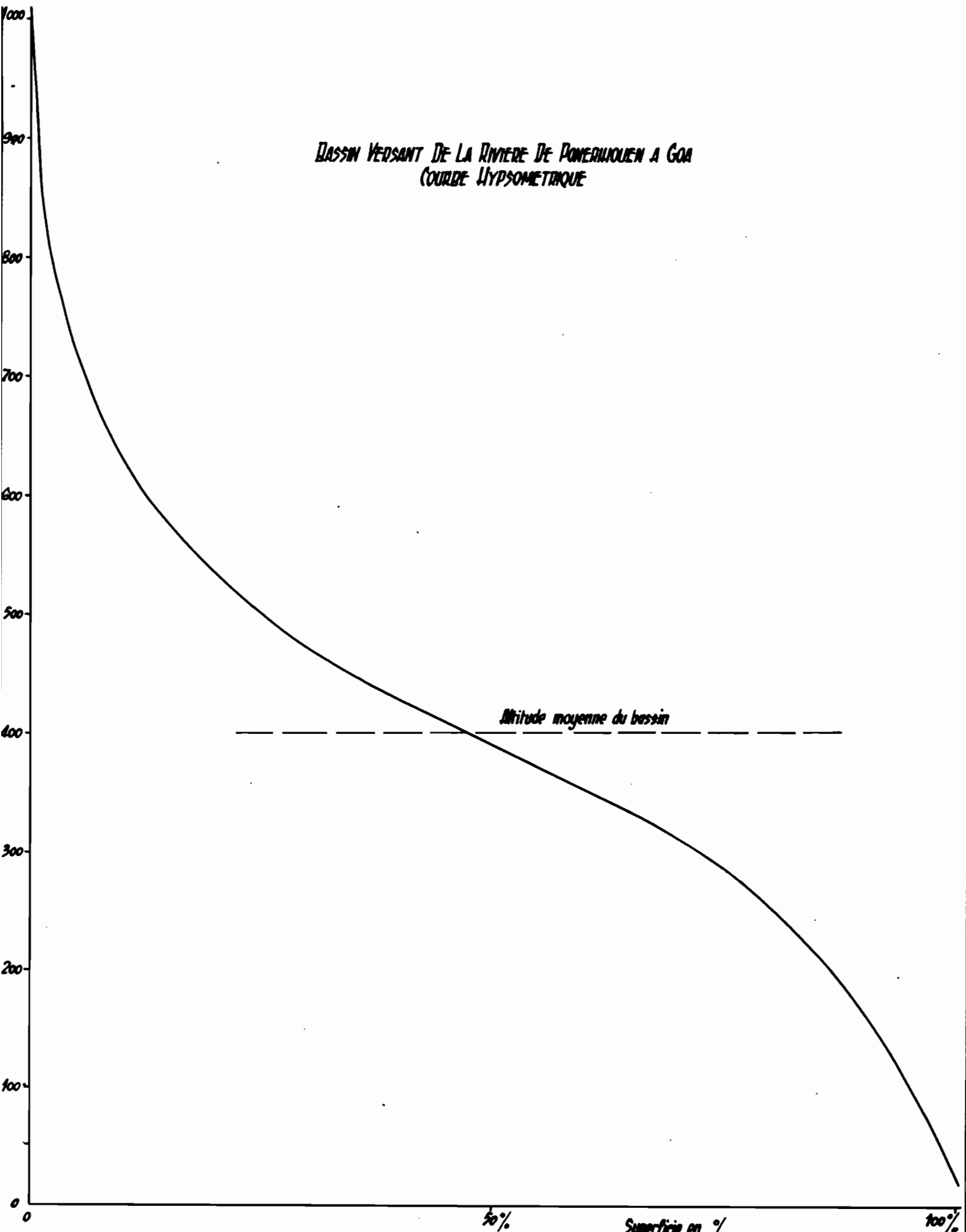
Basse altitude :

Mangrove.
Méliacées (Carapa moluccensis).
Légumineuses (Serianthes calucina).
Loganiacées (Fagraea Schlechteri).
Moracées (Ficus sp.), etc...

Thalwegs :

Euphorbiacées (Aleurites moluccana).

BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE DE POMEQUEN A GOA
COURBE HYSOMETRIQUE



Crêtes :

Myrtacées (Melaleuca leucadrendron).

Altitude :

Guttiféracées : Calophyllum montanum. Monrouzier cauliflora.

Cunoniacées : Cunonia sp. Weinmania sp.

Protéacées : Kermadecia sinuata.

Pinacées : Agathis moorei.

Hernandiacees : Hernandia cordigera.

Araliacées : Schefflera Gabriellar.

Eloecarpacées : Eloecarpus persicifolius.

En certains points, une essence peut devenir dominante :

Kermadecia sinuata, Agathis Moorei.

GEOLOGIE.

Maurice PIROUTET, dans son étude stratigraphique de la Nouvelle-Calédonie, ne pouvant, dit-il "ni affirmer, ni nier l'existence des schistes anciens" dans la région comprise entre PONERIHOUEN et POYA, écrit au chapitre réservé au Permotrais de la chaîne et de la côte Orientale : "Entre le cap BAYE et l'estuaire de la TCHAMBA, les schistes permo-triasiques réapparaissent le long du rivage, de là se poursuivent jusqu'aux serpentines qui apparaissent à l'embouchure de la MOU. Ils se poursuivent ensuite derrière la barrière littorale formée par celles-ci et, là où elle est interrompue, le long de la baie de Bâ, derrière une bande crétacée et nummulitique, pour venir buter au S.E. contre le massif serpentineux de KOUAOUA. Du côté de l'intérieur, il semble que la formation constitue, au moins en très grande partie, le bassin de la TCHAMBA et celui de PONERIHOUEN. Les schistes à Aphania gigantéa se retrouvent même tout à fait dans le haut de la NOGRONOU.

Dans toute cette région, les dépôts permo-triasiques sont fort semblables à ceux que nous avons vus de la TIWAKA à POINDIMIE. Toutefois, les poudingues sont peu visibles et sont associés à une puissante série de schistes durs gréseux et d'arkoses schisteuses. De plus, les schistes graphiteux disparaissent dès avant PONERIHOUEN."

Équipement du Bassin.

Le bassin versant de la rivière de PONERIHOUEN est équipé :

- d'une station limnimétrique à la tribu de GOA où les lectures journalières sont effectuées depuis l'ouverture de la station, en Octobre 1954.

- d'un poste de pluviométrie journalière à GOA, en service depuis Octobre 1954.

Les postes pluviométriques avoisinants sont :

- le poste météorologique de PONERIHOUEN (1952)
- le poste de pluviométrie journalière de TCHAMBA (Février 1955)
- les totalisateurs de Haut et Bas TCHAMBA (Juillet 1956)
- le poste de pluviométrie journalière de FORET-PLATE (Octobre 1954)
- le poste de pluviométrie journalière de GDAPIN (Mai 1955).

II - CLIMATOLOGIE.

Le service de la météorologie publie depuis 1952 les valeurs des températures à la station de HOUAÏLOU qui, bien qu'assez éloignée de GOA, n'en reste pas moins caractéristique du centre Est du territoire.

Les valeurs de la température moyenne mensuelle à HOUAÏLOU, sont les suivantes :

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyen ne.
26,0	26,6	26,0	24,1	22,4	21,0	19,8	20,0	21,3	22,3	24,1	25,4	23,2

Le poste pluviométrique de PONERIHOUEN, du service Météorologique, exploité régulièrement depuis 1952, présente 10 années d'observations journalières. La hauteur moyenne des précipitations annuelles est de : 2.703,7 mm. Les écarts maximaux à cette moyenne ont été observés en :

1953 avec une pluviométrie annuelle de 1.414,5 mm

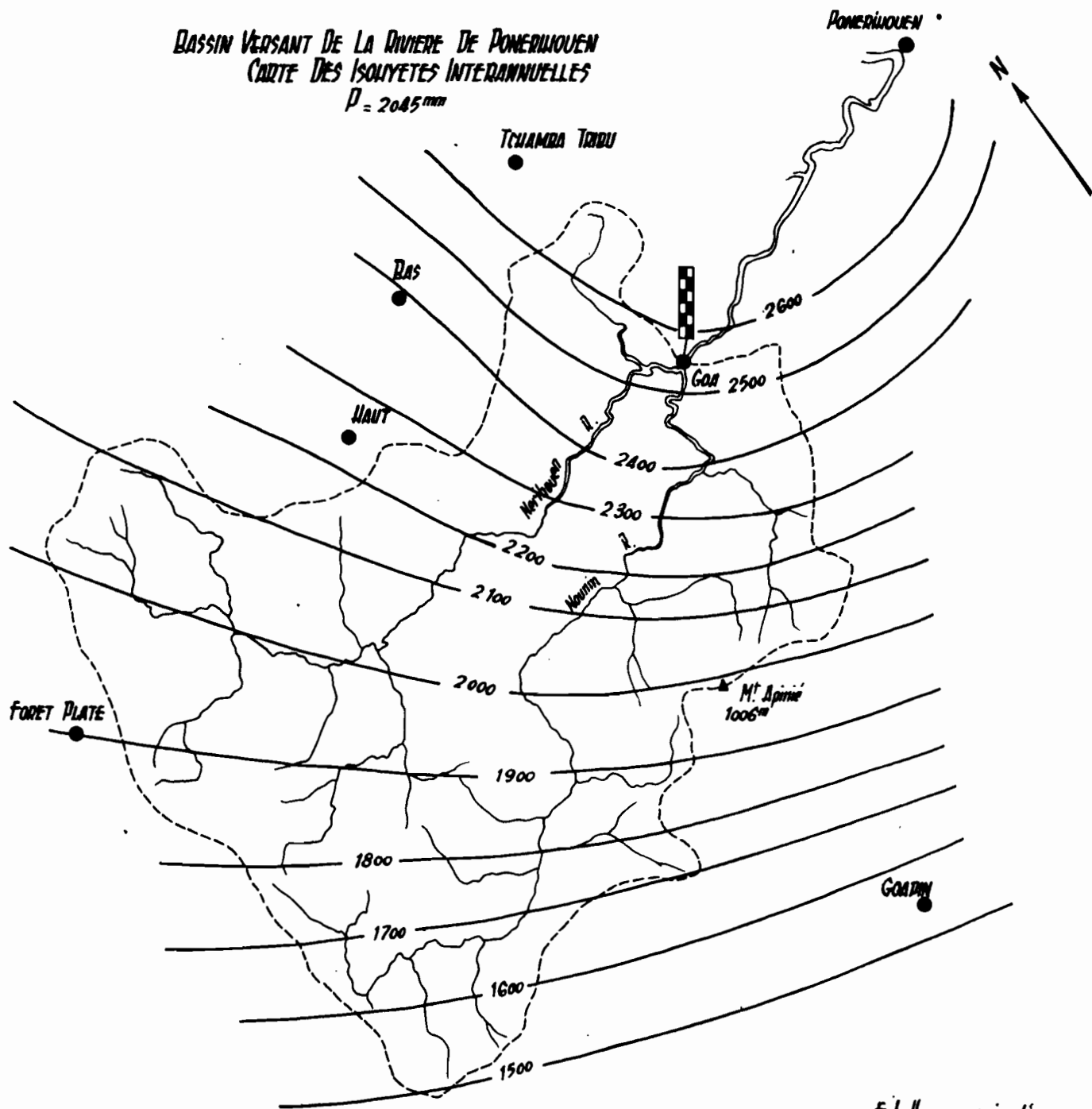
et en 1954 avec une pluviométrie annuelle de 3.645,3 mm.

- A GOA la pluviométrie moyenne des 7 années d'observations est de 2.538 mm

avec un maximum en 1956 de : 3.247 mm

et un minimum en 1960 de : 2.254 mm

BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE DE POMEROUEN
CARTE DES ISOHYETES INTERANNUELLES
 $P = 2045 \text{ mm}$



Echelle approximative 1 / 162 500

- A FORET-PLATE la moyenne interannuelle des précipitations établie sur 7 ans est de 1.904 mm

l'année la plus sèche connue est 1957 avec : 1.037 mm
 et la plus humide 1956 avec : 2.924 mm

Les isohyètes annuelles sont, d'une façon générale, perpendiculaires au réseau hydrographique et décroissent régulièrement de l'aval du bassin vers l'amont. A l'échelle de l'ensemble du Territoire, ces isohyètes sont celles d'un mont de pluviométrie dont le sommet se situerait à l'embouchure de la rivière AMOA et avoisinerait 3.000 mm en année moyenne.

La répartition mensuelle des pluies est en tous points semblable à PONERIHOUEN, GOA et FORET-PLATE. Les mois de Décembre, Janvier, Février et Mars sont très humides, avec un maximum en Janvier. Les pluies diminuent à partir d'Avril pour atteindre le minimum en Octobre, cette décroissance est cependant moins régulière à FORET-PLATE qu'aux deux autres stations.

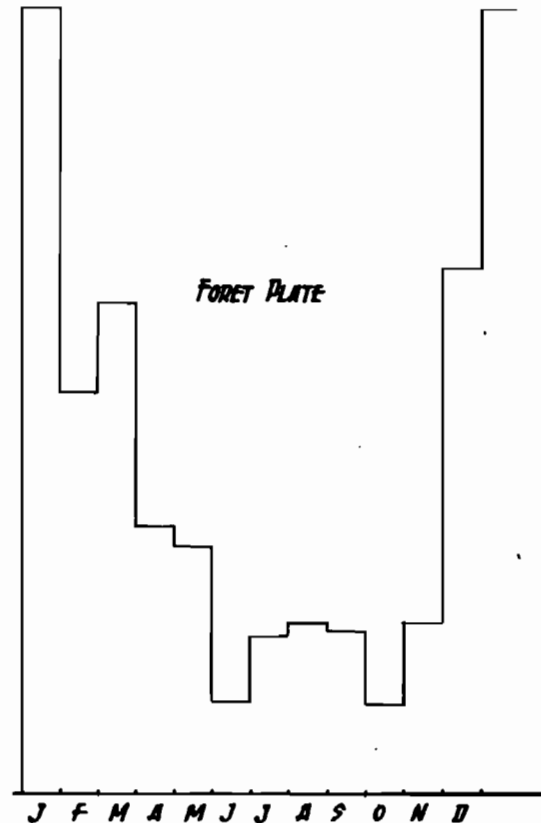
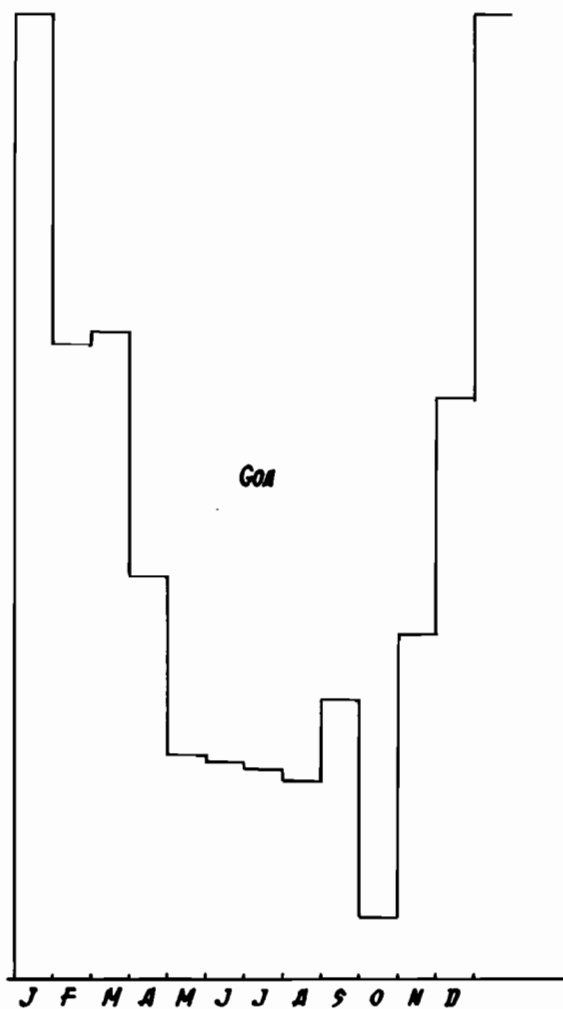
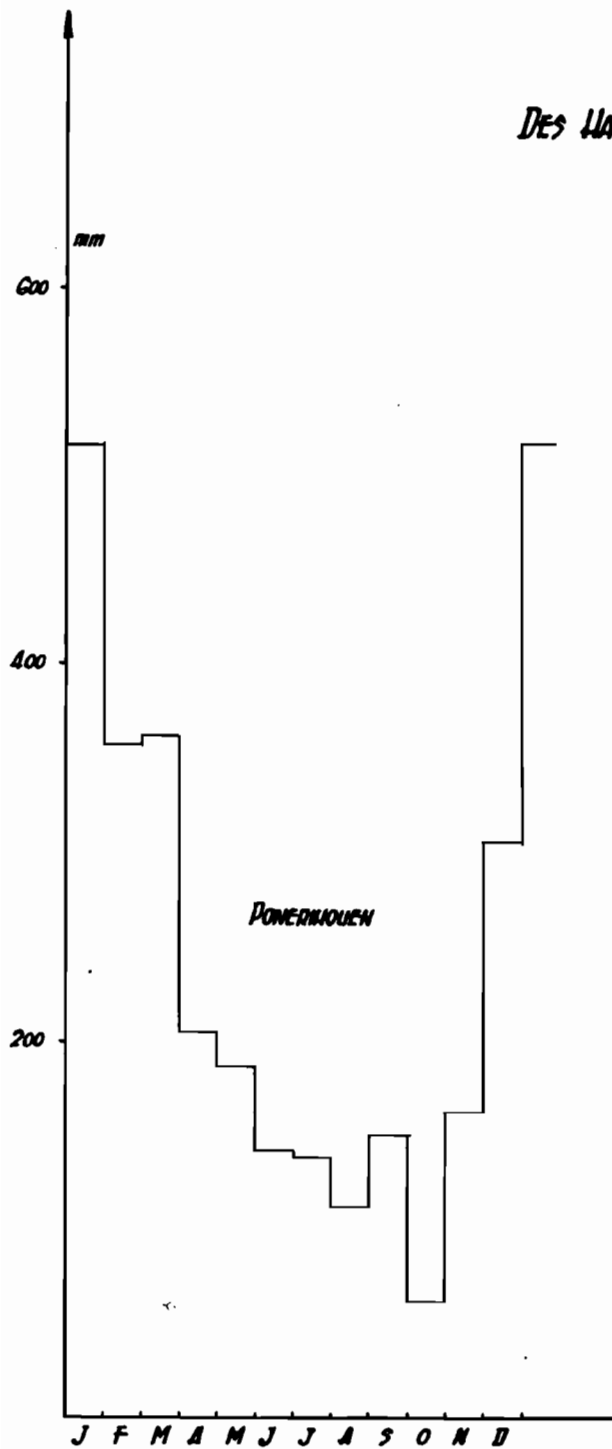
Les plus fortes valeurs de la pluviométrie journalière relevées à PONERIHOUEN sont les suivantes, pour les 10 années d'observations.

DATE	P	DATE	P
18- 1-59	250,0	4-3-55	198,0
7- 3-58	244,6	17-1-59	196,0
5- 3-52	221,4	5-9-55	189,2
17-12-52	221,3	5-1-57	188,2
30- 8-56	202,0	29-2-60	108,0

- A FORET-PLATE pour les 7 années d'observations 1955-1961

DATE	P	DATE	P
17- 1-59	388,0	26-5-60	150,0
2-12-61	220,0	29-1-58	117,0
4-3 -55	220,0	18-1-59	145,0
27-12-55	200,6		

DIAGRAMMES COMPARATIFS
DES HAUTEURS DE PLUIES MENSUELLES AUX POSTES DE PONERRUQUEN - GOA & FORET PLATE.



- A GOA pour les 7 mêmes années

DATE	P	DATE	P
6-1-57	360,6	2-12-60	250,0
18-1-59	351,7	21- 3-61	225,6
14-7-60	283,6	27-12-55	222,7
4-3-55	271,4		

Il ressort de ces chiffres que la hauteur de pluie journalière de fréquence annuelle est voisine :

188 mm à PONERIHOUEN

223 mm à GOA

145 mm à FORET-PLATE.

On peut par conséquent admettre que la hauteur moyenne de la pluviométrie journalière ponctuelle de fréquence annuelle sur le bassin versant de la rivière de PONERIHOUEN est voisine de 170 mm. L'étude de l'abattement des averses sur le bassin conduirait à la connaissance du coefficient d'abattement le plus probable par lequel il faudrait multiplier la valeur 170 pour obtenir la hauteur de précipitation journalière moyenne sur le bassin, de fréquence annuelle.

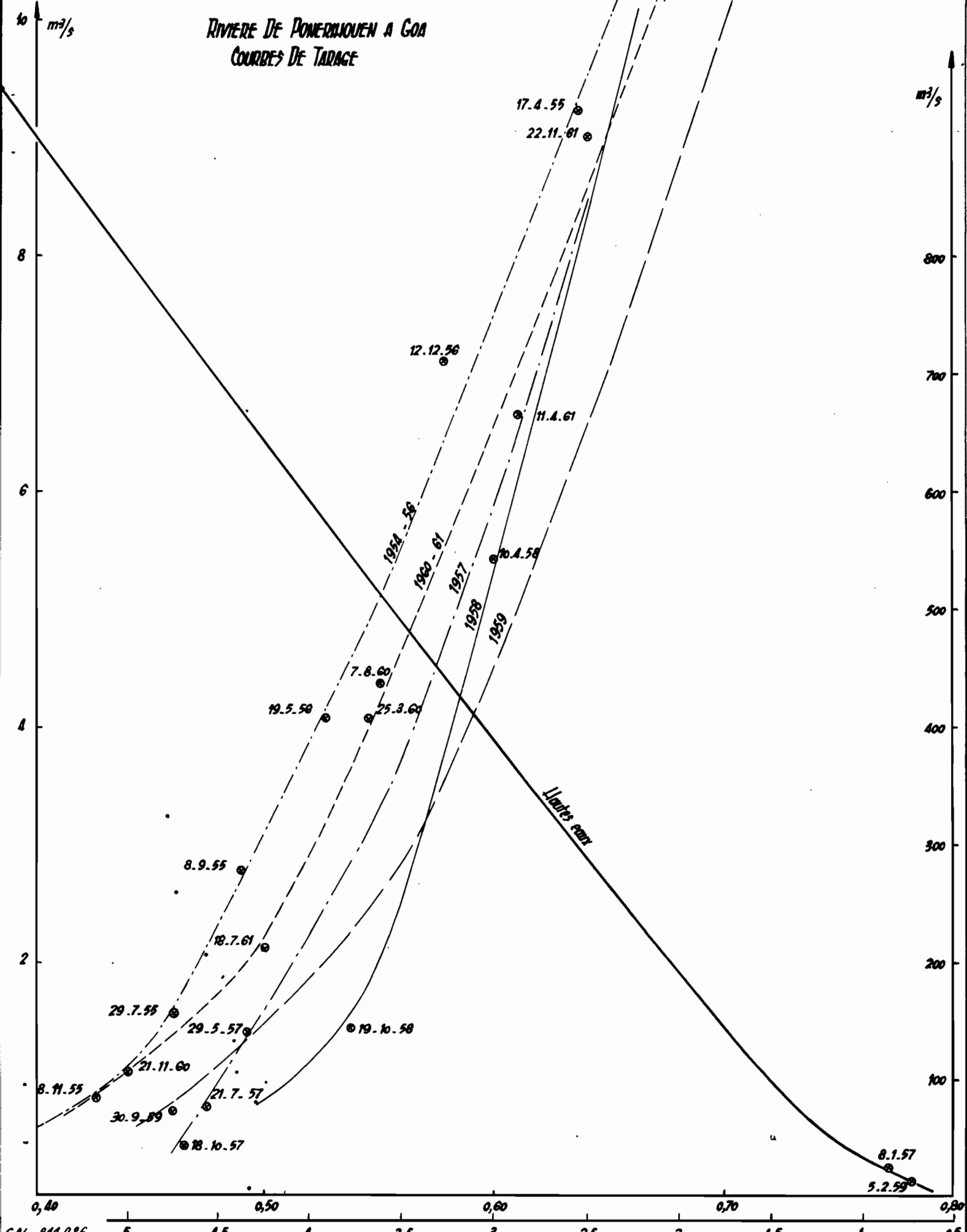
III - REGIME de la RIVIERE.

Les échelles de la station limnimétrique de GOA sont implantées à la tribu, en rive droite de la rivière, quelques centaines de mètres en aval du confluent des deux bras principaux. Les deux premiers éléments sont fixés sur des massifs de béton et les éléments supérieurs, jusqu'à 9 mètres, sont fixés sur de vieilles érythrines qui bordent la rivière. Ces échelles ont été observées avec beaucoup de soins, depuis leur pose, par le Pasteur de la tribu.

Depuis 1954, vingt jaugeages de moyennes et basses eaux ont été effectués en une section de la rivière située à 3 kilomètres en aval des échelles (ce qui ne modifie pas sensiblement la superficie du bassin versant).

RIVIERE DE POMEQUOEN A GOA

COURBES DE TARAGE



DATE	Hm	Q m ³ /s.
17- 4-55	0,635	9,21
29- 5-57	0,46	1,56
8- 9-55	0,489	2,78
8-11-55	0,426	0,835
19- 5-56	0,527	4,08
12-12-56	0,578	7,125
8- 1-57	0,835	24,4
29- 5-57	0,493	1,4
21- 7-57	0,475	0,758
18-10-57	0,465	0,426
10- 4-56	0,60	5,43
19-10-58	0,538	1,44
5- 2-59	0,74	12,9
30- 9-59	0,46	0,720
25- 3-60	0,545	4,06
7- 8-60	0,55	4,36
21-11-60	0,44	1,06
11- 4-61	0,61	6,64
18- 7-61	0,50	2,12
22-11-61	0,64	9,00

La section est instable. Il est cependant possible, à l'aide de ces jaugeages, d'établir cinq barèmes d'étalonnages approximatifs valables successivement :

- de Novembre 1954 à Janvier 1957
- de Janvier 1957 à Janvier 1958
- de Janvier 1958 à Janvier 1959
- de Janvier 1959 à Mars 1960
- de Mars 1960 à Décembre 1961.

L'étalonnage des hautes eaux peut être estimé par l'application de la formule de Strickler, grâce à deux profils en travers effectués à 121,5 mètres de distance, et en fonction de l'hypothèse suivante : les tracés des sections mouillées utiles en fonction des cotes permettent d'estimer que la perte d'énergie (par extension la pente de la rivière

entre les deux sections de mesure) est égale à la différence des cotes pour la même valeur de la surface mouillée. Cela suppose en effet que les vitesses moyennes dans les deux sections sont égales.

Profils en travers I et II.

H cote	S _{II} m ²	S _I m ²	R _h m.
0,50	19,95	10,64	
1	53,2	39,9	0,78
2	121	105,0	1,74
3	191,9	168,1	2,60
4	265,0	248,2	3,44
5	341,3	326,5	4,12
6	426,0	418,15	4,26
7	528	519,2	4,66
8	649,3		4,86
9	795,3		

a) Ainsi pour S = 200 m² on a

$$H_I = 3,40 \quad H_{II} = 3,11 \text{ et } R_h = 2,7$$

$$\text{Donc } \Delta H = 0,29 \text{ et } i = \frac{\Delta H}{I} = \frac{0,29}{121,5} = \frac{2,4}{1000}$$

En fixant à 23 la valeur du coefficient K de STRICKLER, on obtient le débit :

$$Q = 23 \cdot \left(\frac{2,4}{1000} \right)^{\frac{1}{2}} \cdot (2,7)^{2/3} \cdot 200 = 438 \text{ m}^3/\text{s}.$$

$$\text{Pour } K = 26 \quad Q = 495 \text{ m}^3/\text{s}.$$

$$K = 28 \quad Q = 533 \text{ m}^3/\text{s}.$$

b) Pour une surface mouillée de 400 m² on a :

$$H_I = 5,80 \quad H_{II} = 5,69 \quad \text{et} \quad R_h = 4,2$$

$$\text{Donc} \quad H = 0,11 \quad \text{et} \quad i = \frac{H}{I} = \frac{0,11}{125,5} = \frac{9}{10.000}$$

En fixant à 30 la valeur de K on obtient le débit :

$$Q = 30 \cdot 0,03 \cdot 2,6 \cdot 400 = 937 \text{ m}^3/\text{s}.$$

c) Pour une surface de 1.200 m² estimée correspondant à la cote 12,94, on obtient une pente de $\frac{6,7}{10.000}$. Le rayon hydraulique est estimé à 8 mètres et, avec un coefficient de Strickler de 30, le débit s'évalue à 3.750 m³/s.

REMARQUE.

Cette estimation des débits des hautes eaux est très approximative et ne constitue qu'un ordre de grandeur des débits correspondants à des cotes peu souvent atteintes.

Nous disposons à l'heure actuelle, d'observations effectuées sur 6 années hydrologiques complètes, de Juillet 1955 à Juillet 1961. Ces observations élémentaires consistent essentiellement en lectures journalières de la pluie et bi ou tri-journalières des échelles, les débits journaliers que l'on peut établir en fonction de ces lectures et des barèmes approximatifs d'éta-lonnage, ne sont pas d'une rigoureuse exactitude, principalement en période de crue. Les débits moyens mensuels que l'on calcule sont déjà plus exacts. Quant aux modules et au module interannuel, il semble qu'on puisse s'approcher à moins de 10 % de la valeur réelle.

On trouvera dans le tableau annexe les valeurs des débits mensuels et des modules annuels des 6 années hydrologiques. On remarquera les valeurs extrêmes des débits mensuels :

0,4 m³/s en Novembre 1957

et 60,1 m³/s en Janvier 1959.

Le module annuel varie du simple au double avec

8,8 m³/s en 1959-60

et 16,3 m³/s en 1955-56.

La moyenne interannuelle du module est de : 10,9 m³/s. correspondant à un module spécifique de :

43 l/s/km².

Les caractéristiques hydrologiques de la rivière se trouvent résumées dans le tableau suivant où :

- P est la hauteur de pluie annuelle sur le bassin-versant, exprimée en millimètres.
- M la valeur en m³/s. du débit moyen annuel.
- L la hauteur en millimètres de la lame d'eau écoulée.
- D le déficit d'écoulement $D = P - L$

et K_e % le coefficient d'écoulement $K_e = 100 \frac{L}{P}$

ANNEES	P	M	L	D	K_e %
1955-56	2.800	16,3	2.050	750	73
1956-57	2.065	9,0	1.135	930	55
1957-58	1.825	10,0	1.257	568	69
1958-59	1.915	10,3	1.305	610	68
1959-60	1.860	8,8	1.115	745	60
1960-61	1.830	10,9	1.372	458	75
MOYENNE	2.050	10,9	1.372	678	67

On peut estimer la valeur interannuelle de ces caractéristiques en se basant sur le fait que le rapport des pluviométries moyennes annuelles à PONERIHOUEN des 6 dernières années aux 10 dernières années est de :

$$\frac{2.669,4}{2.703,7}$$

Ce même rapport appliqué aux différents postes pluviométriques conduirait à des hauteurs de pluies moyennes interannuelles de :

- 2.530 mm à GOA
- 1.900 mm à FORET-PLATE
- 1.550 mm à GOAPIN
- 2.640 mm à TCHAMBA.

DEBITS MOYENS en m3/s.

RIVIERE de P O N E R I H O U E N A G O A

ANNEES	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	JANV.	FEVR.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	MODULE
1955-56	1,9	1,6	3,4	1,0	1,0	22,6	49,9	19,5	47,7	27,8	5,1	12,7	16,3
1956-57	2,7	2,1	12,0	3,2	1,6	9,2	35,2	33,1	5,5	2,5	1,9	0,8	9,0
1957-58	0,8	1,8	0,4	0,5	0,4	1,9	48,3	17,4	18,4	16,2	4,9	8,8	10,0
1958-59	3,8	1,7	8,7	2,3	1,2	0,5	60,1	10,1	28,6	2,5	1,7	2,1	10,3
1959-60	1,4	2,6	0,9	0,7	3,9	10,3	3,3	3,6	19,0	26,0	25,5	8,4	8,8
1960-61	17,8	7,4	2,9	1,7	1,9	2,3	12,1	35,0	36,7	6,7	3,4	4,2	10,9
MOYENNE	4,7	2,9	4,7	1,6	1,7	7,8	34,8	19,8	26,0	13,6	7,1	6,2	10,9

Le réseau des isohyètes interannuelles que l'on peut ainsi tracer sur le bassin de la PONERIHOUEN, conduit à une lame d'eau tombée en moyenne sur le bassin de :

$$P = 2.045 \text{ mm.}$$

En conservant un coefficient d'écoulement moyen de 67 %, on aboutit aux valeurs suivantes :

- Hauteur des précipitations annuelles	2.045 mm
- Module interannuel de la rivière de GOA	10,9 m ³ /s.
- Lamé d'eau annuellement écoulée	1.370 mm
- Déficit d'écoulement	675 mm
- Coefficient d'écoulement	67 %.

CRUES et ETIAGES EXCEPTIONNELS.

L'absence d'appareils enregistreurs installés sur le bassin-versant, ne permet pas de faire une étude précise des crues et de définir l'hydrogramme type de la rivière. Cependant, on peut se rendre compte d'après les quelques observations qui ont été faites, que deux types de crues peuvent se produire suivant que les ondes de crues des deux branches, NOUNIN et NERIHOUEN, parviennent simultanément ou non à la station de GOA. Le second cas est le plus fréquent, la pointe de crue est alors moyenne et le temps de ruissellement est très long, la crue étant complexe. Par contre, lorsque les deux ondes de crues atteignent simultanément la station, ce qui est assez rare puisque cela nécessite des conditions particulières de l'averse, le niveau de l'eau monte considérablement à la station. C'est ainsi qu'en 1948, vraisemblablement le 27 Janvier, l'eau a atteint 12,94 mètres correspondant, d'après les estimations que l'on peut faire, à un débit de pointe de crue de 3.750 m³/s. soit une répartition spécifique de plus de 15 m³/s/Km² de bassin-versant. Plus récemment, le 18 Janvier 1959, lors du passage du cyclone Béatrice, la cote de la rivière a atteint 10,10 m. représentant un débit de pointe de 2.400 m³/s. soit 9,5 m³/s/Km². Nous reproduisons ci-contre l'hydrogramme approximatif de cette crue.

Les étiages les plus sévères ont été observés au cours des mois d'Octobre et Novembre 1957. Le jaugeage du 18 Octobre 1957 accusait un débit de 0,426 m³/s. à la cote 0,465. Or, le tarissement s'est prolongé jusqu'à la fin de Novembre où le niveau de l'eau était descendu à la cote 0,440. L'extrapolation des faibles débits n'est pas possible en raison de l'instabilité de la section. On peut seulement dire que le débit instantané a été inférieur à 400 l/s. et vraisemblablement descendu entre 200 et 300 l/s. c'est-à-dire entre les débits spécifiques de 0,8 et 1,2 l/s/Km² de bassin-versant.

RIVIERE DE POMEYRIQUEN A GOA
CRUE DU 18 JANVIER 1959

m³/s

2000

1000

100

24

12

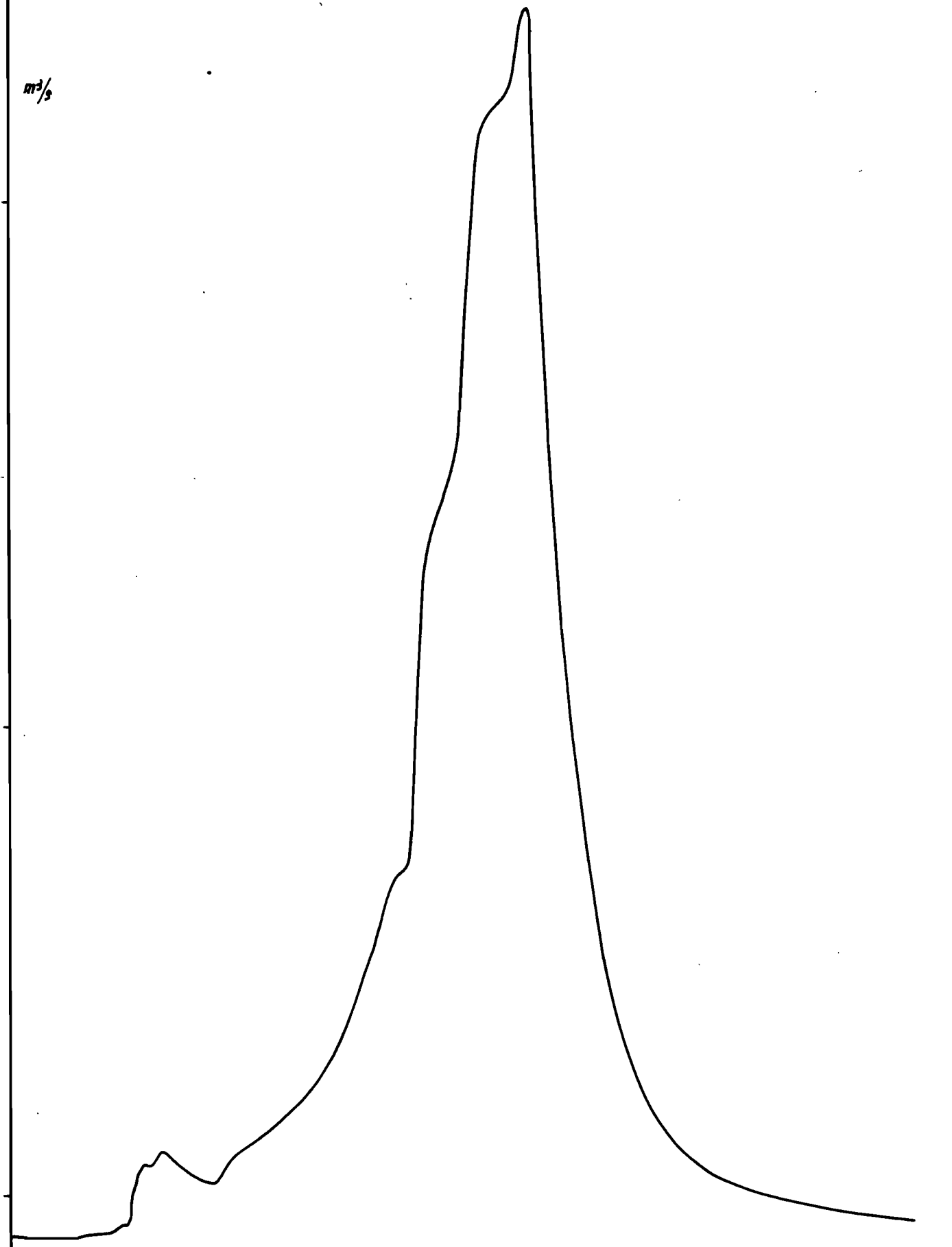
24

12

24

12

24



Pour les mêmes raisons que nous avons plusieurs fois évoquées plus haut, la courbe interannuelle des débits classés, ne peut pas être tracée avec précision, surtout à ses extrémités. Cependant, on connaît approximativement les valeurs des débits caractéristiques :

DC₉ DC₆ DC₃

tenant compte des 6 années d'observations, leurs valeurs sont les suivantes :

DC ₉	1,13 m ³ /s.
DC ₆	2,45 m ³ /s.
DC ₃	6,9 m ³ /s.

Les débits caractéristiques d'étiage et de crue auraient, sous toutes réserves, les valeurs suivantes :

DC E ₁₀ jours	0,44 m ³ /s.	=	1,75 l/s/Km ² .
DC C ₁₀ jours	60 m ³ /s.	=	240 l/s/Km ² .

Il est à remarquer que le module de 10,9 m³/s. correspond au débit caractéristique DC₆₄ jours. Le débit moyen annuel n'est donc atteint ou dépassé que 2 mois par an.

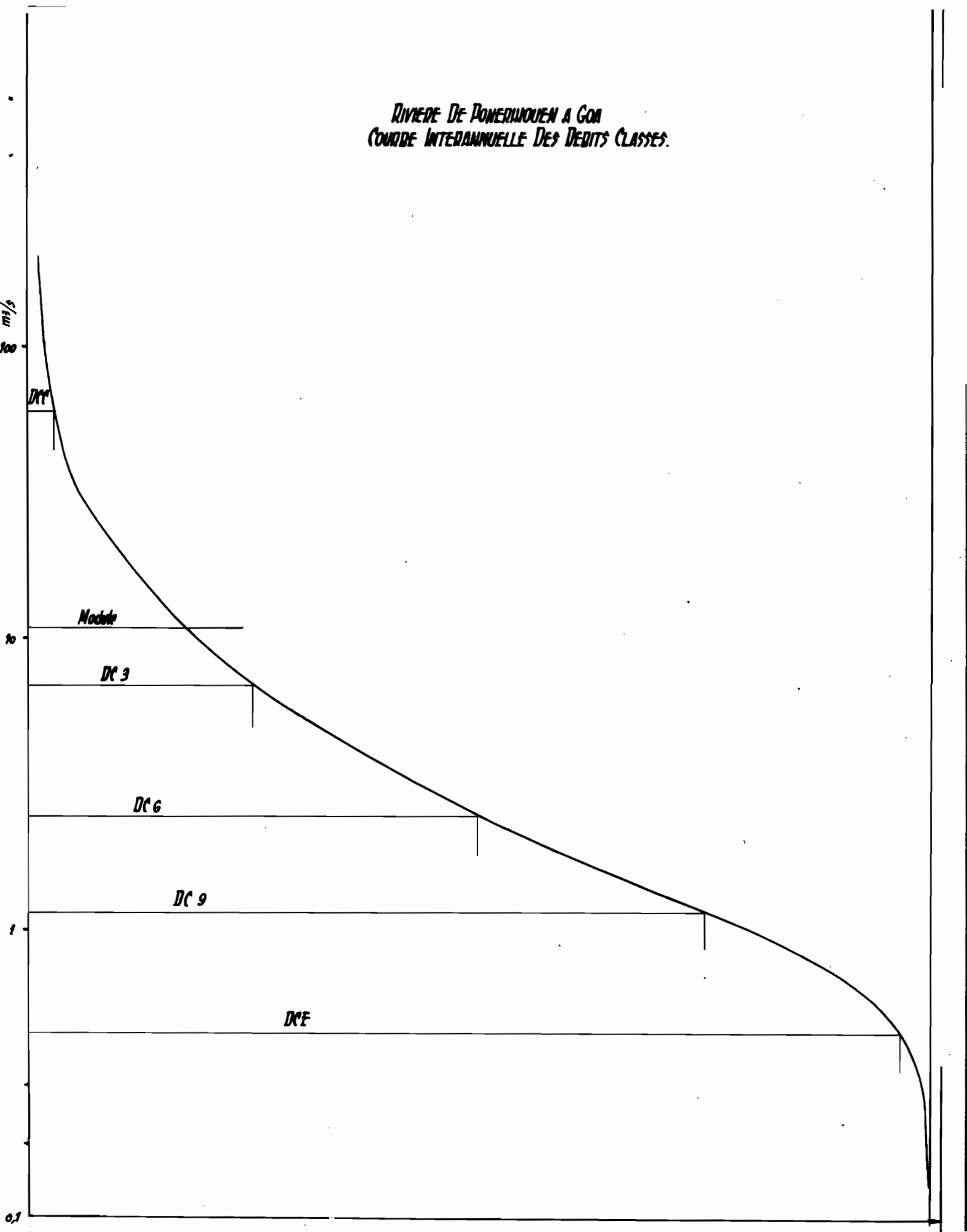
IV - CONCLUSION.

De par son module interannuel et la superficie de son bassin-versant, la rivière de PONERIHOUEN à GOA, se classe parmi les rivières de troisième catégorie de la Nouvelle-Calédonie. Son originalité provient de la particularité de son réseau hydrographique qui se compose de deux branches d'égale importance. Cette disposition a pour conséquence que :

1/ si l'on remonte l'une ou l'autre branche de la rivière en amont de GOA, qui se trouve à basse altitude (30 m.), en vue de rechercher une chute relativement importante et un site d'implantation d'un ouvrage quelconque, on abandonne au départ la moitié de la superficie du bassin-versant, soit, à priori, la moitié du volume d'eau écoulé.

2/ suivant la nature des précipitations, la pointe de crue à GOA peut être modérée si les ondes de crues des deux branches de la rivière ne parviennent pas simultanément à la station, ou très forte dans le cas contraire si les ondes de crues viennent s'ajouter. Il en résulte qu'une des méthodes de la protection contre les crues pourrait consister à augmenter d'une façon quelconque, et sensiblement, le temps de parcours des eaux sur l'une ou l'autre branche de la rivière, ce qui conduirait à l'étalement important de l'onde de crue dans la branche principale en aval de GOA.

RIVIERE DE POMEROUEN A GOA
COURBE INTERANNUELLE DES DEBITS CLASSES.



R I V I E R E D E H O U A I L O U

A LA

S T A T I O N D E N E P E R O U

I. - DONNEES GEOGRAPHIQUES.

La rivière de HOUAÏLOU prend ses sources dans le massif serpentineux du NEMADYA (1.441 m.) et du ME BOA (802 m.) au Sud-Ouest. Après une trentaine de kilomètres d'un cours aux nombreux méandres, la HOUAÏLOU se jette dans la mer par un vaste delta, peuplé de palétuviers, qui reçoit également la Tu au Nord et la NEADUA au Sud. Les principaux affluents qu'elle reçoit sont, en rive droite, la rivière de Coula et en rive gauche, la rivière de Komendo, la rivière de Gondé qui descend du Me Kanin (1.013 m.), la rivière de Kouiné qui descend du Sphinx (978 m.), et la rivière de Houé qui prend sa source au sommet Arago. (929 m)

Le bassin-versant de la rivière a une superficie de 325 Km². Cette valeur a été mesurée sur les cartes américaines. Son périmètre mesure 85 Km et son coefficient de forme est de :

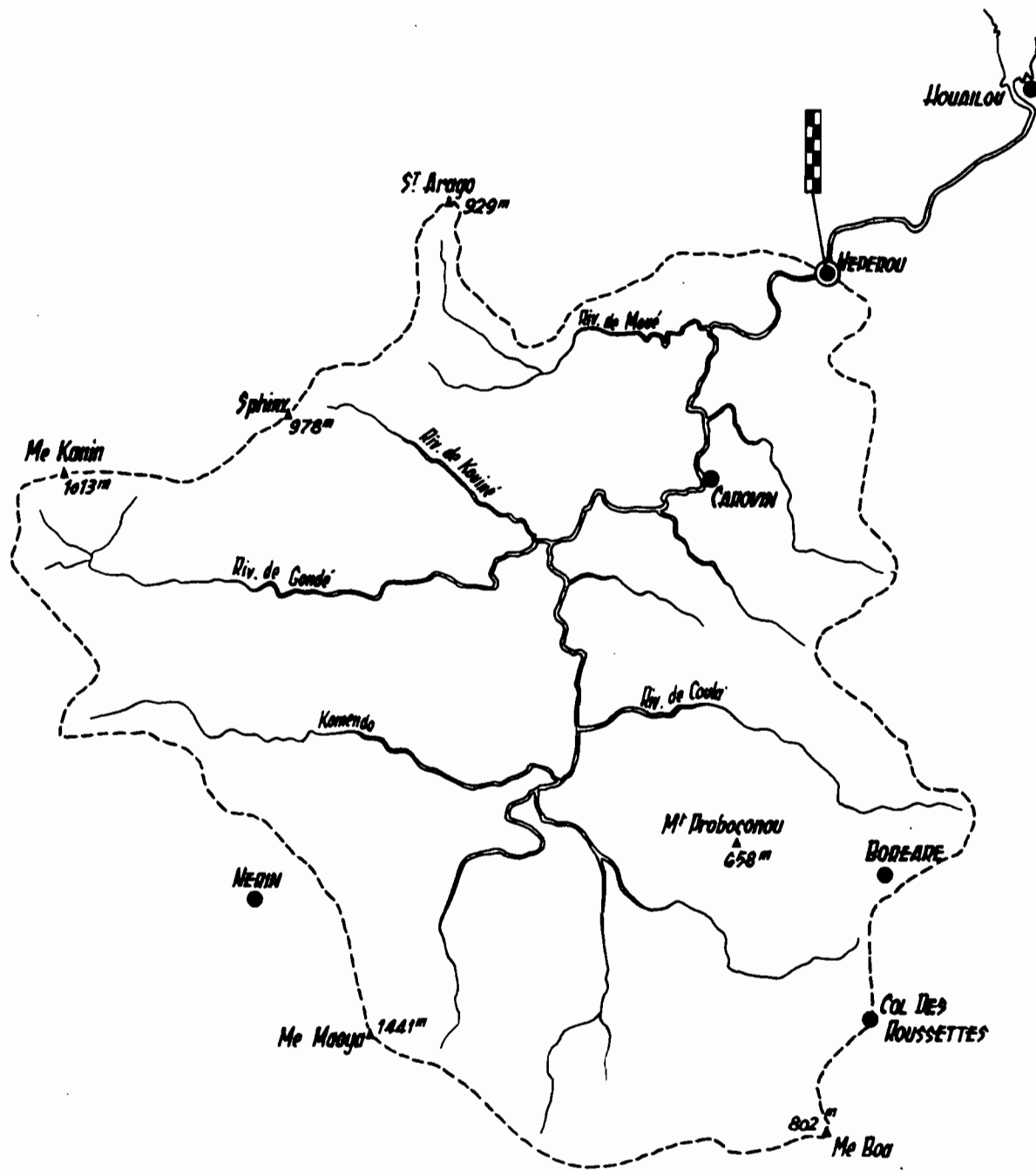
$$Kf = 0,28 \frac{P}{\sqrt{S}} = 1,31$$

Le bassin est assez peu boisé. La forêt du sommet Arago, au Nord, se prolonge sur la ligne de crête du Sphinx, du Me Kanin, du Mont Mindoua et rejoint au Mont Apinie la forêt de PONERIHOUEN. Au Sud, la forêt de ME MADYA se prolonge sur le Me Boa puis le Mont Proboconou et s'étend, à l'Est, sur la haute vallée de la NEADUA. L'intérieur et l'Ouest du bassin ne sont pas forestiers. Quelques lambeaux d'une forêt primitive restent seulement en place, dans quelques thalwegs.

P. SARLIN donne de ces forêts les descriptions suivantes :

Forêt au SOMMET ARAGO (7.900 hectares).

BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE DE HOUILLOU
A LA STATION DE NEPEROU



● COADIN

L'état boisé n'est bien développé que sur les flancs du sommet ARAGO et les collines qui l'entourent de toutes parts, s'étendant à l'W jusqu'au voisinage de la baie de Ba. Les Tamanous sont répandus sur les crêtes; la forêt possède la plupart des espèces courantes; les sujets sont de taille assez restreinte.

Composition floristique.

Sommet Sapin et plateau environnant : forêt mélangée.

Guttiféracées : Montrouziera, Garcinia.
Cunoniacées : Geissois, Cunonia, Weinmania.
Proteacées : Kermadecia.
Pinacées : Agathis Moorei, etc...

Pied et flancs du Sphinx, serpentineux.

- En altitude, dominance de Calophyllum montanum.

- A basse altitude :

Aleurites moluccana.
Hernandia cordigera.
Eloeocarpus, persicifolius.

Forêt de BOURAIL - HOUAÏLOU (16.680 hectares).

Entre la route de BOURAIL à HOUAÏLOU - qui franchit la Chaîne au Col des Roussettes - et le Me Aoui, elle n'est pas séparée des massifs voisins de Table-Union et de Dogny. L'altitude varie entre 350 m. et 850 m. (Me Aoui 896 m). Le relief est relativement peu accidenté, caractère remarquable. L'unité topographique est fournie par le cirque de la haute Kamoui et de ses nombreux petits affluents. Exposée à l'Est grâce à la faiblesse du relief et à l'altitude favorable, cette forêt est à peu près continue. Elle comporte quelques crêtes à Niaouli de surface insignifiante. C'est le massif le plus continu de la grande Terre.

Le terrain comprend des roches cristallophylliennes au N.W., des schistes au N.E. et des épanchements serpentineux au S.

Le sol est d'argile jaune généralement mince.

Composition floristique.

Dominantes :

Proteacées (Kermadecia sinuata).
Cunoniacées : Geissois racemosa,
Geissois Balansae.

Fréquentes :

Hernandiacees (Hernandia cordigera).
Lauracées : Cryptocarya odorata, Cryptocarya lanceolata.
Moracées : Sparattosyce dioica, Ficus.
Meliacées (Dysoxylum sp.).
Sapotacées (Chrysophyllum sp).
Santalacées (Santalum album).
Guttiferacées (Garcinia Puat), Garcinia sp.

Rares :

Légumineuses (Albizzia granulosa).
Eloeocarpacees (Eloeocarpus persicifolius, Couthovia-néo-Calédonica).
Cunoniacées (Cunonia Weinmannia).
Araliacées (Schefflera Gabriellas).
Anacardiacees (Semecarpus atra).

Peuplements spéciaux :

- 1° sur serpentine, dominance de Calophyllum calédonicum,
- 2° un peuplement de Agathis Moorei,
- 3° un peuplement d'Araucaria Balansea.

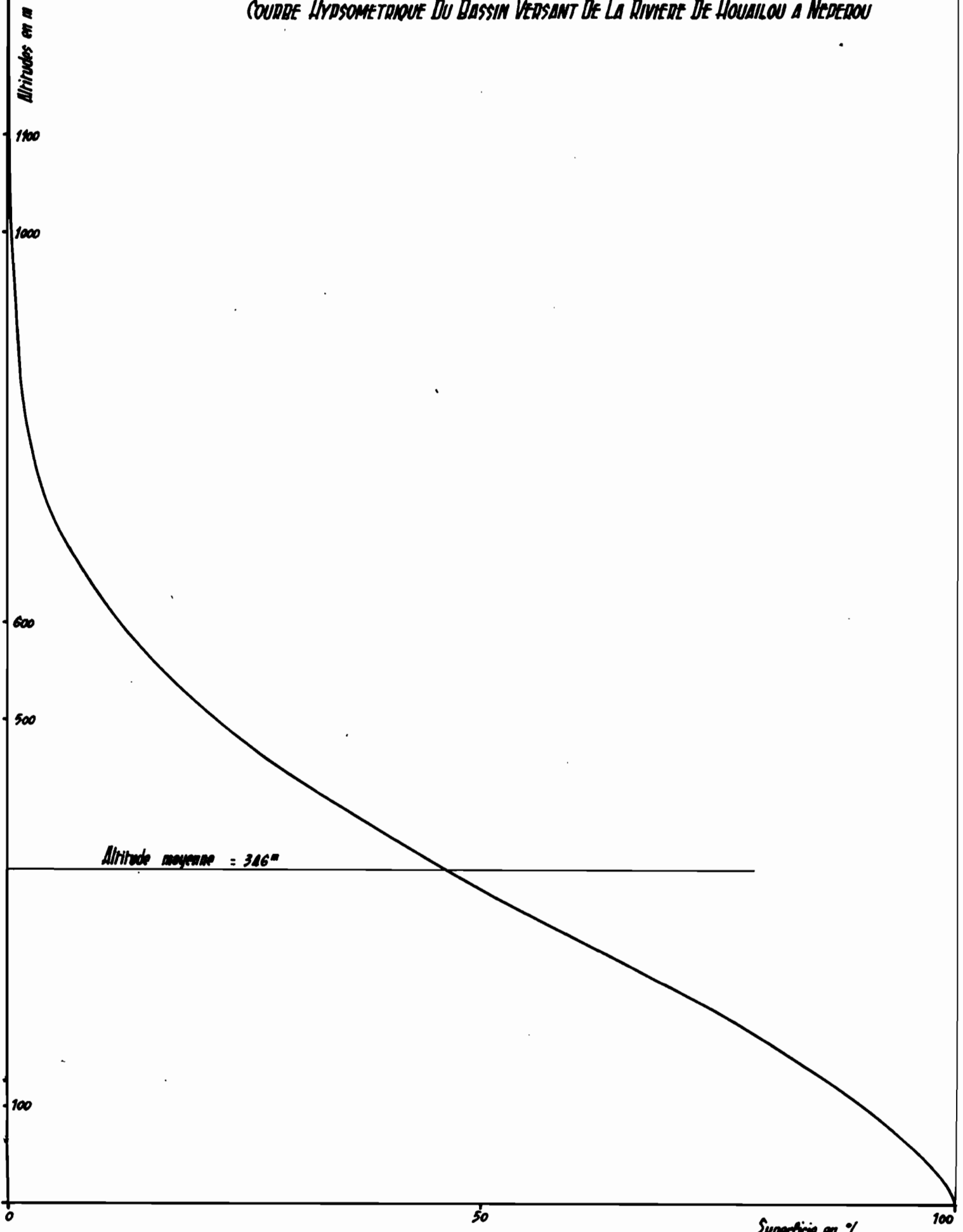
HYPSOMETRIE.

L'hypsométrie du bassin est très régulière. Le point culminant est le Me Mooya, au Sud-Ouest, avec 1.441 mètres. L'altitude moyenne du bassin, déterminée d'après les cartes américaines, est de 346 mètres. Les pentes les plus fortes se situent sur le versant Nord et Sud-Ouest. L'indice de pente du bassin, défini par la formule $i = \frac{L \times D}{D}$ est de 18,6 %, légèrement inférieure à celui du bassin de la POMERIHOUEN S

GEOLOGIE.

Dans son étude stratigraphique sur la Nouvelle-Calédonie, Maurice PIROUTET précise d'abord : "Très importante est la HOUAÏLOU. Constituée par la réunion des eaux de la moitié méridionale de la dépression dominée par le Sphinx du côté oriental, et par le Me Mooya du côté occidental, ainsi que par la presque totalité de celles du versant oriental des séricitoschistes dont un lambeau est ici visible entre BOURAIL et HOUAÏLOU, elle coule ensuite dans un étroit boyau qui ne s'élargit qu'un instant, avant son entrée dans la vallée qu'elle s'est creusée, sur une longueur d'environ 7 Km, à travers la bande serpentineuse côtière".

COURBE HYDSOMETRIQUE DU BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE DE HOUILLOU A NEDEROU



Plus loin, dans son chapitre réservé aux schistes anciens, l'auteur décrit la région comprise entre HOUAILOU et BOURAIL : "Dans la traversée de l'Ile, entre HOUAILOU et BOURAIL, on rencontre successivement trois bandes de schistes anciens.

1°/ - La première bande que l'on rencontre entre les confluent avec la rivière de HOUAILOU de creek de DEA et celui de MOUE, présente là une largeur de 1.500 m. ou un peu moins. C'est elle qui, sur la rive droite, constitue le Mont Olau. Je ne sais si elle se prolonge du côté du N.W., mais en tout cas, elle ne semble pas se poursuivre bien loin du côté du S.E. car à peu de distance déjà, dans la vallée de la rivière de MEA, son prolongement montre surtout des dépôts attribuables au Permotrias.

Cette bande présente principalement des schistes quartzeux foncés avec quelques lits de phyllades plus argileuses. Il existe aussi des assises de schistes très quartzeux verdâtres, compacts et non fissiles. Les couches relevées presque verticalement, plongent vers l'intérieur et sont fréquemment très plissotées.

2°/ - La deuxième bande, large de moins de 1 Km, se montre immédiatement après la station de CAROVIN.

On voit là des schistes verts quartzeux extrêmement plissotés et contournés. Parfois, sur une longueur de quelques mètres seulement, dans le lit de la rivière, on voit la même couche, relevée presque verticalement, changer plusieurs fois le sens de son pendage.

Si cette bande se prolonge vers le N.W., elle ne semble pas avoir là une bien grande importance, car l'aspect des formations visibles sur le versant gauche de la vallée de la rivière de GONDE paraît être tout uniquement celui des dépôts permo-triasiques. Il n'en est pas de même du côté S.E., où les couches semblent se relever et où, auprès de MEA, à quelques kilomètres, les schistes anciens prennent une prédominance marquée et paraissent se montrer seuls plus haut que MEA.

3°/ - Dans la bande permo-triasique de GONDE se voient des lambeaux de schistes anciens qui, ainsi que je viens de l'indiquer, envahissent de plus en plus vers le S.E. Ils se montrent de plus en plus fréquents à mesure que l'on s'avance vers l'intérieur.

4°/ - Vers COULA, débute une nouvelle série de schistes anciens dans laquelle se montrent cette fois, et finissent par dominer, les séricitoschistes, sur une grande largeur, jusque sur le versant occidental de la chaîne, dans la région tout à fait haute des rivières de la DOUENCHEUR et de la POUED, auprès de BOURAIL. Toute cette série est constituée par des schistes durs, souvent quartzeux, de plus en plus sériciteux et de teintes sombres, verte dominante, avec, parfois, apparition de schistes argileux, sériciteux et talqueux, souvent rouge-violacé, notamment la grande masse de beaux séricitoschistes, véritables quartzites pylladiens, sériciteux le plus fréquemment, qui constituent le sommet de la chaîne de

la pente occidentale. Le tout est extrêmement plissé. Sur le flanc du ME BOA, j'ai recueilli, dans ces séricitoschistes quartziteux, une empreinte de piste, très probablement d'annélide. Au même endroit on constate la présence de cinabre et même, paraît-il, de mercure liquide (je n'ai pu en voir moi-même).

Il semble que ce lambeau est limité, du côté de l'W, par la vallée de KARAGREU, puis par les serpentines du ME BOA. Il occupe encore le haut des vallées de la Douencheur et de la Poueo et, ici, il se bute au prolongement de ce côté, du grand massif serpentiniteux de KOUAOUA. Vers l'E, il paraît s'étendre aux dépens de la bande, à Trias dominant, de GONDE, car toutes les montagnes entre Mea et Ni paraissent constituées par ces schistes anciens.

Les séricitoschistes dominent et se montrent presque seuls dans toute la partie du lambeau limitée vers l'E par le cours inférieur de la Coula et son prolongement, jusqu'aux serpentines du Me Aoui. Toute la partie à l'E de cette limite est surtout constituée par la série immédiatement supérieure. Du côté du N.W., c'est-à-dire au-delà de la HOUAÏLOU, il ne semble pas que les séricitoschistes, tout au moins, s'étendent à quelque distance. Les schistes qui les surmontent paraissent beaucoup plus au loin dans cette direction.

On y rencontre toujours les mêmes roches qu'auparavant.

Toute cette série ancienne présente dans ce lambeau, des directions et des pendages très variables; aussi est-il très difficile de se rendre un compte exact du sens général réel de ces derniers; en effet, ceux que l'on peut observer peuvent fort bien provenir d'un déversement tout local ou d'un repliement des couches dans le sens vertical. Cependant, le pendage le plus fréquent, ainsi qu'un lambeau nummulique, pincé en synclinal dans la région des sources de la DOUENCHEUR, et dont l'allure est très nette, indiquent un déversement des plis vers la côte orientale. Etudiant le permotrias de la côte orientale, l'auteur cite notamment : "Depuis la côte Est, en s'avancant vers l'intérieur, on rencontre successivement plusieurs bandes".

1°/ - Une série de petits lambeaux peu importants apparaissent entre les serpentines de la bande côtière et la bande synclinale crétacée située de ce côté. Les assises visibles appartiennent à la série supérieure et sont fort semblables à celles qu'on observe à POINDI'IE. Un de ces lambeaux se montre entre la TU et la HOUAÏLOU et un autre voisinage de MERE. Entre ceux-ci, il en est quelques autres absolument insignifiants.

2°/ - Dans le vallon de Nindia, sur la rive droite de la HOUAÏLOU, apparaissent des schistes phylladiens, de la base de la série, renfermant quelques lentilles de calcaire cristallin émergeant en massifs ruiniformes et qui jalonnent un axe anticlinal au milieu des dépôts crétacés.

3°/ - Le long du côté interne de la bande synclinale crétacée, vient la continuation des dépôts triasiques les plus orientaux rencontrés déjà depuis PONEIHOVEN. Vers NONEO et depuis là, vers le S.E. ce sont

d'abord des schistes ardoisiers, grossiers, des arkoses et grès schisteux, appartenant à la base de la formation, qui bordent le crétacé. En arrière, vient la série des schistes argileux que l'on voit, un peu plus loin, pendant un certain temps, venir au contact de celui-ci. Ainsi donc, la direction du synclinal crétacé vient couper très obliquement celle des plis, triasiques. Dans la portion à droite de la HOUILLOU, on voit des schistes argileux faire place, sur le flanc du KABE HARA, aux formations inférieures.

4°/ - Séparée de la précédente, dans la vallée de la HOUILLOU, par un lambeau de schistes anciens qui paraît peu étendu en longueur, vient une bande permo-triasique s'étalant, dans sa traversée par la HOUILLOU, depuis le confluent de celle-ci avec la MOUE jusqu'à CAROVIN. A la base, viennent les schistes phylladiens, les grès et arkoses schisteux, souvent quartzeux ici, de couleur sombre, surmontés par une puissante série de schistes argileux semblables en tout à ceux de la TIWAKA et de POINDIMIE. L'argile rouge, formée par la décomposition de ces derniers, passe sur le flanc occidental de la montagne du Sphinx, dont le sommet inaccessible est peut-être bien constitué par des calcaires cristallins, à moins qu'il ne soit formé par les grès et arkoses schisteux durs, de la base de la série qui, sur le bord même de la HOUILLOU, ont donné naissance à des pyramides ou obélisques rocheux. De ce côté, la base du Permo-Trias renferme également des poudingues à petits éléments.

5°/ - Au-delà d'une bande de schistes anciens, traversée par la HOUILLOU entre CAROVIN et GONDE, on retrouve des schistes permotriasiques mais très plissés, avec des lambeaux de schistes anciens se montrant dans des axes anticlinaux.

6°/ - Enfin, il semble que les couches permotriasiques du haut de la rivière de PONERIHOUEN se poursuivent jusqu'au voisinage de KARAGREU, du côté occidental des schistes à séricite du Proboconou, car j'ai vu des Pseudomonotis Richmondiana, provenant de là, dans un schiste absolument différent de tous ceux de la côte Ouest et identique à certains du niveau des schistes argileux permotriasiques de la chaîne. Enfin, dans son chapitre réservé aux roches éruptives et plus spécialement aux roches plutoniques, M. PIROUTET écrit : "Les gabbros paraissent ne pas être rares. Dans les schistes du permo-trias du haut de la vallée de KOUAQUA, appartenant à un niveau assez inférieur (quoique n'étant plus tout à fait à la base), se montre une masse de gabbro.

D'autres existent très probablement aussi, au milieu du Permo-trias dans le haut de la HOUILLOU, ou plutôt dans les vallées des affluents de celle-ci, et se montrent à l'état de cailloux roulés dans cette rivière à partir de GONDE"

L'EQUIPEMENT DU BASSIN COMPREND :

- I station limnimétrique à NEPEROU (1954)

- I pluviomètre du service météorologique à CAROVIN (1950)
- I pluviomètre journalier au COL des ROUSSETTES (1954)
- I pluviomètre journalier à BOREARE, qui a dû être abandonné en raison du peu de sérieux que revêtaient les lectures.

Les pluviomètres avoisinants sont ceux de :

- HOUAÏLOU (station météorologique)
- GOAPIN
- NERIN, dont les lectures sont la plupart du temps erronées.

CLIMATOLOGIE.

Le service de la météorologie en Nouvelle-Calédonie publie depuis 1952 les valeurs de température à la station de HOUAÏLOU. Les valeurs de la température moyenne mensuelle et annuelle à HOUAÏLOU, déjà mentionnées dans le chapitre réservé à la rivière de PONERIHOUEN, sont les suivantes :

JANV.	FEV.	MARS	AVR.	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	Moyen ne
26,0	26,6	26,0	24,1	22,4	21,0	19,8	20,0	21,3	22,3	24,1	25,4	23,2

Les années 1956 et 1957 ont été marquées par les valeurs extrêmes de la température enregistrées au cours des neuf années d'observations. En effet, la valeur moyenne du maximum journalier atteignait en février 1956 34°1 et celle du minimum journalier s'est abaissée en Juin 1957 jusqu'à 11°1.

En 1956, la température moyenne annuelle était maximale avec 23°7 et en 1957, elle était minimale avec 22°4. Comme on le voit, l'écart entre les extrêmes est très faible (1°3).

Le poste pluviométrique de HOUAÏLOU, du service météorologique, exploité régulièrement depuis 1952, présente 10 années d'observations régulières. La hauteur moyenne des précipitations annuelles est de 1.856,3 mm.

Les écarts maximaux à cette moyenne ont été observés en 1953 avec une pluviométrie annuelle de 1.061,5 mm et en 1954 avec une pluviométrie annuelle de 2.393,5 mm.

Le poste pluviométrique de CAROVIN, également du service météorologique, présente 6 années d'observations régulières depuis 1956. La hauteur moyenne des précipitations annuelles, calculée sur ces 6 années est de

2.000 mm avec un maximum de 2.325 mm (chiffre approximatif) en 1956, et un minimum de 1.382 mm en 1957. La moyenne des précipitations des 6 dernières années à HOUAÏLOU est de 1.915 mm, celle des 10 dernières années de 1.856 mm. On peut donc adopter comme moyenne interannuelle des précipitations à CAROVIN la valeur de :

$$\frac{2.000 \times 1.856}{1.815} = 2.045 \text{ mm}$$

Le pluviomètre journalier du COL des ROUSSETTES a été conservé régulièrement depuis 1955. Nous disposons donc des hauteurs d'eau relatives aux 7 dernières années. Leur valeur moyenne est de 1.775,7 mm. Le maximum a été observé en 1961 avec 2.198,1 mm et le minimum en 1960 avec 1.314,8 mm. La moyenne des précipitations des 7 dernières années à HOUAÏLOU est de 1.831 mm. On admettra donc que la valeur de la pluviométrie interannuelle au COL des ROUSSETTES est de :

$$\frac{1.776 \times 1.856}{1.831} = 1.800 \text{ mm.}$$

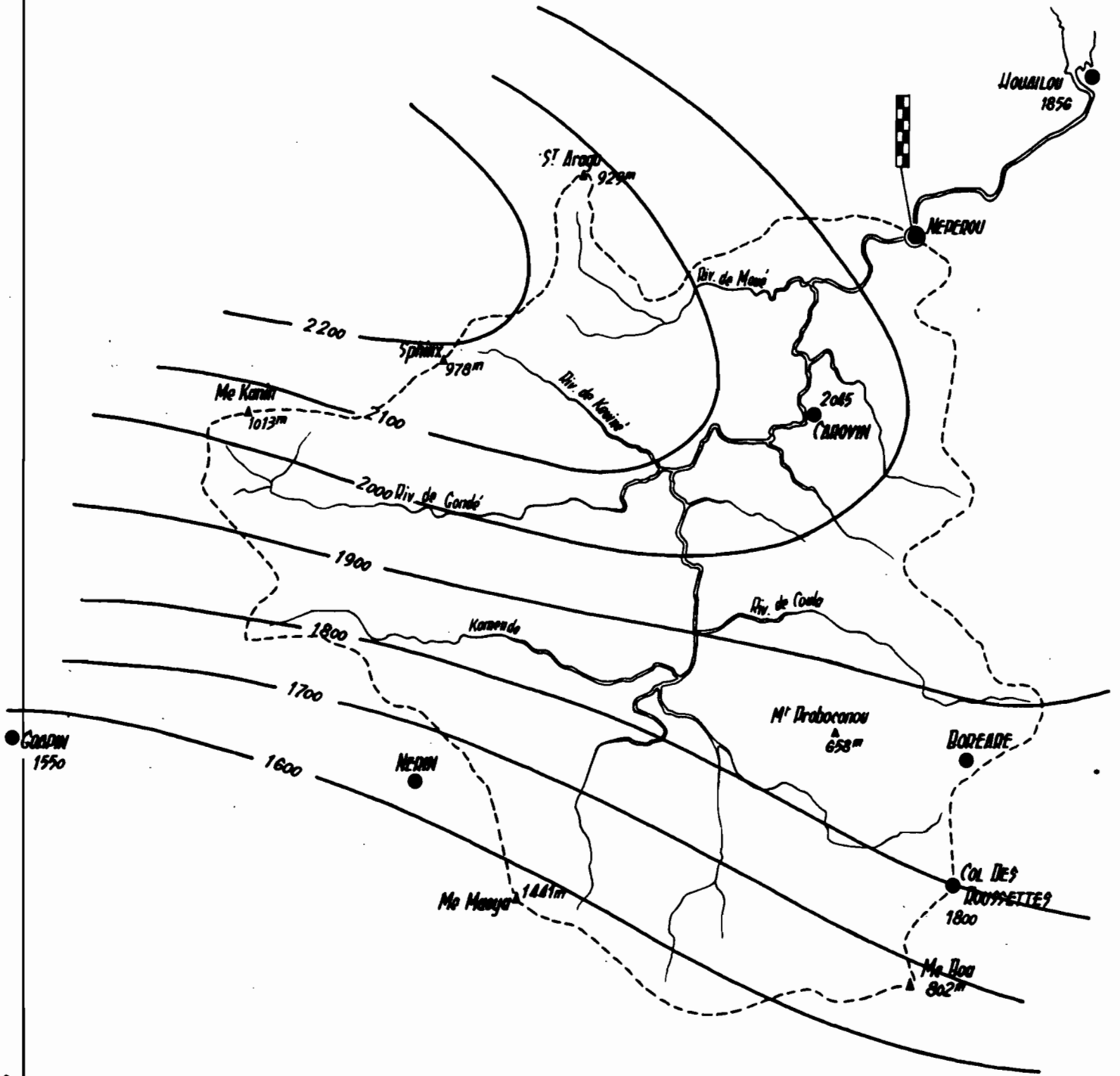
En fonction de ces valeurs, le tracé du réseau des isohyètes inter-annuelles sur le bassin-versant de la rivière de HOUAÏLOU conduit à une pluviométrie moyenne annuelle de 1.913 mm.

La forme du réseau des isohyètes est commandé principalement par la présence au Nord Ouest du mont de pluviométrie de la région TIWAKA-AMDA, à l'Est par l'Océan, au Sud-Est par le creux pluviométrique de la région de CANALA, au Sud-Ouest par l'écran montagneux qui abrite la côte Ouest du Territoire.

Les diagrammes comparatifs des hauteurs de pluie moyenne mensuelles à HOUAÏLOU, CAROVIN et au COL des ROUSSETTES, ne sont pas aussi ressemblants qu'on aurait pu le penser. La répartition mensuelle de la pluie à HOUAÏLOU diffère de celle des deux autres stations par le fait que d'une part le mois de Janvier est faiblement pluvieux, alors que les précipitations de ce mois sont importantes ailleurs, et d'autre part la décroissance de la pluviosité est progressive d'Avril à Octobre tandis qu'elle présente un palier de Mai à Septembre aux deux autres postes. Il est cependant remarquable d'observer le minimum très accusé qui se produit aux trois stations en Octobre. Ce minimum d'Octobre, bien marqué, s'observe en règle générale sur tout le Territoire.

Les hauteurs de pluie journalière exceptionnelles que l'on a observées à HOUAÏLOU au cours de 10 dernières années (52-61) sont les suivantes :

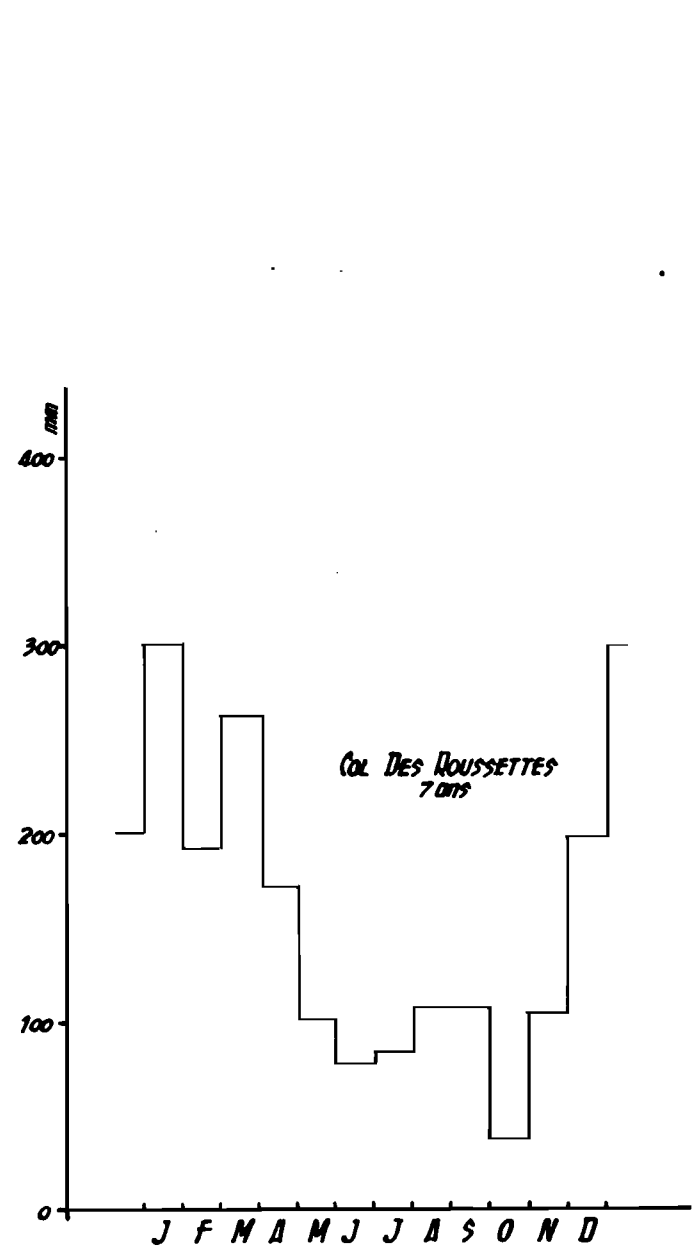
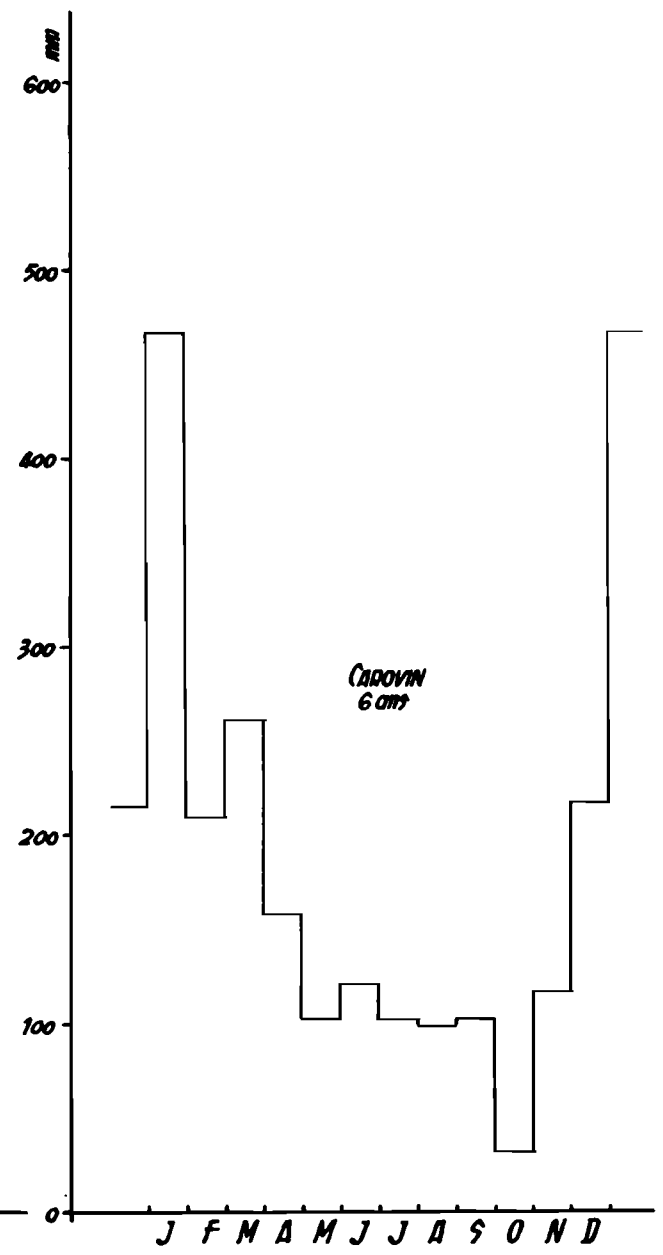
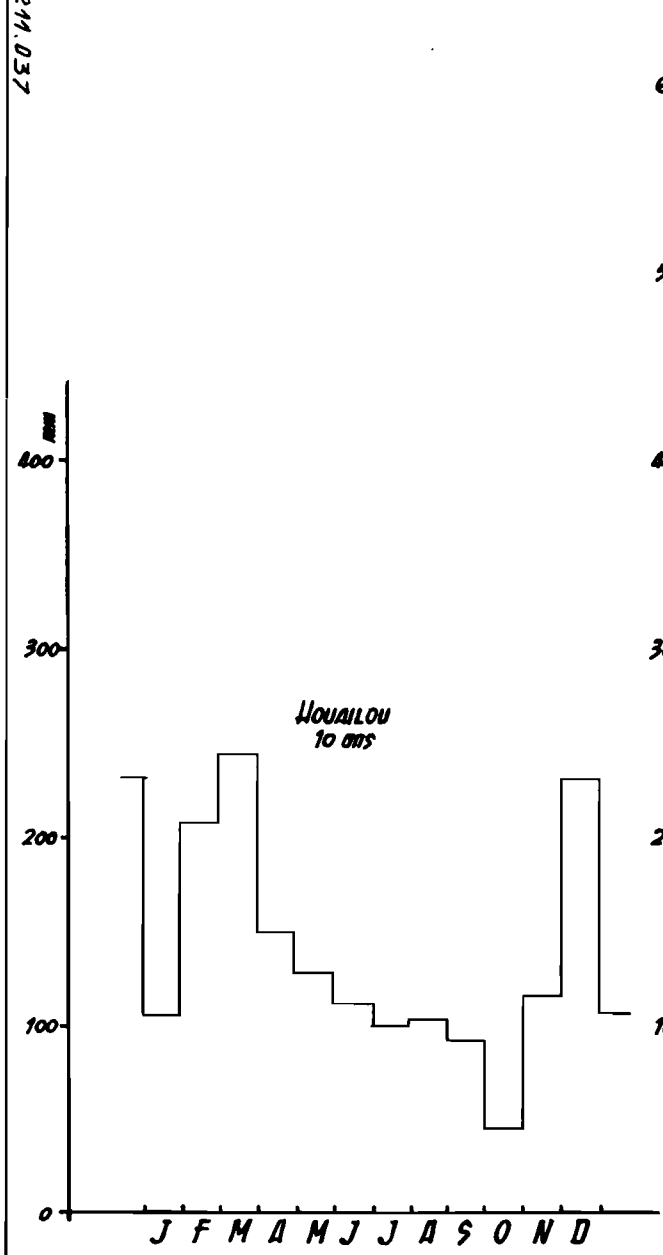
BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE DE HOUILLOU A LA STATION DE NEDEBOU
 PLUVIOMETRIE INTERANNUELLE PROBABLE
 P = 1913 mm



Echelle 1/162 500

DIAGRAMMES COMPARATIFS
DES HAUTEURS DE PLUIES MOYENNES MENSUELLES A HOUAILOU - CAROVIN & COL DES ROUSSETTES

CAL. 241.037



DATE	P	DATE	P
18-1-59	250,0	31-12-53	168,5
18-12-52	210,5	9- 6-58	163,0
5- 1-57	202,0	20- 7-52	159,0
17- 1-59	200,0	5- 3-52	157,5
4- 3-55	182,0	13- 3-59	150,0

On peut donc estimer que la pluie journalière de fréquence annuelle est voisine de 150 mm à HOUILLOU.

A CAROVIN, au cours des 6 dernières années (56-61), les hauteurs exceptionnelles de pluies journalières sont les suivantes :

DATE	P	DATE	P
18- 1-59	276,0	10- 6-56	177,5
7- 2-61	209,5	8- 3-58	175,0
29- 1-59	185,0	21- 3-61	174,0

La pluie de fréquence annuelle serait alors de 175 mm.

AU COL des ROUSSETTES, les 7 plus fortes valeurs observées de 1955 à 1961 sont :

DATE	P	DATE	P
17- 1-59	220,3	13- 3-59	135,2
27-12-55	205,0	26- 5-60	126,6
3-12-61	161,3	31- 3-55	125,0
6- 2-61	152,7		

La pluie journalière de fréquence annuelle serait donc voisine de 125 mm.

L'ordre de grandeur de la pluie journalière moyenne ponctuelle de fréquence annuelle sur le bassin de HOUAILOU serait de 150 mm. La connaissance du coefficient d'abattement le plus probable sur le bassin conduirait à estimer la lame d'eau tombée sur le bassin au cours d'une averse de fréquence annuelle.

III - REGIME DE LA RIVIERE.

La station de NEPEROU se situe en bordure de la route Territoriale n° 6 BOURAIL-HOUAILOU, à 8 Km en amont du pont de HOUAILOU. Elle se compose d'éléments d'échelle posés en 1954. L'altitude de la station est de 6 mètres (d'après la carte au 1 de l'I.G.N.).
50.000

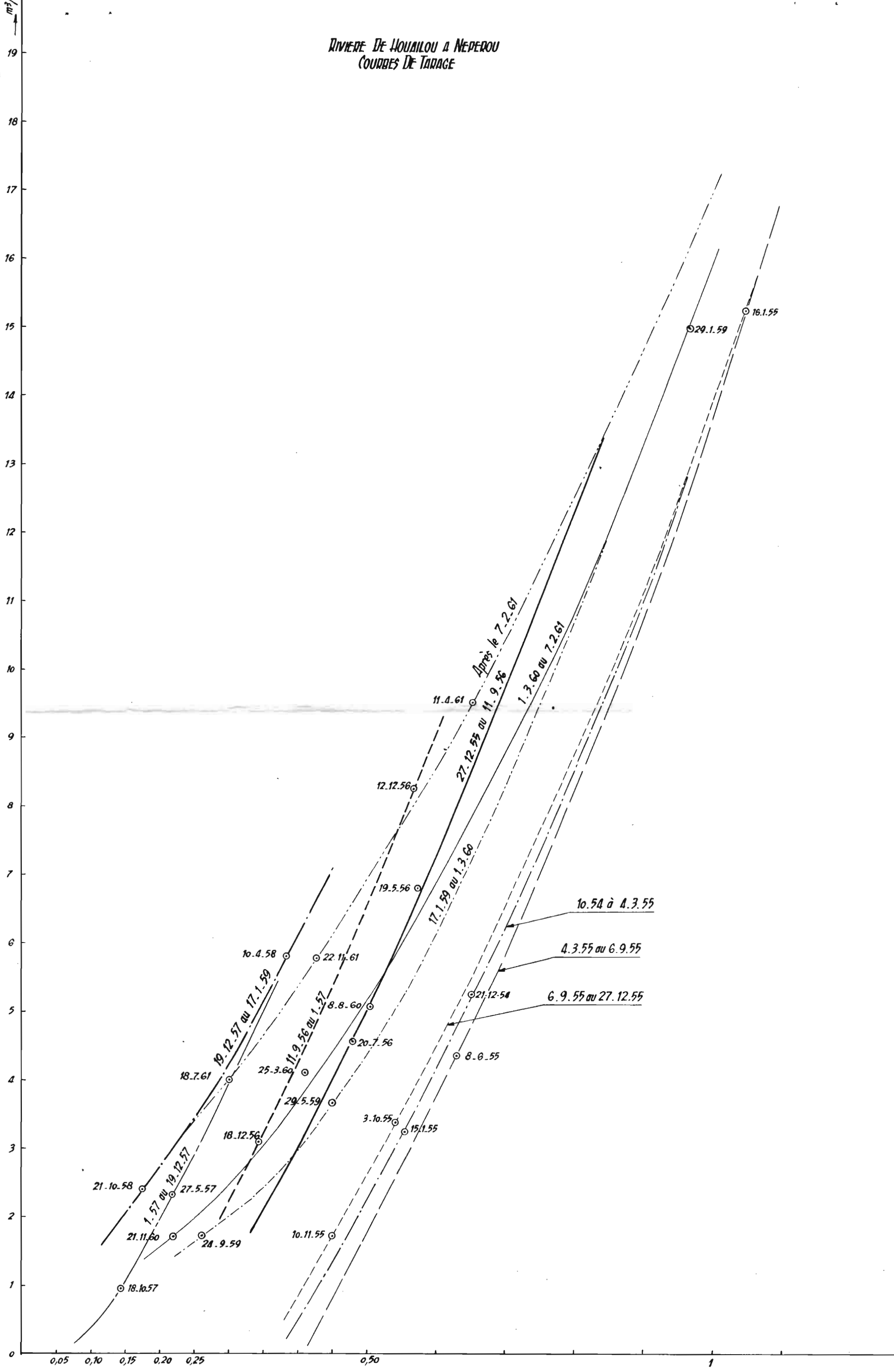
Depuis l'ouverture de la station, en septembre 1954, 24 jaugeages ont été effectués à la station de NEPEROU.

DATE	H m	Q m3/s.
27-12-54	0,65	5,23
15- 1-55	0,555	3,23
16- 1-55	1,05	15,2
8- 6-55	0,63	4,35
3-10-55	0,54	3,37
10-11-55	0,45	1,71
19- 5-56	0,573	6,80
20- 7-56	0,48	4,59
12-12-56	0,57	8,25
18-12-56	0,346	3,10
8- 5-57	1,295	35,4
27-5 -57	0,218	2,32
18-10-57	0,145	0,964
10- 4-58	0,385	5,82
21-10-58	0,175	2,41
29- 1-59	0,97	14,95
29- 5-59	0,448	3,67
24- 9-59	0,258	1,73
25-3 -60	0,41	4,12
8- 8-60	0,505	5,09
21-11-60	0,22	1,72
11- 4-61	0,655	9,5
18- 7-61	0,30	4,0
22-11-61	0,428	5,79

La section est très instable. Le jaugeage du 8-1-57 à 35 m3/s. ne peut pas se rattacher à toutes les courbes de tarage. On peut en conclure qu'à la cote 1,30, la modification de la section après chaque crue est encore importante. Il en résulte que l'extrapolation du tarage vers les débits de crue n'est pas possible, on ne peut être que fantaisiste malgré le relevé qui a

CAL. 214.023

RIVIERE DE HOUILLOU A NEPEROU COURBES DE TARAGE



été fait d'un profil en travers au droit de la section. En amont des échelles, le lit de la rivière se présente, à l'heure actuelle, sous la forme d'un chenal de 1,50 m. de profondeur environ, creusé dans un vaste lit mineur relativement plat et encombré de petits galets. Il est donc probable que la pente de la rivière dans la section de mesure croisse rapidement en période de crue jusqu'à la cote qui correspond au débordement du chenal dans lequel les vitesses doivent être rapides. Au-dessus de cette cote, la pente doit sans doute brusquement présenter une croissance beaucoup moins rapide qui, en très hautes eaux, doit devenir régulière et uniforme lorsque la rivière occupe tout son lit. Un étalonnage très serré est donc indispensable à la connaissance des débits de crue et partant, du module de la rivière. Cet étalonnage ne serait d'ailleurs pas suffisant en raison de l'extrême instabilité de la section. Les sections stables que l'on rencontre, sur le seuil rocheux en amont de CAROVIN, n'ont pu être équipées en raison de l'absence de lecteur chargé d'effectuer les relevés journaliers. L'étude complète du régime de la rivière de HOUILLOU nécessiterait l'implantation d'un limnigraphe à une dizaine de kilomètres en amont de NEPEROU.

A l'aide des jaugeages effectués, des barèmes d'étalonnages des basses et moyennes eaux ont pu être établis.

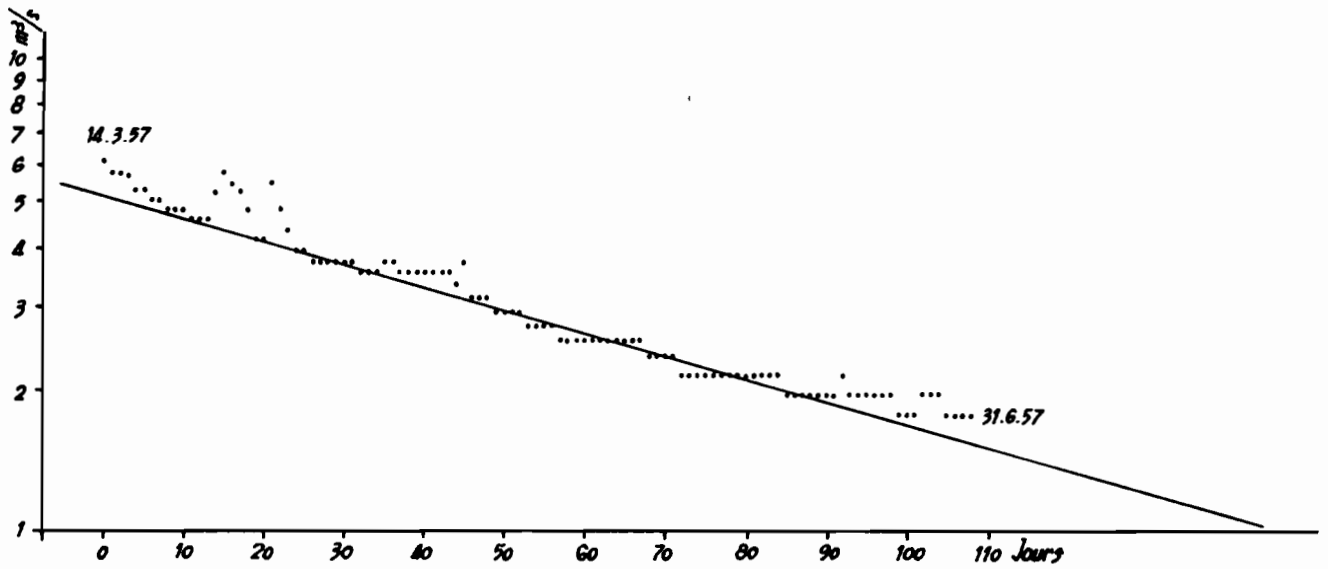
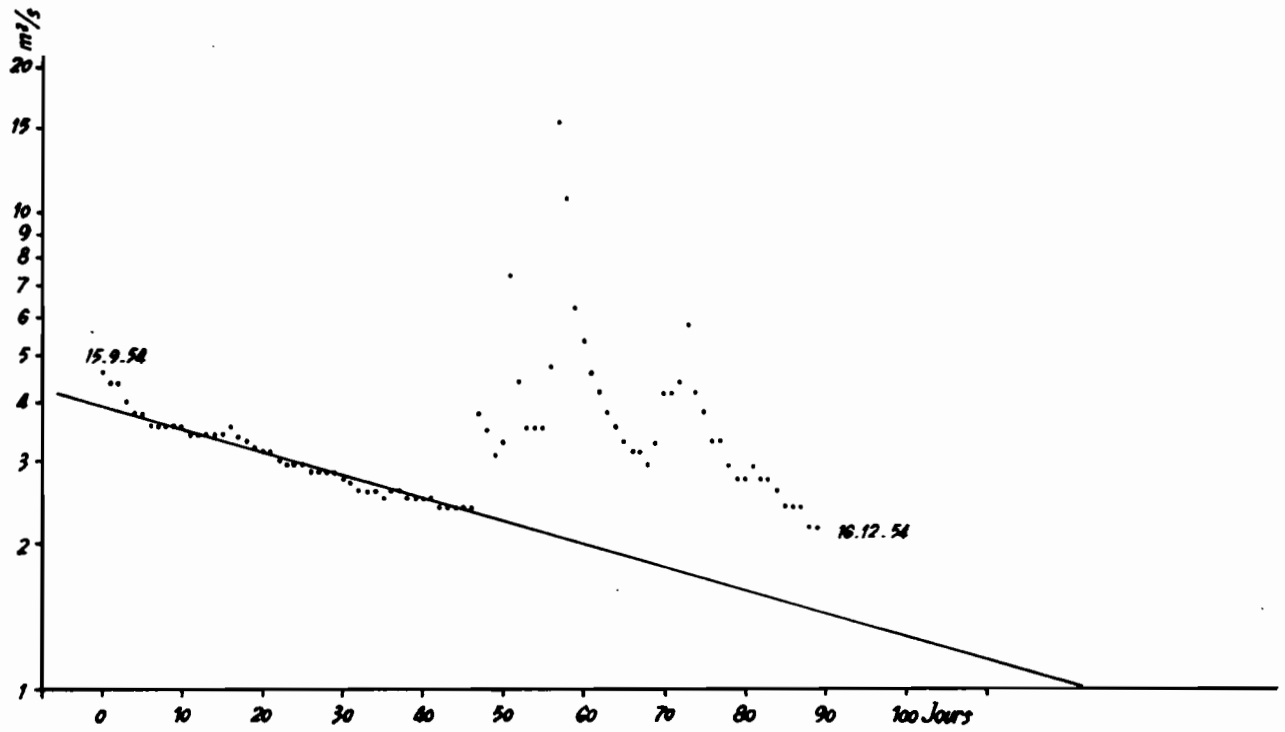
- 1 - d'Octobre 54 au 5 Mars 55
- 2 - de Mars 55 au 5 Septembre 55
- 3 - du 5 Septembre 55 au 27 Septembre 55
- 4 - du 27 Septembre 55 au 11 Septembre 56
- 5 - du 11 Septembre 56 à Janvier 57 (jaugeage à 35 m³/s.)
- 6 - de Janvier 57 au 19 Décembre 57
- 7 - du 19 Décembre 57 au 17 Janvier 59
- 8 - du 17 Janvier 59 du 1er Mars 60
- 9 - du 1er Mars 60 au 7 Février 61
- 10 - du 7 Février 61 au 2 Décembre 61.

Des débits journaliers de basses et de moyennes eaux, que ces barèmes d'étalonnages permettent de connaître, on peut tirer d'une part la valeur du coefficient de tarissement de la rivière, et d'autre part la valeur des débits caractéristiques, et l'allure du bas de la courbe interannuelle des débits classés.

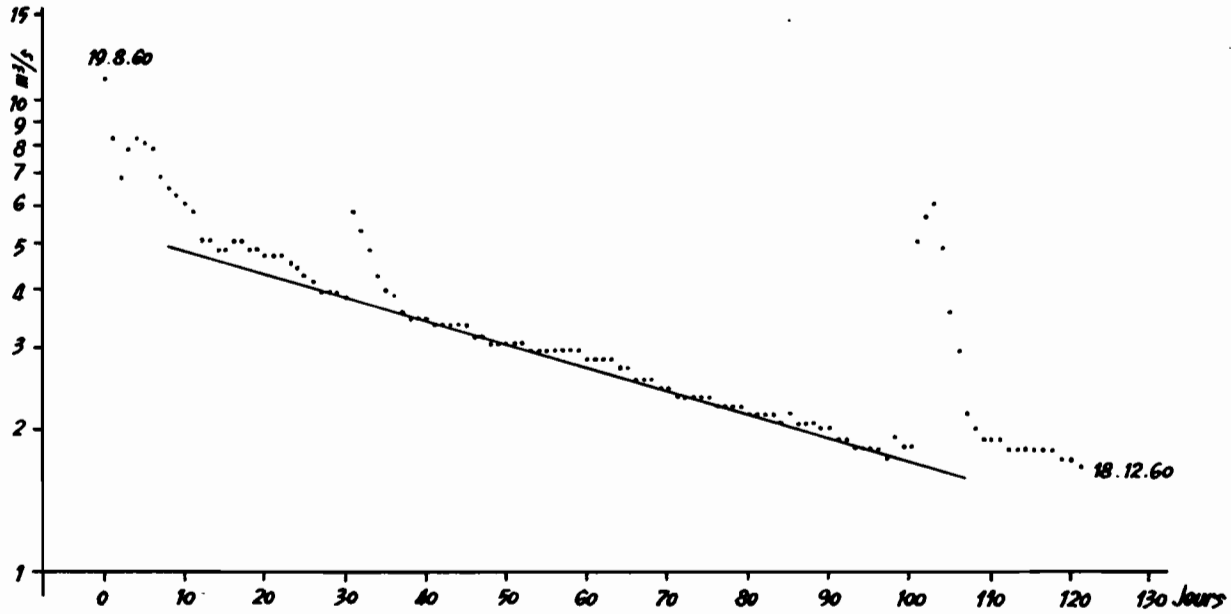
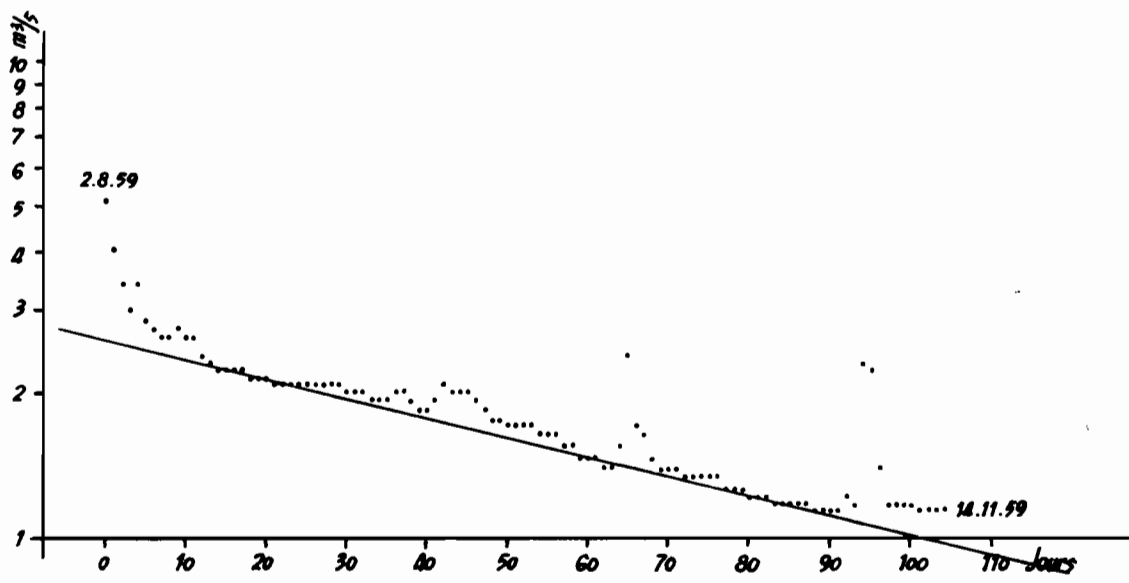
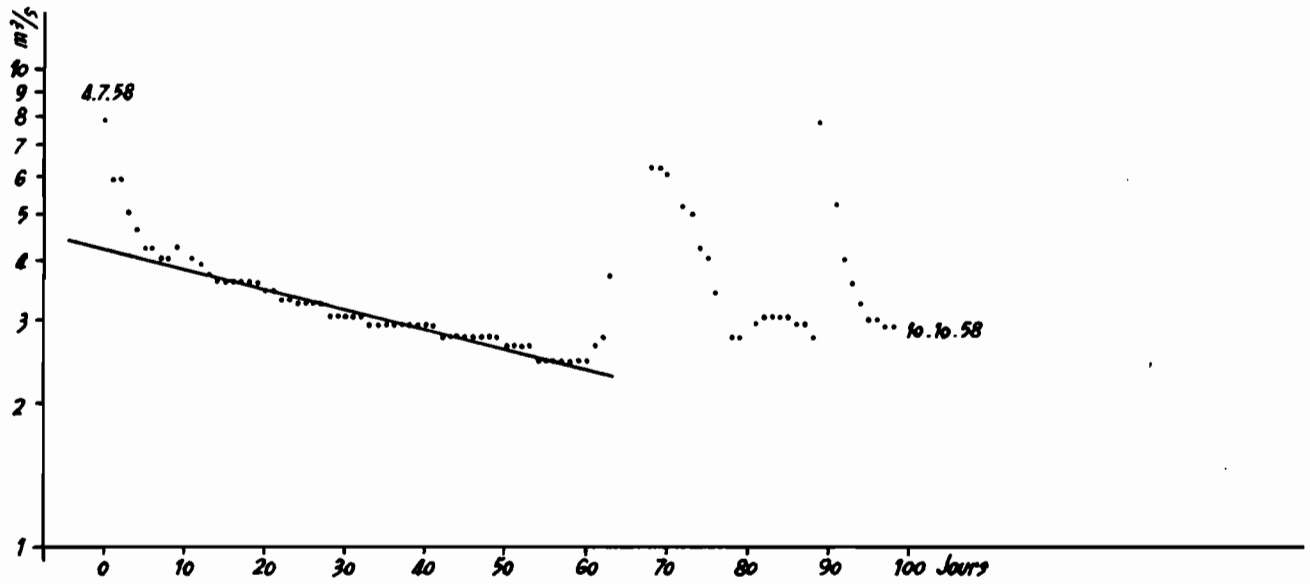
TARISSEMENT.

La présence de la petite saison des pluies, plus ou moins marquée, qui se produit d'habitude au mois de Septembre, perturbe souvent la décroissance générale des débits journaliers. La valeur de ces débits de saison sèche portée sur des graphiques en coordonnées semi-logarithmiques permet, certaines années, de déceler une décroissance exponentielle traduite graphiquement par une droite dont la pente est le coefficient de tarissement.

TARISSEMENT DE LA RIVIERE DE LOUANLOU A NEPEROU



TARISSEMENT DE LA RIVIERE DE HOUILLOU A NEDEROU



$$Q = Q_0 e^{-\alpha t}$$

$$\text{Log } Q = \text{Log } Q_0 - \alpha t$$

$$\alpha = \frac{\text{Log } Q_0 - \text{Log } Q}{t}$$

Ainsi, pour l'étiage de 1954 on trouve

$$\alpha = 0,0111 = \frac{1}{90} \quad \text{ou encore}$$

$$\frac{1}{\alpha} = 90 \text{ jours.}$$

En 1955 et en 1956, les droites de tarissement n'apparaissent pas de façon précise, la période sèche n'étant pas suffisamment longue.

En 1957, la décroissance est très régulière du mois de Mars au mois de Juin. La valeur du coefficient est de :

$$\alpha = 0,011 = \frac{1}{91} \quad \text{ou} \quad \frac{1}{\alpha} = 91 \text{ jours.}$$

En 1958, on observe une décroissance exponentielle des débits durant 50 jours aux mois de Juillet et d'Août. Le coefficient a pour valeur :

$$\alpha = 0,00935 = \frac{1}{107} \quad \text{ou encore} \quad \frac{1}{\alpha} = 107 \text{ jours.}$$

En 1959, sur 80 jours, on peut estimer à 0,00945 la valeur de :

$$\alpha = \frac{1}{106} \quad \text{ou} \quad \frac{1}{\alpha} = 106 \text{ jours.}$$

En 1960, au cours des mois de Septembre, Octobre et Novembre, le tarissement est régulier et uniforme, le coefficient a pour valeur 0,0115, soit :

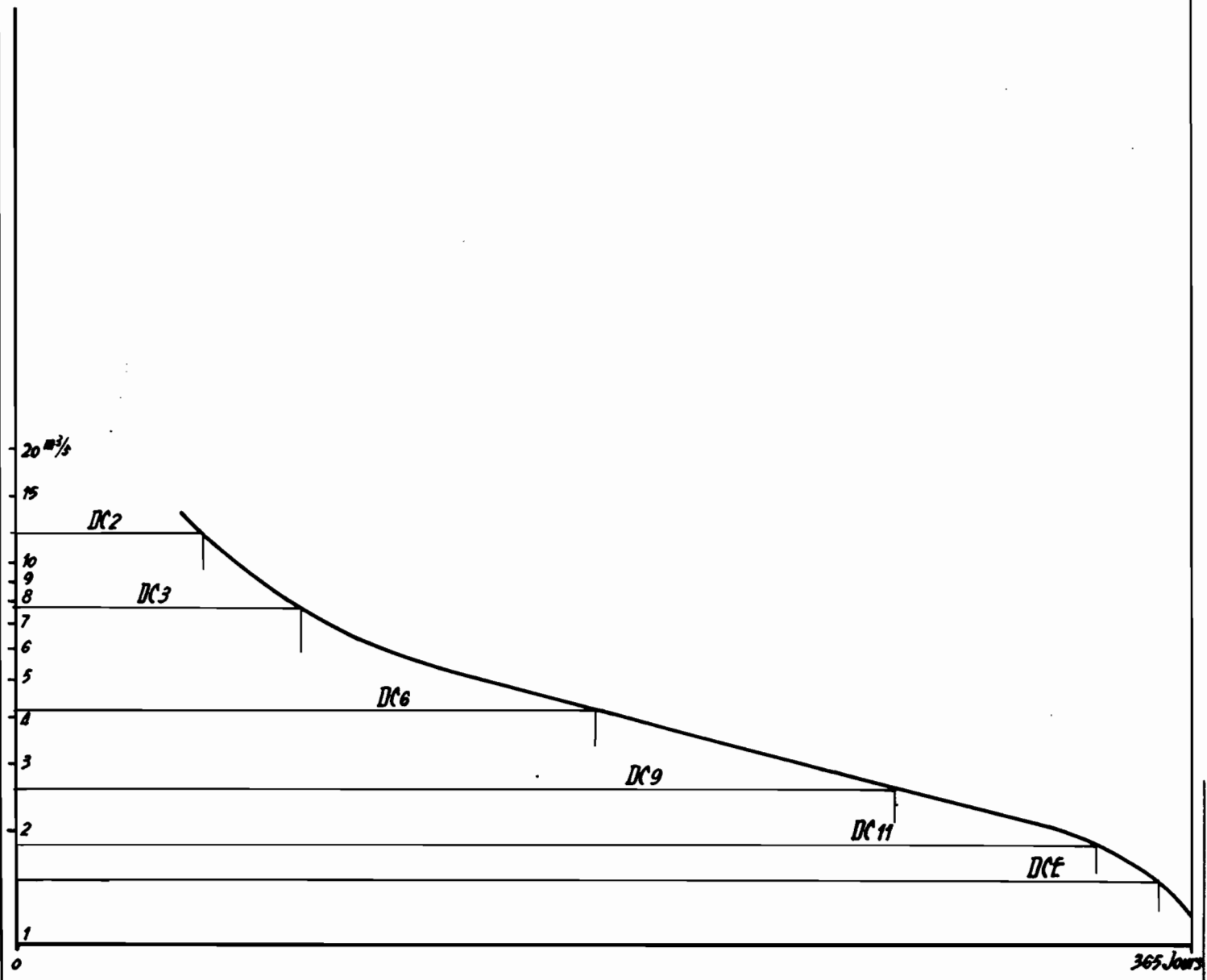
$$\alpha = \frac{1}{87} \quad \text{ou} \quad \frac{1}{\alpha} = 87 \text{ jours.}$$

En résumé, on peut donc admettre que lorsque le tarissement se prolonge durant une période assez longue de 2 ou 3 mois sans que des pluies accidentelles viennent perturber la décroissance des débits, la valeur du coefficient de tarissement est voisine de $\alpha = 0,010$ ou encore que son inverse $\frac{1}{\alpha}$ représente une période d'une centaine de jours.

DÉBITS CARACTÉRISTIQUES.

Pour des raisons que nous avons exposées plus haut (étalonnage

RIVIERE DE HOUILLOU A NEPEROU
COURBE INTERANNUELLE DES DEBITS CLASSES ÉTABLIE SUR LES 4 ANNEES
1955.56 - 1958.59 - 1959.60 - 1960.61



incomplet et instabilité de la section), la valeur des débits moyens annuels et des débits de crues de la rivière de HOUILLOU ne sont pas connus. Cependant, il est possible de tirer des observations sur cette rivière, la valeur des débits caractéristiques, pour les années hydrologiques 1955-56 - 1958-59 - 1959-60 et 1960-61. L'absence d'observation en Janvier, Juillet, Août et Septembre 1957, ne permet pas d'ébaucher les courbes de débits classés des années hydrologiques 1956-57 et 1957-58.

Nous avons groupé dans le tableau suivant les valeurs annuelles des débits caractéristiques jusqu'à la valeur maximale telle qu'elle résulte des limites d'application du barème des débits.

ANNEES HYDROLOGI- QUES	P	DCE	DC II	DC 9	DC 6	DC 5	DC 3	DC 2
1955-56	2.340	1,60	2,0	2,8	6,7	10,0		
1956-57	1.545	1,80						
1957-58	1.732	0,47						
1958-59	1.944	1,85	2,1	2,8	3,75	4,15	6,4	10,8
1959-60	1.802	1,32	1,55	2,25	3,05	3,60	6,4	9,66
1960-61	1.772	1,70	1,90	3,1	4,85	5,30	8,6	14,0

A l'aide des 4 années hydrologiques complètes (55-56, 58-59, 59-60, 60-61), nous avons tracé une courbe interannuelle des débits classés, valable jusqu'au DC₂ mois. Les valeurs des débits caractéristiques sont les suivantes :

DC II	DC ₉	DC 6	DC 3	DC 2
1,82	2,55	4,10	7,60	12,0

Nous insistons sur le fait que les débits journaliers de l'année 1957, inconnus en partie, ne sont pas intervenus dans l'établissement de cette courbe. Les conséquences en sont importantes car l'étiage de 1957 a été exceptionnellement long et sévère. Lorsque l'année moyenne résulte des observations effectuées sur 6 années, chaque jour de l'année moyenne représente 6 jours d'une année particulière ou encore 1 jour d'une année particulière se transforme en 1/6 de journées de l'année moyenne. En conséquence, le DCE₁₀ jours moyen des 6 années doit être le 60ème débit journalier de la classification par ordre de croissance des 6 fois 365 débits journaliers. Il se trouve dans les cas présent que les 90 premiers débits de cette classification appartiennent tous à l'année 1957, de sorte que le DCE₁₀ jours moyen se trouve être le DCE₆₀ jours de l'année 1957-58. Cette valeur est comprise entre 0,74 et 0,90 m³/s. Compte tenu de cette remarque, on peut admettre que le DCE₁₀ jours

interannuel vrai est voisin de 800 l/s. et qu'il lui correspond une répartition spécifique d'environ 2,5 l/s/Km².

ETIAGES ET CRUES EXCEPTIONNELS.

Comme pour toutes les autres rivières calédoniennes, l'étiage le plus sévère qui a été observé fut celui de 1957. Le débit a atteint le 10 Décembre la valeur de 350 l/s., soit à peine plus de 1 l/s/Km². Le débit caractéristique d'étiage DCE₁₀ jours est de 470 l/s. en 1957.

Par contre, la crue la plus violente observée a été celle du 18 Janvier 1959 provoquée par les chutes de pluie qui ont accompagné le passage du cyclone BEATRICE.

Le niveau de la rivière a atteint la cote maximale de 8,80 m. correspondant à une surface mouillée de la section de 700 m². Nous ne pouvons malheureusement donner que le limnigramme de cette crue, qui est défini par 12 lectures effectuées pendant les 4 jours de crue. Notons que cette crue a été provoquée par des précipitations très abondantes des trois jours, 16, 17 et 18 Janvier.

486 mm à HOUAILOU

461 mm à CAROVIN

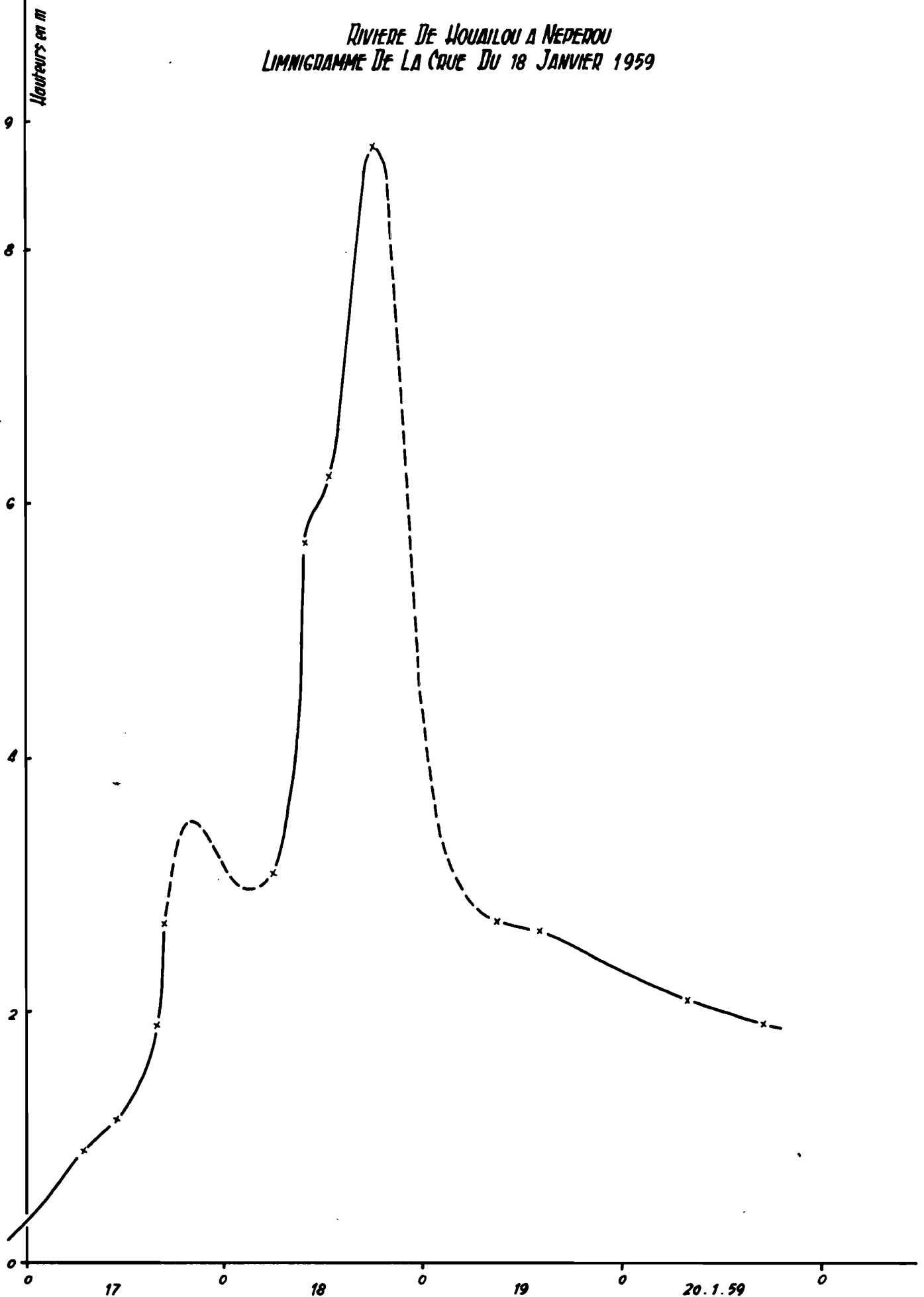
360 mm au COL des ROUSSETTES

395 mm à GOAPIN

405 mm approximativement
à BOREARE.

Si l'on peut admettre que la hauteur moyenne de ces précipitations sur le bassin fut voisine de 410 mm, il serait très audacieux de fixer arbitrairement la valeur du coefficient de ruissellement correspondant à cette crue. Il est difficile de préciser la valeur du volume d'eau ruisselé autrement qu'en le situant entre 65 et 115 millions de m³.

RIVIERE DE HOUILLOU A NEPEROU
LIMNIGRAMME DE LA CROUE DU 18 JANVIER 1959



IV - CONCLUSION.

La rivière de HOUAÏLOU à NEPEROU présente un des plus grands bassins calédoniens. Il est en effet équivalent à celui de la OUAÏÈME dont le module de 21,5 m³/s. place cette rivière immédiatement derrière la YATE. Cependant, la pluviométrie moyenne annuelle sur le bassin de la HOUAÏLOU est relativement faible pour une rivière de la côte Est. La moyenne des lames d'eau tombées sur le bassin au cours des 6 dernières années hydrologiques 1955-56 à 1960-61 est de 1.855 mm. Il semble que cette moyenne doive atteindre, sur un plus grand nombre d'années d'observations, une valeur voisine de 1.910 mm.

Selon toute probabilité, la lame d'eau moyenne écoulée est comprise entre 1.000 et 1.300 mm, ce qui correspond à un déficit moyen d'écoulement compris entre 600 et 900 mm, et un coefficient d'écoulement compris entre 52 % et 60 %. Dans ces conditions, on peut situer le module interannuel de la rivière de HOUAÏLOU entre 10,4 m³/s. et 13,5 m³/s. Cet intervalle est d'ailleurs confirmé par le fait que généralement, le module d'une rivière calédonienne est voisin de la valeur du débit caractéristique DC₂ mois.

- Pour la rivière de PONERIHOUEN M = DC₆₄ jours

- Pour le DIAHOT M = DC₅₈ jours

D'après l'ébauche de la courbe interannuelle des débits classés, le DC₂ de la rivière de HOUAÏLOU est de 12 m³/s. Ce chiffre se place effectivement dans l'intervalle défini plus haut. On peut donc admettre :

$$M = 12 \text{ m}^3/\text{s} \quad \pm \quad 1,5 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Dans le cas où une étude de détails devrait être entreprise sur la rivière de HOUAÏLOU, il serait souhaitable de pouvoir installer la station de mesure entre CAROVIN et le confluent de la rivière de GONDE, et d'équiper de pluviomètres journaliers et totalisateurs le versant Ouest du bassin.

AOÛT 1962.

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

Direction générale :

24, rue Bayard, PARIS-8^e

Service Central de Documentation :

80, route d'Aulnay, BONDY (Seine)

Institut Français d'Océanie

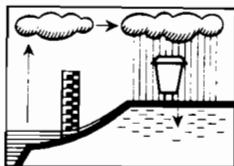
B. P. 4 - NOUMÉA (N^{lle} Calédonie)

F. MONIOD
N. MLATAC
J. BAUDRILLART

M

APERÇU HYDROLOGIQUE DE LA NOUVELLE CALÉDONIE

III - TONTOUTA - FATENAOUE - OUEN-KOH



CENTRE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DE NOUMÉA

10825022



A P E R Ç U H Y D R O L O G I Q U E
D E L A
N O U V E L L E C A L É D O N I E

III. TONTOUTA, FATENAOUE, OUEN KOH.

par

F. MONIOD

Chargé de Recherches
de l'ORSTOM

N. MLATAC

Technicien-hydrologue
à l'ORSTOM

J.N. BAUDRILLART

Technicien-hydrologue

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

PARIS

1967

O. R. S. T. O. M. Fonds Documentaire

N° : 10 825, ex 2

Cote : A

S o m m a i r e

I n t r o d u c t i o n 5

L A T O N T O U T A A L A M I N E L I L I A N E 7

I - Données géographiques 7
II - Climatologie 12
III - **Hydrologie** 17
IV - Conclusion 23

L A F A T E N A O U E A L A S T A T I O N
D E T E M A L A 25

I - Données géographiques 25
II - Climatologie 29
III - Hydrologie 34
IV - Conclusion 46

L E S	C R U E S	D U	C R E E K	O U E N	K O H	
A	L A	S T A T I O N	F O R E S T I E R E	D U		
C O L	D ' A M I E U	.....				47
I	-	Données géographiques	.....			48
II	-	Climatologie	.....			49
III	-	Le régime du cours d'eau	.....			53
IV	-	Etudes des crues	.....			57
V	-	Conclusion	.....			64

Faisant suite aux deux premiers volumes parus en 1962 et 1964, l'Aperçu Hydrologique de la Nouvelle Calédonie se poursuit avec trois nouveaux chapitres :

- La Tontouta à la Mine Liliane
- La Faténaoué à Témala
- La Ouen Koh au Col d'Amieu.

Ces trois rivières n'ont à peu près pas de points communs, sinon que leurs bassins sont soumis à un climat semblable. La Tontouta draine 380 km² de péridotites et le sommet de son bassin est le Mont Humboldt, point culminant de l'île. La Faténaoué, de 113 km², coule presque exclusivement sur des grauwackes, et la Ouen Koh (575 km²) est un torrent de montagne, au coeur de la chaîne calédonienne. Si ces trois rivières, malgré leur disparité, figurent côte à côte, c'est d'abord pour que les cours d'eau de la côte ouest ne soient pas systématiquement délaissés dans l'Aperçu au profit de ceux de la côte est, plus abondants, plus nombreux. C'est aussi parce qu'il s'est présenté qu'au cours de notre travail de dépouillement et d'interprétation, ces trois rivières ont fourni les premières les éléments nécessaires à l'élaboration de ces chapitres.

Il est probable qu'à l'issue de ce long travail d'analyse que nous menons systématiquement, les caractères communs et les caractères originaux du régime des cours d'eau du Territoire, mis alors en évidence, permettront de présenter un Aperçu assez complet synthétisant de façon plus harmonieuse l'ensemble de nos connaissances dans ce domaine.

L A T O N T O U T A
A L A M I N E L I L I A N E

I - D o n n é e s g é o g r a p h i q u e s

A 55 km de Nouméa, la route Territoriale n° 1 traverse au pont de la Tontouta un des plus importants cours d'eau calédoniens. En rive droite de la rivière, une route minière, au trafic intense, remonte la vallée et se partage dans le bassin pour desservir de nombreuses mines d'extraction de nickel.

La Tontouta prend ses sources dans le massif du Mont Humboldt, point culminant de la Nouvelle Calédonie. Deux importants affluents de rive gauche la grossissent : la Kalouéhola à Galliéni et la Koealagoguamba à Liliane. La Tontouta coule alors vers le Sud-Ouest dans une vallée encaissée où un site de barrage a été reconnu aux environs de la cote 27. Puis la vallée débouche sur la plaine côtière où a été construit l'aérodrome de Tontouta, et rejoint la mer dans la baie de St Vincent qui reçoit également la Ouaméni, la Ouenghi et la Tamoá.

La station limnimétrique de la mine Liliane, à la Tontouta se situe à un kilomètre environ en aval du confluent de Koealagoguamba, par conséquent au voisinage du site du barrage. La superficie du bassin versant de la Tontouta en cette section est de 380 km², son périmètre est de 91 km. La Kalouéhola au confluent draine une superficie de 104 km² et la Koealagoguamba au confluent a un bassin versant de 141 km². Le coefficient de forme de la Tontouta à la mine Liliane est de :

$$K_f = 0,28 \frac{P}{\sqrt{S}} = 0,28 \times \frac{91}{\sqrt{380}} = 1,31$$

$$K_f = 1,31$$

HYPSONOMETRIE

L'hypsométrie du bassin est définie sur les cartes I.G.N. au 1/50 000 par des courbes de niveau équidistantes de 20 mètres. L'altitude de la station est de 30 mètres au dessus du niveau de la mer. Le point culminant du bassin est le Mont Humboldt (1 618 m). Les lignes de crêtes qui limitent le bassin sont à une altitude presque partout supérieure à 1 000 mètres. La courbe hypsométrique est régulière et elle conduit à une altitude moyenne du bassin de 542 m. La répartition des surfaces suivant l'altitude s'établit comme suit :

entre	30	et	100 m	=	3,3 ‰
"	100	et	300 m	=	19,4 ‰
"	300	et	500 m	=	24,1 ‰
"	500	et	700 m	=	24,0 ‰
"	700	et	900 m	=	19,0 ‰
"	900	et	1100 m	=	7,1 ‰
"	1100	et	1600 m	=	3,1 ‰

La moitié du bassin se trouve donc placée entre 300 et 700 mètres d'altitude.

PENTE.

L'indice de pente que l'on a l'habitude de calculer par la formule :

$$i = \frac{\sum l \times d}{S} \text{ est ici égal à } \frac{1671,5 \times 0,1}{381} = 0,44$$

Cette formule fait intervenir la longueur des courbes de niveau, quantité qu'il n'est pas possible de mesurer avec

Bassin versant de la TONTOUTA

HYPSEMÉTRIE

altitude en mètres

1600

1500

1400

1300

1200

1100

1000

900

800

700

600

500

400

300

200

100

0

100

200

300

Km²

Courbe Hypsométrique

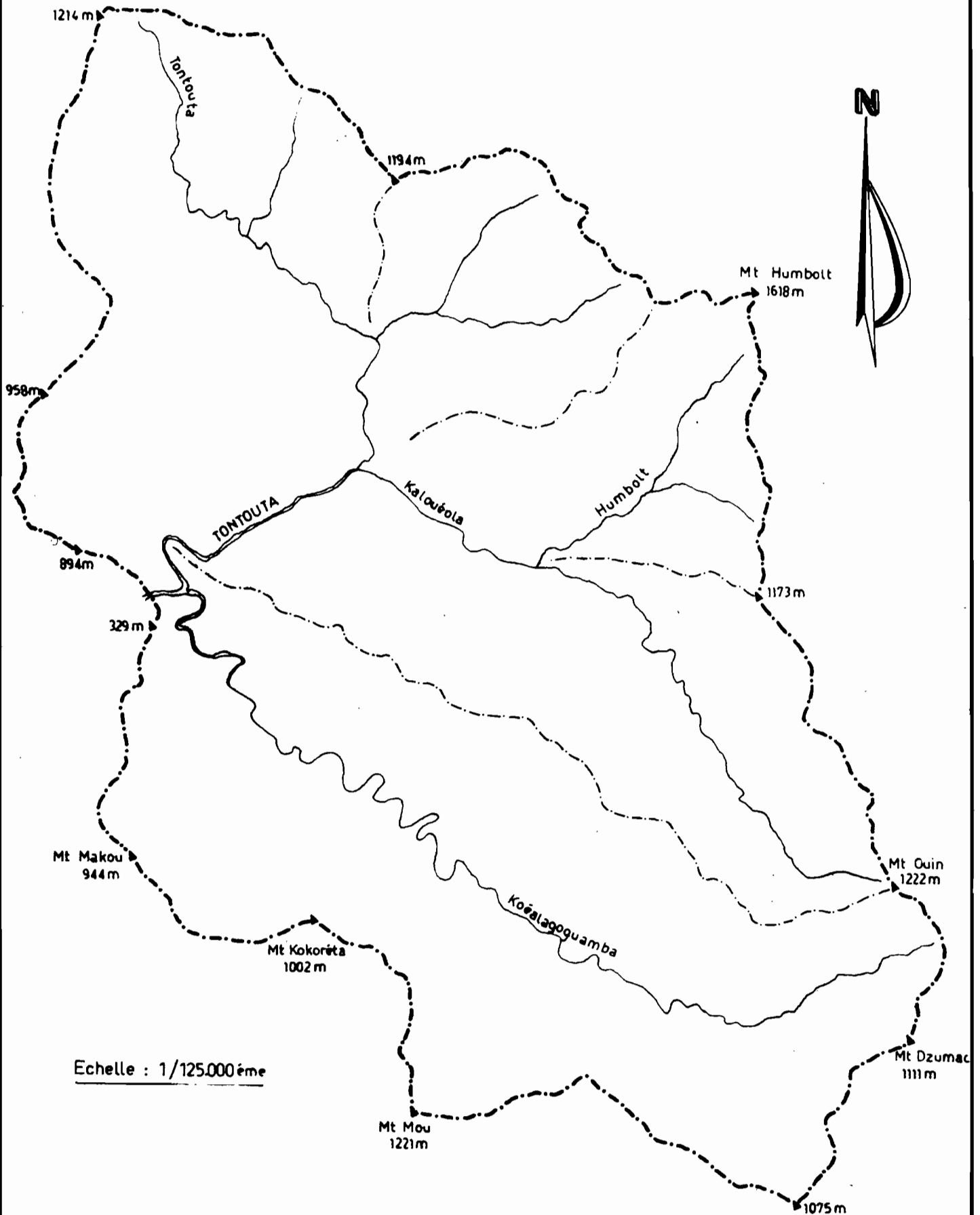
O R E T O M

Ao

DATE 24.1 66

DÉSSINÉ MOHAMED.A

BASSIN VERSANT de la TONTOUTA



Echelle : 1/125.000ème

ORSTOM

Ao

DATE :

DESSINE :

précision. M. ROCHE, pour tenir compte de la forme de la courbe hypsométrique, propose un indice de pente I_p qui est la somme des racines carrées des pentes moyennes de chacun des éléments compris entre deux courbes de niveau consécutives, pondérées par la surface intéressée

$$I_p = \frac{1}{L} \sum_{i=1}^n x_i \sqrt{\frac{a_i - a_{i-1}}{x_i}}$$

où L est la longueur du rectangle équivalent du bassin.

a_i l'altitude de la courbe du niveau d'ordre i

x_i la distance qui sépare les courbes a_i et a_{i-1} sur le rectangle équivalent.

Le rectangle équivalent est un rectangle qui a la même superficie et le même périmètre que le bassin versant. Dans ce rectangle, les courbes de niveau sont transformées en droites parallèles à la largeur et séparées l'une de l'autre par une distance proportionnelle à la surface qu'elles découpent dans le bassin.

Pour la Tontouta à la mine Liliane, la longueur du rectangle équivalent mesure $L = 1,76\sqrt{380} = 34,3$ km

et la largeur $l = \frac{3,80}{L} = \frac{3,80}{34,3} = 11,1$ km. Le tableau

suisant nous permet alors de calculer I_p .

Remarquons que l'indice de pente I_p de la Ouaième à l'embouchure (bassin versant de 324 km², coefficient de forme 1,47) a également pour valeur 0,19 tandis que ceux de ses affluents sont compris entre 0,30 et 0,45.

Altitudes a_i km	S km ²	s km ²	$x_i = \frac{s}{l}$ km	$\frac{a_i - a_{i-1}}{x_i}$	$x_i \sqrt{\frac{a_i - a_{i-1}}{x_i}}$
0,030	0				
0,100	12,6	12,6	1,135	0,0617	0,281
0,200	44,5	31,9	2,875	0,0348	0,535
0,300	86,5	42,0	3,780	0,0264	0,612
0,400	133	46,5	4,190	0,0238	0,645
0,500	178	45,0	4,050	0,0247	0,636
0,600	223	45,0	4,050	0,0247	0,636
0,700	269	46,0	4,150	0,0241	0,643
0,800	310	41,0	3,690	0,0271	0,609
0,900	341	31,0	2,790	0,0358	0,527
1,000	360	19,0	1,710	0,0585	0,414
1,100	368	8,0	0,720	0,139	0,269
1,200	372	4,0	0,360	0,278	0,189
1,300	376	4,0	0,360	0,278	0,189
1,400	378	2,0	0,180	0,555	0,134
1,500	379	1,0	0,090	1,111	0,094
1,618	380	1,0	0,090	1,311	0,103
				Total	6,516

$I_p = \frac{6,516}{34,2} = 0,19$

GEOLOGIE.

Le bassin versant de la Tontouta est découpé dans le massif de péridotites et serpentines du sud de la Nouvelle Calédonie. Il a fait l'objet de multiples prospections géologiques et minières qui ont conduit à la mise en exploitation de nombreux gisements de minerais de nickel et de chrome. On compulsera avec intérêt le Bulletin Géologique de la Nouvelle Calédonie n° 1 qui traite dans les détails de la nature de différents minerais. Le bassin de la Tontouta est composé presque exclusivement de harzburgite. Une série de failles, observées ou supposées, sensiblement parallèles aux vallées des deux principaux affluents, se

rencontrent dans la chaîne du mont Mou, dans la vallée de la Koealagoguamba et dans la haute Tontouta. Sur les lèvres de ces failles, on observe des formations de dunités et gabbros dans lesquels se placent des concentrations de chromites. D'autres failles perpendiculaires aux premières se rencontrent dans la région du mont Kokoréta et du mont Ouin. Dans la région du Dzumac et, d'une façon générale dans la très haute vallée de la Koealagoguamba se situent des zones cobaltifères. Plus précisément à "fraternel 7" (flanc du Dzumac), on observe des affleurements de granite. Cette roche feldspathique est postérieure à la mise en place de la chromite dont elle renferme des enclaves. C'est également le cas des affleurements de gabbros, beaucoup plus répandus dans le bassin.

VEGETATION.

Ni culture, ni élevage ne se développent dans le bassin de la Tontouta. Si l'on excepte quelques petites forêts-galeries dans les thalwegs très humides ou sur des crêtes particulièrement bien exposées, la végétation de cette région se limite au maquis serpentineux. A l'occasion, il est frappant d'observer la limite impérative à la forêt humide que constitue la chaîne du mont Humboldt au Dzumac. Les vents dominants du Sud-Est se déchargent de leur humidité sur le versant oriental de la chaîne où se développe une abondante végétation forestière. Le versant occidental, bien moins arrosé, se recouvre d'une végétation beaucoup plus pauvre : le maquis serpentineux. Il est composé d'espèces très nombreuses d'aspect pourtant homogène : les tiges de 1 à 2 mètres sont ligneuses, dressées et les feuilles dures (*Dracophyllum verticillatum*, *Nepenthes vieillardii*, des guttiferacées, des protéacées, etc.). C'est une végétation stable.

EQUIPEMENT DU BASSIN.

Le bassin de la Tontouta est équipé de :

- Une station limnimétrique implantée 1 km en aval du campement de la mine Liliane, le 1er juin 1954 ;
- Un pluviomètre journalier au campement de la mine Liliane entré en service en décembre 1954 ;
- Un pluviomètre totalisateur à la mine Galliéni depuis le 15 février 1957 ;
- Un pluviomètre totalisateur à la mine Canon depuis le 3 janvier 1958 ;
- Un pluviomètre totalisateur au mont Mou depuis le 27 janvier 1957.

Les observations journalières de la station de la mine Liliane ont été effectuées par un employé de la mine. Ces observations ont été intermittentes en raison des interruptions et des reprises de l'exploitation minière.

Les totalisateurs sont relevés deux fois par an par le personnel de la section hydrologique de l'ORSTOM. Des passants et chasseurs éventuels, par insouciance ou malveillance, ont fréquemment détérioré ces appareils, détruisant ainsi, outre le matériel, toute possibilité de mesurer la pluviosité.

II - C l i m a t o l o g i e

La station météorologique de Tontouta aérodrome, située dans la plaine côtière, apporte tous les renseignements météorologiques dont on peut avoir besoin. On se bornera à reproduire ici les valeurs moyennes interannuelles de la température, de l'humidité relative et de l'évaporation Piche (moyennes établies sur 11 années d'observations).

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy. et total
T°c	25,8	26,2	25,2	23,4	21,7	20,1	18,3	19,0	20,1	21,6	23,6	25,1	22,5
H. %	73,7	75,1	75,8	76,5	76,1	76,3	76,8	75,0	74,0	72,3	71,5	72,3	
E.P. mm/j	4,5	4,2	3,8	3,2	2,7	2,8	2,7	3,1	3,5	4,4	5,3	4,8	1.368

E.P. = Evaporation Piche.

L'évaporation Piche indique généralement des valeurs différentes de celles obtenues sur des surfaces d'eau libre. G. CASTANY, dans son *Traité Pratique des Eaux Souterraines*, écrit : "Le rapport de correction entre les mesures effectuées par les bacs flottants et l'évaporomètre de Piche est très variable, il oscille entre 0,45 et 0,6 ; COUTAGNE l'estime à 0,7". En corrigeant donc de 30 % les résultats obtenus à l'évaporomètre Piche, on obtiendrait une hauteur de lame d'eau évaporée annuellement voisine de 1 050 mm. Les mesures effectuées à la Plaine des Lacs sur bac Colorado conduisaient à une évaporation annuelle moyenne de 1 060 mm. Dans les vallées de la Ouaième, de la Quinné, de la Dumbéa, l'évaporation annuelle mesurée sur bac Colorado garde une valeur assez constante et voisine de 1 mètre.

1. PLUVIOMETRIE JOURNALIERE.

Les observations journalières au pluviomètre de la mine Liliane ont été effectuées trop irrégulièrement et de façon trop incomplète pour que l'on puisse en tirer des renseignements d'ordre général. On pourra cependant noter qu'entre autres valeurs maximales (qui n'ont peut-être pas été mesurées effectivement), on a observé 170 millimètres de pluie le 5 mars 1955 précédés de 160 millimètres tombés la veille, 130 millimètres ont été recueillis dans la journée du 13 mars 1959.

Les renseignements qu'apporte le pluviomètre de Ton-touta aéroport sont beaucoup plus précieux puisque les relevés

sont réguliers et portent sur 12 années d'observation 1952-1963.

La plus forte précipitation journalière a été enregistrée le 6 janvier 1957 avec 201,7 mm. Dans l'ordre, on trouve ensuite 128,6 le 7 février 1961, 120,5 le 3 janvier 1963, 111,0 le 29 mai 1962, etc. Une classification élémentaire des plus fortes précipitations journalières permet de définir avec une bonne approximation les hauteurs de précipitation correspondant à une fréquence donnée. On trouve en particulier :

88 mm	pour	la	pluie	de	fréquence	annuelle	(1 fois par an)
98 mm	"	"	"	"	"	biennale	(1 fois par 2 ans)
120 mm	"	"	"	"	"	quinquennale	(1 fois par 5 ans)
135 mm	"	"	"	"	"	décennale	(1 fois par 10 ans)

Il semble donc que la pluie du 6-1-57 soit d'une fréquence très rare. Ces valeurs ne sont pas applicables au bassin de la Tontouta. Il est probable qu'elles croissent considérablement lorsque l'on se rapproche de la chaîne centrale : on peut en effet penser qu'une pluie de 200 mm en une journée est de fréquence annuelle sur le versant du Humboldt.

2. PLUVIOMETRIE MENSUELLE.

Les remarques qui ont été faites pour la pluviométrie journalière sont également valables pour la pluviométrie mensuelle. A partir des valeurs connues, trop incomplètes, on a cherché à établir pour chaque mois un coefficient moyen de corrélation entre les précipitations à l'aérodrome et à la mine Liliane. Les précipitations mensuelles aux deux postes, sont dans les rapports suivants :

$$\text{Rapport R} = \frac{\text{Hauteur de précipitation mensuelle à la mine Liliane}}{\text{Hauteur de précipitation mensuelle à l'aérodrome}}$$

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1955	2,5	2,4	2,8	0,38	1,17	0,42	0,50	1,10	0,74	0,85	1,45	1,18
1956	0,95	0,70	1,34	0,36	0,61	0,82	1,45	1,17	1,03	0,34	1,55	
1957						0,84	1,90	1,03				4,3
1958	0,93		1,60									
1959		1,27	1,28	0,07	0,90	1,14	1,06	0,67	4,6	0,58	0,59	0,87
1960	1,34	3,65	0,83	1,28	1,44	1,00		1,12			0,93	0,55
1961							2,1	0,92	0,16	0,28	1,70	1,83
1962	1,36	1,66	0,93				1,64			2,8		
Médiane retenue	1,35	1,65	1,30	1,10	1,00	0,90	1,50	1,10	0,80	0,60	1,10	1,20

Les moyennes établies sur 11 années d'observation de la pluviométrie mensuelle à l'aérodrome sont consignées ci-dessous. En leur appliquant les coefficients que l'on vient d'établir, on obtient les résultats suivants :

Moyenne interannuelle des précipitations mensuelles
mesurée à l'aérodrome, estimée à la mine Liliane

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Aérodrome	139	98	123	100	99	71	77	75	67	48	41	94	1 032
Liliane	188	162	160	110	100	64	115	82	54	29	45	103	1 222

On retrouve les caractéristiques saisonnières classiques :

- saison des pluies de décembre à mai
- petite saison des pluies en juillet-août
- saison sèche en octobre-novembre

Il semble, sans que l'on puisse l'affirmer en toute rigueur, que les extrêmes soient mieux différenciés lorsqu'on s'éloigne de la côte : la saison des pluies serait plus abondante et la saison sèche plus sévère.

3. PLUVIOMETRIE ANNUELLE.

Les chiffres bruts dont on dispose aux quatre postes pluviométriques de la Tontouta sont les suivants :

Année	Liliane	Galliéni	Canon	Mt Mou
1954-55	1 482			2 096
55-56	1 435	2 108		
56-57				
57-58		903		
58-59		1 200	1 511	1 746
59-60	1 062	(1 100)	1 176	1 630
60-61		1 182	1 283	1 500
61-62	1 400	1 556	1 881	2 315
62-63			1 601	1 819
63-64			1 569	1 573

Etant donné le peu de signification que prendrait la moyenne arithmétique de ces données, il semble préférable d'adopter les valeurs estimées suivantes :

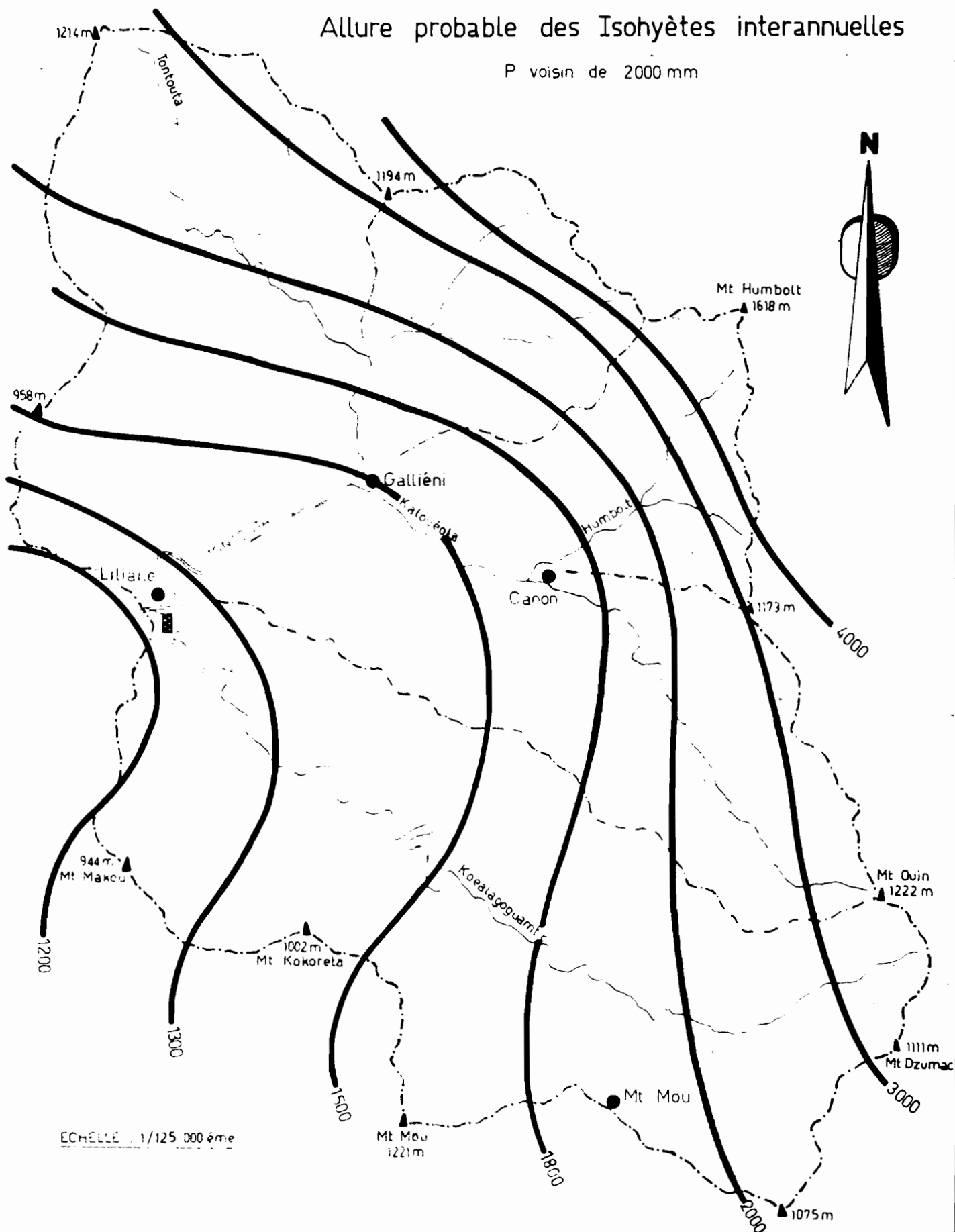
Moyenne interannuelle des précipitations annuelles

Liliane	Galliéni	Canon	Mt Mou
1 250	1 500	1 650	1 900

BASSIN VERSANT DE LA TONTOUTA

Allure probable des Isohyètes interannuelles

P voisin de 2000 mm



Compte tenu de l'orientation, du relief du bassin qui le met à l'abri des vents dominants, de ce que l'on peut connaître de la répartition des pluies dans les bassins voisins de Ouinné et Dumbéa et des estimations que l'on vient de faire, on peut tracer un réseau d'isohyètes interannuelles dont l'allure est sans doute assez voisine de la réalité. La valeur absolue des précipitations est sûrement beaucoup moins exacte, mais l'erreur commise n'influe pas considérablement sur la hauteur moyenne des précipitations annuelles sur l'ensemble du bassin. On peut retenir à ce propos, la valeur de 2 000 mm qui ne devrait pas s'écarter de plus de 10 % de la moyenne vraie.

On remarquera que la chaîne du Humboldt, au relief élevé, commande la forme des isohyètes très resserrées sur le relief et beaucoup plus espacées dans la partie basse du bassin. Ainsi, bien que le maximum pluviométrique dépasse certainement 5 000 mm au Humboldt et que chaque point du bassin reçoive plus de 1 200 mm, la hauteur moyenne sur le bassin n'est pas élevée : 800 mm de plus, seulement, que le point le moins arrosé, mais 3 000 mm de moins, et sans doute davantage, que le point le plus arrosé.

III - H y d r o l o g i e

A 260 mètres de distance, sur une partie rectiligne du lit de la rivière, un kilomètre environ en aval du confluent de Koéalagoguamba, le service des Travaux Publics a placé deux échelles limnimétriques le 1er juin 1954. Les zéros des échelles étaient calés à la même cote (30 mètres environ) permettant ainsi, par lecture simultanée, de mesurer la pente de la rivière et d'appliquer la formule de Bazin pour l'estimation des forts débits dans le cas où les jaugeages seraient difficiles. Chacune des échelles était graduée jusqu'à 4,20 m et montée sur rail d'un seul tenant. Cette installation a été emportée par la crue du 3 mars 1955. L'échelle amont seule a été reposée. Son zéro est calé à 5 cm au dessous de celui de l'ancienne échelle.

Une mesure de pente, à l'occasion de la crue du 3 mars 1955, a permis d'évaluer un débit de 3 000 m³/s pour une cote voisine de 6,45 mètres à l'échelle.

Un employé de la mine Liliane était chargé d'effectuer quotidiennement une lecture d'échelle. D'autres impératifs, liés aux conditions de l'exploitation minière ont malheureusement trop souvent nui à la régularité des lectures à tel point qu'en novembre 1962 les lectures étaient abandonnées.

Depuis 1954, dix-neuf jaugeages de la Tontouta ont été effectués, au droit des échelles, entre 1,9 et 125 m³/s. Ce sont :

Date	H m	Q m ³ /s
4-6-54	0,99	57,1
24-6-54	0,56	11,3
4-11-54	0,70	21,4
18-12-54	0,32	5,7
2-4-55	1,62	125,2
3-4-55	1,29	76,1
26-8-55	0,266	4,3
10-9-55	0,413	8,24
19-7-56	0,355	6,40
19-9-56	0,853	35,1
21-9-56	0,683	22,0
15-5-57	0,245	3,69
17-10-57	0,147	1,90
18-10-58	0,239	3,54
3-12-59	0,165	2,37
23-8-60	0,395	7,65
24-11-60	0,195	2,80
24-7-61	0,31	6,02
14-11-61	0,42	10,7

L'estimation du débit de crue du 3 mars 1955 permet de préciser la courbe d'étalonnage vers 3 000 m³/s.

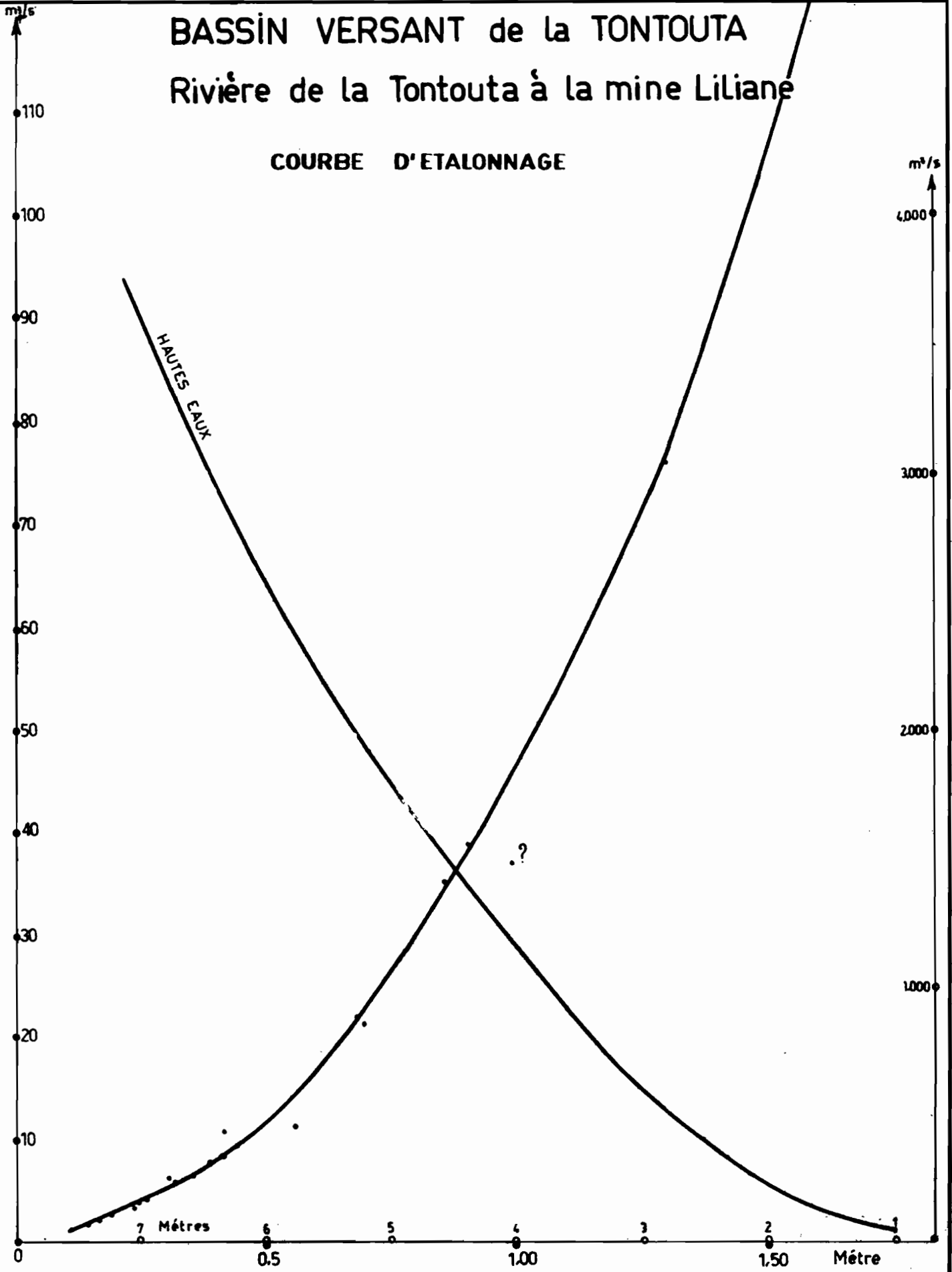
La section est stable et serait susceptible d'être équipée d'un limnigraphe dans le cas où des études de détails seraient entreprises sur la Tontouta.

On dispose de 8 années d'observations sur la Tontouta. Malheureusement, ces observations sont très incomplètes et seules les années 1954-55, 1955-56 et 1959-60 sont exemptes de lacunes.

BASSIN VERSANT de la TONTOUTA

Rivière de la Tontouta à la mine Liliane

COURBE D'ETALONNAGE



ORSTOM

Ao

DATE :

DESSINE :

- TONTOUTA -

Débits moyens mensuels et annuels

Années	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Module
1954-55	9,9	6,0	4,9	4,1	9,3	10,4	15,7	8,4	116,1	25,6	9,2	9,4	19,2
1955-56	3,9	3,2	9,5	3,8	4,3	67,5	57,5	30,7	50,0	67,9	8,3	15,4	26,9
1956-57	8,3	5,5	21,6	7,9	5,1	(10,0)	(30,0)	13,1	7,2	4,8	3,9	3,4	(10,1)
1957-58	3,0	3,1	2,5	1,9	2,0	1,8	9,0	7,0	26,7				(6,0)
1958-59								13,7	13,3	6,3	4,5	6,3	(9,0)
1959-60	4,3	4,5	3,3	2,5	2,5	4,6	5,5	4,6	9,5	10,8	16,7	13,3	6,85
1960-61	(14,5)	7,0	5,1	3,8	3,0	2,5							(12,2)
1961-62	(7,8)		10,2	5,2	6,5								
1962-63			4,8	3,3									

Les valeurs estimées sont entre parenthèses.

Le tableau précédent rassemble les valeurs des débits moyens mensuels, calculés ou estimés quand cela était possible. On remarquera les valeurs extrêmes des débits mensuels :

1,9 m³/s en octobre 1957
116,1 m³/s en mars 1955

Le module annuel varie aussi dans des proportions impressionnantes :

6,0 m³/s estimé en 1957-58
26,9 m³/s " en 1955-56

En faisant la moyenne sur 5, 6, 7 ou 8 ans suivant le cas, des débits mensuels, on obtient la répartition suivante :

Mois	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Module
m ³ /s	7,4	4,9	7,7	4,1	4,7	16,1	23,5	12,9	37,1	23,0	8,5	9,5	13,3

qui, sans prétendre à beaucoup de précision, doit cependant s'approcher de la réalité. Il semble en effet qu'en arrêtant la valeur du module interannuel, au chiffre rond de 13 m³/s, on se tienne à l'intérieur des limites compatibles avec ce qu'en général on connaît du régime des cours d'eau calédoniens et avec ce qu'en particulier on a pu retenir de la pluviométrie sur le bassin de la Tontouta. Les caractéristiques du régime de la Tontouta devraient alors s'établir comme suit :

Précipitations moyennes annuelles = 2 000 mm
Module = 13 m³/s, soit 34 l/s/km²
Lame d'eau écoulee = 1 080 mm
Déficit d'écoulement = 920 mm
Coefficient d'écoulement = 54 %

La valeur assez élevée du déficit d'écoulement n'est pas spécialement surprenante. On pourra rappeler en effet que le déficit atteint en moyenne 1 031 mm pour la Boghen. Il semble d'ailleurs apparaître en Nouvelle Calédonie que le déficit d'écoulement augmente lorsque la pluviométrie diminue. On conçoit en effet qu'une région peu pluvieuse est plus ensoleillée et que

l'évaporation y est plus active que dans une région humide qui reçoit de fréquentes averses : la transpiration des plantes ne doit pratiquement pas intervenir car la végétation n'est jamais luxuriante comme aux Nouvelles Hébrides par exemple. L'importance de chaque averse est aussi capitale : une petite averse de moins de 10 mm tombant sur un sol sec est entièrement retenue dans le sol superficiel et absorbée en quelques jours par l'évaporation. Dans une région humide, cette averse de 10 mm viendra s'ajouter presque chaque fois à l'averse de la veille, ou sera complétée par une averse plus abondante le lendemain; ainsi, le débit d'infiltration sera plus continu en région humide et les pertes par évaporation moins importantes.

DEBITS CLASSES.

Les courbes des débits journaliers classés des années 1954-55, 1955-56 et 1959-60 sont définies par les valeurs suivantes :

Année	Mini	DC _E	DC ₁₁	DC ₉	DC ₆	DC ₃	DC ₁	DCC	Maxi	Observ.
1954-55	4,0	4,0	4,5	6,1	8,1	14	23	46	1750	forte
1955-56	2,3	2,9	3,0	4,0	9,0	23,2	67	125	800	forte
1959-60	1,6	1,9	2,3	3,2	4,3	6,6	14,8	28	145	faible

On peut noter que les faibles débits varient dans des proportions moindres que les débits élevés : du simple au double pour les débits plus faibles que le DC₆, du simple au quadruple pour les débits plus forts. On adoptera en toute première approximation la définition suivante de la courbe interannuelle des débits classés :

DCE	DC ₁₁	DC ₉	DC ₆	DC ₃	DC ₂	DC ₁	DCC
2,0	2,5	3,5	5,5	10	15	25	60

Remarque sur le débit caractéristique d'étiage.

Les observations que l'on possède sur les étiages de la Tontouta permettent de connaître le DCE de 8 années.

Année	54-55	55-56	56-57	57-58	59-60	60-61	61-62	62-63
DCE	4,0	2,9	3,3	1,5	1,9	(2,0)	4,3	(3,0)

La moyenne de ces valeurs est de 2,86 m³/s. Il est donc possible que le DCE interannuel soit supérieur à 2,0 m³/s, mais rien ne permet d'accorder plus de foi à l'une qu'à l'autre de ces valeurs. On retiendra par conséquent 2,0 m³/s sans perdre de vue que cette évaluation est peut-être pessimiste. La répartition spécifique s'élève à 5,3 l/s/km², ce qui représente un débit assez élevé en comparaison d'autres cours d'eau.

Crues et étiages exceptionnels.

La crue la plus violente observée sur la Tontouta est celle du début de mars 1955. Il n'est pas possible, faute de renseignements, de restituer même approximativement l'hydrogramme ou le linnigramme de cette crue. On sait que le niveau de l'eau à la station a atteint la cote 6,45 m. Le débit correspondant a été évalué à 3 000 m³/s. La répartition spécifique du débit de crue était donc voisine de 8 m³/s/km². Depuis 1955, il ne semble pas que la Tontouta ait atteint un tel niveau. Mais on ne saurait l'affirmer, car on a pourtant relevé la cote de 6,20 m le 18 janvier 1959 à 12 h et on ne possède aucun renseignement sur la crue du 7 février 1961 qui s'est produite lors du passage d'un cyclone à proximité du sud-ouest du Territoire. Quoiqu'il en soit, le débit spécifique de 8 m³/s/km² ne constitue certainement pas un record : s'il fallait avancer un chiffre qui situe l'ordre de grandeur de la crue exceptionnelle de la Tontouta, il serait plus prudent et sûrement plus exact de parler de 5 000

m³/s en débit de pointe, c'est-à-dire d'une répartition de 13 m³/s/km².

L'étiage de 1957 représente les conditions les plus sévères que l'on ait observées à ce jour. Un jaugeage a été effectué le 17-10-57 à la cote 0,147 m, indiquant un débit de 1,90 m³/s. Le tarissement s'est prolongé jusqu'au 13 janvier 1958 perturbé par des petites crues de 7,20 m³/s le 9 novembre et de 2,70 m³/s entre le 18 et le 22 décembre. La cote minimale atteinte était de 0,110 mètre. Il lui correspond un débit de 1,37 m³/s, soit 3,6 l/s/km². Cet étiage absolu connu de la Tontouta est élevé comparativement à d'autres rivières. Sa valeur correspond presque à celle d'un étiage annuel. Mais il est fort possible qu'on puisse expliquer cette anomalie par le fait que le massif du Humboldt, n'occupant sans doute qu'une petite partie du bassin, est très arrosé même en saison sèche en raison de son altitude élevée. Le haut bassin de la Tontouta est donc susceptible d'alimenter en relative abondance la rivière qui ne doit son débit de basses eaux et d'étiages qu'à cette seule partie de son bassin. Des jaugeages d'étiage sur le cours supérieur de la Tontouta apporteraient sans doute la vérification de cette hypothèse.

IV - C o n c l u s i o n

La Tontouta est une des plus importantes rivières de la Nouvelle Calédonie. Cependant, son vaste bassin versant de 380 km² est abrité des vents dominants du Sud-Est par le massif du Humboldt, et n'est en conséquence que moyennement arrosé. Les débits moyens de la rivière, et notamment le module, ramenés à l'unité de surface sont faibles. Par contre, les débits d'étiages sont plus abondants qu'on pourrait s'y attendre en raison même du relief élevé de son haut bassin.

Dans le cas où la nécessité d'une connaissance approfondie du régime hydrologique de la Tontouta se ferait sentir, il serait indispensable d'implanter un limnigraphe à la station et de disposer de nombreux pluviomètres totalisateurs dans la haute vallée de la Tontouta et sur le relief. Mais la mise en place d'un tel équipement et son exploitation présenteraient de sérieuses difficultés soulevées par l'étendue et le relief du bassin ainsi que par l'absence ou la précarité des moyens d'accès.

L A F A T É N A O U É
A L A S T A T I O N D E T É M A L A

I - D o n n é e s g é o g r a p h i q u e s

A 322 km de Nouméa, la route territoriale n° 1 franchit la rivière de Témala. Quelques kilomètres en aval du pont, la rivière se jette dans la baie Chasseloup à travers de vastes zones marécageuses peuplées de palétuviers. La rivière de Témala est formée de deux bras qui confluent au village de Témala. Le bras principal est la rivière Ouango qui reçoit sur sa rive gauche, la rivière Faténaoué. Le lit de ces rivières Ouango et Faténaoué est à très basse altitude dans la région du village de Témala et il a été nécessaire d'implanter les échelles limnimétriques assez loin en amont du confluent en dehors de la zone d'action de la marée océanique. Ainsi, la station limnimétrique de la Faténaoué a été installée au droit de la crête descendant du mont Cavanda, à proximité de l'habitation Leconte. Le zéro de l'échelle est à la cote 22 m environ. Plus précisément, les coordonnées de la station sont les suivantes :

longitude Est 164° 44' 47" - 20° 53' 51" latitude Sud.

On peut signaler qu'à cet endroit, la Faténaoué coule à moins de 1,5 km de la rivière de Voh dont elle n'est séparée que par une crête de 150 mètres d'altitude.

CARACTERISTIQUES GEOGRAPHIQUES.

Le bassin versant de la Faténaoué limité aux échelles, a une superficie de 113 km² et un périmètre de 49 km. Son coefficient de forme (Gravellius) a pour valeur :

$$K_f = 0,28 \frac{P}{\sqrt{S}} = 0,28 \times \frac{49}{\sqrt{113}} = 1,29$$

Le bassin a une forme rectangulaire de 7 km de large sur 16 km de long. La rivière coule dans la direction du grand axe de ce rectangle du Nord-Est vers le Sud-Ouest. On peut signaler cependant que le cours supérieur de la rivière prend une direction sensiblement Est-Ouest, sur 5 km environ.

Le réseau hydrographique est simple. Dévalant les pentes perpendiculairement à l'axe du bassin, des creeks viennent se jeter dans la Faténaoué alternativement en rive droite et en rive gauche. Ceux de rive gauche, plus abondants, ont reçu des noms : Vaoyane, Ouagatch, Yandane. Le lit de la Faténaoué est extrêmement sinueux dans son cours moyen : les boucles sont courtes et très ferlées dans une vallée bien encaissée. Le profil en long du lit de la rivière est régulier : aucune chute importante ou cascade ne vient rompre la continuité du profil. On peut distinguer d'aval vers l'amont 3 tronçons principaux :

- 1°. de l'altitude 22 m à l'altitude 50 m : dénivelée de 28 m sur 10 km ; pente moyenne = 2,8 ‰
- 2°. de l'altitude 50 m à l'altitude 130 m : dénivelée de 80 m sur 13,5 km ; pente moyenne = 6 ‰
- 3°. au dessus de l'altitude 130 m : dénivelée de 100 m sur 3,5 km ; pente moyenne = 30 ‰

HYPSONOMETRIE.

Les crêtes qui limitent le bassin versant de la Faténaoué culminent à 1 179 mètres d'altitude. On remarquera que ce massif montagneux élevé n'occupe que la moitié de la limite sud-

ORSTOM

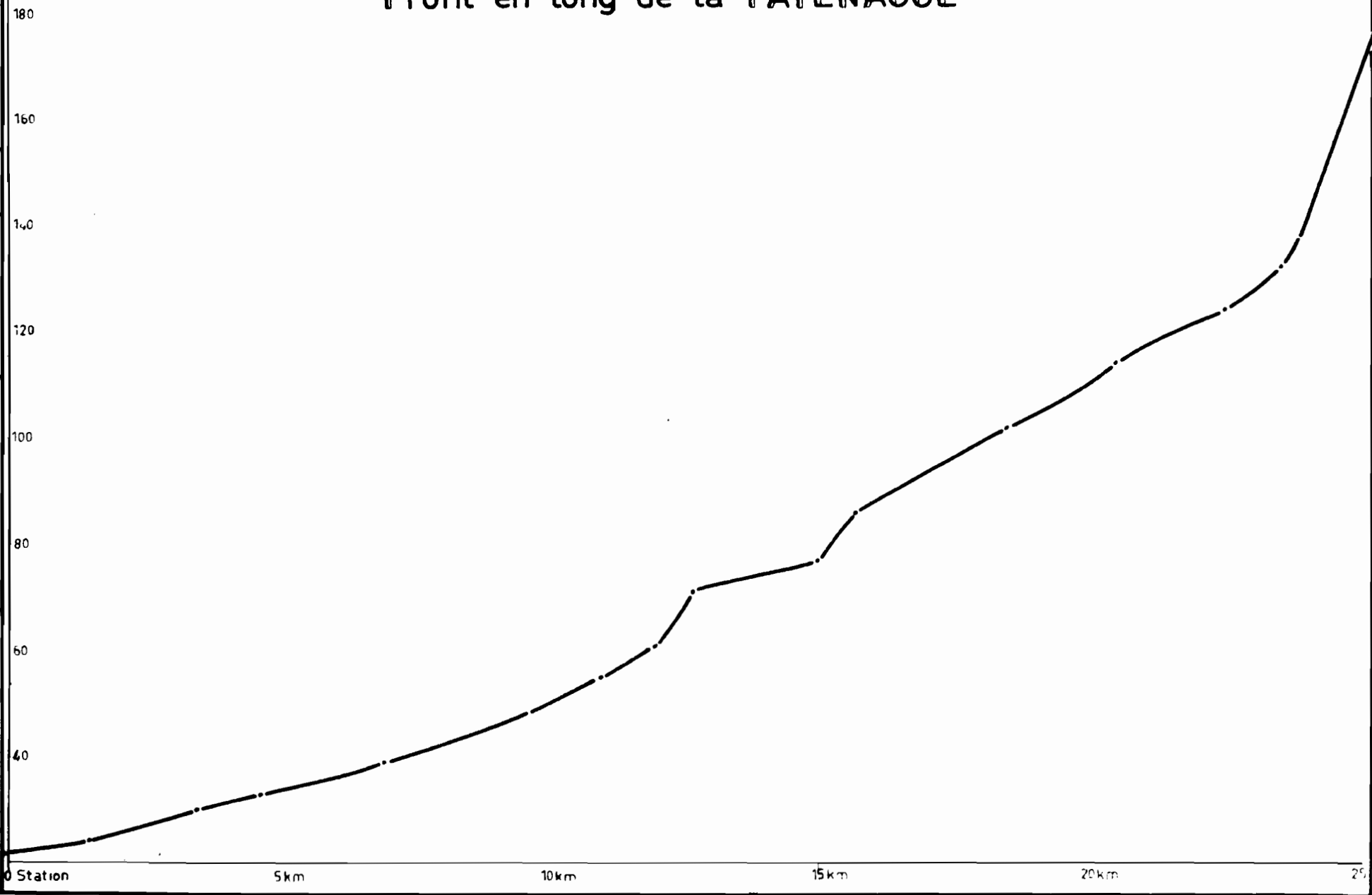
A°

DATE

DESSINE

Altitude

Profil en long de la FATENAOUE



O R S T O M

A°

DATE: 21 66

DÉSSINÉ: M. H. M. J. A.

Altitude
en 900
metres

Bassin versant de la FATENAQUE

HYPSEMETRIE

800

700

600

500

400

300

200

100

0

25

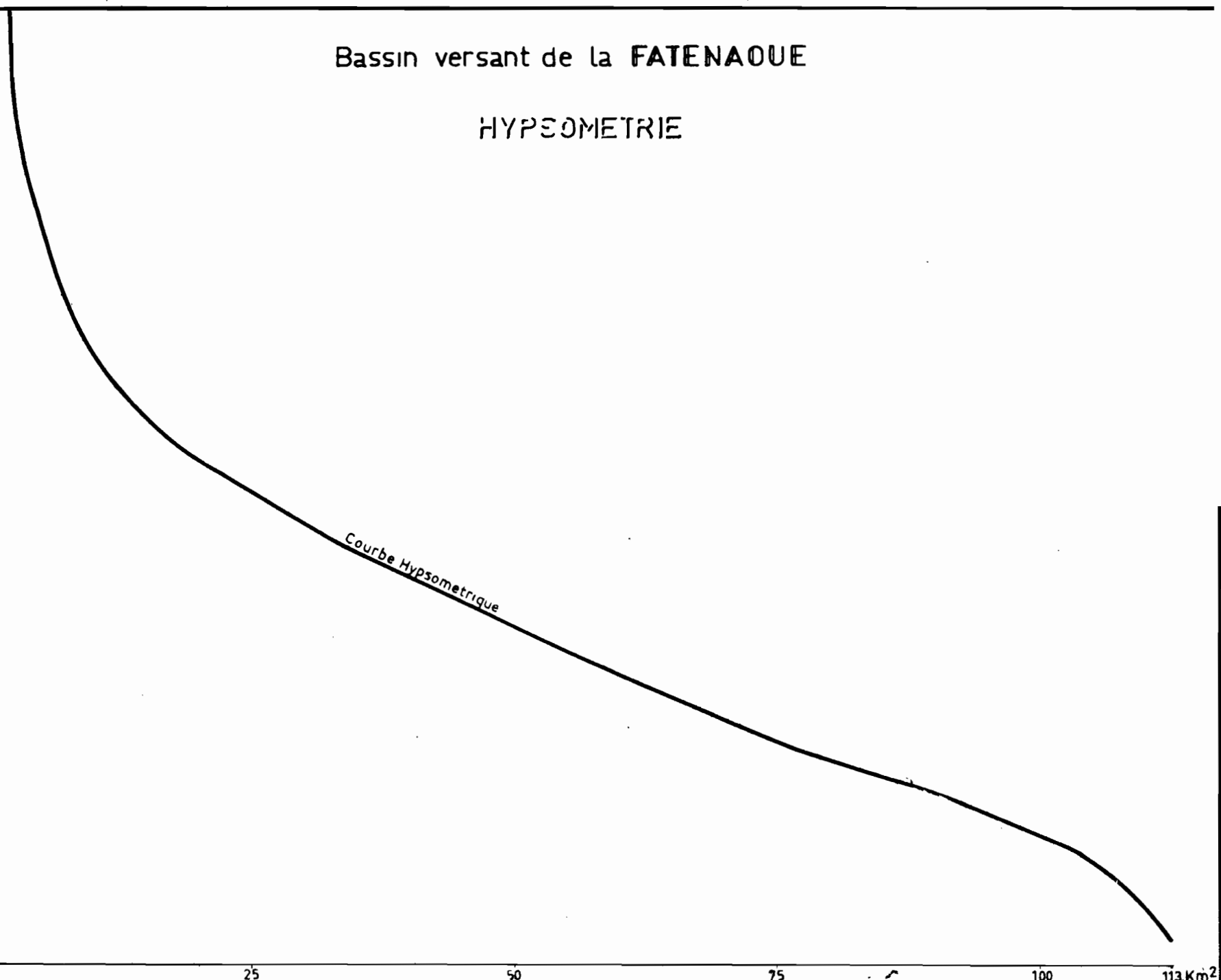
50

75

100

113.Km²

Courbe Hypsometrique



est du bassin et que, beaucoup plus généralement, les côtes sont limitées à l'altitude de 6 à 700 mètres. La courbe hypsométrique est donc régulière et se redresse très fortement au dessus de 600 mètres d'altitude. Le tableau de répartition hypsométrique est le suivant :

de	22 m à	100 m	:	6,8	%
	100 m à	200 m	:	22,4	
	200 m à	300 m	:	21,3	
	300 m à	400 m	:	18,6	
	400 m à	500 m	:	14,5	
	500 m à	600 m	:	7,8	
	600 m à	700 m	:	4,6	
	700 m à	800 m	:	1,3	
	800 m à	900 m	:	0,9	
	900 m à	1000 m	:	0,9	
	1000 m à	1100 m	:	0,4	
	1100 m à	1179 m	:	0,3	

L'altitude moyenne du bassin est de 328 mètres.

La longueur du rectangle équivalent du bassin mesure 18,4 km et l'indice de pente I_p de Roche a pour valeur :

$$I_p = 0,212$$

GEOLOGIE.

La carte géologique de la Nouvelle Calédonie, feuille n° 3 Hienghène-Voh, dont on trouvera reproduite la région du bassin de la Faténaoué permet de faire les constatations suivantes :

Les roches constituant le bassin de la Faténaoué sont, en très grande majorité des grauwackes (5a-1). La formation est légèrement métamorphisée. Elle contient beaucoup d'intercalations de schistes noirs phylladiens. A l'extrémité nord du bassin, cette formation rencontre celle des "schistes de Hienghène" (7a) sans feldspath, assez peu sériciteux, dans la formation à charbon. La bordure sud-est du bassin, qui porte les sommets

les plus élevés est constituée par un massif de peridotites à harzburgistes plus ou moins serpentinisées dominantes. Aux sommets se trouvent quelques alluvions latéritiques ferrugineuses. Ce massif de péridotites se prolonge par quelques petits îlots de serpentines. La zone de contact entre les péridotites et les grauwackes est soit franche soit constituée par des terrains métamorphiques comprenant des phyllades, des séricitoschistes chloriteux résultant du métamorphisme de la formation des grauwackes. L'aval du bassin est constitué par une étroite bande de formation des conglomérats (6) qui se situent entre les grauwackes et la formation à charbon non métamorphisée (7). Les formations fluviatiles n'apparaissent qu'en aval de la station pour se développer dans la région du village de Témala sur des épanchements paléogènes sous-marins (basaltes). On peut enfin préciser que, d'après PIROUETTE (1917), la Faténaoué empruntait primitivement la cluse de la rivière de Voh. Elle aurait, par la suite été captée dans la formation à charbon, au voisinage de la station, par un affluent de la Témala. Mais A. ARNOULD et P. ROUTHIER n'ont trouvé aucune trace d'un ancien lit entre Faténaoué et rivière de Voh (Congo).

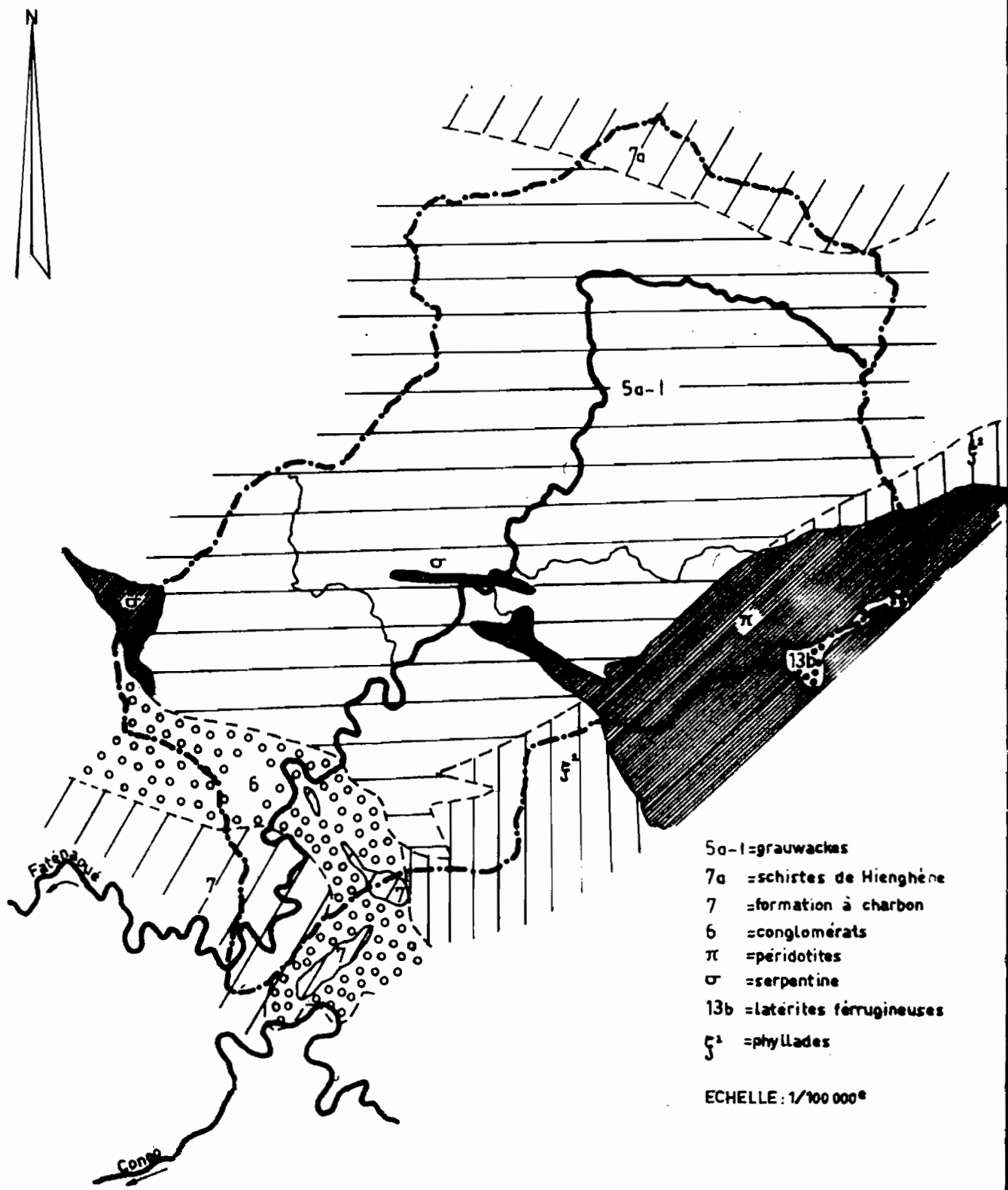
VEGETATION.

L'examen de la carte I.G.N. au 1/50 000 permet d'établir la répartition approximative suivante :

savane à niaoulis, broussailles et terrains dénudés	= 21 %
forêt sèche	= 56 %
forêt humide	= 23 %

Le centre du bassin est, en grande partie, dénudé ou couvert de savane et de broussailles. La forêt humide se présente sur quelques crêtes élevées et en minces galeries dans les petits talwegs humides. La forêt sèche fait la transition entre la forêt humide et la savane.

Croquis géologique du Bassin versant de la FATENAOUE



- 5a-1 = grauwackes
- 7a = schistes de Hienghène
- 7 = formation à charbon
- 6 = conglomérats
- π = péridotites
- σ = serpentine
- 13b = latérites ferrugineuses
- ζ = phyllades

ECHELLE : 1/100 000^e

EQUIPEMENT DU BASSIN.

Neuf éléments d'échelles ont été implantés fin 1954 à proximité de l'habitation de Monsieur Edouard Leconte, en rive gauche de la rivière. Le zéro de l'échelle est à une cote voisine de 21 mètres au dessus du niveau de la mer.

A la même date également un poste pluviométrique journalier a été installé au voisinage de l'habitation Leconte. Depuis janvier 1955, les lectures d'échelles et les relevés pluviométriques ont été effectués régulièrement chaque jour.

A 20 km au Nord, dans le bassin de la Hienghène, se trouve le poste pluviométrique journalier de Tendo mis en service en juin 1955. Celui de Congo, installé en décembre 1954 se situe à 5 km à l'Est. Celui de Cuayaguett, à 25 km au Nord-Ouest, fonctionne depuis 1955. Les postes météorologiques de Ouaco et de Koné se situent respectivement à 50 km à l'Ouest et à 21 km au Sud-Est.

II - C l i m a t o l o g i e

Le seul poste pluviométrique installé dans le bassin de la Faténaoué est celui de la station, à l'exutoire. C'est donc dire que la répartition dans le temps et dans l'espace des précipitations qui affectent le bassin versant est mal connue. Cependant, l'examen de la répartition annuelle des précipitations sur l'ensemble du nord du territoire permet de dégager certaines données applicables au bassin de la Faténaoué. Ce sont :

- Un mont de pluviométrie important dans la région Panié-Ouaième ;
- Un trou de pluviométrie important, de l'autre côté de la chaîne, dans la région de Ouaco ;
- La direction générale des isohyètes, parallèle à l'axe de l'île ;

- La pluviométrie croissante du littoral vers la chaîne centrale.

1. PLUVIOMETRIE ANNUELLE.

Les hauteurs de précipitations annuelles mesurées aux divers postes pluviométriques situés aux alentours du bassin de la Faténaoué sont indiquées dans le tableau ci-contre.

Le gradient pluviométrique $\frac{dp}{dl}$ est très élevé sur l'axe Cuaco-Ouaième. En particulier, il est en moyenne de 150 mm/km entre Ouayaguett et Haut Coulna, de 1 300 à 2 500 mm annuels. Le faisceau d'isohyètes s'évase vers le Sud, dans l'axe de la chaîne. Dirigé du Nord-Ouest vers le Sud-Est, il traverse le bassin de la Faténaoué en divergeant encore légèrement. Le gradient pluviométrique n'est plus alors que 50 mm/km.

Les postes pluviométriques de Koné et de Témala sont sensiblement sur la même isohyète. Témala enregistre en moyenne 96 % des précipitations reçues à Koné. Le poste pluviométrique de Koné est observé par le service de la météorologie depuis 1945. L'échantillon des 20 valeurs de la pluviométrie annuelle à Koné présente une homogénéité remarquable et son ajustement sur la courbe de Gauss est très satisfaisant. Cette répartition statistique est définie par la valeur moyenne de la pluviométrie annuelle $P_K = 1\ 231$ mm et par l'écart type $\sigma_K = 299$ mm.

Le coefficient de variation de la série est :

$$C_K = \frac{\sigma_K}{P_K} = \frac{299}{1281} = 0,233$$

L'année la plus abondante a été 1956, fréquence cinquantenaire humide, avec une hauteur de 1 891 mm.

L'année la plus sèche a été 1953, fréquence quarantenaire sèche, avec une hauteur de 712 mm.

Le réseau des isohyètes interannuelles de Faténaoué a conduit à estimer à 1 500 mm la hauteur moyenne des précipi-

Hauteurs pluviométriques annuelles

mesurées en quelques stations du nord de la Nouvelle Calédonie

	54-55	55-56	56-57	57-58	58-59	59-60	60-61	61-62	62-63	63-64	Moyenne
Koné	1394,0	1862,0	1209,0	856,0	992,0	1286,0	855,0	1583,0	1299,0	1306,0	1264
Témala		1554,0	1121,5	1008,8	1171,0	1220,0	1076,0	1470,0	1117,0	1188,0	1214
Congo	(1218)	1609,0		985,1	1253,0	1265,0	(1194,0)	1508,0	1495,0	1290,0	1313
Ouen-Cout		2874,0	2315,7	2242,6	1810,0	2253,0	2089,0	2335,0	2401,0	2025,0	2261
Tendo		(2820,0)	2528,6	2573,1		2309,0	2450,0	2575,0	2176,0	1440,0	2359
Hienghene	1832,0	2645,0	2247,0	2349,0	1938,0	2199,0	1720,0	2763,0	2414,0	2274,5	2238
Ht Coulna		3243,0	2322,2	2022,4	1963,0	2660,0	2569,0	2928,0	2619,0	2071,5	2489
Bas Coulna		2915,0	2312,1	2120,3	1817,0	2243,0	2277,0	2736,0	2705,0	2136,3	2362
Ouaieme Emb						3305,0	3538,0	3226,0	(3950,5)	3673,0	3538
Ouayaguett		2015,0		781,0	1062,0		918,0	1849,0	1251,0		1313
Ouaco	893,0	1268,0	804,0	526,0	705,0	929,0	530,0	1139,0	795,0	640,6	823

tations annuelles sur le bassin. En faisant l'hypothèse que les valeurs annuelles des précipitations sur le bassin de la Faté-naoué suivent la loi de répartition statistique de Gauss caractérisée par le même coefficient de variation qu'à Koné, on peut calculer :

$$\text{le coefficient de variation } C_F = \frac{\sigma_F}{\bar{P}_F} = C_K = 0,233$$

$$\text{l'écart type } \sigma_F = C_F \times \bar{P}_F = 0,233 \times 1\,500 = 350 \text{ mm}$$

et, à l'aide de ces données, rechercher les valeurs des fréquences moyennes et rares. Cela conduit aux résultats suivants :

cinquantenaire sèche	780 mm
décennale sèche	1 050 mm
quinquennale sèche	1 200 mm
biennale	1 500 mm
quinquennale humide	1 800 mm
décennale humide	1 950 mm
cinquantenaire humide	2 220 mm

L'hypothèse audacieuse sur laquelle est basé ce raisonnement impose de n'accorder à ces chiffres qu'une valeur indicative.

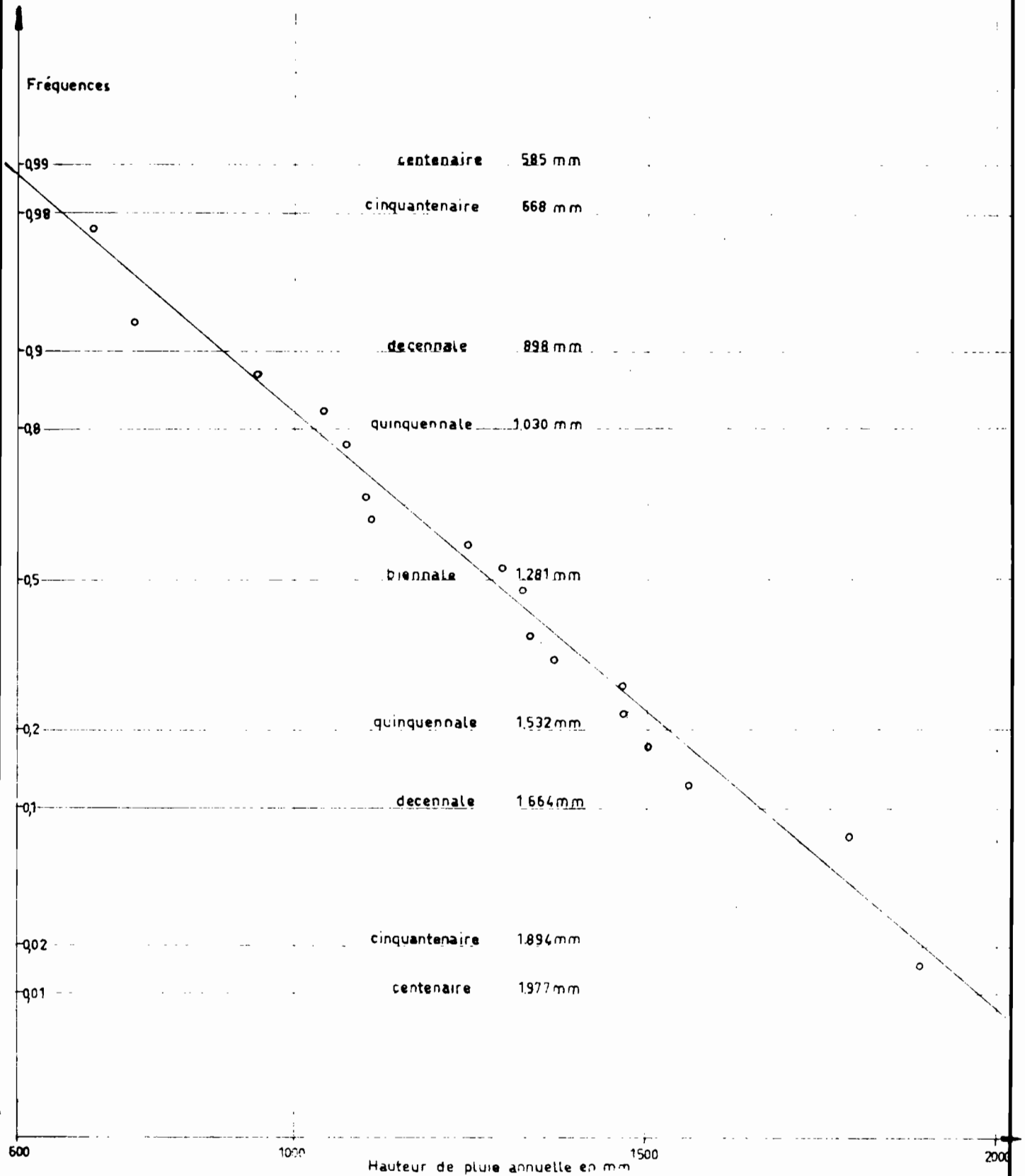
2. PLUVIOMETRIE MENSUELLE.

Les valeurs moyennes de hauteurs de précipitations mensuelles sont les suivantes : celles de Koné ont été calculées sur 20 ans (1945-1964), celles de Témala sur 10 ans (1955-1964), celles de Tendo sur 10 ans (1955-1964).

Les chiffres relatifs au bassin de la Faténaoué ont été choisis de telle sorte que leur total atteigne 1 500 mm et que chacune des valeurs mensuelles représente un pourcentage de la pluviométrie annuelle compris entre celui de Témala et celui de Tendo correspondants.

On constate que les mois de janvier, février et mars sont les plus abondants, c'est le corps de la saison des pluies.

Repartition statistique des hauteurs de pluie annuelle à KONE



ORSTOM

Ao

DATE

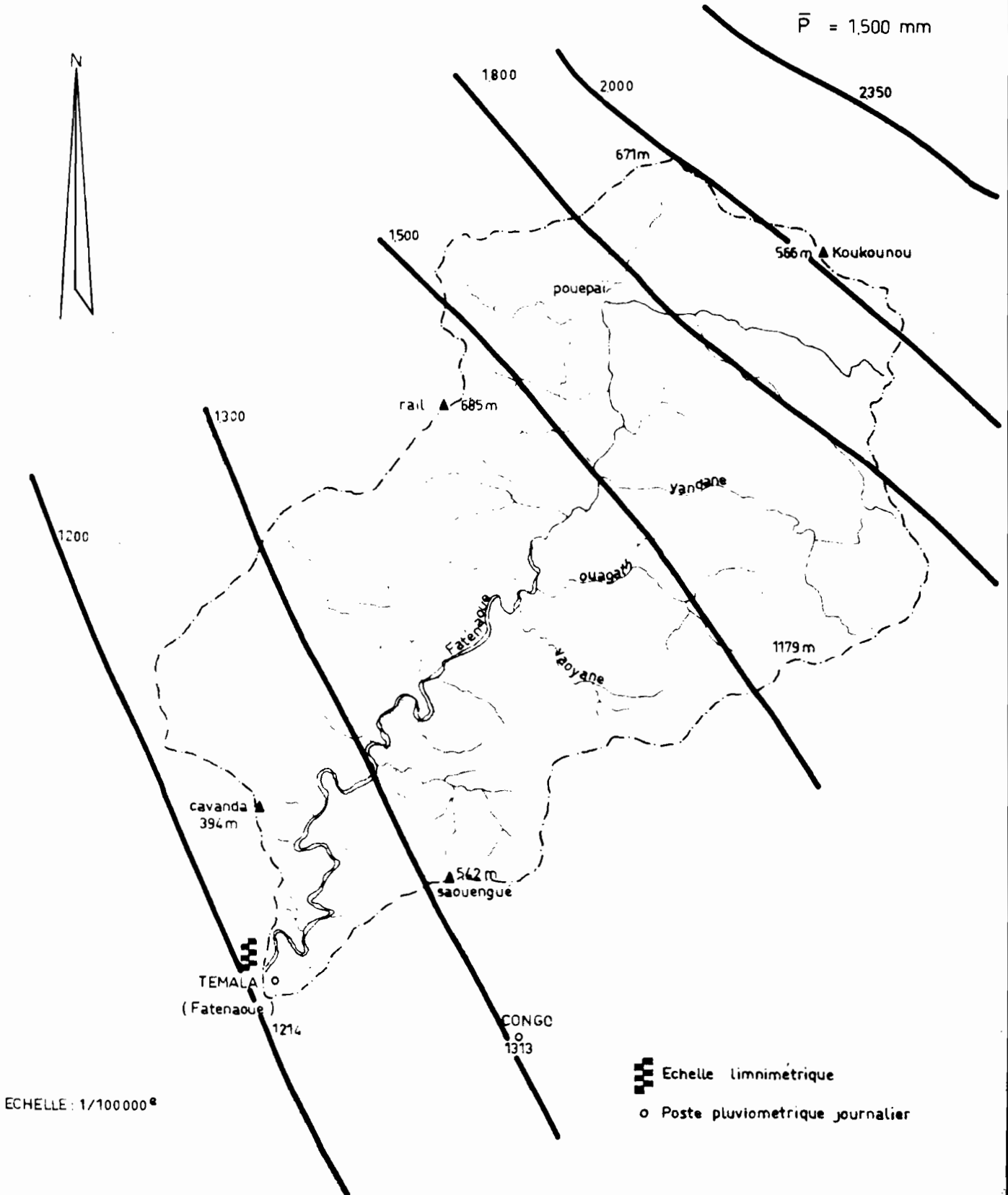
DÉSSINE

TENDO
○
2359

Bassin versant de la FATENAOUE

"Isohyètes" interannuelles probables

$\bar{P} = 1,500 \text{ mm}$



ECHELLE: 1/100 000^e

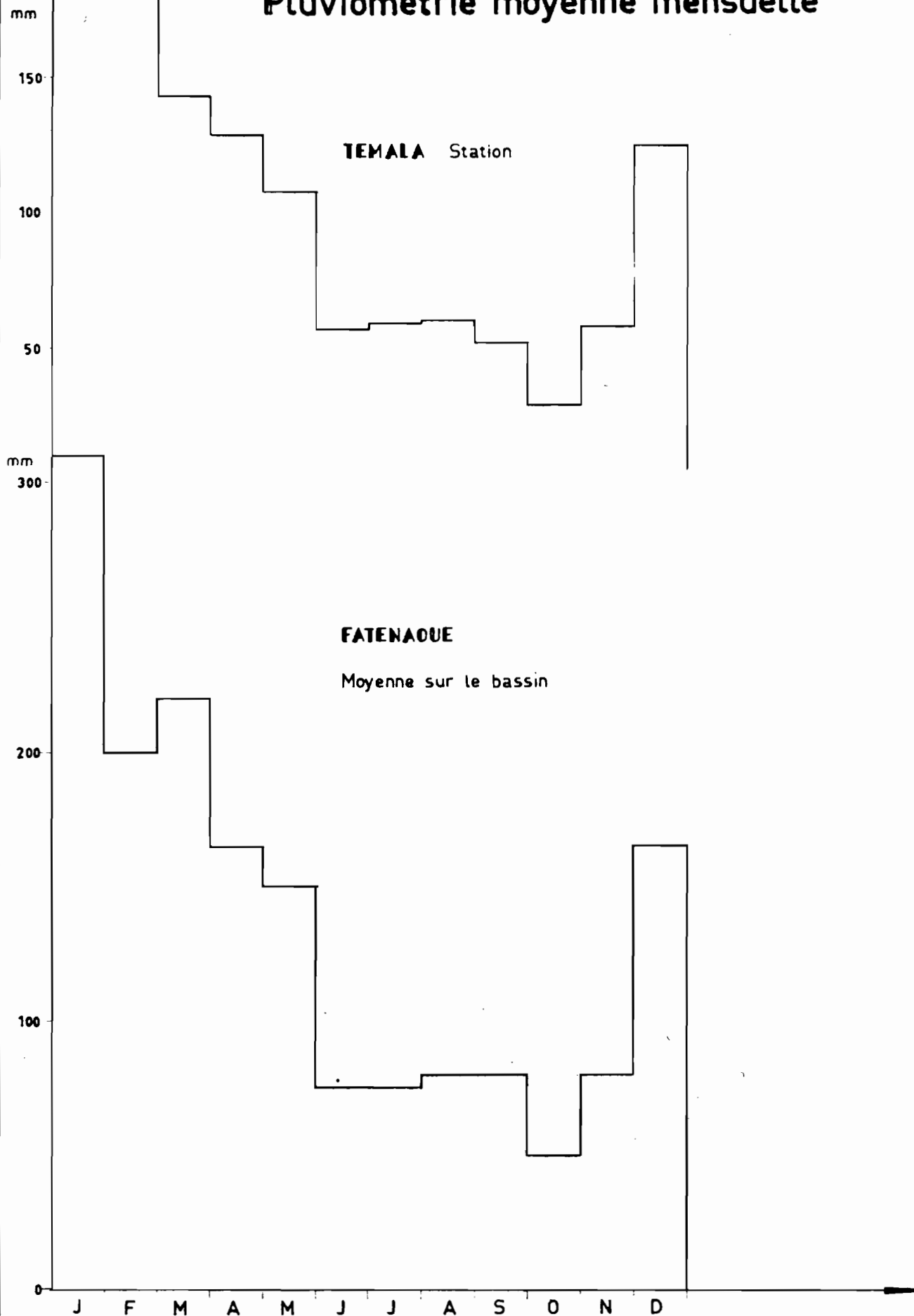
ORETOM

Ao

DATE

DÉSSINÉ

Pluviometrie moyenne mensuelle



ORSTOM

Ao

DATE

DÉSSINÉ

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
KONE	182	146	163	143	92	90	61	71	63	49	82	119
TEMALA	191	189	143	129	108	57	59	60	52	29	58	125
TENDO	493	260	301	220	167	99	98	84	121	35	98	227
BASSIN	280	180	200	150	135	70	70	75	75	45	70	150

Les mois de décembre, avril et mai sont moyens, prémices et traîne de la saison des pluies. De juin à novembre, la pluviométrie est faible (voisine de 80 mm par mois), à peu près constante avec cependant un minimum bien marqué en octobre. La petite saison des pluies de saison fraîche (août-septembre) est à peine sensible. Il est possible que les 40 mm admis pour le mois d'octobre soient surestimés. Des mesures effectuées au centre du bassin seraient utiles pour préciser cette valeur.

3. PLUVIOMETRIE JOURNALIERE.

La pluviométrie journalière n'a pas grande signification en Nouvelle Calédonie car, principalement en saison des pluies où elles sont les plus abondantes, les périodes pluvieuses s'échelonnent sur plusieurs jours (une semaine, dix jours). Le découpage de chaque période subissant l'évolution d'un même phénomène, est arbitraire. Cependant, les valeurs maximales de la pluviométrie journalière donnent une idée, approximative certes, des plus fortes intensités de précipitations.

A Koné, le maximum journalier a été enregistré le 13 mars 1948 avec 352 mm. C'est là une valeur tout à fait exceptionnelle. On trouve en effet, loin derrière, 181 mm le 26 janvier 1948, 163 mm le 8 décembre 1956, etc. Il apparaît qu'en moyenne, la hauteur de 110 mm soit atteinte ou dépassée une fois par an, celle de 130 mm une fois tous les deux ans, celle de 150 mm une fois tous les 4 ans. 292 mm en deux jours consécutifs n'ont été atteints ou dépassés que deux fois en janvier et en mars de la même année 1948. On peut penser qu'une fois tous les 4 ans seu-

lement, la pluviométrie de deux jours consécutifs dépasse 210 mm.

A Témala, dix ans d'observation de la pluviométrie permettent d'indiquer que la fréquence annuelle de la pluie journalière est voisine de 93 mm, la fréquence biennale de 114 mm. Le maximum observé est 243 mm le 1er avril 1955 avec 304 mm pour deux jours consécutifs, puis 210 mm le 7 décembre 1956.

A Tendo, les observations sont moins régulières. On relève pourtant 270 mm le 27 décembre 1955, 262 mm le 30 janvier 1958, etc. En deux jours consécutifs, on relève plusieurs fois 450 à 500 mm.

Il est délicat d'étendre au bassin de la Faténaoué ces quelques constatations. On a seulement certaines raisons de croire qu'une pluie journalière de 140 mm en moyenne sur le bassin doit se produire une fois par an, une pluie de 230 mm ne doit se présenter que tous les dix ans. Quant aux chiffres record, on sait seulement qu'ils peuvent dépasser 350 mm pour atteindre 400 à 500 mm, peut-être davantage.

III - H y d r o l o g i e

La station limnimétrique de la Faténaoué a été mise en service en janvier 1955. Elle comporte neuf éléments d'échelle de 1 mètre. Son zéro est calé à une altitude voisine de 20 m au dessus du niveau de la mer. Elle est installée à proximité de l'habitation Leconte. La section est très instable en basses eaux car le lit est large, sableux et caillouteux. Un profil en travers de la rivière au droit des échelles a été levé et il est possible de situer sur ce profil les cotes atteintes par les eaux au passage des crues les plus violentes qui se sont produites de mémoire d'homme.

Des lectures quotidiennes d'échelles ont été effectuées régulièrement par Monsieur Leconte depuis la mise en service de la station. Au passage des crues, des lectures plus fréquentes de l'échelle permettent non seulement de connaître la cote maxi-

male atteinte par les eaux, mais encore d'avoir quelque idée de la forme des hydrogrammes de crues.

Dix-huit jaugeages de la Faténaoué ont été pratiqués dans une section sur galets à 200 mètres en amont de la station. Ils s'échelonnent de 28 l/s à 1,34 m³/s. Ce sont :

N°	Date	H m	Q m ³ /s
1	28-1-55	0,49	0,205
2	28-3-55	0,527	0,720
3	20-20-55	0,472	0,068
4	24-5-56	0,518	1,34
5	28-11-56	0,408	0,190
6	12-4-57	0,30	0,350
7	12-7-57	0,217	0,136
8	4-12-57	0,14	0,028
9	8-5-58	0,285	0,219
10	22-10-58	0,20	0,060
11	22-4-59	0,314	0,285
12	6-12-59	0,19	0,045
13	26-8-60	0,415	0,52
14	26-11-60	0,34	0,110
15	26-7-61	0,35	0,29
16	16-11-61	0,45	0,573
17	26-7-62	0,40	0,66
18	2-10-64	0,13	0,155

L'instabilité de la section apparaît si l'on tente de tracer sur un graphique la courbe de tarage Q(H). Cependant, en groupant les jaugeages consécutifs qui ont été réalisés durant la période qui sépare deux crues assez violentes pour être susceptibles de modifier la section, on peut approximativement suivre les déplacements successifs de la courbe d'étalonnage. A chacune de ces périodes, s'applique un barème d'étalonnage qui lui est spécifique. Au-delà d'une certaine cote, les diverses courbes se

rejoignent pour former la courbe de tarage des hautes eaux. C'est ainsi que l'on a pu procéder, en approximation parfois très grossière, au dépouillement des observations effectuées. Mais, à cette difficulté que l'on peut appeler "courante", s'ajoute celle qui apparaît au premier examen de la liste des jaugeages de la Faténaoué. En 1955, on a mesuré 68 l/s, en 1957 28 l/s, en 1958 60 l/s, en 1959 45 l/s. Il suffit de diviser ces valeurs de débit d'étiage par la superficie du bassin versant (113 km²) pour se rendre compte que la répartition spécifique ainsi obtenue est anormale pour ne pas dire inadmissible : 0,25 l/s/km² en cas exceptionnel (1957) et 0,55 l/s/km² dans le cas d'un étiage courant. Ces valeurs sont au moins 5 fois plus faibles que ce qu'on a l'habitude d'observer en Nouvelle Calédonie. Il serait donc possible qu'une partie importante du débit de la rivière échappe à la mesure. Il s'agirait alors soit d'infiltration dans les alluvions formant le lit de la rivière, soit de pertes de la rivière dans un ancien lit qui drainerait le bassin concurremment avec l'exutoire actuel. D'après les hypothèses de PIROUTET, non confirmées par ROUTHIER et ARNOULD, la Faténaoué traversait primitivement la chaîne de collines qui la sépare actuellement de la Congo, et aurait été captée au voisinage de la station par un petit affluent de la rivière de Témala. Il a donc été décidé de réaliser une série de jaugeages simultanés de la Faténaoué et de la Congo en amont et en aval de la zone de capture possible, afin d'éclairer le problème.

Le 9 juin 1965, la Faténaoué a été jaugée à la première section rocheuse rencontrée en amont de la station (2 km environ) : le débit était 237 l/s. Ce jaugeage était suivi d'un second, le même jour dans la section habituelle, à la station : le débit était de 224 l/s. On peut supposer que les mesures sont entachées d'une erreur relative inférieure ou égale à 5 %. Dans ces conditions, le débit en amont serait compris entre 225 l/s et 249 l/s et le débit aval entre 213 l/s et 235 l/s, c'est-à-dire qu'à la station le débit souterrain serait compris entre 0 et 36 l/s. Il n'y a donc pas de pertes de la rivière dans un ancien lit. Le débit souterrain dans les alluvions du lit, à la station, est faible et ne peut que diminuer avec le débit de surface de la rivière.

Le 10 juin 1965, la Congo a été jaugée en amont de la tribu de Tiéta en deux sections situées de part et d'autre de la zone de communication éventuelle avec la vallée de la Faténaoué. Le débit était de 514 l/s en amont et de 577 l/s en aval. On ne peut pas conclure à un accroissement du débit de 63 l/s car les deux sections de jaugeages étaient "mauvaises", en ce sens que

la rivière est constamment bordée sur une rive ou sur l'autre par de vastes plages d'alluvions grossières (sables et galets) de près de 80 mètres de large sur, parfois, 200 à 300 mètres de long. Le débit dans ces alluvions est donc très certainement abondant. En arrondissant à 250 l/s le débit de la Faténaoué et à 600 l/s celui de la Congo, on obtient les répartitions spécifiques suivantes :

le 9 juin 1965 : Faténaoué 115 km², 250 l/s, soit 2,2 l/s/km²
le 10 juin 65 : Congo 180 km², 600 l/s, soit 5,3 l/s/km²

Ces débits sont certes différents, mais restent du même ordre de grandeur.

Etudes des débits.

L'hypothèse selon laquelle le bassin versant de la Faténaoué n'a qu'un seul exutoire, aux échelles, et que le débit souterrain dans les alluvions du lit n'excède pas quelques dizaines de litres par seconde, permet d'entreprendre l'étude des débits de la rivière à la station de Témala.

1. ETALONNAGE.

La section étant instable en basses et moyennes eaux, nous avons été conduits à établir, à l'aide des jaugeages, huit barèmes d'étalonnage différents pour la période d'observations (10 ans). Ces barèmes qui traduisent la correspondance des cotes à l'échelle aux débits de la rivière, ne sont qu'approximatifs. Ils se rejoignent à la cote 0,60 pour un débit de 2,20 m³/s. Nous supposons qu'au-delà de cette cote, la section peut être considérée comme stable. La partie supérieure de la courbe de tarage est hypothétique puisque aucun jaugeage de crue ne permet d'orienter son tracé. Les considérations suivantes autorisent cependant à tenter une très grossière estimation des débits de crues et de hautes eaux.

Le profil en travers de la Faténaoué, levé au droit des écnelles, indique la correspondance suivante entre la cote à l'échelle et la surface mouillée de la section :

<u>H m</u> : <u>S m2</u>	<u>H m</u> : <u>S m2</u>	<u>H m</u> : <u>S m2</u>
1 : 20	5 : 252	9 : 570
2 : 68	6 : 320	10 : 680
3 : 116	7 : 403	11 : 754
4 : 180	8 : 482	12 : 850

Les crues les plus violentes connues par les habitants de la région sont celles de 1923, de 1948 et de 1951.

La cote maximale atteinte par les eaux en 1923 est, rapportée à l'échelle, très voisine de 12 mètres.

En 1948 et en 1951 les crues, d'ailleurs semblables, ont atteint 10,3 mètres.

Depuis 1955, début des observations, le niveau des eaux n'a pas dépassé la cote 6,80 mètres.

Mises à part celles de 1923, 1948 et 1951, on peut répertorier les crues qui se sont produites pendant les 10 années consécutives d'observations depuis 1955, et les classer par ordre de grandeur :

DATE	COTE	DATE	COTE
(1) 7 décembre 1956	6,80	(6) 30 janvier 1958	4,40
(2) 1 février 1964	6,60	(7) 11 septembre 56	4,20
(3) 1 avril 1955	6,50	(8) 25 février 1955	4,00
(4) 19 mars 1961	4,95	(9) 13 juillet 1960	3,80
(5) 6 février 1961	4,40	(10) 26 mai 1960	3,50

ce qui permet de constater qu'une crue de 6,50 m par exemple n'est pas très fréquente, qu'elle doit se présenter en moyenne tous les quatre ans environ, qu'une crue de 4,50 m doit se présenter beaucoup plus souvent, tous les deux ans peut-être et qu'une crue de 3,50 ou 3,80 m est fréquente et qu'en moyenne on

ORSTOM

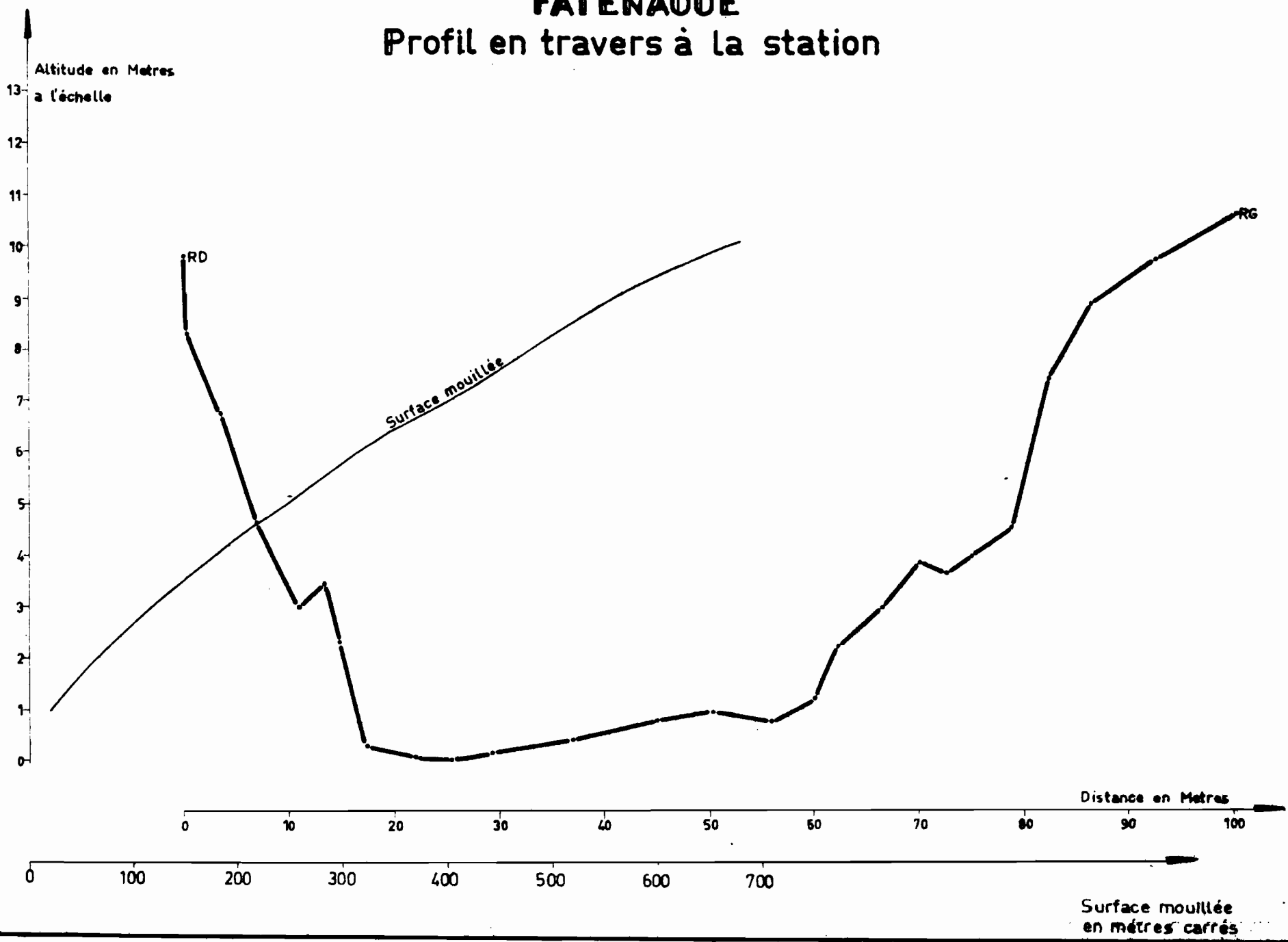
A°

DATE

DÉSSINÉ

FATENAQUE

Profil en travers à la station



Débits moyens de surface de la Faténaoué à Témala
exprimés en m³/s.

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Module
1955	0,90	1,20	5,93	13,11	1,91	1,12	0,77	0,54	0,72	0,14	0,33	5,48	2,69
1956	13,45	12,05	11,85	7,17	2,13	0,90	0,34	0,44	7,35	1,20	0,64	9,33	5,55
1957	8,50	9,09	0,57	0,43	0,29	0,21	0,16	0,19	0,10	0,07	0,05	1,28	1,70
1958	6,74	0,83	3,66	0,42	0,23	0,22	0,23	0,13	0,24	0,14	0,20	0,07	1,10
1959	6,12	0,69	3,47	0,37	0,29	0,29	0,22	0,24	0,14	0,09	0,08	1,40	1,13
1960	0,28	0,45	3,25	1,97	8,48	0,94	4,08	0,75	0,49	0,35	0,25	0,24	1,81
1961	1,80	12,20	7,61	0,76	0,44	0,40	0,67	1,55	1,01	0,53	0,48	3,47	2,52
1962	3,03	1,78	1,24	5,84	2,56	0,81	1,29	0,83	0,55	0,49	0,47	0,46	1,61
1963	1,09	2,29	0,77	0,75	2,84	0,70	1,22	0,53	0,50	0,43	0,37	0,38	0,98
1964	0,39	13,80	1,47	10,04	0,51	3,03	0,33	0,33	0,20	0,16	0,21	0,12	2,48
Moyenne	4,23	5,44	3,98	4,09	1,97	0,86	0,93	0,55	1,13	0,36	0,31	2,22	2,16
Médian	3,72	3,14	5,20	2,10	1,87	1,16	0,77	0,76	0,77	0,39	0,45	0,65	1,75

la rencontre chaque année.

La nature du lit de la Faténaoué et surtout les alluvions qui s'y déposent nous incitent à penser que la vitesse du courant n'est pas très importante en crue. En effet, alors que le lit de la Ouaième laisse apparaître partout la roche en place, polie, érodée, alors que les rivières du massif à serpentine voient leur lit encombré de blocs et de gros galets de 50 à 100 kg, on trouve dans le lit de la Faténaoué des sables, des graviers et des galets schisteux de quelques centaines de grammes.

Ceci dit, si l'on suppose que la vitesse moyenne du courant est de 2 m/s à la cote 6,50 mètres, la surface mouillée à cette cote étant 360 m², le débit correspondant serait de 720 m³/s, soit 6,4 m³/s/km². Ce débit spécifique de crue se maintient dans les limites que l'état actuel de nos connaissances du régime d'écoulement des cours d'eau calédoniens permet de fixer pour une crue qui ne se présente qu'une fois tous les 4 ou 5 ans. Une vitesse moyenne du courant de 1,85 m/s à la cote 4,50 mètres conduit à un débit spécifique de 3,5 m³/s/km², valeur acceptable pour une crue de fréquence biennale. A la cote 2 mètres, la vitesse moyenne du courant pourrait approcher 1,50 m/s.

Il n'a pas été question dans ce qui précède de tenter de remplacer par de simples considérations, un étaonnage qui n'existe pas, tant et si bien qu'il n'est pas envisageable d'appliquer ces résultats au calcul des volumes écoulés ou ruisselés. Il n'en rest pas moins que la fonction de transfert Q (H) toute théorique qui en résulte permet, au moins en toute première approximation, de faire correspondre un débit à une cote. Sous ces réserves, la fonction Q (H) sera employée pour traduire en débit les observations de cote qui ont été faites tant au passage des crues qu'au cours des périodes de moyennes eaux et d'étiage.

2. DEBITS.

Lorsqu'en moyennes et basses eaux, une seule lecture d'échelle a été faite dans la journée, on a pris le débit correspondant pour débit moyen de la journée. Lorsque plusieurs lectures ont été faites le même jour, on a pris pour débit moyen la moyenne arithmétique des débits correspondants. Les crues

ont fait le plus souvent l'objet de plusieurs lectures par jour (3, parfois 4 et une ou deux fois davantage). Pour obtenir le débit moyen de la journée, on a été réduit à faire la moyenne arithmétique des 3 débits instantanés, à moins que l'un d'eux corresponde véritablement à la pointe de crue (dans ce cas, on a ou bien tenté de reconstituer très grossièrement l'hydrogramme, ou bien adopté un débit arbitrairement inférieur à la moyenne arithmétique). Ainsi, en raison du manque d'éléments, les débits moyens journaliers des hautes eaux ont une exactitude toute relative. Cependant, les fortes crues, c'est-à-dire celles qui influent sensiblement sur les débits moyens annuels, sont occasionnées dans la grande majorité des cas, par le passage de dépressions cycloniques. Celles-ci entraînent des perturbations atmosphériques qui persistent pendant plusieurs jours. Les crues qui en résultent sont donc le plus souvent, pour ne pas dire toujours, complexes. Nous pensons en conséquence que les 3 ou 4 lectures d'échelles effectuées au cours de la journée à des heures à peu près régulières ne correspondent pas systématiquement aux positions extrêmes du niveau des eaux, mais qu'elles ont été faites à peu près au hasard pendant la crue. Si bien que l'on peut espérer que sur un mois, sur une année et à plus forte raison sur dix ans, les erreurs finissent par se compenser et que l'estimation des débits moyens annuels et du module peut être assez satisfaisante.

Dans le tableau, on trouvera les débits moyens mensuels et annuels auxquels les diverses estimations mentionnées plus haut nous ont conduit.

- Débits mensuels.

Ils ne représentent qu'une valeur approchée des débits moyens réels. On pourra constater qu'ils peuvent varier dans des proportions considérables :

Octobre et novembre 1957, décembre 1958, octobre et novembre 1959 ont des débits inférieurs à 100 l/s alors que les débits d'avril 1955, janvier 1956 et février 1964 dépassent 13 m³/s. Au mois de décembre, le débit a pu varier de 0,07 à 9,3 m³/s, soit de 1 à 130 ; en janvier la proportion est de 1 à 48, en février de 1 à 29, en avril de 1 à 35, en septembre de 1 à 70. De tels écarts nuisent à l'intérêt que pourrait présenter la valeur moyenne interannuelle des débits mensuels.

Celle-ci, en effet, n'est pas représentative des débits mensuels de la Faténaoué. On observe bien entendu que la saison humide commence en décembre pour se terminer en avril et que l'étiage a lieu en octobre-novembre, mais cela n'apporte rien de nouveau à ce que l'on sait déjà du régime des rivières en Nouvelle Calédonie.

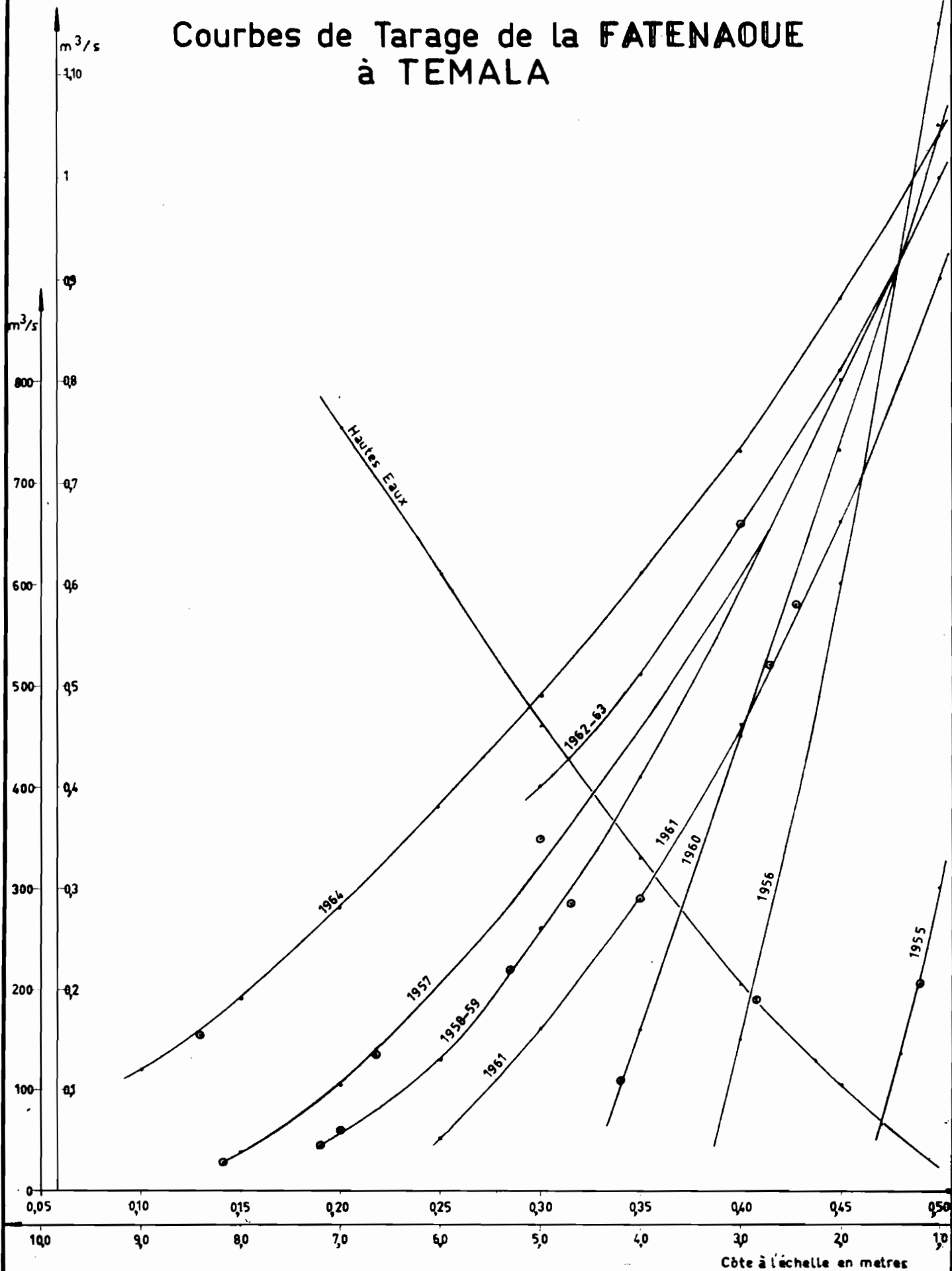
- Débits annuels.

Les débits moyens annuels varient aussi entre de larges limites : 0,98 m³/s en 1963 et 5,55 m³/s en 1956, mais la moyenne de 2,16 m³/s a cependant une réelle signification, puisque parmi les 10 valeurs qu'elle représente, 6 lui sont assez voisines. Il est à noter que ces débits ne tiennent pas compte de l'écoulement souterrain. En fait, nous avons vu que celui-ci ne s'élève qu'à quelques dizaines de litres par seconde et que son addition ne ferait que modifier de 1 à 2 % la valeur du module, alors que celle-ci n'est connue qu'avec une imprécision peut-être supérieure à 15 %.

- Débits classés.

Ayant exposé plus haut les raisons pour lesquelles les débits moyens journaliers en tant que tels ne sont pas exploitables, nous ne nous hasarderons pas à tenter de tracer une courbe moyenne des débits classés de la Faténaoué. Cependant, la traduction approchée des cotes en débits qui nous a permis de déterminer la valeur approximative du module fait ressortir que, au cours des 10 années d'observations (3 653 jours), 391 journées ont eu un débit moyen supérieur ou égal à 2,20 m³/s, c'est-à-dire au module, et 266 journées ont eu un débit moyen inférieur ou égal à 0,1 m³/s. Ceci revient à dire qu'en moyenne, le module de la rivière n'est atteint ou dépassé que 39 jours par an. Or le module des autres rivières calédoniennes étudiées précédemment était voisin du DC₂ mois ou du DC₃ mois. Ceci revient également à dire qu'en basses² eaux, si l'on³ tient compte des quelques litres par seconde du débit souterrain, le débit spécifique reste inférieur à 1 l/s/km² pendant 27 jours par an. Le débit caractéristique d'étiage moyen DCE 10 jours est donc voisin de 80 l/s, soit de 0,7 l/s/km². Cette valeur correspond à celle des records les plus exceptionnels connus (1957) sur les autres rivières. Si donc la courbe des débits classés de la Faténaoué se place dans sa partie moyenne

Courbes de Tarage de la FATENAOUÉ à TEMALA



ORSTOM

Ao

DATE

DESSINE

Côte à l'échelle en mètres

et basse (c'est-à-dire 10 à 11 mois par an) en dessous de la "courbe type" des rivières calédoniennes, il faut penser que la partie haute (1 à 2 mois par an) se situe bien au dessus de la moyenne et qu'en particulier le débit caractéristique de crue est très élevé, supérieur à 6 fois le module, comme c'est le cas généralement. Les raisons invoquées précédemment nous empêchent d'avancer ici un chiffre.

- Débits de crues.

Les renseignements que nous possédons sur ce chapitre ne sont ni assez nombreux ni suffisamment précis pour permettre de dégager les caractéristiques de l'hydrogramme de crue type de la Faténaoué. Aussi, ce n'est qu'à titre indicatif que sera décrit le passage de la crue du 7 décembre 1956. Rappelons auparavant qu'en 1923, la Faténaoué est "montée à 12 mètres" et qu'en 1948 et 1951 le niveau de la rivière a atteint la cote 10,3 mètres.

Le passage d'une dépression cyclonique a entraîné les 6 et 7 décembre 1956 d'abondantes chutes de pluies : 163 mm à Koné, 210 mm à la station de Témala, 404 mm en deux jours à Tendo. La crue qui suivit fut violente. A la station, la Faténaoué atteignit à midi la cote 6,80 mètres.

Crue de la Faténaoué à la station le 7 décembre 1956

Heure	Hauteur à l'échelle en mètres	Débits estimés en m ³ /s
6	0,57	(2)
7	0,75	(7)
8	1,00	(20)
9	2,30	130
10	3,00	205
11	6,20	640
12	6,80	730
13	6,70	715
14	5,70	565

Heure	Hauteur à l'échelle en mètres	Débits estimés en m ³ /s
15	3,50	265
16	2,90	195
17	2,40	140
18	2,10	110
le 8 à 6 h	1,15	(30)

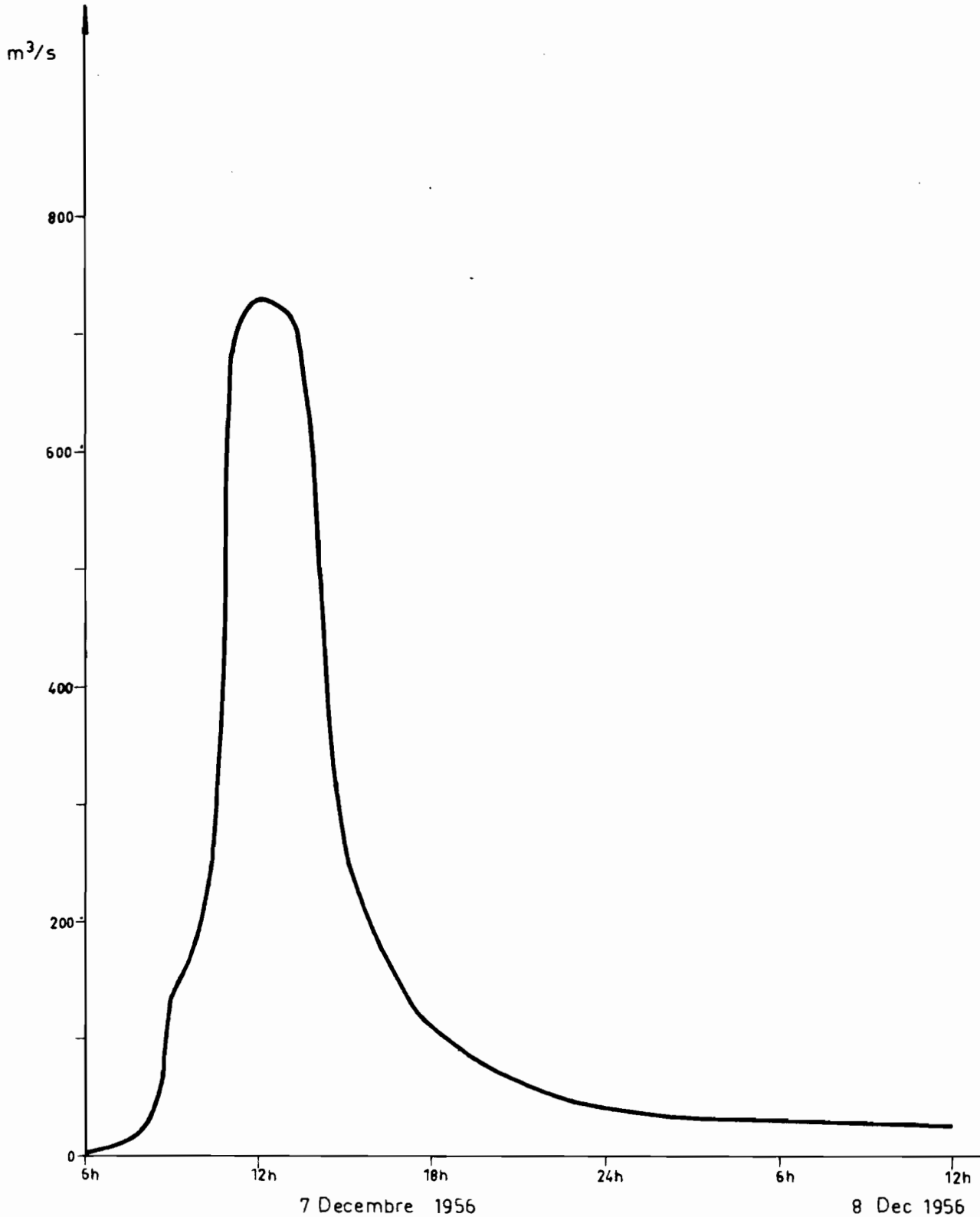
On constate qu'en une heure, de 10 h à 11 h, le niveau de l'eau est monté de 3,20 mètres soit, en moyenne, de 53 mm à la minute ou près d'un millimètre à la seconde. Pendant le même temps, le débit s'est accru de 435 m³/s, soit un accroissement moyen de plus de 7 m³/s à la minute, alors que le débit moyen de la rivière est voisin de 2 m³/s. La crue a sans doute été complexe car la cote est restée proche du maximum pendant deux heures. Puis la décrue a été très rapide également. En une heure, de 14 à 15 heures, le niveau s'est abaissé de 2,20 m, soit en moyenne de 37 mm à la minute. Dans le même temps, le débit a décru de 300 m³/s soit de 5 m³/s à la minute. La décrue a donc été presque aussi rapide que la crue. On retiendra donc que les crues de la Faténaoué sont rapides et violentes : en 24 heures, l'ensemble de l'évolution du phénomène de crue même complexe a le temps de s'accomplir, si bien que le ruissellement évacue très certainement la plus grande partie des précipitations.

- Tariessement.

Dix-huit jaugeages de la rivière ont été effectués, dont 13 correspondent à des débits de basses eaux (inférieurs à 500 l/s). Mais malgré cette relative abondance des mesures, la grande instabilité de la section rend assez peu précis le dépouillement des lectures faites à des cotes sensiblement différentes de celles des jaugeages. Cependant, on peut tracer en coordonnées semi logarithmiques les courbes de décroissance des débits pour une période donnée. On assimile ces quelques courbes expérimentales à des droites, admettant ainsi que le débit de tariessement est une fonction exponentielle inverse du temps. On constate que ces droites sont approximativement parallèles. Les temps de tariessement en effet auraient pour valeur :

FATENAOUÉ

Hydrogramme approximatif de la crue
du 7 Decembre 1956



ORSTOM

A₀

DATE

DÉSSINÉ

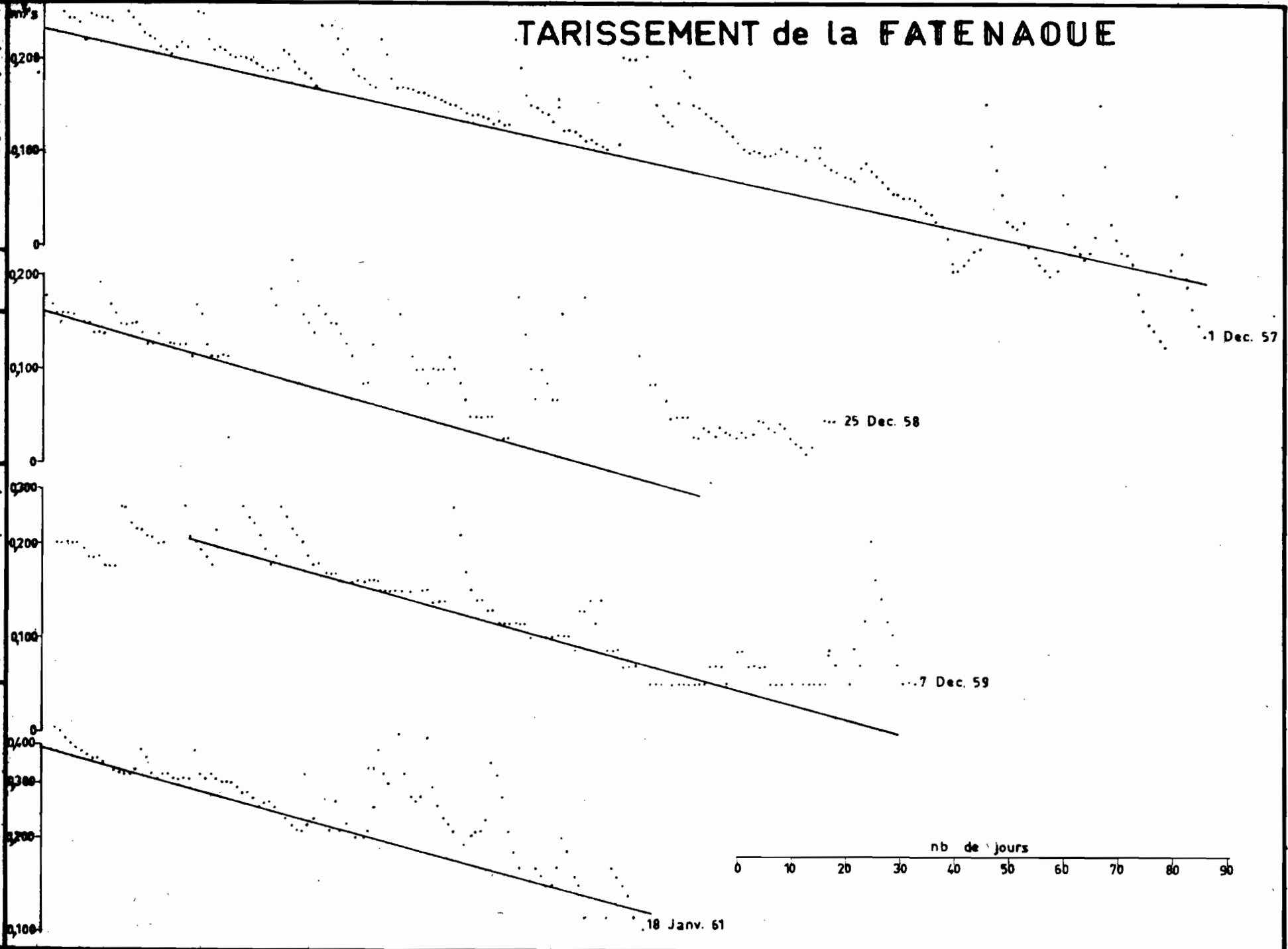
TARISSEMENT de la FATEAQUE

OSTOY

As

DATE

DESSINÉ



nb de jours
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90

$T = 1 = 114$ jours en 1957, 91 jours en 1958, 90 jours en 1959, 92 jours en 1960.

Le temps caractéristique de tarissement T_c de la Faténaoué tel que :

$$Q = Q_0 e^{-\frac{t}{T_c}} \quad \text{serait donc voisin de 3 mois.}$$

3. BILAN D'ÉCOULEMENT.

La pluviométrie du bassin de la Faténaoué est très mal connue. Si le tracé hésitant du réseau des isohyètes interannuelles a conduit à avancer le chiffre 1 500 mm de hauteur moyenne des précipitations annuelles, il faut reconnaître qu'il ne s'agit là que d'une estimation susceptible d'être largement modifiée si d'autres mesures le permettaient un jour.

Nous nous sommes suffisamment étendus également sur les difficultés rencontrées dans la détermination du module interannuel de la rivière pour ne pas attribuer à la valeur 2,16 m³/s une précision qu'elle n'a pas. Il n'est donc pas nécessaire de dire avec quel discernement le bilan établi ci-dessous devra être interprété.

Au module de 2,16 m³/s, correspond un volume écoulé de 68 millions de mètres cubes ou encore une lame d'eau écoulée de 603 mm. D'où le bilan moyen suivant :

Précipitations	Volume écoulé	Lame d'eau écoulée	Déficit d'écoulement	Coefficient d'écoulement
1 500 mm	68 M m ³	600 mm	900 mm	40 %

Le déficit d'écoulement est donc élevé et le coefficient d'écoulement est nettement inférieur à ce que l'on a mesuré ailleurs. Les causes en sont ignorées, mais avant même de les rechercher il serait nécessaire à l'aide d'une campagne d'études de

détails, de définir avec beaucoup plus de certitude et de précision, les divers paramètres du bilan d'écoulement.

IV. C o n c l u s i o n

La Faténaoué est une petite rivière du nord de la côte ouest calédonienne, qui ne présente pas plus d'intérêt du point de vue énergétique que du point de vue agricole.

L'objet de l'étude qui vient d'être présentée est donc moins de définir dans le domaine du possible certaines caractéristiques du régime d'écoulement de cette rivière, que de mettre au jour un "problème Faténaoué", insoupçonné a priori, qui demanderait pour le résoudre une importante étude. Les chiffres auxquels nos mesures et nos calculs nous ont conduits font en effet ressortir que la Faténaoué se comporte d'une façon sinon différente des autres rivières, du moins peu commune : débit d'étiage, débit de moyennes eaux, coefficient d'écoulement très faible, débits de crues très élevés.

Si l'on envisage que la répartition pluviométrique sur le bassin soit franchement différente de celle que l'on a admise, on peut espérer ramener le coefficient et le déficit d'écoulement vers des valeurs plus courantes, mais on n'expliquera pas le décalage systématique vers le bas de tous les débits de moyennes et basses eaux.

Les caractéristiques topographiques du bassin (coefficient de forme, hypsométrie et même réseau hydrographique) ne présentent pas de particularité flagrante qui puisse justifier l'originalité du régime de la Faténaoué.

C'est donc dans la nature des sols et des roches et dans celle de la couverture végétale du bassin qu'il faudrait en chercher les principales raisons. La faible épaisseur des sols, leur bon drainage naturel, la compacité des grauwackes sous-jacents, le grand pouvoir évaporant des niaoulis sont autant de facteurs qualificatifs suffisants peut-être pour avancer une hypothèse, mais non pour étayer une démonstration.

L E S C R U E S D U C R E E K O U E N K O H
A L A S T A T I O N F O R E S T I E R E
D U C O L D ' A M I E U

Le 7 juin 1955, un poste pluviométrique journalier était installé par l'ORSTOM dans une exploitation forestière au Col d'Amieu. Trois ans plus tard, le 20 juin 1958, le service de la Météorologie équipait la station forestière du Service des Eaux et Forêts d'un poste météorologique comprenant notamment un pluviographe et les lectures du premier pluviomètre étaient abandonnées. Un an plus tard, le 18 juin 1959, l'ORSTOM implantait sur la rivière un limnigraphe dont la surveillance était confiée au responsable de la station forestière.

Sans prétendre que cet équipement est suffisant pour réaliser une étude hydrologique d'un petit bassin versant expérimental, nous nous proposons dans le présent chapitre d'exposer les quelques renseignements plus ou moins fractionnaires et incomplets que le dépouillement des observations effectuées a pu fournir. Il s'agit principalement des crues de la rivière Ouen Koh. En 6 ans de fonctionnement (1959-1965), le limnigraphe a enregistré 156 crues dont 67 suffisamment importantes pour être analysées. Parmi celles-ci, une vingtaine de crues simples laissent à penser qu'il existe un hydrogramme type vraiment caractéristique du bassin, et huit d'entre elles ont conduit à définir cet hydrogramme type avec une précision sans doute convenable, car il a permis de reconstituer avec assez d'exactitude le limnigramme d'une crue complexe.

I - Données géographiques

La route transversale La Foa - Canala remonte la vallée de la Fonwhary, franchit la chaîne au col d'Amieu (altitude 460 m) descend la vallée de Ouen Koh puis celle de la Négropo grossie de la Crouen, jusqu'à Canala. A 4 km du col, sur le versant oriental, la route passe à proximité immédiate de la station forestière du service des Eaux et Forêts desservie par une courte brette qui franchit par un radier submersible la rivière de Ouen Koh. Au radier, le bassin versant du cours d'eau mesure 8,15 km². C'est en ce point qu'ont été effectuées les quelques mesures de débits dont il sera question plus loin. Le limnigraphe a été installé à quelque 500 mètres en amont du radier, au sommet d'une petite cascade de 6 mètres environ. C'est un appareil de fabrication CTT du type vertical placé au sommet d'une cheminée de 3 mètres de hauteur dont la base est immergée dans une zone d'eau calme. La section de contrôle est constituée par la crête de la cascade. Le zéro de l'échelle est calé à 28 cm au dessous du niveau d'étiage. La section, stable, est très peu sensible en basses eaux et les variations du plan d'eau à l'étiage sont trop faibles pour apparaître sur les enregistrements. L'altitude du limnigraphe est d'environ 360 mètres au dessus du niveau de la mer. Le bassin versant de la Ouen Koh, limité à cette altitude à l'exutoire, a une superficie de 5,75 km². C'est un bassin entièrement boisé avec un réseau hydrographique dense formé de trois bras principaux. Le périmètre du bassin mesure 11 km et le coefficient de forme a pour valeur :

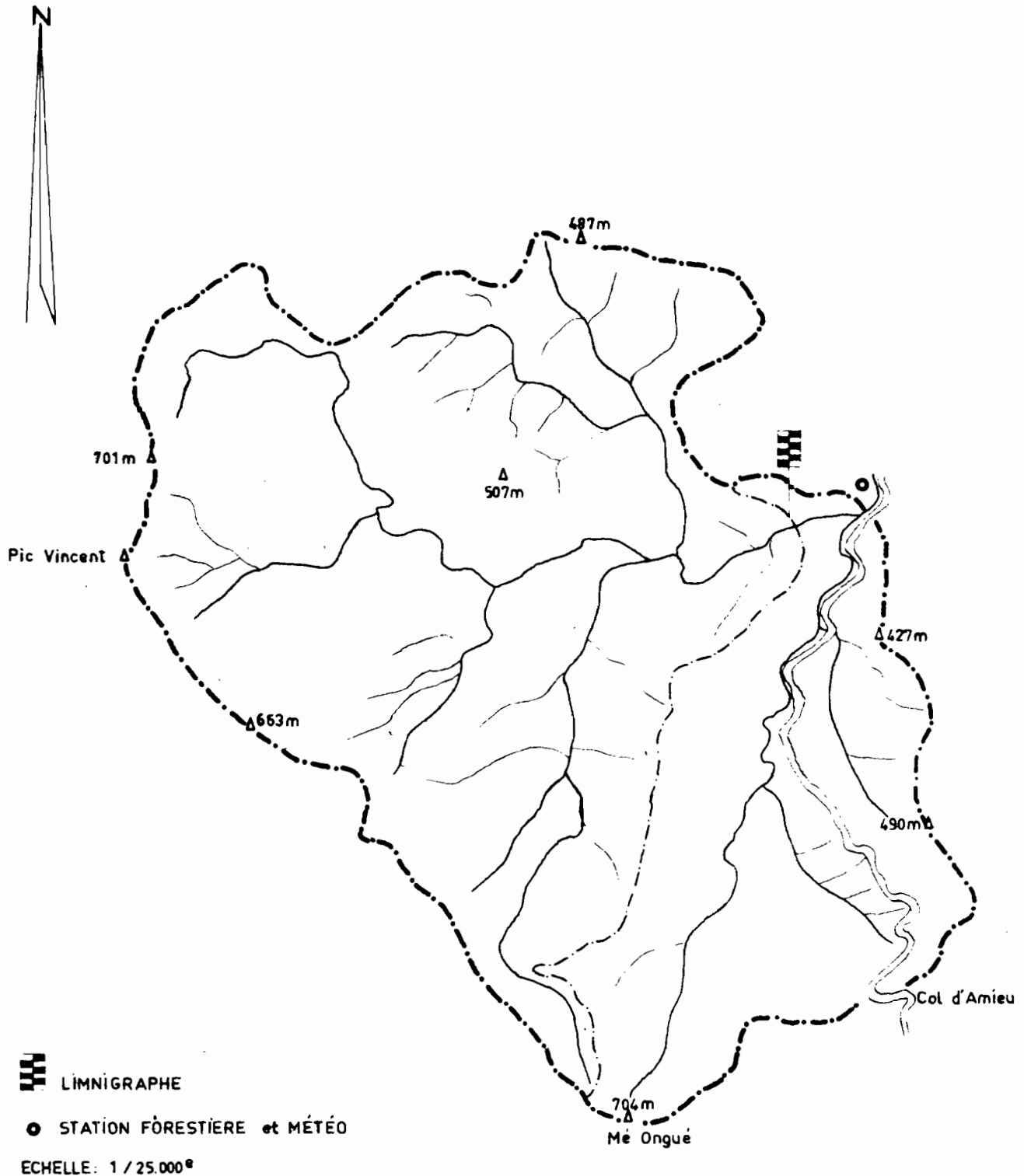
$$K_f = 0,28 \frac{P}{\sqrt{S}} = 0,28 \times \frac{11}{2,4} = 1,28$$

Le point culminant est le Mont Ongué, à 704 m d'altitude.

L'indice de pente $i = \frac{\sum l \times d}{S}$ a pour valeur 29 %.

Bon drainage, végétation forestière quasi continue, pente moyenne des versants assez faible, tels sont les aspects géographiques principaux de ce petit bassin versant de montagne placé à 450 m d'altitude au coeur de la chaîne calédonienne, à égale distance (20 km) des deux côtes.

Bassin versant de la rivière OÜEN-KOH à la station du Col d'Amieu



II - Climatologie

Le poste météorologique situé à la station forestière du col d'Amieu est équipé de plusieurs appareils, enregistreurs ou à lecture directe, permettant de mesurer l'intensité et la hauteur des précipitations, l'humidité relative de l'atmosphère, la température de l'air sous abri et au sol, la durée d'ensoleillement ... A titre indicatif et avant d'aborder l'étude des précipitations, nous donnons ci-dessous le tableau des températures moyennes mensuelles obtenues en faisant la demi-somme des températures extrêmes journalières et en en prenant la moyenne arithmétique. Ces températures sont mesurées sous abri persienné. On constate que la température moyenne interannuelle est de 19°8, le mois le plus frais est août avec 16°2 et le mois le plus chaud février avec 23°4. Les températures moyennes aux postes côtiers sont les suivants :

La Foa : 22°5 ; Canala : 22°6 ; Koumac : 23°2 ; Nouméa : 23°1
Hienghène : 23°6 ; Yaté : 22°7.

Le minimum mesuré au col d'Amieu a été de 4°8 le 8 juillet 1963 et le 1er août 1964, la même température était mesurée à Bourail à la même époque. Le maximum a atteint 34°5 le 18 mars 1960, cette température est dépassée chaque année en plusieurs points de la côte.

On peut donc dire qu'au col d'Amieu la température moyenne est de trois degrés inférieure à celle de la côte, alors que les minima ne semblent pas devoir descendre au dessous des températures les plus basses relevées en des stations situées presque au niveau de la mer (Bourail, Ouanaham à Lifou), tandis que les températures maximales correspondent à celles que l'on relève chaque année sur la côte.

Températures moyennes sous abri persienné au col d'Amieu.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
T°	22°9	23°4	22°5	20°5	19°0	17°4	17°1	16°2	16°8	19°0	21°2	22°2	19°8

1. PLUVIOMETRIE ANNUELLE.

Bien que les observations pluviométriques aient débuté dans la région en 1955, ce n'est qu'à partir de 1958 que les relevés ont été faits régulièrement. On dispose donc des totaux pluviométriques de 7 années complètes 1958-1964. Les hauteurs des précipitations annuelles ainsi mesurées s'échelonnent entre 1 484 mm en 1960 et 2 250 mm en 1964. La moyenne interannuelle est de 1 845 mm et la valeur médiane est de 1 763 mm. Notons que ces précipitations ont été mesurées à la station forestière du col d'Amieu qui est située en dehors du bassin versant de la Ouen Koh, à une distance de 1,5 km du centre de ce bassin. Etendre à l'ensemble de la surface drainée par la Ouen Koh la hauteur des précipitations mesurées à la station ne constitue par conséquent qu'une approximation grossière. Cependant, le bassin versant n'est pas très étendu, son relief est modéré, son orientation est constante et il est improbable que l'on puisse mesurer d'un point à un autre de grandes variations dans les hauteurs des précipitations.

2. PLUVIOMETRIE MENSUELLE.

Les 1 845 mm moyens qui tombent annuellement à la station se répartissent de la façon suivante tout au long de l'année :

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
230	305	248	227	144	168	104	96	53	41	125	104

Les quatre premiers mois de l'année sont donc pluvieux avec un maximum en février. Puis la pluviosité décroît à peu près régulièrement jusqu'en octobre, mois le plus sec de l'année. Dès novembre, les pluies reprennent. Il est à noter que la petite saison des pluies d'août-septembre, plus ou moins marquée en divers postes du Territoire, n'apparaît pas au col d'Amieu.

D'une année à l'autre et d'un mois à l'autre, on observe des écarts considérables : c'est ainsi que l'on a enregistré 774 mm en janvier 1957 et 0 mm en octobre de la même année. Les 600 mm mensuels sont assez fréquents puisqu'ils ont été dépassés 4 fois au moins en 10 ans. De même, il n'est pas rare d'enregistrer moins de 10 mm de pluie en un mois, cela s'est présenté au moins 5 fois en 10 ans.

3. PLUVIOMETRIE JOURNALIERE.

Six années de bonnes observations journalières ont apporté les renseignements suivants :

Il pleut en moyenne 162 jours par an, soit presque un jour sur deux et ces journées pluvieuses se répartissent ainsi dans les douze mois de l'année :

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
17	16	16	16	13	16	14	11	9	7	13	14	162

En grande majorité, ces précipitations journalières sont peu abondantes, 72 % en effet d'entre elles ont apporté moins de 10 mm, 13 % du nombre total des précipitations journalières ont apporté entre 10 et 20 mm. Il n'y a que 10 % dont la hauteur soit comprise entre 20 et 60 mm, et 5 % seulement dépassent 60 mm. En nombre moyen de jours de pluie, ces rapports se traduisent ainsi :

entre 0 et 10 mm : 117 jours
entre 10 et 20 mm : 21 jours
entre 20 et 60 mm : 16 jours
au dessus de 60 mm : 8 jours

En 6 ans, la hauteur de précipitation journalière de 170 mm a été dépassée 6 fois :

2 fois en janvier
 2 fois en février
 1 fois en avril
 1 fois en juillet

Les plus fortes précipitations enregistrées ont été :

302,2 mm le 7 février 1961
 298,4 mm le 2 février 1964
 236,5 mm le 18 janvier 1959

En deux jours consécutifs, on a mesuré :

454,2 mm les 1er et 2 février 1964
 425,5 mm les 18 et 19 janvier 1959 (cyclone Béatrice)
 392,1 mm les 6 et 7 février 1961.

- Intensité pluviométrique.

Nous avons choisi parmi les enregistrements pluviométriques dont on a eu connaissance, ceux qui présentaient les pointes d'intensité les plus fortes. Nous les avons dépouillées par intervalles de temps de cinq minutes et nous avons calculé les intensités moyennes maximales en 10, 15, 20, 25, 30 minutes et une heure. Les résultats sont groupés dans le tableau suivant au bas duquel ont été répétées les valeurs maximales observées de l'intensité pluviométrique :

Averse du	Intensités moyennes maximales en mm/h pendant :						
	5 mn	10 mn	15 mn	20 mn	25 mn	30 mn	1 heure
6-2-61	120	111	96	84	74	68	56
7-2-61	144	96	96	84	71	61	41
8-3-61	144	117	112	102	93	88	67
9-6-61	120	90	88	84	79	78	67
11-6-64	131	108	100	96	96	94	67
12-6-64	131	119	100	96	98	98	61
Maxi	144	119	112	102	98	98	67

L'erreur absolue que l'on commet sur la valeur de l'intensité, décroît avec le temps. L'imprécision sur les temps est de 1 minute pour les courts intervalles et de 2 minutes pour les longs intervalles ; l'imprécision des hauteurs est de 0,5 mm. L'erreur théorique sur l'intensité en T minutes est donc :

$$(\text{si } T < 15 \text{ mn}) \Delta I = \frac{1}{T} \cdot I + \frac{0,5 \times 60}{T} = \frac{I + 30}{T}$$

$$(\text{si } T > 15 \text{ mn}) \Delta I = \frac{2}{T} \cdot I + \frac{0,5 \times 60}{T} = \frac{2 \times I + 30}{T}$$

Pour 150 mn/h pendant 5 mn, on obtient $\Delta I = 36 \text{ mn/h}$
 Pour 120 mn/h pendant 10 mn on obtient $\Delta I = 15 \text{ mn/h}$
 Pour 115 mn/h pendant 15 mn on obtient $\Delta I = 10 \text{ mn/h}$
 Pour 100 mn/h pendant 30 mn on obtient $\Delta I = 8 \text{ mn/h}$
 Pour 70 mn/h pendant 1 heure on obtient $\Delta I = 3 \text{ mn/h}$

Et l'erreur relative $\frac{\Delta I}{I}$ peut, selon l'intervalle de temps considéré, s'estimer à :

Δt	5 mn	10 mn	15 mn	30 mn	1 heure
$\frac{\Delta I}{I} \%$	24	13	10	8	4

III - L e r é g i m e d u c o u r s d ' e a u

Nous avons décrit dans l'introduction de ce chapitre la section de mesure de la Ouen Koh au limnigraphe, et nous avons mentionné sa stabilité mais aussi son insensibilité quasi totale en basses eaux. A plusieurs reprises, au cours des années précédentes, nous avons tenté d'étalonner la section en hautes eaux. Trois fois nous avons échoué pour des raisons diverses : crues survenant en pleine nuit, accès coupés, etc., et, en fait, la rapidité du passage de l'onde de crue, comme on le verra plus loin, rend à peu près impossible l'emploi de la méthode de jaugeage au moulinet. Il est probable que la méthode chimique serait

beaucoup plus efficace à condition qu'une installation fixe soit bâtie à cet effet, permettant en quelques minutes de mesurer le débit instantané de la rivière. L'occasion, jusqu'ici, ne nous a pas été donnée de réaliser ce travail.

Il ne pourra donc pas être question, dans ce qui suit, de donner une valeur absolue aux débits que nous avancerons. Ces valeurs, arbitraires, découlent des estimations que l'on peut faire à partir des considérations topographiques et morphologiques du lit de la rivière et des corrélations que l'on peut supposer exister entre les précipitations à la station forestière et le débit de la Ouen Koh, au limnigraphe.

Admettons que la hauteur moyenne sur le bassin versant des précipitations annuelles soit de 1 850 mm. Admettons encore que, sur ce bassin versant bien boisé et fréquemment arrosé, le déficit d'écoulement soit voisin de 750 mm par an. La lame d'eau écoulée mesurerait dans ces conditions 1 100 mm. Sur les 5,75 km² du bassin, cette quantité d'eau représenterait un volume de :

$$V = 1\ 100 \times 1\ 000 \times 5,75 = 6,3 \text{ millions de m}^3$$

qui s'écouleraient en un an.

Le débit moyen ou module de la rivière serait alors de 200 l/s, soit de 35 l/s/km². Nous savons qu'en Nouvelle Calédonie, le module d'une rivière n'est atteint ou dépassé que 2 à 3 mois par an. Il est donc normal que les débits qui ont été mesurés en période non pluvieuse soient inférieurs à 200 l/s. On sait aussi que la répartition spécifique du débit caractéristique d'étiage est, en Nouvelle Calédonie, de quelques litres par seconde et par km² et que ce débit représente entre 5 et 15 % du module. Comme les facteurs géographiques (végétation, fréquence des précipitations) devraient contribuer à soutenir l'étiage de la rivière, nous pouvons supposer que le débit caractéristique d'étiage au limnigraphe (5,75 km²) est de 30 l/s, soit de 5,2 l/s/km². Au radier de la route d'accès, le bassin a une superficie de 8,15 km² et la même répartition spécifique de 5,2 l/s/km² conduit à un débit de 42,5 l/s.

Cinq mesures de débit au radier ont été réalisées au moulinet aux dates suivantes :

18-6-59	H = 0,27	Q = 56 l/s
3-12-59	H = 0,25	Q = 32,5 l/s
7-4-60	H = 0,33	Q = 390 l/s
22-9-60	H = 0,28	Q = 85 l/s
13-5-65	H = 0,28	Q = 76 l/s

L'étiage se produit habituellement en octobre-novembre et celui de 1959 a été presque aussi sévère que celui de 1957 dans le Territoire.

Ceci dit, le débit caractéristique d'étiage de la Ouen Koh au limnigraphe, estimé à 30 l/s, semble compatible avec les éléments qualificatifs et quantitatifs dont on peut disposer.

Quelques levés topographiques du lit de la rivière au voisinage du limnigraphe ont été réalisés pour permettre de se faire une idée de la relation "hauteur-débit" de la rivière au limnigraphe. Les traces de crues rencontrées sur les berges n'étaient pas assez nettes sur les 70 mètres seulement de lit homogène pour indiquer une valeur utilisable de la pente de la ligne d'eau. Ce levé topographique ne présente donc pas d'intérêt et nous n'en reparlerons pas. Par contre, deux profils en travers de la rivière l'un au droit du limnigraphe, l'autre en amont, rattachés à l'échelle limnimétrique fournissent, en fonction de la cote à l'échelle, le périmètre et la section mouillée à l'aide desquels on calcule le rayon hydraulique. Compte tenu des matériaux qui composent le lit de la rivière au droit du limnigraphe : sable fin encombré de quelques algues, berges de terre meuble sur lesquelles poussent des petites fougères de sous-bois, il nous semble que même en forte crue, la vitesse moyenne du courant ne doit pas atteindre 2 m/s, puisque le lit ne s'affouille pas et que les berges ne s'effondrent pas. Admettons, par conséquent, qu'à la cote 2 mètres, la vitesse moyenne du courant soit de 1,75 m/s. Le rayon hydraulique mesurant 1,52 m et le coefficient de Manning étant voisin de 0,03, la formule Manning conduirait à une pente de 16/10 000, soit :

$$i^{\frac{1}{2}} = 0,04$$

Le lit n'étant pas rectiligne, homogène et de pente constante sur une assez grande longueur, la formule de Manning ne s'applique théoriquement pas, puisque l'écoulement n'est pas uniforme. Cependant, rappelant qu'il ne s'agit là que d'avoir une idée des débits de crue en fonction de la cote, nous appliquerons malgré tout cette formule classique qui fixera un ordre

Cote à l'échelle en m.	Profil au limnigraphe		Profil en amont du limnigraphe		Profil moyen		Rayon hydraulique en m.
	Surface mouillée m ²	P mouillé m	S m ²	P m	S m ²	P m	
0	1,92	10,2	3,20	10,4	2,6	10,3	0,25
0,20	3,88	10,6	5,14	10,8	4,5	10,7	0,42
0,28	4,74		6,00		5,4		
0,40	5,94	11,0	7,26	11,2	6,6	11,1	0,59
0,60	8,16	11,4	9,26	11,6	8,7	11,5	0,75
0,80	10,28	11,9	11,36	12,0	10,8	11,9	0,90
1,00	12,40	12,3	13,52	12,8	13,0	12,5	1,04
1,20	14,86	13,1	15,86	13,4	15,4	13,2	1,16
1,40	17,14	13,8	18,26	14,5	17,7	14,1	1,25
1,60	19,76	14,5	21,00	15,6	20,4	15,0	1,36
1,80	22,38	15,3	23,80	16,6	23,1	15,9	1,45
2,00	25,00	16,6	27,10	17,6	26,0	17,1	1,52
2,20	28,20	18,0	30,50	18,5	29,4	18,2	1,62
2,40	31,66	19,1	33,80	19,3	32,7	19,2	1,70

de grandeur. En moyennes et basses eaux, la vitesse du courant est très faible, de l'ordre de 2 cm/s et la pente à peu près nulle. On fera donc décroître régulièrement la pente virtuelle de 16/10 000 à la cote 2 mètres, à 0 à la cote 0,20 mètre :

$i^{\frac{1}{2}} = 0,04$ pour $H = 2$ m ; $i^{\frac{1}{2}} = 0,035$ pour $H = 1,40$; $i^{\frac{1}{2}} = 0,03$ pour $H = 1,00$; $i^{\frac{1}{2}} = 0,02$ pour $H = 0,60$; etc.

Dans ces conditions fictives, on peut établir un barème qui fait correspondre à chaque cote un débit. Par exemple :

45,5 m³/s à 2 m ; 28,6 m³/s à 1,50 m ; 13,1 m³/s à 1,00 m ; 6,5 m³/s à 0,75 m ; 2,90 m³/s à 0,50 m.

CLASSEMENT DES CRUES DE LA OUVEN KOH AU COL D'AMIEU

N°	$\frac{n-1}{N}$	H m	Q m ³ /s	Log Q
1	0,0208	2,00	45,5	3,82
2	0,0625	1,80	37,5	3,625
3	0,104	1,79	37,1	3,619
4	0,146	1,49	26,5	3,278
5	0,187	1,47	25,9	3,255
6	0,229	1,31	21,2	3,055
7	0,271	1,30	20,9	3,04
8	0,312	1,19	17,9	2,885
9	0,354	1,18	17,7	2,875
10	0,396	1,16	17,2	2,845
11	0,438	1,16	17,2	2,845
12	0,479	1,14	16,6	2,81
13	0,521	1,12	16,1	2,78
14	0,563	1,10	15,6	2,745
15	0,605	1,07	14,8	2,695
16	0,646	0,91	10,9	2,388
17	0,688	0,90	10,7	2,370
18	0,735	0,87	10,0	2,302
19	0,774	0,84	9,4	2,24
20	0,812	0,84	9,4	2,24
21	0,855	0,84	9,4	2,24
22	0,895	0,82	8,9	2,185
23	0,937	0,81	8,7	1,165
24	0,980	0,80	8,5	2,14

Il n'est pas douteux que si l'on utilisait ce barème pour calculer les volumes écoulés ou ruisselés et pour établir des bilans hydrologiques, on aboutirait à des résultats grossièrement faux. Nous l'avons établi dans le seul but d'acquérir un outil grossier permettant de transformer les limnigrammes enregistrés en hydrogrammes de crues afin de pouvoir en comparer la forme. Après quoi, l'utilisation du barème dans le sens débit-cote permet de revenir au limnigramme qui est le seul élément dépourvu d'arbitraire. C'est sous cet angle que sera développée l'étude des crues de Ouen Koh. Nous examinerons les enregistrements des crues, nous étudierons leur fréquence, nous transformerons les limnigrammes en hydrogrammes de crues afin de déterminer un hydrogramme type de ruissellement qui nous permettra en fin de compte de reconstituer le limnigramme d'une crue complexe.

IV - E t u d e s d e s c r u e s

Au cours des 6 années d'observations (1959-65), le ruissellement est apparu 156 fois. Le plus souvent, il ne s'est agit que de crues de très faible amplitude puisque 67 d'entre elles seulement ont atteint ou dépassé la cote 0,47 m à l'échelle (débit 2,5 m³/s). Nous ne retiendrons seulement que celles-là. En les dénombrant par mois sur la période de six ans susdite, on trouve la répartition suivante :

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
5	10	12	11	7	6	4	4	0	1	3	4	67

Il se présente donc en moyenne 11 crues par an dont 5 ou 6 pendant les seuls mois de février, mars et avril. Aux mois de septembre et octobre, il est rare d'observer une crue, on peut même dire, en comptant les crues par décades et non par mois, que du 10 août au 10 novembre, il y a peu de chance qu'une crue se présente. Il est très aisé de rattacher ce tableau à celui de la

pluviométrie moyenne mensuelle qui met également bien en évidence les maxima des premiers mois de l'année et les minima de septembre et octobre.

- Fréquences expérimentales des débits de pointe de crue.

Si l'on ne retient de chaque crue, simple ou complexe mais bien individualisée (c'est-à-dire séparée de celles qui l'encadrent par des périodes sans ruissellement), que la valeur du débit de pointe, on peut opérer suivant ce seul critère un classement des crues. Nous disposons de 6 années d'observations, donc de 24 trimestres consécutifs. Décidons d'effectuer la fréquence $f = 1$ à la crue qui se présente en moyenne une fois par trimestre, c'est-à-dire 4 fois par an. La fréquence $f = 0,5$ s'appliquera à une crue qui se présente 2 fois par an, la fréquence $f = 0,25$ s'appliquera à la crue annuelle, la fréquence $f = 0,025$ à la crue décennale. Nous avons classé les 24 plus fortes crues enregistrées par ordre de décroissance et nous avons affecté à chacune d'elles la fréquence expérimentale correspondant à son rang n dans l'échantillon des N valeurs : $f = \frac{n - \frac{1}{2}}{N}$. Suivant le barème dont il a été

question plus haut, nous avons traduit les "cotes maximales" en "débit de pointe" et calculé le logarithme de ces débits. Un graphique fréquence-débit, en coordonnées gaussio-logarithmiques permet de donner une image de la répartition statistique des crues. Dans la partie inférieure du graphique, celle qui présente de l'intérêt, les points expérimentaux s'alignent sans trop de mal sur une droite qu'il serait certainement aberrant de vouloir extrapoler. Nous ne chercherons pas d'autre ajustement que cette linéarisation graphique acceptable dans la partie inférieure de la courbe. Cette droite passe par les points suivants :

$f = 0,025$	$Q = 48,1 \text{ m}^3/\text{s}$	ou	$H = 2,06 \text{ m}$
$f = 0,125$	$Q = 30 \text{ m}^3/\text{s}$	ou	$H = 1,60 \text{ m}$
$f = 0,250$	$Q = 23,5 \text{ m}^3/\text{s}$	ou	$H = 1,39 \text{ m}$
$f = 0,500$	$Q = 15,6 \text{ m}^3/\text{s}$	ou	$H = 1,10 \text{ m}$

On peut donc conclure de ce très court examen que le niveau de l'eau au limnigraphe ne dépasse les cotes :

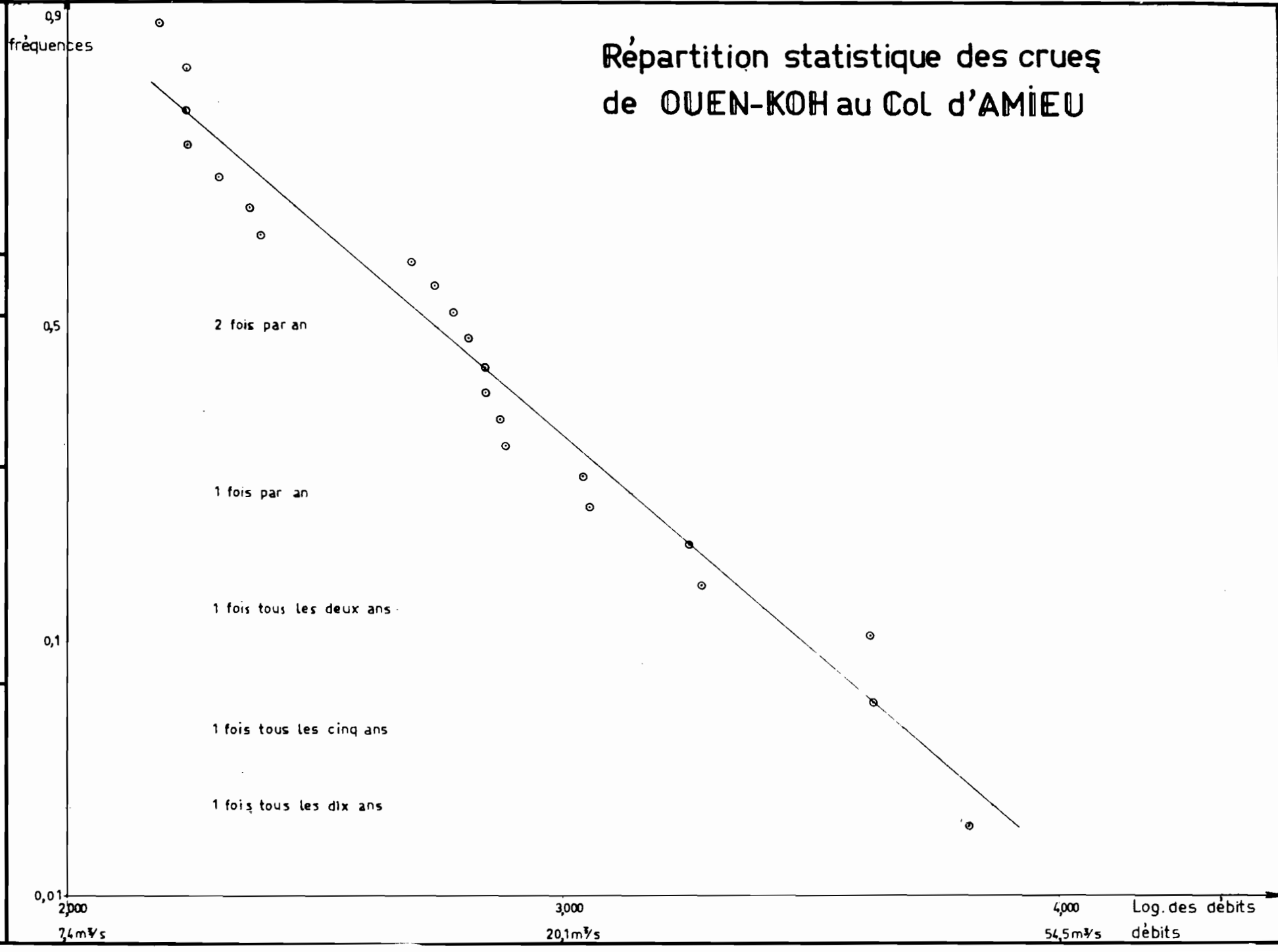
ORSTOM

Ao

DATE

DÉSSINÉ

Répartition statistique des crues de OUVEN-KOH au Col d'AMIEU



ORSTOM

A°

DATE

DESSINE

OUEEN-KOH

Cyclône tropical du 7 février 1961

m/s

30

20

10

12

18

24h

6

12

18

24h

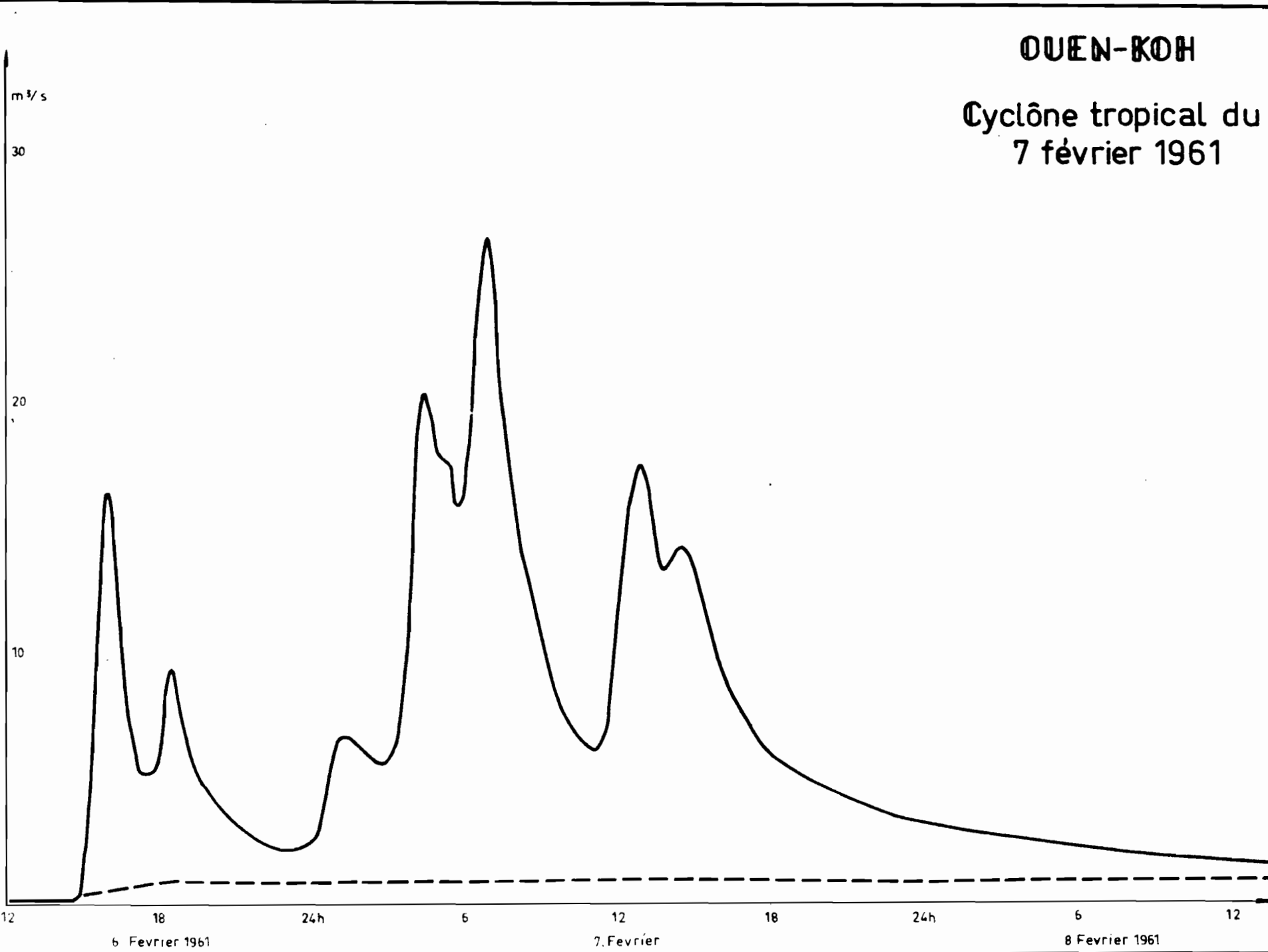
6

12

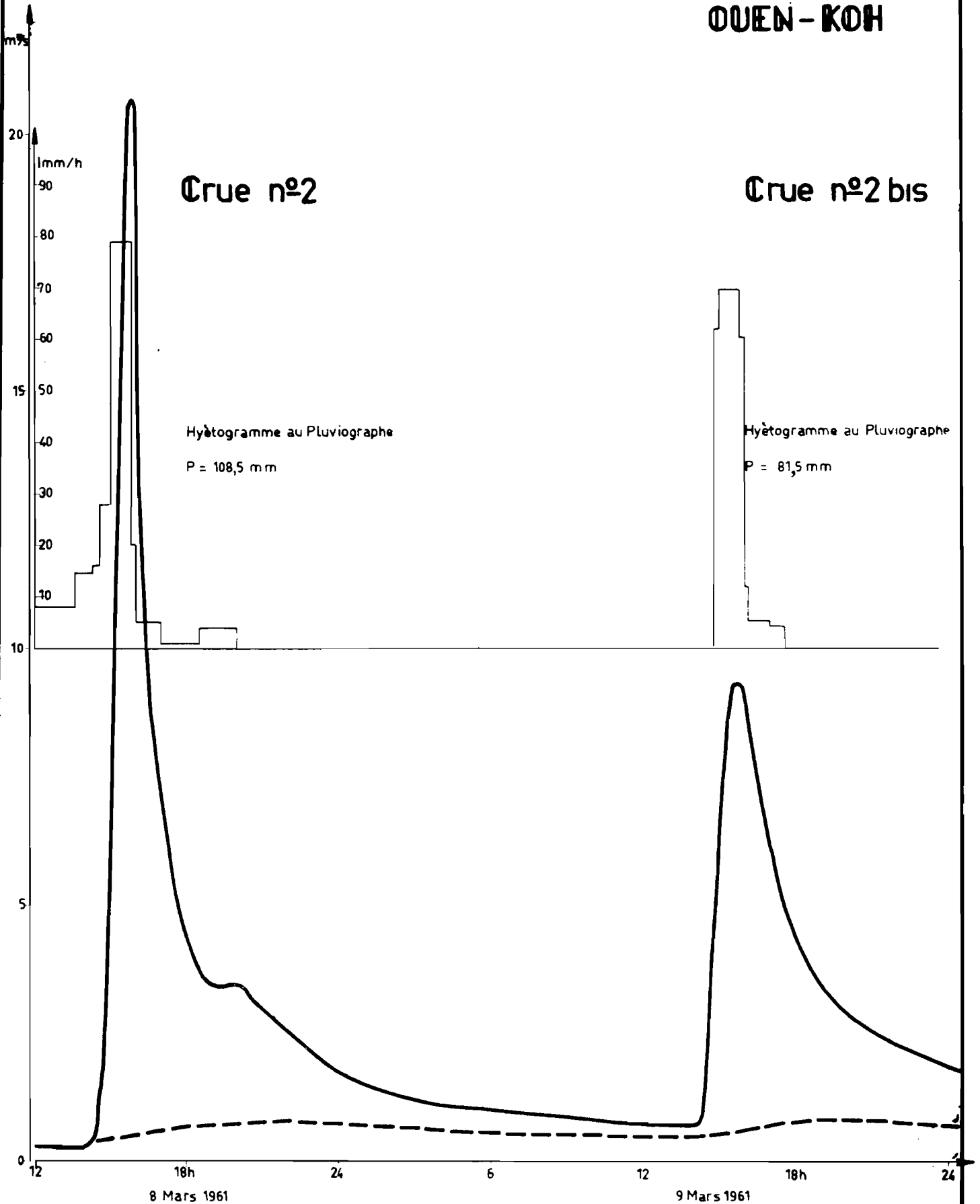
6 Février 1961

7. Février

8 Février 1961



OUEN-KOH



ORSTOM

Ao

DATE

DÉSSINÉ

1,10 m que deux fois par an
1,39 m qu'une fois par an
1,60 m qu'une fois tous les deux ans
1,86 m qu'une fois tous les cinq ans
2,06 m qu'une fois tous les dix ans.

Il est bien évident que la précision de ces cotes n'est que de plusieurs centimètres. Nous ne prétendons pas donner une estimation de la cote maximale de crue exceptionnelle, ni définir avec une rigoureuse exactitude les cotes des crues de fréquences données. Nous n'en avons pas les moyens et dans le cadre de cet aperçu un ordre de grandeur nous paraît suffisant pour pouvoir avancer par exemple que la crue la plus forte observée, celle du 1er février 1964, à 2 mètres, n'est pas exceptionnelle et qu'elle n'a pas dépassé la crue de fréquence décennale.

- Détermination de l'hydrogramme type de ruissellement.

Il est un fait qui frappe au premier examen des enregistrements, c'est que les limnigrammes de crues ont tous la même forme et qu'il semble aisé de décomposer les crues complexes en un certain nombre de crues élémentaires qui, superposées, doivent restituer le limnigramme complexe. Or nous ne connaissons qu'approximativement et parfois pas du tout la forme et l'abondance de l'averse qui a provoqué la crue. De plus, le pluviographe à rotation journalière et le limnigraphe à rotation hebdomadaire ne sont pas exactement synchronisés. Il en résulte que la mesure du temps de réponse du bassin, la sélection des averses unitaires et l'étude de ces averses ne sont pas faisables. Il nous est donc imposé de définir la forme caractéristique de l'hydrogramme de ruissellement à partir des seuls enregistrements du limnigraphe.

Nous avons d'abord sélectionné 21 crues dont le limnigramme présentait une forme simple, sans déformation apparente à la décrue notamment. Les cotes ayant été traduites en débits, on a tiré de chacune des crues l'hydrogramme de ruissellement. Tous les hydrogrammes de ruissellement ont été ramenés au même volume ruisselé. Cette opération a permis de faire une deuxième sélection des crues qui nous a conduit à retenir définitivement huit crues dont les hydrogrammes de ruissellement sont semblables. Ramenés au même volume ruisselé, ces huit hydrogrammes de ruissellement ont été superposés et dépuillés quart d'heure par quart

d'heure à partir de la pointe de crue. On trouvera dans le tableau ci-joint le dépouillement des huit crues et la détermination choisie de l'hydrogramme type. Pour une crue type, qui serait la crue unitaire, le ruissellement durerait 5 heures environ, le temps de montée serait de 1 heure. Nous rapelons que la méthode que nous avons employée pour déterminer la forme caractéristique de l'hydrogramme de crue de la Ouen Koh est basée d'abord sur un choix presque arbitraire du barème d'étalonnage de la rivière au limnigraphe et ensuite sur la seule ressemblance graphique des limnigrammes enregistrés. Il serait donc erroné de lui attribuer une valeur même théorique, comme on est en droit de le faire pour la méthode de l'hydrogramme unitaire lorsqu'on dispose de tous les éléments pour l'appliquer. Cependant, pour nous permettre d'apprécier la validité du résultat obtenu par une méthode aussi peu rigoureuse, nous allons tenter de reconstituer le limnigramme de la crue la plus forte enregistrée qui est la crue complexe du 1er février 1964.

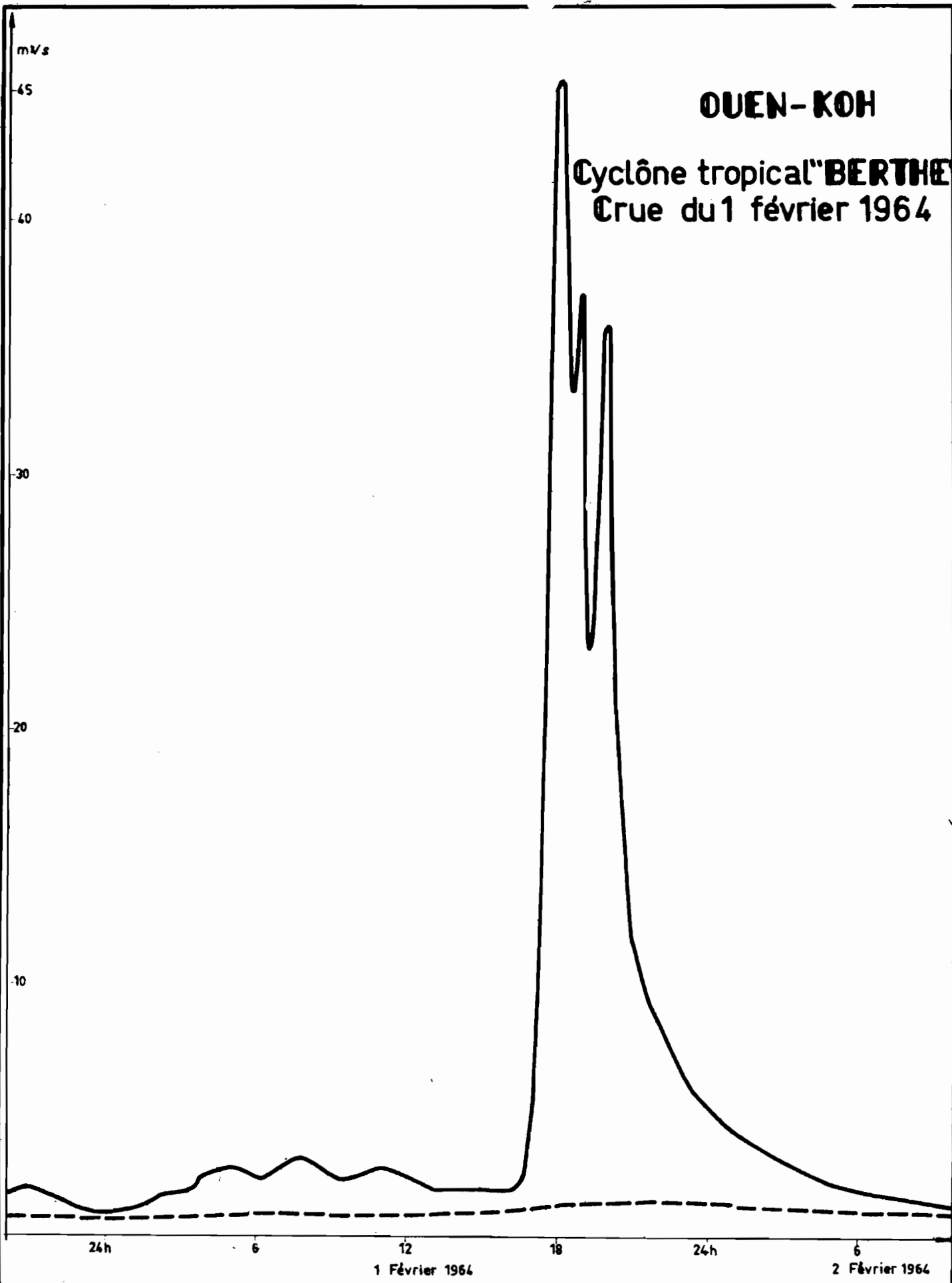
- Reconstitution du limnigramme d'une crue complexe.

Crue du 1er février 1964 - cote maximale : 2,00 mètres

L'enregistrement de cette crue présente une première pointe à 18 heures, une seconde à 18 h 45, une troisième à 19 h 45. La montée présente deux déformations, une vers 17 h, l'autre vers 17 h 30. La décrue est nettement perturbée à partir de 21 h 15. Nous allons donc supposer que cette crue complexe peut se décomposer en 5 crues simples qui se superposent :

- la première présente son maximum à 17 h, le débit total de ruissellement est alors de 3,0 m³/s ;
- la deuxième présente son maximum à 17 h 30, le débit total de ruissellement est alors de 18,4 m³/s ;
- la troisième présente son maximum à 18 h, le débit total de ruissellement est alors de 42,8 m³/s ;
- la quatrième présente son maximum à 18 h 45, le débit total de ruissellement est alors de 34,1 m³/s ;
- la cinquième présente son maximum à 19 h 45, le débit total de ruissellement est alors de 32,4 m³/s.

Soient a, b, c, d, f les débits de pointe de ruissellement de chacune des cinq crues élémentaires. Lorsque nous



OUEK-KOH

**Cyclône tropical "BERTHE"
Crue du 1 février 1964**

24h

6

12

18

24h

6

1 Février 1964

2 Février 1964

ORSTOM

Ao

DATE

DÉSSINÉ

ORSTOM

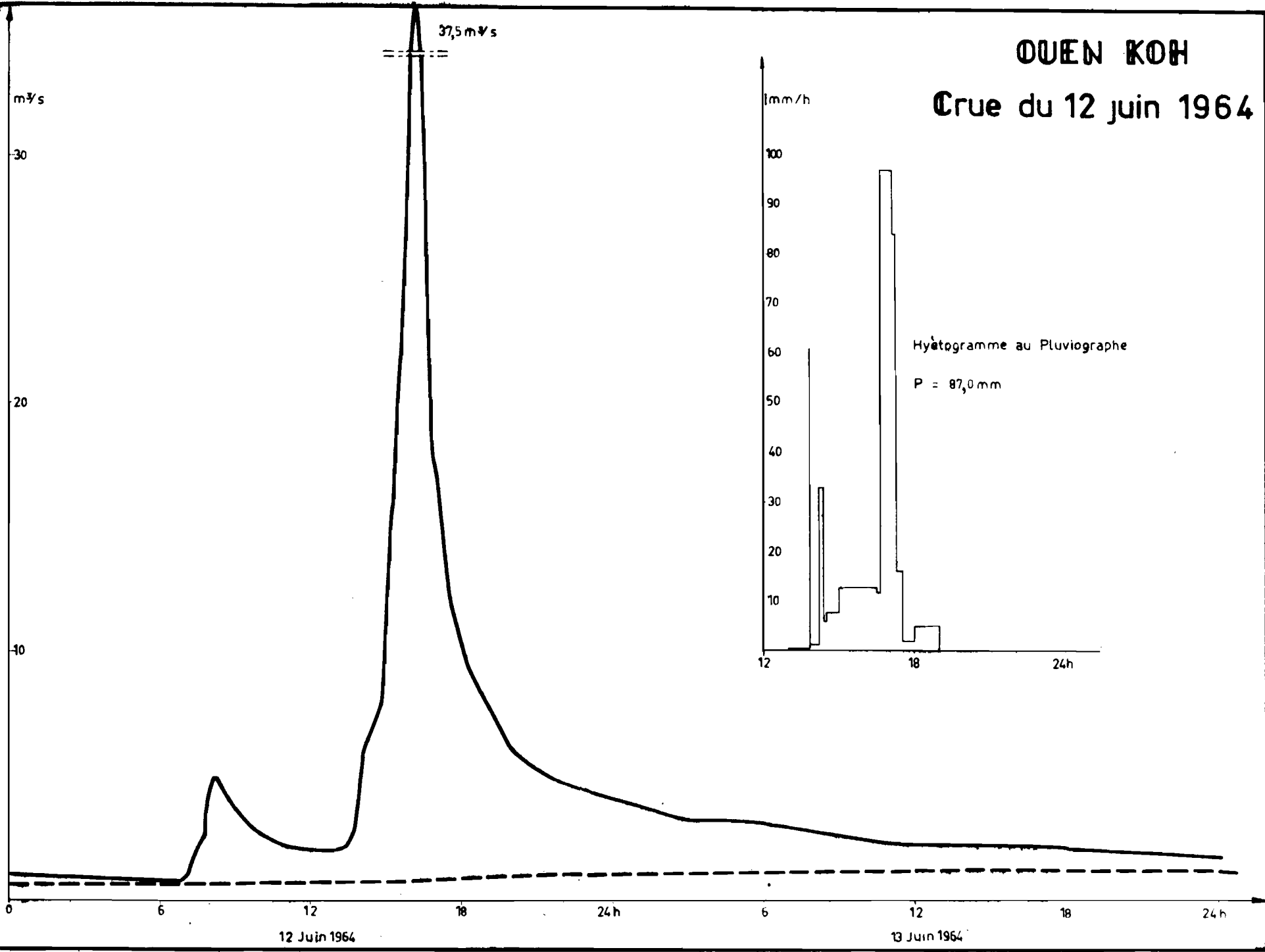
A°

DATE

DESSINE

OUEH KOH

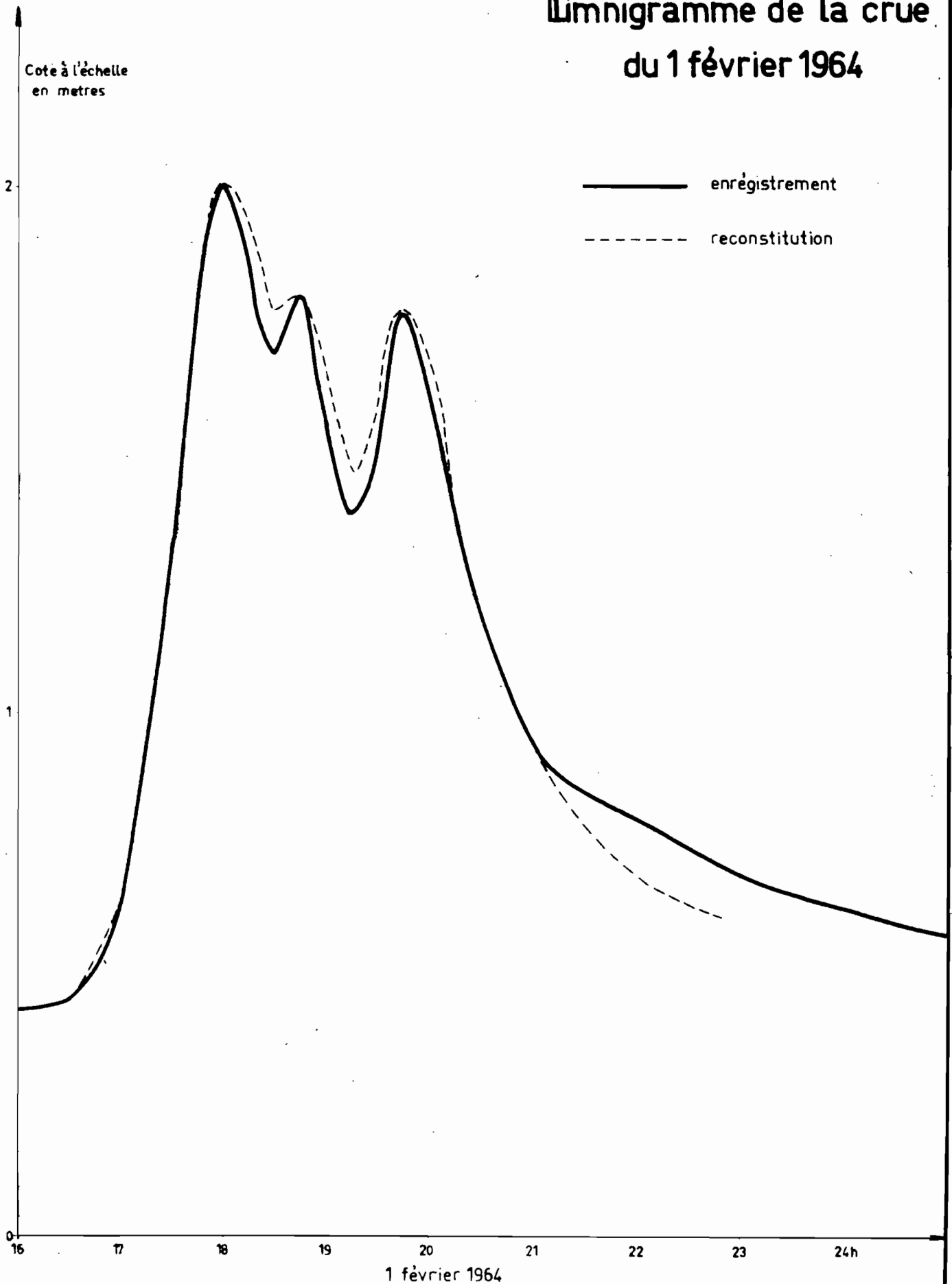
Crue du 12 juin 1964



12 Juin 1964

13 Juin 1964

Limnigramme de la crue du 1 février 1964



ORSTOM

Ao

DATE

DESSINÉ

DETERMINATION DE L'HYDROGRAMME TYPE DE RUISSELLEMENT

Crues N°	1	2	3	4	5	6	7	8	Type	Type
Dates	26-5-60	8-3-61	3-7-61	15-10-61	25-2-62	24-3-62	27-3-62	11-1-65		
Q max Total	2,90	20,9	8,72	5,55	4,60	4,09	3,41	18,20		
H										
-1h15		0	0					0		
-1h00		0,70	0,11		0		0	0,06	0	0
-0h45	0	1,93	0,66	0	1,25		0,31	1,27	0,30	3,5
-0h30	0,33	3,83	2,46	0,14	3,33	0,22	1,13	2,49	1,10	13,0
-0h15	2,45	5,24	4,27	3,94	6,15	0,33	5,05	4,02	4,45	52,4
0h00	8,89*	5,70*	6,37*	7,39*	8,45*	8,57*	6,40*	6,16*	8,50*	100*
+0h15	7,32	4,15	5,03	6,07	5,41	7,03	5,67	4,99	8,00	94,1
+0h30	5,46	2,95	3,46	4,96	3,64	5,27	4,73	3,88	5,22	61,5
+0h45	3,78	2,34	2,72	3,86	2,71	4,28	3,61	3,05	3,75	44,1
+1h00	2,78	2,06	2,31	3,21	2,08	3,52	2,89	2,56	2,75	32,4
+1h15	1,78	1,70	1,84	2,42	1,46	2,41	2,27	2,00	2,02	23,8
+1h30	1,44	1,47	1,55	1,82	1,14	1,65	1,85	1,68	1,49	17,5
+1h45	1,11	1,27	1,32	1,32	0,83	1,21	1,44	1,39	1,14	13,4
+2h00	0,89	1,12	1,14	1,02	0,67	0,99	1,23	1,17	0,90	10,6
+2h15	0,67	0,96	0,92	0,80	0,52	0,66	1,03	0,97	0,71	8,4
+2h30	0,44	0,81	0,77	0,66	0,42	0,55	0,82	0,83	0,56	6,6
+2h45	0,33	0,73	0,66	0,51	0,31	0,44	0,62	0,71	0,43	5,1
+3h00	0,22	0,64	0,59	0,44	0,21	0,33	0,52	0,61	0,32	3,8
+3h15	0,11	0,56	0,48	0,29	0,10	0,21	0,41	0,51	0,19	2,2
+3h30		0,46	0,40	0,22	0	0,11	0,21	0,42	0,10	1,2
+3h45		0,40	0,33	0,14		0	0,10	0,32	0	0
+4h00	0	0,33	0,29	0,09			0	0,25		

* Débits de pointe.

- Les débits sont exprimés en m³/s.

- Chacun des hydrogrammes (dont la valeur de la pointe est mentionnée à titre indicatif à la 3ème ligne) a été ramené à un volume ruisselé égal à 37 800 m³.

Les débits figurant en dernière colonne sont exprimés en pourcent du débit de pointe de ruissellement.

aurons déterminé a, b, c, d, f, nous connaissons par application de l'hydrogramme type, la valeur du débit de ruissellement à chaque instant. Nous pouvons établir les relations suivantes où les heures entre parenthèses permettent de retrouver sur le tableau définissant l'hydrogramme type, le pourcentage correspondant qu'il faut appliquer à la valeur du débit de pointe.

$$\begin{aligned}
 (1) \text{ à } 17\text{h}00 \text{ } Q_r &= 3,0 \text{ donc } 3,0 = a + (-0\text{h}30)b \\
 (2) \text{ à } 17\text{h}30 \text{ } Q_r &= 18,4 \text{ donc } 18,4 = b + (+0\text{h}30)a + (-0\text{h}30)c \\
 (3) \text{ à } 18\text{h}00 \text{ } Q_r &= 42,8 \text{ donc } 42,8 = c + (+1\text{h}00)a + (+0\text{h}30)b + \dots \\
 &\dots + (-0\text{h}45)d \\
 (4) \text{ à } 18\text{h}45 \text{ } Q_r &= 34,1 \text{ donc } 34,1 = d + (+1\text{h}45)a + (+1\text{h}15)b + \dots \\
 &\dots + (+0\text{h}45)c \\
 (5) \text{ à } 19\text{h}45 \text{ } Q_r &= 32,4 \text{ donc } 32,4 = f + (+2\text{h}45)a + (+2\text{h}15)b + \dots \\
 &\dots + (+1\text{h}45)c + (+1\text{h}00)d
 \end{aligned}$$

Ces équations s'écrivent :

$$\begin{aligned}
 (1) \quad 3,0 &= a + 0,130b \\
 (2) \quad 18,4 &= b + 0,615a + 0,130c \\
 (3) \quad 42,8 &= c + 0,324a + 0,615b + 0,035d \\
 (4) \quad 34,1 &= d + 0,134a + 0,238b + 0,441c \\
 (5) \quad 32,4 &= f + 0,051a + 0,084b + 0,134c + 0,324d
 \end{aligned}$$

Ce système de 5 équations du premier degré à 5 inconnues a pour solution :

$$\begin{aligned}
 a &= 1,27 \text{ m}^3/\text{s} \\
 b &= 13,27 \text{ m}^3/\text{s} \\
 c &= 33,80 \text{ m}^3/\text{s} \\
 d &= 15,95 \text{ m}^3/\text{s} \\
 f &= 21,53 \text{ m}^3/\text{s}
 \end{aligned}$$

Connaissant alors le débit de pointe de chaque crue élémentaire, on calcule point par point chacun des hydrogrammes et on les dispose les uns par rapports aux autres convenablement dans le temps. On doit obtenir le débit total de la rivière à un moment donné, en faisant à cette heure la somme des cinq débits élémentaires et en y ajoutant l'écoulement de base. A ce débit correspond une cote que l'on peut comparer à la cote enregistrée. On pourra constater en lisant le tableau ci-joint que la concordance entre la cote calculée et la cote enregistrée est bonne jusqu'à 21 h 15, heure à laquelle a dû commencer à se présenter une (ou plusieurs) nouvelle onde de crue élémentaire.

RECONSTITUTION DE LA CRUE COMPLEXE DU 1er FEVRIER 1964

Les débits sont exprimés en m³/s et les cotes en mètres

Heure	Hydrogrammes élémentaires					Q de base	Q global calculé	Cote Corresp.	Cote enregistrée
	I	II	III	IV	V				
16 h 00	0					1,90	1,90	0,44	
16 h 15	0,044					1,90	1,94	0,44	
16 h 30	0,164	0				2,00	2,16	0,45	0,45
16 h 45	0,665	0,46				2,10	3,22	0,52	
17 h 00	1,27	1,71	0			2,20	5,18	0,63	0,63
17 h 15	1,195	6,93	1,18			2,40	11,70	0,94	
17 h 30	0,781	13,24	4,37			2,50	20,89	1,30	1,30
17 h 45	0,560	12,45	17,71	0		2,60	33,52	1,69	
18 h 00	0,411	8,14	35,80	0,55		2,70	45,6	2,00	2,00
18 h 15	0,302	5,83	31,80	2,06		2,80	42,79	1,93	
18 h 30	0,222	4,28	20,78	8,34		2,90	36,52	1,77	1,69
18 h 45	0,170	3,15	14,90	15,93	0	3,00	37,15	1,79	1,79
19 h 00	0,134	2,31	10,95	14,99	0,75	3,10	32,23	1,66	1,56
19 h 15	0,106	1,77	8,04	9,79	2,78	3,20	25,69	1,46	1,38
19 h 30	0,083	1,40	5,91	7,02	11,28	3,40	29,09	1,57	1,50
19 h 45	0,065	1,11	4,53	5,16	21,53	3,50	35,89	1,76	1,76

RECONSTITUTION DE LA CRUE COMPLEXE DU 1er FEVRIER 1964

Les débits sont exprimés en m³/s et les cotes en mètres

Heure	Hydrogrammes élémentaires					Q de base	Q global calculé	Cote corresp.	Cote enregistrée
	I	II	III	IV	V				
20 h 00	0,048	0,87	3,58	3,79	20,25	3,60	32,14	1,66	1,60
20 h 15	0,027	0,67	2,83	2,78	15,24	3,70	23,25	1,38	
20 h 30	0,015	0,50	2,23	2,13	9,49	3,80	18,16	1,20	
20 h 45	0	0,29	1,72	1,68	6,97	3,90	14,56	1,06	
21 h 00		0,15	1,28	1,33	5,12	4,00	11,88	0,95	0,94
21 h 15		0	0,74	1,05	3,76	4,10	9,65	0,85	
21 h 30			0,40	0,81	2,88	4,20	8,29	0,79	
21 h 45			0	0,60	2,28	4,20	7,08	0,73	
22 h 00				0,35	1,80	4,20	6,35	0,69	0,80
22 h 15				0,19	1,42	4,20	5,81	0,66	
22 h 30				0	1,09	4,20	5,29	0,64	
22 h 45					0,81	4,20	5,01	0,62	
23 h 00					0,47				0,69
23 h 15					0,25				
23 h 30					0				

Remarque :

Signalons la raison pour laquelle la plus petite unité de temps utilisée est le quart d'heure : les enregistrements sont hebdomadaires. La vitesse de déroulement du diagramme est alors de 2 mm par heure. Le quart d'heure, représenté par 0,5 mm, correspond donc à l'intervalle de temps minimal appréciable sur les enregistrements.

Nous avons pu nous procurer auprès du service de la Météorologie quelques enregistrements pluviométriques. Ils ne sont malheureusement pas complets. Nous avons essayé, à l'aide d'un hyétogramme d'averse, de reconstituer une autre crue complexe en utilisant notre définition de l'hydrogramme type de ruissellement et en appliquant à l'averse un coefficient de ruissellement symbolique. Le résultat n'est pas concluant car, sans doute, le hyétogramme utilisé ne représente pas assez exactement l'averse moyenne qui s'est abattue sur le bassin.

V - C o n c l u s i o n

L'intérêt de la petite étude que nous venons de présenter est tout théorique. Aucune connaissance nouvelle sur le régime des cours d'eau calédoniens n'y est apparue. Il eut fallu pour espérer aboutir à de tels résultats, disposer avant tout d'éléments d'observations plus nombreux et plus précis. Dans le cas où une étude hydrologique d'un petit bassin versant expérimental en région montagneuse forestière devrait être entreprise il serait bon, en adoptant celui de Ouen Koh, de tenir compte de l'expérience acquise en ce domaine pour choisir un équipement judicieux du bassin qui garantisse d'obtenir des résultats intéressants sur quelques points précis comme, par exemple, la détermination de l'hydrogramme caractéristique de crue.

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

Direction générale :

24, rue Bayard, PARIS 8^e

Services Scientifiques Centraux :

Service Central de Documentation :

70-74, route d'Aulnay - 93 - BONDY

Service Hydrologie de l'O.R.S.T.O.M.

1 Rue Léon-CLADEL, PARIS-2^e