

NIQUE OUTRE-MER

Etude hydrologique de la KOUAGUA et de la KAKENJOU

Rapport provisoire

NTIFIQUE ET

DE

Etude hydrologique de la KOUAQUA et de la KAKENJOU

Rapport provisoire

par

J. HODRELBECK

Septembre 1971

Le 25 Août 1969 la Société le Nickel confiait, par Convention de service, au Centre de l'Office de Recherche Scientifique et Technique de Nouméa l'exécution d'un programme d'étude ayant pour but la définition des conditions de ravitaillement en eau douce du futur complexe industriel de Kouaoua. Les besoins envisagés sont de 45.000 m³/jour soit 0,52 m³/s.

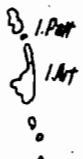
Cette étude qui ne concerne que les eaux de surface a pour cadre les bassins de la Kouaoua et de la Kakenjou.

Le présent rapport expose les résultats obtenus au cours de la période d'observation allant du mois de Novembre 1969 au mois de Décembre 1970. Il fait suite à une courte note préliminaire parue en Juillet 1970.

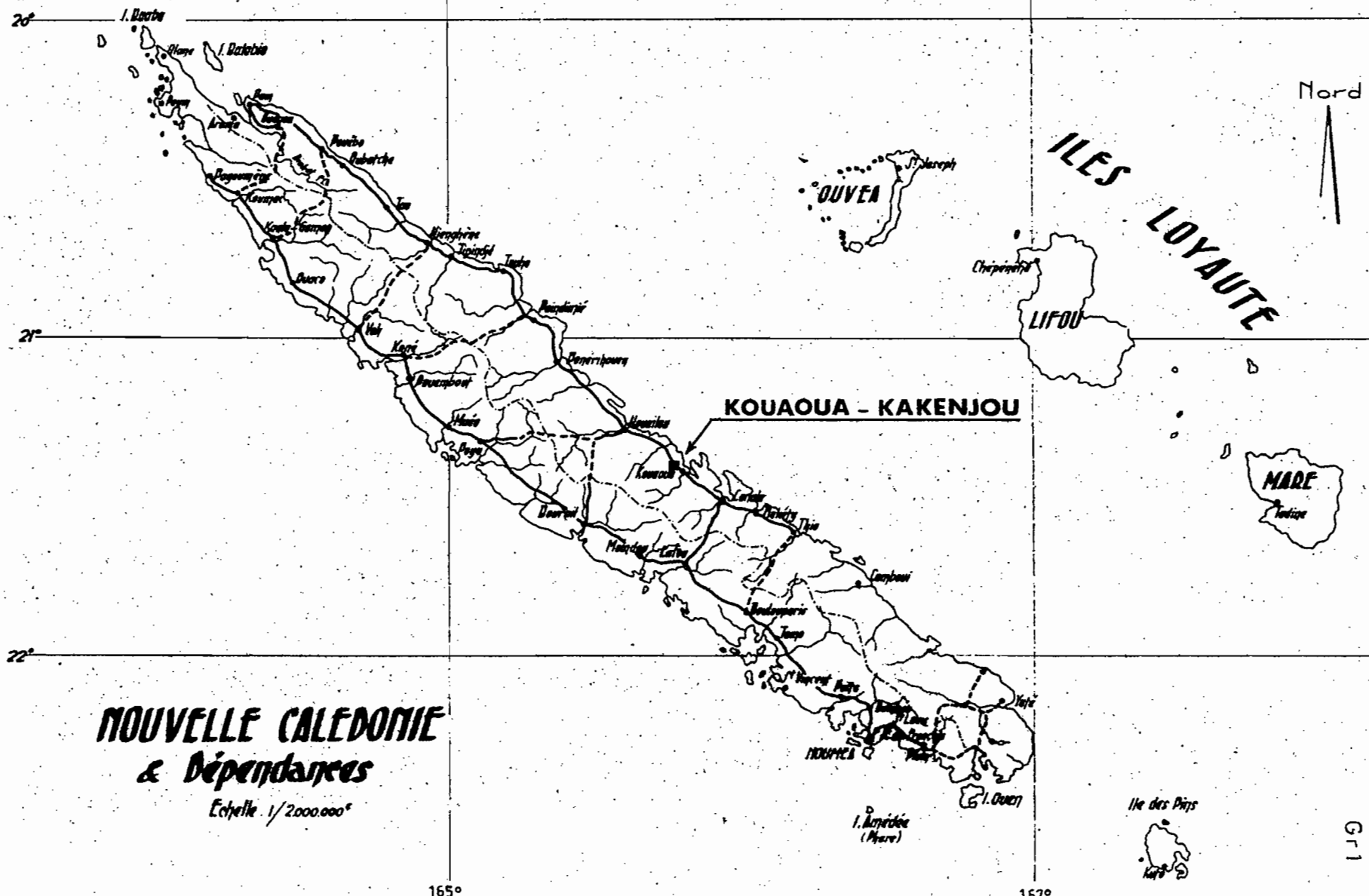
+

+ +

ILES DELEP



SITUATION DES BASSINS



**NOUVELLE CALEDONIE
& Dépendances**

Echelle 1/2.000.000

165°

167°

G-1

Chapitre I.

Situation et équipement des zones d'étude

I.1 - Situation :

Rivière de 34 km de long environ, la Kouaoua coule en direction de la côte Est au milieu d'un bassin de 180 km² de superficie. Ce bassin représenté sur la première carte de ce rapport est compris entre 21°23' et 21°32' de latitude Sud et 165°36' 165°51' de longitude Est. Fermé à la hauteur de la station limnimétrique la superficie du bassin est réduite à 125 km².

La Kakenjou draine les eaux d'un bassin de 62 km², elle se situe au Nord de la Kouaoua qu'elle rejoint juste avant l'estuaire. Fermé à la hauteur de la station limnimétrique, son bassin est réduit à une superficie de 29 km².

Les travaux d'aménagement de ces secteurs d'étude ont commencé en Octobre 1969. A. MACKENZIE en a été responsable sur le terrain. Le dépouillement préliminaire des données de base est également dû à A. MACKENZIE.

I.2 - Equipement du bassin de la Kouaoua :

I.2.1. Station limnimétrique.

L'aménagement du bassin a débuté par l'installation d'une station limnimétrique située entre les cotes 18 et 24 de la carte IGN au 1/50.000e par 21°29'02 de latitude Sud et 165°46'34 de longitude Est.

Cette station est équipée de :

- 1 Télimnip,
- 1 Echelle de hauteur d'eau.

Le Télimnip Neyrpic, est un limnigraphe à bulle enregistrant des variations de niveau d'eau. Installé sur la rive droite de la Kouaoua cet appareil enregistre la pression d'eau au-dessus d'une prise fixe immergée. Deux échelles d'amplitude sont utilisées, 0-3 m pendant les périodes d'étiage 0-12 m le reste du temps.

I.2.2. Le réseau pluviométrique.

L'équipement du réseau pluviométrique a débuté avec l'installation dans les tribus de Méa Mébara, Méchin, Ouérou-Pimet et Konoé Chaoué, de pluviomètres "association". Ces pluviomètres sont relevés journalièrement par des observateurs recrutés sur place.

Dans une seconde phase un pluviomètre totalisateur était placé sur la route de mine du Ménazi à environ mi-pente du bassin et deux pluviomètres enregistreurs prélevés sur le réseau général de la Nouvelle-Calédonie étaient installés : l'un en rive gauche sur la crête du bassin à proximité de Aremba Toooui, l'autre en rive droite sur la piste de Quaï. Cette installation fut complétée par un troisième pluviographe hebdomadaire au mois de Décembre 1969 et par un pluviographe mensuel en Octobre 1970.

I.3 - Equipement du bassin de la Kakenjou :

I.3.1. Station limnimétrique.

La station limnimétrique du bassin de la Kakenjou est située entre les cotes 43 et 28 m de la carte IGN par 165°45'35" Est et 21°24'11" Sud.

Elle comprend :

- 1 Limnigraphe à flotteur O.T.T. XV,
- 1 Echelle de hauteur d'eau.

I.3.2. Le réseau pluviométrique.

Plus sommaire que celui de la Kouaoua le réseau pluviométrique ne comprend que 3 pluviomètres totalisateurs.

Réseau pluviométrique

KOUAOUA

Type et N°	Latitude Sud	Longitude Est	Altitude en m	Date de mise en service
P. Méa Mébara	21°28'0	165°46'10	20 m	Octobre 1969
P. Méchin	21°29'40	165°44'20	40 m	Septembre 1969
P. Ouérou Pimet	21°30'00	165°43'10	50 m	Septembre 1969
P. Konoé Chaoué	21°30'10	165°42'10	60 m	Septembre 1969
E. Ménazi	21°27'0	165°43'0	800 m	Octobre 1969
E. Quaï	21°31'40	165°47'10	600 m	Octobre 1969
E. (PE 3)	21°29'20	165°40'40	400 m	Décembre 1969
Mensuel	21°30'20	165°38'20	700 m	Octobre 1970
Totalisateur	21°27'50	165°46'20	350 m	Octobre 1969

KAKENJOU

T. 1	21°26'10	165°44'50	900 m	Mars 1970
T. 2	21°25'0	165°45'10	300 m	Mars 1970
T. 3	21°25'20	165°42'50	600 m	Mars 1970

Chapitre II

Caractéristiques physiques des bassins

II.1 - Bassin de la Kouaoua.

Le tableau suivant rassemble les caractéristiques physiques de la Kouaoua dont le calcul a été développé dans la note de Juillet 1970.

Périmètre en km	Superficie km ²	Indice de compacité	Indice de pente		Rectangle équivalent	
			IG m/km	IP	longueur	largeur
55	125	1,38	33,5	0,218	21,8 km	5,69 km

Répartition hypsométrique.

20	à	100 m	0,09
100	à	200 m	0,16
200	à	300 m	0,13
300	à	400 m	0,12
400	à	500 m	0,19
500	à	600 m	0,12
600	à	700 m	0,09
700	à	800 m	0,05
800	à	900 m	0,03
900	à	1.000 m	0,01
1.000	à	1.097 m	0,01

Altitude moyenne : 395 m.

II.2 - Bassin de la Kakenjou.

Périmètre en km	Superficie km ²	Indice de compacité	Indice de pente		Rectangle équivalent	
			IG m/km	IP	longueur	largeur
22	29	1,12	135,6	0,413	5,38	5,38

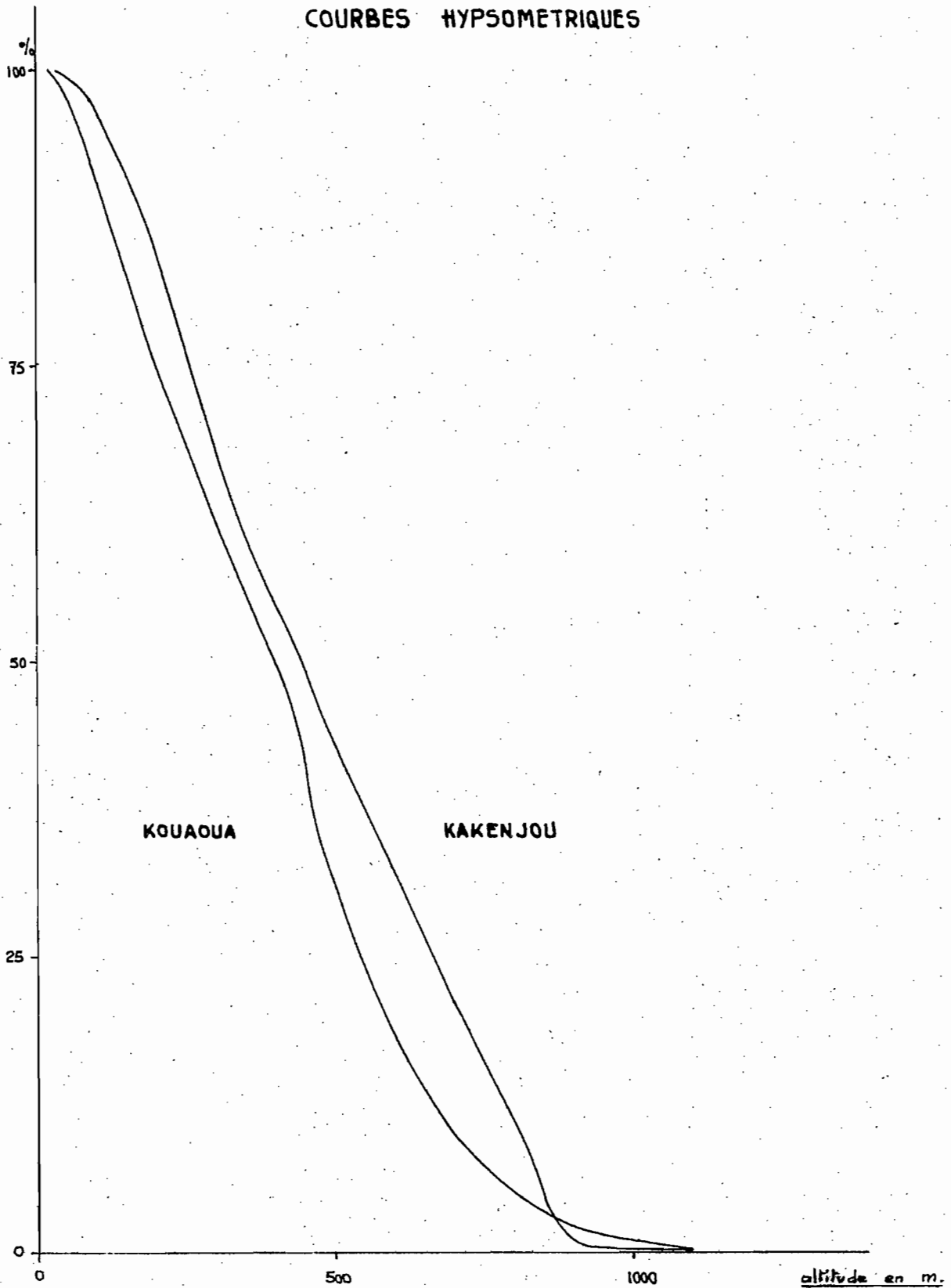
Répartition hypsométrique.

30	à	100 m	0,03
100	à	200 m	0,12
200	à	300 m	0,17
300	à	400 m	0,13
400	à	500 m	0,12
500	à	600 m	0,11
600	à	700 m	0,11
700	à	800 m	0,10
800	à	900 m	0,09
900	à	1.072 m	0,02

Altitude moyenne : 460 m.

La pente globale du bassin de la KAKENJOU est pratiquement 4 fois plus importante que celle de la KOUAQUA. Cela correspond en grande partie au fait qu'on a limité l'étude au haut bassin de la KAKENJOU sans prendre en compte la zone des terrasses de la vallée.

COURBES HYPSONOMETRIQUES



D R S T D M

A.

DATE: JUILLET 71

DÉSSINÉ D.C.

Chapitre III

Le régime des pluies

III.1 - Précipitations annuelles :

Les hauteurs moyennes de précipitation relevées au cours de l'année 1970 sont de : 2300 mm pour le bassin de la Kouaoua et de : 3160 mm pour le bassin de la Kakenjou. Ces valeurs sont légèrement sur-estimées, car pour utiliser les relevés des totalisateurs pour le mois de Décembre il nous a fallu inclure aux précipitations de l'année 1970, celles reçues pendant la fère quinzaine de 1971. Etant donné qu'entre le 1er et le 3 Janvier il est tombé de 250 à 300 mm de pluie, suivant l'emplacement des postes, on peut raisonnablement admettre une hauteur moyenne de précipitation de 2000 à 2100 mm pour le bassin de la Kouaoua et d'environ 2900 mm pour le bassin de la Kakenjou.

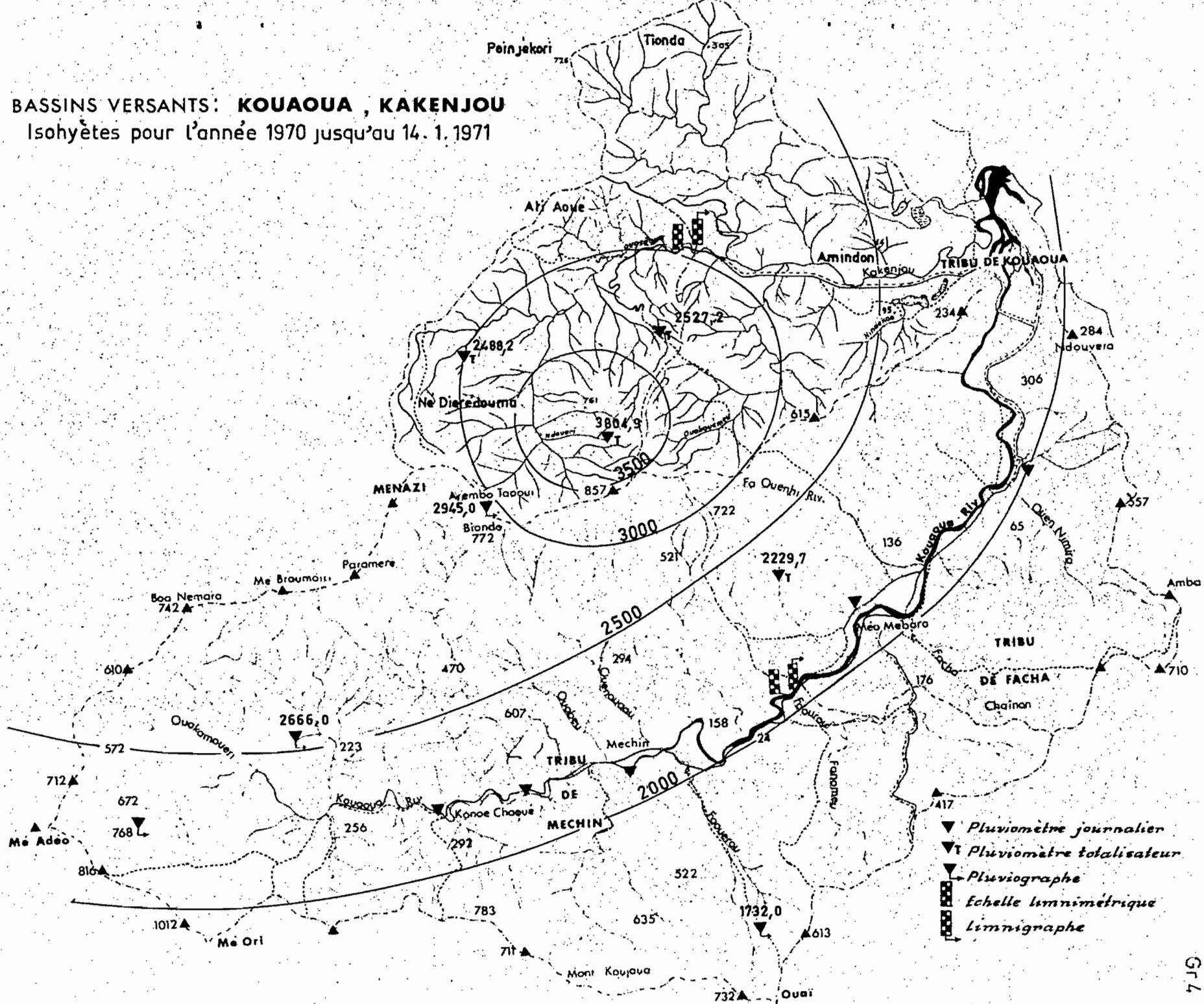
On note donc une très nette décroissance des précipitations du Nord au Sud de la zone étudiée.

III.2 - Les cartes pluviométriques mensuelles :

Pour mieux définir la pluviométrie dans la zone d'étude nous avons tracé les isohyètes mensuelles sur le bassin de la Kouaoua et de la Kakenjou. Ces tracés d'isohyètes permettent de mettre en évidence la répartition dans l'espace de la pluviométrie sur les deux bassins et de constater que le bassin de la Kakenjou est plus arrosé que celui de la Kouaoua. La carte des isohyètes mensuelles nous montre que la zone la plus arrosée de l'ensemble des bassins se situe autour du pluviomètre I et la zone la moins arrosée au Sud du bassin de la Kouaoua (pluviomètre de Ouai 1732 mm). On a joint à ce rapport 2 cartes d'isohyètes mensuelles bien représentatives de la répartition des précipitations sur les bassins étudiés.

./..

BASSINS VERSANTS: KOUAOUA, KAKENJOU
 Isohyètes pour l'année 1970 jusqu'au 14. 1. 1971



Précipitations sur l'ensemble des bassins

Pour l'année 1970

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Précipitation moyenne en mm	KOUAQUA	260	121	268	121	107	108	150	152	98	83	254	483*
	KAKENJOU	305	157	350	80	152	135	220	300	150	139	328	513*
Précipitation maximum en mm **	Ensemble des deux bassins	400	221	400,3	148,5	204,8	178,7	287,0	360,0	206,2	180,8	570,6	689,1
Précipitation minimum en mm		193,4	89,0	223,0	62,0	48,3	82,5	78,0	135,0	46,9	20,5	139,0	381,5
Rapport entre les mini et les maxi en %		34,8	40,2	55,0	41,7	23,5	46,1	27,1	37,5	22,7	11,3	24,3	55,3

* jusqu'au 14 Janvier 1971.

** observé sur un pluviomètre quelconque de l'ensemble des deux bassins.

Dans le tableau précédent nous avons reporté ;

Pour chaque bassin,

- Les moyennes pluviométriques mensuelles ;

Pour l'ensemble des bassins,

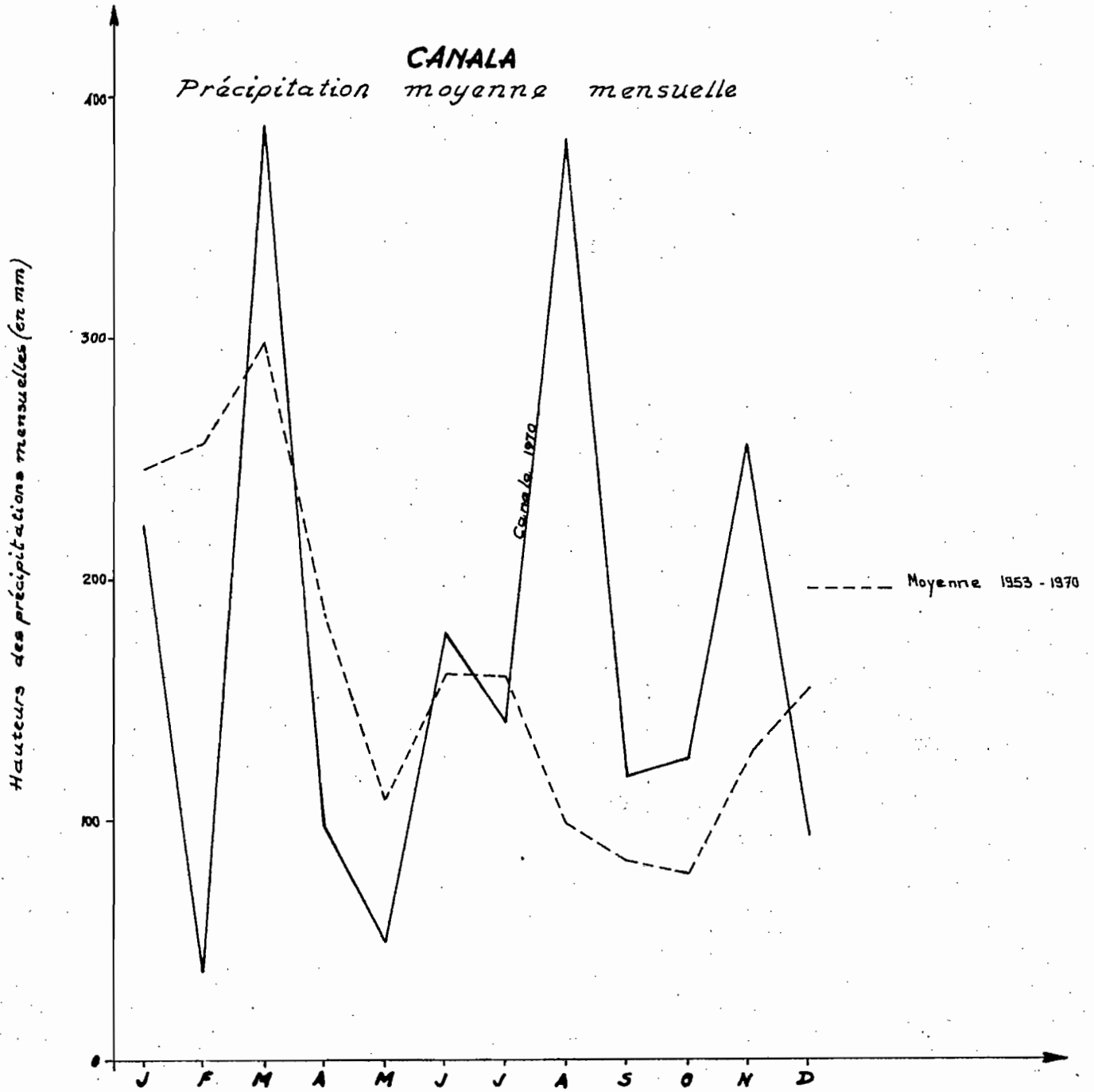
- Les hauteurs d'eau reçues par le poste le plus arrosé M,
- Les hauteurs d'eau reçues par le poste le moins arrosé m,
- Le rapport entre les hauteurs observées à ces deux postes $\frac{m}{M}$

Nous avons vu au premier paragraphe de ce chapitre que le poste pluviométrique le plus arrosé (12 mois sur 12) est le T. 1 situé sur le bassin de la Kakenjou, et le poste le moins arrosé, le P.E de Ouai. Dans le cas le plus favorable (mois de Mars) les précipitations recueillies par le pluviomètre de Ouai n'atteignent que 55% de celles reçues au T.1, et dans le cas le moins favorable (Octobre) 11,3% seulement. Une valeur faible de $\frac{m}{M}$ pour un mois donné est peu significative, mais les résultats pour l'ensemble des 12 mois indiquent nettement que les précipitations à Ouai sont à peine la moitié de celles observées au T.1.

III.3 - Le régime des pluies à Canala et à Houaïlou :

Les postes pluviométriques du réseau, les plus proches du bassin de la Kouaoua, Houaïlou au Nord (25 km) et Canala au Sud (17 km), nous ont permis de classer la pluviométrie de l'année 1970 pour la région qui nous intéresse. Les hauteurs annuelles en 1970 ont été de 2178 mm pour Houaïlou et de 2073 mm pour Canala.

Le premier des deux graphiques suivants montre la variation de la moyenne pluviométrique mensuelle à Canala pour la période 1953-1970 ainsi que la variation de la pluviométrie mensuelle au même poste pour l'année 1970. On observera qu'en année normale les minima se situent au mois de Mai et Octobre et les maxima en Mars et Juin. En 1970 le mois de Mai fut moins arrosé qu'il ne l'est en année normale, par contre au cours du deuxième semestre les précipitations furent supérieures à la moyenne. (Situation générale sur le Sud de la Calédonie). On retrouve la même situation au poste de Houaïlou (second graphique).



O R S T O M

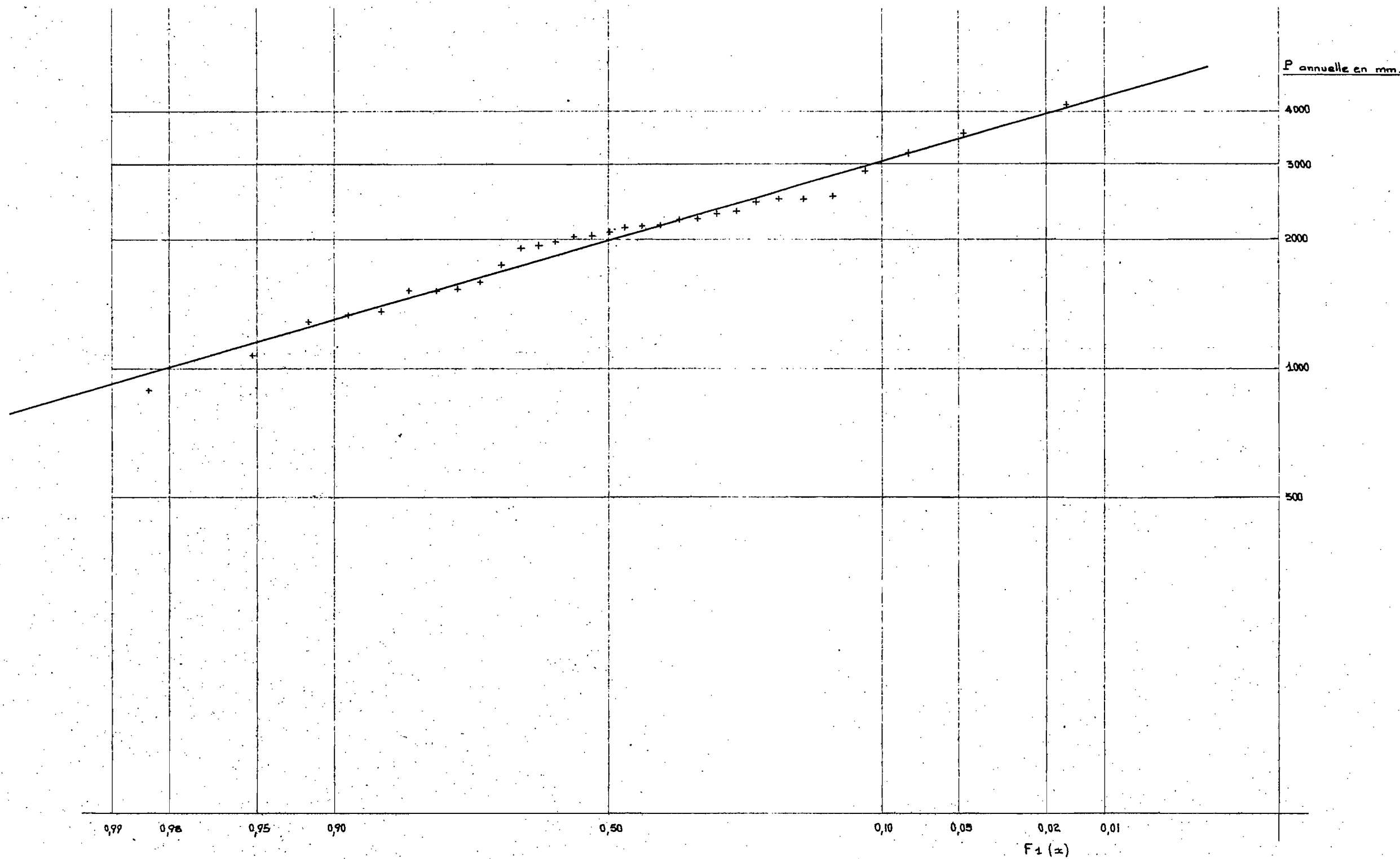
A.

DATE: JUILLET 71

DÉSSINÉ D.C.

DISTRIBUTION STATISTIQUE DES PLUIES MENSUELLES A CANALA

loi de GIBRAT - GAUSS



O R S T O M

Ao

DATE JUILLET 71

DÉSSINÉ D.C.

Chapitre IV

Etude des débits

IV.1 - Bassin de la Kouaoua :

IV.1.1. Etablissement des relations hauteur-débits :

Depuis le début des observations vingt huit jaugeages ont été effectués dans le lit de la Kouaoua. Vingt ont été réalisés à la hauteur de la station limnimétrique et 8 en aval du terrain d'aviation. Les résultats de ces mesures nous ont permis de tracer les courbes de tarage qui figurent au graphique n° 9.

La première de ces courbes correspond aux relations hauteur-débits au droit de la station limnimétrique, la seconde aux relations hauteur-débits à 600 m en aval du terrain d'aviation.

Du 20 Septembre 1969 date d'entrée en service du Télimnip Neyrpic à la fin de 1970, l'enregistrement des hauteurs de la Kouaoua fut continu. Après "dépouillement" de cet enregistrement nous avons procédé à l'analyse des débits.

IV.1.2. Débits moyens journaliers.

Ces débits ont été calculés en m³/s à partir des cotes moyennes enregistrées au limnigraphe de la station. Pour plus de précision les crues ont fait l'objet d'un dépouillement par la méthode graphique. Tous les débits moyens journaliers de l'année 1970 ont été reportés dans les tableaux et graphiques suivants.

IV.1.3. Débits moyens mensuels.

Ils ont été calculés en prenant chaque mois la moyenne des débits moyens journaliers, ils varient de 1,46 m³/s débit moyen mensuel du mois de Février à 4,87 m³/s débit moyen mensuel du mois d'Août.

IV.1.4. Débit moyen annuel.

Le débit moyen annuel, ou module, a été calculé en prenant la moyenne arithmétique des 12 débits moyens mensuels ; il est de 2,42 m³/s pour l'année 1970 soit 19,3 l/s.km².

IV.1.5. Les débits caractéristiques.

Le débit caractéristique de crue (DCM), débit dépassé 10 jours par an est de : 6,86 m³/s soit 55 l/s.km².

Le débit caractéristique d'étiage (DCE), débit dépassé 355 jours par an est de : 1 m³/s soit 8 l/s.km².

Le débit d'étiage absolu a été de 0,88 m³/s soit 7 l/s.km² (observé le 1er Janvier, les 9 et 12 Février et vers le 25 Mai). Mais si l'on prend en compte l'année hydrologique 69-70 on sait que ce débit n'a été que de 0,28 m³/s les 16 et 17 Décembre 1969, soit 2,24 l/s.km².

Enfin le débit maximum journalier 23,0 m³/s soit 184 l/s.km² a été enregistré le 19 Août.

IV.1.6. Bilan hydrologique du bassin de la Kouaoua pour 1970.

Le tableau suivant rassemble les principaux termes du bilan du bassin de la Kouaoua à la station hydrométrique.

M m ³ /s	V 10 ⁶ m ³	He mm	P mm	D mm	Ke %
2,42	76,3	610	2000	1390	30

On peut être surpris par l'importance du déficit d'écoulement pour une année, où somme toute, la pluviométrie a été supérieure à la moyenne. Il faut sans doute voir là, l'influence de la répartition des pluies dans l'année qui n'a pas favorisé la formation de crues importantes et également une surestimation possible de P ce qui est fort vraisemblable étant donné la faible densité du réseau pluviométrique.

On peut rapprocher cette valeur du déficit d'écoulement de celle obtenue en moyenne à la BOGHEN sur 7 années, 1018 mm avec un coefficient d'écoulement moyen de 43%.

IV.2 - Bassin de la Kakenjou :

IV.2.1. Etablissement des relations hauteur-débits.

Depuis le début de l'étude 17 jaugeages ont été réalisés sur la Kakenjou à la hauteur de la station limnimétrique, dont 9 depuis l'installation des échelles et du limnigraphe.

Nous avons tracé une courbe de tarage à l'aide des résultats de ces mesures, mais cette courbe n'est pas satisfaisante, plusieurs mesures seront encore nécessaires avant d'obtenir un barème de débit correct. Avec les résultats actuels on peut considérer le calcul des débits de la Kakenjou comme valable à 20% près.

IV.2.2. Débits moyens mensuels.

Ces débits varient de 0,93 m³/s au mois de Mai, à plus de 1,85 m³/s au mois d'Août. Mais les débits des mois d'Août, Septembre, Octobre et Novembre sont sous-estimés les crues ne pouvant être traduites en débit au-dessus de la cote 0,60m.

IV.2.3. Bilan hydrologique de la Kakenjou.

Pour la période de Mai à Décembre 1970 on a établi le bilan hydrologique de la Kakenjou de la même façon que pour la Kouaoua.

Les résultats figurent dans le tableau suivant :

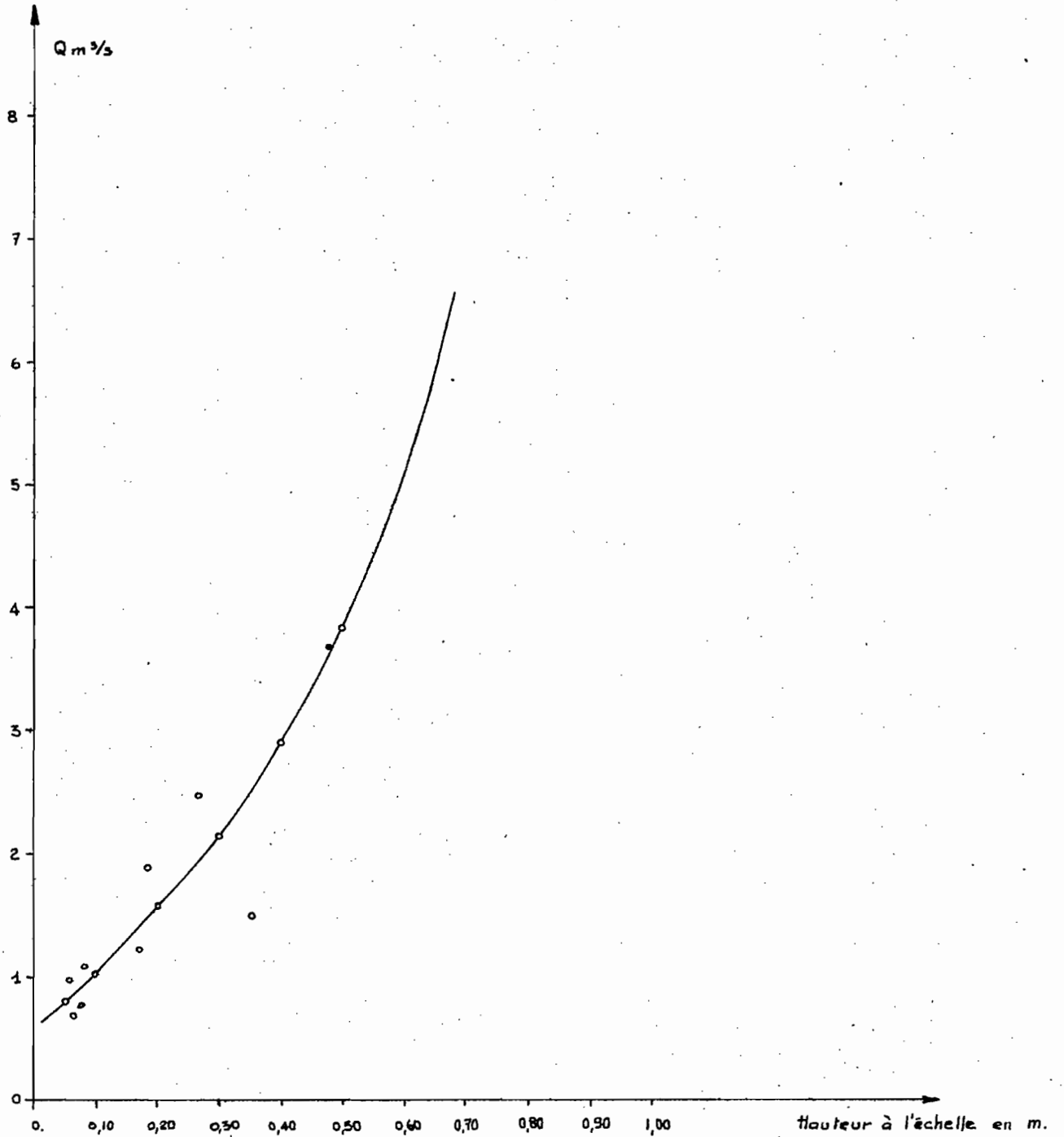
M m ³ /s	V 10 ⁶ m ³	H _e mm	P mm	D mm	K _e %
(1,22)	(25,7)	(890)	1700	(810)	(52)

Les valeurs du module annuel et des paramètres qui en découlent, volume, lame d'eau ruisselée, déficit d'écoulement et coefficient d'écoulement sont sous-estimées, mais on voit déjà que le débit spécifique moyen annuel est beaucoup plus élevé sur la Kakenjou que sur la Kouaoua, 42 l/s.km² contre 19 l/s.km².

./..

KAKENJOU

Courbe de tarage



O R S T O M

A.

DATE: JUILLET 71

DÉSSINÉ D.C.

IV.2.4. Débits d'étiage.

Le débit minimal sur la période de Mai à Décembre a été observé les 19 et 20 Novembre, 0,70 m³/s soit 24 l/s.km² mais il est possible que le débit le plus faible de l'année 1970 se soit produit en Janvier-Février, tout comme sur la Kouaoua.

La différence n'est probablement pas très importante puisque les débits du 1er Janvier et du 9 Février étaient les mêmes, que ceux du 25 Mai sur la Kouaoua et qu'ils atteignent 0,80 m³/s sur la Kakenjou du 28 au 30 Mai.

Après un peu plus d'un an d'étude on peut tirer les conclusions suivantes :

1) Au cours d'une année sèche comme l'année 1969 et en admettant que le captage soit effectué au niveau de la station limnimétrique, le déficit pour couvrir les 45.000 m³/jour nécessaires aurait atteint :

- En Septembre 8.000 m³/jour pendant 5 jours
- En Octobre 4.000 m³/jour pendant 4 jours
- En Novembre 24.000 m³/jour pendant 2 jours
et 10.500 m³/jour pendant 8 jours
- En Décembre qui fut le mois le plus sec de l'année 1969, il aurait manqué 13.000 m³/jour pendant 13 jours.

Dans l'éventualité d'un captage au fil de l'eau au niveau du terrain d'aviation la Kouaoua aurait couvert les besoins, excepté pendant l'étiage absolu des 22 et 23 Novembre.

Il faut noter que le temps de récurrence de la pluviométrie annuelle observée en 1969 n'est pas très élevé mais que cette année faisait suite à une année déficitaire, peut être décennale sèche.

2) Au cours d'une année comme 1970, avec une pluviométrie supérieure à la moyenne, le débit de la Kouaoua capté à la hauteur de la station limnimétrique aurait couvert les besoins en eau durant toute l'année.

3) Les résultats que l'on a obtenus sur la Kakenjou, présence d'une zone à forte pluviométrie, débits spécifiques élevés, permettent de penser que cette rivière pourrait être tout aussi intéressante que la Kouaoua pour assurer la fourniture des 45.000 m³/j.

--:--:--:--

K A K E N J O U

Année 1970

Débits moyens journaliers en m³/s

Date	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1					1,11	1,28	1,28	1,28	1,45		0,97	3,37
2					1,11	1,11	1,28	1,28	1,45	1,51	0,97	3,67
3					1,11	1,22	1,05	1,34	1,39	1,39	0,92	3,07
4					1,05	1,22	1,00	1,57	1,34	1,34	0,92	2,57
4					1,00	1,22	1,00	1,63	1,28	1,28	0,87	2,09
6					1,00	1,22	1,00	1,57	1,28	1,11	0,85	1,92
7					1,00	1,22	1,00	1,51	1,22	1,00	0,85	1,74
8					0,97	1,11	0,97	1,45	1,22	0,97	0,85	1,63
9					1,05	1,11	0,97	1,39	1,11	0,92	0,85	1,57
10					1,00	0,97	0,92	1,39	1,11	0,92	0,87	1,51
11					0,97	0,87	0,92			0,87	0,85	1,45
12					0,97	1,22	0,87		1,28	0,87	0,85	1,45
13					0,97	0,92	0,87	3,95	1,11	0,87	0,85	1,39
14					0,97	0,92	0,92	2,97	1,05		0,80	1,34
15					0,92	0,92	0,87	2,36	1,05		0,80	1,22
16					0,92	0,92	0,87	2,09	1,05	2,09	0,87	1,11
17					0,92	0,92	0,85	1,98	1,05	1,74	0,80	1,05
18					0,87	0,97	0,85	1,92	1,00	1,63	0,80	1,00
19					0,87	0,97	0,85		1,00	1,54	0,70	1,00
20					0,87	0,97	0,85	2,79	1,00	1,51	0,70	1,00
21					0,87	0,97	0,85	2,22	1,00	1,39	0,75	0,97
22					0,87	0,97	0,85	2,09	0,97	1,34	0,92	0,97
23					0,85	1,22	2,00	1,98	0,97	1,28		0,97
24					0,85	1,51	1,34	1,92	0,97	1,11	0,80	0,97
25					0,85	1,45	2,29	1,86		1,11	0,80	0,97
26					0,85	1,39	1,74	1,63	1,39	1,11	0,80	0,97
27					0,85	1,34	1,57	1,51	1,22	1,05	0,80	0,97
28					0,80	1,34	1,51	1,69	1,11	1,05		0,97
29					0,80	1,34	1,39	1,54	1,28	1,05		0,92
30					0,80	1,28	1,34	1,51	1,00	1,00		0,97
31					0,87		1,34	1,45		0,97		1,00
Moy.					0,93	1,13	1,14	(1,85)	(1,15)	(1,21)	(0,85)	1,47

K O U A O U A

Année 1969

Débits moyens journaliers en m³/s

Date	J	F	M	A	M	J	J.	A	S	O	N	D
1										0,72	0,51	0,51
2										0,72	0,51	0,42
3										0,72	0,51	0,42
4										0,72	0,60	0,60
5										0,72	0,88	0,42
6										0,72	1,95	0,80
7										0,60	1,50	0,60
8										0,60	1,00	0,51
9										0,60	0,80	0,42
10										0,60	0,80	0,35
11										0,60	0,80	0,35
12										0,60	0,72	0,51
13										0,60	0,72	0,35
14										0,60	0,51	0,35
15										0,60	0,51	0,35
16										0,60	0,42	0,28
17										0,60	0,35	0,28
18										0,60	0,35	0,35
19									*	0,60	0,35	0,66
20									0,60	0,60	0,42	0,51
21									0,51	0,88	0,35	0,38
22									0,60	0,72	0,23	0,35
23									0,51	0,51	0,23	0,35
24									0,51	0,51	1,25	0,35
25									0,42	0,51	0,72	0,35
26									0,42	0,60	0,42	0,35
27									0,42	0,51	0,35	0,88
28									0,42	0,51	0,72	1,80
29									0,42	0,51	0,60	1,25
30									0,60	0,60	0,51	1,25
31										0,60		0,51
Moy.										0,61	0,65	0,54

* Mise en service

