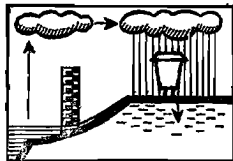


SOMMENI

**ETUDE HYDROLOGIQUE DE
LA RIVIERE KOUMAC
ET DE SA NAPPE ALLUVIALE**

RAPPORT DE PREMIERE ANNEE

J. HOORELBECK D. BAUDUIN



SECTION HYDROLOGIE



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE - MER

CENTRE DE NOUMEA - NOUVELLE CALEDONIE

OCTOBRE 1974

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

S O M M E N I

-:--:-

///- TUDE HYDROLOGIQUE DE LA RIVIERE KOUMAC
ET DE SA NAPPE ALLUVIALE

Par

J. HOORELBECK

D. BAUDUIN

Octobre 1974

Par convention en date du 1er Août 1973, la Société Minière et Métallurgique du Nickel (SOMMENI) confiait à l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer (ORSTOM) l'exécution d'un programme d'étude du bassin versant de la rivière KOUMAC et de ses nappes alluviales. L'ORSTOM était chargée de l'étude de la pluviométrie, de l'évaporation et du débit superficiel de la rivière KOUMAC ainsi que de l'étude des réserves souterraines. Cette étude doit se poursuivre sur deux ans.

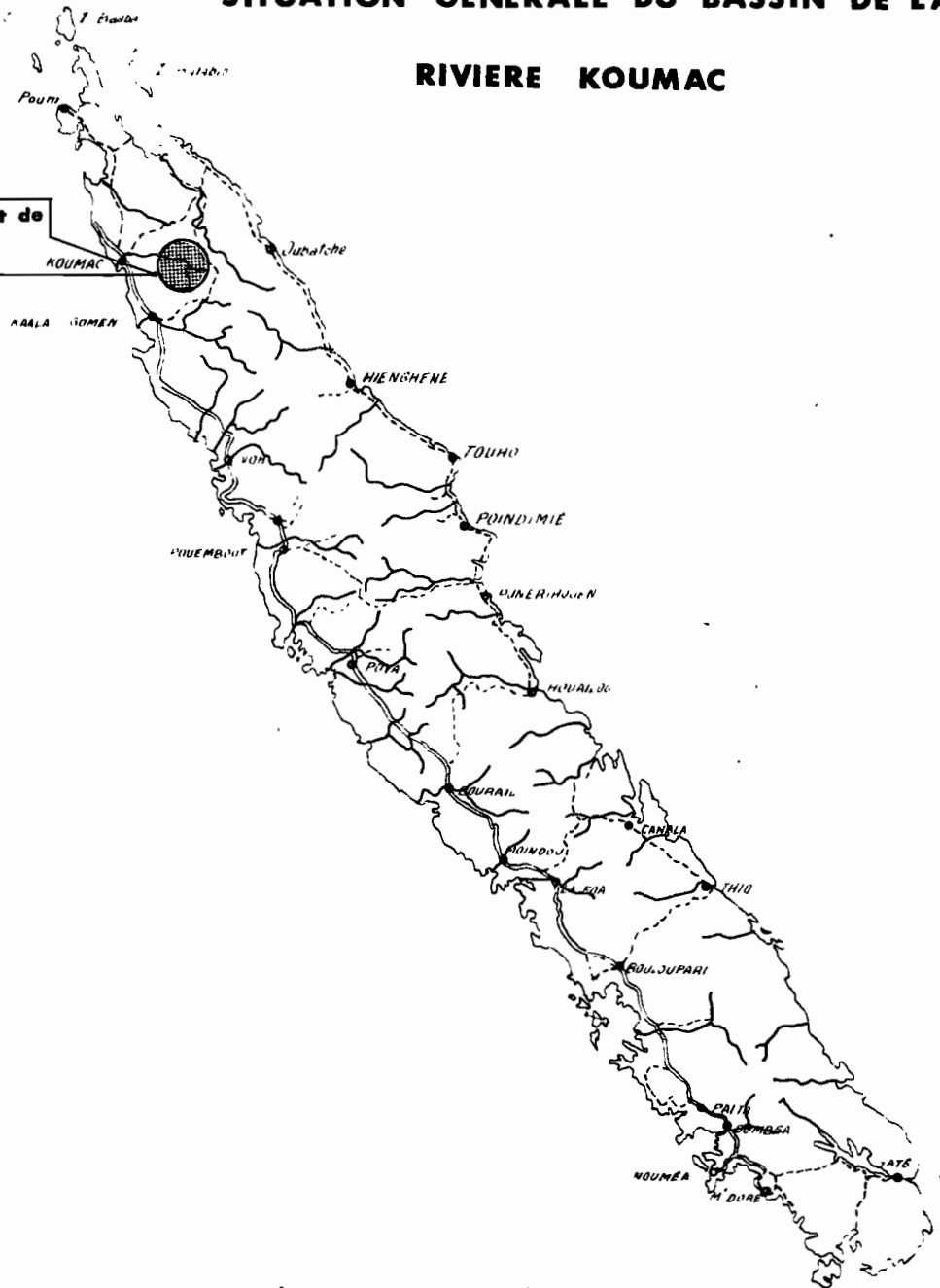
Le présent rapport rend compte des premiers résultats obtenus après un an d'études (d'Août 1973 à Juillet 1974). Il tire parti de toutes les connaissances acquises depuis le début des observations en Août 1973. Les premières interprétations exposées dans ce rapport ne sont que provisoires et seront précisées pendant la deuxième année d'études.

S O M M A I R E

	<u>Pages</u>
<u>CHAPITRE I</u> SITUATION ET CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU BASSIN	
1.1 Situation du bassin versant.....	1
1.2 Caractéristiques physiques du bassin.....	1
<u>CHAPITRE II</u> LES PRECIPITATIONS ET L'EVAPORATION	
2.1 Equipement pluviométrique.....	4
2.2 Les données d'observation pluviométriques.....	4
2.3 Estimation des précipitations annuelles sur le bassin	5
2.4 Répartition mensuelle des précipitations.....	7
2.5 Données sur l'évaporation et l'évapotranspiration po- tentielle.....	8
<u>CHAPITRE III</u> DONNEES HYDROLOGIQUES SUR LA RIVIERE KOUMAC	
3.1 Equipement hydrométrique.....	10
3.2 Etalonnage de la station.....	10
3.3 Débits écoulés à l'amont de la plaine alluviale pen- dant la période d'observation.....	11
3.4 Bilan d'écoulement.....	13
3.5 Débits observés à l'exutoire de la nappe au radier de la RT.1.....	14
<u>CHAPITRE IV</u> ETUDE DE LA NAPPE ALLUVIALE	
4.1 Délimitation de la plaine alluviale.....	16
4.2 Caractéristiques du matériau alluvial.....	16
4.3 Dispositif d'études de la nappe.....	17
4.4 Détermination des caractéristiques hydrodynamiques de la nappe par essais de pompage.....	17
4.5 Mesures des variations piézométriques de la nappe....	19
4.6 Les cartes en courbes isopièzes.....	21
4.7 Premières conclusions sur les réserves de la nappe et sur ses conditions d'exploitation.....	23
<u>ANNEXES</u>	
- Tableaux de pluviométrie journalière	
- Niveaux piézométriques de la nappe alluviale	

SITUATION GENERALE DU BASSIN DE LA RIVIERE KOUMAC

Bassin versant de la Koumac



ECHELLE : 1/2.000.000

D R S T O M

DATE AOUT 1974

DESSINE PAR J.P.M.

ECHELLE 1/150 000°

164°15'

164°20'

164°25'

164°30'

164°35'

▼ Tiébaghi

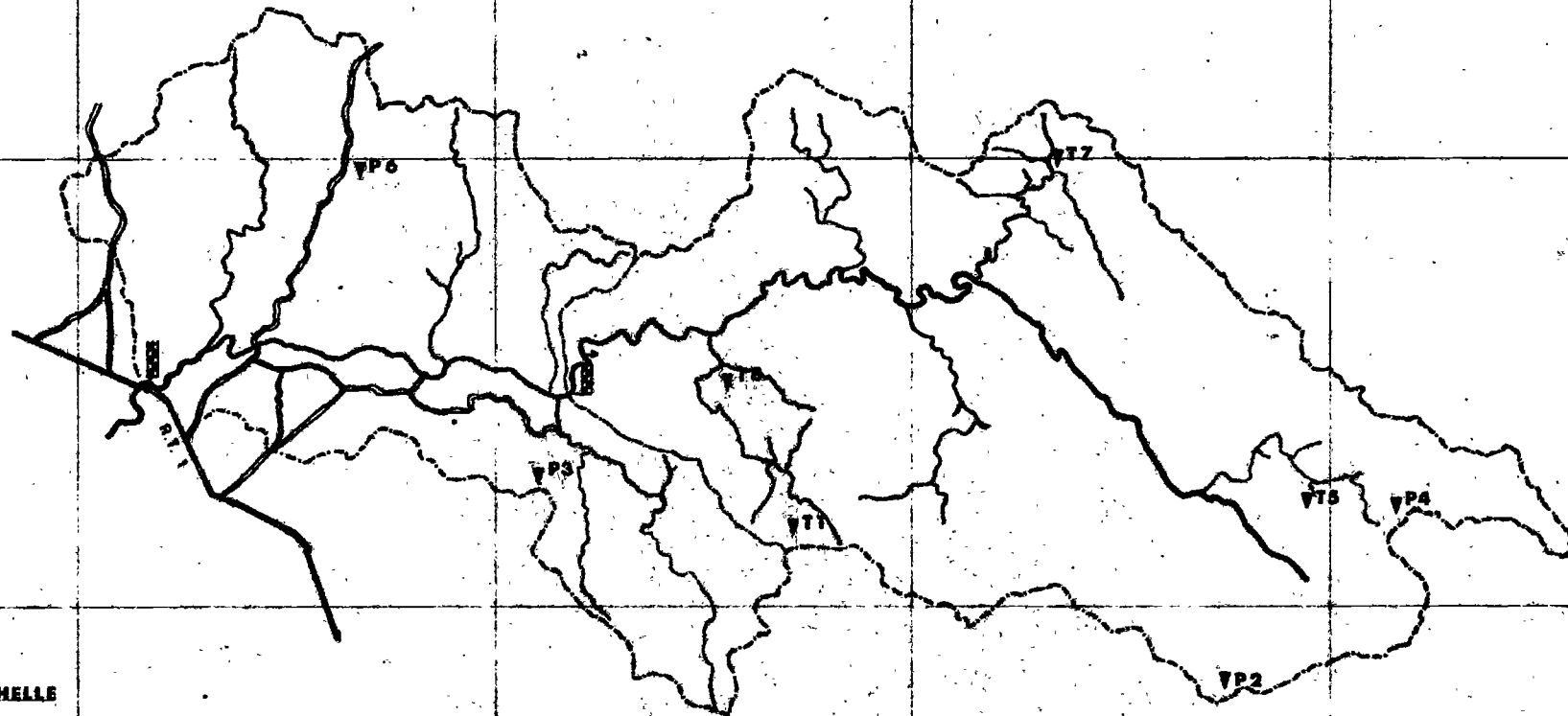
▼ Bondé

BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE KOUMAC

CARTE DES EQUIPEMENTS

20°30'

20°35'



▬ ECHELLE

▬ LIMNIGRAPHE

▼ PLUVIOMETRE

▼ PLUVIOGRAPHE

▼ TOTALISATEUR

CHAPITRE I

-:-:-

SITUATION ET CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU BASSIN

1.1 - Situation du bassin versant (graph. n° 1 et 2)

La zone d'étude est située dans le Nord de la Calédonie. Elle s'inscrit entre les méridiens 164° 15' S et 164° 33' S et les parallèles 20° 28' E et 20° 37' E.

Le bassin est limité au Nord par le bassin de la NEHOUE, à l'Est par celui du DIAHOT et au Sud par le bassin de la IOUNGA.

Limité au droit du radier de la RT.1, le bassin de la KOUMAC, couvre une superficie de 227 km². A la station hydrométrique située à l'amont de la plaine alluviale, la superficie du bassin n'est plus que de 138 km².

De sa source à l'embouchure, la rivière KOUMAC a une longueur de 37 km (d'après la carte IGN au 1/50.000). De la source à la station hydrométrique, sa longueur se réduit à 24 km.

1.2. - Caractéristiques physiques du bassin

1.2.1 Indice de compacité

L'indice de compacité est établi en comparant le périmètre du bassin à celui d'un cercle ayant même surface.

$$\text{Il a la forme suivante : } Kc = 0,28 \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Avec A : Surface du bassin

P : Périmètre du bassin.

Plus le bassin aura une forme compacte, plus son indice de compacité sera proche de 1, et plus le temps de concentration des eaux de ruissellement sera faible.

Les indices de compacité calculés pour le bassin de la KOUMAC sont les suivants :

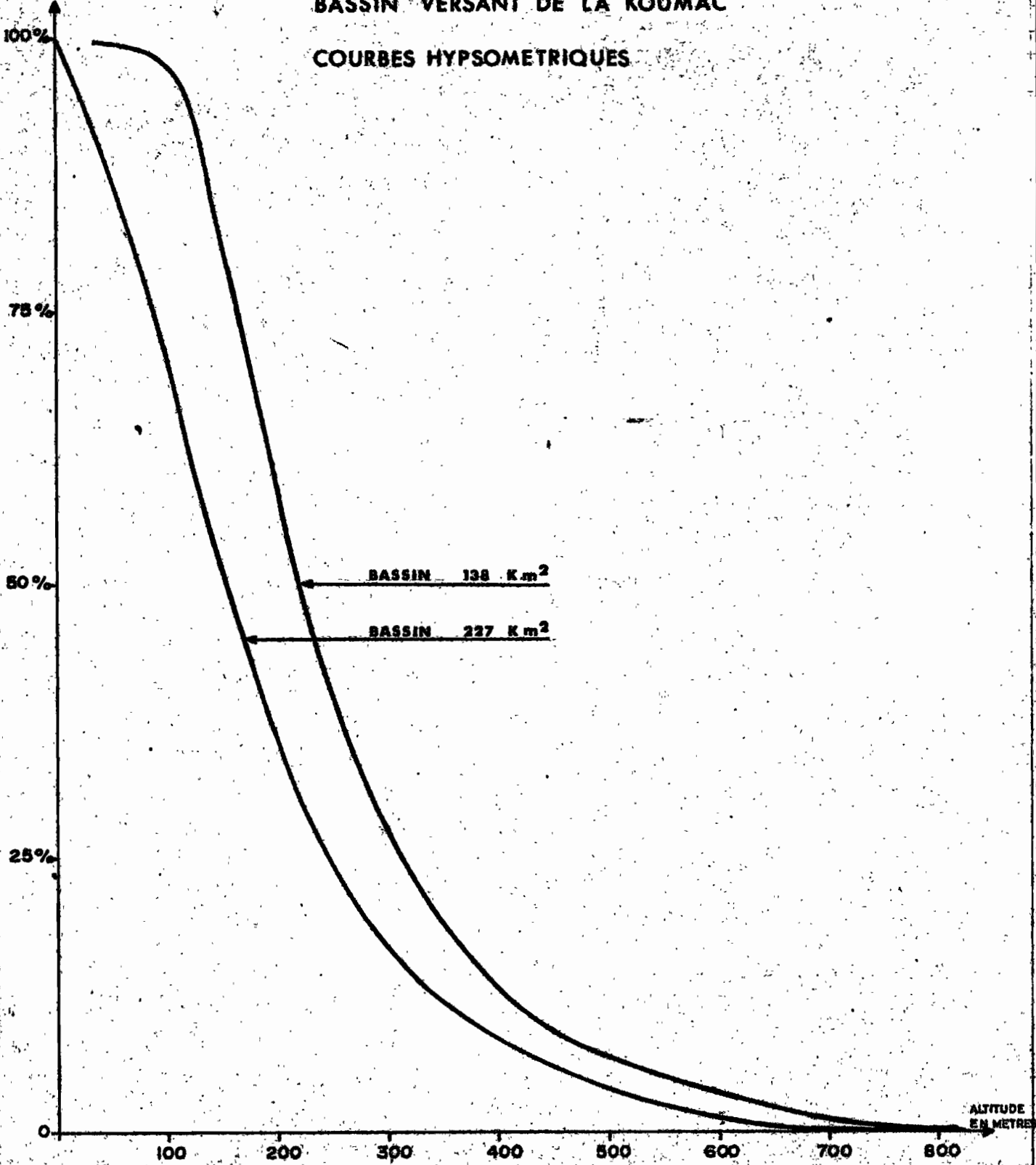
Kc = 1,73 pour le bassin limité à la RT.1

Kc = 1,67 pour le bassin limité à la station limnigraphique.

Ces indices de compacité élevés traduisent des formes de bassin très allongées.

% DU BASSIN
VERSANT

BASSIN VERSANT DE LA KOUMAC COURBES HYSOMETRIQUES



O R S T O M

DATE AOUT 1974

DÉSSINÉ PAR J.P.M.

1.2.2. Relief

La répartition hypsonétrique exprimée en pourcentage de la surface totale du bassin est la suivante :

Altitudes	Bassin total 227 km ²	Bassin Amont 138 km ²
Inférieure à 100 m	27,5	2,6
100 à 200 m	36,0	40,5
200 à 300 m	20,1	29,6
300 à 400 m	7,8	15,1
400 à 500 m	4,4	5,8
500 à 600 m	2,8	3,7
600 à 700 m	1,2	1,7
700 à 800 m	0,2	1,0

Les courbes hypsonétriques issues de ces résultats figurent sur le graphique n° 3. On constate que le relief est très prononcé pour les altitudes comprises entre 800 et 300 mètres. 75 % de la surface totale du bassin sont comprises entre 0 et 300 mètres d'altitude.

1.2.3 Rectangle équivalent

Il s'agit d'une transformation géométrique dans laquelle le contour du bassin devient un rectangle de même périmètre, les courbes de niveau des droites parallèles aux petits côtés du rectangle et l'exutoire un des petits côtés du rectangle. Le rectangle équivalent est caractéristique du bassin versant.

On calcule la longueur et la largeur du rectangle équivalent à partir des formules suivantes :

$$L = \frac{K \sqrt{A}}{1,12} \left[1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1,12}{K} \right)^2} \right]$$

$$l = \frac{K \sqrt{A}}{1,12} \left[1 - \sqrt{1 - \left(\frac{1,12}{K} \right)^2} \right]$$

avec L = Longueur du rectangle équivalent

l = Largeur du rectangle équivalent

P = Périmètre du bassin

A = Aire du bassin

K = Indice de compacité

Calculé à partir de ces formules, nous trouvons les résultats suivants :

Pour le bassin total $L = 41,0$ km

$l = 5,53$ km

Pour le bassin amont $L = 30,3$ km

$l = 4,56$ km

1.2.4. Indice de pente

L'indice de pente est calculé d'après la formule de M. ROCHE que nous reproduisons ci-après :

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

Avec L = Longueur du rectangle équivalent

x_i = Distance séparant deux courbes de niveau sur le rectangle équivalent.

$\frac{a_i - a_{i-1}}{x_i}$ = Pente moyenne entre les courbes de niveau cotées a_{i-1} et a_i .

Les résultats obtenus sont les suivants :

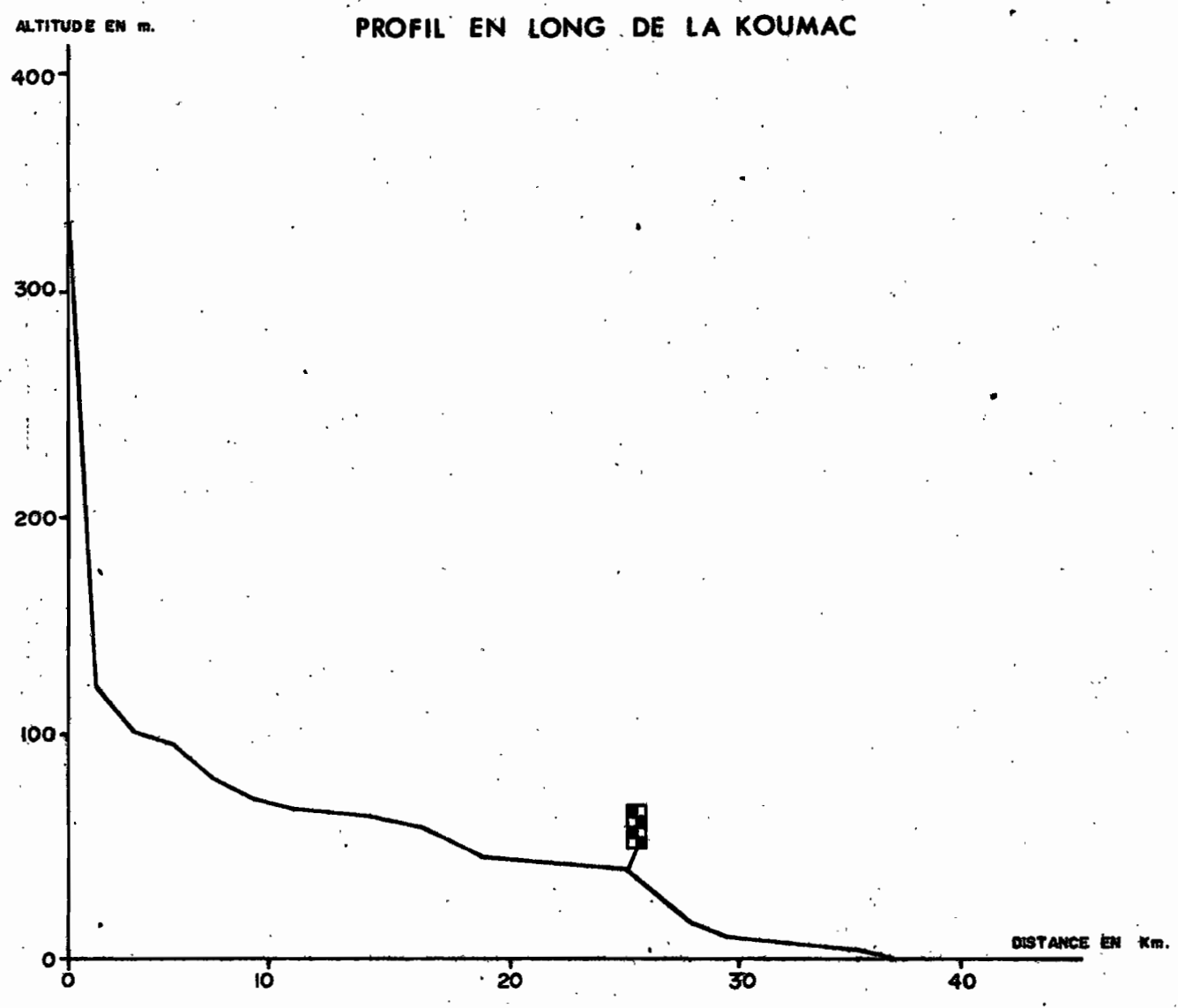
I_p pour le bassin total = 0,116

I_p pour le bassin amont = 0,139

1.2.5. Profil en long

Le profil en long de la rivière a été établi à partir de la carte IGN au 1/50.000. Il figure sur le graphique n° 4.

BASSIN VERSANT DE LA KOUMAC PROFIL EN LONG DE LA KOUMAC



/// CHAPITRE II

-:-:-

LES PRECIPITATIONS ET L'EVAPORATION

2.1 - Equipement pluviométrique

L'équipement pluviométrique du bassin comprend 4 pluviomètres enregistreurs hebdomadaires et 4 pluviomètres totalisateurs. Leur lieu d'implantation figure sur la carte des équipements (graph. n° 2). Ces appareils ont été répartis sur le bassin au mieux des possibilités d'accès. Les P3, P6, T1 et P2 peuvent être relevés sans trop de difficultés. Par contre les P4, T5 et T7 ne sont accessibles qu'à cheval et avec un certain risque lorsque le sol est détrempé. Pour atteindre le T8, il faut emprunter le lit de la rivière et cela n'est possible qu'en période de basses eaux.

Les pluviographes ont été installés dans le courant du mois de Juillet, les totalisateurs en Décembre 1973 ou Janvier 1974. Les données figurant dans les paragraphes qui suivent concernent la période comprise entre le 1er Août 1973 et le 31 Juillet 1974.

2.2 - Les données d'observation pluviométriques

On trouvera en annexe sous forme de tableaux les hauteurs journalières de pluies enregistrées à chacun des pluviographes. Les données recueillies au pluviographe n° 2 dont le fonctionnement fut défectueux sont beaucoup trop incomplètes pour être présentées.

Dans le tableau ci-après, nous avons reporté les hauteurs mensuelles de précipitations enregistrées aux différents pluviographes du bassin ainsi que celles enregistrées à la station météorologique de KOUMAC.

TABLEAU n° 1 : Hauteur mensuelle de précipitations (en mm)
d'Août 1973 à Juillet 1974

Poste	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Jt	Total de la période
	1973					1974							
P2	-	-	29,0	26,0	115,5	-	-	-	-	67,0	51,5	80,0	
P3	32,5	20,9	30,0	1,5	(95,5)	254,5	420,5	275,5	12,0	47,0	65,5	119,5	1374,9
P4	37,5	23,0	136,2	78,5	299,5	377,5	(430,0)	(289,5)	30,0	78,0	45,5	81,0	1906,2
P6	28,5	23,0	40,0	61,5	219,5	332,5	439,0	294,5	17,5	78,5	51,5	112,5	1698,5
Koumac	32,3	13,7	23,5	25,0	93,9	248,3	428,9	205,3	23,3	51,7	41,7	112,0	1299,6

ORSTOM

DATE AOUT 1974

DÉSSINÉ PAR J.P.M.

ECHELLE 1/150 000

16°15'

16°20'

16°25'

16°30'

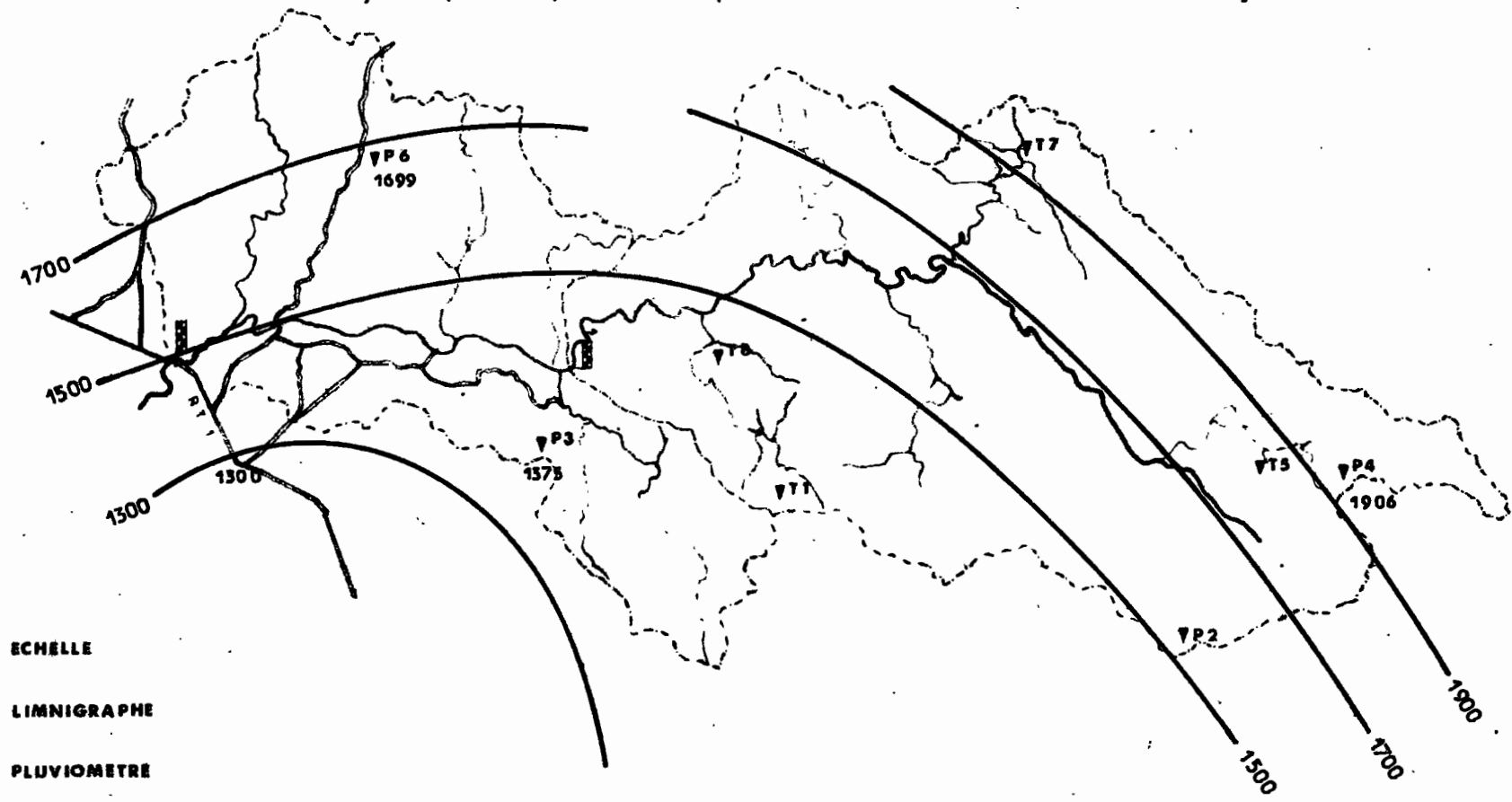
16°35'






▼ Bondé

▼ Tiébaghi

BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE KOUMAC

Isohyetes pour la période comprise entre le 1^{er} août 1973 et le 31 juillet 1974



-  ECHELLE
-  LIMNIGRAPHE
-  PLUVIOMETRE
-  PLUVIOGRAPHE
-  TOTALISATEUR

Les relevés aux pluviomètres totalisateurs ont été les suivants :

T 1 : du 11 Janvier au 20 Juin 1974	: 940 mm
T 5 : du 7 Janvier au 12 Juin 1974	: 950 mm
T 7 : du 9 Janvier au 13 Juin 1974	: 888 mm
T 8 : du 3 Décembre 1973 au 6 Juin 1974	: Supérieur à 1000 mm

2.3 - Estimation des précipitations annuelles sur le bassin

A partir des résultats enregistrés aux pluviomètres enregistreurs et en nous appuyant sur les valeurs obtenues aux pluviomètres totalisateurs, nous avons tracé le réseau d'isohyètes valable pour la période d'observations (graph n° 5).

La pluviométrie moyenne sur le bassin de la KOUMAC limité à la station limnigraphique est de l'ordre de 1650 mm pendant la période considérée. Pendant la même période, la hauteur de précipitation à la station de KOUMAC, poste de référence situé en bordure de mer n'était que de 1300 mm soit 27 % plus faible.

Pour tenter de situer ces valeurs par rapport aux moyennes régionales, nous avons procédé à une étude de la répartition statistique des précipitations annuelles au poste de KOUMAC pour lequel nous disposons de 23 années d'observation (de 1951 à 1973). Les 23 valeurs des précipitations annuelles observées à KOUMAC et classées par ordre décroissant ont été reportées sur le tableau n° 2. Elles varient dans de grandes proportions entre 1660 mm et 438mm. La valeur maximale est environ, quatre fois plus forte que la valeur minimale. Cet échantillon suit une loi de distribution normale de GAUSS (graph. n° 6). Les paramètres caractéristiques de la distribution sont les suivants :

Moyenne annuelle \bar{P}	= 1032 mm
Ecart-type σ	= 313 mm
Coefficient de variation $\frac{\bar{P}}{\sigma}$	= 0,30

Les valeurs calculées à partir de cette distribution pour différentes périodes de récurrence figurent ci-après :

Fréquence	Année sèche	Année humide
1 fois tous les 5 ans	769 mm	1295 mm
" " " 10 ans	631 mm	1433 mm
" " " 20 ans	519 mm	1545 mm
" " " 50 ans	390 mm	1674 mm

Nous avons vu que le total précipité à KOUMAC pendant les 12 mois d'observation de Août 1973 à Juillet 1974 était de 1300 mm. Cette valeur excédentaire par rapport à la moyenne interannuelle correspond à une période de retour de cinq ans.

Compte-tenu des résultats obtenus, on peut admettre en première approximation, que la précipitation annuelle moyenne sur le bassin de la KOUMAC, situé dans la chaîne, sera supérieure d'environ 25 % aux précipitations observées à la station côtière de KOUMAC. On retiendra donc les valeurs fréquentielles suivantes pour la pluviométrie moyenne sur le bassin de la KOUMAC.

Fréquence	Année sèche	Année humide
Année moyenne	1290	1290
1 fois tous les 5 ans	960	1620
1 fois tous les 10 ans	790	1790
1 fois tous les 20 ans	650	1930
1 fois tous les 50 ans	490	2100

PRECIPITATIONS ANNUELLES A KOUMAC

AJUSTEMENT D'UNE LOI DE GAUSS

PLUIE
ANNUELLE
en mm.

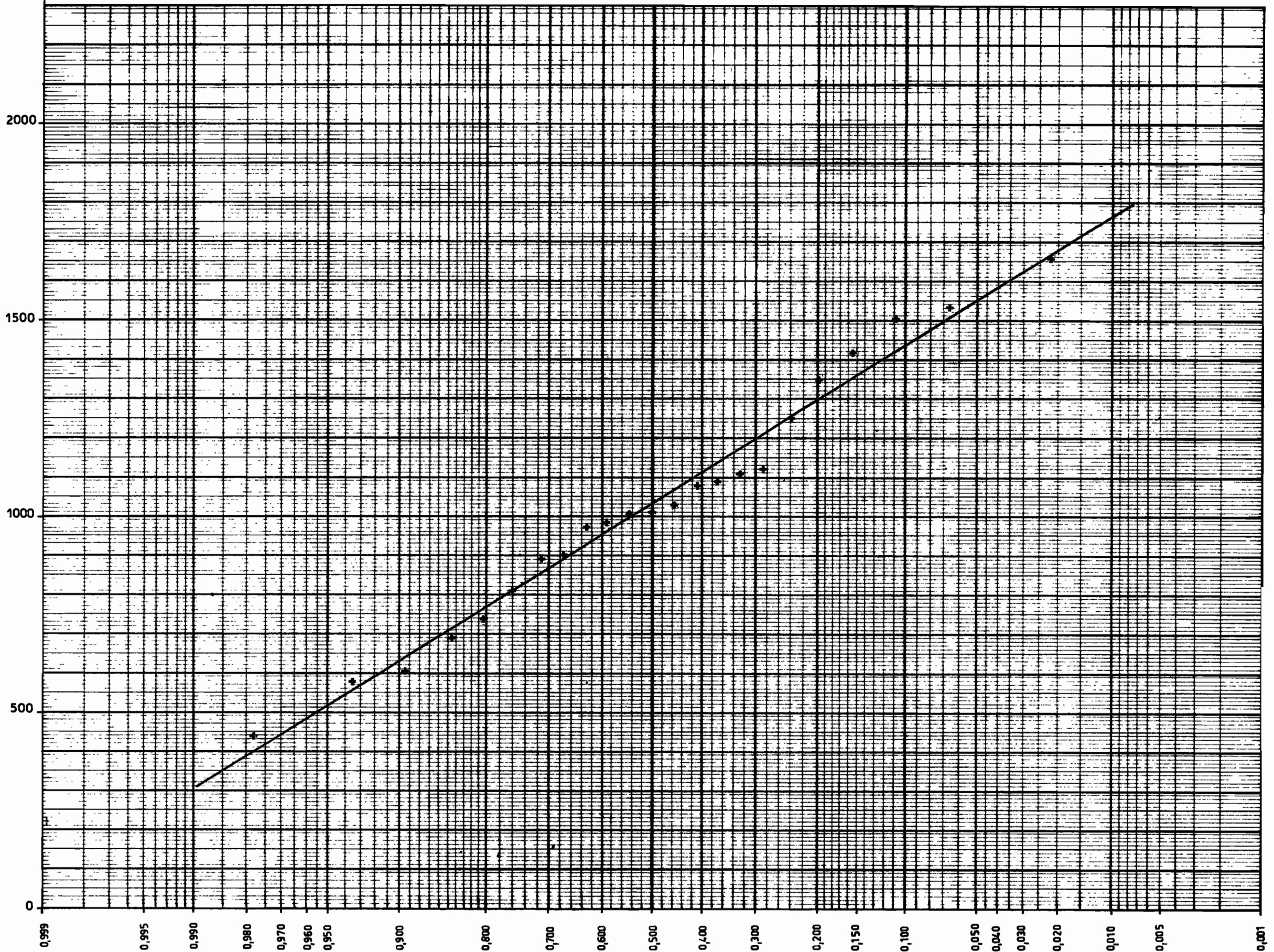


TABLEAU n° 2 STATION DE KOUMAC

**Précipitations annuelles classées
Années 1951 à 1973**

-:-:-:-

Année	Rang	Fréquence expérimentale	Précipitation en mm
1967	1	0,022	1660
1956	2	0,065	1537
1961	3	0,109	1506
1954	4	0,152	1417
1972	5	0,196	1343
1962	6	0,239	1252
1951	7	0,283	1121
1960	8	0,326	1109
1971	9	0,370	1088
1958	10	0,413	1077
1963	11	0,457	1032
1955	12	0,500	1008
1970	13	0,544	1001
1959	14	0,587	976
1964	15	0,630	967
1965	16	0,674	900
1969	17	0,717	889
1966	18	0,761	809
1968	19	0,804	743
1952	20	0,848	689
1973	21	0,891	604
1957	22	0,935	581
1953	23	0,978	438

2.4 - Répartition mensuelle des précipitations

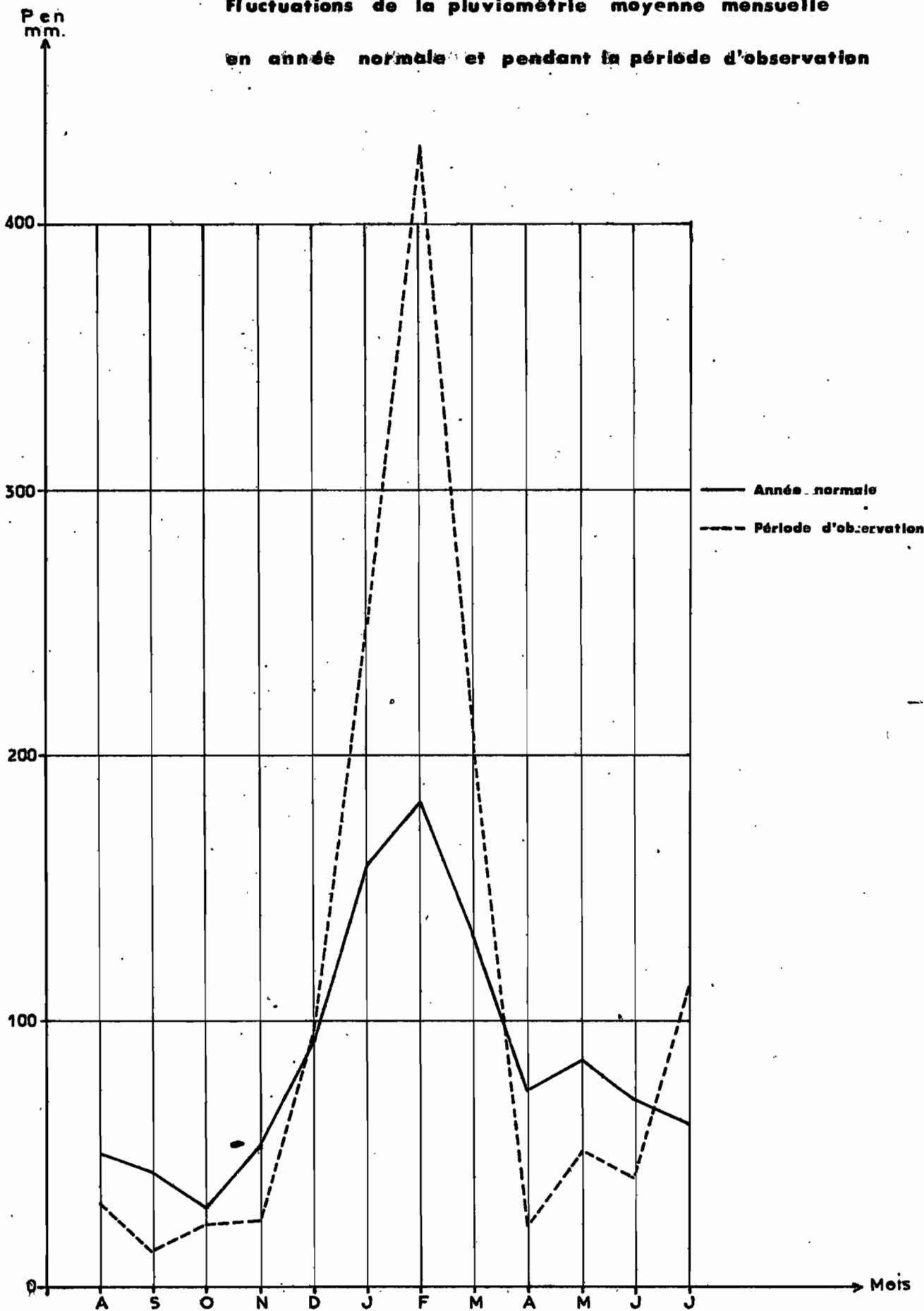
Le graphique n° 7 représente les variations mensuelles des précipitations à KOUMAC pendant la période d'observation. Sur le même graphique, on a fait figurer les variations mensuelles des précipitations en année moyenne.

Ce graphique permet de faire les remarques suivantes :

- Les 4 premiers mois de saison sèche (d'Août à Novembre) ont eu une pluviométrie très inférieure à la normale. Le total des 4 mois n'a été que de 95 mm alors qu'il est de 176 mm en moyenne.

KOUMAC

Fluctuations de la pluviométrie moyenne mensuelle
 en année normale et pendant la période d'observation

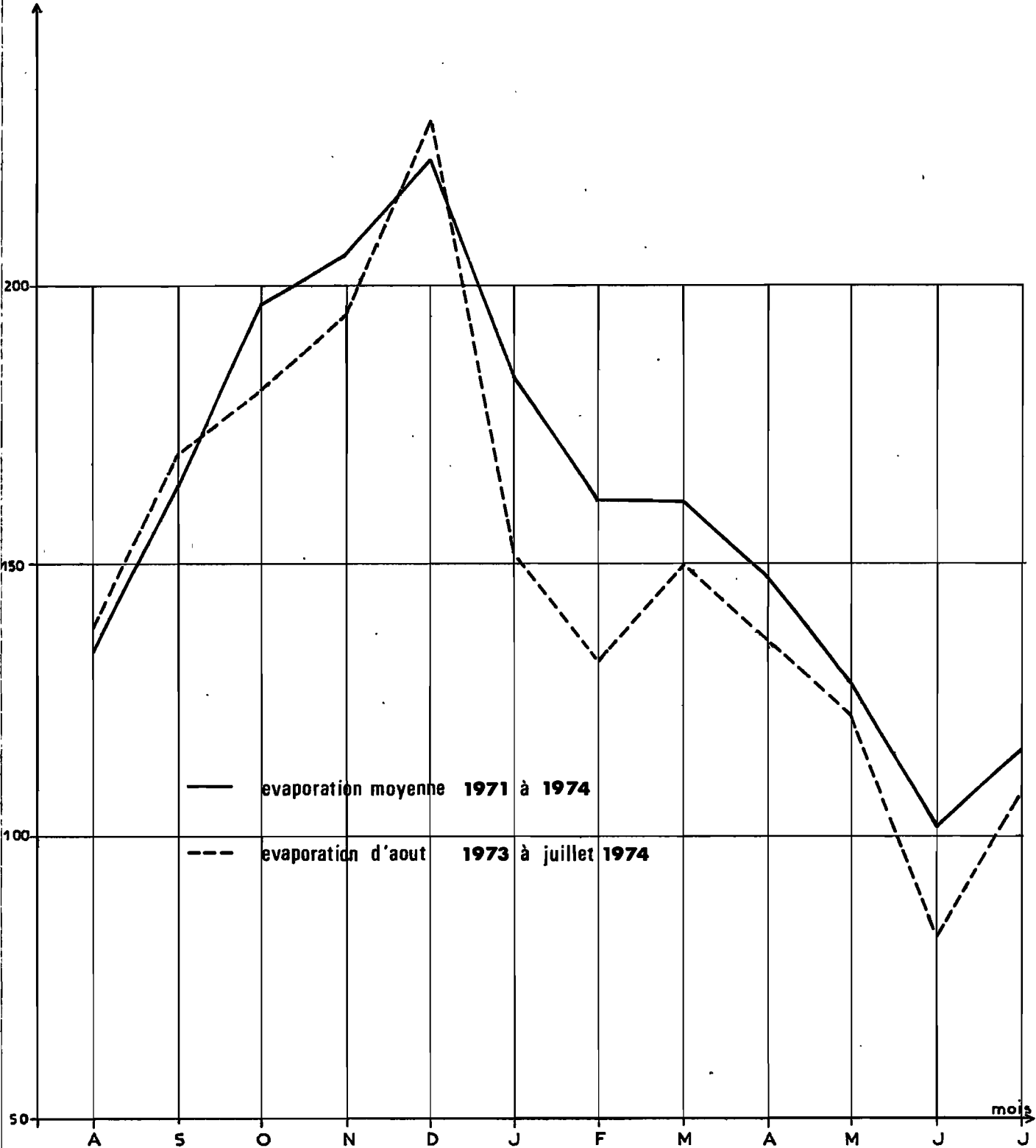


STATION DE KOUMAC

VARIATIONS DE L'EVAPORATION MOYENNE MENSUELLE

SUR BAC DE CLASSE A

Evaporation
en m.m.



— evaporation moyenne 1971 à 1974

- - - evaporation d'août 1973 à juillet 1974

- Les 4 mois de saison des pluies (de Décembre à Mars) ont par contre été très supérieurs à la normale. Le total des 4 mois a été de 976 mm alors qu'il n'est que de 567 mm en année moyenne. Cet excédent pluviométrique est lié au passage de plusieurs dépressions tropicales ayant provoqué d'abondantes chutes de pluies, entre le 17 et le 22 Janvier et les 3 et 4 Février (cyclône PAMELA).

- Les mois d'Avril, Mai et Juin ont été inférieurs à la normale ; le mois de Juillet par contre lui est supérieur.

Il faut noter que la période d'observation a été précédée par une longue période très sèche s'étendant sur 16 mois. D'Avril 1972 à Juillet 1973, il n'est tombé que 633 mm à KOUMAC.

Cette irrégularité particulièrement marquée dans la répartition des précipitations va avoir une incidence importante sur l'écoulement de la rivière KOUMAC et sur sa nappe alluviale.

- D'Août à la fin du mois de Décembre, l'écoulement au limnigraphe sera absolument nul. L'écoulement de la nappe au radier de la RT.1 ira en décroissant progressivement.

- A partir du 29 Décembre 1973, on assiste à une reprise d'écoulement sur la rivière KOUMAC. Cet écoulement sera continu jusqu'à la fin du mois de Juillet 1974.

2.5 - Données sur l'évaporation et l'évapotranspiration potentielle

Les données sur l'évaporation proviennent de la station météorologique de KOUMAC. Cette station est dotée depuis Janvier 1971 d'un bac d'évaporation de classe A.

Les valeurs d'évaporation mensuelle en mm mesurées sur ce bac sont regroupées dans le tableau ci-après :

Année:	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Total annuel
1971	169,1	157,7	160,6	131,9	110,9	98,3	109,7	129,3	163,4	211,7	210,9	214,1	1867,6
1972	205,6	166,9	143,8	144,8	141,9	107,7	120,7	123,4	157,6	197,0	211,4	225,5	1946,2
1973	208,1	191,6	192,0	180,3	140,9	122,5	128,5	138,2	169,9	181,6	195,3	230,3	2079,2
1974	152,1	133,2	149,6	136,5	123,2	82,6	109,1	146,1					
Evapo- ration moyenne	183,7	162,3	161,5	148,3	129,1	102,7	117,0	134,2	163,6	196,7	205,8	223,3	1928,2

L'évaporation pendant la période d'observation (d'Août 1973 à Juillet 1974) a été de 1802 mm, alors que la moyenne annuelle calculée sur 4 années est de 1928 mm.

Si l'on retient 0,90 comme coefficient de passage de l'évaporation sur bac à l'évaporation d'une nappe d'eau libre, on obtient une évaporation moyenne de 1735 mm.

Les variations mensuelles de l'évaporation en année moyenne et pendant la période d'observation ont été reportées sur le graphique n° 8. L'évaporation est maximale pendant les trois derniers mois de l'année (Octobre, Novembre, Décembre). Elle est minimale en Mai, Juin et Juillet. Elle varie en année moyenne entre 7,4 mm/jour et 3,4 mm/jour.

L'évapotranspiration potentielle qui est la capacité maximale d'évaporation par le couvert végétal sur un sol toujours saturé en eau a été calculée à l'aide de la formule de PENMAN. Elle fait intervenir les données climatiques mesurées à la station de KOUMAC (température moyenne journalière, humidité moyenne journalière, insolation journalière, vent moyen journalier). Elle a été calculée mois par mois pour la période comprise entre 1952 et 1972. On obtient une évapotranspiration annuelle moyenne de 1423 mm qui se répartit mensuellement comme suit :

J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
161,6	144,4	139,6	114,0	91,7	72,0	70,5	82,8	101,6	134,2	148,8	161,1

// CHAPITRE III

-:-:-

DONNEES HYDROLOGIQUES SUR LA RIVIERE KOUMAC

3.1 - Equipement hydrométrique

La station hydrométrique principale a été installée le 3 Août 1973 à 1,5 km à l'amont du lieu-dit "Les Grottes". Les coordonnées sont 164° 26' 45"S et 20° 32' 42" E.

Cet emplacement marque l'entrée de la KOUMAC dans sa plaine alluviale. La station contrôle donc tous les apports en eau de ruissellement du haut bassin venant alimenter la zone alluviale aval.

Elle est équipée d'un limnigraphe enregistreur de type "telirnip" à pression, et d'une batterie d'échelles composé de 4 éléments métriques. Au moment de l'installation, l'écoulement de la rivière était nul. Il ne subsistait qu'une petite mare d'eau à l'emplacement des échelles.

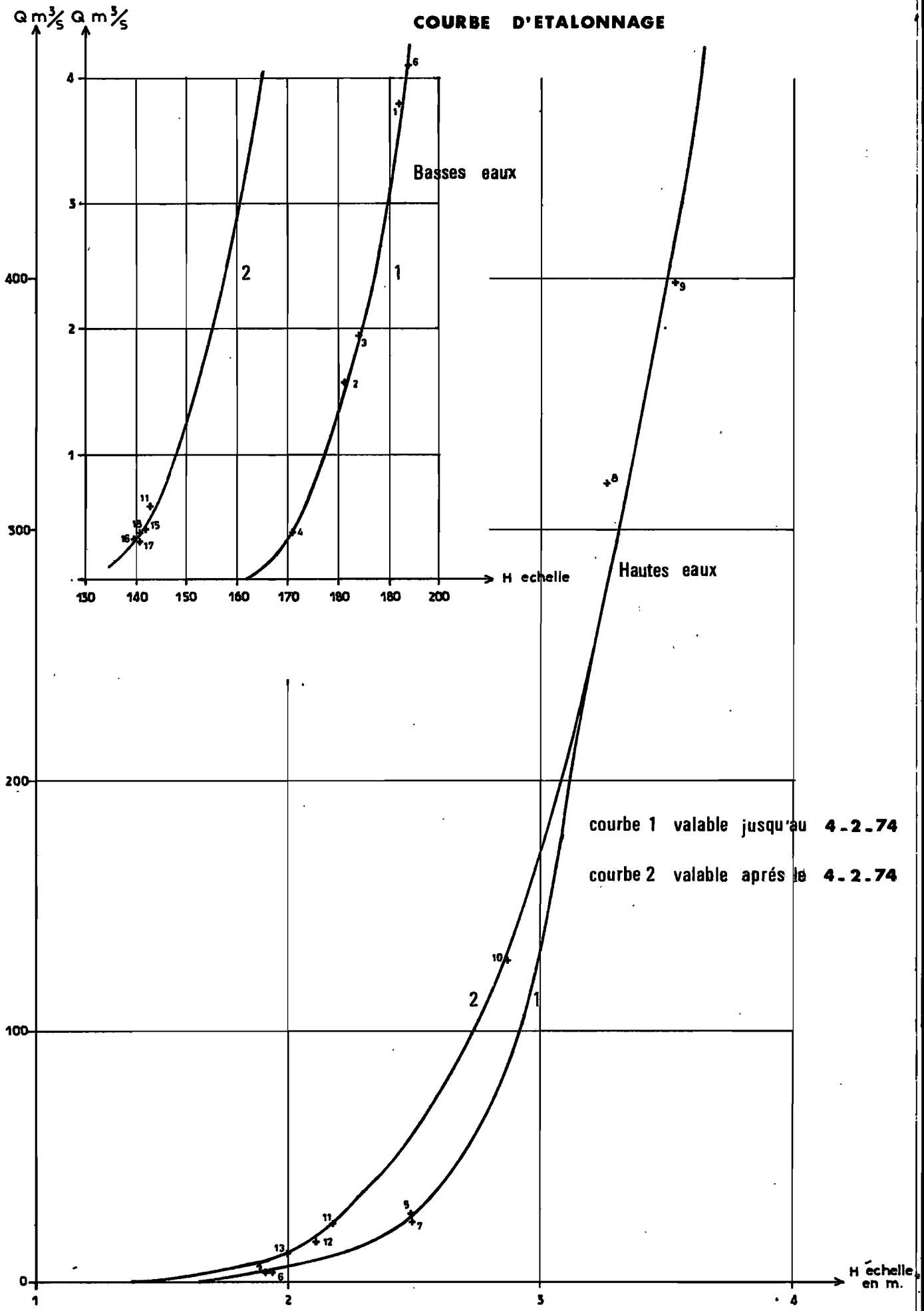
Afin de contrôler les débits à l'exutoire de la plaine alluviale, une échelle de basses eaux a été mise en place en Octobre 1973 au niveau du radier de la RT.1. Cette échelle emportée par les crues en Janvier 1974 a été remise en place en Juin 1974.

3.2 - Etalonnage de la station

Il a été réalisé à l'aide de 18 jaugeages pour des débits compris entre 0,304 m³/s et 398 m³/s. La liste de ces jaugeages figure dans le tableau ci-après :

N°	Date	Hauteur m	Débits m ³ /s	Observation
1	31.12.73	1,92	3,78	
2	2.01.74	1,81	1,56	
3	5.01.74	1,84	1,94	
4	7.01.74	1,71	0,380	
5	9.01.74	2,46 - 2,52	27,06	
6	11.01.74	1,94	4,11	
7	20.01.74	2,49	23,79	
8	4.02.74	3,27	318,0	Flotteur
9	4.02.74	3,53	398,0	Flotteur
10	5.02.74	2,87	128,0	Flotteur
11	6.02.74	2,18	22,9	
12	6.02.74	2,11	16,0	
13	7.02.74	2,00	10,6	
14	7.05.74	1,43	0,587	
15	6.06.74	1,42	0,403	
16	13.06.74	1,40	0,335	
17	26.06.74	1,41	0,304	
18	17.07.74	1,41	0,389	

LA KOUMAC AU LIMNIGRAPHE



Les jaugeages n° 8, 9 et 10 sont des mesures aux flotteurs réalisées pendant le cyclône PAMELA. Ils ont été opérés juste à l'amont du radier de la route de OUEGOA. A cet endroit le lit de la rivière bien canalisé permet de faire des mesures relativement précises. Les jaugeages de moyennes eaux (n° 5, 7, 11, 12, 13) sont des mesures au moulinet effectuées au niveau des grottes à environ 1,5 km à l'aval du limnigraphe. Les autres mesures ont toutes été faites à 200 m à l'aval de la station.

Ces jaugeages ont permis de déceler un profond détarage de la section provoqué par la crue consécutive au cyclône PAMELA. Deux courbes de tarage ont été tracées : une première courbe antérieure au 5.02.74, une deuxième courbe postérieure à cette date. Ces 2 courbes convergent vers la cote 3.10 m à l'échelle (graph. n° 9). Sur la première courbe de tarage, l'arrêt de l'écoulement se produit vers la cote 1,62 m à l'échelle.

3.3 - Les débits écoulés à l'amont de la plaine alluviale pendant la période d'observation

Les débits moyens journaliers calculés à partir des enregistrements limnigraphiques et des courbes de tarage figurent sur le tableau n° 3. On note quelques lacunes d'enregistrement pendant le mois de Février et entre le 27 Mai et le 4 Juin. Le graphique n° 10 donne une représentation schématique de la répartition des débits moyens journaliers dans l'année.

L'analyse de ce tableau permet de constater que l'écoulement a été absolument nul durant les 4 premiers mois d'observation (d'Août à Novembre 1973). Les précipitations journalières presque toujours inférieures à 20 mm n'ont pas donné lieu à ruissellement pendant cette période.

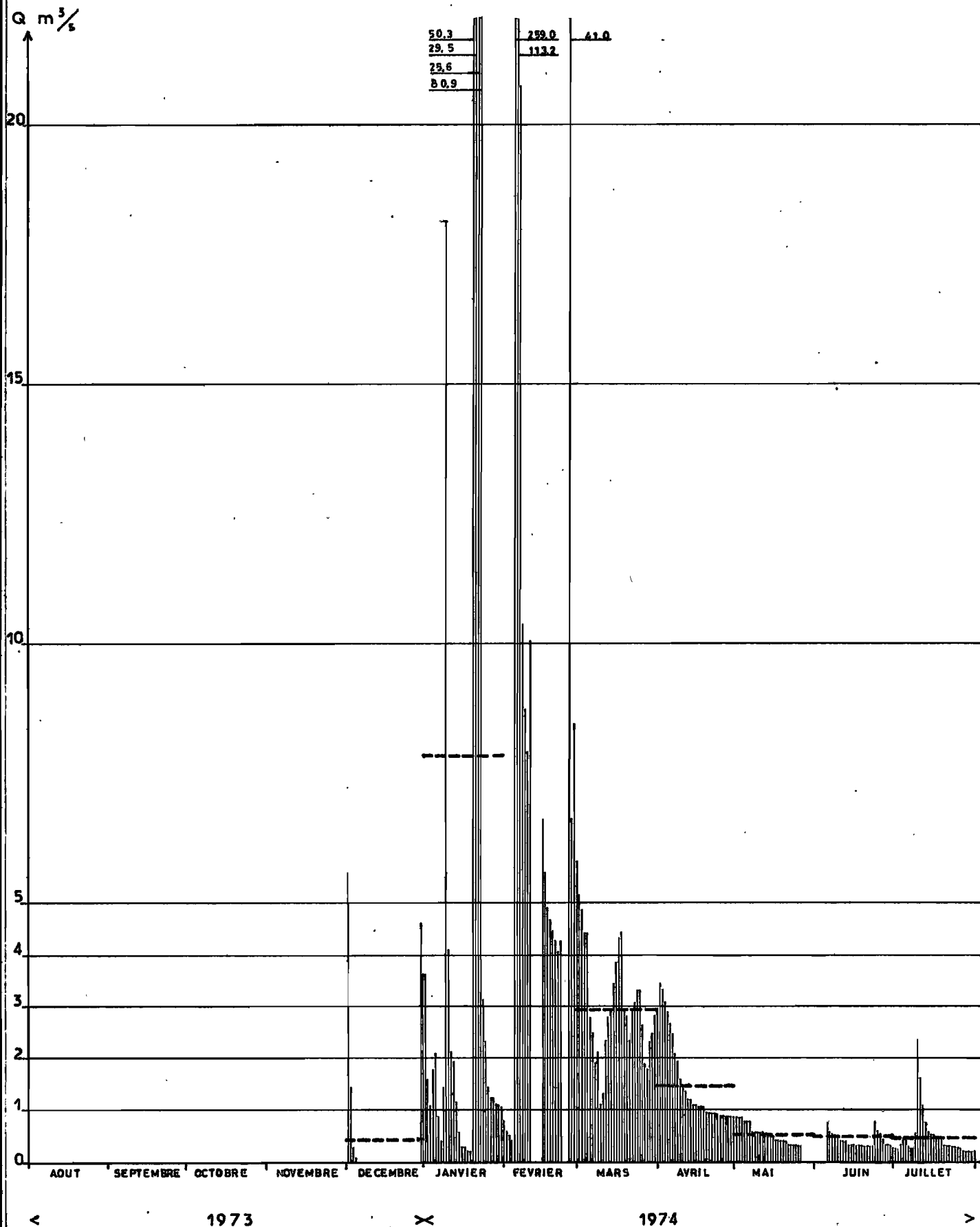
La première reprise de l'écoulement a été observée au début du mois de Décembre. Elle est consécutive à une averse généralisée sur l'ensemble du bassin. On a enregistré le 1er Janvier 72,5 mm au P6, 30,5 mm au P2 et 136,0mm au P4. Cette averse faisant suite à un épisode pluvieux de 8 jours, est tombée sur un sol déjà saturé, ce qui a favorisé son ruissellement.

Du 6 Décembre au 29 Décembre, l'écoulement est de nouveau nul, les précipitations ayant été très faibles pendant cette période. Enfin à partir du 30 Janvier et jusqu'au 31 Juillet, l'écoulement a été continu.

Les débits maximaux ont été enregistrés pendant les mois de Janvier et Février qui ont vu le passage de plusieurs dépressions tropicales.

LA KOUMAC A LA STATION LIMNIGRAPHIQUE

TABLEAU DES DEBITS MOYENS JOURNALIERS



50.3	259.0	41.0
29.5	113.2	
23.6		
80.9		

TABLEAU n° 3 LA KOUMAC A LA STATION LIMNIGRAPHIQUE

Tableau des débits moyens journaliers

Jour	A 1973	S	O	N	D	J 1974	F	M	A	M	J	Jt
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.63	0.656	5.16	3.47	0.810		0.280
2	"	"	"	"	5.50	1.58	0.562	4.80	3.28	0.810		0.280
3	"	"	"	"	1.40	1.02	0.468	4.04	3.09	0.810		0.320
4	"	"	"	"	0.280	1.75	259.0	4.42	2.90	0.712		0.418
5	"	"	"	"	0.060	2.10	113.2	2.74	2.58	0.712	0.712	0.418
6	"	"	"	"	0.0	0.888	20.9	2.42	2.42	0.712	0.614	0.320
7	"	"	"	"	"	0.374	10.3	1.94	2.10	0.614	0.516	0.280
8	"	"	"	"	"	1.40	8.71	2.10	1.94	0.614	0.516	0.280
9	"	"	"	"	"	18.1	7.95	1.10	1.62	0.614	0.516	0.542
10	"	"	"	"	"	4.10	10.2	1.30	1.46	0.614	0.418	2.26
11	"	"	"	"	"	2.10		2.26	1.30	0.614	0.418	1.62
12	"	"	"	"	"	1.93		2.74	1.20	0.516	0.418	1.03
13	"	"	"	"	"	1.14		2.90	1.20	0.516	0.320	0.712
14	"	"	"	"	"	0.562		3.47	1.10	0.516	0.320	0.614
15	"	"	"	"	"	0.236	6.60	3.85	1.10	0.516	0.320	0.516
16	"	"	"	"	"	0.236	5.52	4.23	1.01	0.418	0.320	0.516
17	"	"	"	"	"	0.192	4.98	4.42	1.01	0.418	0.320	0.418
18	"	"	"	"	"	0.192	4.61	2.90	1.01	0.418	0.320	0.418
19	"	"	"	"	"	50.3	4.42	2.74	0.908	0.418	0.320	0.418
20	"	"	"	"	"	29.5	4.23	2.26	0.908	0.418	0.320	0.320
21	"	"	"	"	"	25.6	4.04	2.90	0.908	0.320	0.320	0.320
22	"	"	"	"	"	80.9	4.23	3.09	0.908	0.320	0.320	0.320
23	"	"	"	"	"	3.16		3.28	0.908	0.320	0.712	0.320
24	"	"	"	"	"	2.28		3.28	0.908	0.320	0.614	0.320
25	"	"	"	"	"	1.40	41.0	2.58	0.810	0.320	0.516	0.320
26	"	"	"	"	"	1.27	6.60	1.94	0.810	0.320	0.418	0.320
27	"	"	"	"	"	1.27	8.31	1.78	0.810		0.320	0.280
28	"	"	"	"	"	1.14	5.88	2.26	0.810		0.320	0.280
29	"	"	"	"	"	1.14		2.42	0.810		0.320	0.280
30	"	"	"	"	4.56	1.02		2.74	0.810		0.280	0.280
31	"	"	"	"	3.63	0.760		2.90				0.280
Débits moyens mensuels m³/s	0	0	0	0	(0.490)	7.78	(24.2)	2.93	1.47	(0.527)	(0.500)	0.493
Volume écoulé 10³ m³	0	0	0	0	1.312	20.838	58.545	7.848	3.810	1.412	1.296	1.320

Module Annuel : 3,199 m³/s

Vec : 96.381 10³ m³

Le tableau ci-après résume les débits caractéristiques observés, en voici la signification :

- Etiage absolu : débit moyen journalier minimal
- DCE : débit moyen journalier dépassé 355 jours dans l'année
- DC9, DC6, DC3 : débits moyens journaliers dépassés pendant 9, 6 et 3 mois dans l'année.
- DCC : débit moyen journalier dépassé 10 jours dans l'année
- Crue : débit moyen journalier maximal.

Pour les périodes dépourvues d'enregistrement on a estimé les débits de la façon la plus vraisemblable.

Débits caractéristiques	$\frac{Q}{m^3/s}$	$\frac{Q}{l/s/km^2}$	Date
Etiage absolu	0		
DCE	0		
DC9	0		
DC6	0,320		
DC3	1,40		
DCC	(20,0)		
Crue	259,0		4.02.74

3.4 - Bilan d'écoulement

Les données de base obtenues pendant la période du 1er Août 1973 au 31 Juillet 1974 sont rassemblées dans le tableau ci-après. La signification des termes employés est la suivante :

- Vec : Volume annuel écoulé en m^3
- Q : Débit moyen annuel en m^3/s
- Qsp : Débit spécifique en $l/s/km^2$
- Lec : Lame d'eau écoulée en mm
- P : Pluvionétrie moyenne en mm
- D : Déficit d'écoulement en mm
- Kec : Coefficient d'écoulement en %

Vec $10^3 m^3$	Q m^3/s	Qsp $l/s/km^2$	Lec mm	P mm	D mm	Kec %
96.380	3,20	23,2	698	1650	952	42,3

Ces données sont comparables aux résultats obtenus en année moyenne sur d'autres bassins voisins situés sur la côte Ouest.

A titre d'exemple, nous donnons ci-après les modules spécifiques, les déficits d'écoulement et les coefficients d'écoulement moyens de ces bassins pour une année hydrologique prise de début Juillet à fin Juin.

	Qsp l/s/km ²	D mm	Kec %
POUEMBOU	24	900	46
FATENAOUE	19	900	40
DIAHOT	28	748	54

3.5 - Débits observés à l'exutoire de la nappe au radier de la R.T.1

14 mesures de débit ont été effectuées au radier de la Route Territoriale n° 1 entre les mois de Septembre 1973 et Août 1974. Les 9 premières mesures faites en l'absence d'écoulement à l'amont de la plaine alluviale présentent un intérêt spécial car elles rendent compte du drainage de la nappe par la rivière ; le tableau ci-après résume ces mesures :

N°	Date	Hauteur m	Débits m ³ /s	Observation
1	25.09.73		0,055	
2	1.10.73		0,044	
3	15.10.73	0,435	0,045	
4	22.10.73	0,43	0,051	
5	28.10.73	0,395	0,035	
6	30.10.73	0,39	0,028	
7	6.11.73	0,38	0,024	
8	20.11.73	0,395	0,021	
9	26.11.73	0,42	0,026	
10	2.12.73	1,40	6,20	
11	4.12.73	0,59	0,055	
12	26.06.74	0,73	0,524	Nouvelle échelle
13	18.07.74	0,78	0,665	"
14	8.08.74	0,63	0,254	"

A l'aide de ces mesures on peut étudier la courbe de tarissement de la nappe et estimer le volume des réserves régulatrices correspondant à sa vidange.

Les débits de tarissement de la nappe suivent une loi exponentielle décroissante :

$$Q_t = Q_0 e^{-\alpha t} \quad \text{qui peut être mise sous la forme}$$
$$\log Q_t = \log Q_0 - (0,4343 \alpha) t$$

Avec Q_t = débit à l'instant t

Q_0 = débit au début de tarissement

α = coefficient de tarissement

t = temps écoulé en jours entre débits Q_0 et Q_t

Le coefficient moyen de tarissement α calculé à partir de ces points de mesures est égal à 0,01471.

Le débit Q_0 au début du tarissement a pu être défini à partir de mesures effectuées en Septembre 1974 lorsque l'écoulement à l'amont de la plaine alluviale a cessé. Ce débit est de l'ordre de 150 l/s.

La formule de vidange de la nappe alluviale est donc de :

$$Q_t = 0,150 e^{-0,01471 t}$$

Le volume des réserves régulatrices correspondant à la vidange de la nappe est donné par la formule de MAILLET :

$$V = \int_{t_0}^{\infty} Q dt = Q_0 \int_{t_0}^{\infty} e^{-\alpha t} dt.$$

Le volume calculé pour la nappe alluviale de KOUMAC est :

$$V = \frac{0,150 \times 86400}{0,01471} = 880.000 \text{ m}^3.$$

/// CHAPITRE IV

-:-:-:-

ETUDE DE LA NAPPE ALLUVIALE

4.1 - Délimitation de la plaine alluviale (cartes I et II en annexe)

La plaine alluviale de la KOUMAC s'étend depuis la station limnigraphique (coordonnées : 164 ° 26' 45" S et 20° 32' 42" E) jusqu'au débouché dans la mer. Elle occupe une superficie d'environ 10 km². La surface favorable à la présence d'une nappe d'eau douce se réduit à 8,5 km². En fonction de sa largeur d'extension on peut distinguer trois zones :

a) la zone amont qui s'étend sur 3,7 km de la section du limnigraphique à un étranglement de la vallée au niveau du piézomètre n° 34. Dans cette zone la plaine alluviale a une largeur moyenne comprise entre 300 et 500 mètres et à une superficie de 1,6 km².

b) une zone intermédiaire comprise entre le piézomètre 34 et le piézomètre 150, de 1 km de largeur environ et de 3 km² de surface.

c) la basse zone alluviale à l'aval de la zone précédente et jusqu'à la mer. Cette zone s'étend largement entre le village de KOUMAC et l'aérodrome. Elle atteint plus de 2 km de large. Sa surface totale est supérieure à 5 km².

4.2 - Caractéristiques du matériau alluvial

Les caractéristiques du remplissage alluvial sont connues à l'aide de l'étude géophysique par sondages électriques effectuée par la C.G.G. (Compagnie Générale de Géophysique) d'Avril à Juin 1973. Elles ont été précisées au moyen de 6 sondages de reconnaissance jusqu'au bed-rock effectués en Mai et Juin 1973, ainsi que par les coupes de terrain relevées lors de l'implantation des piézomètres.

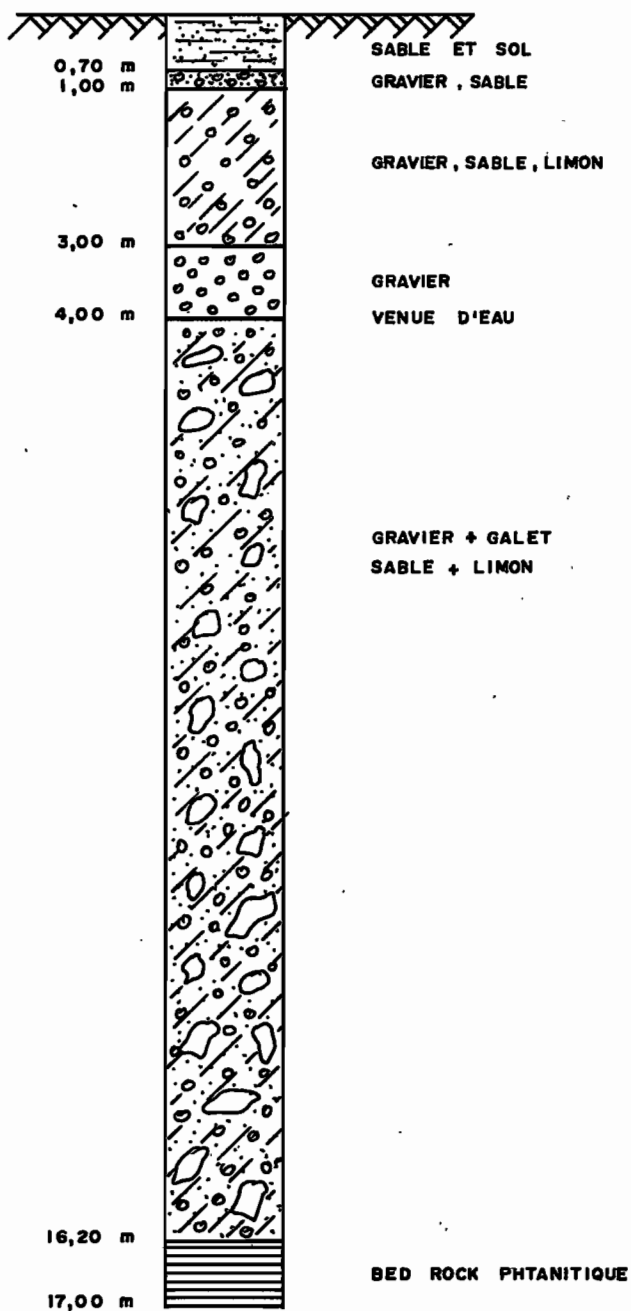
Dans la zone amont, la plaine alluviale est constituée essentiellement de galets et graviers. Les galets et graviers aquifères de 8 à 12 m d'épaisseur dans les cuvettes lenticulaires peuvent se réduire à 5 m d'épaisseur entre ces cuvettes.

Les sondages de reconnaissance n° 64, 45 et 38 dont les coupes figurent sur les graphiques n° 11, 12 et 13 donnent une représentation de ces alluvions.

Le substratum phanérotique se situe à une profondeur comprise entre 12 et 18 mètres et est recouvert d'un manteau alluvial très perméable (galets, graviers et sables).

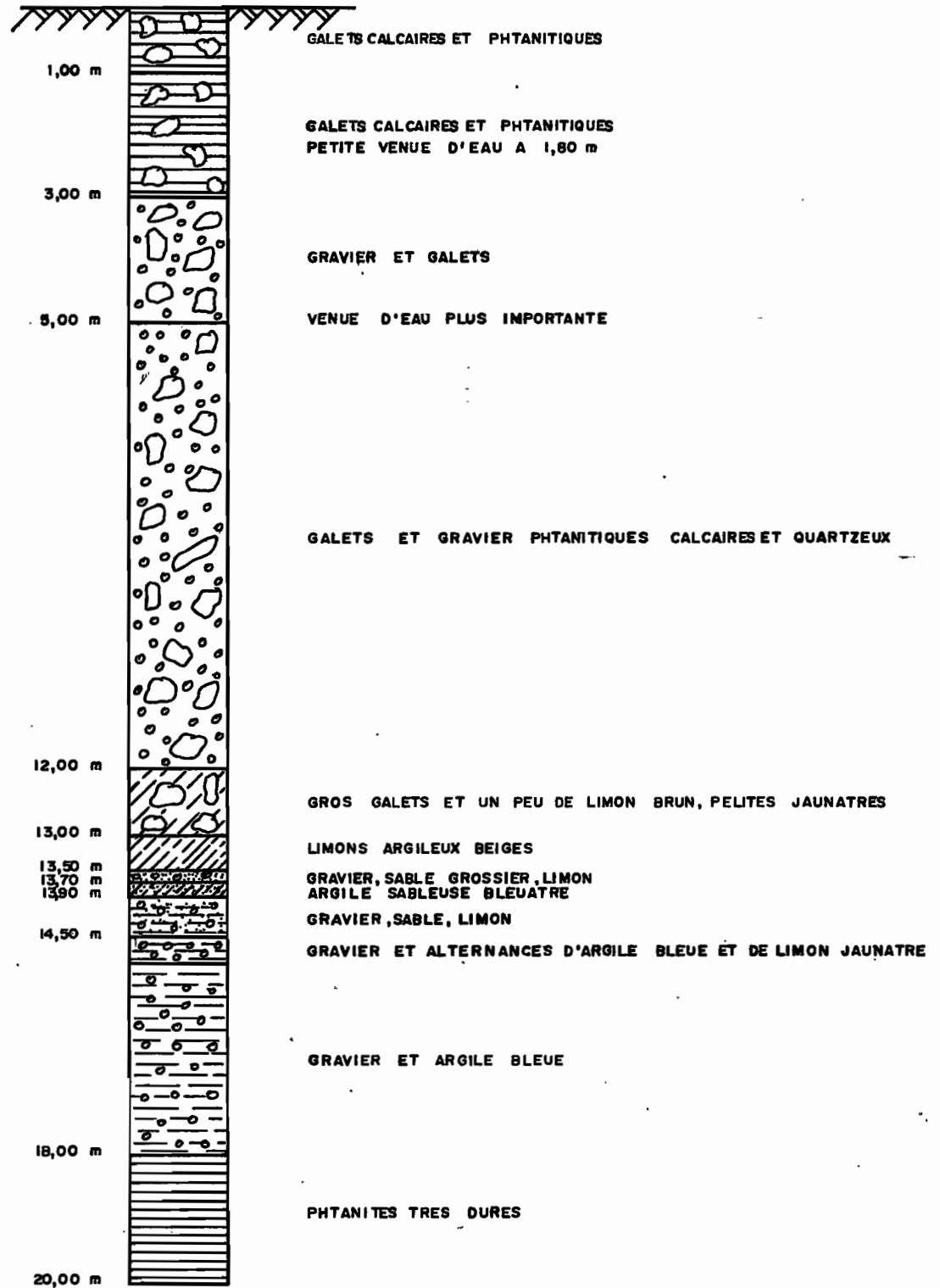
KOUMAC

SONDAGE DE RECONNAISSANCE N° 64



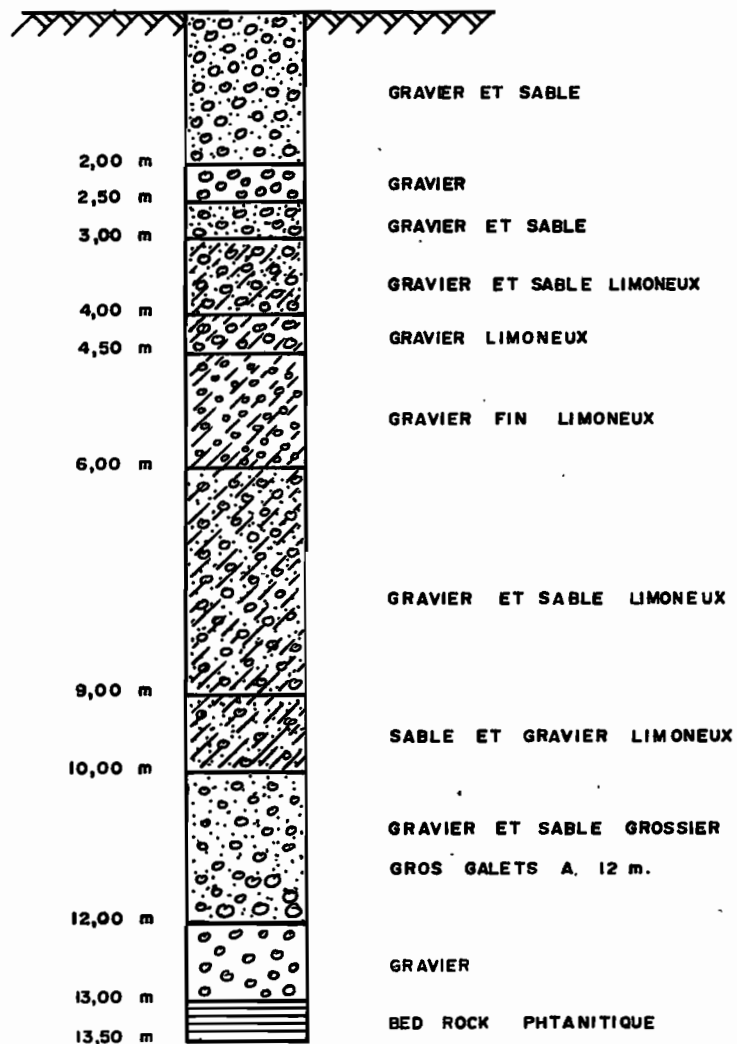
KOUMAC

SONDAGE DE RECONNAISSANCE N° 45



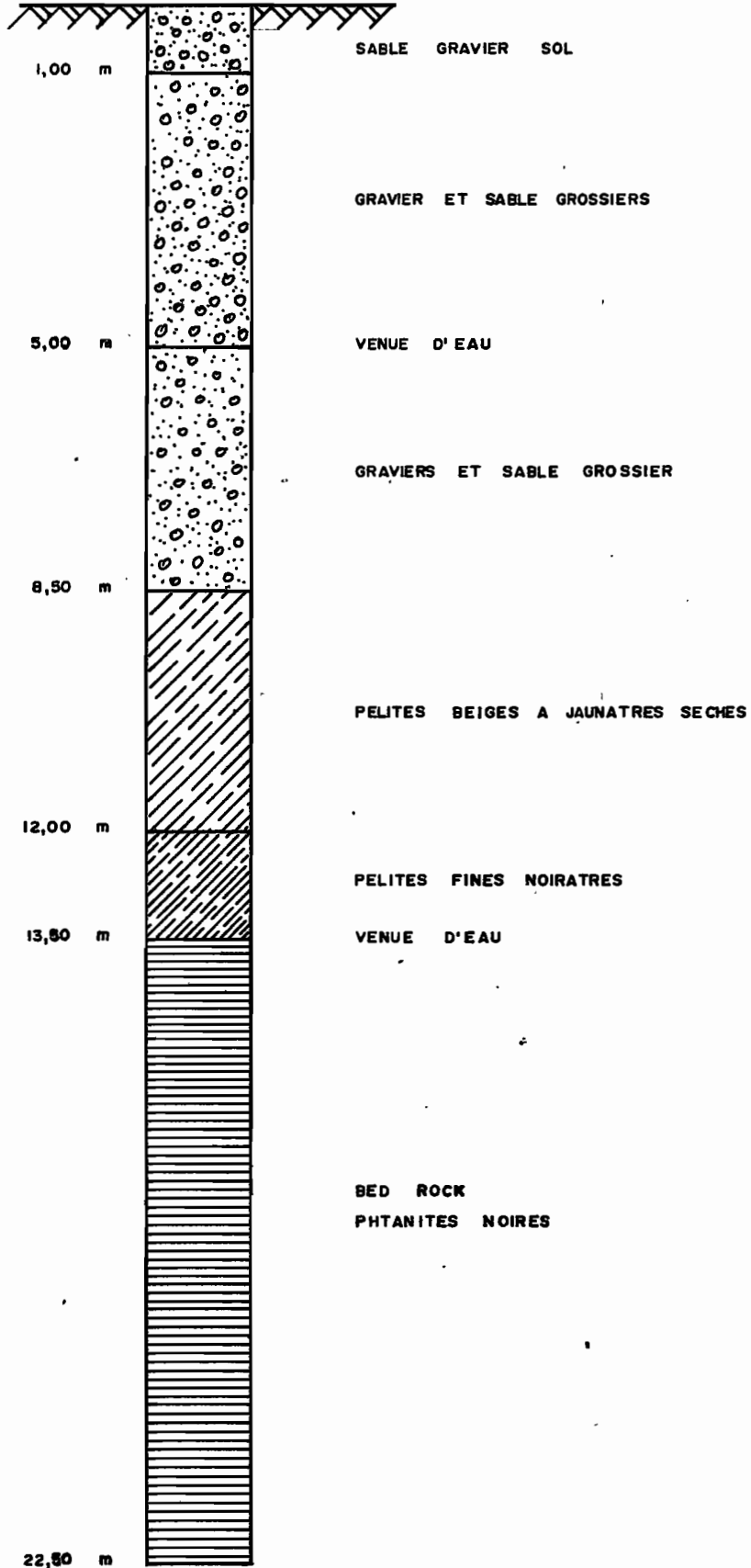
KOUMAC

SONDAGE DE RECONNAISSANCE N° 38



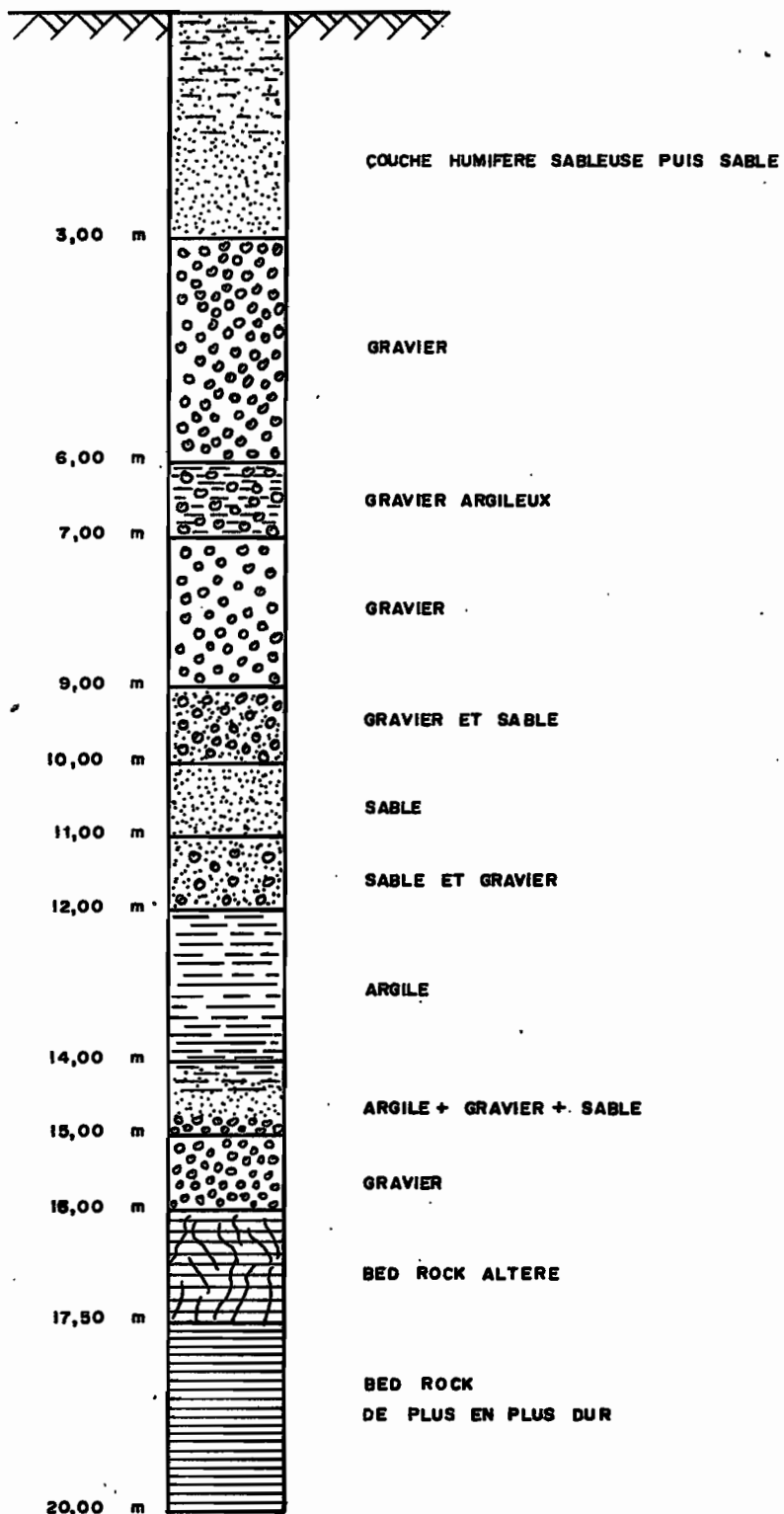
KOUMAC

SONDAGE DE RECONNAISSANCE N°10



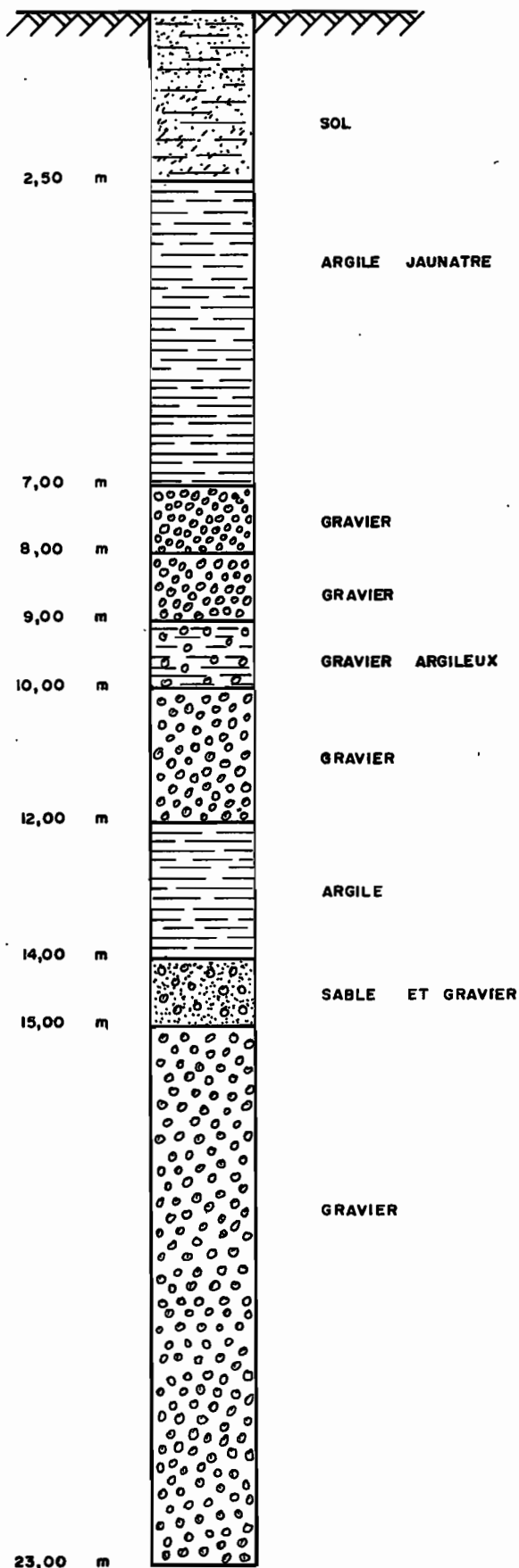
KOUMAC

SONDAGE DE RECONNAISSANCE N° 142



KOUMAC

SONDAGE DE RECONNAISSANCE N° 193



Dans la zone intermédiaire, les alluvions ont une épaisseur moyenne de 15 à 20 mètres. Les graviers et galets aquifères sont bien développés sur une aire de 1,5 km de long sur 300 à 400 m de large axée sur les forages et piézomètres 146, 125 et 135. Ils atteignent plus de 15 mètres d'épaisseur.

Entre cette zone et le lit actuel de la rivière, les alluvions moins grossières sont constituées de sables, graviers et limons. Les sondages de reconnaissance n° 10 et 142 (graph. 14 et 15) sont situés dans cette zone.

Dans la zone aval, les alluvions ont une épaisseur moyenne de 15 à 20 mètres. Les graviers et sables aquifères ont 6 à 15 mètres d'épaisseur mais sont accompagnés de passées argileuses. La nappe alluviale est souvent en charge sous un recouvrement argileux de plusieurs mètres. C'est le cas du sondage de reconnaissance n° 193 (graph. 16) et des piézomètres n° 157 - 203 - 243.

4.3 - Dispositif d'études de la nappe

Outre les 6 sondages de reconnaissance carottés destinés à étalonner les sondages électriques de la campagne géophysique, la nappe a été équipée à l'aide de piézomètres de reconnaissance et de puits d'essai. Les piézomètres ont été mis en place sur toute l'étendue de la nappe. Les puits d'essai ont été implantés dans les zones les plus favorables déterminées par l'étude géophysique. Dans le tableau n° 4, nous donnons la liste des 26 piézomètres et des 10 puits d'essai ayant servi à suivre les variations piézométriques de la nappe. On trouvera sur les cartes I et II situées en annexe le site d'implantation de ces puits et piézomètres.

Les puits d'essai sont entourés de 4 à 6 piézomètres supplémentaires destinés à suivre le rabattement pendant les essais de pompage.

Tous les piézomètres et puits ont été nivelés et ramenés au 0 IGN. On trouvera les cotes de leur sommet sur le tableau n° 4.

4.4 - Détermination des caractéristiques hydrodynamiques de la nappe par essais de pompage.

Des essais de pompage de courte durée ont été effectués en Août et Septembre 1973 sur les 10 puits d'essai. Les débits de pompage variables suivant les puits d'essai étaient compris entre 85 m³/h et 13 m³/h. L'interprétation de ces essais de débit a été rendue assez délicate en raison des faibles rabattements observés sur les piézomètres d'observation et de la stabilisation très rapide du plan d'eau pour de tels débits. Ils ont néanmoins

TABLEAU n° 4

LISTE DES PUIITS D'ESSAI ET PIEZOMETRES

Numéro	Altitude du sommet du tubage en m	Profondeur totale en m
<u>Puits d'essai</u>		
64	20,88	12,50
49	19,48	
20	13,42	
95	10,20	
125	9,52	
128	8,58	
141	6,95	
156	6,58	
199	4,17	
203	3,88	
<u>Piezomètres</u>		
77	23,49	35,0
71	22,92	12,0
50	20,31	11,0
45	17,54	19,4
38	14,65	14,5
34	13,30	11,5
10	12,99	23,0
85	10,52	13,5
87	10,38	15
94	9,01	20
96	11,04	25
98	11,97	20
113	9,69	14
115	8,66	12,5
118 bis	10,17	25
127	9,21	23
135	7,89	20
138	7,90	-
145	7,16	36
146	7,56	24
148	6,97	23
150	5,96	23
155 ou 156 bis	6,36	24
157	5,99	25
159	6,13	20
176	5,50	21
178	5,38	20
180	5,44	26,5
182	6,48	25
197	4,08	-
202	4,88	26,8
204	4,16	24
222	3,77	24,4
225	4,61	24
240	3,15	18,5
243	2,75	21,4

permis de dégager les caractéristiques essentielles de l'aquifère. Le tableau n° 5 résume les résultats de ces pompages. Les transmissivités qui sont le produit de la perméabilité par la puissance de la nappe sont comprises entre $20 \cdot 10^{-2}$ m²/s et $1 \cdot 10^{-2}$ m²/s. En première approximation, on peut admettre une transmissivité moyenne de l'ordre de 10×10^{-2} m²/s.

Les coefficients d'emmagasinement qui dans le cas d'une nappe d'eau libre expriment la porosité efficace de la nappe sont compris entre 20 % et 5 %.

Le coefficient d'emmagasinement moyen est de l'ordre de 12 % pour l'ensemble de la nappe.

4.5 - Mesures des variations piézométriques de la nappe

4.5.1 - Organisation des mesures

Les mesures des niveaux piézométriques de la nappe ont débuté de façon systématique le 2 Août 1973, sur 46 points d'observation (forages et piézomètres). Elles ont été interrompues entre le 15.01.74 et le 17.04.74 pendant la saison des pluies. Pendant cette période, la nappe réagissant à chaque averse, il devenait difficile d'observer une cote moyenne. Les observations ont repris en Avril 1974, lorsque la nappe avait presque atteint sa hauteur maximale et qu'elle n'était plus que faiblement influencée par les pluies locales. A partir du 17.04.74, les mesures ont repris à la cadence d'un relevé par semaine.

Les piézomètres 38, 77 et 113 ont été détériorés ou emportés par les crues cycloniques de Février 1974. Le piézomètre 150 a été bouché par malveillance au début du mois de Mai 1974.

4.5.2 - Variations des niveaux piézométriques de la nappe

Les tableaux n° 6, 7, 8, 9 et 10 en annexe résument toutes les données d'observation rassemblées entre le 2.08.73 et le 17.07.74. Les graphiques n° 17 et n° 18 donnent une représentation de l'évolution de la nappe pendant cette période pour quelques puits et piézomètres choisis d'amont vers l'aval. Ces tableaux et graphiques montrent que du mois d'Août au mois de Novembre 1973, la nappe non alimentée par l'écoulement de la rivière KOUMAC et par ses affluents, décroît progressivement pour atteindre son niveau le plus bas dans les derniers jours de Novembre. L'abaissement de la nappe pendant cette période a été de 1,81 m au piézomètre n° 77 situé le plus en amont et de 0,20 m au piézomètre 240 situé le plus à l'aval.

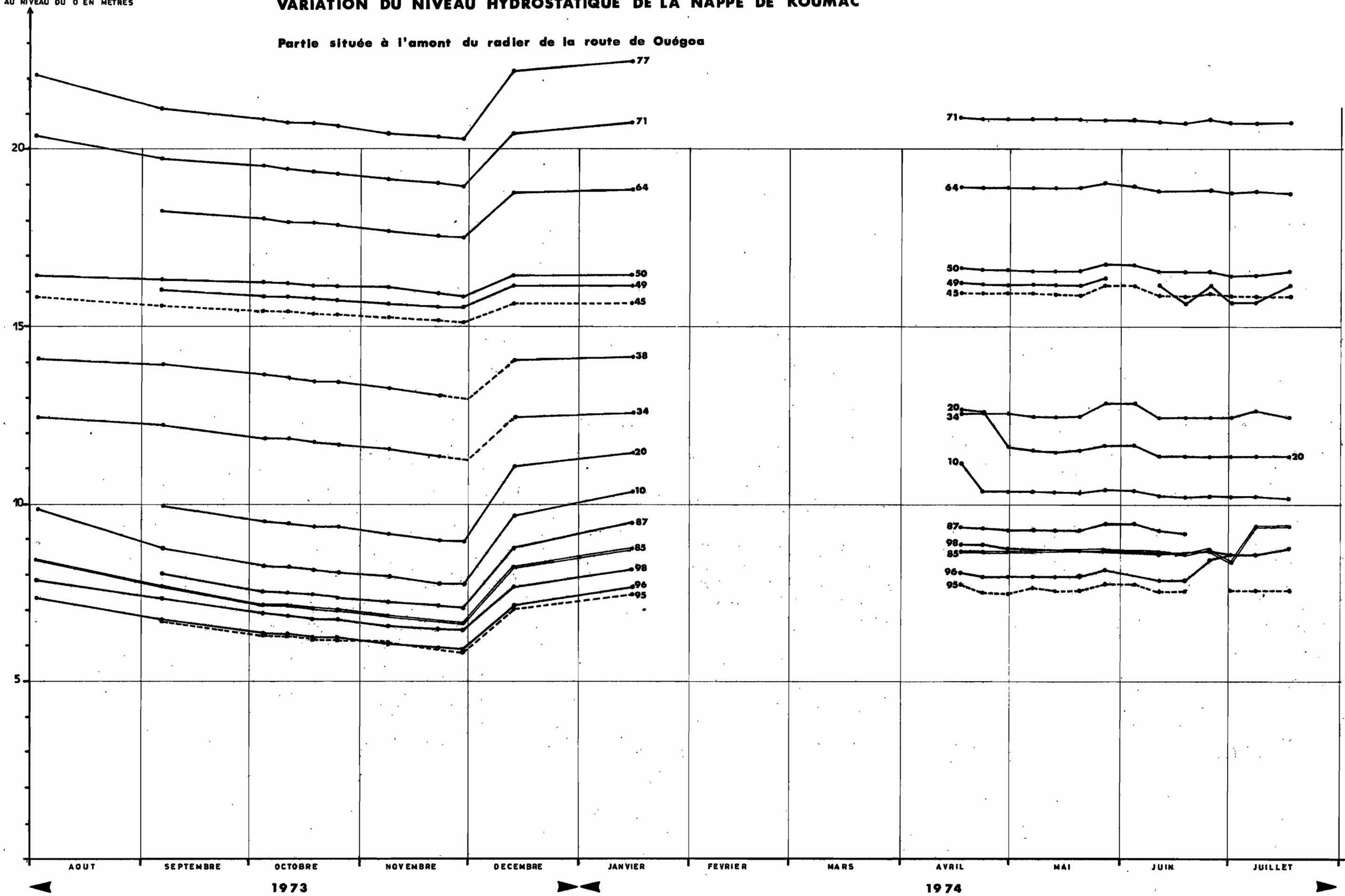
TABEAU n° 5 : RESULTATS DES POMPAGES DE COURTE DUREE

Forage	Date du Pompage	Débit en l/s	Durée du pompage en h	Rabattement en fin de pompage en cm						Transmissivité en 10^{-2} m ² /s	Coefficient d'emmagasinement moyen	
				Puits	P1	P2	P3	P4	P5			P6
64	16.08.73	10	13	53	5	9	6	4,5	5,8		6,5	20 %
49	9.08.73	8,3	10	656	7	2	2,2	18,0			3,0	5 %
20	14.08.73	10,4	16	163	4,8	7,7	8,0	3,0	4,5		10,9	?
95	29.08.73	3,7	12	140	21	47	2	4	2,5	5	11,5	16 %
125	27.09.73	17,5	5	16	1,1	2,9	1,5	2,5	3,0	-	20,0	12 %
128	20.08.73	10,1	13	154	6	29	24	5	8,7		10,0	15 %
141	18.08.73	11	13	107	10	40	7	7,1	2,5	7	6,0	10 %
156	29.09.73	16,7	2	96	5,2	3,0	10,0	4,6	3,8	13,0	20,0	15 %
199	03.09.73	25	12	40	6,0	3,5	5,0	5,0	4,0	4,5	9	11 %
203	06.09.73	(12,5)	12	182	44	31	29	22	50	43	1	7 %

ALTITUDE DE LA NAPPE
AU NIVEAU DU 0 EN METRES

VARIATION DU NIVEAU HYDROSTATIQUE DE LA NAPPE DE KOUMAC

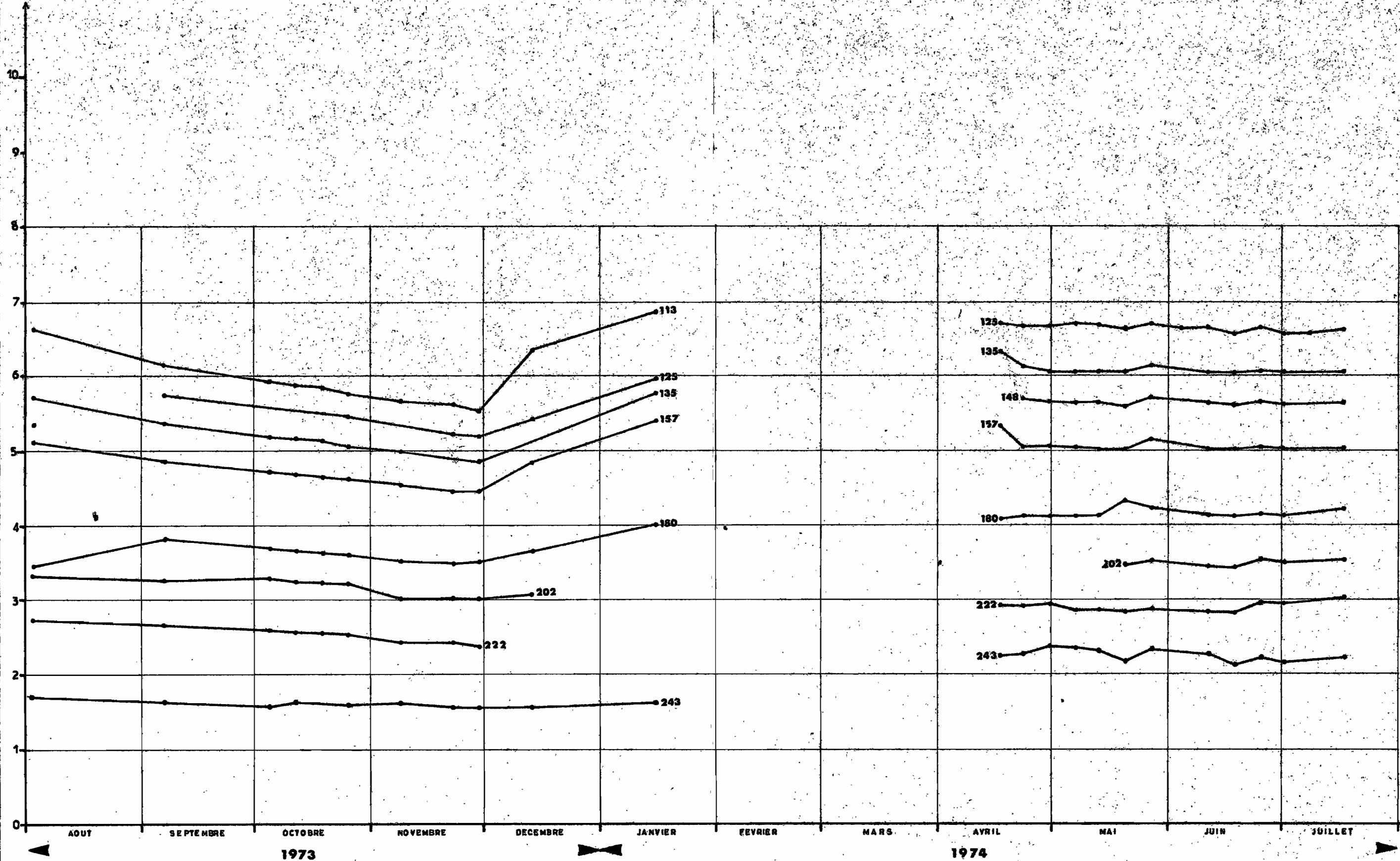
Partie située à l'amont du radier de la route de Ouégoa



VARIATION DU NIVEAU HYDROSTATIQUE DE LA NAPPE DE KOUMAC

Partie située à l'aval du radier de la route de Ouégoua

ALTITUDE DE LA NAPPE
AU DESSUS DU 0 EN METRES



Les premières crues de début Décembre 1973 provoquent une remontée immédiate de la nappe. Au piézomètre n° 77 cette remontée a été de 1,91 m, au piézomètre n° 240 de 0,07 m entre le 29.11.73 et le 13.12.73.

Pendant toute la saison des pluies, la nappe continue à monter pour atteindre son niveau le plus élevé pendant les mois d'Avril et Mai 1974. Sur le tableau n° 11, nous avons reporté les cotes observées à chacun des puits et piézomètres le 29.11.73 et le 27.05.74 ainsi que les variations d'amplitude de la nappe entre ces deux dates qui correspondent à quelques centimètres près aux niveaux les plus bas et les plus hauts de la nappe. On constate que l'amplitude la plus forte est d'environ 2,50 mètres dans la partie amont de la nappe et qu'elle est d'environ 0,50 m dans sa partie aval.

Après le 27.05.74, l'alimentation de la nappe diminue. Le niveau de la nappe s'abaisse légèrement. Cet abaissement de l'ordre de 25 cm dans la haute plaine alluviale n'est que de quelques cm dans la moyenne et basse plaine alluviale.

4.6. - Les cartes en courbes isopièzes

A partir des niveaux relevés dans les puits et piézomètres, nous avons établi les cartes en courbes isopièzes correspondant à deux états extrêmes de la nappe. Les premières cartes (cartes III et IV) représentent la surface piézométrique de la nappe le 29.11.73. A cette date, la nappe a atteint son niveau le plus bas. Les cartes IV et V représentent la surface piézométrique à son niveau le plus haut, le 27.05.74.

L'examen de ces cartes permet de faire les remarques suivantes :

1°) la nappe s'écoule régulièrement de l'amont vers l'aval. Au niveau de la rivière KOUMAC, les courbes s'infléchissent en présentant une concavité vers l'aval. Ces formes indiquent un drainage de la nappe par la rivière. Cette concavité est plus marquée sur les courbes isopièzes du 27.05.74 où la nappe était plus élevée.

2°) l'espacement des courbes isopièzes est variable suivant les secteurs.

Dans la haute plaine alluviale, les courbes ont à peu près la même équidistance, sauf au niveau des étranglements de la plaine, ce qui indique une perméabilité assez homogène.

TABLEAU n° 11 : VARIATIONS DES NIVEAUX PIEZOMETRIQUES DE LA NAPPE

entre le 29.11.73 et le 27.05.74

N°	Côte au 29.11.73	Côte au 27.05.74	Amplitude
10	7,72 m	10,40 m	2,68 m
20	8,92	11,66	2,74
34		12,88	
38			
45	15,12	16,17	1,05
49	15,52	16,38	0,86
50	15,87	16,73	0,86
64	17,52	19,09	1,57
71	18,98	20,80	1,82
77	20,30		
85	6,67	8,67	2,00
87	7,05	9,47	2,42
94	5,91	7,51	1,60
95	5,88	7,73	1,85
96	5,90	8,18	2,28
98	6,42		
113	5,53		
115	6,55	7,29	0,74
118	5,56	7,27	1,71
125	5,20	6,70	1,50
127	5,10	6,03	0,93
128	5,14		
135	4,88	6,15	1,27
138	4,68	5,28	0,60
141	4,65	5,77	1,12
145	4,61	5,74	1,13
146		5,74	
148		5,72	
150	4,45		
155	4,14	(5,04)	0,90
156	4,12	5,18	1,06
157	4,45	5,52	1,02
159	4,49	5,51	1,02
176			
178	3,40	4,19	0,79
180	3,51	4,25	0,74
182	3,18	(3,71)	0,53
197	2,85	3,39	0,54
199		3,61	
202	3,01	3,51	0,50
203	2,95	3,53	0,58
204	2,93	2,97	0,04
222	2,38	2,89	0,51
225	2,67	3,19	0,52
240	1,80	2,48	0,68
243	1,58	2,33	0,75

Dans la zone intermédiaire, entre les piézomètres n° 113 et n° 157, les courbes sont beaucoup moins serrées. Ceci indique que dans cette zone les perméabilités sont beaucoup plus élevées. Cette observation vient confirmer les résultats de la prospection géophysique ainsi que les valeurs de transmissivité élevées observées dans cette région lors des essais de pompage. C'est sur les puits d'essai n° 125 et 156, que nous avons observé les plus fortes transmissivités ($2 \cdot 10^{-1}$ m²/s). Dans cette région, la nappe aquifère a une puissance moyenne de 15 mètres. La perméabilité moyenne est donc de l'ordre de 1 cm/s ce qui est assez élevé.

Dans la zone basse, les courbes isopièzes recouvrent un espacement assez régulier.

Les gradients hydrauliques moyens observés sur ces 2 cartes en isopièzes sont les suivants :

	29.11.73	27.05.74
Zone située à l'amont du piézomètre 113	0,0029	0,0026
Zone située entre les piézomètres 113 et 157	0,0006	0,0015
Zone située à l'aval du piézomètre 157	0,0016	0,0019

4.7 - Premières conclusions sur les réserves de la nappe et sur ses conditions d'exploitation

Les données de la géophysique ainsi que les forages et piézomètres de reconnaissance montrent que le remplissage alluvial de la KOUMAC est constitué d'un matériau très perméable constitué essentiellement de galets, graviers et sables grossiers sur 15 à 25 mètres d'épaisseur. La puissance moyenne de la nappe aquifère contenue dans les alluvions peut être évaluée à 15 mètres. Le coefficient d'emménagement moyen est de 12 %.

A partir de ces chiffres et connaissant la surface de la nappe (8,5 km²) on peut évaluer la réserve aquifère totale de la nappe :

$$V = A \times H \times S$$

avec V = volume aquifère de la nappe

A = surface de la nappe

H = puissance moyenne de la nappe

S = coefficient d'emménagement moyen.

$$V \text{ (en m}^3\text{)} = 8,5 \times 10^6 \times 15 \times 12 \cdot 10^{-2} = 15 \times 10^6 \text{ m}^3 .$$

La réserve totale de la nappe peut donc être estimée à 15 millions de m³.

Les réserves régulatrices sont liées aux variations du niveau piézométrique de la nappe. L'amplitude moyenne entre le maximum et le minimum de deux positions de la surface piézométrique a été calculée à partir des cartes en courbes isopièzes du 29.11.73 et du 27.05.74. Cette amplitude est d'environ 1 mètre.

Le volume des réserves régulatrices peut donc être estimé à :

$$8,5 \times 10^6 \times 1 \times 12 \cdot 10^{-2} = \underline{1 \text{ Million de m}^3}$$

Ce chiffre est très proche de celui que nous avons trouvé à partir des courbes de tarissement à l'exutoire de la nappe, au niveau du radier de la RT. 1 (880.000 m³).

Ces chiffres peuvent nous donner les premiers éléments d'appréciation sur l'exploitation de la nappe. Les données hydrologiques ainsi que les relevés piézométriques nous ont montré que pendant la période d'observation la nappe n'avait reçu aucune alimentation notable d'Avril à Novembre 1973. Les données climatologiques en notre possession, nous permettent de penser que la période de non alimentation de la nappe peut s'étendre sur 6 mois consécutifs. Un pompage au débit de 400 m³/h pendant cette période de 6 mois entrainerait un prélèvement sur la nappe d'environ 2 millions de m³ et un abaissement moyen de la surface piézométrique de 2 mètres sur l'ensemble de la nappe.

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE (en mm)

Pluviographe n° 3

Jours	AOÛT 1973	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	JANV. 1974	FEVR.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.			
1	↑ ↓ 32,5 ↓	↑ ↓ 10,4 ↓					↑			9,0	43,0	36,5			
2															
3			3,5												
4						0,5		13,0	234,0	64,0					
5						0,5			↓	32,0					
6					7,5				0,5					4,5	
7									8,0	1,5					
8															
9					1,5	0,5		38,5							72,5
10					0,5				118,0						5,0
11								11,5							1,5
12										30,5					3,0
13										27,5					
14					0,5			1,5	7,5	1,5					
15					1,0										
16					1,5			8,0							
17					10,5			10,0							
18								8,0	16,0						
19			32,5					62,0							0,5
20								45,0		0,5					0,5
21								22,5		22,5					3,5
22					1,5			88,0			7,0				5,5
23													13,0		4,0
24							93,5								3,0
25				2,0							1,0				
26				4,0					24,0	13,0					0,5
27				4,5					12,5	1,5					0,5
28															
29							2,0			10,5	4,0				1,0
30					1,5			1,0		(70,5)			25,0		
31					0,5										
Total	32,5	20,9	30,0	1,5	(95,5)	309,0	420,5	275,5	12,0	47,0	65,5	119,5			

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE (en mm)

Pluviographe n° 4

Jours	AOÛT 1973	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	JANV. 1974	FEVR.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.
1					136,0	↑			↑			19,5
2			10,0									
3		↑	↑		3,0	78,0	↑		↑			
4					0,5	↓			4,5			
5												
6												
7				1,5	2,0	11,5	>200,0					
8		7,5	17,0		3,0	3,0		185,0				
9				0,5		30,0	↓					57,0
10		↓	↓	0,5	(2,0)							
11						3,0						
12							7,0					
13							102,0					
14							25,0					4,5
15						3,0			7,5			
16						3,0						
17						0,5						
18			7,5			14,0						
19	21,0	0,5				↑			↑		6,5	
20	12,0			2,5				104,5			33,5	
21					18,0	207,0			10,5			
22											5,5	
23					65,0	↓						
24		13,0		8,5								
25	2,0					7,5	75,0					
26		0,5	5,7		↑		2,0				2,0	
27	1,5	1,5	15,0	23,5			19,0				42,0	
28	1,0		1,5		70,0	↑			7,5		6,0	
29			0,5	0,5							1,0	
30			25,0	17,0		17,0						
31			54,0	24,0	↓	↓					27,0	
Total	37,5	23,0	136,2	78,5	299,5	377,5	(430,0)	(289,5)	30,0	78,0	45,5	81,0

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE (en mm)

Pluviographe n° 6

Jours	A 1973	SEPT	OCT.	NOV.	DEC.	JANV. 1974	FEVR.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.
1				3,0	72,5					4,0	8,5	
2						1,0						31,5
3			5,5			9,0	38,0	1,5		1,0	5,5	
4						17,5	174,0	49,5	5,5			
5							24,0	33,5			0,5	
6		6,5	15,5	0,5			3,5				2,5	
7				4,5		1,0	7,0	1,0				
8						13,5		1,5				
9		1,0	4,0			21,0	1,0	0,5			5,0	69,0
10				0,5			32,0		0,5			5,0
11				0,5		11,0	3,0					1,5
12					3,5		79,0	9,5				4,5
13							14,5	39,0				
14			3,5			2,0		0,5				
15						1,0	2,5	0,5				0,5
16					0,5	3,5	3,5					
17		8,5				5,5	0,5					
18						23,5			2,0			
19	8,5					66,0					1,0	
20	19,5					44,5	(6,0)	18,0	0,5			
21						75,0	15,0	5,5			10,5	0,5
22			8,0	10,0	3,5	(32,0)	3,0	16,0	4,0		9,5	
23				6,5			(2,5)			(13,0)	7,5	
24		3,0		7,5	74,5		9,0					
25				1,0			19,0	0,5				
26	0,5			1,0			1,0	13,0	0,5		0,5	
27		1,0					0,5	2,5		59,0	0,5	
28		3,0			1,0		0,5			0,5		
29				17,0	3,5	0,5		14,0	4,5			
30			0,5	9,5	12,5	5,0		88,0		1,0		
31			3,0		48,0							
Total	28,5	23,0	40,0	61,5	219,5	332,5	439,0	294,5	17,5	78,5	51,5	112,5

NAPPE DE KOUMAC

TABLEAU n° 6 : RELEVES DES NIVEAUX PIEZOMETRIQUES DE LA NAPPE ALLUVIALE

(Altitude de la nappe au dessus du 0 IGN)

N° du Puits ou piézomètre	10	20	34	38	45	49	50	64	71	77
Altitude au dessus. du 0	12,99	13,42	13,30	14,65	17,54	19,48	20,31	20,88	22,92	23,49
Niveau Dates										
02.08.1973	9,89		12,45	14,10	15,86		16,46		20,40	22,11
06.09.1973	8,79	9,99	12,26	13,99	15,60	16,07	16,38	18,24	19,74	21,19
04.10.1973	8,29	9,50	11,87	13,62	15,46	15,89	16,25	18,01	19,52	20,87
11.10.1973	8,22	9,45	11,81	13,56	15,42	15,86	16,22	17,94	19,44	20,79
18.10.1973	8,14	9,37	11,74	13,49	15,37	15,80	16,15	17,91	19,37	20,71
25.10.1973	8,08	9,38	11,65	13,41	15,33	15,74	16,11	17,83	19,30	20,63
08.11.1973	7,93	9,14	11,51	13,26	15,23	15,65	16,00	17,70	19,17	20,49
22.11.1973	7,79	8,99	11,36	13,08	15,20	15,53	15,91	17,58	19,04	20,34
29.11.1973	7,72	8,92			15,12	15,52	15,87	17,52	18,98	20,30
13.12.1973	9,69	11,05	12,43	14,13	15,67	16,12	16,45	18,77	20,41	22,21
15.01.1974	10,33	11,48	12,53	14,18	15,67	16,12	16,44	18,86	20,72	22,49
17.04.1974	11,13	12,68	12,56		15,96	16,22	16,64	18,92	20,90	
23.04.1974	10,35	12,55	12,54		15,94	16,20	16,60	18,90	20,88	
30.04.1974	10,33	11,60	12,53		15,92	16,19	16,60	18,90	20,86	
07.05.1974	10,33	11,50	12,49		15,91	16,19	16,58	18,89	20,84	
13.05.1974	10,31	11,49	12,47		15,90	16,17	16,57	18,89	20,82	
20.05.1974	10,30	11,50	12,49		15,88	16,16	16,58	18,89	20,82	
27.05.1974	10,40	11,66	12,88		16,17	16,38	16,73	19,09	20,80	
04.06.1974	10,34	11,63	12,86		16,15		16,71	18,96	20,77	
11.06.1974	10,21	11,38	12,46		15,86	16,15	16,54	18,80	20,73	
18.06.1974	10,20	11,36	12,45		15,87	15,64	16,52	17,53	20,73	
25.06.1974	10,22	11,39	12,49		15,92	16,18	16,57	18,85	20,82	
01.07.1974	10,20	11,36	12,46		15,85	15,70	16,48	18,79	20,72	
08.07.1974	10,20	11,35	12,65		15,84	15,70	16,47	18,80	20,72	
17.07.1974	10,15	11,38	12,49		15,86	16,13	16,53	18,75	20,73	

emporté par une crue

Submergé

NAPPE DE KOUMAC

TABLEAU n°7 : RELEVES DES NIVEAUX PIEZOMETRIQUES DE LA NAPPE ALLUVIALE

(Altitude de la nappe au dessus du 0 IGN)

N° du puits ou piézomètre	85	87	94	95	96	98	113	115	118 bis	125
Altitude au dessus du 0	10,52	10,38	9,01	10,20	11,04	11,97	9,69	8,66	10,17	9,52
Niveau Dates										
02.08.1973	8,41		7,20		7,33	7,86	6,62		6,75	
06.09.1973	7,64	8,04	6,72	6,70	6,74	7,32	6,16	6,98	6,26	5,75
04.10.1973	7,19	7,56	6,36	6,35	6,37	6,91	5,92	6,83	5,96	
11.10.1973	7,12	7,50	6,31	6,30	6,32	6,83	5,89	6,86	5,93	
18.10.1973	7,06	7,41	6,26	6,23	6,26	6,79	5,85	6,80	5,68	
25.10.1973	7,00	7,37	6,21	6,19	6,21	6,73	5,79	6,73	5,83	5,45
08.11.1973	6,86	7,25	6,08	6,06	6,03	6,59	5,68	6,59	5,71	
22.11.1973		7,11		5,97		6,50	5,61		5,63	5,24
29.11.1973	6,67	7,05	5,91	5,88	5,90	6,42	5,53	6,55	5,56	5,20
13.12.1973	8,21	8,71	7,00	7,02	7,17	7,64	6,36	6,88	6,45	
15.01.1974	8,71	9,43	7,41	7,48	7,64	8,13	6,86	7,13	7,05	5,51
17.04.1974	8,68	9,32	7,49	7,72	8,02	8,86		7,42	7,21	6,70
23.04.1974	8,65	9,30	7,48	7,50	7,99	8,84		7,40	7,20	6,69
30.04.1974	8,63	9,28	7,47	7,49	7,99	8,73		7,31	7,21	6,68
07.05.1974	8,63	9,27	7,46	7,62	7,97			7,25	7,19	6,70
13.05.1974		9,26	7,44	7,58	7,95			7,23	7,18	6,69
20.05.1974	7,99	9,26	7,43	7,59	7,92	8,57		7,16	7,15	6,61
27.05.1974	8,67	9,47	7,51	7,73	8,18			7,29	7,27	6,70
04.06.1974		9,45	7,43	7,71				7,26	7,21	6,64
11.06.1974	8,57	9,22	7,55	7,55	7,88	8,58		7,17		6,64
18.06.1974	8,56	9,19	7,39	7,54	7,85			7,14	7,10	6,59
25.06.1974	8,69		7,44	8,28	8,43	8,67		7,51	7,12	6,64
01.07.1974	8,36		7,38	7,54	8,55	8,55		7,19	7,09	6,58
08.07.1974	(9,35)		7,39	7,52	8,53	8,53		7,18	7,08	6,58
17.07.1974	(9,39)		7,41	7,55	8,74	8,74		7,36	7,13	6,61

emporté par une crue

NAPPE DE KOUMAC

TABLEAU n° 8 : RELEVES DES NIVEAUX PIEZOMETRIQUES DE LA NAPPE ALLUVIALE

(Altitude de la nappe au dessus du 0 IGN)

N° du Puits ou piézomètre	127	128	135	138	141	145	146	148	150	155 ou 156 bis
Altitude au dessus du 0	9,21	8,58	7,89	7,90	6,95	7,16	7,56	6,97	5,96	6,36
Niveau Dates										
02.08.1973	5,51		5,72	5,09			5,35	5,35	5,09	4,75
06.09.1973	5,41	5,42	5,39	4,89	5,12	5,08	5,08		4,94	4,53
04.10.1973	5,35	5,38	5,20	4,85	4,94	4,92	4,90		4,78	4,39
11.10.1973	5,36	5,39	5,19	4,86	4,95	4,90	4,90		4,79	4,39
18.10.1973	5,33	5,38	5,15	4,84	4,91	4,86	4,83		4,75	4,36
25.10.1973	5,28	5,33	5,09	4,82	4,84	4,80	4,81		4,67	4,31
08.11.1973	5,20	5,24	5,00	4,74	4,76	4,71			4,57	4,24
22.11.1973	5,14	5,15							4,20	4,16
29.11.1973	5,10	5,14	4,88	4,68	4,65	4,61			4,45	4,14
13.12.1973	5,48	5,49	5,41	4,89	5,10	5,04			4,90	4,47
15.01.1974	5,72	5,65	5,99		5,62	5,63			5,28	5,01
17.04.1974		5,21	6,34	5,36		5,92	6,13	6,56	5,15	5,08
23.04.1974	5,75	5,70	6,14	5,33	5,69	5,72	5,72	5,70	5,46	5,10
30.04.1974	5,73		6,09	5,23	5,73	5,72	5,71	5,68	5,52	5,11
07.05.1974	5,70	5,61	6,09	5,28	5,71		5,71	5,67	5,50	5,09
13.05.1974	5,69	5,66	6,08	5,22		5,67	5,68	5,67		5,06
20.05.1974	5,64		6,06	5,20	5,69	5,66	5,69	5,64		5,04
27.05.1974	6,03		6,15	5,28	5,77	5,74	5,74	5,72		
04.06.1974										
11.06.1974	5,68	5,59	6,04	5,22	5,71	5,67	6,66	5,65	Bouché	5,04
18.06.1974	5,61	5,56	6,02	5,21	5,66	5,68	5,66	5,61		5,04
25.06.1974	5,66	5,57	6,07	5,24	5,71	5,68	5,69	5,66		5,08
02.07.1974	5,63	5,53	6,05	5,21		5,64	5,63	5,61		5,03
08.07.1974										
17.07.1974	5,56	5,57	6,06	5,24	5,71	5,74	5,69	5,65		5,09

NAPPE DE KOUMAC

TABLEAU N° 9 : RELEVES DES NIVEAUX PIEZOMETRIQUES DE LA NAPPE ALLUVIALE
(Altitude de la nappe au dessus du 0 IGN)

N° du Puits ou piézomètre	156	157	159	176	178	180	182	197	199	202
Altitude au dessus du 0	6,58	5,99	6,13	5,50	5,38	5,44	6,48	4,08	4,17	4,88
Niveau Dates										
02.08.1973	4,71	5,12	5,19	4,08	3,78	3,49	3,46	3,15		3,33
06.09.1973	4,52	4,87	4,96	3,96	3,67	3,82	3,39	3,11	3,34	3,26
04.10.1973	4,41	4,71	4,81	3,86	3,58	3,70	3,29	3,03	3,27	3,27
11.10.1973	3,92	4,70	4,80	3,85	3,58	3,69	3,29	3,02	3,28	3,25
18.10.1973	4,33	4,66		3,82	3,55	3,63	3,26	3,00	3,25	3,24
25.10.1973	3,83	4,61	4,70	3,77	3,52	3,61	3,27	2,96	3,24	3,21
08.11.1973	4,20	4,52	4,60	3,69	3,44	3,55	3,21	2,88	3,16	3,07
22.11.1973	4,14	4,45	4,50		3,39	3,50	3,17	2,84	3,10	3,03
29.11.1973	4,12	4,46	4,49		3,40	3,51	3,18	2,85		3,01
13.12.1973		4,86	4,89	3,68	3,56	3,69	3,37	2,90		3,19
15.01.1974	4,97	5,40	5,36	4,24	3,94	4,08	3,64	3,22		
17.04.1974	5,32		5,49	4,92	4,26	4,10		3,32	3,67	
23.04.1974	5,07	5,50	5,48		4,03	4,19	3,75	3,30	3,55	
30.04.1974	5,08	5,51	5,45	4,37	4,00	4,14	3,76	3,28	3,55	
07.05.1974	5,06	5,47	5,45	4,37	4,00	4,14	3,72	3,28	3,55	
13.05.1974	5,03	5,45		4,37	3,98	4,15	3,72	3,26	3,54	
20.05.1974	5,03	5,46	5,42		4,29	4,35	3,71	3,28	3,57	3,46
27.05.1974	5,18	5,52	5,51		4,19	4,25		3,39	3,61	3,51
04.06.1974										
11.06.1974	5,03	5,45	5,41	4,80	4,00	4,15	3,60		3,55	3,45
18.06.1974	5,01	5,43	5,39	(4,24)	3,99	4,13	3,68	3,31	3,53	3,44
25.06.1974	5,06	5,46	5,43	4,39	4,04	4,18	3,73	3,42	3,59	3,54
02.07.1974	5,03	5,43	5,39	4,37	4,00	4,15	3,67	3,36	3,55	3,50
08.07.1974										
17.07.1974	5,05	5,50	5,42	4,44	4,04	4,22	3,74	3,42	3,56	3,52

NAPPE DE KOUMAC

TABLEAU N° 10 : RELEVES DES NIVEAUX PIEZOMETRIQUES DE LA NAPPE ALLUVIALE

(Altitude de la nappe au dessus du 0 IGN)

N° du puits ou piézomètre	203	204	222	225	240	243
Altitude au dessus du 0	3,88	4,16	3,77	4,61	3,15	2,75
Niveau						
Dates						
02.08.1973		3,25	2,75	2,83	2,00	1,71
06.09.1973			2,68	2,83	1,99	1,62
04.10.1973	3,12	3,10	2,60	2,83	1,95	1,59
11.10.1973	3,12	3,05	2,59	2,74	1,93	1,62
18.10.1973	3,05	3,02	2,56	2,71	1,94	1,60
25.10.1973	3,10	3,06	2,52	2,81	1,94	1,61
08.11.1973	3,01	2,98	2,41	2,74	1,86	1,59
22.11.1973	2,95	2,93	2,41	2,63	1,78	1,58
29.11.1973	2,95	2,93	2,38	2,67	1,80	1,58
13.12.1973	2,97	3,07		2,88	1,87	1,62
15.01.1974				3,03	2,10	
17.04.1974	3,44	2,61	2,92	1,74	1,63	2,25
23.04.1974	3,45	2,99	2,91	2,75	2,34	2,26
30.04.1974	3,45	2,95	2,93	3,11	2,38	2,33
07.05.1974	3,45	2,92	2,87	2,98	2,31	2,30
13.05.1974	3,46	2,89	2,87	2,97	2,29	2,29
20.05.1974	3,37	2,87	2,83	2,96	2,26	2,19
27.05.1974	3,53	2,97	2,89	3,19	2,48	2,33
04.06.1974						
11.06.1974	3,46	2,92	2,84	3,11	2,42	2,27
18.06.1974	3,39	2,87	2,83	3,01	2,28	2,13
25.06.1974	3,47	2,94	2,99	3,11	2,43	2,21
02.07.1974	3,44	2,91	2,96	3,07	2,40	2,18
08.07.1974						
17.07.1974	3,48	2,91	3,03	3,13	2,47	2,21

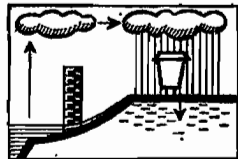
SOMMENI

**ETUDE HYDROLOGIQUE DE
LA RIVIERE KOUMAC
ET DE SA NAPPE ALLUVIALE**

CARTES

RAPPORT DE PREMIERE ANNEE

J. HOORELBECK D. BAUDUIN



SECTION HYDROLOGIE



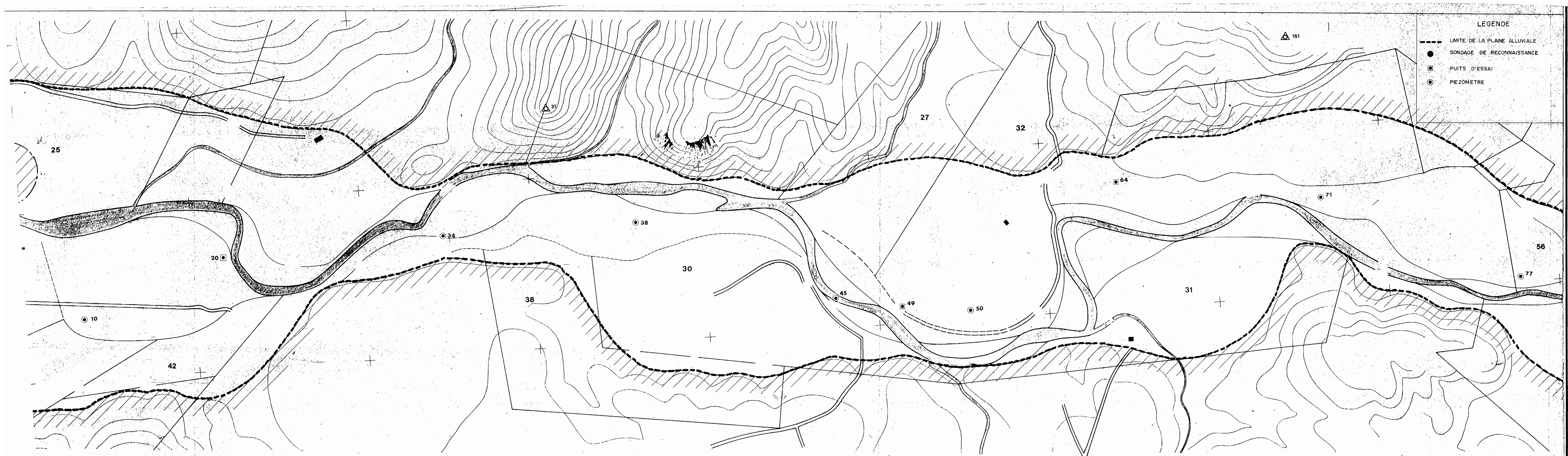
OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE - MER

CENTRE DE NOUMEA - NOUVELLE CALEDONIE

OCTOBRE 1974

LEGENDE

- LIMITE DE LA PLAINE ALLUVIALE
- SONDAGE DE RECONNAISSANCE
- PUIS D'ESSAI
- PIEZOMETRE

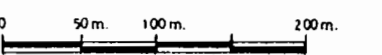


NAPPE ALLUVIALE DE LA

RIVIERE KOUMAC

HAUTE PLAINE ALLUVIALE

CARTE D'EQUIPEMENT



ECHELLE 1/5000

16 EK

427 000

427 500

428 000

428 500

429 000

429 500

7 728 000

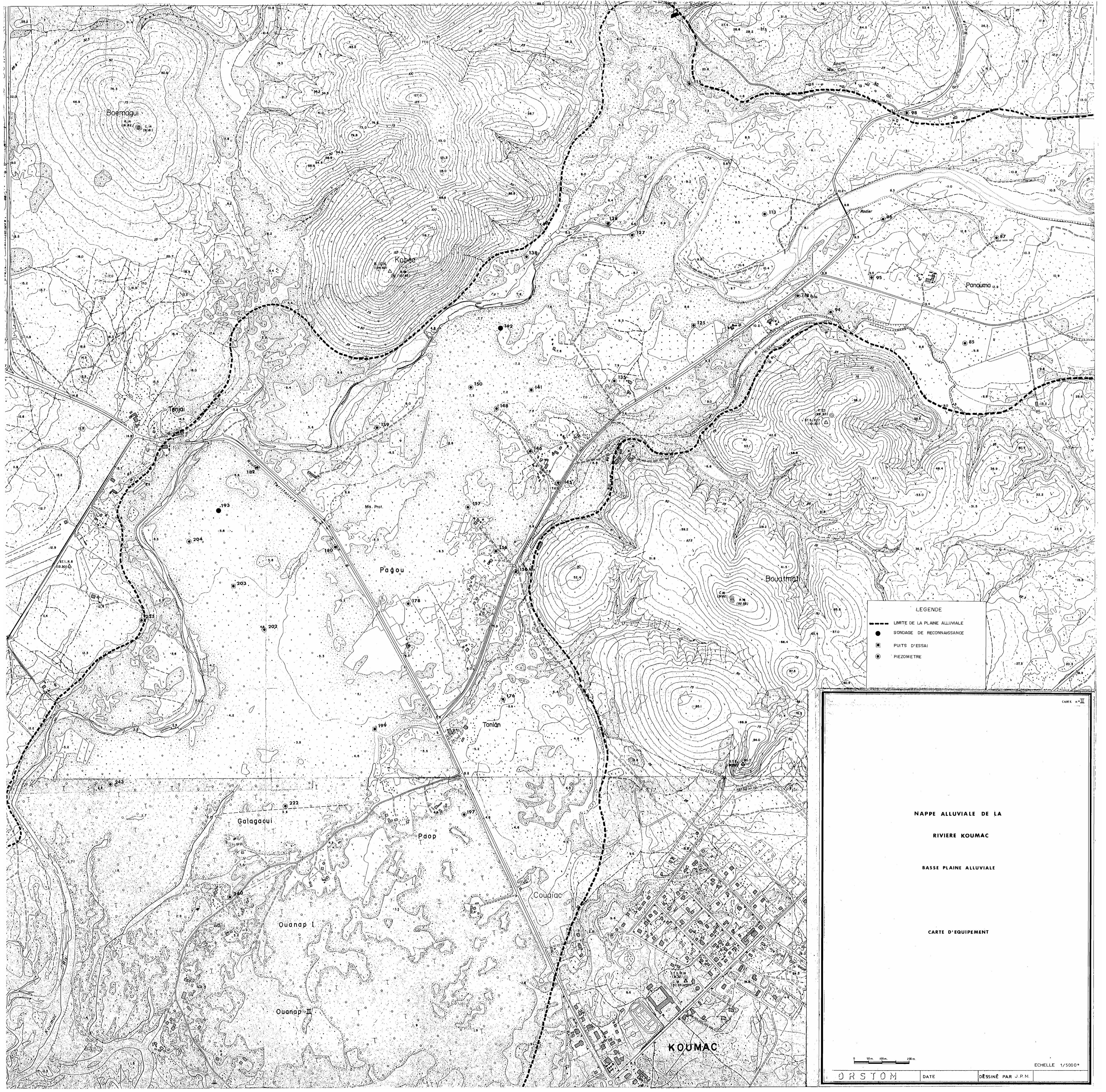
430 000

430 500

ORSTOM

DATE

DESSINÉ PAR J.P.M.



LEGENDE

- LIMITE DE LA PLAINE ALLUVIALE
- SONDAGE DE RECONNAISSANCE
- ⊙ PUIS D'ESSAI
- ⊙ PIEZOMETRE

CARTE N° II

**NAPPE ALLUVIALE DE LA
RIVIERE KOUMAC**

BASSE PLAINE ALLUVIALE

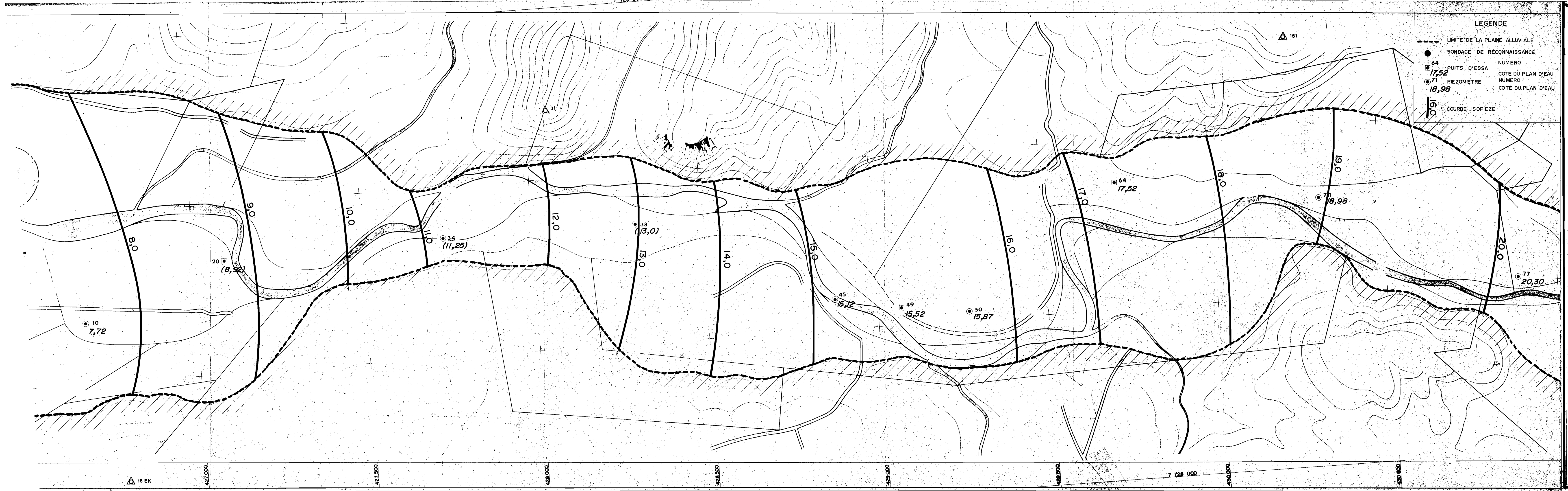
CARTE D'EQUIPEMENT

KOUMAC

50m 100m 200m

ECHELLE 1/5000*

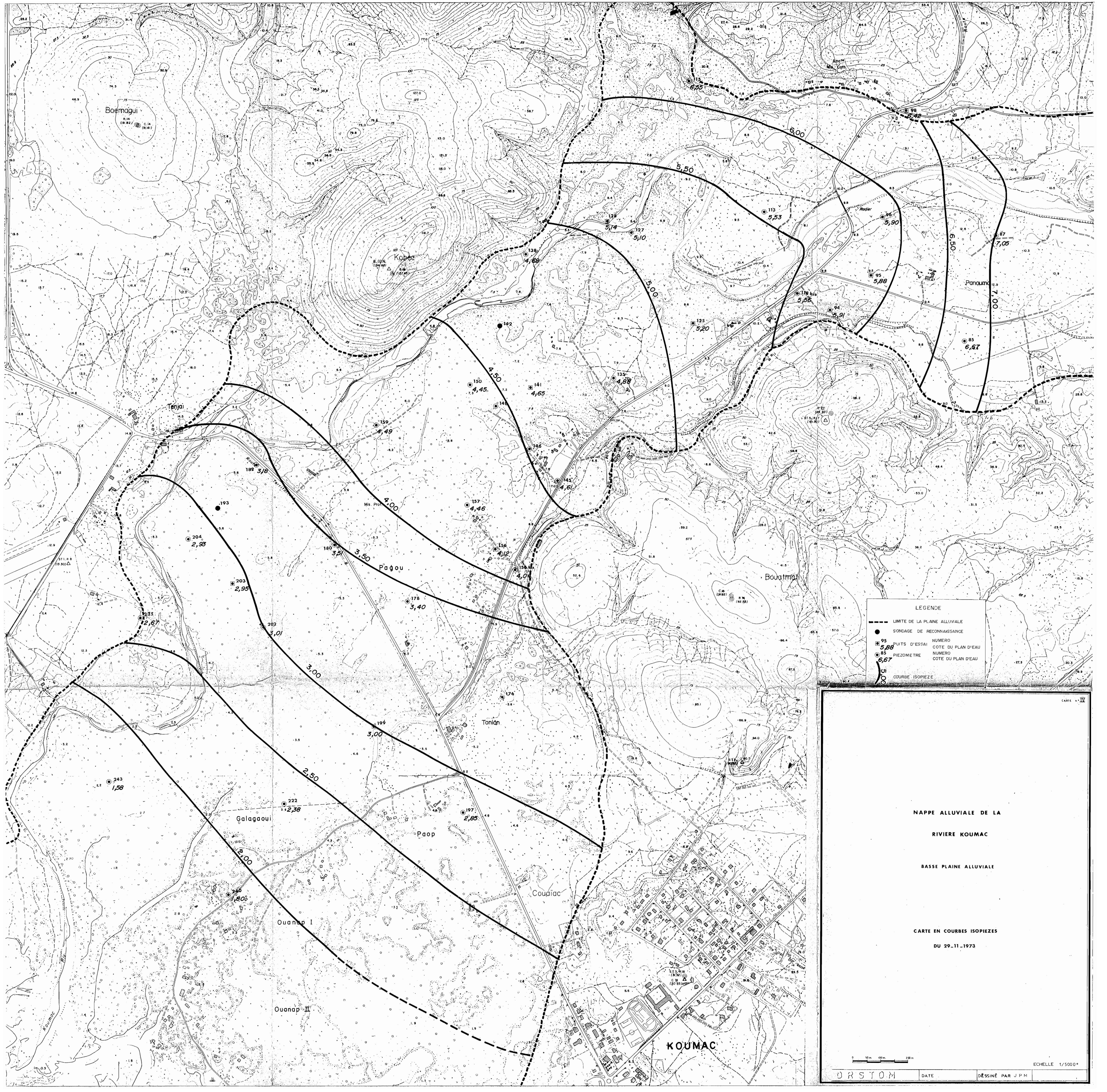
ORSTOM DATE DÉSSINÉ PAR J.P.M.



LEGENDE

- LIMITE DE LA PLAINE ALLUVIALE
- SONDAGE DE RECONNAISSANCE
- 64 PUIITS D'ESSAI NUMERO
- 17,52 COTE DU PLAN D'EAU
- 71 PEZOMETRE NUMERO
- 18,98 COTE DU PLAN D'EAU
- 100 COURBE ISOPIEZE

NAPPE ALLUVIALE DE LA
RIVIERE KOUMAC
HAUTE PLAINE ALLUVIALE
CARTE EN COURBES ISOPIEZES
DU 29.11.1973



LEGENDE

- LIMITE DE LA PLAINE ALLUVIALE
- SONDAGE DE RECONNAISSANCE
- ① 95 PUIXS D'ESSAI NUMERO
- ② 5,88 COTE DU PLAN D'EAU
- ③ 85 PIEZOMETRE NUMERO
- ④ 6,67 COTE DU PLAN D'EAU
- COURBE ISOPIEZE

CARRÉ N° IV

**NAPPE ALLUVIALE DE LA
RIVIERE KOUMAC**

BASSE PLAINE ALLUVIALE

CARTE EN COURBES ISOPIEZES
DU 29-11-1973

ECHELLE 1/5000*

ORSTOM DATE DESSINE PAR J.P.M.



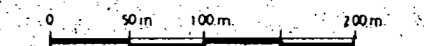
NAPPE ALLUVIALE DE LA

RIVIERE KOUMAC

HAUTE PLAINE ALLUVIALE

CARTE EN COURBES ISOPIEZES

DU 27.5.1974

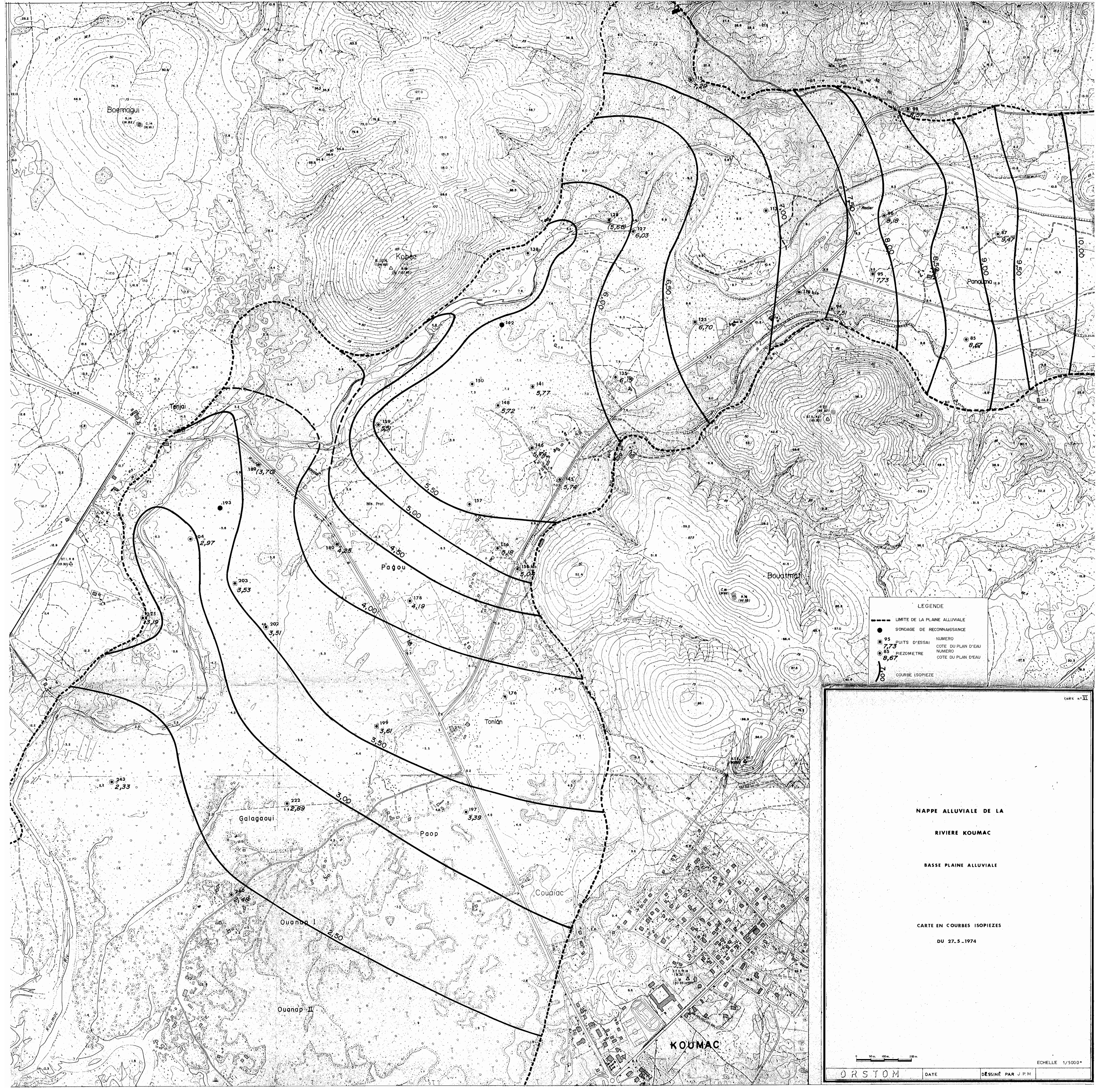


ECHELLE 1/5000

ORSTOM

DATE

DESSINE PAR J.P.M.



LEGENDE

---	LIMITE DE LA PLANE ALLUIVALE		
●	SONDAGE DE RECONNAISSANCE		
95	PUITS D'ESSAI	NUMERO	
7,73		COTE DU PLAN D'EAU	
85	PIEZOMETRE	NUMERO	
8,67		COTE DU PLAN D'EAU	
700			
—			COURBE ISOPIEZE

CARTES N° VII

**NAPPE ALLUIVALE DE LA
RIVIERE KOUMAC**

BASSE PLAINES ALLUIVALES

CARTE EN COURBES ISOPIEZES
DU 27.5.1974

Echelle 1/5000^e

ORSTOM DATE DÉSSINÉ PAR J.P.M.