

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE MER

ETUDE HYDROLOGIQUE DE LA RIVIERE KOUE

Compte rendu d'avancement des Travaux

au 30 Novembre 1972

par

A.M. JOUARY

D8
Kou

-:-:-

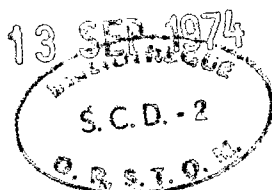
ETUDE HYDROLOGIQUE DE LA RIVIERE KOUE

Compte rendu d'avancement des travaux
au 30 Novembre 1972

par

A.M. JOUARY

D8
KOU



12596

La présente note fait le point des observations pendant les mois de Septembre, Octobre et Novembre 1972 sur les bassins : KOUE 1, KOUE 2, Rivière des Lacs et Rivière Parallèle.

Son objectif, comme les "Comptes Rendus d'avancement de travaux" précédents est de fournir des données de base d'observation directe.

1 - ETUDE DE LA PLUVIOMETRIE

1.1 : Bassins de la KOUÉ

Le réseau général d'observation pluviométrique des 4 bassins Koué 1, Koué 2, Rivière Parallèle et Rivière des Lacs n'a subi aucune modification récente, aucun appareil n'a été déplacé et, au cours des 3 mois d'étude qui font l'objet de ce rapport, les interruptions d'enregistrement par incident mécanique ont été peu fréquentes.

Sur les bassins de la rivière Koué (station 1 et 2) la pluie est observée à partir des 3 pluviographes enregistreurs :

- P.1 : sur la partie nord du Bassin
 - P.2 : à proximité de la station Koué 1
 - P.4 : à l'Ouest du bassin, dans la zone des sources de la Koué
- et des 8 pluviomètres totalisateurs mensuels répartis sur l'ensemble du bassin versant (T1 à T8)

Au sous-bassin Koué 2, étudié spécialement correspondant les postes : P4, T1, T2, T3, T4.

1.1.1 : Observations pluviométriques sur le bassin Koué 1

Poste	Pluviométrie (en mm)		
	Septembre	Octobre	Novembre
P.1	248,5	146,0	150,5
P.2	179,5	109,5	79,0
P.4	280,0	138,0	111,0
T.1	209,3	125,2	121,4
T.2	222,0	125,0	100,0
T.3	184,0	119,0	93,0
T.4	300,0	138,0	132,0
T.5	279,0	154,0	175,0
T.6	292,0	130,0	116,0
T.7	269,0	119,0	110,0
T.8	255,0	124,0	155,0

Les deux méthodes de calcul de la pluviométrie moyenne mensuelle pour l'ensemble du bassin ont donné, comme pour les trimestres précédents, des résultats extrêmement convergents.

.../

Méthode de calcul	Pluviométrie moyenne (mm)		
	Septembre	Octobre	Novembre
Polygones de THIESSEN	240,8	126,0	116,1
Planimétrage des isohyètes	236,1	125,9 i	114,4
Moyenne	238,5	126,0	115,3

1.1.2 : Observations pluviométriques sur le sous-bassin Koué 2

Tableau des précipitations mensuelles par Poste :

Poste	Précipitations (mm)		
	Septembre	Octobre	Novembre
P.4	280,0	138,0	111,0
T.1	209,3	125,2	121,4
T.2	222,0	125,0	100,0
T.3	184,0	119,0	93,0
T.4	300,0	138,0	132,0

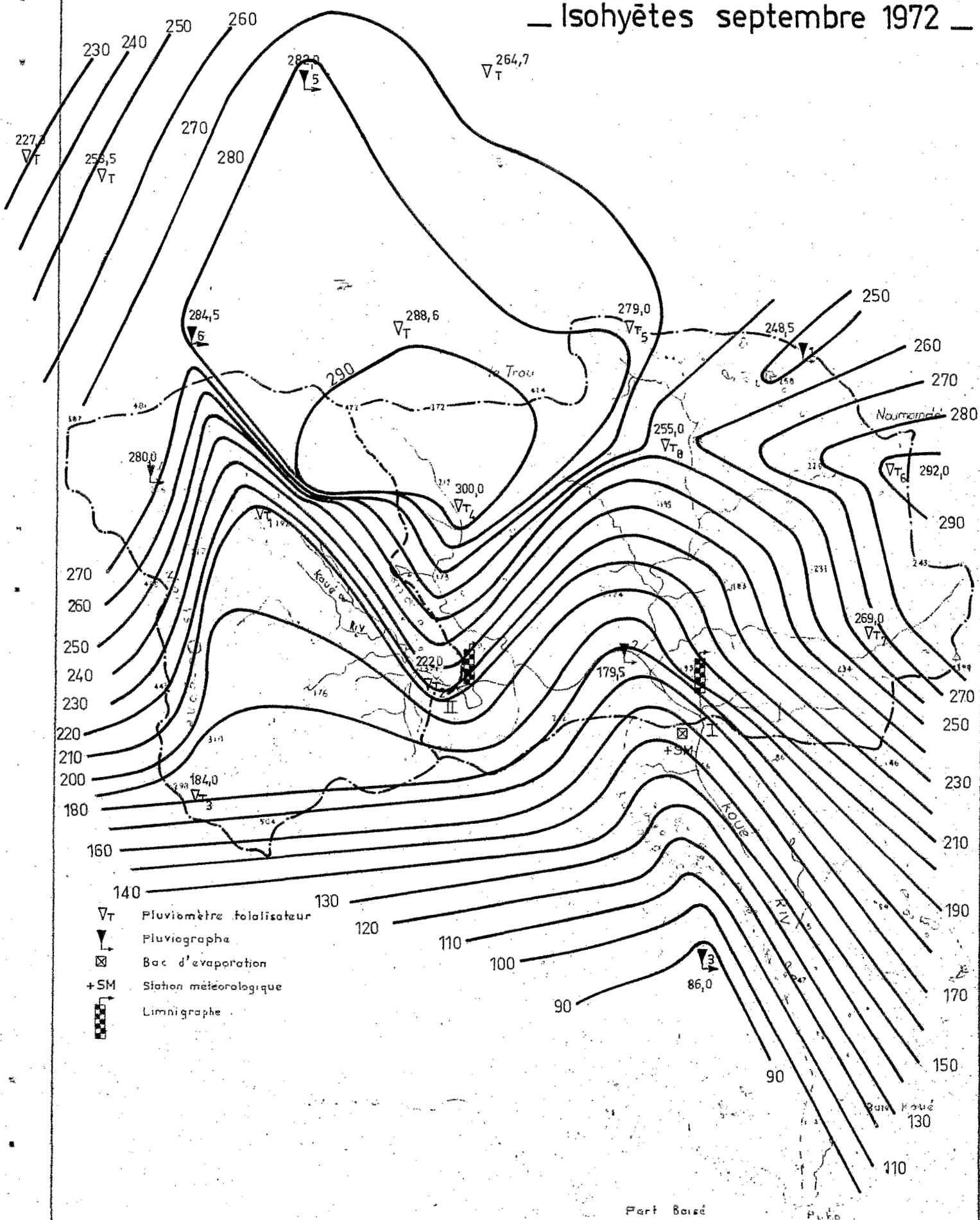
Pluviométrie moyenne sur le bassin

Méthode de calcul	Pluviométrie moyenne (mm)		
	Septembre	Octobre	Novembre
Polygones de THIESSEN	223,5	126,8	109,5
Planimétrage des isohyètes	222,9	128,2	106,8
Moyennes	223,2	127,5	108,2

Les isohyètes mensuelles sont représentées sur les graphiques n°1, 2 et 3

.../

— Isohyètes septembre 1972 —



Erbeite: 1.500.000

Port Baise

2. 5. 0

SECRET

A 6.

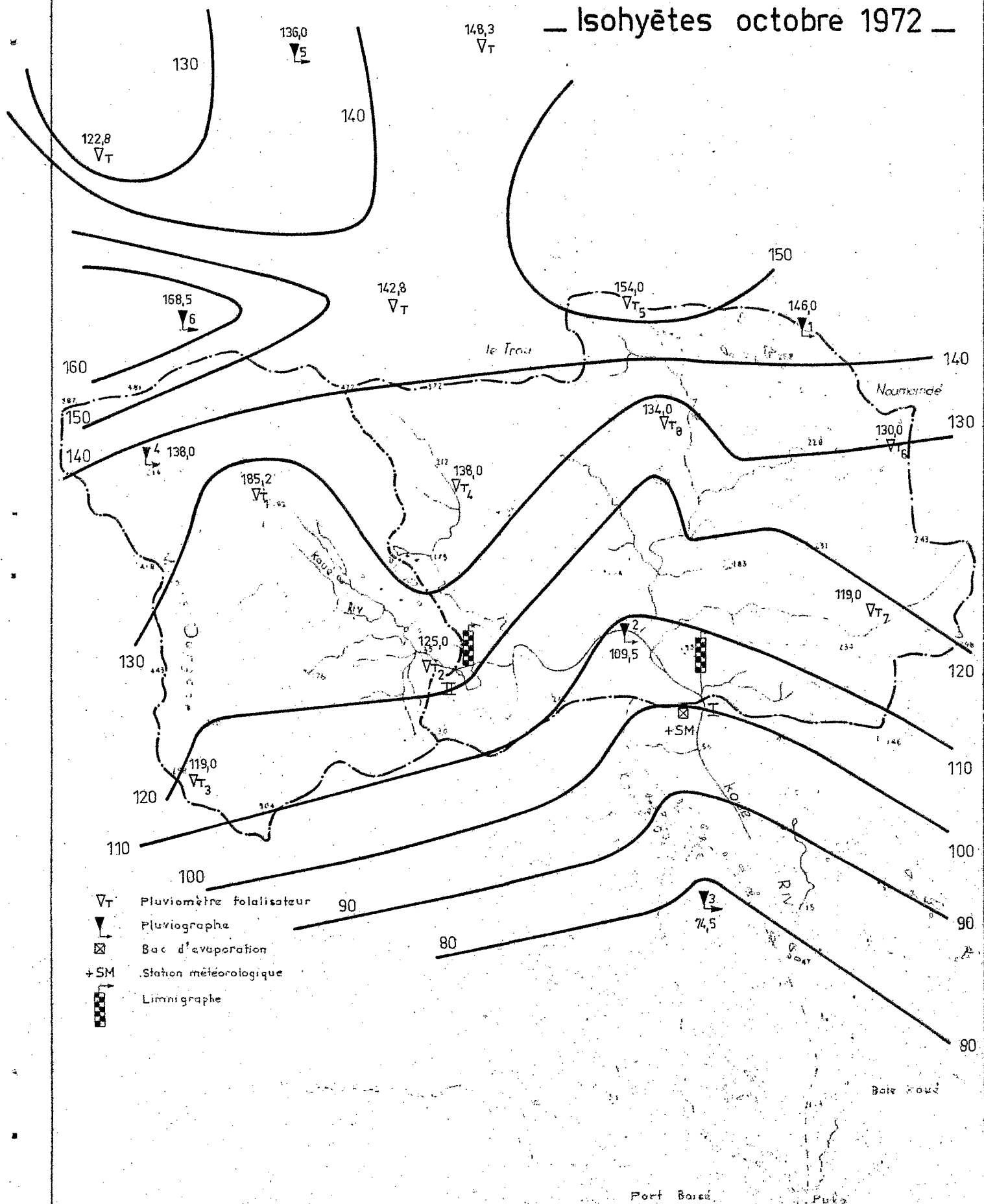
DATE : MARS 73

DESSINÉ

D.C.

Bassin versant de la rivière KOUE

— Isohyètes octobre 1972 —



O R E S T O M

A.

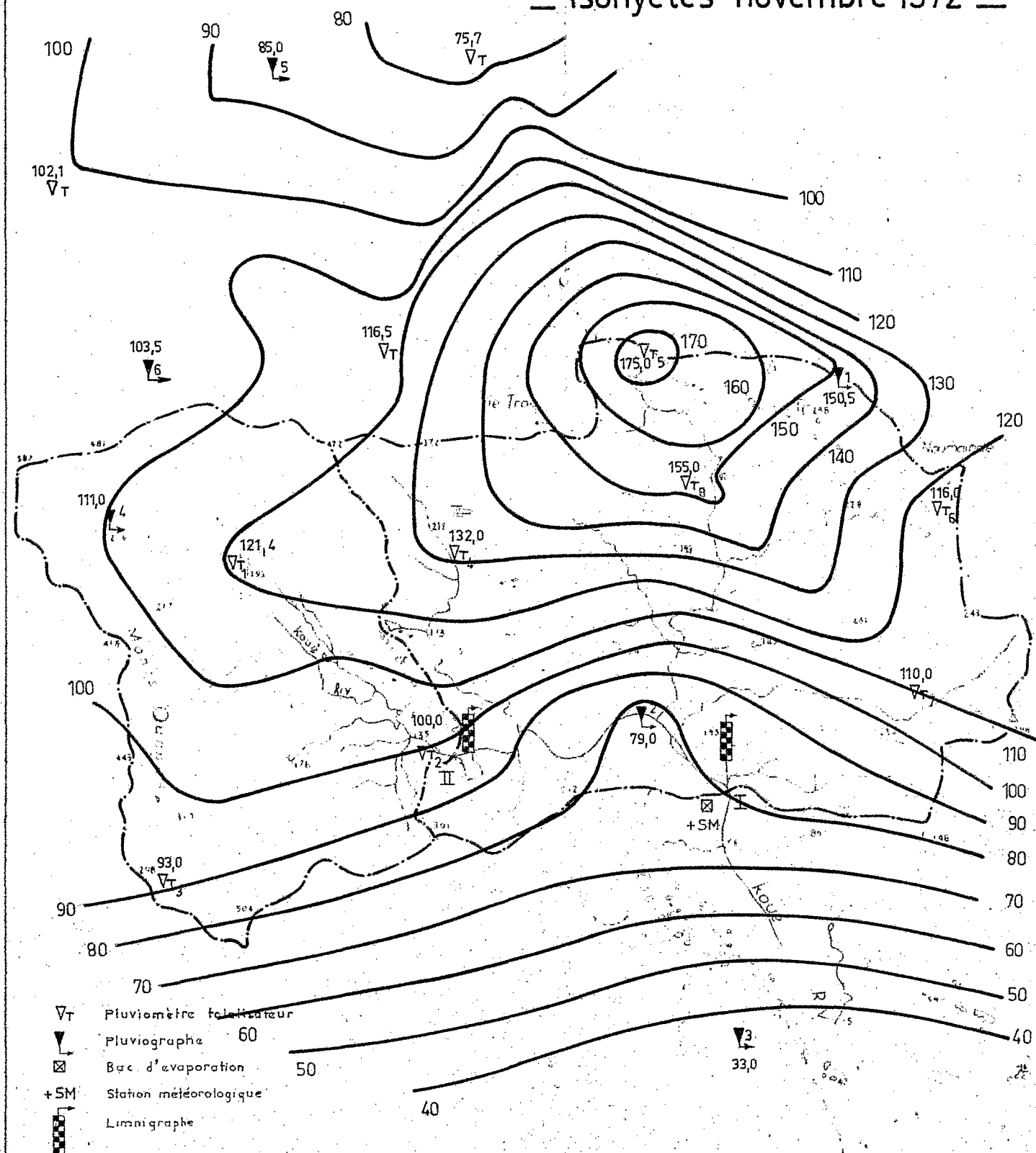
DATE: MARS 73

DESSINÉ

D.C.

Bassin versant de la rivière KOUE

— Isohyètes novembre 1972 —



Echelle 1:50,000

Port Boisé

Futa

Bare land

O R E T O M

Aq

DATE: MARS

DESSINÉ D.C.

1.2 - Bassin de la rivière des Lacs (Station du Pont)

Les pluies sont enregistrées par 2 pluviographes mensuels : P5 et P6. En outre, 5 totalisateurs du réseau général de l'ORSTOM, relevés mensuellement, totalisent les précipitations .

Tableau des précipitations par poste :

Poste	Pluviométrie en mm		
	Septembre	Octobre	Novembre
P.5	282,0	136,0	85,0
P.6	284,5	168,5	103,5
Lac en 8	241,1	122,8	92,6
Grand Lac	253,5	122,8	102,1
Petit Lac	227,3	142,6	110,6
Kuébini sce	288,6	142,8	116,9
Kuébini Riv.	264,7	148,3	75,7

Pluviométrie moyenne sur le bassin :

Pluviométrie moyenne (mm) calculée par la méthode des polygones de THIESSEN		
Septembre	Octobre	Novembre
257,0	137,0	101,5

1.3 - Bassin de la rivière PARALLELE :

Un seul poste pluviométrique totalisateur T.9, indique la lame d'eau reçue par le bassin mensuellement.

Mois	Septembre	Octobre	Novembre
Précipitations (mm)	121,0	103,0	69,0

Le graphique n°4 suivant permet de comparer les lames d'eau tombées sur les 4 bassins au cours des 3 mois d'étude.

.../

On peut constater que la pluviométrie est beaucoup plus faible qu'au cours des trimestres précédents. La tendance à observer des précipitations en moyenne plus importantes sur le bassin de la Rivière des Lacs ne se retrouve pas ici : les 3 bassins Koué 1 et 2 et Plaine des Lacs ont été arrosés de façon identique.

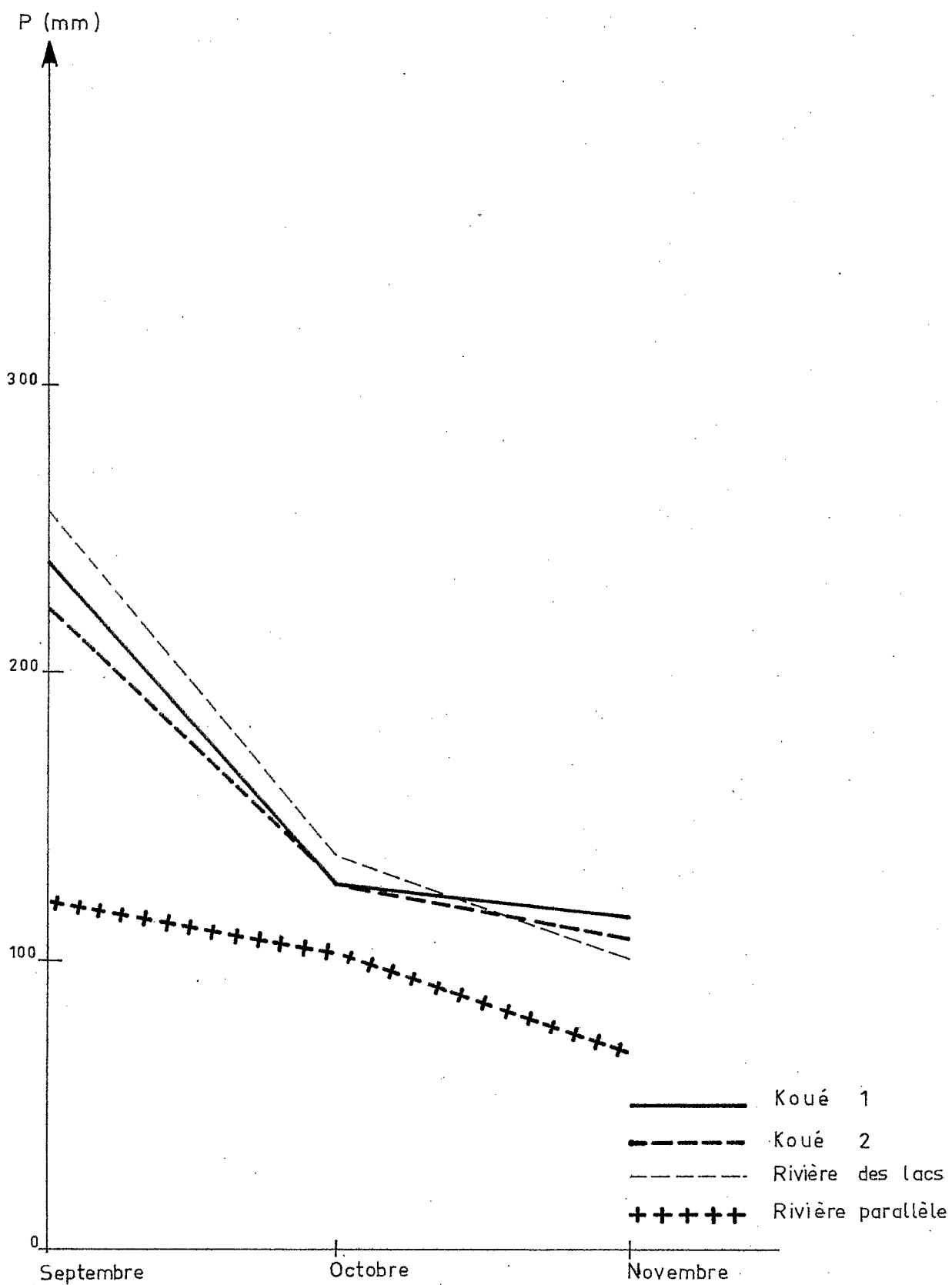
Par contre, sur le bassin de la Rivière Parallèle, les pluies ont été moins importantes. La faible pluviosité et la prédominance des vents d'Est peuvent expliquer ce phénomène : le bassin, situé en bordure de la Baie de PRONY est protégé de l'alizé par la chaîne des Monts DUNGONE dont l'altitude atteint 587 mètres.

2 - ETUDE DES DEBITS :

Au cours des mois de Septembre, Octobre et Novembre, les précipitations restant faibles, aucune crue importante n'a été observée : les côtes atteintes par les rivières correspondent à la partie étalonnée des courbes de tarage.

2.1 - Débits moyens journaliers et mensuels :

- Le débit moyen journalier est donné par la moyenne arithmétique de 4 valeurs journalières lues toutes les 6 heures. En période de crues ou de variations rapides du débit, le planimétrage de la courbe $Q(t)$ donne la valeur du débit moyen pour une journée.



2.1.1 - Station Koué 1

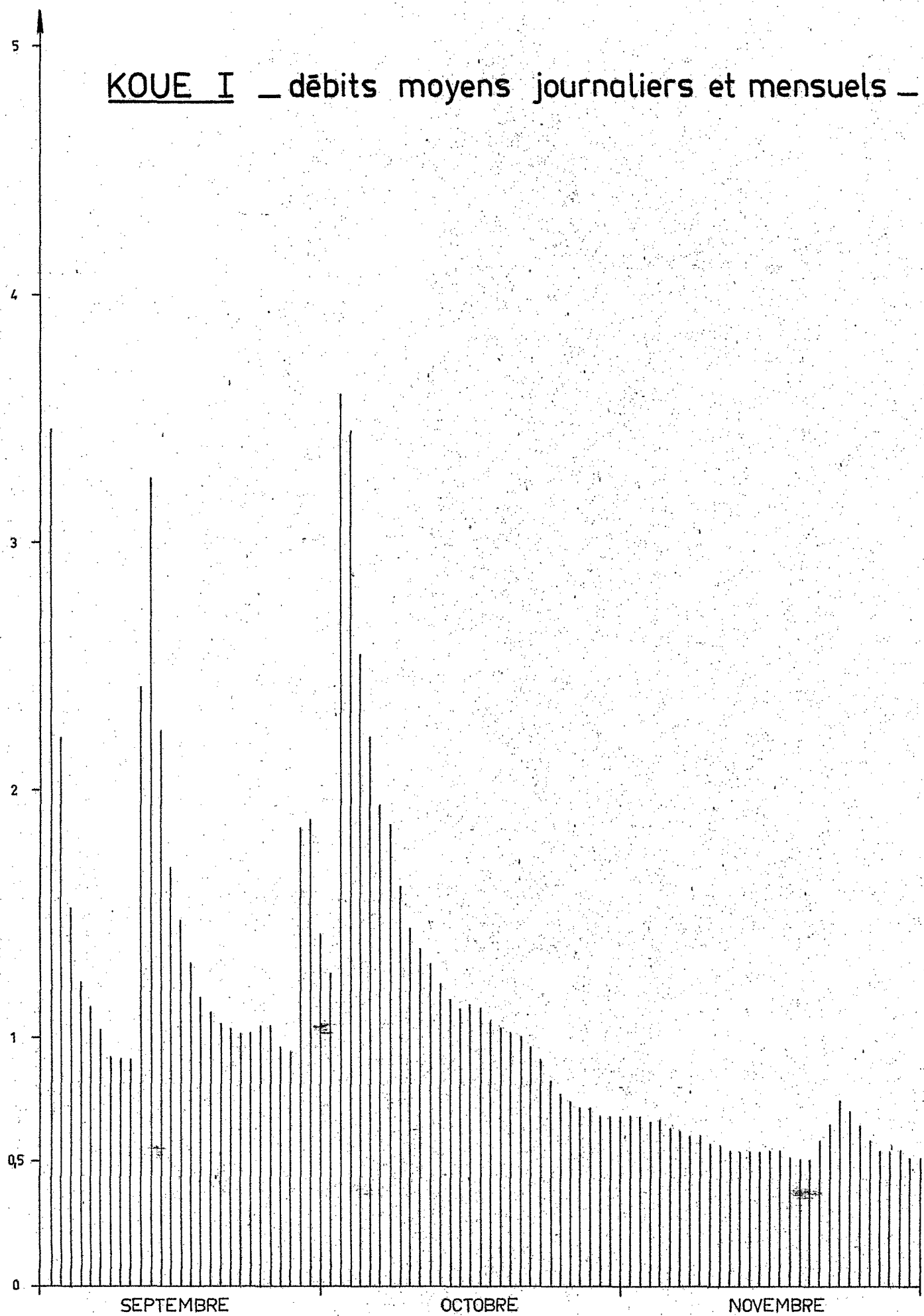
Tableau des débits moyens journaliers (en m³/s)

Jours	Septembre	Octobre	Novembre
1	3,46	1,26	0,69
2	2,21	3,60	0,69
3	1,53	3,45	0,66
4	1,23	2,92	0,66
5	1,13	2,55	0,63
6	1,04	2,22	0,61
7	0,92	1,94	0,60
8	0,91	1,86	0,60
9	0,91	1,61	0,57
10	0,91	1,44	0,57
11	0,91	1,37	0,54
12	2,42	1,31	0,54
13	3,27	1,23	0,54
14	2,25	1,16	0,54
15	1,69	1,12	0,54
16	1,48	1,13	0,54
17	1,30	1,11	0,51
18	1,17	1,07	0,51
19	1,10	1,05	0,51
20	1,07	1,02	0,58
21	1,05	1,01	0,66
22	1,02	0,96	0,74
23	1,02	0,91	0,70
24	1,01	0,83	0,64
25	1,01	0,77	0,58
26	0,96	0,74	0,54
27	0,94	0,72	0,54
28	1,85	0,72	0,54
29	1,88	0,69	0,51
30	1,42	0,69	0,51
31	-	0,69	-

Tableau des débits moyens mensuels

Mois	Septembre	Octobre	Novembre
Débit moyen (m ³ /s)	1,44	1,39	0,59

Débit moyen du trimestre : 1,14 m³/s

KOUE I — débits moyens journaliers et mensuels —

2.1.2 - Station Koué 2

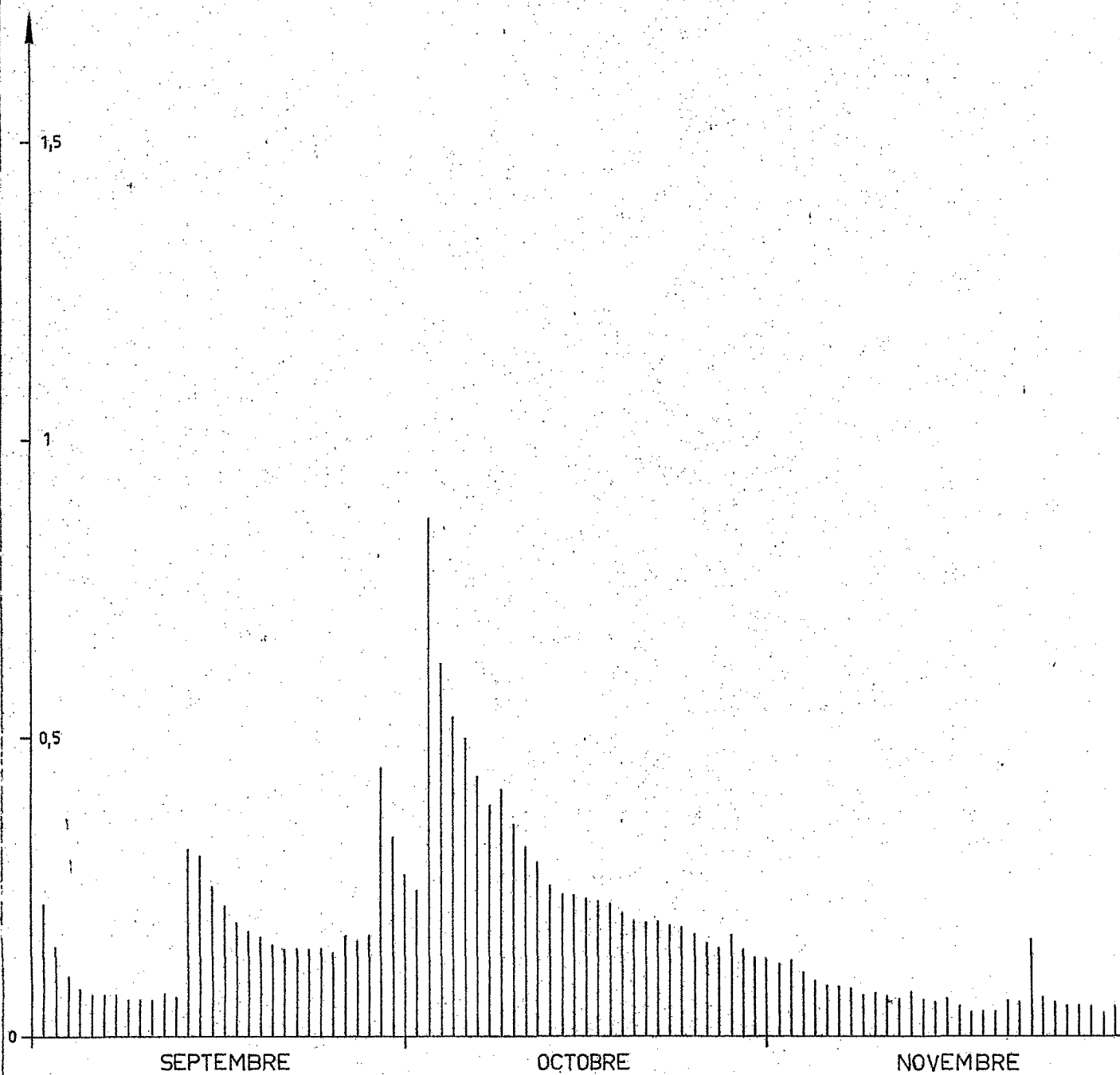
Tableau des débits moyens journaliers :

Jours	Septembre	Octobre	Novembre
1	0,22	0,24	0,12
2	0,15	0,87	0,12
3	0,10	0,63	0,11
4	0,08	0,53	0,09
5	0,07	0,50	0,08
6	0,07	0,44	0,08
7	0,07	0,39	0,08
8	0,06	0,42	0,07
9	0,06	0,35	0,07
10	0,07	0,32	0,07
11	0,07	0,28	0,06
12	0,31	0,27	0,07
13	0,30	0,25	0,06
14	0,25	0,24	0,05
15	0,22	0,24	0,06
16	0,19	0,23	0,05
17	0,17	0,23	0,04
18	0,17	0,22	0,04
19	0,16	0,21	0,04
20	0,14	0,20	0,06
21	0,14	0,19	0,06
22	0,14	0,19	0,16
23	0,14	0,19	0,07
24	0,14	0,18	0,05
25	0,17	0,17	0,05
26	0,16	0,16	0,05
27	0,17	0,14	0,05
28	0,45	0,17	0,04
29	0,33	0,14	0,05
30	0,27	0,13	0,04
31	-	0,12	-

Tableau des débits moyens mensuels :

Mois	Septembre	Octobre	Novembre
Débit moyen (m3/s)	0,17	0,29	0,06

Débit moyen du trimestre : 0,17 m3/s

KOUE II — débits moyens journaliers et mensuels

O R S T O M

DATE MARS 73

DÉSSINÉ PAR D.C.

2.1.3 - Rivière des Lacs (Station du Pont)

Tableau des débits moyens journaliers :

Jours	Septembre	Octobre	Novembre
1	4,78	2,77	1,01
2	3,87	2,93	1,33
3	2,51	3,39	1,50
4	2,06	3,08	0,77
5	1,82	3,26	0,66
6	1,53	3,09	0,60
7	1,23	2,56	0,56
8	1,12	2,51	0,52
9	1,16	2,15	0,50
10	1,43	1,81	0,45
11	1,87	1,52	0,41
12	4,88	1,34	0,36
13	9,47	1,11	0,35
14	5,69	1,01	0,34
15	3,99	0,94	0,33
16	3,03	0,87	0,34
17	2,53	0,75	0,34
18	2,26	0,74	0,34
19	1,94	0,68	0,36
20	1,70	0,64	0,38
21	1,52	0,57	0,41
22	1,32	0,52	0,39
23	1,19	0,52	0,36
24	1,32	0,54	0,34
25	1,32	0,56	0,31
26	1,65	0,46	0,39
27	1,70	0,40	0,26
28	4,01	0,92	0,23
29	4,70	0,93	0,22
30	3,38	0,74	0,20
31	-	0,78	-

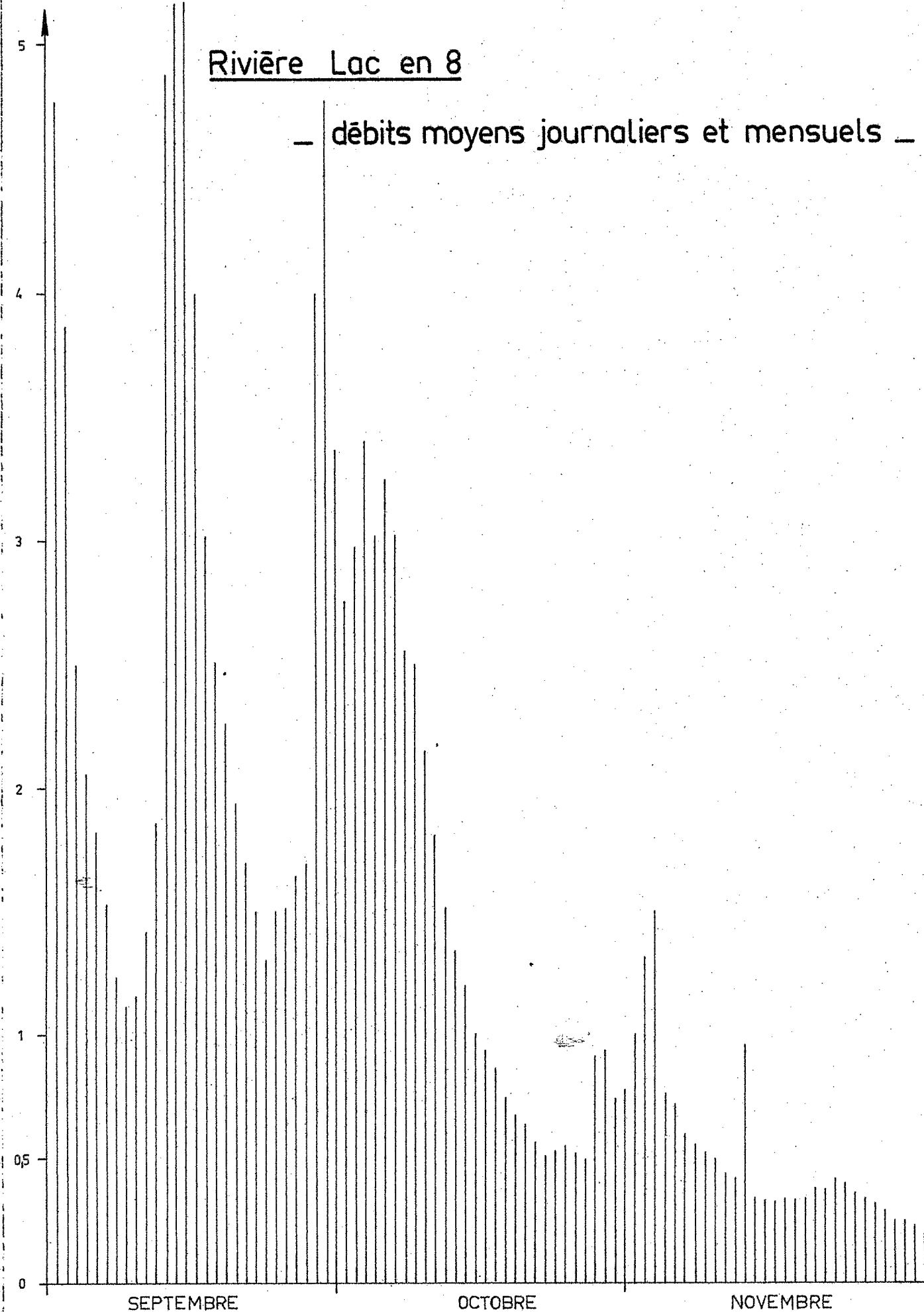
Tableau des débits moyens mensuels :

Mois	Septembre	Octobre	Novembre
Débits moyens (m ³ /s)	2,70	1,42	0,48

Débit moyen du trimestre : 1,53 m³/s

947
568Rivière Lac en 8

— débits moyens journaliers et mensuels —



O R S T O M

DATE MARS 73

DÉSSINÉ PAR D.C.

2.1.4. - Station de la rivière Parallèle

Les variations du niveau de la rivière n'étant pas enregistrées nous disposons de seules lectures ponctuelles de cote.

Date de lecture de l'échelle	H (m)	Q (M3/s)	Q (l/sKm2)	Q spécifiques (l/s Km2)	
				Koué 1	KOué 2
15.09.1972	0,33	0,18	19,6	52,0	17,9
29.09. 72	0,30	0,12	13,1	58,2	26,8
17.10. 72	0,33	0,18	19,6	34,2	18,7
24.10. 72	0,31	0,14	15,3	25,5	14,6
30.10. 72	0,29	0,10	10,9	21,2	10,6
31.10. 72	0,30	0,12	13,1	21,2	9,8
13.11. 72	0,27	0,08	8,7	16,6	4,8
29.11. 72	0,26	0,07	7,6	15,7	4,1

Afin de pouvoir reconstituer les débits journaliers de la Rivière Parallèle, on détermine une corrélation linéaire entre les débits spécifiques de la rivière Parallèle et de la Koué à la station 2, (à l'exception des valeurs en date du 29.09.72 qui correspondent à une décrue sur la Koué). L'équation de régression est de la forme :

$$Q_{RP} = 0,83 Q_{K2} + 3,6$$

avec Q_{RP} = débit spécifique Rivière Parallèle

Q_{K2} = " " à la station Koué 2

(pour les 7 couples de points, le coefficient de corrélation est de l'ordre de 0,85).

2.1.5 - Tableau des Jaugeages effectués sur les bassins

Koué 1 : jaugeage	n°20 le 16.10.72	- H = 0,385 m	Q = 1,20 m3/s
Koué 2 : jaugeage	n°13 le 16.10.72	- H = 0,495 m	Q = 0,32 m3/s
Riv. des Lacs : jaugeage	n°15 le 14.9. 72	- H = 0,780 m	Q = 5,06 m3/s
"	n°16 le 15.9. 72	- H = 0,680 m	Q = 3,96 m3/s
"	n°17 le 18.9. 72	- H = 0,540 m	Q = 2,47 m3/s
"	n°18 le 22.9. 72	- H = 0,405 m	Q = 1,44 m3/s
"	n°19 le 16.10.72	- H = 0,320 m	Q = 0,87 m3/s

Remarque : Les jaugeages effectués sur la Rivière des Lacs ont permis une légère rectification de la courbe de tarage dans la partie extrapolée correspondant aux Hautes-eaux.

3 - DONNEES DE BASE POUR LE TRIMESTRE

3.1 - BASSIN KOUÉ 1 :

- lame d'eau précipitées : $238,5 + 126,0 + 115,3 = 479,8$ mm
- débit moyen trimestriel : $1,14$ m³/s qui correspond à une lame d'eau de $277,0$ mm
- déficit d'écoulement : $479,8 - 278,8 = 201,0$ mm
- coefficient moyen d'écoulement : $58,0$ %

3.2 - Bassin Koué 2 :

- lame d'eau précipitée : $223,2 + 127,5 + 108,2 = 458,9$ mm
- débit moyen trimestriel : $0,17$ m³/s
- lame d'eau correspondante : $109,0$ mm
- déficit d'écoulement : $458,9 - 109,0 = 349,9$ mm
- coefficient moyen de ruissellement = $23,8$ %

3.3 - Bassin Rivière des Lacs

- lame d'eau précipitée : $257,0 + 137,0 + 101,5 = 495,5$ mm
- débit moyen trimestriel : $1,53$ m³/s
- lame d'eau correspondant : $280,1$ mm
- déficit d'écoulement : $495,5 - 280,1 = 215,4$ mm
- coefficient moyen d'écoulement : $56,5$ %

3.4 - Bassin de la Rivière Parallèle

- lame d'eau précipitée : $121,0 + 103,0 + 69,0 = 293,0$ mm
- débit moyen trimestriel (calculé à partir de l'équation de régression définissant la corrélation linéaire entre les débits journaliers de la rivière Parallèle et de la Koué 2)

$$Q_{K2} = 0,17 \text{ m}^3/\text{s} = 13,8 \text{ l/s.Km}^2$$

$$Q_{RP} = 15,05 \text{ l/s.KM}^2$$

- lame d'eau correspondante : $121,3$ mm
- déficit d'écoulement : $293,0 - 121,3 = 171,7$ mm
- coefficient moyen d'écoulement : $41,4$ %

Remarque : Pour les différents bassins étudiés, on trouve des valeurs d des coefficients d'écoulement très proches de celles calculées pour le trimestre précédent (voir "compte rendu d'avancement des travaux au 31 Mai 1972"). Comme nous l'avions signalé, ces coefficients sont forts, pour cette période encore, l'influence des réserves d'eau de la Plaine des Lacs alimentant indirectement la Koué et la Rivière des lacs est prépondérante.

4 - CLIMATOLOGIE .

4.1 - Température et humidité relative.

En annexe I sont données les valeurs journalières des différents paramètres climatologiques relevés à la station météorologique du Bassin de la Koué.

T.MAX : température maximum journalière en degrés Celsius

T.MIN : " minimum " "

a = TMAX - TMIN : amplitude " "

T.MOY : température moyenne " "
(obtenue à partir d'enregistrements T (t))

U : humidité relative moyenne journalière en %

U Max : " " journalière maximum "

U Min : " " " minimum "

Tableau des valeurs moyennes mensuelles des paramètres climatologiques.

Mois	T MAX d°C	T MIN d°C	a d°C	T Moy d°C	U %	U Max %	U Min %
Septembre	18,5	13,7	4,8	15,9	71	85	58
Octobre	20,9	14,8	6,1	17,5	70	84	55
Novembre	23,7	17,2	6,5	20,1	75	85	60

4.2 - Evaporation

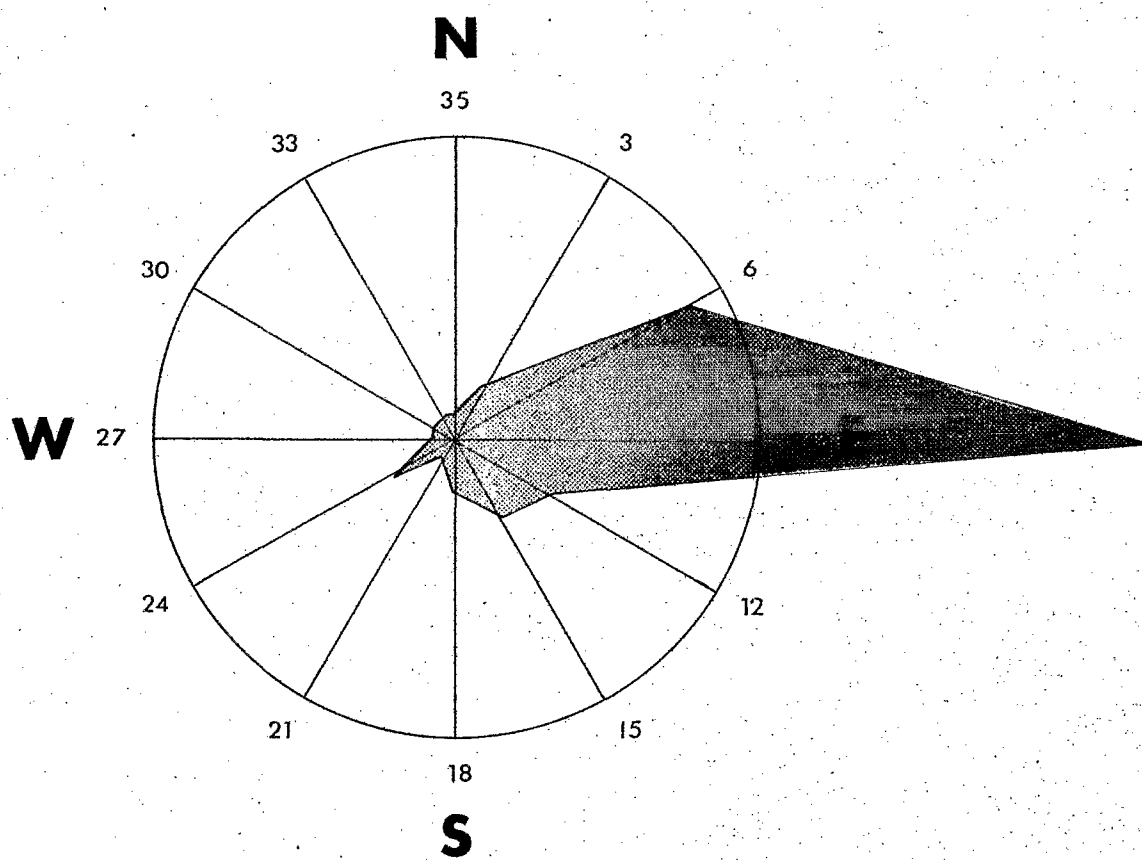
L'évaporation est mesuré sur bac type COLORADO enterré. Cette installation se trouve à proximité de la station météorologique, sur le bassin de la Koué 1.

Mois	Septembre	Octobre	Novembre
Hauteur d'eau évaporée (mm)	109,2	130,1	198,0

4.3 - Anémométrie .

Les 8 valeurs journalières enregistrées par l'anémociménographe sont indiquée en Annexe II.

Pour les 3 mois d'enregistrement, un classement en direction a été effectué sur les vents.

Région de la KOUE — Rose des vents

Le tableau ci-dessous donne les résultats obtenus.

N.B : Les vents de direction intermédiaire ont été assimilés aux vents dont les directions indiquées par le tableau est la plus proche

Les vents sont repérés par une rose de 36 (avec une direction indiquée tous les 30 degrés).

Direction du vent	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	Instable
Fréquence %	3,6	18,0	46,0	7,2	6,0	3,6	1,2	4,8	1,2	1,2	1,2	1,2	4,8

On constate, au cours de ce trimestre, la nette prédominance des vents d'est (voir graphique n°8)

5 - ETUDE DE TARISSEMENT

5.1 - Bassin Koué 1.

Au cours du mois de septembre et de la première moitié du mois d'octobre, les précipitations sur le bassin de la Koué, bien que faibles, ont masqué le tarissement, faisant apparaître des crues parasites d'amplitude faible.

Entre le 15 Octobre et le 15 Novembre, l'absence de pluies motoires a permis de mettre en évidence à la station Koué 1 une courbe de tarissement correspondant à la vidange des nappes, de la forme :

$$Q = Q_0 e^{-\frac{t}{T}}$$

Q = débit fin de période de tarissement

Q_0 = " début " "

t = durée du tarissement en jours

$\frac{1}{T}$ = coefficient de tarissement

Pour la période du 11 au 18 Novembre, les valeurs des paramètres sont les suivants:

$$Q = 0,51 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_0 = 0,54 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$t = 7 \text{ jours}$$

$$T = \frac{1}{\frac{1}{T}}$$

d'où $T = 0,008$ soit un temps caractéristique $T = \frac{1}{0,008} = 125$ jours.

valeur confirme à nouveau l'hypothèse avancée dans le rapport de première année.

- Débit minimal observé à la station : 0,51 m³/s les 17, 18 et 19, 24 et 20 novembre 1972.

.../

5.2 - Bassin Koué 2

La courbe de tarissement est très affectée par les pluies, même faible. Toutefois, l'hydrogramme de décrue tend à rattraper la courbe de tarissement exponentielle.

Pour une période de 33 jours (du 13 octobre au 15 novembre) avec : $Q = 0,04 \text{ m}^3/\text{s}$ et $Q_0 = 0,25 \text{ m}^3/\text{s}$, on trouve : $\lambda = 0,05 \text{ j}^{-1}$ d'où un temps caractéristique de : $\tau = \frac{1}{\lambda} = 20 \text{ jours}$

On trouve ici encore la valeur du temps caractéristique avancée pour la Koué 2 dans le rapport de première année. Cette valeur nous avait semblée toutefois sous estimée compte tenu des résultats trimestriels de l'année 1972.

- débits minimal observé à la station : $0,04 \text{ m}^3/\text{s}$, les 17, 18, 19, 28 et 30 Novembre 1972.

5.3 - Rivière des Lacs.

Les précipitations de la période du 27 Octobre au 3 Novembre ont été suffisantes pour masquer la loi de tarissement sur l'hydrogramme. En observant les enregistrements de débit jusqu'à la fin du mois de Décembre, on met en évidence une tendance de l'hydrogramme à se rapprocher d'une courbe de tarissement à décroissance exponentielle :

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

avec : $Q = 0,04 \text{ m}^3/\text{s}$

$$Q_0 = 0,040 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$t = 62 \text{ jours}$$

on trouve : $\lambda = 0,037 \text{ j}^{-1}$

et un temps caractéristique : $\tau = \frac{1}{\lambda} = 27 \text{ jours}$

Débit minimum observé à la station : $0,20 \text{ m}^3/\text{s}$ le 30 nov. 72

6 - ETUDE DES CRUES

Comme nous l'avons mentionné dans le chapitre "Pluviométrie" pendant le trimestre étudié, les précipitations ont été faibles et seules des averses complexes de faible importance, ont été observées. En outre, cette période se situe pour la Koué après le mois de Juillet et Aout très secs pour l'année 1972. Il est prévisible que les coefficients de ruissellement calculés pour les crues seront faibles.

Pour le Koué 1, nous examinerons les crues du 12 septembre et du 2 octobre.

Pour le Koué 2, les crues du 28 septembre, 2 octobre et 22 Novembre ont été sélectionnées.

6.1 - Crues de la Koué 1 :

- Crue du 12 Septembre (voir graphique n°9)
averse reconstituée à partir des postes P1 et P2 en ne prenant en compte que la pluie efficace

- Crue du 2 Octobre (voir graphique n°10)
averse reconstituée à partir des 3 enregistrements P1, P2 et P4.

Tableau des résultats :

Date de la crue	Débit de pointe (m3/s)	VR (m3)	HP (mm)	VP (m3)	KR %
12 septembre	3,96	296064	11,0	1209000	24,5
2 Octobre	7,18	262240	40,0	1300000	20,2

VR = volume ruisselé global (incluant le ruissellement retardé)

HP = lame d'eau précipitée efficace

VP = volume correspondant d'eau précipitée

KR = coefficient de ruissellement = $\frac{VR}{VP} \times 100$

6.2 - Crue de la Koué 2

- Crue du 28 Septembre (voir graphique n°10)

Averse composée de 2 corps bien distincts reconstitués à partir du P2 (défaut d'enregistrement sur le P4)

Le coefficient de ruissellement a été calculé pour les 2 éléments de la crue.

- Crue du 2 Octobre 1972 (voir graphique N°11)

Averse reconstituée à partir des enregistrements P2 et P4

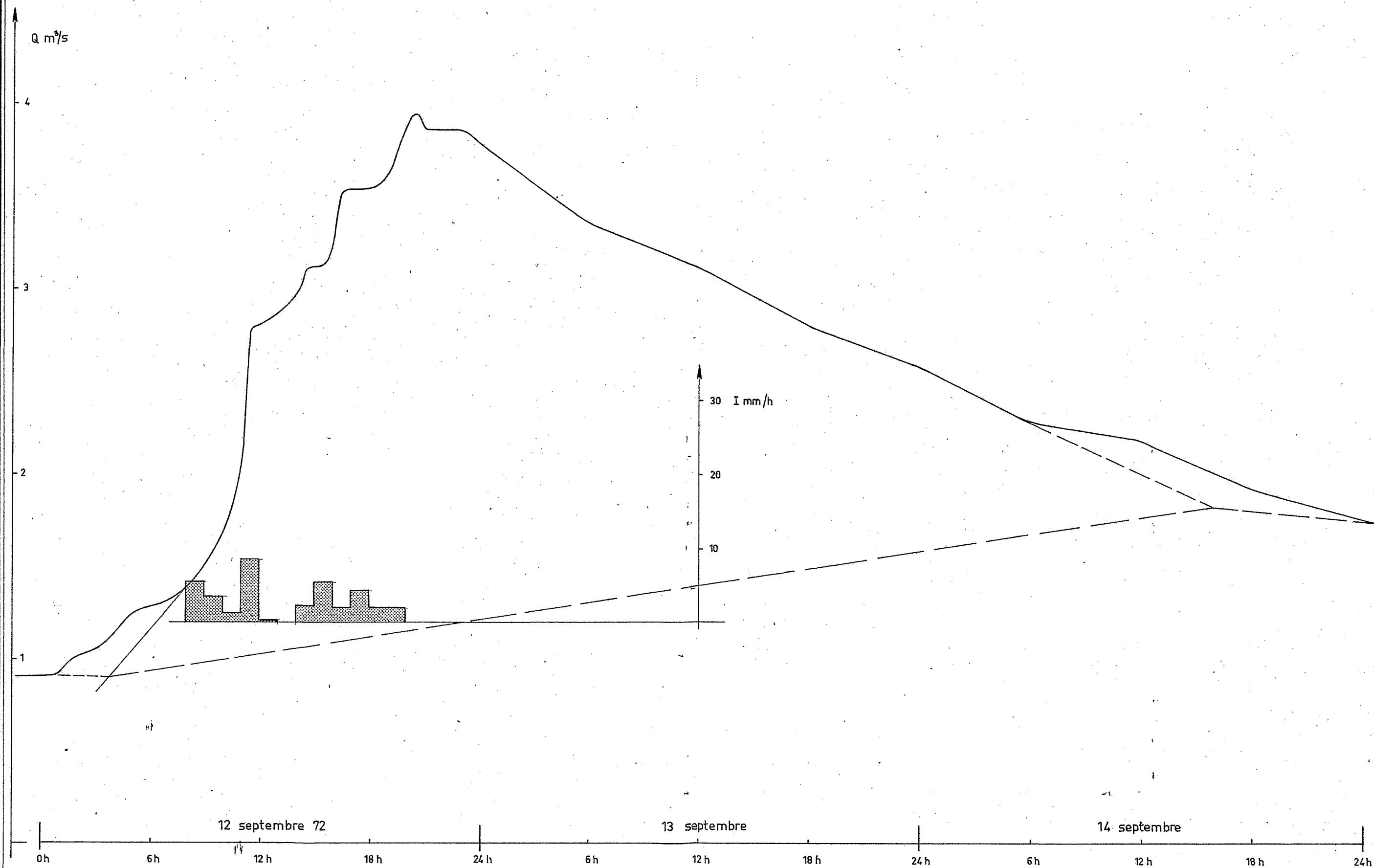
- Crue du 22 Novembre 1972 (voir graphique n°12)

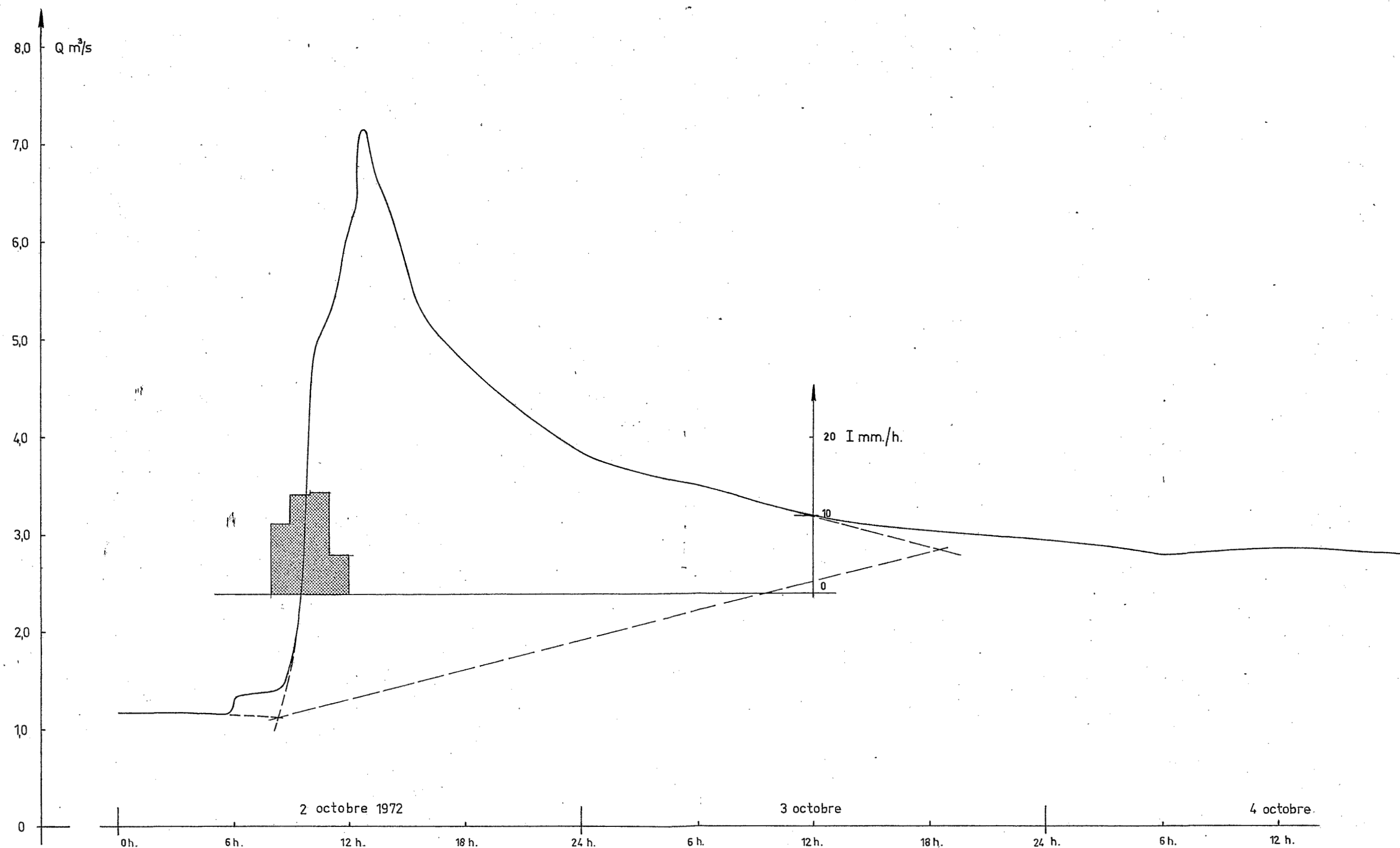
Averse reconstituée à partir des enregistrements P2 et P4.

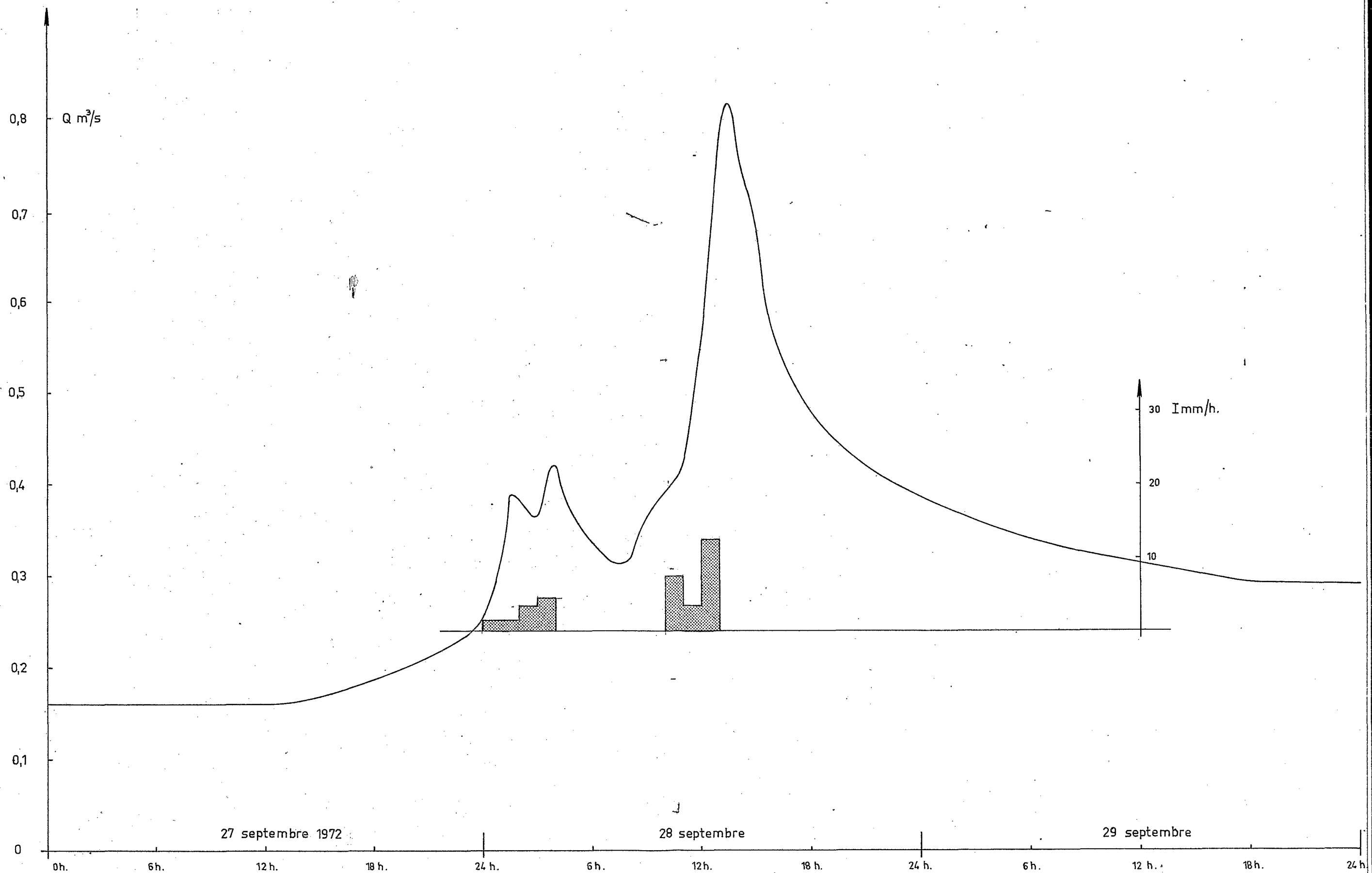
Remarque : Seules les crues simples du 2/10 et du 22/11 se rapprochent de la crue unitaire, donnent des indications sur la forme de l'hydrogramme type de ruissellement du bassin.

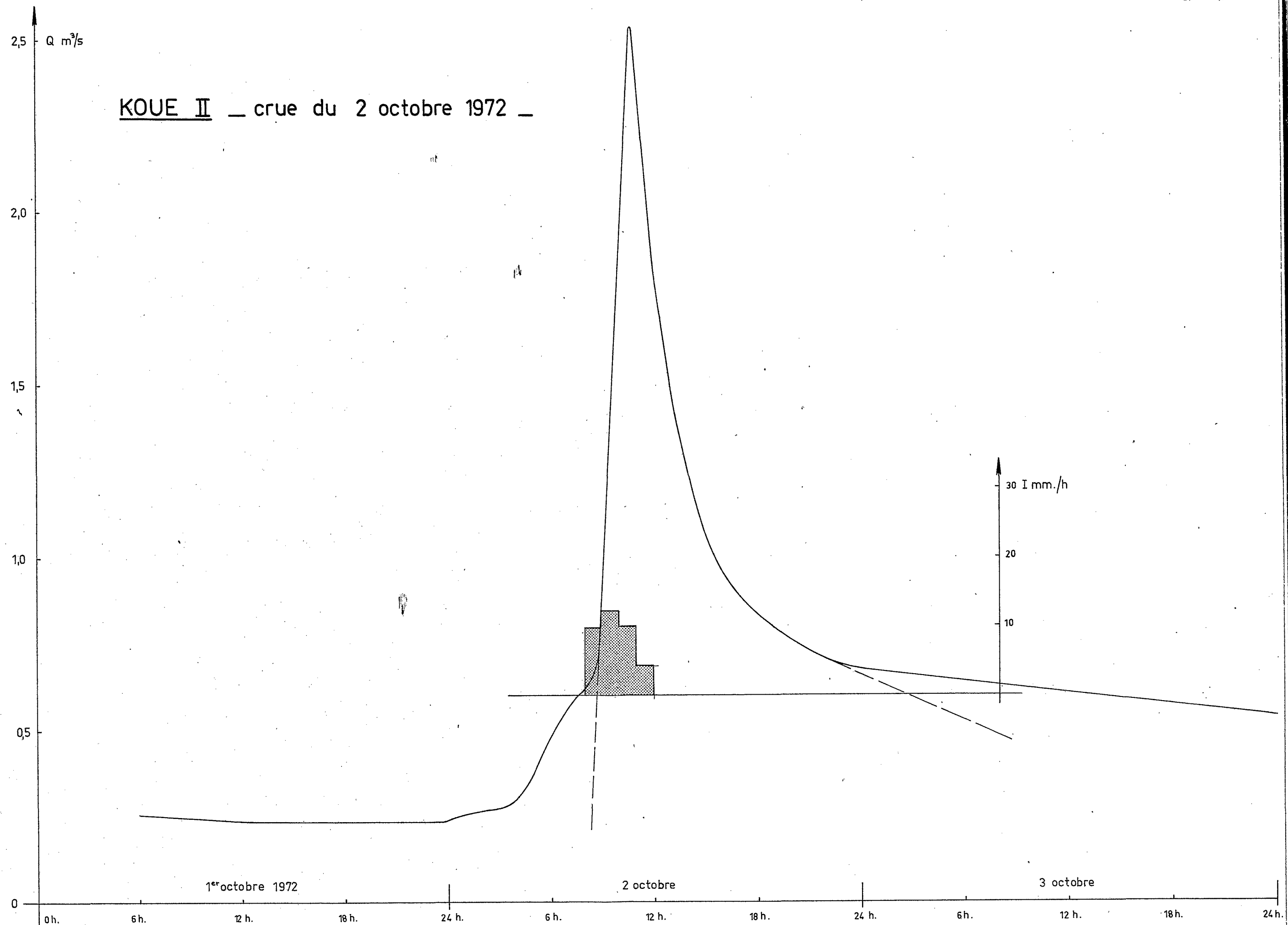
Tableau des résultats :

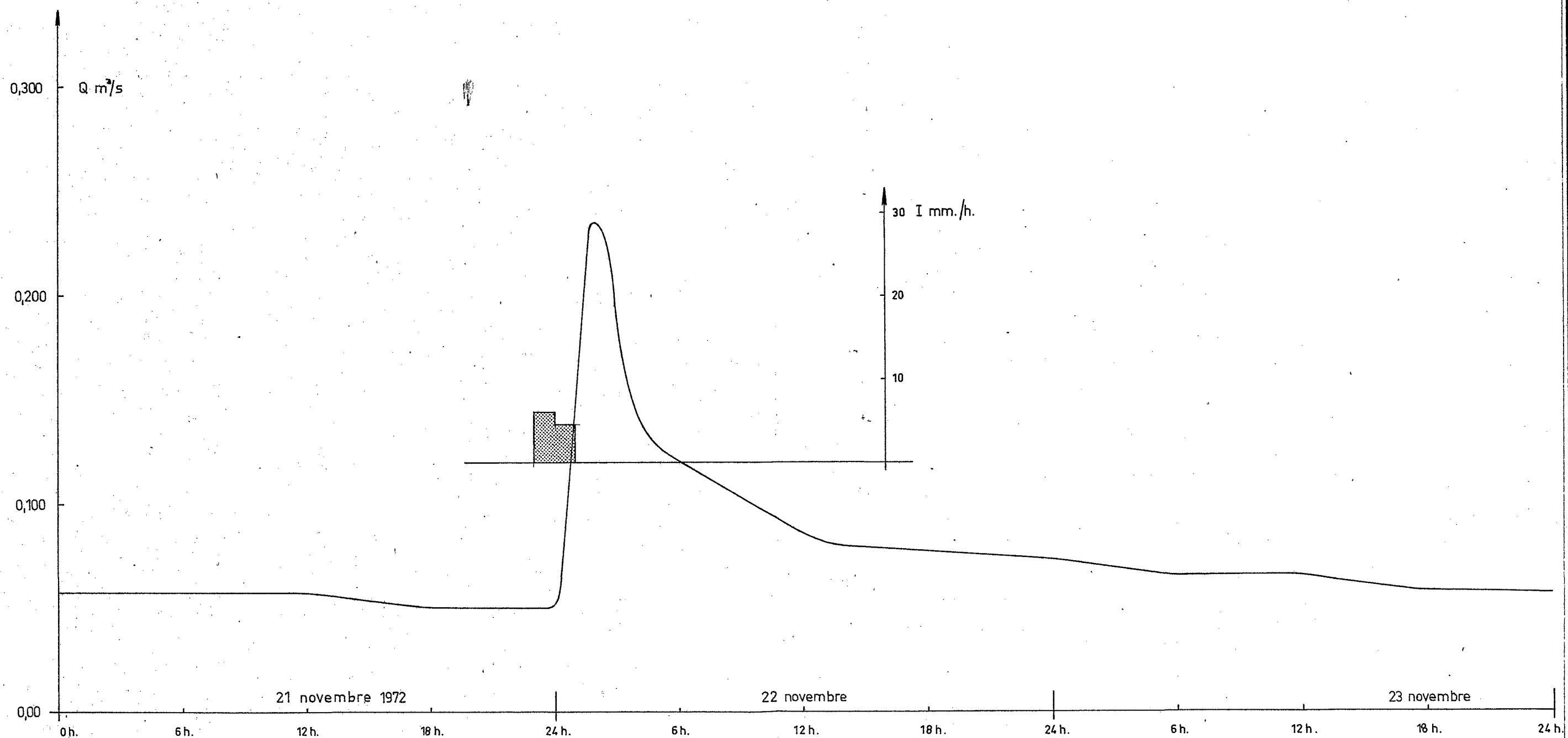
Date de la crue	Débit de pointe (m3/s)	VR (m3)	HP (mm)	VP (m3)	KR %
22 Septembre					
phase (1)	0,42	3139	11,0	136300	2,3
phase (2)	0,82	234472	23,5	289050	8,1
2 octobre	2,54	39312	36,2	445260	8,8
22 Novembre	0,24	3658	10,5	129150	2,8

KOUE I — crue du 12 septembre 1972 —

KOUE I _ crue du 2 octobre 1972 _

KOUE II — crue du 28 septembre 1972 —



KOUE II — crue du 22 novembre 1972 —

CONCLUSION

La comparaison des tableaux précédents permet de constater que le ruissellement sur le bassin Koué 2 est beaucoup plus faible que sur le bassin Koué 1.

Cette constatation avait été déjà mentionnée dans le rapport précédent.

En période très pluvieuse à fortes précipitations, le coefficient de ruissellement tend vers une limite commune de l'ordre de 80 % pour les 2 bassins. En période sèche, la différence s'accroît, les limites inférieures étant de l'ordre de 2 % pour la Koué 2 et 15 % sur la Koué 1.

Les observations de ce trimestre, en particulier, quant aux lois de tarissement, donnent la certitude que les temps caractéristiques utilisés pour les évaluations des volumes en réserve dans le sol et le sous-sol, sont bien représentatifs.

ANNEXE

MOIS DE SEPTEMBRE 1972

	T Max	T Min	Max Min	T Moy	- U	U Max	U Min
1	17.9	15.0	2.9	16.3	86	88	81
2	17.8	12.3	5.5	14.9	64	86	44
3	18.0	11.3	6.7	14.5	61	85	41
4	17.9	12.8	5.1	14.7	63	86	48
5	17.1	11.7	5.4	14.7	39	86	50
6	18.2	14.0	4.2	15.5	56	66	45
7	19.0	14.2	4.8	16.1	64	78	42
8	20.0	14.1	5.9	16.9	60	88	47
9	19.5	14.1	5.4	16.7	77	88	60
10	15.8	14.1	1.7	15.0	81	88	70
11	17.0	13.2	3.8	14.5	81	88	67
12	15.6	13.0	2.6	14.1	87	88	84
13	17.9	14.4	3.5	15.7	82	88	74
14	18.5	14.1	4.4	15.9	77	88	65
15	18.9	13.6	5.3	16.1	69	87	55
16	17.9	14.3	3.6	15.7	65	76	52
17	18.9	13.0	5.9	15.8	67	86	55
18	19.2	14.2	4.9	16.7	67	82	53
19	20.6	13.9	6.7	17.3	65	85	55
20	19.2	14.2	5.0	16.9	72	85	59
21	20.5	15.0	5.5	17.0	66	76	51
22	19.3	12.2	7.1	15.9	67	89	44
23	17.8	14.0	3.8	15.7	72	86	54
24	20.0	11.2	8.8	16.8	68	88	50
25	19.0	13.5	5.5	16.2	80	88	68
26	18.9	14.1	4.8	16.2	83	88	74
27	17.5	16.0	1.5	16.4	83	88	74
28	19.9	15.9	4.0	17.2	84	88	75
29	19.5	12.9	6.6	16.7	74	88	52
30	20.0	15.1	4.9	16.7	72	86	55
M	18.5	13.7	4.8	15.9	71	85	58

MOIS D'OCTOBRE 1972

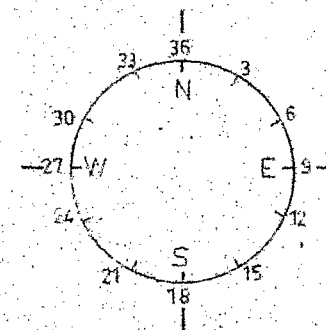
	T Max	T Min	Max MIN	T Moy	- U	U Max	U Min
1	20.8	14.4	6.4	17.1	69	86	43
2	17.8	12.6	5.2	14.9	84	88	79
3	22.0	12.1	9.9	17.5	79	88	60
4	20.1	16.2	3.9	17.8	82	88	72
5	20.9	16.6	4.3	18.1	79	87	66
6	21.0	16.6	4.4	18.3	80	87	69
7	22.5	16.2	6.3	18.8	78	87	67
8	19.0	13.6	5.4	16.1	66	86	44
9	19.2	11.0	8.2	14.7	64	85	44
10	22.3	10.0	12.3	16.4	68	86	38
11	22.5	12.0	10.5	18.1	67	87	57
12	22.3	17.0	5.3	19.5	72	82	55
13	25.3	14.9	10.4	19.9	72	88	51
14	19.4	15.6	3.8	17.7	78	87	71
15	20.0	15.0	5.0	17.3	67	80	56
16	21.0	14.3	6.7	16.1	61	83	48
17	21.8	15.6	6.2	18.1	65	84	40
18	21.8	16.1	5.7	18.0	63	75	48
19	20.1	15.5	4.6	17.7	64	80	52
20	20.9	15.1	5.8	17.4	64	87	42
21	21.4	16.1	5.3	18.3	61	75	44
22	21.8	16.0	5.8	17.9	72	87	54
23	21.0	16.2	4.8	17.6	76	85	58
24	19.9	15.1	4.8	17.5	76	84	66
25	20.8	13.9	6.9	17.2	72	85	54
26	20.5	11.0	9.5	16.3	69	85	50
27	20.9	13.8	7.1	17.4	76	85	60
28	19.2	16.1	3.1	17.6	74	84	69
29	20.5	16.0	4.5	17.9	64	77	48
30	22.0	16.5	5.5	18.5	68	87	51
31	21.8	18.0	3.8	19.5	70	81	57
M	20.9	14.8	6.1	17.5	70	84	55

MOIS DE NOVEMBRE 1972

	T Max	T Min	Max Min	T Moy	U	U Max	U min
1	22.0	18.0	4.0	19.1	78	85	69
2	23.8	16.6	7.2	19.4	68	84	57
3	23.0	14.3	8.7	19.1	75	87	57
4	24.5	14.6	9.9	20.1	74	87	47
5	23.6	18.0	5.6	20.4	75	87	56
6	25.4	19.5	5.9	21.6	78	86	62
7	24.3	19.6	4.7	21.2	76	84	59
8	25.1	20.0	5.1	21.7	76	85	61
9	24.0	19.5	4.5	21.1	72	83	50
10	23.6	19.0	4.6	20.5	74	84	64
11	24.0	18.9	5.1	20.8	71	83	53
12	22.0	19.1	2.9	20.2	76	85	67
13	24.5	16.8	7.7	20.3	69	82	57
14	23.2	18.0	5.2	20.4	70	86	54
15	23.0	17.0	6.0	19.7	80	86	67
16	24.0	19.2	4.8	21.1	77	82	66
17	26.0	18.1	7.9	21.0	77	86	47
18	25.0	18.0	7.0	20.3	80	86	59
19	26.9	16.9	10.0	21.1	79	87	56
20	22.0	17.8	4.2	20.1	-	87	-
21	23.9	18.1	5.8	20.6	81	87	68
22	22.5	17.3	5.2	19.4	84	87	78
23	22.3	18.0	4.5	19.9	74	87	68
24	22.0	16.1	5.9	19.1	75	86	61
25	23.2	14.1	9.1	19.4	72	86	55
26	24.0	17.6	6.4	20.6	74	84	62
27	24.5	15.1	9.4	20.4	75	87	57
28	25.3	15.1	10.2	20.1	75	87	54
29	20.8	15.1	5.7	17.3	82	87	71
30	23.1	12.6	10.5	17.4	73	86	60
M	23.7	17.2	6.5	20.1	75	85	60

MOIS DE SEPTEMBRE 1972

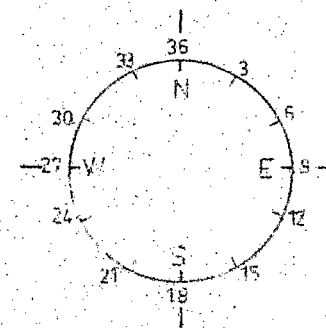
J	2h		5h		8h		11h		14h		17h		20h		23h		Vm		V I M		
	Vr	Dr	Vr	Dr	Vr	Dr	Vr	Dr	Vr	Dr	Vr	Dr	Vr	Dr	Vr	Dr	Vr	Dr	h	Vr	Dr
1	6	6	7	6	7	6	6	9	5	6	3.5	9	15	18	15	18	8.1	9	21h15	20	18
2	15	18	8	18	10	18	9	18	8	18	7	18	8	18	8	18	9.1	18	24h00	15	18
3	7	18	7	18	10	18	10	18	10	18	9	18	8	18	10	18	8.9	18	12h00	15	18
4	6	18	7	15	7	15	15	15	9	12	10	12	15	12	15	12	10.5	15		15	
5	9	12	10	12	9	12	10	12	10	12	10	12	15	12	15	9	11.0	12		15	
6	10	9	15	9	15	9	15	9	15	9	10	9	10	9	15	9	13.1	9		15	9
7	10	6	15	9	15	6	15	9	15	9	15	9	10	9	15	9	13.7	9		15	
8	15	9	9	6	9	6	15	9	15	9	10	9	10	9	8	6	11.4	9		15	9
9	9	9	7	6	8	6	15	9	10	9	10	9	10	9	10	9	9.9	9	11h00	15	9
10	10	9	10	12	8	12	8	12	15	9	15	6	15	9	9	9	11.2	9		15	
11	10	9	10	9	15	9	15	9	15	9	15	9	15	9	9	9	13.0	9		15	9
12	7	9	6	9	5	9	10	9	10	9	15	9	15	9	15	9	10.4	9		15	9
13	15	12	15	12	10	9	10	9	9	12	7	12	7	15	6	18	10.1	12		15	12
14	3.5	ins	4.5	ins	6	ins	5	ins	7	ins	5	ins	6	ins	8	18	5.6	ins	23h00	8	18
15	8	15	8	15	8	12	10	12	10	15	10	12	15	12	9	12	9.7	12	20h00	15	12
16	8	12	9	9	15	9	10	9	10	9	9	9	8	9	10	9	9.9	9	8h00	15	9
17	8	6	7	9	10	9	15	9	9	9	15	9	10	9	10	9	10.5	9		15	9
18	9	9	8	9	9	6	10	9	10	9	10	9	8	9	8	6	9.0	9		10	9
19	9	9	5	6	7	6	8	9	9	6	8	9	7	9	8	9	7.6	9	14h30	10	9
20	7	9	7	9	9	9	9	9	10	9	10	9	9	9	9	9	8.7	9		10	9
21	9	9	6	9	10	9	10	9	10	12	10	12	10	9	10	9	9.6	9		10	
22	9	9	10	12	10	12	9	12	10	12	10	12	9	9	9	9	9.4	12		10	12
23	10	9	10	12	10	9	8	12	15	9	10	9	10	9	15	9	11.0	9		15	9
24	10	9	8	9	8	9	10	9	10	9	9	9	8	9	6	9	8.6	9		10	9
25	8	9	10	9	7	9	9	9	9	9	10	9	9	9	7	9	8.6	9		10	9
26	8	9	8	9	7	9	9	9	8	9	10	12	9	12	10	12	8.6	9		10	12
27	9	9	9	12	8	15	9	15	10	15	8	12	9	9	10	9	9.9	12		10	
28	15	9	10	9	15	9	15	9	15	9	15	12	10	9	9	9	13.0	9		15	
29	10	9	10	9	10	9	10	9	15	11	9	12	9	9	9	9	10.0	9		15	11
30	9	9	9	10	10	10	8	10	10	8	10	9	10	9	10	9	9.4	9		10	
31																					



Vr : vitesse en m/s
 Dr : direction de 0 à 36
 Vm : vent moyen
 V I M : vent instantané maximum
 Ins : instable

MOIS D'OCTOBRE 1972

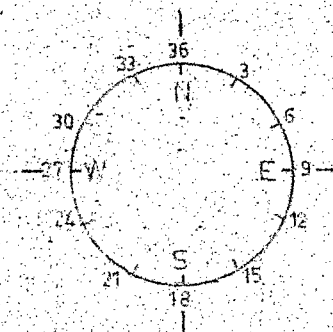
J	2h		5h		8h		11h		14h		17h		20h		23h		Vm		M		
	Vr	Dr	Vr	Dr	Vr	Dr	Vr	Dr	Vr	Dr	Vr	Dr	Vr	Dr	Vr	Dr	Vr	Dr	h	Vr	Dr
1	9	10	9	10	8	7	9	8	10	8	10	8	10	8	7	7	9.0	8	13h45	15	10
2	7	7	7	7	6	9	7	6	7	7	8	6	7	5	7	6	7.0	7	7h10	9	8
3	7	4	5	2	7	0	6	0	7	3	6	6	8	6	9	6	6.9	3	23h00	9	6
4	7	5	6	4	6	5	5	6	4	3	8	7	9	6	6	6	6.4	5	16h00	10	7
5	7	7	8	6	8	7	9	6	8	6	8	9	9	8	9	9	8.2	7	10h30	10	6
6	8	6	8	7	7	8	8	9	9	8	8	8	6	7	7	6	7.5	7	12h00	10	9
7	6	4	5	35	7	34	7	32	4.5	21	7	26	4.5	27	7	30	6.0	31	6h30	8	35
8	7	31	10	24	6	24	7	25	7	22	6	22	6	21	4	24	6.6	24	6h00	10	24
9	3.5	27	3.3	22	4.5	24	6	25	6	26	7	27	4.5	25	3.5	26	3.8	25	17h00	7	27
10	4.5	27	7	29	6	31	6	27	5	27	5	29	5	28	10	26	4.9	28	23h00	10	26
11	7	27	4	27	3.5	34	6	10	8	35	8	33	8	32	8	32	6.6	25	0h15	9	27
12	7	31	8	31	8	33	7	35	9	34	7	34	7	32	6	32	7.4	33	7h45	10	34
13	6	31	7	32	6	32	3.5	12	3.5	23	7	17	7	27	5	27	4.3	25	6h40	9	32
14	7	27	2.5	24	7	16	6	13	7	13	7	12	8	11	8	12	6.6	16	23h15	9	12
15	8	9	7	9	8	10	6	9	9	8	8	9	8	8	7	8	7.2	9	14h00	10	7
16	7	7	7	7	7	7	7	6	10	7	9	8	9	8	10	7	8.2	7	0h10	15	8
17	7	5	7	7	7	7	7	6	8	9	8	8	8	7	10	7	7.7	7	23h15	10	7
18	9	7	6	7	10	7	10	9	10	8	10	9	10	9	9	9	7.3	8	19h20	15	9
19	6	7	7	8	8	10	9	9	9	10	10	9	15	9	10	8	9.2	9	23h30	15	9
20	10	9	10	10	15	10	15	9	15	10	15	9	15	9	15	10	3.7	10		15	10
21	10	7	15	10	10	9	15	9	15	8	15	9	10	9	9	7	12.4	9		15	
22	9	8	10	10	15	9	15	8	10	11	10	9	7	10	8	9	10.5	9		15	
23	10	8	7	10	10	9	1.5	10	10	10	7	10	10	10	8	9	8.3	10	15h00	15	10
24	7	9	9	13	9	12	10	14	10	12	10	12	10	12	10	11	9.8	12	20h15	15	12
25	7	13	6	13	8	11	7	14	7	13	9	16	10	17	7	14	7.4	14	20h15	10	17
26	6	17	6	18	8	14	9	16	15	16	10	17	10	16	8	15	9.0	16	14h10	15	16
27	6	16	6	17	7	14	7	14	10	14	10	16	15	11	15	10	9.5	14	21h15	20	10
28	15	10	15	10	15	10	15	9	15	9	15	9	15	9	15	9	15.0	9		15	
29	10	10	15	10	15	8	15	6	15	9	15	9	15	8	8	7	13.5	9	10h30	20	8
30	7	7	8	7	9	6	9	6	8	7	8	7	9	7	15	6	7.1	7	23h05	15	6
31	9	6	10	6	8	7															



Vr : vitesse en m/s
 Dr : direction de 0 à 360
 Vm : vent moyen
 V : M : vent instantané maximum
 Ins : instable

MOIS DE NOVEMBRE 1972

J	2h		5h		8h		11h		14h		17h		20h		23h		V. in		V. M	
	Vr	Dr	Vr	Dr	Vr	Dr	Vr	Dr	Vr	Dr	Vr	Dr	Vr	Dr	Vr	Dr	Vr	Dr	Vr	Dr
1																				
2																				
3																				
4	6		5		4.5		6		8		6		7		6		6.1		14h55	8
5	7		5		6		7		9		7		8		10		7.4		23h50	10
6	9		10		10		9		7		7		8		7		8.4		5h00	10
7	8	6	8	6	9	6	10	6	8	6	7	6	7	6	7	6	8.0	6	11h00	10
8	6	3	4	3	4.5	3	6	3	8	5	8	4	5	5	7	6	6.1	4	12h00	9
9	7	6	6	6	7	7	7	7	8	7	10	8	7	7	6	7	7.2	7	17h00	10
10	4.5	6	15	7	10	7	9	6	9	7	8	8	8	7	9	7	9.1	7	5h30	15
11	7	7	7	7	10	8	15	9	15	9	10	9	15	9	9	8	11.0	8		15
12	8	8	9	8	9	7	6	5	10	7	9	7	7	7	7	7	8.1	7	14h00	10
13	8	6	6	6	8	6	9	6	8	6	8	6	7	6	7	6	7.6	6	8h50	10
14	6	6	7	6	9	6	9	6	8	6	7	6	8	6	6	3	7.5	6	10h00	10
15	5	3	9	3	9	3	9	0	10	0	7	3	10	4	10	4	8.5	3		10
16	8	3	8	2	10	0	10	33	9	33	7	34	7	35	7	35	8.3	35	9h00	15
17	6	0	9	33	6	33	4.5	30	7	9	4	18	2	27	1.8	15	4.5	ins	5h00	9
18	2.5	3	3	4	3	35	2.5	3	5	10	5	14	3.5	11	3	7	3.4	ins	16h00	6
19	2	6	3	6	4	6	5	5	6	10	5	11	3	11	3	10	3.9	8	12h00	7
20	2	0	2	10	4	12	3	10	4.5	13	5	12	6	11	3	12	3.7	9	19h45	7
21	3.5	12	2.5	13	3	12	5	6	3	1	2.5	4	3	13	4	12	3.3	9	12h00	7
22	1.2	18	5	33	2	31	4	12	4	15	7	11	5	10	4	11	4.0	ins	17h15	7
23	4	13	6	11	7	13	8	10	10	8	7	8	7	8	9	9	7.3	10	14h15	10
24	8	12	8	10	8	10	8	9	9	10	9	11	8	10	6	10	8.0	10	12h45	10
25	5	9	6	8	10	8	8	8	9	6	7	7	7	7	7	7	7.4	8	8h00	10
26	6	7	5	7	8	6	10	6	10	8	8	8	6	7	5	7	7.2	7		10
27	4.5	8	4	6	4	7	6	6	7	7	6	8	7	6	6	6	5.6	7		7
28	6	4	5	4	5	1	7	4	4	6	3	15	1.8	18	1.4	27	4.2		11h10	7
29	3.5	24	3	24	6	16	6	14	7	16	5	18	3	20	2.5	21	4.5	19		
30	3	24	3	26	5.5	19	7	17	8	17	6	17	3.5	18	2.5	25	4.6	20	11h40	9
31																				



Vr : vitesse en m/s

Dr : direction de 0 à 35

in : vent moyen

V + M : vent instantané maximum

ins : instable