

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

SECTION HYDROLOGIQUE

Centre de BRAZZAVILLE

RÉPUBLIQUE DU CONGO

Ministère des Travaux Publics

R. N. T. P.

BASSINS VERSANTS DE MIELEKOUKA

Régimes des rivières de la Route du Cacao

TOME 1

B. P O U Y A U D

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

—
SECTION HYDROLOGIQUE

—
CENTRE DE BRAZZAVILLE
—

REPUBLIQUE DU CONGO
—
Ministère des Travaux Publics
R.N.T.P.
—

BASSINS VERSANTS DE MIELEKOUKA

Régimes des rivières de la "Route du Cacao"

- TOME I -

par
B. POUYAUD

Une convention passée avec Monsieur le Directeur des Travaux Publics du Congo, sous le n° 35/C/64/K, et financée par le FAC, charge l'ORSTOM d'une étude portant sur les caractéristiques du ruissellement des bassins et des régimes des cours d'eau de la région traversée par la route OUESSO-COMO-SOUANKE-Frontière du CAMEROUN, plus connue sous le nom de "Route du Cacao".

Cette étude prend toute son importance lorsque l'on sait, d'une part, l'intérêt apporté par la République du Congo au développement de la culture du cacao dans le nord, et d'autre part, l'originalité du problème hydrologique traité, tant il est vrai que nous manquons de renseignements sur le comportement de bassins versants équatoriaux en forêt dense,

S O M M A I R E

	Page
A - <u>PERSONNEL ET MOYENS MIS EN OEUVRE</u>	1
B - <u>DISPOSITIF MIS EN PLACE</u>	2
I - <u>DESCRIPTION GEOGRAPHIQUE</u>	4
A - Les trois bassins versants expérimentaux de MIELEKOUKA	
1) Situation et description	4
2) Caractéristiques physiques et hypsométrie	5
3) Réseau hydrographique	8a
B - Les rivières de la route du Cacao	
1) Situation et description	9
2) Morphologie sommaire	10
C - GEOLOGIE	11
D - PEDOLOGIE	13
E - OBSERVATIONS SUR LES TRANSPORTS SOLIDES	13
F - VEGETATION	14
II - <u>DONNEES CLIMATOLOGIQUES</u>	17
A - Equipement pluviométrique des différents bassins	17
B - Etude statistique de la pluviométrie	
1) Pluviométrie annuelle	18
2) Pluviométrie mensuelle	20
3) Pluviométrie journalière	21
C - Température et Humidité	
1) Température	23
2) Humidité	23

- Les chapitres IA, IC, ID et IE sont dus à M. OLIVRY.

III - EQUIPEMENT HYDROMETRIQUE

- A - Equipement des stations limnimétriques des trois bassins versants de MIELEKOUKA 25
- 1) Bassin I
 - 2) Bassin II
 - 3) Bassin III
- B - Equipement des rivières de la route du Cacao 25

IV - ETALONNAGE DES STATIONS

- A - Etalonnage des trois bassins versants expérimentaux de MIELEKOUKA 27
- 1) Bassin I 27
 - 2) Bassin II 28
 - 3) Bassin III 29
- B - Etalonnage des stations de la route du Cacao
- 1) Premier groupe 30
 - 2) Deuxieme groupe 31

V - CARACTERISTIQUES HYDROPLUVIOMETRIQUES DE LA PERIODE D'OBSERVATION SUR LES BASSINS

- A - Pluviométrie de Juillet 1967 à Juin 1968
- 1) Etude des pluies sur les trois bassins versants expérimentaux de MIELEKOUKA 33
 - 2) Pluviométrie sur les bassins versants expérimentaux de la route du Cacao 36
- B - Régime hydrologique 39

VI - ETUDE DES TROIS BASSINS VERSANTS DE MIELEKOUKA

- A - Hydropluviométrie
- 1) Tableaux des débits moyens journaliers et des pluies 40
 - 2) Description des averses et des crues 40

	Page
B - Etude du ruissellement et de ses facteurs	
1) Bassin I	86
2) Bassin II	94
3) Bassin III	99
C - Recherche d'un hydrogramme type Hydrogramme standard	
1) Bassin I	101
2) Bassin II	104
3) Bassin III	109
D - Calcul des crues de fréquence rare	
1) Bassin III	112
2) Bassins I et II	115
E - Bilan hydrologique	119
VII - <u>ETUDE DES RIVIERES DE LA ROUTE DU CACAO</u>	
A - Hydropluviométrie	
1) Débits moyens journaliers	122
2) Pluie moyenne sur les bassins	122
B - Etude de quelques crues caractéristiques	
1) Premier groupe	125
2) Deuxième groupe	128
C - Bilan Hydrologique	130
D - Crues maximales observées sur les rivières de la route du cacao	132
<u>CONCLUSION</u>	134

A - PERSONNEL ET MOYENS MIS EN OEUVRE

M. HIEZ, maître de recherches principal de l'ORSTOM, a déterminé l'emplacement des trois bassins principaux et les rivières témoins de la route du cacao. Sous sa direction MM. GRANDIN, PERE, MAHIEUX et RANDON, techniciens hydrologues ont installé le camp et les différents postes de mesures pluviométriques et limnimétriques qui étaient tous en exploitation début Juin 1967. M. GRANDIN, remplacé ensuite par MM. BARILLY et MAHIEUX ont effectué les mesures sur le terrain.

Puis M. RIOU, maître de recherches de l'ORSTOM, prit la relève et sous sa direction le bassin entra dans sa phase d'exploitation intensive. Des missions au départ de Brazzaville de M. RIOU et de son adjoint M. OLIVRY, chargé de recherches, ainsi que M. CHARTIER, technicien hydrologue, assurèrent le contrôle de la bonne marche du bassin.

M. NGYON effectua une mission d'un mois à l'occasion du départ en congé de M. GRANDIN.

Le personnel recruté localement atteignit 80 personnes dans la phase d'installation du bassin. Quatre aide-hydrologues africains ont travaillé en permanence sur les bassins.

Le parc de véhicules comprenait à l'origine un UNIMOG 421 et un UNIMOG 404, qui fut ultérieurement remplacé par une LAND ROVER. Les conditions de travail très dures mirent à dure épreuve ce matériel. Les travaux de défrichage, très importants et délicats dans cette zone de forêt dense ont nécessité l'emploi du treuil lourd de l'UNIMOG 421 et d'une tronçonneuse.

Deux postes radio, émetteurs-récepteurs, permettaient une liaison-radio journalière avec Brazzaville.

Cet ensemble de bassins versants a déjà fait l'objet d'un court rapport provisoire de M. OLIVRY.

Le présent rapport reprend les résultats des deux rapports précédents, fait le point sur toutes les mesures obtenues et en présente une interprétation globale.

B - DISPOSITIF MIS EN PLACE

L'étude comprend :

1) trois bassins versants expérimentaux dans la région de MIELEKOUKA, au Km 116 de la route OUESSO-SOUANKE, sur la rivière MIELE, appelée aussi GIRIMALE, qui est un affluent de la COMO.

Ce dispositif, avec 22 points de mesure pour un bassin total de 43,0 Km², correspond à une densité d'un point de mesure pour 2 Km², ce qui est relativement dense pour un bassin versant.

L'installation de ces appareils a exigé la création d'un réseau de plus de 80 Km de layons permettant la circulation sur le bassin. D'importants travaux de défrichage autour de chaque poste pluviométrique ont de plus été nécessaires.

Enfin, l'accès aux sections de jaugeage des bassins I et II est assuré par un tronçon de route de 3 Km, permettant le passage d'un véhicule tous terrains.

2) de part et d'autre de ces bassins versants, des stations caractéristiques sont suivies de façon continue sur les rivières suivantes :

a) entre MIELEKOUKA et OUESSO

- Rivière DOUMA
- " KOKOUA
- " SEKA
- " LENGOUÉ

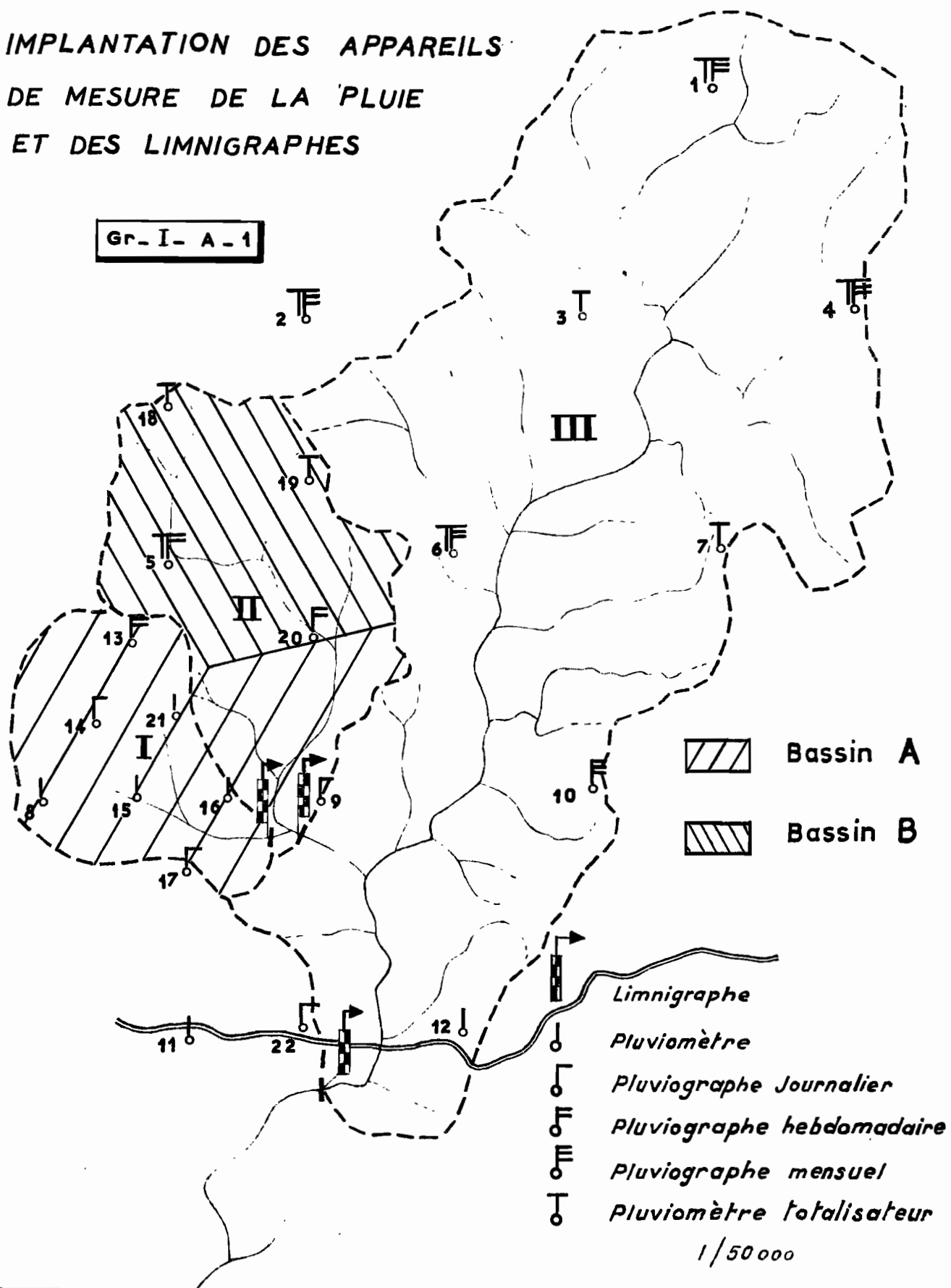
b) entre SOUANKE et la frontière CAMEROUNAISE

- Rivière DAKANESIAK ou N'TAGANEBINSIA
 - " MOMOSOUMPYEN
 - " APAMINGOLO
 - " PETITE ZOA
 - " MENPOUON
 - " GRANDE ZOA
-

BASSIN VERSANT DE LA MIELE

IMPLANTATION DES APPAREILS DE MESURE DE LA PLUIE ET DES LIMNIGRAPHES

Gr. I - A - 1



I - DESCRIPTION GEOGRAPHIQUE

A - LES TROIS BASSINS VERSANTS EXPERIMENTAUX
de MIELEKOUKA

1) Situation et description (graph. I - A1)

Situés au droit du Km 116 de la route OUESSO-SOUANKE, les bassins versants étudiés intéressent le cours supérieur de la rivière MIELE, appelée aussi GIRIMALE. La MIELE est un affluent de la COMO tributaire du DJA et appartient au bassin du CONGO par la SANGHA.

L'exutoire du bassin versant principal, à environ trois cents mètres au sud de la route, a pour coordonnées :

15° 11' 00" de longitude Est
1° 36' 20" de latitude Nord

(Feuille de LIOUESSO au 1/200.000e)

L'altitude de l'exutoire est légèrement inférieure à 380 m.

Le bassin versant principal a la forme d'un trapèze irrégulier dont les bases sont orientées SSW-NNE, la plus grande étant à l'est.

Un premier bassin versant secondaire a été individualisé dans la partie occidentale du bassin principal. Il a une forme rectangulaire. Un deuxième petit bassin versant a été étudié dans la partie SW du bassin versant secondaire. Du plus petit au plus grand, ces bassins versants ont été numérotés I, II, III.

Le bassin versant I étant partie intégrante du bassin versant II, et le bassin versant II étant compris dans le bassin versant III ou bassin versant principal.

2) Caractéristiques physiques et hypsométrie des bassins versants

Les cartes au 1/200.000e étaient insuffisantes pour une étude du relief et du réseau hydrographique.

Une carte à grande échelle du bassin versant de la MIELE a donc été dressée après restitution de la couverture photoaérienne de la région (I.G.N. couple 393.394 OUESSO-SOUANKE).

Malgré un couvert végétal très dense, la carte obtenue est généralement d'une précision suffisante pour les études qui ont été effectuées (1/20.000e). Cependant, aux limites occidentales du couple de photos aériennes, la restitution cartographique est déformée. Des reconnaissances topographiques ont levé les imprécisions sur les limites du bassin et sur quelques points de détail concernant le réseau hydrographique.

On a réuni dans le tableau ci-dessous les caractéristiques physiques principales des bassins versants.

Bassins versants	S Km ²	P Km	Kc	Rectangle Equivalent		Hypsométrie		
				L Km	l Km	Zmoy.m	Z ½ m	Zf 1/10m
I	3,9	8,2	1,17	2,64	1,48	430	424	456
II	11,1	14,3	1,21	4,96	2,23	440	432	466
III	43,0	32,9	1,41	13,1	3,3	470	456	544
Remarques			1°	2°		3°		

COURBES HYPSONOMETRIQUES DES BASSINS VERSANTS DE LA MIELE

GP-T-A-2

H en m

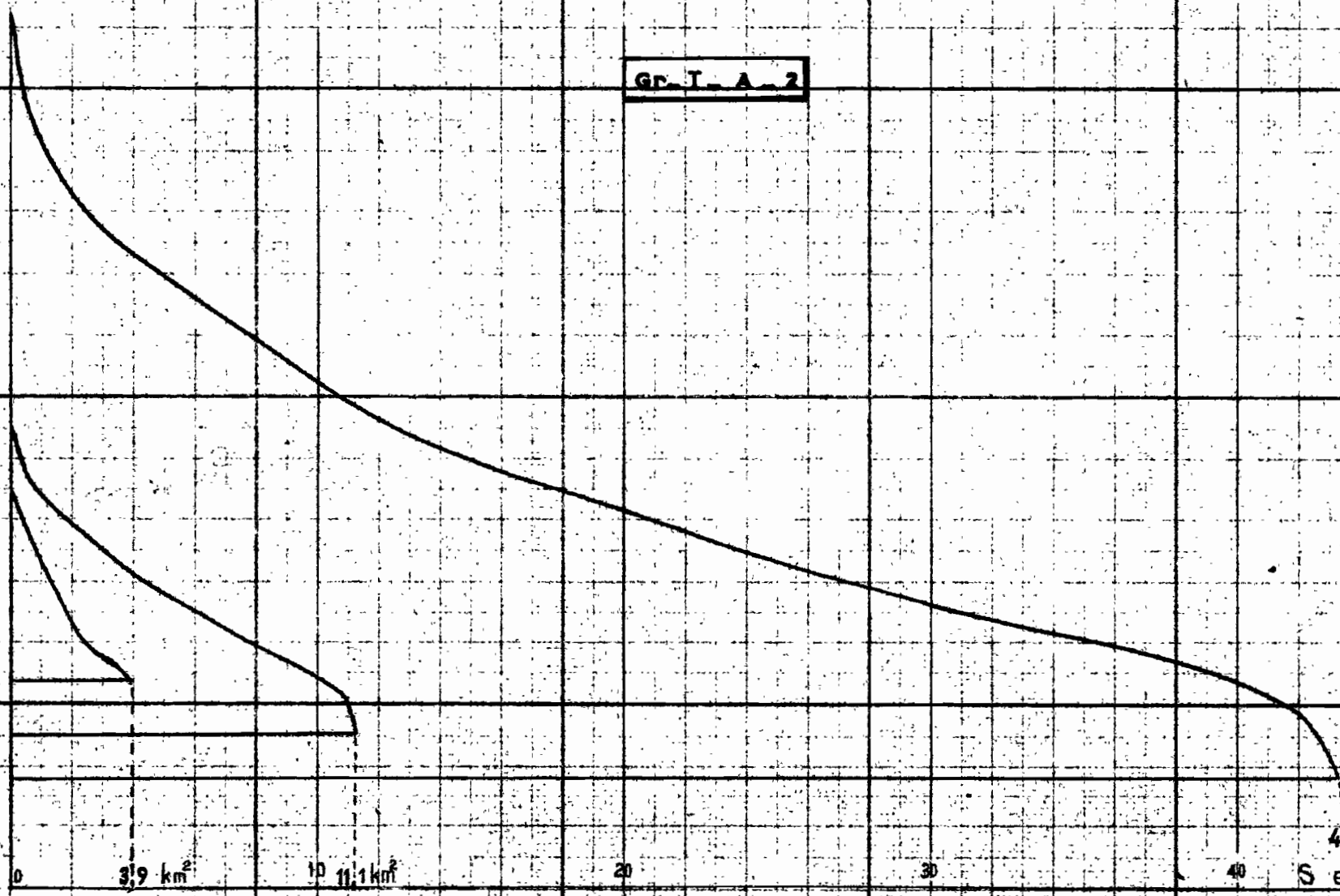
500

500

100

43,0 km²

S en km²



a) Indice de compacité

Remarque n° 1

Le coefficient K_c est appelé coefficient de compacité de Gravelius. Il est caractéristique de la forme du bassin versant. C'est le rapport du périmètre du bassin versant P au périmètre d'un cercle de même superficie.

La comparaison des valeurs du tableau montre une compacité plus forte pour les bassins versants I et II que pour le bassin versant III, plus allongé.

b) Rectangle équivalent

Remarque n° 2

Le rectangle équivalent est une représentation géométrique du bassin versant dans laquelle S et P ne sont pas modifiés. Obtenu à partir du coefficient de compacité, le rectangle équivalent permet de comparer facilement les bassins entre eux. L et l sont la longueur et la largeur du rectangle équivalent

c) Hypsométrie (graph. I - A2)

Remarque n° 3

Le relief d'un bassin versant est caractérisé par sa courbe hypsométrique obtenue par planimétrage des aires situées au-dessus des courbes de niveau. Dans le tableau ci-dessus Z_m représente l'altitude moyenne du bassin, $Z_{1/2}$ l'altitude dépassée par la moitié de la superficie du bassin et $Z_{1/10}$ celle dépassée par 1/10 de la superficie du bassin.

Ces valeurs montrent que le relief est plus accentué pour le bassin III. Les altitudes varient de 375 m à 625 m environ pour le bassin versant III, tandis qu'elles ne varient que de 390 à 490 m pour le bassin versant II et de 400 à 470 m pour le bassin versant I.

La carte et les courbes hypsométriques montrent un ensemble structural assez valonné, s'inclinant vers le sud-ouest.

d) Indice de pente

Nous caractériserons tout d'abord les bassins par un indice de pente calculé selon la méthode M. Marcel ROCHE

$$I_p = L^{-1/2} \sum_{i=1}^n (a_i d_i)^{1/2}$$

I_p : indice de pente de M. ROCHE

L : longueur du rectangle équivalent

a_i : fraction de surface du bassin comprise entre les lignes de niveau voisines d'ordre i et $i-1$.

d_i : dénivelée entre 2 courbes de niveau successives.

Cet indice de pente est adimensionnel.

Nous obtenons :

Bassin I	:	I_p	=	0,1494
Bassin II	:	I_p	=	0,1347
Bassin III	:	I_p	=	0,1271

Un autre indice moins précis, mais plus facilement calculable, est l'indice de pente global

$$I_G = \frac{D}{L}$$

I_G = Indice de pente global

D = Dénivelée entre les altitudes ayant approximativement 5% de surface du bassin au-dessus et au-dessous d'elles.

L = Longueur du rectangle équivalent

D s'exprime en mètre, L en kilomètre.

I_G s'exprime donc en m/Km ou en o/oo.

Nous trouvons :

Bassin I : 22 ‰
 Bassin II : 15 ‰
 Bassin III : 11 ‰

Nous regroupons ces résultats dans le tableau suivant :

Cote	Bassin I		Bassin II		Bassin III	
	‰	Km ²	%	Km ²	%	Km ²
600					0,93	0,4
580					1,86	0,8
560					3,02	1,3
540					5,81	2,5
520					6,51	2,8
500					6,75	2,9
480			2,7	0,3	9,54	4,1
460	10,25	0,4	13,5	1,5	14,18	6,1
440	25,63	1,0	23,4	2,6	15,11	6,5
420	25,63	1,0	29,7	3,3	18,82	8,1
400	38,50	1,5	29,7	3,3	14,18	6,1
380			0,9	0,1	2,32	1,0
					0,93	0,4
Cote maxi.	470		490		624	
Cote mini.	407		391		376	
I _p	0,1494		0,1347		0,1271	
I _G ‰	22		15		11	

3) Réseau hydrographique

a) Tracés en plan

Nous avons adopté la classification de SCHUMM :
 2 cours d'eau d'ordre 1 forment un cours d'eau d'ordre 2,
 2 cours d'eau d'ordre 2 forment un cours d'eau d'ordre 3, etc...

Le réseau hydrographique a une longueur d'environ 90 Km pour le grand bassin, répartie de la manière suivante :

Ordre x	Longueur cumulée $\sum l_x$			Nombre de cours d'eau		
	B.I	B.II	B.III	B.I	B.II	B.III
1	2,2	10,8	42,9	4	20	131
2	1,0	4,2	23,6	1	5	33
3	0	3,8	11,7	0	1	9
4	0	0	1,8	0	0	2
5	0	0	8,8	0	0	1
Total...	3,2	18,8	88,8			

Nous utilisons les notations habituelles pour le calcul des facteurs physico-morphologiques :

- Rapport de confluence : R_c
- Rapport de longueur : R_l
- Densité de drainage : D_d
- Ordre des différents Thalwegs : x (s pour le principal)
- Nombre de cours d'eau d'ordre x : N_x
- Longueur cumulée des cours d'eau d'ordre x : $\sum l_x$
- Longueur moyenne des cours d'eau d'ordre x : \bar{l}_x
- Surface du bassin : A

Nous adoptons la classification de SCHUMM :

$$R_c = \frac{N_x}{N_x + 1}$$

$$R_l = \frac{\bar{l}_x}{\bar{l}_x - 1}$$

$$\bar{l}_x = \frac{\sum l_x}{N_x}$$

$$D_d = \frac{\sum L_x}{A}$$

$$L_x = N_x \times \bar{l}_x$$

Nous avons regroupé tous ces résultats dans 3 tableaux.

Rapports de confluence expérimentaux

R_{c_x}	B. I	B. II	B. III	R_{l_x}	B. I	B. II	B. III
1	4,0	4,0	3,97	1	non défini		
2	0	5,0	3,67	2	1,8	1,6	2,2
3	0	0	4,50	3	0	4,5	1,9
4	0	0	2,00	4	0	0	0,7
5	non défini			5	0	0	9,8

Densité de drainage expérimentale

	B. I	B. II	B. III
D_d	0,82	1,69	2,06

Puis, nous avons calculé les valeurs moyennes des facteurs l_s , R_c , R_l et D_d pour le bassin III par la méthode graphique semi-logarithmique.

PROFIL EN LONG DE LA MIELE ET DE SES PRINCIPAUX AFFLUENTS

▲ Altitude
en m

Gr. T. A. 3

600

500

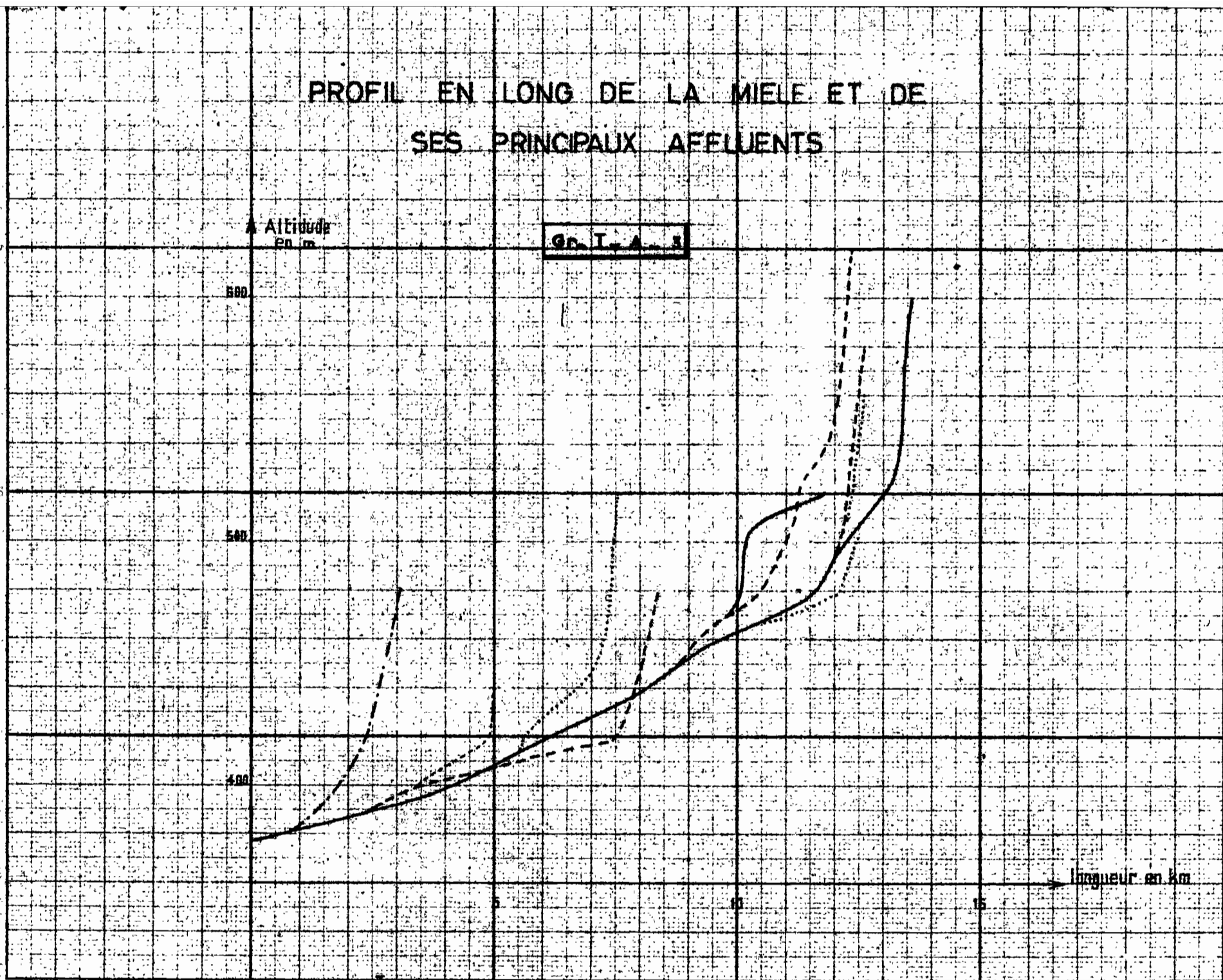
400

longueur en km

5

10

15



Nous obtenons :

Rapport de confluence : $R_c = 3,85$

Rapport de longueur : $R_l = 2,20$

Le calcul de la densité de drainage nécessite le calcul de

$$\rho = \frac{R_c}{R_l} = 1,750$$

on a alors :

$$D_d = \frac{l_s}{A} \times \frac{1 - \rho^5}{1 - \rho}$$

et $l_s \approx 7,5 \text{ Km}$

d'où

$$D_d \approx 3,8 \text{ Km}^{-1}$$

b) Profil en long (graph. 1 - A3)

Le profil en long de la MIELE et de ses principaux affluents a été établi. La longueur maximale de la source à l'exutoire est de 13,6 Km (voir graphique).

Ce profil montre la relative jeunesse du réseau hydrographique.

Le calcul de la pente moyenne du cours d'eau principal a été établi en éliminant les 20% de l'extrémité amont et les 20% de l'extrémité aval (règles posées par MM. J. RODIER et C. AUVRAY dans "Estimation des débits de crue décennale pour les bassins versants de superficie inférieure à 200 Km² en Afrique Occidentale").

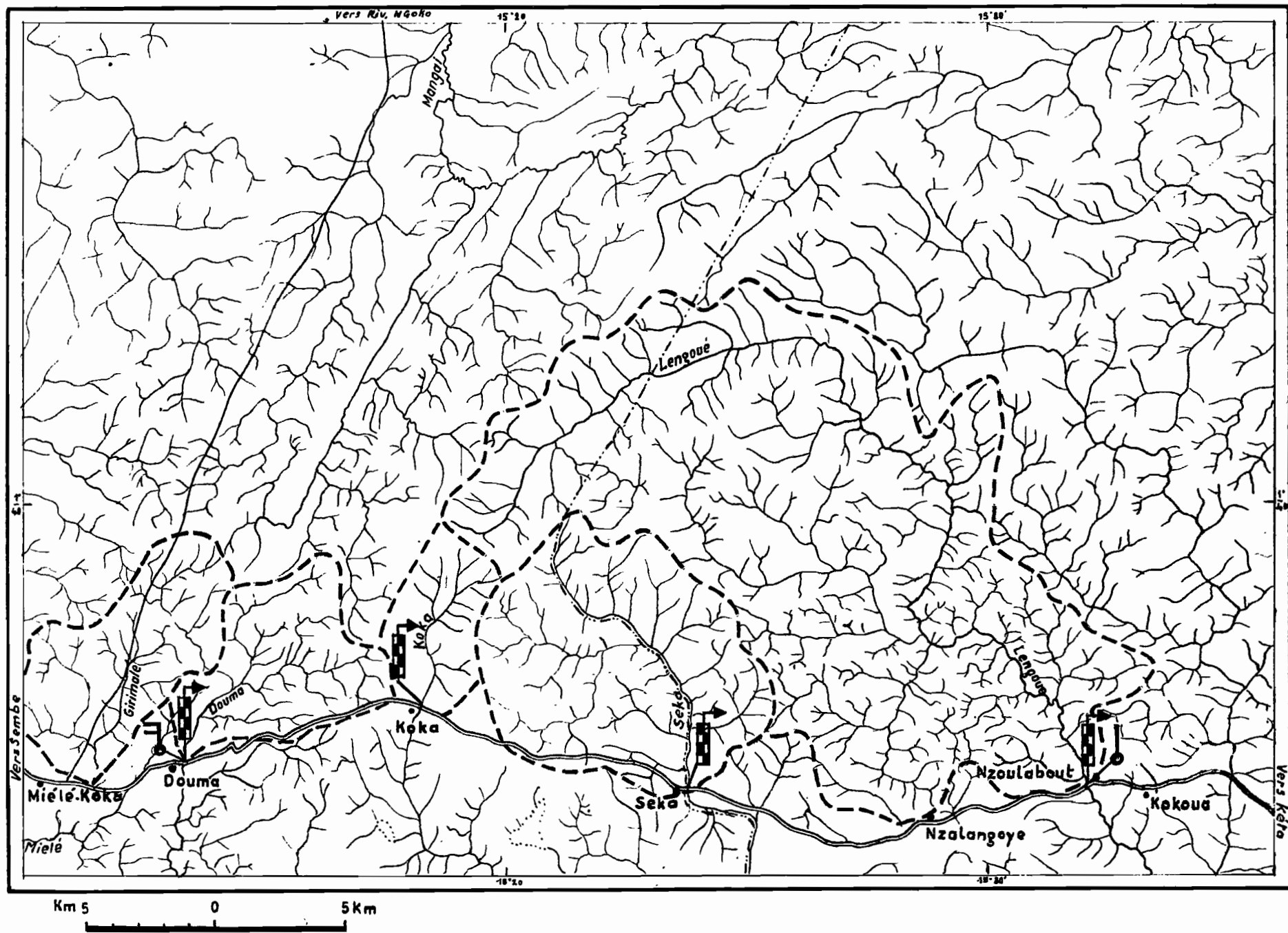
La pente moyenne du grand bassin est de 1%, celle du bassin II est de 0,45%.

c) Profils transversaux

Etablis à partir du cours principal jusqu'aux limites du bassin versant, des demi-profils transversaux montrent des pentes moyennes plus fortes en rive gauche. Comme pour les profils en long, 20% de la partie supérieure et de la partie inférieure du profil sont éliminés dans le calcul des pentes moyennes.

ROUTE DU CACAO

1^{er} Secteur OUESSO - MIELEKOUKA



Les pentes varient en moyenne de 5 à 10%. Elles sont toujours supérieures à 2% et dépassent 13%.

Le bassin principal peut être classé dans la catégorie R4 de la classification des bassins de MM. J. RODIER et C. AUVRAY (Rapport déjà cité) avec des affinités marquées pour la catégorie R5.

Ces catégories correspondent au passage des zones à ondulations de terrain aux régions de collines.

B - LES RIVIERES DE LA ROUTE DU CACAO

1) Situation et description

a) Entre MIELEKOUKA et OUESSO (graph. I - B1)

En allant vers l'est, la route traverse successivement des rivières appartenant à des réseaux hydrographiques très différents, montrant bien le caractère de "château d'eau" de cette région au relief pourtant relativement peu marqué.

- la DOUMA ou ELAGI, affluent de la COMO
- la KOKOUA, l'une des sources de la MAMBILI orientale
- la SEKA, affluent de la LENGOUÉ
- la LENGOUÉ enfin qui se jette dans la LIKOUALA-MOSSAKA.

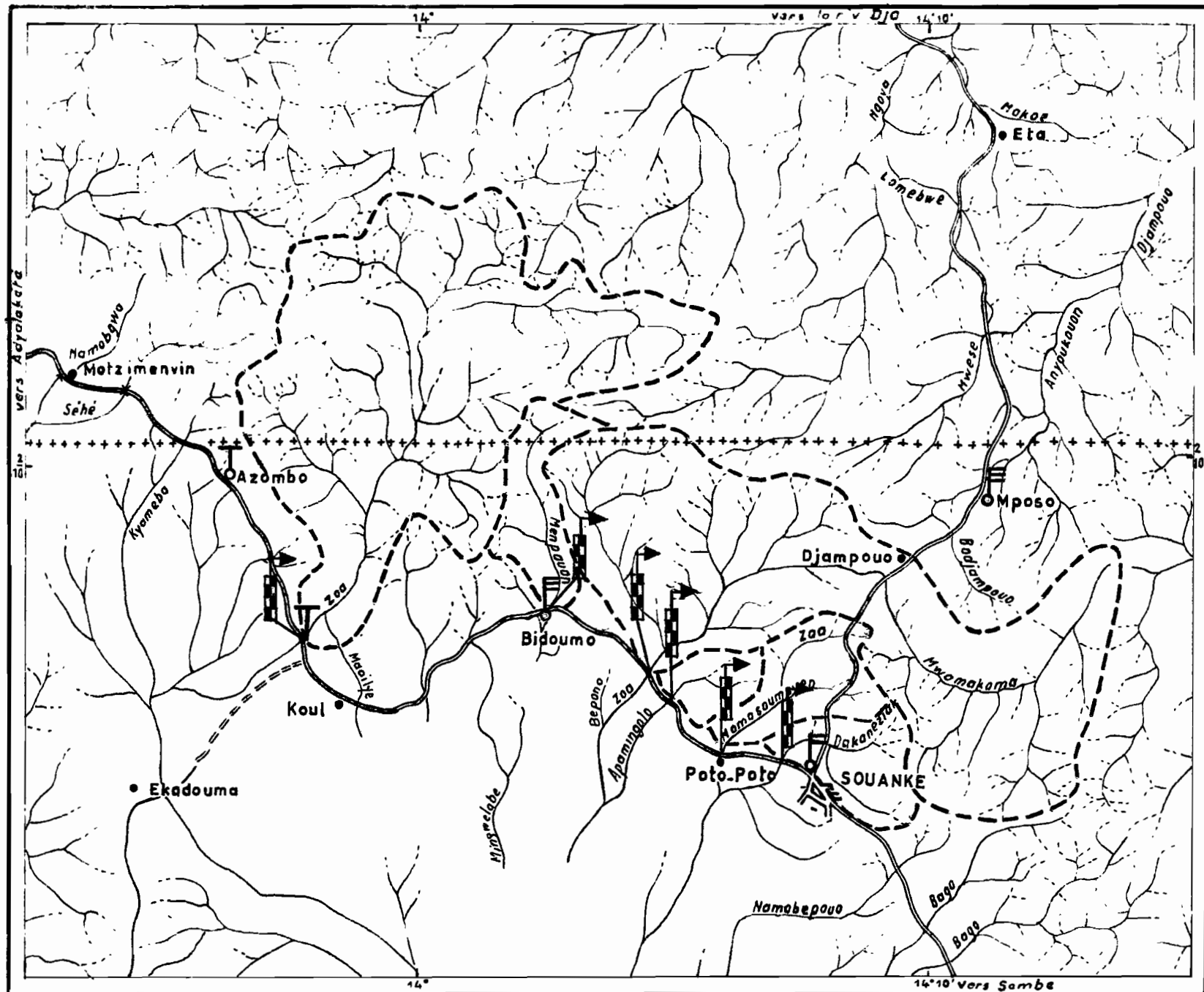
La carte au 1/200.000e de cette région, la plus précise existante, est pourtant insuffisante pour la détermination des bassins versants. On ne peut avoir qu'une idée sommaire de la surface de ces bassins.

b) Entre SOUANKE et la frontière du CAMEROUN (graph. I - B2)

Le relief est ici beaucoup plus accentué, la précision des cartes ne s'en trouve pourtant guère améliorée.

ROUTE DU CACAO

2^{ème} Secteur SOUANKE - MIELEKOUKA



km 5 0 5 km

La route rencontre successivement les rivières :

- DAKANESIAK
- MOMOSOUMPYEN
- APAMINGOLO
- PETITE ZOA
- MENPOUON
- GRANDE ZOA

Il faut signaler une erreur cartographique très importante sur le cours de la petite ZOA qui va beaucoup plus loin vers l'est (15 Km) que ne l'indique la carte au 1/200.000.

Toutes ces petites rivières sont tributaires de l'IVINDO et donc du bassin de l'OGOUE.

2) Morphologie sommaire

Comme nous l'avons précédemment indiqué, les cartes au 1/200.000 de la région sont très incertaines. Aussi, nous bornerons-nous à fournir approximativement la superficie, le périmètre, le coefficient de compacité et l'altitude de l'exutoire des bassins expérimentaux choisis sur les rivières de la route du Cacao.

Seule, la reconnaissance a pied peut lever les incertitudes cartographiques de cette région. Elle n'est évidemment pas envisageable dans le cadre d'une simple étude.

Les photographies aériennes ne permettent aucune amélioration sensible des renseignements fournis par la carte au 1/200.000e qui en est elle-même issue.

Rivières	Superficie	Périmètre	Kc	Altitude
	Km ²	Km		exutoire
				mètre
<u>1° Groupe</u>				
LENGOUE	280	88	1,48	480
SEKA	87	35	1,06	550
DOUMA	30	27	1,42	490
KOKOUA 1er Bassin	(20)	(19)	1,20	620
Total	(40)	-	-	-
<u>2° Groupe</u>				
GRANDE ZOA	138	62	1,44	540
PETITE ZOA	(131)	(65)	1,60	520
MOMOSUMPYEN	16,4	18,0	1,25	510
MENPOUN	15,2	18,0	1,30	530
DAKANESIAK	14,0	15,0	1,13	510

C - G E O L O G I E

Le bassin versant de la MIELE est situé sur la série de SEMBE-OUESSO du précambrien moyen.

Cette série repose en discordance sur le socle granito-gneissique qui affleure à l'ouest de SEMBE et de SOUANKE pour former le Massif du Haut Ivindo. Inclinée vers l'est, la série de SEMBE-OUESSO se redresse par une série de plis d'axe NNE-SSW. Ces plissements ont provoqué des accidents tectoniques importants qui ont permis la remontée de laves doléritiques.

Le bassin versant de la MIELE est entièrement compris dans la partie supérieure du précambrien moyen appelée localement "Série de la Douma".

Cette série est essentiellement schisto-pellitique. Elle présente latéralement des variations de faciès importantes. On passe des schistes pelitiques à des grès et des quartzites. Les quartzites donnent des reliefs plus accentués et forment une véritable cuesta à la limite nord-ouest du bassin. Les formations siliceuses représentées surtout par des jaspes sont assez abondantes et les affleurements suivent des alignements.

Les intrusions doléritiques sont assez peu nombreuses sur le bassin.

Les affleurements sont relativement peu nombreux en forêt et l'esquisse géologique proposée ne donne que les limites approximatives des terrains rencontrés.

L'ensemble de la région montre un relief de type "Appalachien" avec synclinaux perchés qui a subi un rajeunissement récent avec la reprise de l'érosion.

Les bassins des rivières étudiées entre MIELEKOUKA et NZOULABOUT sur la route de OUESSO ont les mêmes caractères géologiques. Signalons toutefois que les recouvrements grésosableux tertiaires sont traversés par la route entre les rivières SEKA et LENGOUÉ.

A l'ouest, entre SOUANKE et la frontière camerounaise, les rivières étudiées coulent sur les granites et les gneiss. A côté de reliefs jeunes, de vastes dépressions marécageuses témoignent d'une érosion chimique intense.

D - P E D O L O G I E

Les sols rencontrés sur le bassin versant sont des sols ferrallitiques typiques. La genèse de ces sols s'effectue sous forêt, essentiellement sur des terrains précambriens là où les précipitations dépassent 1500 mm par an.

Sous un horizon humifère d'une dizaine de centimètres d'épaisseur, il y a une zone épaisse de plusieurs mètres, très argileuse, qui conduit par une zone d'altération à la roche en place.

Dans les zones de pointements doléritiques les sols sont plus foncés et favorables aux plantations de cacacyers.

Sur les pentes des collines les sols sont souvent moins épais et l'horizon humifère est parfois très réduit.

La fraction argileuse est très importante et donne aux sols une forte rétention en eau.

Le bassin a été classé dans la catégorie P2 (cf : J. Rodier, C. Auvray déjà cités) qui correspond à des sols imperméables.

Il faut signaler enfin de nombreuses zones latéritiques toujours réduites en étendue et en épaisseur.

E - OBSERVATIONS SUR LES TRANSPORTS SOLIDES

Quelques faits d'observations viennent préciser certains aspects de la géologie des bassins.

En dehors des périodes de crue, on remarque une turbidité très marquée pour les rivières MIELE et DOUMA, tandis que les eaux de la KOKOUA et de la SEKA sont particulièrement claires. Les observations faites sur la MIELE et la DOUMA confirment l'importance des faciès pellitiques et permettent de penser que pour la SEKA et la KOKOUA les faciès gréseux quartziteux et peut-être les intrusions doléritiques ont une répartition plus étendue.

L'examen des sables alluviaux de la MIELE a montré, outre des graviers latéritiques et des sables quartziteux ou doléritiques, une abondance de quartz de néo-formation.

F - VEGETATION *

La forêt dense est caractérisée par un étagement structuré des essences végétales :

- l'étage supérieur est formé par les grands arbres de 30-35 mètres, qui ne forment jamais une couverture continue. Parmi ces grands arbres, on rencontre le plus fréquemment le Limba (*Terminalia Superba*), l'Ayous (*Triplochiton Scleroxylon*), le Padouk Ngola (*Pterocarpus Soyauxii*), le Sapelli (*Entandrophragma Cylindrifum*), le Bois de fer Ndango (*Milletia Laurentii*), ainsi que les Kombo-Kombo en parasoliers et les Obango, espèces très localisées, exploitées par les forestiers de la SANGHA.

- l'étage intermédiaire a 15-20 mètres, formé d'essence très variée d'arbustes et de petits arbres (Annonacées, Tilliacées, Olacées et Euphorbiacées).

* D'après des notes fournies par M. GRANDIN.

Dans les intervalles entre ces troncs se développe une végétation luxuriante où l'on trouve des espèces appartenant aux familles des Marantacées, Zingiberacés, Commelinacés, Acanthacés et Aracées.

Selon les lieux on peut rencontrer des taillis impénétrables d'Ekoug (*Sarcophrynium macrostachium*) ou au contraire des zones de Sab (*Rauwolfia macrophylla*) dont les larges feuilles dures et luisantes abritent le sol.

Ce type de forêt est susceptible de modifications radicales. Il faut tout d'abord noter la présence de cultures vivrières anciennes ou récentes dans l'ouest et le sud du bassin (cacao, café, manioc). Dans les fonds de vallée, autour des rivières, ou au contraire dans certains petits cols, se trouvent quelques clairières marécageuses.

Sur les crêtes (toutes relatives), le sous-bois a tendance à s'éclaircir, dégageant les troncs des grands arbres qui sont alors en plus grand nombre (nord du bassin II). Nous nous rapprochons alors d'un type de futaie primaire.

Dans l'ensemble on peut considérer que la couverture végétale est homogène, le soleil n'arrivant jamais au sol.

L'influence de cette végétation est complexe :

- les différents étages pourraient paraître "tamponner" les averses. Il est certain qu'ils le font pour les faibles intensités, la végétation jouant ainsi le rôle de réservoir tampon, et accroissant considérablement la valeur de la pluie d'imbibition.

- par contre, il apparaît des seuils d'intensité pour lesquels d'un seul coup les feuilles se mettent à ruisseler, canalisant vers le sol des jets liquides beaucoup plus aptes à ruisseler que les gouttes de pluie habituelles.

- de même, cet effet tampon de la végétation sur les pluies entretient dans le sous-bois une humidité permanente et apparemment le sol ne s'épuise pas en surface par évaporation comme dans les zones de savane, mais plutôt par l'intérieur au niveau des racines des grands arbres.

Ce qui conduit à des phénomènes en apparence contradictoires :

- les petites pluies sont totalement absorbées
- les pluies moyennes ruissellent plutôt bien
- les fortes pluies ruissellent moins que l'on pourrait s'y attendre, sauf si le sol en profondeur est déjà saturé.

Mais dans tous les cas, l'intensité ou plus exactement les quantités de pluie tombant au-delà d'un certain seuil d'intensité, sont prédominantes dans la genèse du ruissellement.

II - DONNEES CLIMATOLOGIQUES

A - EQUIPEMENT PLUVIOMETRIQUE DES DIFFERENTS BASSINS

1.- Equipement des trois bassins versants expérimentaux de MIELEKOUKA

Le dispositif de mesures pluviométriques comprend
(graph. I - A1) :

a) Bassin I

- 4 pluviomètres association
- 2 pluviographes journaliers SIAP
- 1 pluviographe hebdomadaire CERF

b) Bassin II

- 1 pluviographe journalier SIAP
- 2 pluviographes hebdomadaires CERF
- 3 pluviomètres totalisateurs

c) Bassin III

- 2 pluviomètres association
- 1 pluviomètre journalier SIAP
- 5 pluviographes mensuels SIAP
- 6 pluviomètres totalisateurs

2.- Un certain nombre de postes de mesures pluviométriques ont été établis tout au long de la route du cacao :

1er Groupe

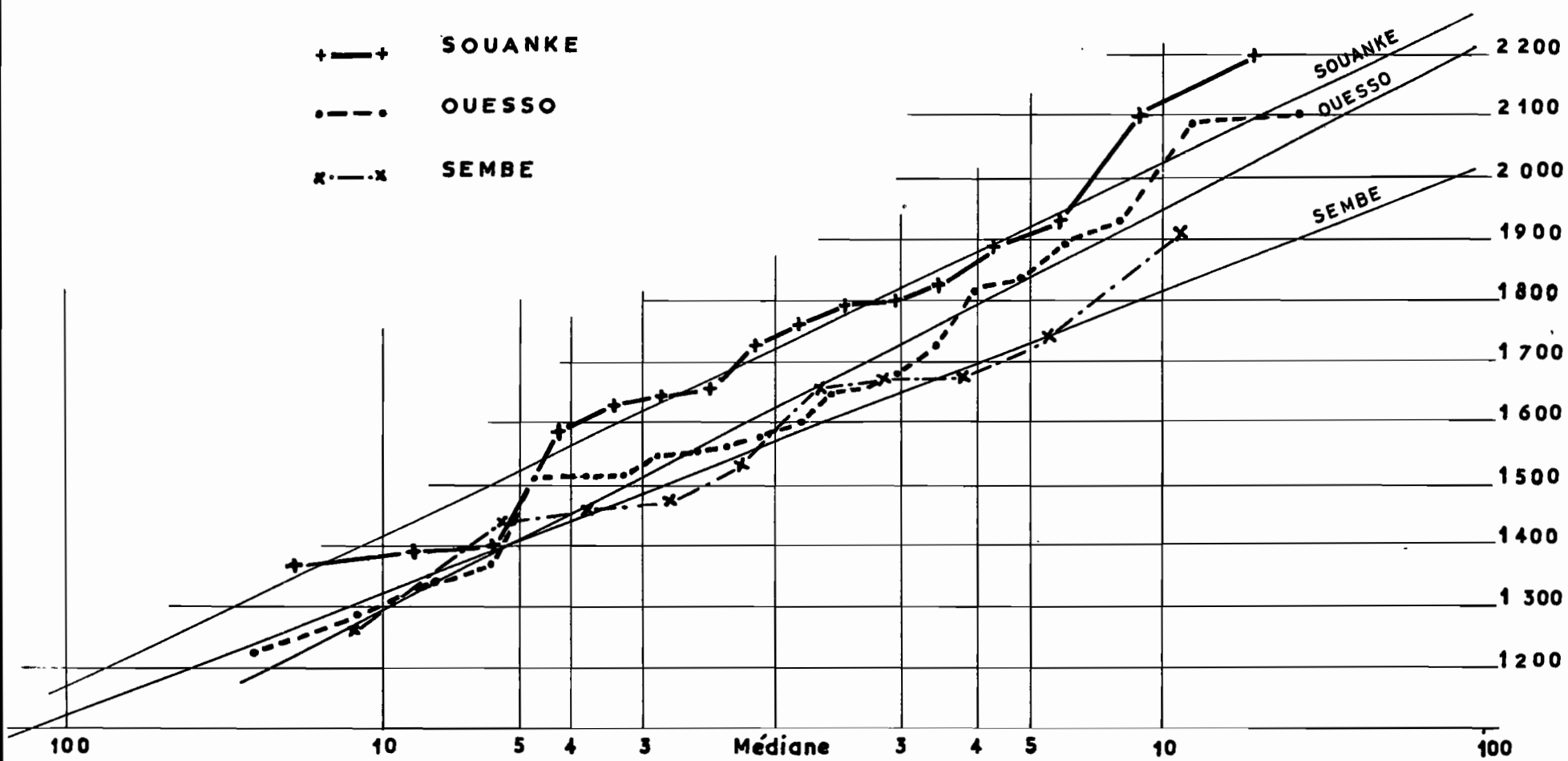
- DOUMA : 1 pluviographe journalier SIAP
- LENGOUE : 1 pluviographe journalier SIAP

ETUDE STATISTIQUE DES PLUIES ANNUELLES

Gr. II - B - 1

- + — + SOUANKE
- - - • OUESSO
- x - - x SEMBE

Pluie
annuelle
mm.



Période de retour des années sèches

Période de retour des années humides

2ème Groupe

SOUANKE : 1 pluviographe hebdomadaire CERF
s'ajoutant à la station du service
météorologique congolais.

BELLEVUE : 1 pluviomètre totalisateur

BIDOUMC : 1 pluviographe mensuel SIAP

AZOMBO : 1 pluviomètre totalisateur

M' POSO : 1 pluviomètre mensuel SIAP

N' ZOULABOUT: 1 pluviomètre association (a été relevé
pendant quelques temps).

B - ETUDE STATISTIQUE DE LA PLUVIOMETRIE

Nous utiliserons pour cette étude trois stations à la
périphérie des bassins versants étudiés : OUESSO - SOUANKE - SEMBE.

1.- Pluviométrie annuelle

a) OUESSO : 22 années d'observations.

Pluie moyenne = 1635,1 mm σ Pm = 235,6 mm

Intervalle ($\bar{P}_m = 1635,1 \text{ mm} \pm 398,5 \text{ mm}$
de confiance ($\sigma P_m = 235,6 \text{ mm} \pm 69,6 \text{ mm}$
à 95%

b) SOUANKE : 16 années d'observations.

Pluie moyenne = 1729,6 mm σ Pm = 237,0 mm

Intervalle ($\bar{P}_m = 1729,6 \text{ mm} \pm 116,1 \text{ mm}$
de confiance ($\sigma P_m = 237,0 \text{ mm} \pm 82,2 \text{ mm}$
à 95%

c) SEMBE : 10 années d'observations.

Pluie moyenne = 1584,3 mm σ P_m = 186,4 mm

Intervalle ($\bar{P}_m = 1584,3 \text{ mm} \pm 115,5 \text{ mm}$
de confiance ($\sigma P_m = 186,4 \text{ mm} \pm 81,6 \text{ mm}$
à 95 %

Les précipitations annuelles suivent assez fidèlement une loi de GAUSS caractérisée par la pluie annuelle médiane \bar{P}_m et l'écart-type correspondant σP_m (graph. II - B1).

Année de fréquence	OUESSO	SEMBE	SOUANKE
Décennale sèche	1320	1353	1435
Quinquennale sèche	1430	1428	1540
Médiane	1635	1584	1730
Quinquennale humide	1840	1740	1920
Décennale humide	1950	1825	2025
Rapport d'irrégularité	1,48	1,35	1,41

Le rapport d'irrégularité est égal au rapport de la pluie annuelle **décennale humide** et de la pluie annuelle **décennale sèche**.

2.- Pluviométrie mensuelle

Nous regroupons dans le tableau suivant les pluviométries mensuelles moyennes aux trois stations de référence de OUESSO, SEMBE et SOUANKE (graph. II - B2).

Mois	OUESSO	SEMBE	SOUANKE
Janvier	65,4	48,6	54,9
Février	82,0	99,6	78,9
Mars	137,1	155,0	178,4
Avril	132,0	184,0	190,0
Mai	173,0	172,0	219,5
Juin	142,8	92,9	113,8
Juillet	86,7	88,2	77,3
Août	140,7	80,0	87,2
Septembre	227,0	184,0	236,1
Octobre	214,6	211,5	264,1
Novembre	159,3	178,0	166,4
Décembre	77,0	85,5	51,6

Le rapport entre le mois le plus arrosé et le mois le moins arrosé est de :

3,5 pour OUESSO
4,3 pour SEMBE
4,8 pour SOUANKE.

Ce qui traduit bien une accentuation des deux saisons des pluies par rapport aux saisons sèches en allant vers l'ouest.

3.- Pluviométrie journalière

L'étude de la répartition des pluies journalières est faite pour les stations de OUESSO, SEMBE et SOUANKE. Ces stations sont trop éloignées et de caractéristiques trop différentes pour que l'on puisse leur appliquer la méthode des stations-années. Aussi, avons-nous conduit trois études particulières.

Nous avons utilisé la loi de PEARSON III, tronquée de la forme

$$F(x) = \frac{M}{365} \frac{1}{\Gamma(\gamma)} \int_x^{\infty} (ax)^{\gamma-1} e^{-ax} \cdot d(ax)$$

M : Nombre de jours théoriques de pluie par an.

F(x): Fréquence réelle par an au dépassement de la hauteur journalière x.

a, γ , M sont des paramètres d'ajustement.

Nous avons obtenu les ajustements suivants à la loi de PEARSON.

	OUESSO	SEMBE	SOUANKE
$\frac{1}{a}$	15,09	15,11	15,22
γ	1,42	1,1	0,75
M théorique	79,1	93,8	151
M réel	149	95	178
Période d'observation	18 ans	14 ans	16 ans

Ce qui donne les hauteurs journalières de pluie suivantes :

Période de retour	OUESSO	SEMBE	SOUANKE
1 an	78,6	72,02	66,9
2 ans	89,4	82,67	76,9
5 ans	102,0	96,73	90,4
10 ans	112,5	107,36	100,5
20 ans	125,0	117,96	110,8
50 ans	135,7	132,00	124,3
100 ans	146,4	142,5	134,6
Pluie maximum sur la période	(186,4)?	91,0	(167,2)?

L'utilisation de la loi de PEARSON n'est pas très satisfaisante pour les fortes valeurs des précipitations, c'est néanmoins encore la plus satisfaisante de toutes les lois essayées (log normale tronquée)

Nous trouvons des valeurs du paramètre γ très inhabituelles. Deux raisons sont possibles et probablement simultanées :

- le régime climatologique équatorial à deux saisons des pluies, qui augmente le nombre des pluies assez fortes (60-100) devant le nombre des pluies exceptionnelles (>100 mm).
- le peu de précision et d'exactitude des fiches de relevés pluviométriques, ainsi que le montre éloquemment le nombre peu vraisemblable de jours de pluie.

C - TEMPERATURE ET HUMIDITE

En l'absence de mesures climatologiques faites à la station de MIELEKOUKA, nous caractériserons la région par des renseignements climatologiques obtenus pendant la période 1951-1960 à OUESSO et SOUANKE.

1) TEMPERATURE

<u>T.moyenne journalière</u>	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	An.
OUESSO	25.6	26.0	26.2	26.5	26.1	25.2	24.7	24.8	24.8	25.0	25.0	25.2	25.4
SOUANKE	23.4	23.7	24.1	24.4	24.1	23.3	22.6	22.6	23.2	23.5	23.5	23.6	23.5
<u>Maximum absolu</u>													
OUESSO	35.8	36.4	37.0	36.0	35.6	33.8	33.4	34.2	34.2	34.5	34.5	34.0	37.0
SOUANKE	32.9	33.2	34.3	33.6	33.5	33.3	31.6	32.1	31.8	32.8	32.4	32.4	34.3
<u>Minimum absolu</u>													
OUESSO	14.2	12.8	18.0	28.7	18.4	17.5	17.0	16.2	16.8	16.3	18.0	16.2	12.8
SOUANKE	11.5	12.4	11.5	12.6	12.0	13.0	13.4	12.8	12.8	16.8	12.0	13.2	11.5

2) HUMIDITE RELATIVE MOYENNE EN %

<u>OUESSO</u>	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	An.
à 07 h.	96	95	95	95	95	96	96	95	96	96	96	96	96
à 13 h.	68	66	67	66	69	71	70	70	71	70	71	70	69
a 19 h.	83	79	79	80	82	84	83	83	85	87	87	85	85
<u>SOUANKE</u>	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	An.
à 07 h.	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96
à 13 h.	76	74	73	72	74	78	80	79	77	76	75	73	75
a 19 h.	86	85	85	85	87	88	88	87	88	89	89	87	87

3) Enfin il y a eu en moyenne 163,8 jours d'orage à OUESSO et 162,2 à SOUANKE, et il y a eu 79,7 jours de brouillard à OUESSO contre 80,6 à SOUANKE.

On peut considérer que MIELEKOUKA occupe une position climatique intermédiaire entre SOUANKE et OUESSO, avec quelques modifications produites par l'altitude :

- températures plus fraîches
 - humidité plus forte.
-

III - EQUIPEMENT HYDROMETRIQUE

A - EQUIPEMENT DES STATIONS LIMNIMETRIQUES DES TROIS BASSINS VERSANTS DE MIELEKOUKA (graph. I - A1)

1) Bassin I

Un déversoir Venturi a été construit pour régulariser la loi hauteur-débit. La section est équipée d'un limnigraphe journalier.

2) Bassin II

La section n'a pas été aménagée, mais une passerelle a été construite pour faciliter les jaugeages. Un limnigraphe journalier équipe cette station.

3) Bassin III

Un important déversoir en béton a été édifié à cette station principale. Ainsi a-t-on obtenu une section particulièrement stable. Un limnigraphe journalier équipe là encore la section.

B - EQUIPEMENT DES RIVIERES DE LA ROUTE DU CACAO

1.- 4 stations équipées de limnigraphes s'échelonnent entre MIELE et OUESSO (graph. I - B1)

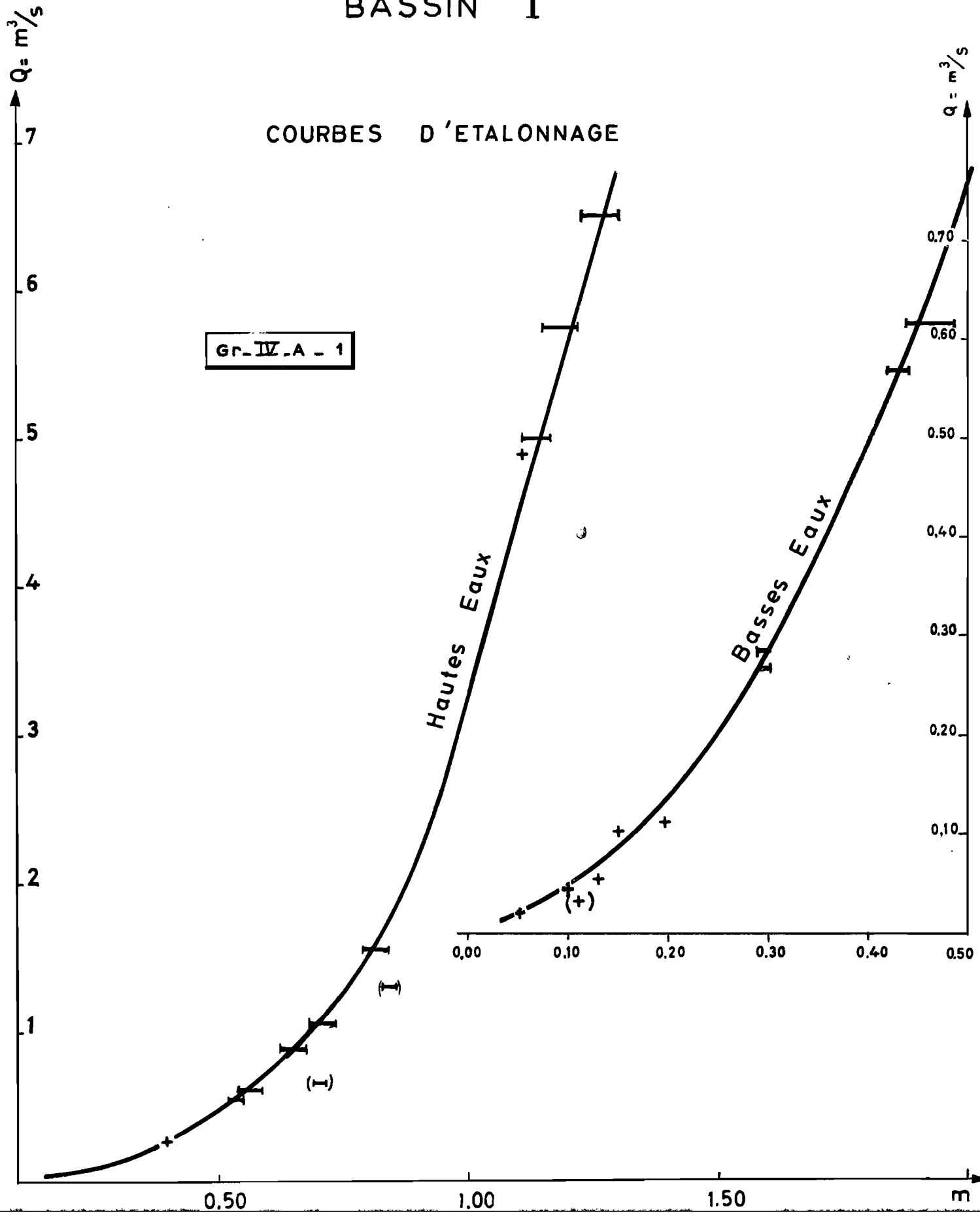
a) Km	112	Rivière DOUMA	:	1	limnigraphe hebdo.	et	1	échelle	
b) Km	110	" KOKOUA	:	1	"	"	1	échelle	
c) Km	89,5	" SEKA	:	1	"	"	1	échelle	
d) Km	73	" LENGOUÉ	:	1	"	mensuel	et	1	échelle

2.- Entre SOUANKE et la frontière du CAMEROUN
(graph. I - B2)

a)	Rivière DAKANESIAK	1	limnigraphe mensuel et 1 échelle
b)	" MOMOSOUMPYEN	1	" hebdo. et 1 échelle
c)	" APAMINGOLO	1	échelle à maxima et 1 échelle
d)	" PETITE ZOA	1	limnigraphe mensuel et 1 échelle
e)	" MENPOUON	1	échelle à maxima et 1 échelle
f)	" GRANDE ZOA	1	limnigraphe mensuel et 1 échelle.

BASSINS DE LA MIELE-KOUKA

BASSIN I



IV - ETALONNAGE DES STATIONS

A - ETALONNAGE DES TROIS BASSINS VERSANTS EXPERIMENTAUX
DE MIELEKOUKA

1.- Bassin I

La section d'étalonnage a subi des dommages lors de la crue du 29 Septembre 1967, où une digue protégeant le Venturi fut emportée, néanmoins les jaugeages antérieurs et postérieurs permettent de conclure que le lit est resté sensiblement identique, et qu'il n'y a pas eu de détamage de la section.

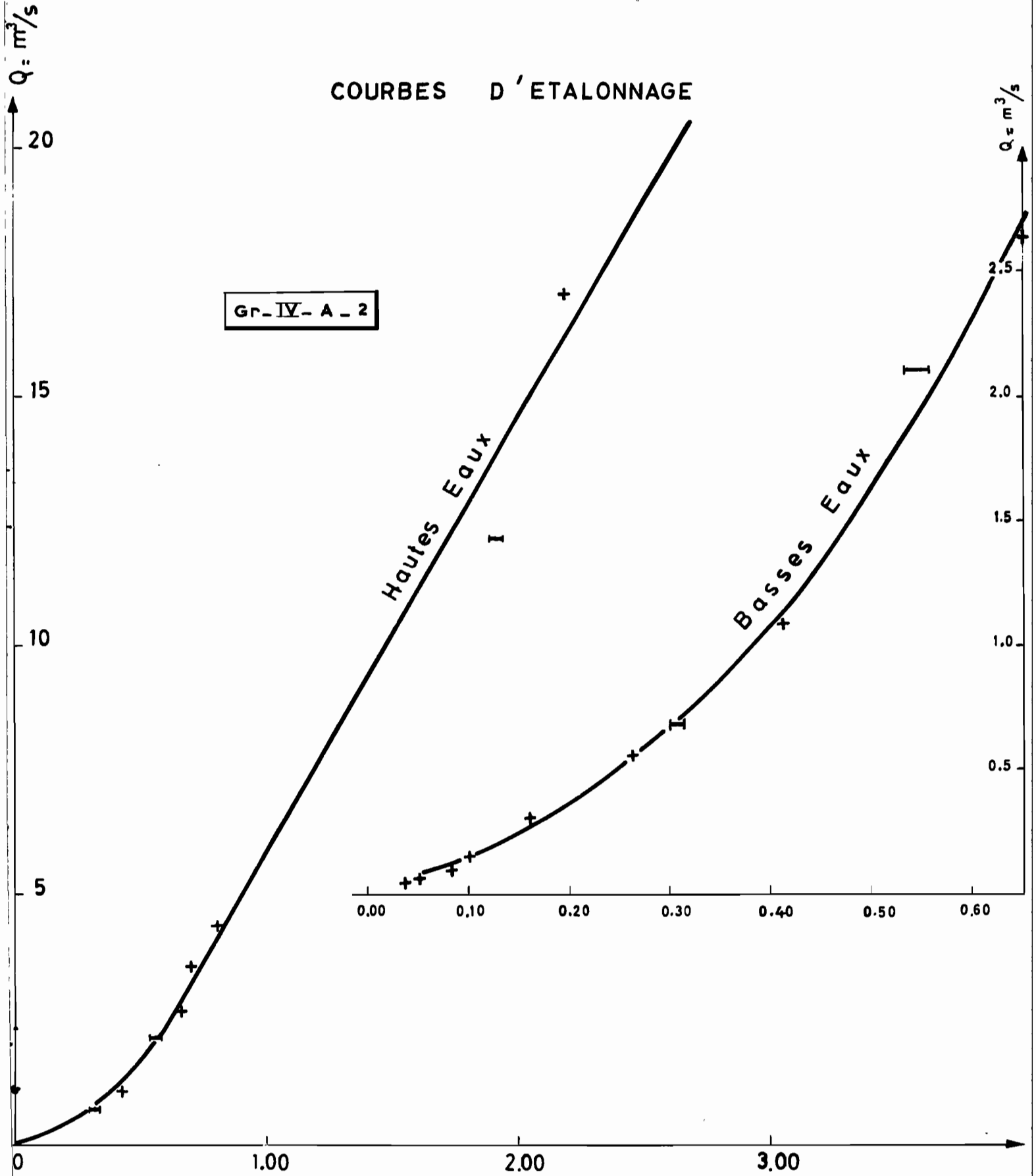
Nous avons donc une courbe d'étalonnage unique, tracée d'après les jaugeages suivants :

Date	Hauteur échelle	Q Débit	Observations
10-08-67	0.05	0.018	
6-09-67	029-030	0.285	
	044-042	0.566	(
	049-044	0.615	(
	057-052	0.890	(jaugeage unique
	063-058	1.085	(
	074-069	1.570	(
29-09-67	112-106	5.75	(
	113-120	6.51	(jaugeage unique
	106-101	5.00	(
	101	4.89	vitesse de surface seulement
	073-075	1.312	jaugeage sommaire
4-10-67	0.295-030	0.267	
27-10-67	0.15	0.097	
20-11-67	0.13	0.052	
20-11-67	0.19	0.113	
16-03-68	0.11	(0.028)	très sommaire
19-03-68	0.10	0.043	
19-04-68	0.54 ⁵ -063	1.065	
25-04-68	0.61-058 ⁵	0.650	douteux

BASSINS DE LA MIELE-KOUKA

BASSIN II

COURBES D'ETALONNAGE



Cette courbe d'étalonnage (graph. IV - A1) peut être considérée comme assez sûre pour les petits débits (dans le Venturi). Elle est sujette à caution pour l'extrapolation aux forts débits de crue.

2.- Bassin II

La section de mesure, naturelle, n'a pas eu d'ennuis particuliers pendant toute la durée des mesures.

son étalonnage est assuré par la série de jaugeages suivante :

Date	Hauteur échelle	Q m ³ /sec.
18-06-67	005	0,0702
28-07-67	041	1,1
28-07-67	030-031	0,689
14-08-67	005	(0.0245)?
28-08-67	0035	0,057
6-09-67	065	2,64
6-09-67	056-053	2,11
26-09-67	016	0,304
29-09-67	217-219	17,1
29-09-67	194-188	12,2
4-10-67	026	0,556
11-10-67	080-081	4,340
11-10-67	070	3,600
16-03-68	010	0,140
19-03-68	008	0,095

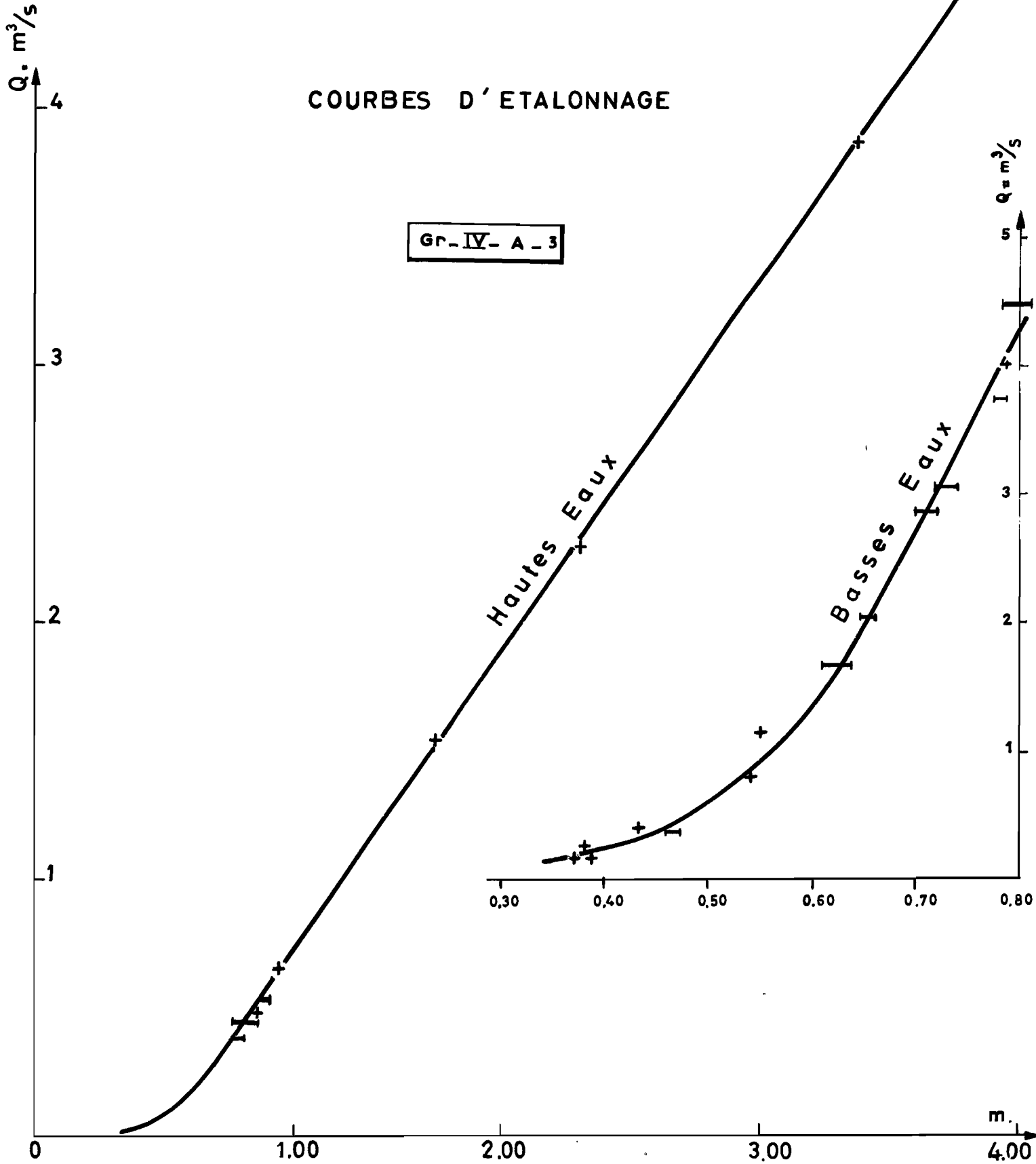
Cette courbe d'étalonnage (graph. IV - A2) est bonne pour les faibles débits. Par contre, les deux jaugeages de fortes eaux ne permettent pas d'établir un étalonnage de hautes eaux très précis.

BASSINS DE LA MIELE-KOUKA

BASSIN III

COURBES D'ETALONNAGE

GP-IV-A-3



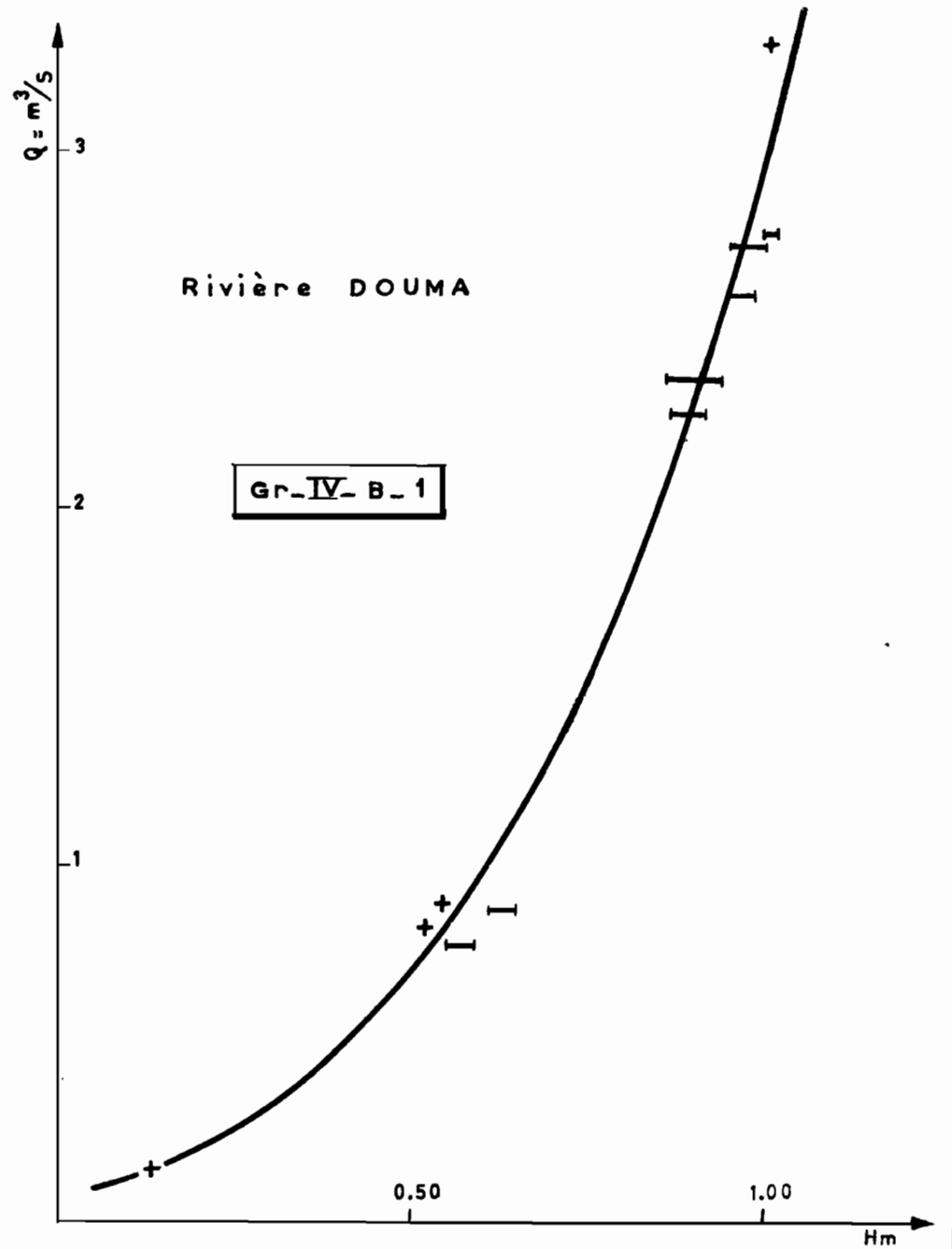
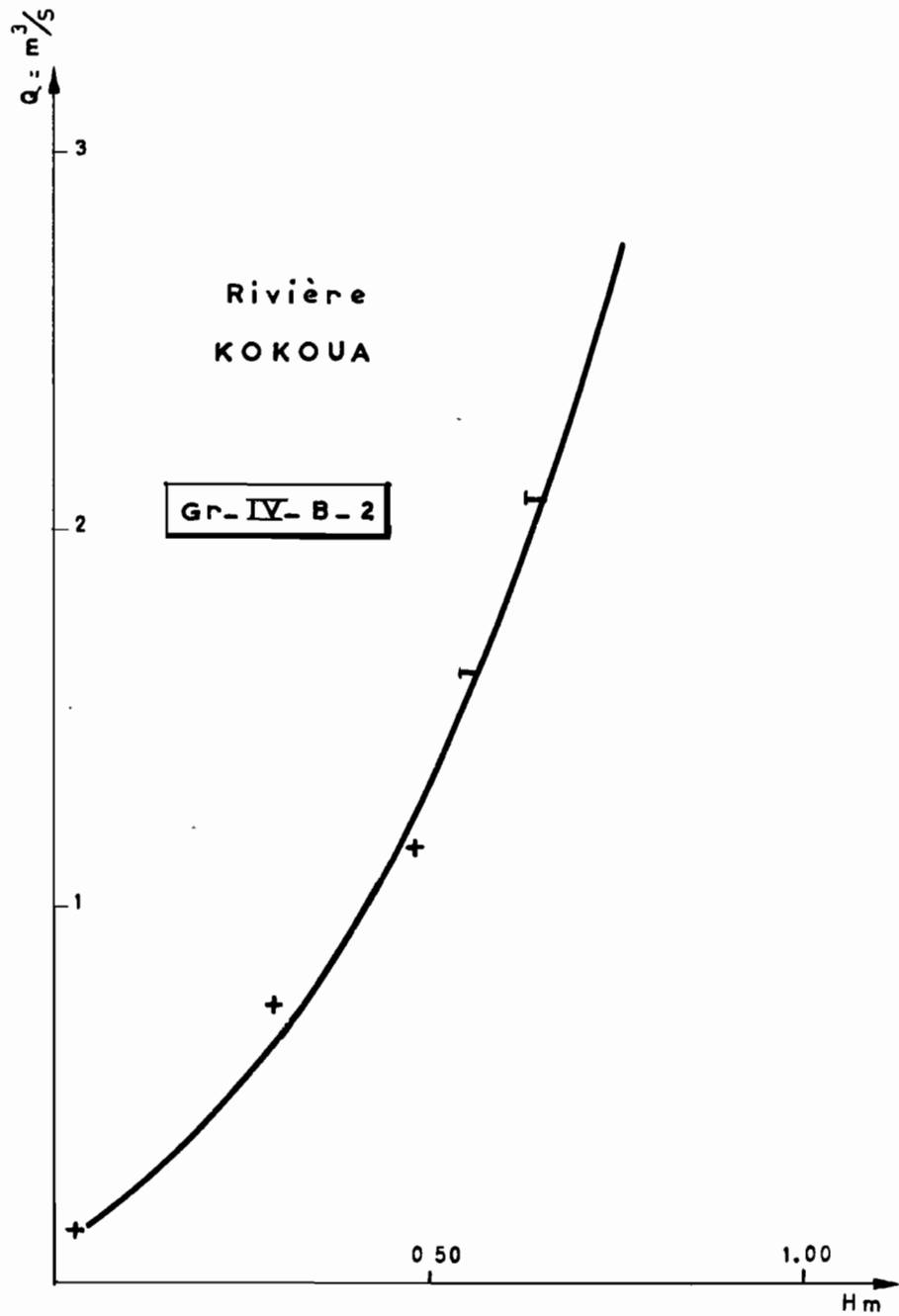
3.- Bassin III

L'étalonnage de la station est assuré par la série de jaugeages suivante :

Date	Hauteur Echelle	Q m ³ /sec.
6-07-67	046-047	0,378
9-07-67	085-086	4,68
"	084 ⁵ -086	4,46
"	082-079	4,46
"	079-078	3,73
"	074-072	3,07
"	072-070	2,87
10-07-67	066-065	2,05
"	064-061	1,68
"	053 ⁵ -052 ⁵	0,820
2-08-67	038	0,239
30-08-67	036 ⁵	0,173
3-09-67	091-087	5,32
29-09-67	317-318	38,6
4-10-67	095-094	6,31
10-10-67	210-211	22,9
11-10-67	155	15,3
16-03-68	043 ⁵	0,395
29-03-68	055 ⁵	1,137
9-04-68	038 ⁵	0,190

Etant donné le caractère particulier de cette station où un déversoir en béton a été construit, la courbe d'étalonnage (graph. IV - A3) et son extrapolation sont très sûres, ce qui explique par la suite la concordance remarquable des corrélations hydropluviométriques faites sur ce bassin.

ROUTE DU CACAO
COURBES D'ETALONNAGE



B - ETALONNAGE DES STATIONS DE LA ROUTE DU CACAO

1.- 1er GROUPE

a) Rivière DOUMA (graph.IV-B1)

11 jaugeages ont été faits. Ces jaugeages permettent de tracer une courbe d'étalonnage néanmoins peu sûre, surtout pour des hauteurs à l'échelle supérieures à 0,90 m.

Date	Hm	Q m ³ /s
26-09-67	055-059	0,788
"	061-065	0,875
"	086 ⁵ -09I	2,262
"	095 ⁵ -098	2,598
28-09-67	100-101	2,764
20-11-67	086-094	2,36
"	094 ⁵ -100	2,75
23-11-67	052	0,825
17-11-67	054	0,898
23-02-68	013	0,146
25-04-68	100-101 ⁵	3,31

b) Rivière KOKOUA (graph. IV-B2)

5 jaugeages ont été faits. La courbe d'étalonnage tracée sur ces valeurs paraît assez bonne, et son extrapolation assez sûre.

Date	Hm	Q m ³ /s
28-07-67	029 ⁵	0,75
7-08-67	002 ⁵	0,142
16-09-67	048	1,165
25-09-67	055 ⁵ -053 ⁵	1,632
25-09-67	064 ⁵ -062	2,108

c) Rivière SEKA (graph.IV-B3)

6 jaugeages ont été faits. La courbe d'étalonnage est satisfaisante, son extrapolation paraît sûre.

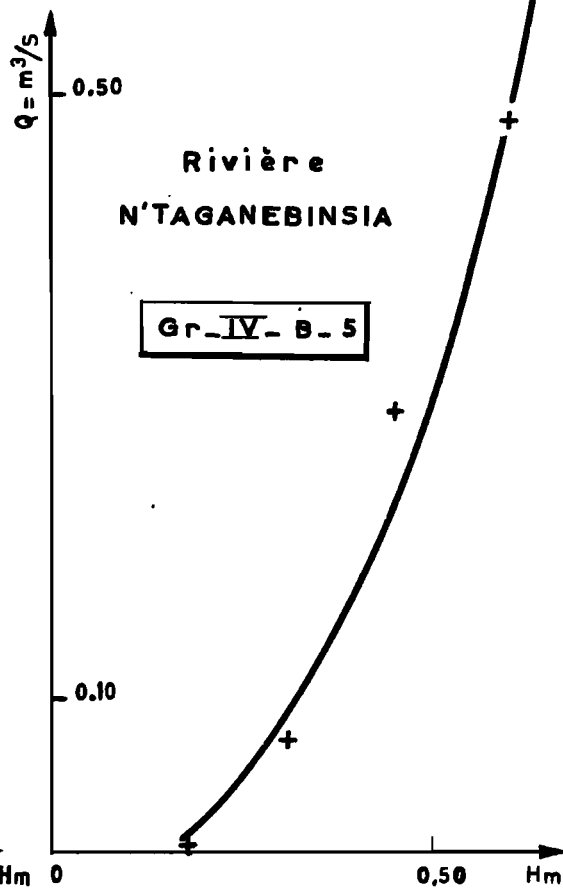
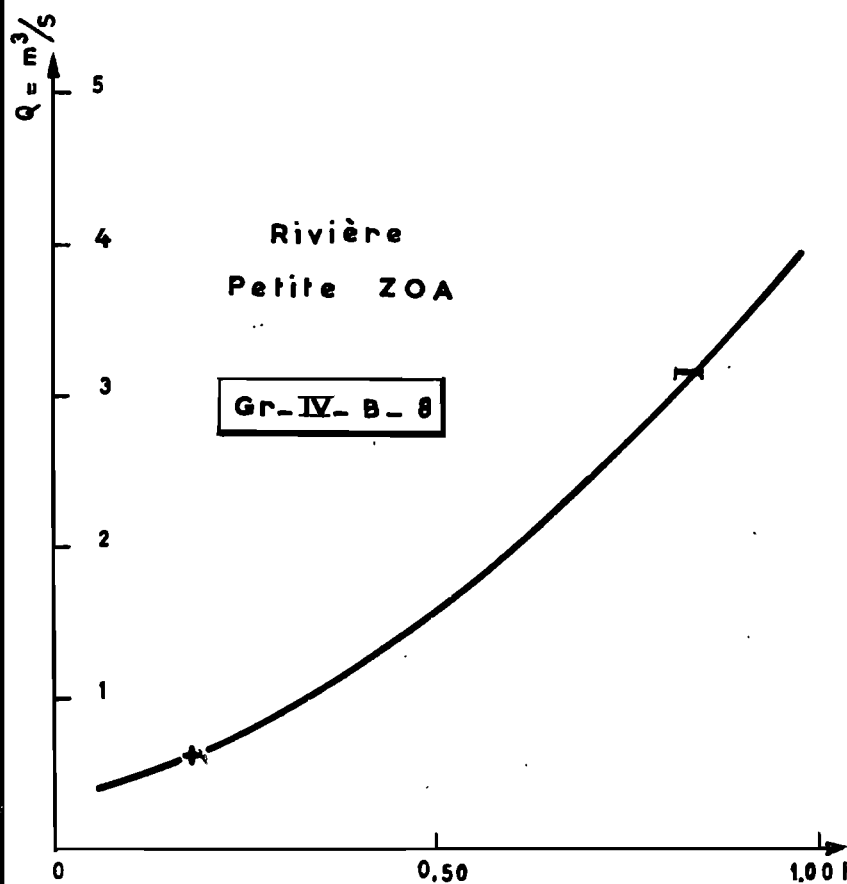
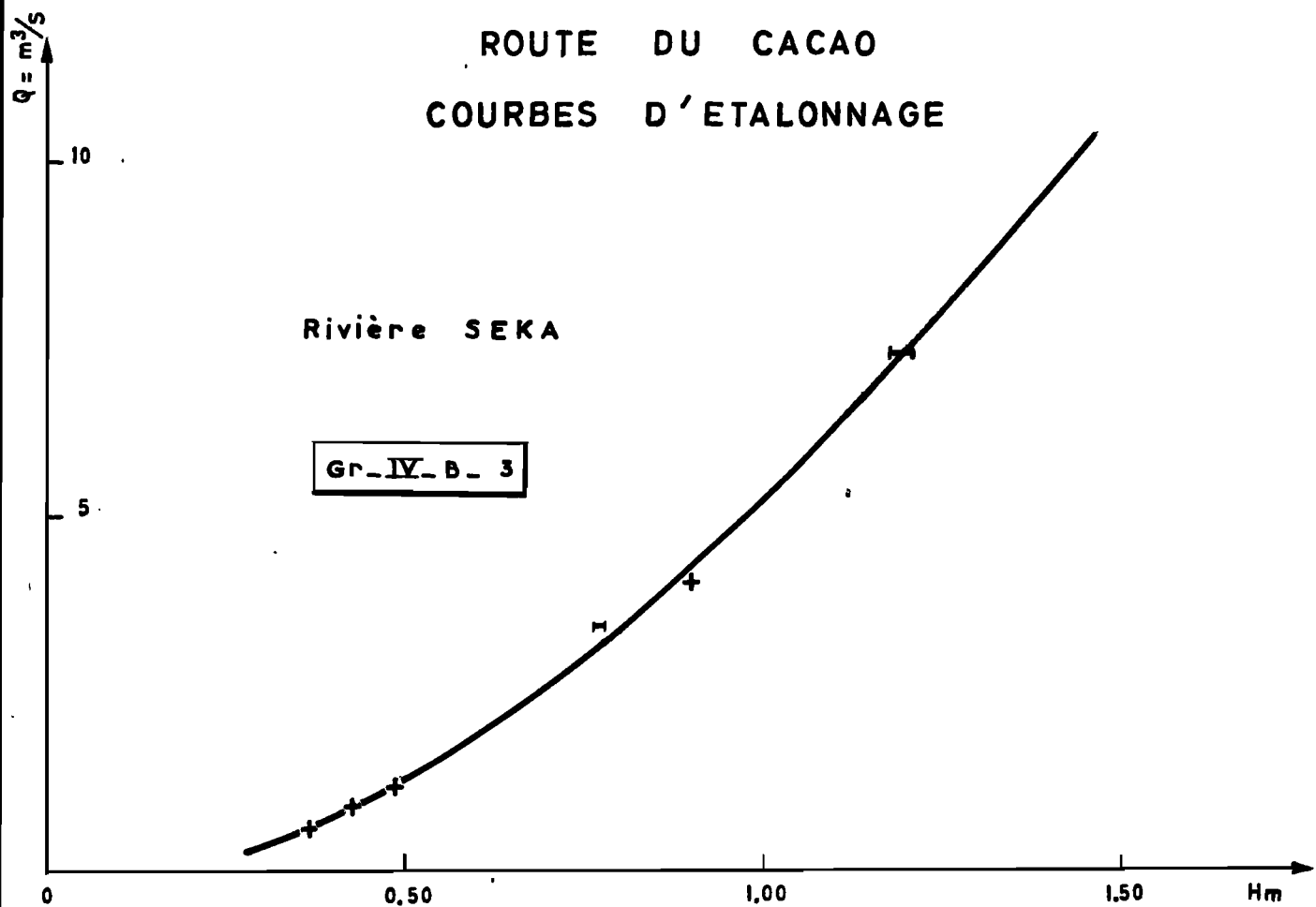
Date	Hm	Q m ³ /s
28-07-67	049	1,122
7-08-67	037	0,555
16-08-67	043	0,838
18-11-67	077-078	3,40
29-05-68	121-119 ⁵	7,20
3-06-68	091-090 ⁵	4,085

d) Rivière LENGOUÉ

Nous ne possédons qu'un jaugeage de cette rivière :

$$Q = 1,20 \text{ m}^3/\text{s} \text{ pour } H = 0,12 \text{ le } 13-03-1968$$

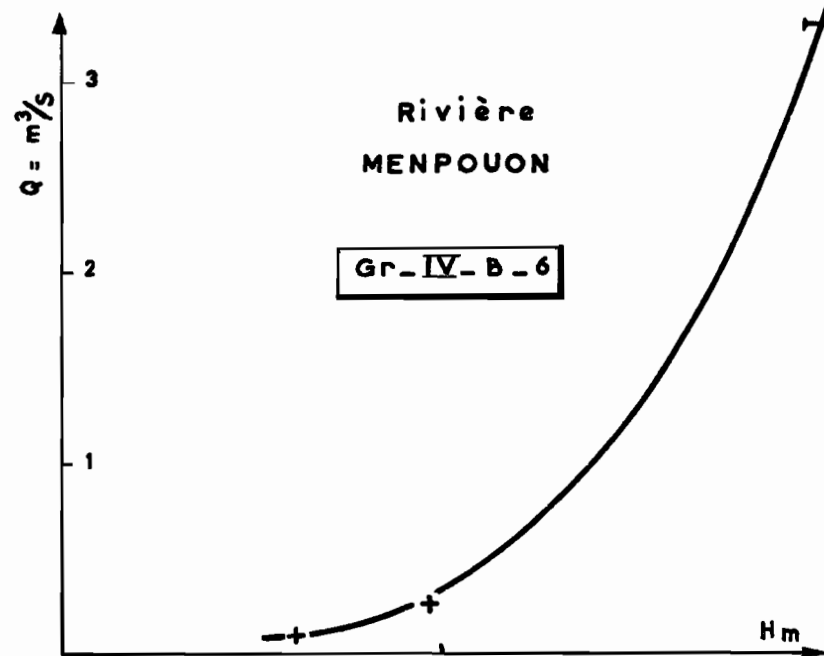
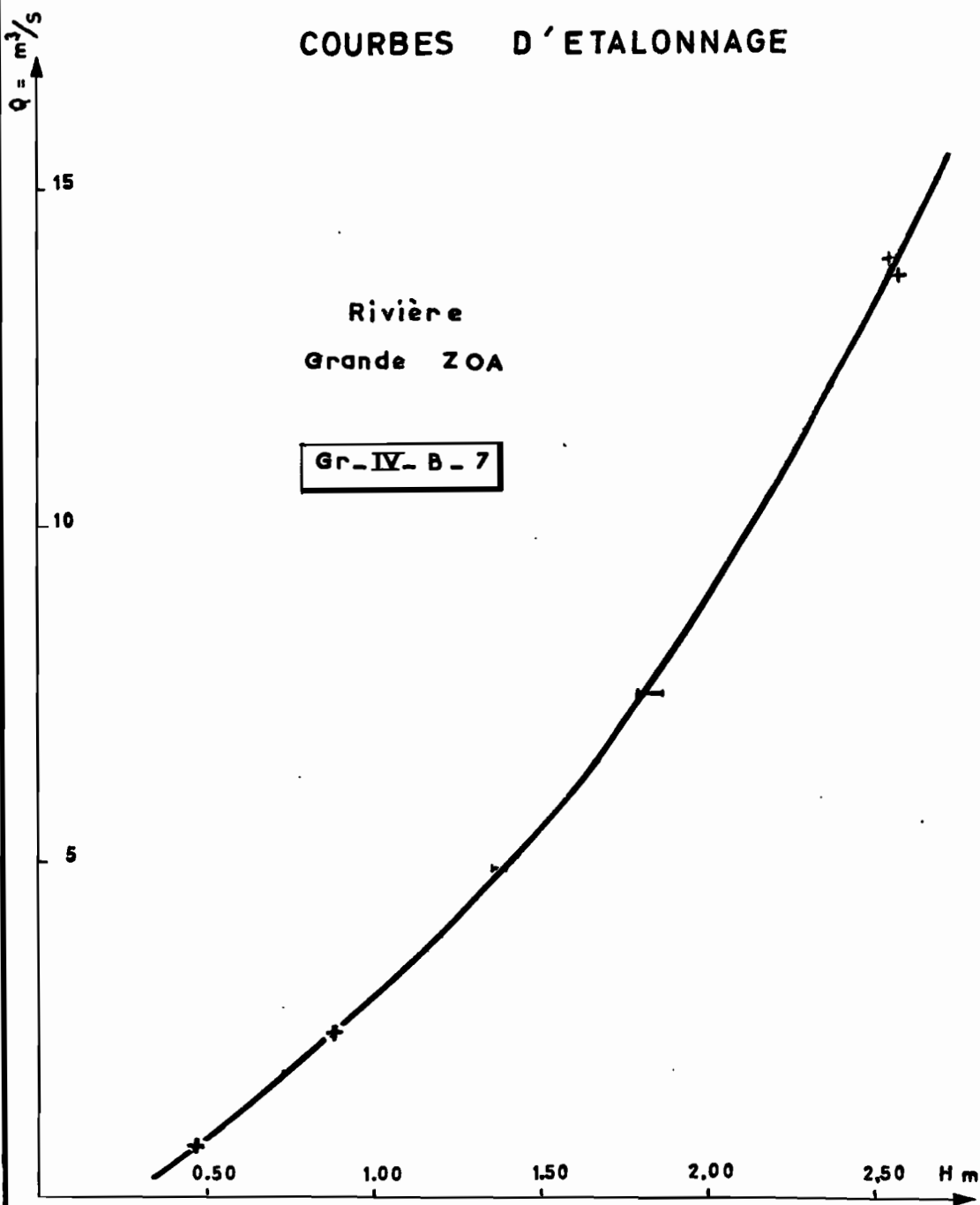
ROUTE DU CACAO
COURBES D'ETALONNAGE



ROUTE DU CACAO
COURBES D'ETALONNAGE

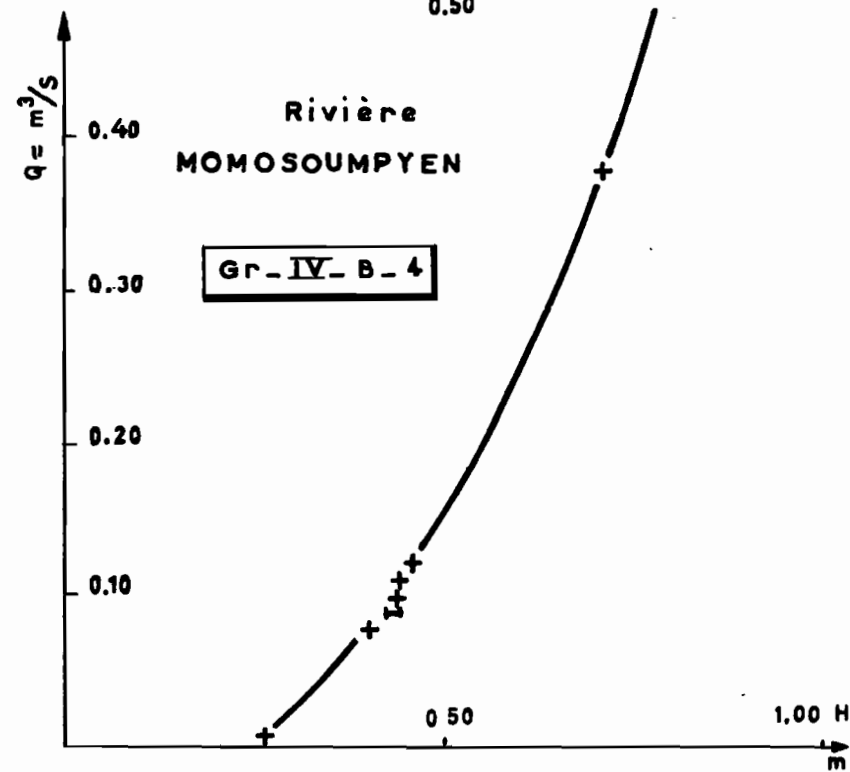
Rivière
Grande ZOA

Gr-IV-B-7



Rivière
MENPOUON

Gr-IV-B-6



Rivière
MOMOSOUMPYEN

Gr-IV-B-4

La courbe des sections mouillées en fonction de la hauteur à l'échelle permet de tracer une esquisse de courbe d'étalonnage pour les cotes inférieures à 2 mètres, cote à laquelle un pont, situé en aval de la section de jaugeage, se met en charge, nous ne nous en servirons toutefois pas et laisserons les résultats obtenus à cette station sous leur forme de relevés limnimétriques.

2.- 2ème GROUPE

e) Rivière MOMOSOUMPYEN
(Graph. IV-B4)

7 jaugeages ont été faits. La courbe de tarage paraît assez sûre pour des débits inférieurs à $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$.

Date	Hm	Q m^3/s
23-08-67	026	0,005
7-09-67	040	0,079
8-09-67	046	0,117
"	044	0,098
"	044-043	0,089
25-11-67	044	0,107
6-03-68	071	0,375

f) Rivière DAKANESIAK
(graph. IV-B5)

4 jaugeages ont été faits. La courbe de tarage n'est pas très précise. Un détarage de la section est d'ailleurs fort probable dans la période des mesures.

Date	Hm	Q m^3/s
25-08-67	018-017 ⁵	0,0014
30-09-67	045	0,288
23-11-67	031	0,072
16-03-68	060	0,477

g) Rivière MENFOUCN (graph. IV-B6)

3 jaugeages sont faits sur cette rivière. La courbe d'étalonnage est assez sommaire.

Date	Hm	Q m^3/s
7-09-67	030 ⁵	0,064
21-11-67	048	0,226
10-06-68	151-148	3,28

h) Rivière Grande ZOA (graph.IV-B7)

5 jaugeages ont été faits. la courbe d'étalonnage tracée avec ces jaugeages est presque satisfaisante.

Date	Hm	Q m ³ /s
24-08-67	046	0,772
20-11-67	088	2,46
2-12-67	259-257 ⁵	13,47
"	256-254	13,72
10-06-67	179-185 ⁵	7,42

i) Rivière APAMINGOLO

Nous ne possédons qu'un jaugeage de cette rivière :

$$Q = 0,018 \text{ m}^3/\text{s} \text{ pour } H = 024 \text{ le } 24.11.67$$

j) Rivière Petite ZOA

2 jaugeages ont été faits. Il ne faut se faire aucune illusion sur la courbe de tarage si sommairement tracée.

Date	Hm	Q m ³ /s
19-07-67	018	0,616
13-05-68	085-083	3,140

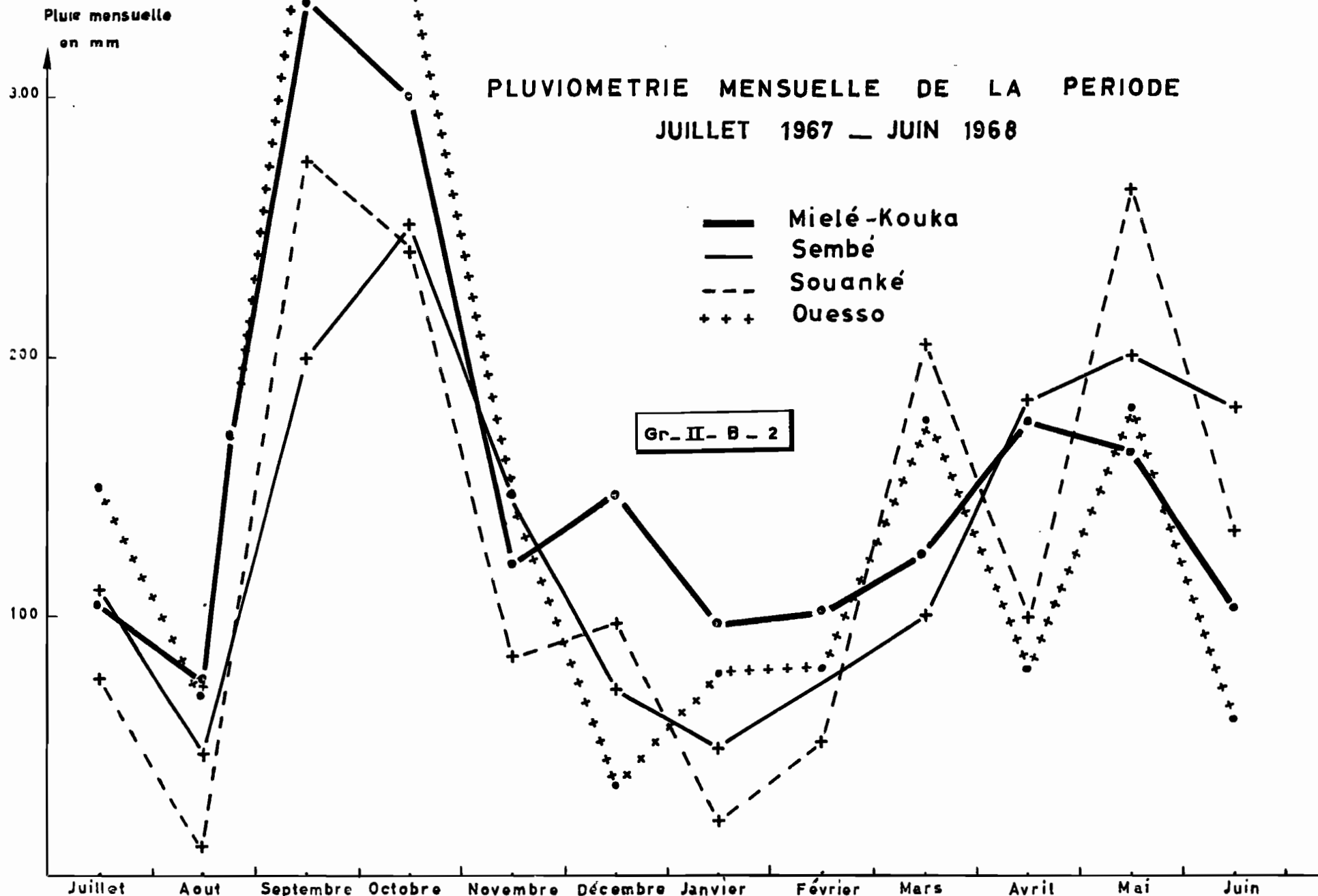
Toutes ces stations ont été délicates à jauger, et il ne faut pas s'étonner du nombre parfois restreint des jaugeages.

La distance séparant ces stations du camp de base de MIELEKOUKA est telle que, d'une part on ne peut jamais prévoir quand et où aura lieu une crue intéressante, d'autre part, lorsque effectivement on va rencontrer une crue, l'état des routes en remblais et des ponts de bois est tel qu'il est bien souvent difficile de parvenir à pied d'oeuvre.

BASSINS DE LA MIELE-KOUKA

BASSIN II

PLUVIOMETRIE MENSUELLE DE LA PERIODE
JUILLET 1967 — JUIN 1968



V - CARACTERISTIQUES PLUVIOMETRIQUES
DE L'ANNEE SUR LES BASSINS

A - 1) Etude des pluies sur les trois bassins versants
expérimentaux de MIELEKOUKA

Comparons les pluies mensuelles et totales de la période Juillet 1967-Juin 1968 à MIELEKOUKA, avec celles des trois stations de référence OUESSO-SEMBE-SOUANKE pendant la même période.

On trouvera en annexe la totalité des relevés pluviométriques aux différents postes de mesures.

PLUVIOMETRIE MENSUELLE ET ANNUELLE DE JUILLET 67 à JUIN 68

Mois	Bassin I	Bassin II	Bassin III	OUESSO	SEMBE	SOUANKE
Juillet 67	99.0	108.0	107.0	159.2	112.2	78.0
Août	74.6	79.1	54.0	79.6	46.6	9.1
Septembre	328.7	349.4	335.0	369.6	201.7	274.2
Octobre	300.5	300.7	318.0	353.9	249.0	245.7
Novembre	114.6	128.8	155.3	141.2	143.7	86.6
Décembre	154.6	136.4	107.0	36.4	71.1	98.3
Janvier 68	102.4	95.3	90.0	79.6	54.1	22.6
Février	99.6	102.9	108.0	82.2	-	53.3
Mars	135.6	116.9	140.0	178.9	103.5	204.7
Avril	193.2	162.7	155.6	81.8	184.8	94.9
Mai	170.3	153.1	185.5	181.4	201.3	263.6
Juin	108.5	95.2	104.6	56.9	182.5	132.5
Annuelle	1881.6	1826.5	1860.0	1800.7	1550.5 [✕]	1563.5

✕ moins février.

PLUVIOMETRIE MENSUELLE INTERANNUELLE
ET PLUVIOMETRIE MOYENNE ANNUELLE

Mois	OUESSO	SEMBE	SOUANKE
Juillet	86.7	88.2	77.3
Août	140.7	80.0	87.2
Septembre	227.0	184.0	236.1
Octobre	214.6	211.5	264.1
Novembre	159.3	178.0	166.4
Décembre	88.4	85.5	51.6
Janvier	65.4	48.6	54.9
Février	82.0	99.2	78.9
Mars	137.1	155.0	178.4
Avril	132.0	184.0	190.0
Mai	173.0	172.0	219.5
Juin	142.8	92.9	113.8
Annuelle	1635.1	1584.3	1729.6
Période d'observation	32 ans	11 ans	16 ans

D'après notre étude statistique des précipitations annuelles, la période Juillet 67- Juillet 68 a les fréquences de retour suivantes :

- OUESSO : 1800,7 année humide de période 4 ans
- SEMBE : (1550,5) année médiane
- SOUANKE : 1563,5 année sèche de période 4 ans.

Si on compare les précipitations mensuelles (graph. II -B2) nous voyons que la pluviométrie de MILEKOUKA est assez proche de celle de OUESSO, avec une affinité marquée pour SEMBE pendant la petite saison des pluies de Mars-Avril-Mai.

Par contre la saison sèche de MIELEKOUKA est plus humide qu'à OUESSO ou SEMBE. Cela doit être attribué à l'altitude et au relief beaucoup plus accentué à MIELEKOUKA.

Quoiqu'il ne faille donner trop de valeur à une telle comparaison basée sur seulement 12 mois d'observation, nous considérerons que la période de mesure sur le bassin de MIELEKOUKA a bénéficié d'une pluviométrie d'année humide de période environ triannuelle.

Nous utiliserons donc pour l'étude des crues de fréquence donnée, les résultats de l'étude statistique des pluies journalières à OUESSO, ce qui va d'ailleurs dans le sens de la sécurité.

Au cours de l'année d'observation, il y a eu trois averses exceptionnelles :

- | | |
|-------------------|--|
| 29 Septembre 1967 | : moyenne 92,7 mm sur le grand bassin, avec un maximum ponctuel de 123 mm. |
| 28 Juin 1967 | : moyenne (80 mm) sur le grand bassin, avec un maximum ponctuel de 98 mm. |
| 25 Avril 1968 | : moyenne 62,4 mm sur le grand bassin, avec un maximum ponctuel de 100 mm. |

Il y a eu 129 jours de pluie durant cette même période.

2) Pluviométrie sur les bassins versants de la Route du Cacao

1er Groupe

- la pluviométrie mensuelle à DOUMA est très voisine de celle observée à MIELEKOUKA.
- la pluviométrie à N'ZOULABOUT ou poste de la LENGOUÉ, demeure proche de celle de MIELEKOUKA. On note toutefois une tendance de la pluviométrie mensuelle à se rapprocher de celle de OUESSO.

2ème Groupe

- à M'POSO, nous observerons une pluviométrie mensuelle qui suit fidèlement celle de SOUANKE, tout en restant plus faible.
- à BIDCUMO, le phénomène est encore accentué, et les précipitations sont nettement moindres qu'à SOUANKE.
- les pluies annuelles observées aux totalisateurs de BELLEVUE (1501,7) et de AZOMBO (1673,3) confirment le caractère particulièrement sec de SOUANKE (1563,5) dans la région pour cette année là.

On note durant la période d'observation les averses exceptionnelles suivantes :

DOUMA	: 77,0	le 25 Avril 1968
LENGOUÉ	: 70,1	le 25 Avril 1968
M'POSO	: pas d'averses importantes	
BIDCUMO	: 69,2	le 24 Décembre 1967

qui sont toutes de période de retour, au plus annuelle.

Il y a toutefois des blancs très importants dans les relevés et il n'est pas douteux que des pluies importantes aient ainsi échappé à l'observation.

Nous donnons en annexe les relevés journaliers des pluviographes de la DOUMA, de la LENGUE, de M'POSO et de BIDOUMO.

RESULTATS PLUVIOMETRIE "ROUTE DU CACAO"

PERIODE			BELLEVUE	AZOMBO
6-06-67	au	17-07-67	101,8	162,3
18-07-67	au	6-09-67	60,8	89,8
7-09-67	au	29-09-67	178,0	151,7
30-09-67	au	20-11-67	359,6	391,2
21-11-67	au	2-12-67	54,3	107,8
3-12-67	au	19-12-67	29,6	17,0
20-12-67	au	2-01-68	38,2	39,1
3-01-68	au	16-01-68	12,1	11,7
17-01-68	au	22-02-68	43,3	32,8
23-02-68	au	6-03-68	-	14,2
7-03-68	au	16-03-68	44,7	48,4
17-03-68	au	28-03-68	91,8	57,1
29-03-68	au	16-04-68	122,3	123,8
17-04-68	au	27-04-68	65,2	67,6
28-04-68	au	7-05-68	37,3	45,4
8-05-68	au	13-05-68	54,5	66,1
14-05-68	au	19-05-68	30,7	47,6
20-05-68	au	9-06-68	70,8	106,2
10-06-68	au	17-06-68	63,8	134,4
18-06-68	au	28-06-68	82,4	27,7
29-06-68	au	8-07-68	62,3	93,7

Mois	1er Groupe		2ème Groupe	
	DOUMA	LENGOUE	BIDOUMO	M' POSO
Juin 1967	-	-	-	-
Juillet "	-	-	(17,0)	(36,6)
Août "	-	-	77,4	35,8
Septembre "	-	-	203,6	-
Octobre "	-	-	(266,2)	-
Novembre "	-	-	(7,8)	-
Décembre "	(43,5)	-	(144,4)	-
Janvier 1968	87,5	66,2	(2,4)	(25,0)
Février "	107,5	107,7	(19,8)	55,8
Mars "	(82,5)	-	142,0	158,8
Avril "	185,5	152,1	86,2	(81,4)
Mai "	156,5	197,7	187,6	230,6
Juin "	106,0	142,4	167,8	72,8

- Les quantités entre parenthèses correspondent à des totaux mensuels partiels.

B - REGIME HYDROLOGIQUE

Tous ces bassins appartiennent à un régime intertropical de transition, caractérisé par une double saison des pluies.

Les crues les plus puissantes se rencontrent en principe fin Septembre début Octobre. La saison des pluies des mois de Mars, Avril, Mai est en général beaucoup moins marquée et plus irrégulière.

La saison sèche de Juin, Juillet, Août est assez nette, quoique parsemée de crues, petites et moyennes, rarement fortes (crue exceptionnelle du 28 Juin 1967 à MIELEKOUKA).

La saison sèche de Janvier-Février est très peu marquée. Ce serait plutôt un ralentissement des pluies, petites et moyennes, avec toujours quelques grosses averses.

Les cours d'eau ne tarissent jamais, et les débits de base demeurent relativement importants.

VI - ETUDE DES TROIS BASSINS VERSANTS
de MIELEKOUKA

A - HYDROPLUVIOMETRIE

1) Tableaux des débits moyens journaliers et des pluies.

Nous avons regroupé dans le même tableau les débits moyens journaliers et les précipitations journalières des trois bassins.

2) Description des averses et des crues

Nous avons préféré, étant donné le nombre des averses décrites, ne pas séparer la description des averses de celles des crues auxquelles elles ont donné naissance.

Les averses sont donc classées dans l'ordre chronologique. Nous n'avons conservé que les averses importantes en hauteurs de précipitation, ou dont l'hétérogénéité était particulièrement intéressante pour la compréhension des réactions des différentes parties des bassins.

Afin de faciliter la compréhension des phénomènes décrits, les cartes isohyètes et les hydrogrammes de crues, munis des principaux hyétogrammes, sont rassemblés dans un cahier annexe séparé du rapport lui-même.

Au cours des descriptions d'averses, nous utiliserons les paramètres suivants :

- la pluie moyenne P_m sur le bassin considéré, obtenue par la méthode de THIESSEN et celle des isohyètes.
- la pluie maximale ponctuelle P_{ex}
- le rapport de ces deux grandeurs $K_a = \frac{P_m}{P_{ex}}$ nommé coefficient d'homogénéité.
- l'intensité maximale ponctuelle en mm/heure qui sera, selon le cas, l'intensité maximale moyenne sur une durée de 10 à 30 minutes.

- l'indice d'humidité IH en mm, caractérisant l'humidité du sol au début de l'averse, qui sera déterminé par la suite.

Ensuite les descriptions de crues nous amèneront à utiliser les grandeurs suivantes :

- la lame ruisselée, lr en mm, égale au rapport du volume ruisselé Vr sur le bassin par sa surface S.
- le débit maximal de crue : Q max en m³/seconde
- le débit de base initial : Q₀ en m³/seconde
- le temps de base : TB en heure, qui est la durée du ruissellement.
- le temps de montée : Tm en heure, durée séparant le début du ruissellement du maximum de la crue.
- le temps de réponse (lag) Tr, durée séparant le coeur de l'averse du maximum de la crue.

Le bassin II a également été partagé arbitrairement en deux sous-bassins :

- le bassin A, qui comprend le bassin I et l'aval du reste du bassin II.
- le bassin B, qui est ce qui reste du bassin II lorsqu'on lui a enlevé la partie A.

28 Juin 1967

Averse : L'averse arrive après deux jours sans pluie, sur un sol sec (IH = 15,5 mm pour le bassin I et IH = 13,5 mm pour le bassin II).

Le maximum ponctuel, 98,0 mm, en fait une averse dont la période de retour est 4 ans.

L'averse est assez homogène, plus forte sur les reliefs et la tête du bassin I. Elle donne une pluie moyenne de 76,9 mm sur le bassin I et 80,0 mm sur le bassin II. Le coefficient d'homogénéité est de 0,78 sur le bassin I et 0,82 sur le bassin II.

Le corps d'averse, unique, est court (80'), les hyétogrammes réguliers, l'intensité maximale est de 92 mm/h.

Cette averse est presque unitaire. Le manque de données pluviométriques sur l'amont ne permet pas l'exploitation de cette averse exceptionnelle sur le grand bassin.

Crue bassins I et II

La crue sur le bassin I est régulière, le temps de montée de 1 h 45 est un peu long, le temps de réponse de 1 h 25 est normal. Le débit maximal atteint est de 2,30 m³/s. Le débit de base initial est insignifiant $Q_0 = 0,020$ m³/s. La lame ruisselée est de 4,05 mm.

La crue du bassin II présente les deux pointes habituelles correspondant aux deux régions de ce bassin. Elle est beaucoup plus importante, puisque la lame ruisselée atteint 13,28 mm, la totalité du bassin ruisselle. Le temps de montée est de 2 h 0., le Tr de 2 h 05. Le débit maximal atteint est de 7,25 m³/s. Le temps séparant les deux pointes est de 2 h 30.

La lame ruisselée très faible du bassin I devant celle du bassin II, beaucoup plus forte, semble indiquer que le ruissellement n'a pas intéressé également tout le bassin I. En fait, nous ne connaissons pas la pluviométrie sur l'amont du bassin I, ce qui permet de croire que la pluie serait tombée principalement sur l'aval, ce qui est d'ailleurs confirmé par le Tr du bassin I (1h25) plutôt faible, surtout si on le compare au Tr de la partie A du bassin II (2h05).

9 Juillet 1967

Averse : L'averse tombe sur un sol assez sec (IH = 25,5 mm sur le bassin I et IH = 25,2 mm sur le bassin II).

Le corps principal est partout précédé par une petite pluie s'infiltrant en totalité.

Le maximum ponctuel est de 38,8 mm.

L'averse est concentrée sur le versant ouest et le centre du bassin. Elle est assez homogène sur les bassins I et II ($K_a = 0,94$ et $0,75$) et sur le grand bassin ($0,80$). L'intensité maximale en 10' ne dépasse pas 50 mm/h avec une traîne importante par rapport au corps unique de l'averse. La pluie moyenne passe de 24,5 mm sur le bassin I à 26,4 mm et 31,1 mm sur les bassins II et III.

Crue bassins I et II

Il s'agit là d'une petite crue $l_r = 0,60$ mm sur le bassin I et 1,19 mm sur le bassin II. Le débit maximal est de $0,20 \text{ m}^3/\text{s}$ sur le bassin I et $1 \text{ m}^3/\text{s}$ sur le bassin II, le temps de montée 2 h 55 et le Tr 3 h 00 du bassin I sont longs. L'hydrogramme du bassin II montre bien que c'est essentiellement la partie amont du bassin II qui a ruisselé. La crue n'a qu'une pointe, celle de la partie B, la première

trop petite étant masquée. Cela est confirmé par le temps de montée 4 h 30 et le Tr 5 h 30 du bassin II qui caractérisent un ruissellement de type amont.

Les débits de base initiaux sont insignifiants : $Q_0 = 0,02 \text{ m}^3/\text{s}$ pour le bassin I et $Q_0 = 0,08 \text{ m}^3/\text{s}$ pour le bassin II.

Crue du grand bassin

Cette crue, assez puissante ($l_r = 2,42 \text{ mm}$) a un hydrogramme de forme très régulière, proche de l'hydrogramme standard. Le temps de base TB = 13 h 30, le temps de montée $T_m = 4 \text{ h } 00$ et le Tr = 7 h 00 représentent des valeurs moyennes pour le bassin. Le débit de pointe atteint $5 \text{ m}^3/\text{s}$. Le débit de base initial Q_0 est de $0,20 \text{ m}^3/\text{s}$.

Sur l'hydrogramme de cette première crue apparaît déjà un caractère que nous retrouverons par la suite : l'existence d'un léger basculement qui, retardant la pointe de crue, donne à l'hydrogramme un air penché.

28 Juillet 1967

Averse : L'averse survient 9 heures après une petite averse centrée sur l'aval du bassin. Le sol peut être considéré comme sec ($I_H = 15,5$), d'autant que le gros de l'averse du 28 est centré sur le centre, la moitié amont et le bassin II qui n'ont pas bénéficié de la petite ondée précédente.

Le maximum ponctuel est de $39,0 \text{ mm}$. Les hauteurs moyennes sont de $27,0 \text{ mm}$ pour le bassin I, $33,5 \text{ mm}$ pour le bassin II et $29,2 \text{ mm}$ pour le bassin III. L'homogénéité de l'averse est presque bonne à l'exception de l'extrême aval du bassin. $K_a = 0,73$ pour le bassin I, $0,70$ pour le bassin II et $0,66$ pour le bassin III. L'averse ne peut néanmoins pas être considérée comme unitaire.

L'intensité en 10' ne dépasse pas 65 mm/h. L'averse est à un seul corps avec une nette tendance en certains points à la succession de deux corps rapprochés.

Crue bassins I et II

L'hydrogramme du bassin I présente une curieuse première pointe qui ne peut être due qu'à un "trou" dans la précipitation sur les pluviomètres centraux 15, 16 et 21. La lame ruisselée est de 0,70mm, le temps de montée de 1 h 05 pour la première pointe caractérise une crue aval, pour la pointe principale il est de 2 h 10 et le Tr de 2 h 25, ce qui caractérise bien une crue amont, en accord avec nos hypothèses. Le bassin II réagit toujours par une crue à deux pointes, dont la première n'est guère visible, car c'est l'amont qui a le plus ruisselé. Pour cette deuxième pointe le temps de montée 4 h 30 et le Tr 4 h 50 sont caractéristiques.

Les débits de base $0,020 \text{ m}^3/\text{s}$ pour le bassin I et $0,15 \text{ m}^3/\text{s}$ pour le bassin II sont encore très faibles. Les maxima atteints sont $1,12 \text{ m}^3/\text{s}$ pour le bassin II et $0,29 \text{ m}^3/\text{s}$ pour le bassin I.

Crue du grand bassin :

Moins puissante que la précédente, cette crue est du même type. La lame ruisselée est de 1,17 mm, relativement faible pour l'importance de la pluie, mais explique par les conditions de saturation défavorables du sol ($Q_0 = 0,15 \text{ m}^3/\text{s}$). Les $T_B = 14 \text{ h } 30$, $T_m = 4 \text{ h } 30$ et le $Tr = 6 \text{ h } 00$ sont normaux, le débit maximal n'atteint que $2 \text{ m}^3/\text{s}$.

16 Août 1967

1ère averse : La pluie survient après 17 jours de sécheresse. Le sol est très sec (IH = 2,9 pour le bassin I et 2,3 pour le bassin II).

Le gros de l'averse tombe sur les bassins I et II où le maximum ponctuel atteint 70,0 mm. Le reste du grand bassin est moins arrosé ainsi que le montrent les hauteurs moyennes :

46,7 mm pour le bassin I
52,1 mm pour le bassin II
35,4 mm pour le bassin III

Relativement homogène sur les bassins I et II ($K_a = 0,67$ et $0,74$), la pluie n'est plus du tout homogène sur le grand bassin ($K_a = 0,51$).

L'intensité en 10' atteint 80 mm/h, le corps d'averse est en général assez net, Ce n'est pas une pluie unitaire.

Crue bassins I et II

L'hydrogramme du bassin I est très régulier ($T_m = 1$ h 20 - $T_r = 2$ h 23), le débit maximum est de $1,10$ m³/s pour un débit de base initial $Q_0 = 0,016$ m³/s. Cet hydrogramme se rapproche d'un hydrogramme unitaire.

La lame ruisselée 1,62 mm n'est guère inférieure à celle du bassin II (2,39 mm). L'averse est centrée sur le centre du bassin II, on ne voit donc pas apparaître la double pointe de l'hydrogramme du bassin II. Le temps de montée 1 h 30 et le T_r 1 h 50 sont par ailleurs caractéristiques d'une crue venant du centre du bassin II. Le débit maximum atteint $2,5$ m³/s pour un Q_0 initial de $0,08$ m³/s.

Deuxième averse : Cette pluie beaucoup plus faible que la première averse survient 11 heures après, trouvant un sol de bonne saturation moyenne (IH = 44,0 pour le bassin I et 55,0 pour le bassin II). Le gros de l'averse est encore centré sur les bassins I et II. Le maximum ponctuel est de 30,0 mm, les hauteurs moyennes sont :

27,5 mm pour le bassin I
27,0 mm pour le bassin II
16,8 mm pour le bassin III

L'intensité en 10' atteint 60 mm/h.

Les hyétogrammes montrent une pointe unique d'intensité avec toutefois une traîne assez importante.

Cette averse est presque unitaire sur les bassins I et II.

Crue bassins I et II

Nous retrouvons ici l'hydrogramme à double pointe. Sur le petit bassin, temps de montée = 2 h 00 et $T_r = 1 \text{ h } 58$; sur le bassin II pour la première pointe, temps de montée = 2 h 30 et $T_r = 2 \text{ h } 30$ avec 2 h 30 entre les deux pointes de crue. Les débits maxima atteints sont $0,62 \text{ m}^3/\text{s}$ sur le bassin I et $1,30 \text{ m}^3/\text{s}$ sur le bassin II pour des débits initiaux de $0,09 \text{ m}^3/\text{s}$ et $0,30 \text{ m}^3/\text{s}$. Les lames ruisselées sont de même ordre, 1,44 mm sur le bassin I et 1,92 mm sur le bassin II.

Crue du grand bassin

Les deux averses du 16 Août provoquent deux crues dont les débits de pointe sont de $4,30 \text{ m}^3/\text{s}$ et de $2,60 \text{ m}^3/\text{s}$. Les lames ruisselées sont 1,94 mm et 1,36 mm. Les temps de base (13 h 00 et 13 h 00), les temps de montée (4 h 00 et 5 h 00) et les T_r (6h00 et 7 h30) sont comparables. L'hydrogramme de la première crue montre une bosse dans la montée, traduisant ainsi le type à double pointe de l'averse. L'hydrogramme de la deuxième crue, assez aplati, est causé par l'importance de la traîne de la deuxième averse.

2 Septembre 1967

Averse : L'averse tombe sur un sol très sec après 17 jours sans pluie, si on excepte la légère ondée de la veille (2,0mm) (IH = 5,0 mm pour le bassin I).

L'averse est centrée sur l'aval du bassin I, et n'intéresse que partiellement les bassins II et III.

Le maximum ponctuel est de 32,7 mm, les hauteurs moyennes passent de 23,2 mm sur le bassin I et 20,1 mm sur le bassin II à 12,1 mm sur le bassin III. Il leur correspond respectivement des coefficients d'homogénéité de 0,71 - 0,61 et 0,37.

L'intensité maximale en 10' atteint 65 mm/h. Les hyétogrammes présentent deux pointes d'intensité, ce qui empêche de considérer cette pluie comme unitaire sur le bassin I.

Crue bassins I et II

Les débits initiaux sont $0,02 \text{ m}^3/\text{s}$ et $0,07 \text{ m}^3/\text{s}$ sur les bassins I et II. La crue du bassin I est à double pointe provoquée par le double corps de l'averse. La lame ruisselée est de 0,59 mm, le débit maximum de $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$, le temps de montée = 1 h 10 et le Tr 1 h 05 caractérisent bien un centrage aval de l'averse.

La crue du bassin II est à peu de chose près réduite à celle du bassin I, le reste du bassin II n'agit pratiquement pas étant influencé par la pluie.

3 Septembre 1967

Averse : L'averse tombe sur un sol d'humidité moyenne (IH = 24,0 mm pour les bassins I et II). Elle est centrée sur le milieu du grand bassin et la partie du bassin II extérieure au bassin I.

L'intensité maximale en 10' atteint 60 mm/h sur le pluviographe 2. Les hauteurs moyennes sont 4,1 pour le bassin I, 16,0 mm pour le bassin II et 10,6 mm pour le bassin III avec $K_a = 0,48 - 0,56$ et 0,27 respectivement. Le maximum ponctuel est de 36,0 mm. Cette averse très hétérogène est particulièrement intéressante.

Crue du grand bassin

Cette averse, quoique très hétérogène, donne lieu à une crue dont l'hydrogramme est très pur. La lame ruisselée (2,13 mm) est en proportion importante. Le temps de base 11 h 30, le temps de montée 1 h 15 et le Tr 5 heures, caractérisent une crue provoquée par l'aval et le centre du bassin. Le débit maximum atteint 5,0 m³/s.

6 septembre 1967

Averse : Cette pluie survient 42 heures après la petite ondée du 4 septembre (respectivement 5,9 mm - 0,3 mm et 11,4 mm sur les bassins I, II et III). Le sol n'est que moyennement humide (IH = 24,0 mm pour le bassin I et 31,0 mm pour le bassin II).

L'averse, centrée sur le centre du bassin II, est beaucoup plus faible sur la tête du grand bassin III.

Le maximum ponctuel est de 62,5 mm, les hauteurs moyennes sont 41,4 mm - 46,8 mm et 31,0 mm pour les bassins I, II et III, et les coefficients d'homogénéité passent de 0,75 pour les bassins I et II à 0,51 pour le bassin III.

L'intensité maximale en 30' atteint 88 mm/h. L'averse est à un seul corps avec une tendance au double corps sur le bassin I. Elle n'est pas unitaire.

Crue bassins I et II

Le bassin I réagit bien à l'averse par une lame ruisselée de 3,18 mm, voisine des 3,94 mm du bassin II. Les maxima atteints sont de 1,86 m³/s sur le bassin I et 3,27 m³/s sur le bassin II. Le temps de montée de 1 h 40 sur le bassin I passe à 2 h 05 pour la première pointe du bassin II. Le Tr passe de 1 h 50 à 2 h 15. Il s'écoule 2 h 00 entre les deux pointes du bassin II.

L'hydrogramme particulier du bassin I est dû, sans doute, à l'affaiblissement de l'averse sur le centre du bassin.

Par contre, la première pointe du bassin II, plus forte que la deuxième, montre que sur l'amont du bassin II l'averse a été plus faible.

Crue du grand bassin

L'hydrogramme est là encore très régulier. La lame ruisselée est de 3,17 mm. Le temps de base est de 14 h 00, mais le Tm (2h30) et le Tr (3h30) sont caractéristiques encore d'une crue partielle du centre et de l'aval du bassin. Le débit maximum atteint : 6 m³/s.

12 Septembre 1967

Averse : Cette pluie survient sur un sol de saturation moyenne (IH = 27,0 mm pour le bassin I et 38,0 mm pour le bassin II). Elle a été précédée par une petite ondée de 4,0 mm.

La pluie est centrée sur la tête du bassin II avec un maximum ponctuel de 38,4 mm. Les hauteurs moyennes sont 15,9 mm - 23,0 mm et 19,4 mm sur les bassins I, II et III avec Ka = 0,84 - 0,79 et 0,51 respectivement.

L'intensité en 5' atteint 132 mm/h. Il s'agit d'une averse à corps unique. Cette averse n'est pourtant pas unitaire car, si elle est à peu près homogène en hauteur de précipitation sur le bassin I, elle a des intensités complètement hétérogènes.

Crue bassins I et II

Le bassin I réagit fort peu à cette pluie par une lame ruisselée de 0,51 mm. La réaction du bassin II est plus forte ($l_r = 1,50$ mm). Le temps de montée = 4 h 35 et le T_r 4 h 45, caractérisent une crue provenant de l'amont du bassin. La première pointe est très faible, le débit maximal atteint pour le bassin II est de $1,37 \text{ m}^3/\text{s}$.

Crue du grand bassin

La lame ruisselée de cette crue est de 3,00 mm pour un débit maximum de $7,3 \text{ m}^3/\text{s}$, ce qui traduit sa forme particulière pointue. Le temps de base est de 12 h 00 et le temps de montée de 3 h 30 se rapprochent des valeurs moyennes, le T_r de 6 h 30 est lui aussi normal. Malgré l'hétérogénéité initiale de l'averse cet hydrogramme est proche de l'hydrogramme unitaire.

Pour les averses qui suivent (19, 24, 27 et 28 Septembre) il n'a pas été possible, pour des raisons diverses, de faire le partage des différentes averses, jour par jour, sur la partie amont du grand bassin.

Aussi n'a-t-on pu analyser ces averses que sur les bassins I et II.

19 Septembre 1967

Averse : L'averse survient 7 jours après la dernière pluie importante sur un sol de saturation médiocre (IH = 23,0 mm sur le bassin I, 25,0 mm sur le bassin II). Cette averse est très homogène dans l'espace (Ka = 0,91 pour les deux bassins). Sa hauteur moyenne est 40,6 mm pour le bassin I et 40,3 mm pour le bassin II, avec un maximum ponctuel de 41,8 mm.

L'intensité ponctuelle maximale atteint 72 mm/h. Mais cette averse présente plusieurs pointes d'intensité dont deux très nettes et dure environ 3 heures. L'averse n'est pas unitaire.

Crue bassins I et II

Le bassin I réagit correctement à cette averse ($lr = 1,23$ mm) moins toutefois que le bassin II ($lr = 2,09$ mm). Les temps de base 9 h 30 pour le bassin I et 12 h 00 pour le bassin II sont très longs et caractérisent ainsi la longueur de l'averse. Le temps de montée du bassin I (2 h 50) et son Tr (2 h 11) sont aussi un peu trop longs.

Par contre, l'hydrogramme du bassin II est inhabituel. La première pointe n'existe pas. La deuxième pointe a un temps de montée $T_m = 5$ h 30 et un Tr = 5 h 30 également. Cette forme particulière est due à la double pointe de l'averse.

Crue du grand bassin

La crue, avec une lame ruisselée de 2,61 mm et un maximum de $5,1 \text{ m}^3/\text{s}$ est assez régulière. Les TB = 13 h 30, $T_m = 4$ h 30 et Tr = 6 h 00 sont légèrement supérieurs aux valeurs normales, traduisant ainsi la longueur anormale du corps de l'averse.

24 Septembre 1967

L'averse tombe sur un sol assez humide (IH = 36,0 mm sur le bassin I). Elle est centrée sur l'aval des bassins I et II.

Le maximum ponctuel est de 23,2 mm, les hauteurs moyennes 16,7 et 15,5 mm sur les bassins I et II, où elle est peu homogène.

L'averse est à un seul corps sur l'extrême aval des bassins. Elle y atteint une intensité maximale en 10' de 40 mm/h. Sur les têtes de bassin le corps principal est précédé par une petite averse préalable. L'averse n'est pas unitaire.

Crue bassins I et II

Le petit bassin réagit fort peu avec une lame ruisselée de 0,34 mm et le bassin II guère mieux avec 0,38 mm. Les valeurs caractéristiques des deux bassins sont semblables: pour le bassin I, TB = 6h35, Tm = 1 h 20 et Tr = 0h49 et pour le bassin II : TB = 6 h 40, Tm = 2h00 et Tr = 1 h 15. Ce qui montre que la partie amont du bassin II a fort peu ruisselé.

Crue du grand bassin

Cette crue présente une forme assez inhabituelle : la pointe de l'hydrogramme, penchée, ($Q_m = 10,3 \text{ m}^3/\text{s}$) est précédée d'un renflement initial. Le temps de base (7 h00) paraît caractériser une crue aval, mais le Tr (6h00) est presque normal. De toutes façons, nous ne connaissons pas avec précision la pluviométrie amont; la lame ruisselée est importante (3,27 mm).

27 Septembre 1967

Averse : Cette averse survient 38 heures après la dernière pluie sur un sol de bonne saturation (IH = 44,0 mm sur le bassin I). Elle est centrée sur les bassins I et II principalement. Le maximum ponctuel est de 24,1 mm; les hauteurs moyennes sont 17,1 mm pour le bassin I et 14,8 mm pour le bassin II. Les coefficients d'homogénéité sont de 0,71 et 0,61 respectivement.

L'intensité maximale en 10' ne paraît pas dépasser 30 mm/h. L'averse n'est pas unitaire.

28 Septembre 1967

Averse : L'averse tombe 28 heures après la dernière pluie sur un sol de bonne saturation (IH = 47,0 mm sur le bassin I). L'averse est centrée sur la tête du bassin II où elle atteint son maximum ponctuel de 32,0 mm.

Les hauteurs moyennes sont de 13,8 mm sur le bassin I et 20,2 mm sur le bassin II. Le coefficient d'homogénéité passe de 0,89 à 0,63 du bassin I au bassin II. Le corps d'averse, unique, atteint l'intensité maximum en 10' de 48 mm/h. Pour la partie amont du bassin II extérieure au bassin I, cette crue est unitaire.

Crue bassins I et II

La crue du bassin I est insignifiante ($l_r = 0,35$ mm), celle du bassin II est plus importante ($l_r = 2,49$ mm). L'examen du temps de montée (3h50) et du Tr (4h30) montre que la partie amont du bassin II a ruisselé presque seule. L'averse étant homogène sur cette partie du bassin, on peut considérer que l'hydrogramme représente l'hydrogramme unitaire de l'amont du bassin II.

Crue du Grand bassin

Nous avons là une crue très régulière dont l'hydrogramme est sans doute très proche de l'hydrogramme unitaire, quoique le temps de montée de 2 h 30 soit un peu court. Le temps de base 13 h 30 et le Tr 6 h 00 sont réguliers. La lame ruisselée : 2,07 mm pour un débit maximum de 5,7 m³/s est assez faible, mais s'explique par l'importance du débit de base initial : 1 m³/s.

29 Septembre 1967

Il s'agit de la plus grosse pluie de la période d'observation. Si cette averse a été parfaitement "couverte" sur les deux petits bassins, il n'en est malheureusement pas de même pour l'amont sur lequel on ne peut que se livrer à des suppositions.

En l'absence des résultats des pluviographes en panne, les totalisateurs fournissent la quantité d'eau tombée entre le 10 Septembre et le 20 Octobre. Cela permet seulement d'estimer la précipitation sur l'amont du bassin à 100-120 mm.

Cette averse exceptionnelle survient 16 heures après celle du 28 Septembre, sur un terrain déjà saturé (IH = 54,0 mm pour le bassin I, IH = 57,0 mm pour le bassin II). Le maximum ponctuel (aux réserves précédentes près) est de 123,0 mm. La fréquence de retour d'une telle pluie est de 20 années. Les hauteurs moyennes sont de 106,2 sur le bassin I - 102,4 sur le bassin II et environ 93 mm sur le grand bassin. Les coefficients d'homogénéité sont 0,88 pour les bassins I et II et environ 0,76 pour le bassin III.

Les hyétogrammes de cette averse sont extrêmement dentelés, ainsi qu'il arrive fréquemment en forêt très dense.

L'intensité maximale en 15' de 198 mm/h est atteinte au cours de l'une de ces pointes d'intensité. Néanmoins, la courbe enveloppe de ces pointes a une forme de hyétogramme à corps unique. Cette averse est presque unitaire, malgré sa durée, sur le bassin III.

Les crues sont les plus fortes observées :

Crues Bassins I et II

La crue du bassin I est puissante : $l_r = 17,60$ mm - $Q_{\max} = 6,96$ m³/s. Les valeurs caractéristiques sont normales, $T_B = 7$ h 30, $T_m = 2$ h 10, $T_r = 1$ h 43. Mais l'hydrogramme est très torturé et suit très fidèlement les variations successives de l'intensité.

La crue du bassin II est encore plus puissante : $l_r = 28,38$ mm. Le premier maximum est à 16,8 m³/s, le second à 16,3 m³/s. Ils sont espacés de 2 h 30. Le temps de base est de 9 h 15, les temps de montée sont de 2 h 00 et 4 h 30.

L'hydrogramme très régulier montre la succession des deux hydrogrammes correspondant à chacun des sous-bassins.

Crue du grand bassin

Cette crue, la plus forte de l'année, a donné une lame ruisselée de 27,2 mm et un maximum de débit de 39 m³/s. Nous retrouvons ici la forme particulière de l'hydrogramme dont la crue a une pente inférieure à la décrue. Le temps de base et le T_r : 15 h 30 et 8 h 00 sont normaux pour une très grosse crue. Le temps de montée est un peu long (8 h 00). Nous verrons par la suite que cette crue se compare très valablement avec la crue décennale dont elle a la lame ruisselée, sans avoir le débit maximum de crue.

4 Octobre 1967

Averse : Cette pluie arrive dans d'excellentes conditions de saturation (IH = 64,0 mm sur le bassin I).

Elle est centrée sur le versant gauche du grand bassin, son amont, et l'aval du bassin II. Le maximum ponctuel est de 43,6 mm et les hauteurs moyennes 24,5 mm, 24,4 mm et 31,7 mm pour les bassins I, II et III - Ka = 0,80 pour les bassins I et II et 0,75 pour le bassin III.

L'intensité maximum en 10' atteint 40 mm/h, malgré une très longue traîne qui prend parfois même l'aspect d'un deuxième corps d'averse embryonnaire. L'averse n'est pas unitaire.

Crue du grand bassin

Cette crue, dont la lame ruisselée est de 3,71 mm et le Q max. de 6,4 m³/s, a un hydrogramme assez particulier. Le temps de montée (6h30) et le temps de base (19h00) sont très longs. Le Tr de 6h30 est normal. Si l'ur provient sans doute de l'étalement de la pluie dans le temps, la courbe de décrue inhabituelle ferait plutôt penser à un ensablement du puits de limnigraphe.

8 Octobre 1967

L'averse tombe sur un sol déjà très humide (IH = 58,0 mm sur le bassin I). Il s'agit là d'une averse centrée sur l'aval du grand bassin.

Le maximum ponctuel est de 39,4 mm, les hauteurs moyennes sont respectivement 11,0 mm, 13,0 mm et 17,3 mm sur les bassins I, II et III. Les coefficients d'homogénéité 0,59 - 0,33 et 0,44. Cette pluie est donc particulièrement hétérogène sur l'ensemble du bassin.

Crue du grand bassin

La crue, assez faible, ($l_r = 0,65$ mm) présente des valeurs caractéristiques normales (TB = 12h00, Tm = 3h00, Tr = 5h30) Le débit maximal atteint est de $3 \text{ m}^3/\text{s}$. La traîne importante doit suffire à expliquer la décrue assez lente.

10 Octobre 1967

Cette averse vient 35 heures après la précédente. Les conditions de saturation du sol au début de cette averse sont encore supérieures à la moyenne (IH = 50,0 mm sur le bassin I, IH = 53,0 mm sur le bassin II). Cette averse a un maximum ponctuel de 72,0 mm. Les hauteurs moyennes sont 46,5 mm, 49,1 mm et 41,6 mm sur les bassins I, II et III. Les coefficients d'homogénéité prennent les valeurs 0,65 - 0,68 et 0,58. L'intensité maximale en 15' atteint 88,0 mm/h. L'averse a un corps unique. Elle est presque unitaire, quoique un peu trop longue.

Crue bassins I et II

Le petit bassin réagit fort bien à cette averse ($l_r = 3,71$ mm). Les valeurs caractéristiques (TB = 5h00, Tm = 1h53) sont normales, quoique un peu courtes.

Le bassin II réagit beaucoup mieux ($l_r = 11,57$ mm). Le temps de base 7h30 est normal. Le temps de montée de la première pointe (1h45) et son Tr (2h00) sont normaux. La deuxième pointe suit à 2h30. Ces crues sont très proches de l'hydrogramme unitaire, tant pour le bassin I que pour le bassin II.

Crue du grand bassin

La crue est puissante : lr 11,7 mm et $Q_m = 22,8 \text{ m}^3/\text{s}$.

L'hydrogramme a encore sa forme particulière, caractérisée par le long temps de montée (7h00), devant les 13 h00 du temps de base, le Tr (8h00) est normal.

Néanmoins, l'averse étant pratiquement unitaire, nous devons considérer cet hydrogramme comme proche de l'hydrogramme standard caractéristique de tout le bassin. Le débit de base initial est important : $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$.

11 Octobre 1967

Cette averse suit à 31 heures l'averse du 10. Elle rencontre donc des conditions de saturation très exceptionnelles ($IH = 77,0 \text{ mm}$ sur le bassin I, $IH = 85 \text{ mm}$ sur le bassin II).

Son maximum ponctuel est de 43,8 mm et les hauteurs moyennes sont respectivement de 41,0 mm - 40,0 mm et 38,0 mm sur les trois bassins. Le coefficient d'homogénéité est partout très élevé : 0,94 - 0,92 et 0,87. Mais l'intensité moyenne en 10' ne dépasse pas 33 mm/h. Les hyétogrammes montrent une averse à corps multiples, étendue sur 5 heures. Elle n'est pas unitaire.

Crue bassins I et II

Cette crue est assez importante sur le bassin I ($lr = 2,52 \text{ mm}$) et encore plus importante sur le bassin II ($lr = 5,05 \text{ mm}$). Le temps de montée (3h10) et le Tr (2h26) du bassin I caractérisent une crue produite par une averse de petite intensité, s'étalant sur une longue durée (4 heures). L'hydrogramme du bassin II montre que l'amont a beaucoup plus ruisselé, mais on voit encore un intervalle de 2 h 15 entre les deux pointes de la crue.

Crue du grand bassin

Cette crue, moins puissante que la précédente ($l_r = 6,73$ mm - $Q_M = 14,8$ m³/s) lui ressemble pourtant beaucoup par la forme de son hydrogramme et ses valeurs caractéristiques (TB = 12 h 00, Tm = 7 h 30, Tr = 7 h 30). Le débit de base initial est très important (2 m³/s).

13 Octobre 1967

L'averse débute 29 heures après la fin de la précédente. Elle rencontre des conditions de saturation vraiment exceptionnelles (IH = 93,0 mm sur le bassin I, IH = 94,0 mm sur le bassin II). Le maximum ponctuel de l'averse est de 48,4. Les hauteurs moyennes ne sont pourtant que de 20,0 mm - 17,6 mm et 11,6 mm sur les bassins I, II et III étant donné les coefficients d'homogénéité 0,91 et 0,80 sur les bassins I et II et seulement 0,24 sur le bassin III.

En fait, la partie utile de l'averse tombe sur les bassins I et II et l'extrême aval du bassin III. Notons l'intensité exceptionnelle de 130 mm/h au pluviographe 22 sur l'aval du bassin III. Sur le reste du bassin, l'intensité maximale en 20' atteint 50 mm/h. L'averse est à un seul corps avec une traîne prenant parfois de l'importance.

Crue bassins I et II

L'averse ruisselle peu sur le petit bassin ($l_r = 0,57$ mm) et guère mieux sur le bassin II ($l_r = 0,48$ mm). La crue double existe encore pour le bassin II où l'amont a peu ruisselé. Les valeurs caractéristiques sont normales sur les deux bassins.

Le débit de base est important 0,12 m³/s sur le bassin I et 0,33 m³/s sur le bassin II.

Crue du grand bassin

Les valeurs caractéristiques de cette crue (TB = 9 h 00, Tm = 2 h 30 et Tr = 2 h 30) montrent qu'elle se forme sur l'aval du grand bassin. La lame ruisselée (1,05 mm) et le maximum ponctuel (3,9 m³/s) sont à mettre en parallèle avec le débit de base encore très important (1,3 m³/s).

17 Octobre 1967

Cette averse qui vient après 4 jours sans pluie, bénéficie encore d'une saturation élevée (IH = 62,0 mm sur le bassin I). Son maximum ponctuel est voisin de 40,0 mm et les hauteurs moyennes sont respectivement 25,2 mm, 23,5 mm et 27,2 mm. Les coefficients d'homogénéité passent de 0,88 à 0,67 et 0,68 du bassin I aux bassins II et III.

Cette averse est essentiellement centrée sur l'amont du grand bassin. Les hyétogrammes montrent que cette averse est constituée d'au moins deux corps successifs s'étendant sur 3 heures. L'intensité maximale en 10' ne dépasse pas 42 mm/h.

Crue bassins I et II

Cette crue est faible sur les deux bassins et anormalement aplatie, ce qui ne peut s'expliquer que par les nombreux corps de faible intensité qui se succèdent.

Crue du grand bassin

L'hydrogramme est assez tourmenté et montre la succession de plusieurs flots de crues provoqués par les averses successives. Il ne faut alors pas attacher une grosse importance aux TB = 13 h 30, Tm = 7 h 30 et Tr = 9 h 00 qui ne signifient plus grand-chose. La lame ruisselée n'est que de 0,94 m³/s pour un débit maximum de 3,9 m³/s.

21 Octobre 1967

1ère averse

L'averse venant 76 heures après la précédente, rencontre des conditions de saturation assez favorables (IH = 48,0 mm sur le bassin I, IH = 52 mm sur le bassin II). Son maximum ponctuel est de 63,0 mm.

Les hauteurs moyennes sur les trois bassins sont 52,0 mm, 47,5 mm et 39,7 mm. Les coefficients d'homogénéité 0,82, 0,77 et 0,63.

L'averse est centrée sur les têtes des bassins I et II. L'intensité maximale en 10' atteint 74 mm/h. L'hyétogramme est à une seule pointe.

Cette pluie est presque unitaire sur les bassins I et II.

2ème averse

Cette averse survient 10 heures après la précédente et profite donc d'un sol très humide (IH = 80,0 sur le bassin I). Très faible sur les bassins I et II, cette averse se renforce sur le nord du bassin où son intensité maximale ponctuelle atteint 55 mm/h en 5'. La hauteur de pluie moyenne est de 19,8 mm sur le bassin III.

Crue bassins I et II

Cette averse est assez puissante sur le bassin I ($l_r = 3,46$ mm). Elle est encore plus puissante sur le bassin II ($l_r = 6,20$ mm). Pour le bassin I, les valeurs caractéristiques (TB = 5 h 25, Tm = 1 h 25 et le Tr = 2 h 00), sont normales, les deux pointes du bassin II se succèdent encore à 2 h 30.

Malgré le deuxième corps de l'averse, très faible quand il existe, nous pouvons considérer que les hydrogrammes sont très proches des hydrogrammes unitaires.

Crue du grand bassin

1ère crue

La crue est puissante ($l_r = 6,5$ mm, $Q_m = 15,0$ m³/s, les valeurs caractéristiques normales (TB = 12 h 30, Tm = 6 h 30, Tr = 7 h 00). L'hydrogramme de cette crue est certainement très proche de l'hydrogramme unitaire.

Deuxième crue

Produite par une averse beaucoup plus faible, centrée sur le nord du bassin, la lame ruisselée est pourtant importante (4,02 mm), ce qui s'explique par les conditions exceptionnelles de saturation du sol. Les paramètres caractéristiques (TB = 10 h 30, Tm = 5 h 30 et le Tr = 6 h 00) sont normaux. Le débit de base très important voisine les 3 m³/s.

27 Octobre 1967

Cette averse rencontre de bonnes conditions de saturation (IH = 46,0 mm sur le bassin I, IH = 53,0 mm sur le bassin II). Elle survient 22 heures après la précédente. Le maximum ponctuel est de 34,0 mm. Les hauteurs moyennes sont de 27,0 mm pour le bassin I, 34,3 mm pour le bassin II et 31,0 mm pour le bassin III. Les coefficients d'homogénéité correspondants sur les trois bassins sont 0,79 - 0,90 et 0,89. L'averse est principalement centrée sur la partie amont ouest du grand bassin et sur le bassin II.

L'intensité maximale en 30' atteint 66,0 mm/h. Les hyétogrammes sont très réguliers. Une tendance à un deuxième corps apparaît parfois. La pluie n'est pas vraiment unitaire.

Crue bassins I et II

La crue du petit bassin est très régulière et donne une lame ruisselée de 0,92 mm. Le temps de montée (1h55) et le Tr (2h07) sont un peu longs. La crue du bassin II est beaucoup plus puissante. Quoique tout le bassin ait ruisselé, nous ne trouvons pas l'hydrogramme à deux pointes habituel. Le temps de montée (3 h 30) et le Tr (4h00) sont intermédiaires des valeurs habituelles. La crue a un maximum unique à $2,80 \text{ m}^3/\text{s}$. La lame ruisselée est de 2,79 mm.

Crue du grand bassin

Cette crue est assez puissante $l_r = 3,77 \text{ mm}$ et $Q_{\text{max}} = 9 \text{ m}^3/\text{s}$. Ses paramètres $T_B = 11 \text{ h } 45$, $T_m = 4 \text{ h } 00$ et $T_r = 6 \text{ h } 00$ sont des plus normaux. Le basculement de la pointe de l'hydrogramme apparaît. Cette crue est très près de posséder un hydrogramme standard. Le débit de base initial est assez important ($1 \text{ m}^3/\text{s}$).

1er Novembre 1967

Cette averse survient au lendemain d'une petite pluie de 5,0mm. Elle rencontre des conditions d'humectation du sol très satisfaisantes ($I_H = 44,0 \text{ mm}$ sur le bassin I, $I_H = 46,0 \text{ mm}$ sur le bassin II). Le maximum ponctuel est de 53,6, les hauteurs moyennes sur les trois bassins sont respectivement de 18,0 - 20,5 et 21,7 mm sur les bassins I, II et III. Il leur correspond les coefficients d'homogénéité 0,53 - 0,60 et 0,41.

La pluie est centrée essentiellement sur les parties amont nord-ouest des bassins II et III, et sur l'extrême aval du bassin III. L'intensité maximale atteint 60 mm/h malgré des hyetogramme très accidentés et beaucoup trop étalés pour que l'on puisse parler de pluie unitaire.

Crue bassins I et II

Cette crue est particulièrement intéressante pour le partage du bassin II en sous-bassins homogènes.

Le bassin I donne lieu à une petite crue très régulière dont le Q maximal est de $0,34 \text{ m}^3/\text{s}$ et la lame ruisselée $0,67 \text{ mm}$.

L'hydrogramme du bassin II débute par une petite crue qui n'est autre que celle du bassin I, puis arrive alors la crue provenant de l'amont du bassin II. La lame ruisselée sur le bassin II est de $0,78 \text{ mm}$, le Q maximal $1,08 \text{ m}^3/\text{s}$. Le T_r de cette deuxième pointe est de $3 \text{ h } 40$, soit sensiblement plus court que les valeurs habituelles. L'absence de crue en aval accélérera en quelque sorte l'arrivée du maximum amont.

Crue du grand bassin

Cette crue à double pointe est assez significative. La première pointe provenant évidemment de la zone aval avec un T_r de 2 heures et la seconde provenant de l'amont avec un T_r de $6 \text{ h } 30$ environ. Le temps de base global de $12 \text{ h } 50$ est tout à fait normal. La lame ruisselée globale est de $2,20 \text{ mm}$. La séparation des deux composantes de la crue n'est malheureusement pas très sûre.

2 Novembre 1967

Crue du grand bassin

Cette crue est assez importante ($l_r = 2,39 \text{ mm}$), provoquée par une averse centrée sur l'amont du bassin, il n'est pas possible de donner une pluie moyenne satisfaisante, le pluviographe 4 étant seul à avoir fonctionné normalement. Le temps de base $8 \text{ h } 30$ court et le temps de montée $2 \text{ h } 00$ caractérisent une crue localisée. Le T_r de 6 heures montre qu'il s'agit d'une crue provenant de l'amont et du centre du bassin.

10 Novembre 1967

La pluie survient sur un sol de saturation très médiocre (IH = 17,0 mm sur le bassin I). Les hauteurs moyennes sont de 21,8 mm, 21,6 mm et 21,0 mm sur les trois bassins, avec des coefficients d'homogénéité de 0,85 - 0,84 et 0,75. Le maximum ponctuel est de 28,0. Elle est centrée sur le milieu du bassin III.

L'intensité maximale en 15' ne dépasse pas 43 mm/h. La traîne est assez importante. La pluie manque d'homogénéité et n'est pas unitaire.

Crue du grand bassin

Cette crue est faible ($l_r = 1,00$ mm). Une traîne importante allonge considérablement la durée du temps de base (18 h 00). Le Tr de 5 h 00 caractérise une crue centrale.

12 Novembre 1967

L'averse arrive 53 heures après la dernière pluie. Elle rencontre des conditions de saturation moyennes (IH = 30,0 mm sur les bassins I et II). Le maximum ponctuel est de 52,5 mm, les hauteurs moyennes sont 29,4 mm, 37,5 mm et 23,9 mm. Les coefficients d'homogénéité ont les valeurs 0,73 - 0,72 et 0,41. La pluie est centrée sur l'amont des bassins I et II et la partie médiane du grand bassin.

L'intensité maximale en 10' atteint 100 mm/h. Les hyétogrammes sont très réguliers. Cette pluie n'est pas unitaire.

Crue bassins I et II

La crue du bassin I est régulière ($lr = 1,66$ mm - $Q \text{ max} = 1,35 \text{ m}^3/\text{s}$). Le temps de montée est de 1 h 30, le Tr 1 h 40. La crue du bassin II est très puissante: $Q \text{ max} = 8,0 \text{ m}^3/\text{s}$. La lame ruisselée atteint $8,40 \text{ m}^3/\text{s}$. L'hydrogramme n'a qu'une pointe, mais on voit fort bien à la forme de la courbe de crue qu'il y a là encore juxtaposition de deux hydrogrammes. Le temps de montée 4 h 00 et le Tr 4 h 10 sont caractéristiques d'une crue provenant de l'amont du bassin.

Crue du grand bassin

La crue est assez puissante $lr = 4,09$ mm pour un débit maximum de $9,8 \text{ m}^3/\text{s}$. Le temps de base de 11 h 00 et le temps de montée de 4 h 00 sont normaux, ainsi que les 7 h 00 du Tr. L'averse est malheureusement beaucoup trop faible sur l'amont pour que l'on puisse parler d'une crue unitaire.

28 Novembre 1967

L'averse tombe le lendemain d'une petite pluie de 4,0 mm. Les conditions de saturation sont assez défavorables ($IH = 11,5$ mm sur le bassin I). L'averse est centrée sur le versant ouest du grand bassin et le bassin II. Le maximum ponctuel est de 36,5 mm et les hauteurs moyennes sont 12,5 mm - 20,0 mm et 16,9 mm. Les coefficients d'homogénéité sont 0,43 - 0,55 et 0,46.

L'intensité maximale en 30' atteint 60,0 mm/h. Les hyétogrammes montrent très nettement une averse double aux deux corps espacés de 1 h 30.

Crue bassins I et II

La crue du bassin I est faible ($l_r = 0,25$). Le débit maximal n'atteint que $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$.

La crue du bassin II est du type habituel à double pointe espacées ici de 2 h 00. La deuxième pointe est la plus puissante, ce qui est normal puisque la pluie tombe surtout sur l'amont. La lame ruisselée est ici de 0,2 mm. Le maximum atteint est de $0,47 \text{ m}^3/\text{s}$.

1er Décembre 1967

Cette pluie se décompose en fait en trois pluies successives. Une première pluie le 30 Novembre, vers 16 heures, puis une deuxième le 30 Novembre, entre 18 heures et 0 heure. Ces deux pluies représentent 15,0 mm de hauteur moyenne. Puis, entre 1 h 00 et 4 h 00 une pluie plus importante dont les hyétogrammes sont tracés. L'ensemble des trois pluies donne les hauteurs moyennes suivantes : 38,7 mm pour le bassin I, 41,7 pour le bassin II et 35,0 mm pour le bassin III. Les coefficients correspondants sont 0,84 - 0,87 et 0,60.

Au début de la troisième pluie, le IH atteint la valeur de 37,0 mm. Cette pluie est centrée sur l'extrême amont du grand bassin et le bassin II.

Les hyétogrammes ont une forme très particulière : une averse brève à forte intensité (41 mm/h) précède de 2 heures une averse de faible intensité, mais très longue.

Crue bassins I et II

La crue du bassin I ($l_r = 0,95$ mm) est assez particulière par son temps de montée de 3 h 30, très inhabituel, dû à la forme aussi inhabituelle des hyétogrammes. La crue du bassin II ($l_r = 0,93$ mm) présente les mêmes caractères d'originalité, temps de montée = 5 h 30 pour la pointe amont.

Les débits maxima sont de $0,46 \text{ m}^3/\text{s}$ pour le bassin I et $1,14 \text{ m}^3/\text{s}$ pour le bassin II.

Il faut noter les débits de base initiaux importants :
 $Q_0 = 0,11 \text{ m}^3/\text{s}$ pour le bassin I et $Q_0 = 0,45 \text{ m}^3/\text{s}$ pour le bassin II.

Crue du grand bassin

La deuxième crue, la plus importante, provient du nord du bassin. Sa lame ruisselée $2,8$ mm n'est pas très forte. Le temps de base 19 h 00 est important, mais s'explique par la présence de la traîne. Le temps de montée de 6 h 30 et le T_r de 9 h 00 caractérisent bien une crue provenant de l'amont du bassin.

9 Décembre 1967

Cette pluie rencontre des conditions de saturation assez défavorables ($I_H = 23,0$ mm sur le bassin I) puisqu'elle survient après trois jours sans pluie. Les hauteurs moyennes sont de $20,0$ mm, $14,5$ mm et $14,1$ mm sur les trois bassins et les coefficients d'homogénéité $0,88$, $0,64$ et $0,47$. Le maximum ponctuel est $29,8$ mm. L'averse touche essentiellement l'amont et la partie ouest du bassin II.

L'intensité maximale atteint $112,8$ mm/h en 10', les hyétogrammes sont assez réguliers.

Cette averse est suivie par une autre averse donnant lieu à un faible ruissellement sur les bassins I et II, devenant plus important sur le grand bassin.

Crue bassins I et II

La crue du bassin I est régulière, temps de montée = 2 h 00 et $T_r = 2$ h 12. Le débit maximum atteint est de $0,23 \text{ m}^3/\text{s}$ pour une lame ruisselée de 0,32 mm.

La crue du bassin II est double, la première partie de l'hydrogramme reprend la crue du bassin I, et la deuxième pointe correspond à la crue de l'amont du bassin. La décrue se trouve considérablement renforcée par la petite pluie débutant vers 20 heures.

16 Décembre 1967

Cette pluie tombe après sept jours sans pluie dans des conditions de saturation très défavorables (IH = 14,5 mm sur le bassin I, IH = 12,0 mm sur le bassin II). Le maximum ponctuel est 50,0 mm. Elle donne des hauteurs moyennes de 32,5 sur le bassin I, 28,6 mm sur le bassin II et 10,8 mm sur le bassin III avec des coefficients d'homogénéité de 0,71 - 0,57 et 0,22.

L'intensité maximale en 10' atteint 112,8 mm/h. Les hyétogrammes sont très réguliers, la traîne presque inexistante.

Enfin la répartition spatiale de cette averse est extrêmement intéressante. Elle intéresse exclusivement la totalité du bassin I, et la partie amont du bassin II. La partie aval du bassin II non comprise dans le bassin I et la partie du bassin III, extérieure au bassin II échappent à cette pluie. Seule, une très petite partie du versant ouest du bassin III est peut-être intéressée par cette pluie.

Crue bassins I et II

La pluie est unitaire sur le bassin I, aussi avons-nous une crue très proche d'un hydrogramme unitaire, temps de montée = 1 h 05, Tr = 1 h 55, Q max. = $1,75 \text{ m}^3/\text{s}$. Le débit initial est de $0,06 \text{ m}^3/\text{s}$. La lame ruisselée est de 1,85 mm. La crue du bassin II est très instructive. La première pointe est la crue du bassin I, légèrement amortie par le transport entre les deux stations, suivie à 2 h 20 de la crue provenant de l'amont du bassin II. Pour cette partie du bassin, la pluie est unitaire, aussi peut-on considérer cette deuxième pointe comme une sorte d'hydrogramme standard de l'amont du bassin II. La lame ruisselée est de 1,21 mm. Les temps de montée sont de 1 h 05 et 3 h 25. Les Tr de 1 h 55 et 4 h 15. Le débit de base initial est de $0,18 \text{ m}^3/\text{s}$. Les maxima atteints aux deux pointes sont $1,80 \text{ m}^3/\text{s}$ et $1,31 \text{ m}^3/\text{s}$.

En comparaison des hydrogrammes obtenus aux stations I et II pour cette crue, corroborent parfaitement les courbes d'étalonnage des deux stations.

Crue du grand bassin

Cette crue caractéristique provient des bassins I et II. Alors que les volumes ruisselés sur le bassin II étaient de 6330 et 7140 m^3 , le volume total ruisselé est ici 21420 m^3 , soit 7950 m^3 qui proviennent du faible ruissellement qui a lieu autour du bassin II sur le grand bassin III.

Cette crue nous aura été très utile pour vérifier l'étalonnage des trois stations de mesure.

8 Janvier 1968

Trois averses se succèdent ce jour-là.

Nous pourrions étudier en détail chacune de ces trois averses sur les bassins I, II, mais sur le bassin III les mesures réalisées permettent seulement l'étude de l'ensemble des trois averses.

1ère averse

Elle se produit sur un sol très déficitaire en eau (IH = 8,5mm sur le bassin I, IH = 7,6 mm sur le bassin II). Le maximum ponctuel est 38,0. Les hauteurs moyennes sont de 28,9 pour le bassin I et 23,6 pour le bassin II. Les coefficients d'homogénéité correspondants sont de 0,76 et 0,62.

L'averse est centrée sur l'aval du bassin I. L'intensité maximale en 5' atteint 90 mm/h. Les hyétoigrammes sont assez réguliers avec un corps important, suivi une heure plus tard par un deuxième corps très faible.

2ème averse

9 heures après la précédente, cette averse rencontre un sol de saturation suffisante (IH = 34,0 mm pour le bassin I, IH = 31,0 mm pour le bassin II). Les hauteurs moyennes sont 25,1 sur le bassin I et 17,7 mm sur le bassin II. La pluie est centrée sur la partie médiane du bassin I. Les hyétoigrammes, très tourmentés, ne dépassent pas 40 mm/h en 5'.

3ème averse

3 heures après la précédente, l'averse n° 3 rencontre un sol très saturé (IH = 59,0 mm sur le bassin I). Les hauteurs moyennes sont de 28,6 mm sur le bassin I et 26,6 mm sur le bassin II. L'averse est encore centrée sur les parties médianes des bassins I et II.

Les hyétogrammes montrent une pluie régulière à corps simple, l'intensité maximale en 10' atteint 54,0 mm/h. Cette pluie est unitaire sur les bassins I et II.

Suite des 3 averses

Les hauteurs moyennes sur les trois bassins sont 82,6 mm sur le bassin I, 67,9 mm sur le bassin II et 68,1 mm sur le bassin III, avec les coefficients d'homogénéité suivants : 0,88 - 0,73 et 0,73 pour les trois bassins. Les isohyètes montrent que la précipitation a été la plus forte sur tout le versant ouest du grand bassin.

Crue bassins I et II

La crue produite par la première averse est très faible, étant donné les conditions d'humectation très mauvaises. Elle donne une lame ruisselée de 0,70 mm sur le bassin I. Le temps de montée et le Tr sont de deux heures. Le débit maximum $0,35 \text{ m}^3/\text{s}$.

La seconde averse, pourtant très faible, produit un ruissellement plus appréciable : $l_r = 1,03 \text{ mm}$ sur le bassin I et $l_r = 0,36 \text{ mm}$ sur le bassin II. En fait, la crue du bassin II est à peu de chose près celle du bassin I. Sur le bassin I, temps de montée : 2 h 20 et Tr 2 h 25, sur le bassin II, on observe les mêmes chiffres par temps de montée et Tr. Les débits Q_0 initiaux sont importants : $0,27 \text{ m}^3/\text{s}$ pour le bassin II et $0,10 \text{ m}^3/\text{s}$ pour le bassin I.

Cette crue n'est pas encore terminée, lorsque survient la troisième averse qui donne lieu à un ruissellement important $l_r = 2,78 \text{ mm}$ sur le bassin I et $l_r = 5,08 \text{ mm}$ sur le bassin II. Le Tr du bassin I n'est que de 1 h 15. Sur le bassin II où s'observent les deux pointes habituelles, on a pour le Tr 1 h 20 et 3 h 45, soit 2 h 25 entre les deux pointes. Le débit maximal est de $1,70 \text{ m}^3/\text{s}$ sur le bassin I, $4,1 \text{ m}^3/\text{s}$ sur le bassin II.

Cette crue est très proche de l'hydrogramme unitaire pour les bassins I et II.

Crue du grand bassin

Les trois averses successives donnent lieu à une crue complexe dont la lame ruisselée atteint 5,72 mm. Le temps de base est considérablement allongé (23 h 00). Le débit maximal atteint $7,8 \text{ m}^3/\text{s}$. Il est difficile de séparer sur l'hydrogramme les différentes crues, d'autant plus que l'horaire des trois averses ne paraît pas être resté le même sur l'ensemble du bassin. La crue provoquée par la troisième averse est cependant bien individualisée et se rapproche beaucoup de l'hydrogramme standard du bassin.

22 Février 1968

Cette averse rencontre des conditions de saturation très déficitaires (IH = 14,5 mm pour les bassins I et II). Les hauteurs moyennes sont de 65,3 mm sur le bassin I, 70,1 mm sur le bassin II et 54,9 mm sur le bassin III. Les coefficients d'homogénéité sont 0,84-0,90 et 0,71 sur les trois bassins. Le maximum ponctuel est de 77,5 mm.

L'averse, assez bien répartie, est centrée sur la partie médiane droite du grand bassin et sur le bassin II; dans l'ensemble. Les hyétogrammes montrent des pointes très compliquées qui peuvent néanmoins se ranger en deux corps d'averse principaux à 30' d'intervalle. Cette averse est presque unitaire sur les deux petits bassins. L'intensité maximale en 10' atteint 105 mm/h.

Crue bassins I et II

Cette crue a, sur le bassin I, un temps de montée de 1 h 50 et un Tr de 2 h 20. Elle donne lieu à une lame ruisselée de 2,93 mm. Sur le bassin II, les temps de montée sont 1 h 50 pour la première pointe et 4 h 10 pour la deuxième pointe, soit 2 h 30 entre les deux pointes. La lame ruisselée est de 3,61 mm. Les débits maxima atteints sont $2,20 \text{ m}^3/\text{s}$ pour le bassin I, $2,65 \text{ m}^3/\text{s}$ et $3,0 \text{ m}^3/\text{s}$ pour le bassin II.

Nous pouvons considérer ces crues comme très proches de l'hydrogramme standard pour ces bassins I et II.

Crue du grand bassin

Cette crue assez importante ($lr = 4,72$ mm), $Q_{max} = 9,5$ m³/s, provient de l'ensemble du bassin, l'averse étant pratiquement unitaire. Les valeurs caractéristiques sont normales (TB = 14h31, Tm = 6h30 et Tr = 7h30). L'hydrogramme de cette crue est très proche de l'hydrogramme unitaire.

Le débit de base initial est faible : $Q_0 = 0,2$ m³/s.

1er Mars 1968

L'averse rencontre encore des conditions de saturation assez défavorables (IH = 20,0 mm sur le bassin I). Les hauteurs moyennes sont 16,7 mm - 10,4 mm et 10,2 mm sur les bassins I, II et III et il leur correspond les coefficients d'homogénéité suivants : 0,85 - 0,53 et 0,51.

L'averse est centrée sur deux points très particuliers : l'amont du bassin III et le bassin I. Il correspond à cette répartition deux maxima ponctuels : 20,0 mm pour l'amont du bassin III et 19,7 mm pour le bassin I. L'intensité maximale en 10' est de 77,0 mm/h. Les hyétogrammes sont réguliers, la traîne inexistante.

Crue bassins I et II

La crue est faible sur les deux bassins I et II. La lame ruisselée est 0,26 sur le bassin I, le temps de montée 2 h 30, égal au Tr, traduit l'état d'un bassin qui a eu de la peine à se mettre en eau. La crue du bassin II est celle du bassin I, légèrement grossie par l'aval du bassin II. L'amont du bassin n'a rien donné.

23 Mars 1968

Le sol est dans un état d'humectation très déficitaire lorsque se produit cette averse venant au lendemain d'une pluie de 4,0 mm (IH = 18,0 sur le bassin I, IH = 17,0 mm sur le bassin II).

Les hauteurs moyennes sont de 35,3 mm, 29,8 mm et 46,4 mm sur les trois bassins. Les coefficients d'homogénéité sont 0,61 - 0,51 et 0,74. Le maximum ponctuel est de 62,4 mm.

L'averse a deux centres principaux : l'un localisé sur l'aval du petit bassin I, l'autre sur l'amont du grand bassin III.

L'intensité maximum en 10' atteint 75 mm/h et les hyétogrammes sont assez réguliers.

Cette pluie n'est pas unitaire sur le grand bassin.

Crue bassins I et II

Il s'agit là encore d'une crue assez particulière. Le bassin I réagit bien avec 1,53 mm de lr, temps de montée : 1 h 15 et Tr : 1 h 45. Il s'agit d'une crue provenant du centre et de l'aval du bassin. Le débit maximum atteint est de 0,58 m³/s.

Le bassin II a un temps de montée de 3 h 20 pour une lame ruisselée de 0,70. La deuxième pointe de crue n'est pas visible. Il faut croire que la pluie diminuant progressivement vers l'amont a donné cette forme très particulière pour le bassin II à l'hydrogramme. Le débit maximum est de 0,79 m³/s.

Crue du grand bassin

Les conditions de saturation très déficitaires du sol, font que la crue est assez faible ($l_r = 1,83 \text{ mm} - Q_{\text{max.}} = 5,5 \text{ m}^3/\text{s}$). Les valeurs caractéristiques sont presque normales ($T_B = 11 \text{ h } 45$, $T_m = 5 \text{ h } 00$ et $T_r = 9 \text{ h } 00$).

L'hydrogramme, très pointu, n'est pas unitaire. Cette pointe provient certainement du ruissellement intense de l'amont où l'on note une précipitation de 88,8 mm.

28 Mars 1968

Le sol est encore dans un état déficitaire lorsque survient cette averse ($I_H = 27,0 \text{ mm}$ sur le bassin I).

Le maximum ponctuel est de 25,8 mm. Les hauteurs moyennes sur les trois bassins sont 21,6 mm - 18,2 mm et 20,8 mm.

L'intensité maximum en 5' atteint 144 mm/h. Les hyétogrammes témoignent d'une averse brève à forte intensité. Cette averse n'est pourtant pas unitaire, car elle manque d'homogénéité.

19 Avril 1968

Cette averse survient après 8 jours sans pluie importante. L'état d'humectation du sol est très défavorable au ruissellement, ($I_H = 10,5 \text{ mm}$ sur le bassin I, $I_H = 7,0 \text{ mm}$ sur le bassin II). Le maximum ponctuel est de 60,2 mm. Les hauteurs moyennes sont 56,0 mm, 46,6 mm et 32,4 mm sur les bassins I, II et III. Les coefficients d'homogénéité sont 0,93 - 0,77 et 0,54.

L'intensité maximale en 5' est de 100 mm/h. Les hyétogrammes réguliers montrent une averse à un seul corps assez brève.

Cette averse est unitaire sur le bassin I. Elle est centrée sur le bassin I et aussi l'aval des bassins II et III.

Crue bassins I et II

La crue du bassin I est puissante, elle donne une lame ruisselée de 2,06 mm. Le débit maximum est $1,15 \text{ m}^3/\text{s}$. Le temps de montée est de 1 h 40 pour un Tr de 1 h 16 qui traduit une crue de type légèrement aval, produite par une très forte pluie. Cette crue nous donne pour ce bassin I, une bonne approche de l'hydrogramme standard.

La crue du bassin II montre une forme particulière, on retrouve la crue du bassin I, renforcée de la partie aval du bassin II, la partie amont moins arrosée renforce la décrue. Le temps de montée et le Tr de la première pointe sont les mêmes que pour le bassin I. Le renflement de la décrue, qu'il faut considérer comme étant la deuxième pointe, suit la première à 2 h 40.

Le débit maximal est de $1,44 \text{ m}^3/\text{s}$, la lame ruisselée 1,36 mm.

Crue du grand bassin

Cette petite crue ($l_r = 1,06 \text{ mm} - Q_{\text{max.}} = 3,0 \text{ m}^3/\text{s}$) possède des valeurs caractéristiques traduisant son caractère aval (TB = 11 h Tm = 3 h 00 et Tr = 3 h 15). Elle est intéressante car son hydrogramme, très régulier, est en quelque sorte l'hydrogramme unitaire de la moitié aval du bassin III.

25 Avril 1968

Cette averse rencontre des conditions de saturation moyennes (IH = 38,0 mm sur le bassin I - IH = 27,0 mm sur le bassin II). Le maximum ponctuel est de 100,0 mm, c'est-à-dire le deuxième par ordre d'importance pour la période d'observation. La fréquence de cette pluie ponctuelle est d'environ 2 ans. Les hauteurs moyennes sont 63,7 mm - 62,5 mm et 62,4 mm pour les bassins I, II et III et les coefficients d'homogénéité 0,82 - 0,80 et 0,62.

Les hyétogrammes montrent une pluie complexe à trois corps distincts, le corps central est le plus élevé, l'intensité maximale en 5' n'y atteint que 60 mm/h.

Cette pluie est centrée sur la moitié aval du grand bassin. Elle est unitaire sur les bassins I et II, malgré la longueur d'averse.

Crue bassins I et II

Temps de montée = 1 h 30 et $T_r = 1$ h 10 sur le bassin I où le débit maximal est de $1,10 \text{ m}^3/\text{s}$ et la lame ruisselée 0,41 mm.

La crue du bassin II à deux pointes, a pour temps de montée et T_r de la première pointe, les mêmes durées que le bassin I. Le débit maximal est de $1,52 \text{ m}^3/\text{s}$ pour la première pointe. La deuxième pointe suit la première à 2 h 40.

Ces crues se rapprochent des hydrogrammes standards des deux bassins, malgré un maximum de débit un peu trop émoussé par le manque de briéveté de l'averse.

Crue du grand bassin

Cette crue puissante ($l_r = 3,56$ mm, $Q_{\text{max}} = 6,3 \text{ m}^3/\text{s}$) a un temps de base assez long (15 h 00). Le temps de montée 3 h 30 et le T_r 4 h 00 sont caractéristiques d'une crue provenant du centre du bassin. Seules les intensités faibles expliquent qu'il n'y ait pas eu un ruissellement plus important.

20 Mai 1968

Cette pluie tombe sur un sol de saturation moyenne ($I_H = 33,0$ mm sur le bassin I). Le maximum ponctuel est de 21,6 mm. Les hauteurs moyennes sont de 16,5 mm - 14,9 mm et 8,4 mm avec des coefficients

d'homogénéité de 0,77 - 0,69 et 0,40 sur les trois bassins. L'averse est centrée sur l'amont du bassin I. L'intensité maximale en 10' atteint 62 mm/h. Les hyétogrammes traduisent la brièveté et la violence relative de cette petite averse.

Cette averse de par son hétérogénéité n'est pas unitaire.

Crue bassins I et II

La crue est faible, le temps de montée du bassin I est de 1 h 20 et le Tr de 2 h 23. Le débit maximum atteint est de 0,26 m³/s. La crue du bassin II débute de la même façon que celle du bassin I, quoique renforcée par l'aval du bassin. L'amont du bassin réagit fort peu par un gonflement de la courbe de décrue qui se produit plus de 4 heures après la première pointe. Les lames ruisselées sont de 0,41 mm pour le bassin I et 0,30 mm pour le bassin II.

22 Mai 1968

Cette averse survient alors que le sol, deux jours après la précédente averse, conserve une bonne humectation (IH = 38,0 mm sur le bassin I). Le maximum ponctuel est de 24,0. Les hauteurs moyennes sur les trois bassins sont 20,1 mm - 19,3 mm et 18,4 mm.

Mais l'intensité maximale atteinte en 5' n'est que 52 mm/h. Les hyétogrammes ont une forme très particulière : l'averse commence par une ondée à forte intensité très brève, suivie d'une traîne de 3 à 4 heures qui contient en fait le gros de la précipitation.

Cette averse n'est pas unitaire.

Crue du grand bassin

Cette crue peu importante ($l_r = 1,02 \text{ mm} - Q \text{ max. } 1,8 \text{ m}^3/\text{s}$) est provoquée par une averse longue de faible intensité, sauf au début. Le temps de base = 16 h 30 caractérise la longueur de l'averse. Le temps de montée $T_m = 7 \text{ h } 00$ et le T_r sont normaux.

26 Mai 1968

Cette averse se produit sur un sol de saturation assez bonne ($I_H = 40,0 \text{ mm}$ sur le bassin I). Les hauteurs moyennes sont 18,1 mm - 15,6 mm et 16,8 mm sur les trois bassins. Le maximum ponctuel est de 36,0 mm pour le coeur de l'averse centré sur la partie amont du bassin III, et 26,5 mm pour le coeur de l'averse centré sur l'aval du bassin I.

L'intensité en 10' atteint 85 mm/h. Les hyétogrammes sont très réguliers et sans traîne importante. L'averse est cependant beaucoup trop hétérogène pour être unitaire.

Crue bassins I et II

Cette crue est particulièrement intéressante, car elle n'intéresse que la partie aval du bassin I et II, ce qui montrent d'ailleurs les temps de montée 1 h 30 et les T_r 1 h 40 identiques sur les bassins I et II. Elle permet donc de voir que le bassin I et la partie aval du bassin II se comportent de la même façon.

28 Mai 1968

L'averse a lieu sur un terrain bien humecté ($I_H = 42,0 \text{ mm}$ sur le bassin I). Les hauteurs moyennes sont 18,7 mm - 17,9 mm et 20,0 mm sur les trois bassins. Le maximum ponctuel est de 31,2 mm. L'averse centrée sur l'aval du grand bassin décroît en montant vers l'amont

des trois bassins. L'intensité en 10' atteint 60 mm. Les hyétogrammes montrent une pluie à un seul corps étalée sur 2 heures.

Cette averse est presque unitaire sur le grand bassin.

Crue du grand bassin

L'hydrogramme de cette petite crue ($lr = 1,16$ mm) est curieux avec une pointe sur la courbe de crue principale. Cette première pointe vient de la partie aval qui ruisselle la première, bientôt suivie par le reste du bassin. Le temps de base est de 14 h 00, le temps de montée de 7 h 30 et le τ de 9 h 00.

4 Juin 1968

Cette pluie se produit dans des conditions d'humectation assez défavorables ($IH = 22,0$ mm sur le bassin I et $IH = 27,0$ mm sur le bassin II). Le maximum ponctuel est de 30,0 mm. Les pluies moyennes sont de 16,8 mm - 18,6 mm et 18,0 mm sur les trois bassins. Les coefficients d'homogénéité sont 0,72 - 0,62 et 0,62 pour ces trois bassins.

Crue bassins I et II

Les lames ruisselées sont faibles, 0,50 mm pour le bassin I et 0,51 mm pour le bassin II. La première pointe du bassin II est la crue du bassin I, légèrement renforcée. Cette crue est très aplatie. La deuxième pointe de crue du bassin II est beaucoup mieux découpée, traduisant la force croissante de la pluie en montant vers le haut du bassin.

Crue du grand bassin

Cette crue très moyenne ($l_r = 1,80$ mm - $Q_{\max.} = 3,9$ m³/s) a des valeurs caractéristiques normales. Temps de base = 14 h 00 - $T_m = 6$ h 30 et $T_r = 7$ h 00. La pointe préalable est causée par la crue des bassins I et II, précédant celle du bassin amont.

5 Juin 1968

L'averse arrive sur un terrain de saturation modérée (IH = 34,0 mm sur le bassin I, IH = 37,0 mm sur le bassin II). Le maximum ponctuel est de 30,0 mm. Les hauteurs moyennes sont 14,7 mm - 17,9 mm et 13,6 mm. Les coefficients d'homogénéité 0,60 - 0,60 et 0,45 sur les bassins I, II et III.

L'intensité maximale en 10' atteint 96 mm/h. Il s'agit d'une pluie de brève durée à forte intensité qui manque malheureusement d'homogénéité sur les trois bassins.

Crue bassins I et II

Très faible crue sur le bassin I, qui nous est d'ailleurs assez mal connue par suite d'un mauvais fonctionnement du limnigraphe. La crue du bassin II présente deux pointes distantes de 2 h 15. Les lames ruisselées sont de 0,38 mm sur le bassin I et 0,68 mm sur le bassin II.

Crue du grand bassin

Cette petite crue ($l_r = 0,73$ mm) présente une forme particulière due à la discontinuité de l'arrivée des volumes ruisselés aval, puis amont. Ses valeurs caractéristiques demeurent normales. Temps de base $T_B = 14$ h 00, $T_m = 7$ h 00 et $T_r = 7$ h 00.

9 Juin 1968

Les conditions d'humectation du sol sont médiocres (IH = 27,0mm sur le bassin I). Le maximum ponctuel est de 30,6 mm, les moyennes sont de 15,8 mm - 16,1 mm et 17,6 mm sur les trois bassins.

L'intensité maximale en 10' atteint 70,0 mm/h. Il s'agit d'une averse à corps simple assez bien répartie sur l'ensemble du bassin.

26 Juin 1968

L'averse tombe sur un sol très déficitaire en eau (IH = 9,0mm sur le bassin I - IH = 10,0 mm sur le bassin II). Les hauteurs moyennes sont de 22,0 mm - 25,3 mm et 18,8 mm sur les trois bassins, et les coefficients d'homogénéité sont de 0,72 - 0,62 et 0,46. Le maximum ponctuel est de 41,0 mm. L'averse est composée de deux corps au moins, séparés par 1 heure environ. L'intensité maximale en 10' est seulement de 50 mm/h.

Cette averse est pourtant assez homogène sur les bassins I et II.

Crue bassins I et II.

La crue du bassin I est très régulière, avec un temps de montée de 2 h 00 et un Tr de 3 heures environ. La lame ruisselée est de 0,52 mm. Le débit maximum est de 0,24 m³/s. Dans la crue du bassin II on retrouve la crue du bassin I, suivie de la crue du bassin amont plus puissante. Les deux pointes se suivent à 2 h 15 d'intervalle. Le débit maximum est de 0,60 m³/s et la lame ruisselée 0,69 mm.

Crue du grand bassin

On peut faire pour cette crue les mêmes remarques que pour la crue du 5 Juin 1968. La lame ruisselée est petite ($l_r = 0,38$ mm), les valeurs caractéristiques normales.

B - ETUDE DU RUISSELLEMENT ET DE SES FACTEURS

1) Bassin I

Ce petit bassin de 3,9 Km² a des caractéristiques morphologiques relativement homogènes, aussi peut-on envisager de l'étudier en un seul ensemble.

Il s'agit de déterminer les variations de la lame d'eau ruisselée en fonction de ses facteurs principaux. Dans le cas présent, on étudiera la corrélation entre lame d'eau ruisselée et une grandeur dérivée de la hauteur de l'averse qui l'a engendrée (facteur principal); on examinera ensuite l'influence des facteurs secondaires, tels que l'humidité du sol et l'intensité maximale de l'averse, sur l'écart entre chaque point observé et la courbe de régression moyenne entre la lame d'eau ruisselée et le facteur principal, suivant la méthode des résidus.

Pourtant ces approches classiques de la fonction de ruissellement n'ont pas donné les résultats escomptés. Le temps T_0 séparant une averse de la précédente ayant ruisselé, le débit de base initial Q_0 , ou encore la pluie cumulée ne traduisant pas de façon correcte l'état d'humectation du sol dans le cas présent.

Un indice, du type KOEHLER, a été finalement retenu, non qu'il soit beaucoup plus significatif, mais à cause de la facilité de son calcul graphique sur papier semi-logarithmique, permettant un réglage plus facile des paramètres.

Cet indice est de la forme :

$$IH_n = \sum_{i=1}^{i=n-1} \left[(P_i - l r_i) e^{-k t_{i,n}} \right]$$

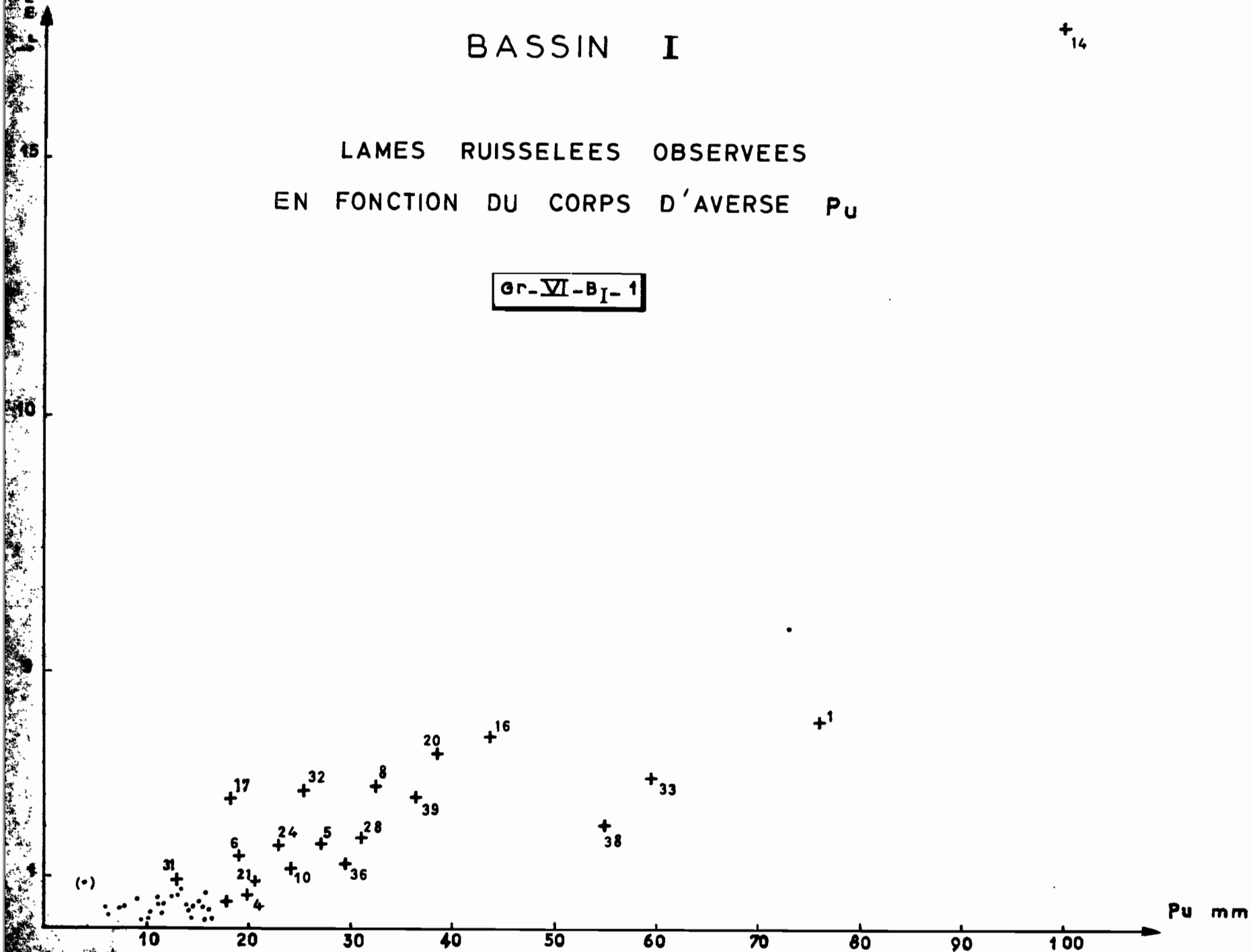
BASSINS DE LA MIELE-KOUKA

BASSIN I

+₁₄

LAMES RUISSELEES OBSERVEES
EN FONCTION DU CORPS D'AVERSE P_u

Gr-VI-B_I-1



où

IH_n = indice d'humidité initial de la pluie de rang n

l_{ri} = lame ruisselée par la crue de rang i (i variant de 1
 P_i = hauteur de la pluie de rang i (à $n-1$

$t_{i,n}$ = temps séparant les pluies de rang i et n

k = paramètre d'ajustement.

Nous avons choisi k de telle sorte que IH soit réduit au 1/10e de sa valeur en 14 jours. $P_i - l_{ri}$ est utilisé de préférence à P_i , car l'humidité du sol dépend de la partie infiltrée de l'averse.

De même, les indices classiques d'intensité moyenne, et le corps d'averse, n'ont pas été suffisants pour traduire l'importance primordiale de l'intensité de la pluie sur ces bassins recouverts d'une épaisse et haute végétation.

Après plusieurs essais, nous nous sommes finalement rangés à la méthodologie suivante :

- les lames ruisselées l_r sont portées en regard de la hauteur moyenne P_u de l'averse utile tombée avec une intensité supérieure à 14 mm/h (graph IV - BI-1).

P_u est obtenu en multipliant la précipitation moyenne P_m sur le bassin, par un coefficient n_{14} obtenu comme suit :

$$P_u = n_{14} \times P_m \quad n_{14} = \frac{\sum (P_{14,i})}{\sum (P_i)} \quad i \text{ variant de } 1 \text{ à } n^{\circ}$$

n (nombre de pluviographes intéressés).

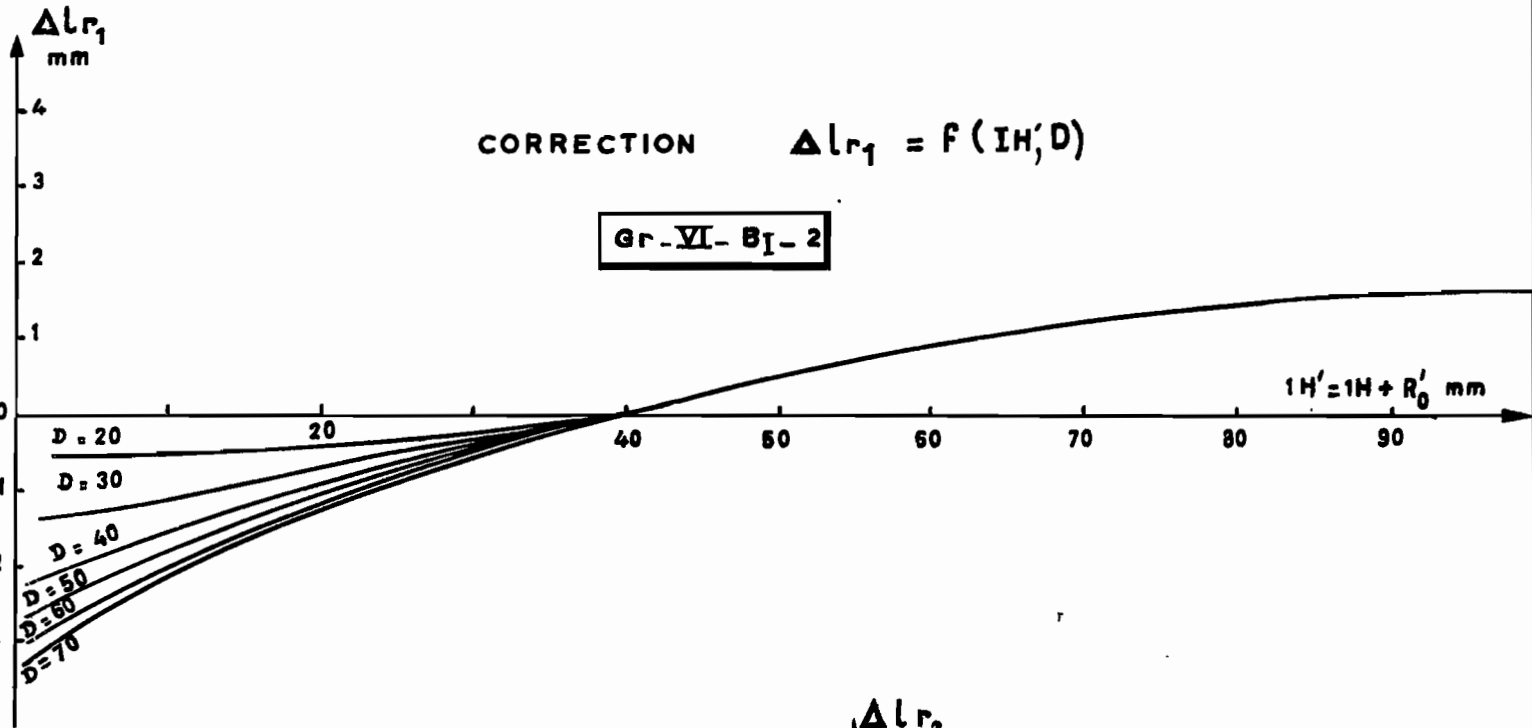
$P_{14,i}$ est la hauteur d'eau tombée avec une intensité supérieure à 14 mm/h. sur le pluviographe i .

P_i la hauteur d'eau totale sur le même pluviographe i .

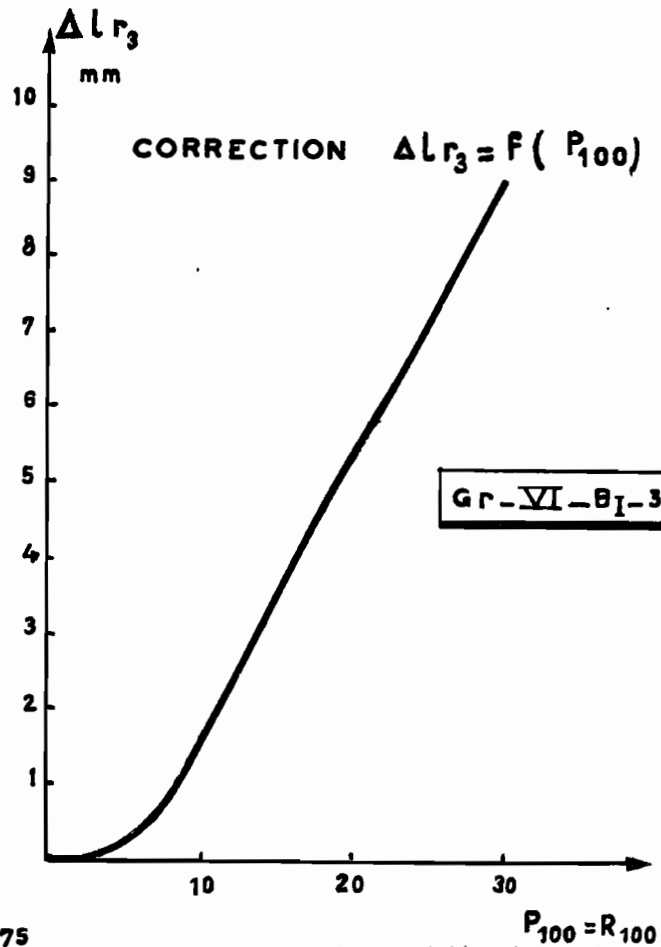
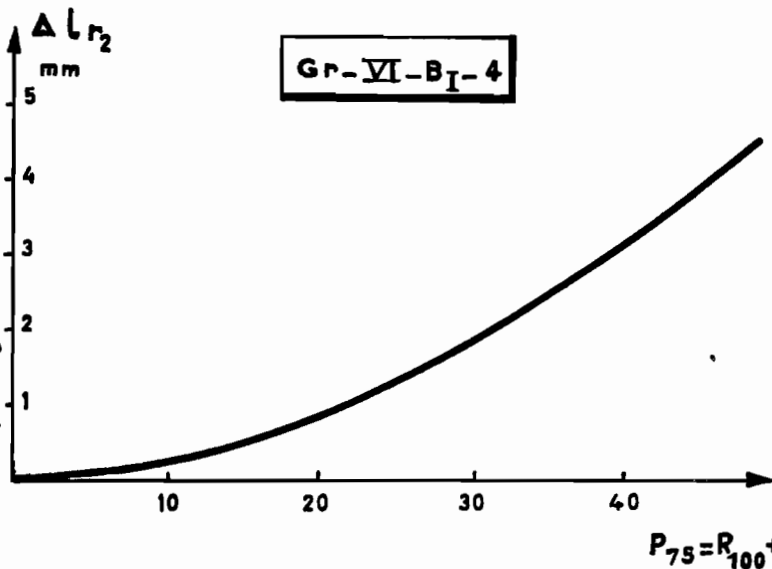
BASSINS DE LA MIELE-KOUKA

BASSIN I

COURBES DE CORRECTION



CORRECTION $\Delta l_{r_2} = f(P_{75})$



Nous définirons de la même façon les P_{25} , P_{50} , P_{75} et P_{100} comme les quantités moyennes de pluie tombées avec des intensités supérieures à 25, 50, 75 et 100 mm/h.

Les points sont ensuite corrigés une première fois par une corrélation en fonction de IH (graph. VI - BI-2), puis par une corrélation en fonction de P_{100} (graph. VI - BI-3) et de P_{75} (graph. VI-BI-4).

Le résultat obtenu (graph. VI - BI-5) est très satisfaisant pour toutes les crues provoquées par des averses homogènes ($K_a > 0,80$) dont le P_u est supérieur à 20 mm (9 crues). Ce qui nous fournit donc une méthode très correcte pour la prévision des fortes crues.

Si maintenant nous considérons toutes les crues dont la lame ruisselée a été supérieure à 1 mm (18 crues), la méthode s'applique encore de façon très correcte telle quelle, sauf pour la crue 8 qui provient d'une pluie hétérogène ($K_a = 0,75$) (graph. VI - BI - 5).

L'extension à toutes les crues homogènes ($K_a > 0,80$) reste satisfaisante malgré une dispersion plus grande.

Si enfin, on étend à toutes les crues importantes retenues (48 crues) il apparaît des phénomènes dont nous n'avons pas jusqu'alors tenu compte.

a) le choix même du P_u passe sous silence la quantité de pluie $R_o = P_m - P_u$, tombée avec une intensité inférieure à 14 mm/h. Si cette pluie est tombée après la pluie utile, cela ne perturbe en rien notre méthode, par contre si cette quantité de pluie précède la pluie utile, il convient d'augmenter d'autant le IH caractéristique de la crue considérée. Soit $R'o$ la partie de R_o ayant précédé le corps de la pluie, et soit $IH' = IH + R'o$.

BASSINS DE LA MIELE-KOUKA

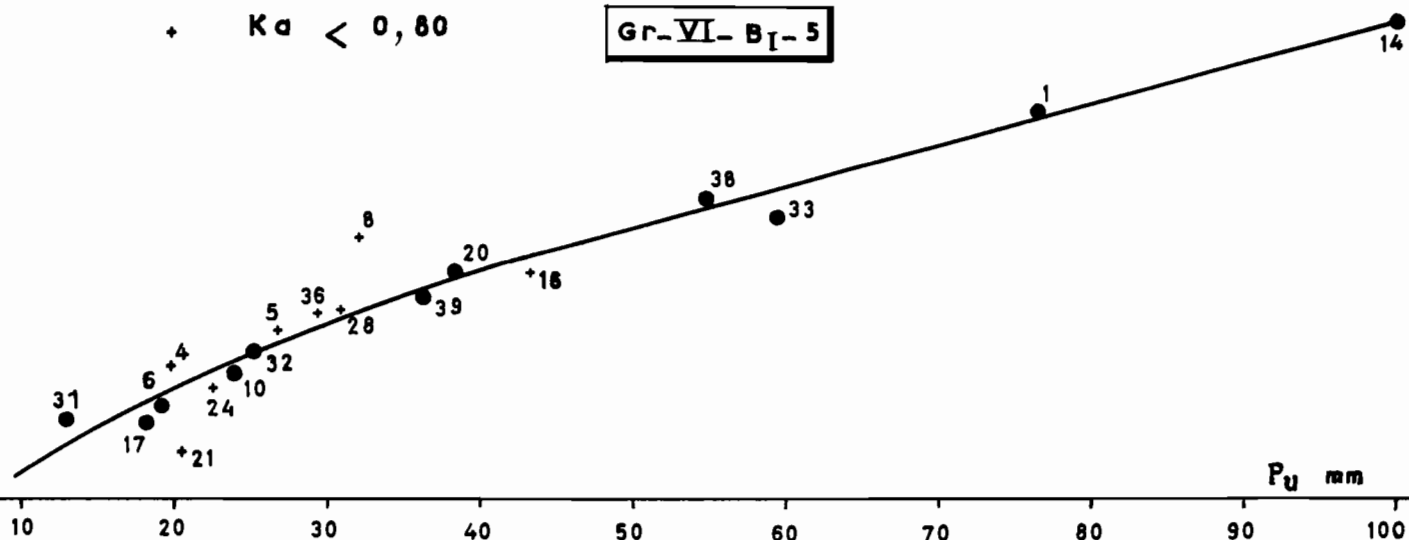
BASSIN I

l_r mm en fonction de P_U après correction par $1H', D, P_{75}$ et P_{100}
 $l_r > 1,00$ mm ou $P_U > 20,0$ mm

● $Ka > 0,80$

+ $Ka < 0,80$

Gr-VI-BI-5

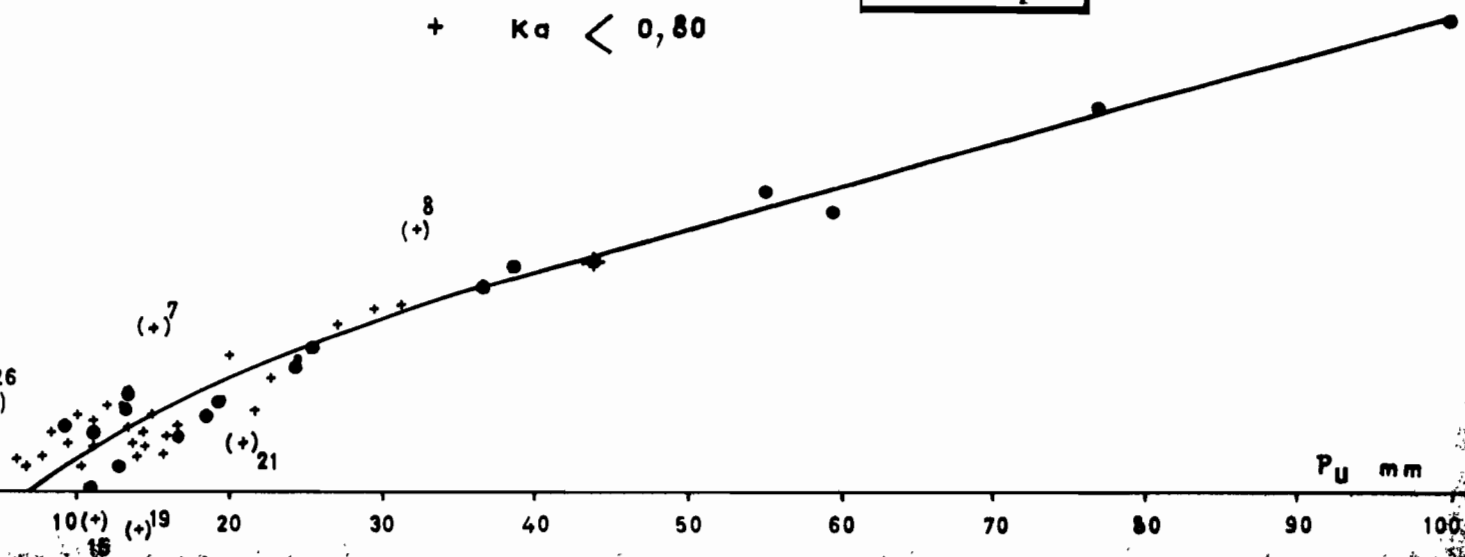


TOTALITE DES CRUES

● $Ka > 0,80$

+ $Ka < 0,80$

Gr-VI-BI-6



b) Le IH a d'autant plus d'importance sur le ruissellement que l'averse intéresse des couches du sol plus profondes.

- si le sol est déjà saturé ($IH > 40$), l'averse n'intéresse que très tardivement les couches profondes, la vitesse d'infiltration étant considérablement réduite, le phénomène a alors peu d'importance.

- si par contre le sol est peu saturé ($IH < 40$) la vitesse d'infiltration ne varie guère tant que la saturation n'est pas atteinte. L'averse intéresse alors un sol d'autant plus profond qu'elle est longue et l'influence de IH est d'autant plus grande. D durée du Pu, caractérise la longueur de l'averse.

La courbe de correction $\Delta l_r = f(IH)$ est alors un faisceau de courbes dépendant de D.

On parvient ainsi à restreindre la dispersion (graph. VI-BI-6) La corrélation demeure néanmoins peu brillante pour ce qui est des faibles pluies et des faibles crues ($P_u < 20$ mm, $l_r < 1$ mm).

c) Un certain nombre de points s'écarte trop pour que l'on puisse attribuer cette dispersion à la seule imprécision des résultats expérimentaux. Nous les diviserons en deux groupes :

I - les points au-dessous de la courbe moyenne expérimentale, c'est-à-dire des crues n'ayant pas assez ruisselé. Ce sont tous des points correspondant à des crues survenues sur un sol de IH élevé ou très élevé (crue 18 : $IH = 93,0$ mm - crue 19 : $IH = 62,0$ mm - crue 15 : $IH = 64,0$ mm - crue 21 : $IH = 46,0$ mm). De plus, toutes ces crues appartiennent à une période d'averses rapprochées.

Il faudrait donc croire que le IH de KOHLER retenu, traduit mal les conditions d'humectation du sol pendant une phase pluvieuse importante pour les pluies petites et moyennes, qu'il fait ruisseler plus que la réalité.

Il conviendrait d'adopter un IH qui, pour les averses se succédant à plus d'une demi-journée, serait celui précédemment adopté. Par contre, pour la période qui suit immédiatement l'averse, une décroissance beaucoup plus rapide de IH est nécessaire, traduisant le ressuyage des couches superficielles du sol et nécessitant le choix d'un autre type d'indice. Ce n'est pas la première fois que nous faisons une constatation de ce genre.

2 - Les points au-dessus de la courbe, c'est-à-dire les crues ayant trop ruisselé, qui ne forment pas un groupe d'affinités très marquées :

- la crue 26, dont l'excentricité vient essentiellement de la mauvaise détermination de son Pu pour lequel on manque de données.
 - Les crues 7 et 8 produites par des averses hétérogènes.
-

SIGNIFICATION DES SYMBOLES EMPLOYES DANS LES
TABLEAUX DES VALEURS CARACTERISTIQUES DES CRUES

BASSIN I

N°	numéro de la crue
TB	temps de base en heure et minute
Tm	temps de montée en heure et minute
Tr	temps de réponse en heure et minute
Qmax	débit maximum de la crue en m ³ /s
Vr	volume ruisselé en m ³
lr	lame ruisselée en mm
Pm	pluie moyenne sur le bassin
Pex	pluie ponctuelle maximale sur le bassin
Ka	coefficient d'homogénéité de l'averse
Pu	corps d'averse moyen en mm tombé avec une intensité > 14 mm/h.
Kr	coefficient de ruissellement en %
P ₁₀₀	hauteur moyenne en mm de l'averse tombée avec intensité > 100mm/h
P ₇₅	" " " " " " " " > 75mm/h
P ₅₀	" " " " " " " " > 50mm/h
P ₂₅	" " " " " " " " > 25mm/h
R75	= P75 - P100
R50	= P50 - P75
R25	= P25 - P50
P14	= Pu - P25
Ro	= Pm - Pu
D	= durée du corps de l'averse en minute
IH	= indice d'humidité en mm
n°	= nombre de pluviographes ayant servi au calcul de Pu, P ₁₀₀ etc...

BASSIN II

η	temps séparant les deux pointes de l'hydrogramme en heure.
i	coefficient moyen d'intensité = $\frac{Pu}{D}$ en mm/minute.

TABLEAU DES VALEURS CARACTERISTIQUES
DES AVERSES ET DES CRUES

MIELEKOUKA										BASSIN I		
N°	Date	TB	Tm	Tr	Q.max	Vr	lr	Pm	P.max	Ka	Pu	Kr
1	28-06	5.00	1.45	1.25	2.30	15780	4.05	76.9	98.0	0.78	76.9	5.3
2	9-07	8.20	2.55	3.00	0.20	2334	0.60	21.5	26.0	0.94	9.2	2.8
3	27-07	7.00	4.00	4.13	0.06	474	0.12	13.0	16.8	0.77	9.6	0.9
4	28-07	5.25	1.05	2.23	0.29	2736	0.70	27.0	36.8	0.73	20.2	2.6
5	16-08	4.45	1.20	1.30	1.08	6300	1.62	46.7	70.0	0.67	27.2	3.5
6	16-08	7.05	2.00	1.58	0.62	5610	1.44	27.5	29.1	0.95	19.2	5.2
7	2-09	6.35	1.00	1.05	0.22	2304	0.59	23.2	32.7	0.71	15.1	2.5
8	6-09	5.30	1.40	1.53	1.86	10590	2.72	41.4	55.0	0.75	32.4	7.7
9	12-09	6.45	3.10	3.10	0.14	1212	0.31	15.9	19.0	0.84	10.6	2.0
10	19-09	9.30	2.50	2.11	0.36	4794	1.23	40.6	41.8	0.97	24.4	3.0
11	24-09	6.35	1.20	0.49	0.32	1340	0.34	16.7	23.0	0.72	6.5	2.0
12	27-09	5.50	2.10	2.30	0.19	1638	0.42	17.1	24.1	0.71	6.1	2.4
13	28-09	7.05	3.05	3.12	0.18	1362	0.35	13.8	15.5	0.92	10.8	2.5
14	29-09	7.30	2.10	1.43	6.96	68640	17.60	106.2	122.2	0.87	100.0	16.6
15	4-10	5.45	2.45	2.45	0.29	1970	0.51	24.5	30.4	0.80	11.3	2.1
16	10-10	5.00	1.50	1.53	3.32	14460	3.71	46.5	72.0	0.65	43.7	8.0
17	11-10	6.20	3.10	2.26	1.21	9810	2.52	41.0	43.5	0.94	18.4	6.2
18	13-10	5.00	2.00	2.28	0.46	2205	0.57	19.8	22.0	0.91	17.8	2.9
19	17-10	7.00	4.00	4.00	0.23	1830	0.47	23.2	26.4	0.88	14.2	2.0
20	21-10	5.25	1.45	2.00	2.62	13500	3.46	52.0	63.0	0.82	38.5	6.6
21	27-10	4.50	1.55	2.07	0.61	3570	0.92	27.0	34.0	0.79	20.8	3.4
22	1-11	5.55	2.10	1.17	0.34	2595	0.67	18.0	34.0	0.53	12.7	3.7
23	10-11	10.00	4.00	4.30	0.22	2290	0.59	21.8	25.6	0.85	11.9	2.7
24	12-11	4.50	1.30	1.40	1.35	6480	1.66	29.4	40.5	0.73	23.0	5.7
25	28-11	4.55	1.10	2.11	0.19	966	0.25	12.5	29.0	0.43	10.2	2.0
26	1-12	7.00	3.30	4.00	0.46	3705	0.95	23.3	(46.0)	0.84	(4.2)	4.1
27	9-12	5.20	2.00	2.12	0.23	1254	0.32	20.0	22.7	0.88	11.3	1.6
28	16-12	4.20	1.05	1.33	1.75	7230	1.85	32.5	46.0	0.71	31.2	5.7
29	17-12	6.40	0.55	0.50	0.36	2352	0.60	12.5	32.6	0.39	11.4	4.8
30	8-01	4.40	2.00	2.00	0.35	2740	0.70	28.9	38.0	0.76	13.4	2.4
31	8-01	(8.35	2.20	2.25	0.57	4020	1.03	25.1	28.8	0.87	13.0	4.1
32	8-01	(8.35	1.15	1.15	1.70	10840	2.78	28.6	29.4	0.98	25.4	9.7
33	22-02	5.30	1.50	2.20	1.79	11430	2.92	65.3	77.5	0.84	59.5	4.5
34	1-03	5.25	2.30	2.30	0.15	1023	0.26	16.7	19.7	0.85	16.6	1.6
36	23-03	6.00	1.15	1.25	0.59	4980	1.27	35.3	58.2	0.61	29.8	4.3
38	19-04	4.40	1.25	1.04	1.16	8040	2.06	56.0	60.2	0.93	55.0	3.7
39	25-04	6.20	1.30	1.10	1.10	10200	2.62	63.7	78.2	0.82	36.5	4.1
40	3-05	8.20	4.00	4.15	0.14	1440	0.37	19.1	24.3	0.79	10.4	1.9
41	9-05	6.45	3.00	3.10	0.11	790	0.20	15.0	16.2	0.93	14.5	1.3
42	18-05	10.00	5.45	5.50	0.12	1610	0.41	20.8	27.0	0.77	8.3	2.0
43	20-05	5.35	1.20	2.23	0.26	1584	0.41	16.5	21.6	0.77	16.2	2.5
44	22-05	10.00	4.00	4.00	0.15	1782	0.46	20.1	24.0	0.83	7.7	2.3
45	26-05	6.00	1.30	1.40	0.20	1914	0.49	18.1	28.0	0.64	15.8	2.7
46	28-05	7.30	3.30	3.40	0.22	2748	0.71	18.7	25.5	0.73	13.7	3.8
47	4-06	7.00	3.00	4.00	0.17	1938	0.50	16.8	23.3	0.72	14.7	3.0
48	5-06	6.00	2.00	2.15	0.23	1494	0.38	14.7	24.6	0.60	14.4	2.6
49	9-06	6.00	3.15	3.20	0.13	846	0.22	15.8	18.3	0.86	13.9	1.4
50	26-06	6.00	2.30	2.30	0.24	2010	0.52	22.0	30.5	0.72	13.1	2.4

TABLEAU DES VALEURS CARACTERISTIQUES
DES AVERSES ET DES CRUES (suite)

MIELEKOUKA											BASSIN I			
N°	Date	lr	Pu	P 100	P 75	R 75	R 50	R 25	R 14	Ro	D	IH	n°	
1	28-06	4.05	76.9	0	15.2	15.2	22.8	25.0	13.9	0	80	15.5	2	
2	9-07	0.60	9.2	0	0	0	0	9.2	0	12.3	20	32.0	2	
3	27-07	0.12	9.6	0	0	0	0	6.3	3.3	3.4	15	5.0	3	
4	28-07	0.70	20.2	0	0	0	3.6	12.2	4.4	6.8	38	15.5	3	
5	16-08	1.62	27.2	0	7.2	7.2	6.7	5.2	8.1	19.5	20	9.9	2	
6	16-08	1.44	19.2	0	0	0	9.6	8.6	1.0	8.3	28	45.0	3	
7	2-09	0.59	15.1	0	0	0	6.2	5.7	3.2	8.1	45	9.0	3	
8	6-09	2.72	32.4	0	0	0	12.7	15.0	4.7	9.0	45	24.0	3	
9	12-09	0.31	10.6	0	0	0	0	3.1	7.5	5.3	30	28.0	2	
10	19-09	1.23	24.4	0	0	0	4.3	13.2	6.9	16.2	35	31.0	3	
11	24-09	0.34	6.5	0	0	0	0	2.1	4.4	10.2	21	43.0	2	
12	27-09	0.12	6.1	0	0	0	0	6.1	0	11.0	10	44.0	1	
13	28-09	0.35	10.8	0	0	0	0	7.3	3.5	3.0	23	47.0	2	
14	29-09	17.60	100	25.0	42.0	17.0	11.0	34.0	13.0	6.2	94	54.0	2	
15	4-10	0.51	11.3	0	0	0	0	0	11.3	13.2	30	64.0	2	
16	10-10	3.71	43.7	0	9.6	9.6	10.2	18.5	5.4	2.8	68	51.0	3	
17	11-10	2.52	18.4	0	0	0	0	10.8	7.6	22.6	48	88.0	3	
18	13-10	0.57	17.8	0	0	0	0	14.2	3.6	2.0	32	93.0	3	
19	17-10	0.47	14.2	0	0	0	0	9.6	4.6	9.0	16	62.0	4	
20	21-10	3.46	38.5	0	0	0	15.1	23.4	0	13.5	50	48.0	2	
21	27-10	0.92	20.8	0	0	0	2.6	12.8	5.4	6.2	59	46.0	4	
22	1-11	0.67	12.7	0	0	0	2.2	5.2	5.3	5.3	27	45.5	4	
23	10-11	0.59	11.9	0	0	0	0	9.2	2.7	9.9	20	17.0	2	
24	12-11	1.66	23.0	2.8	14.8	12.0	0	6.1	2.1	6.4	26	32.0	3	
25	28-11	0.25	10.2	0	0	0	0	6.9	3.3	2.3	32	12.5	3	
26	1-12	0.95	(4.2)	0	0	0	0	1.9	2.3	19.1	10	27.5	2	
27	9-12	0.32	11.3	0	0	0	3.5	5.9	1.9	8.7	13	23.0	2	
28	15-12	1.85	31.2	5.9	10.5	4.6	13.1	6.4	1.2	1.3	32	14.5	3	
29	17-12	0.60	11.4	9.0	0	0	0	2.4	0	1.1	20	40.0	1	
30	8-01	0.70	13.4	0	3.4	3.4	3.0	4.8	2.2	15.5	20	16.5	2	
31	8-01	1.03	13.0	0	0	0	0	7.6	5.4	12.1	30	40.0	2	
32	8-01	2.78	25.4	0	0	0	12.8	12.6	0	3.2	38	59.0	2	
33	22-01	2.93	59.5	3.0	19.5	16.5	12.9	24.7	2.4	5.8	64	15.5	3	
34	1-03	0.26	16.6	0	6.3	6.3	4.9	5.2	0	0.1	20	20.0	2	
36	23-03	1.27	29.8	0	0	0	0	22.5	7.3	5.5	50	18.0	1	
38	15-04	2.06	55.0	0	5.4	5.4	12.6	39.0	0	1.0	62	10.5	2	
39	25-04	2.62	36.5	0	0	0	2.6	29.0	4.9	27.2	50	45.0	1	
40	3-05	0.37	10.4	0	0	0	0	5.9	4.5	8.7	20	40.0	2	
41	9-05	0.20	14.5	0	0	0	5.3	7.4	1.8	0.5	25	25.0	2	
42	18-05	0.41	8.3	0	0	0	0	2.4	5.9	12.5	22	25.0	3	
43	20-05	0.41	16.2	0	0	0	7.3	8.9	0	0.3	25	33.0	2	
44	22-05	0.46	7.7	0	0	0	1.4	0	6.3	12.4	26	38.0	3	
45	26-05	0.49	15.8	0	9.0	9.0	3.3	2.2	1.3	8.3	25	40.0	1	
46	28-05	0.71	13.7	0	0	0	4.6	1.9	7.2	5.0	30	42.0	2	
47	4-06	0.50	14.7	0	0	0	8.0	6.7	0	2.1	18	22.0	2	
48	5-06	0.38	14.4	0	8.8	8.8	0	2.7	2.9	0.3	20	34.0	2	
49	9-06	0.22	13.9	0	0	0	0	12.3	1.6	1.9	27	27.0	2	
50	26-06	0.52	13.1	0	0	0	4.3	1.9	6.9	8.9	20	9.0	3	

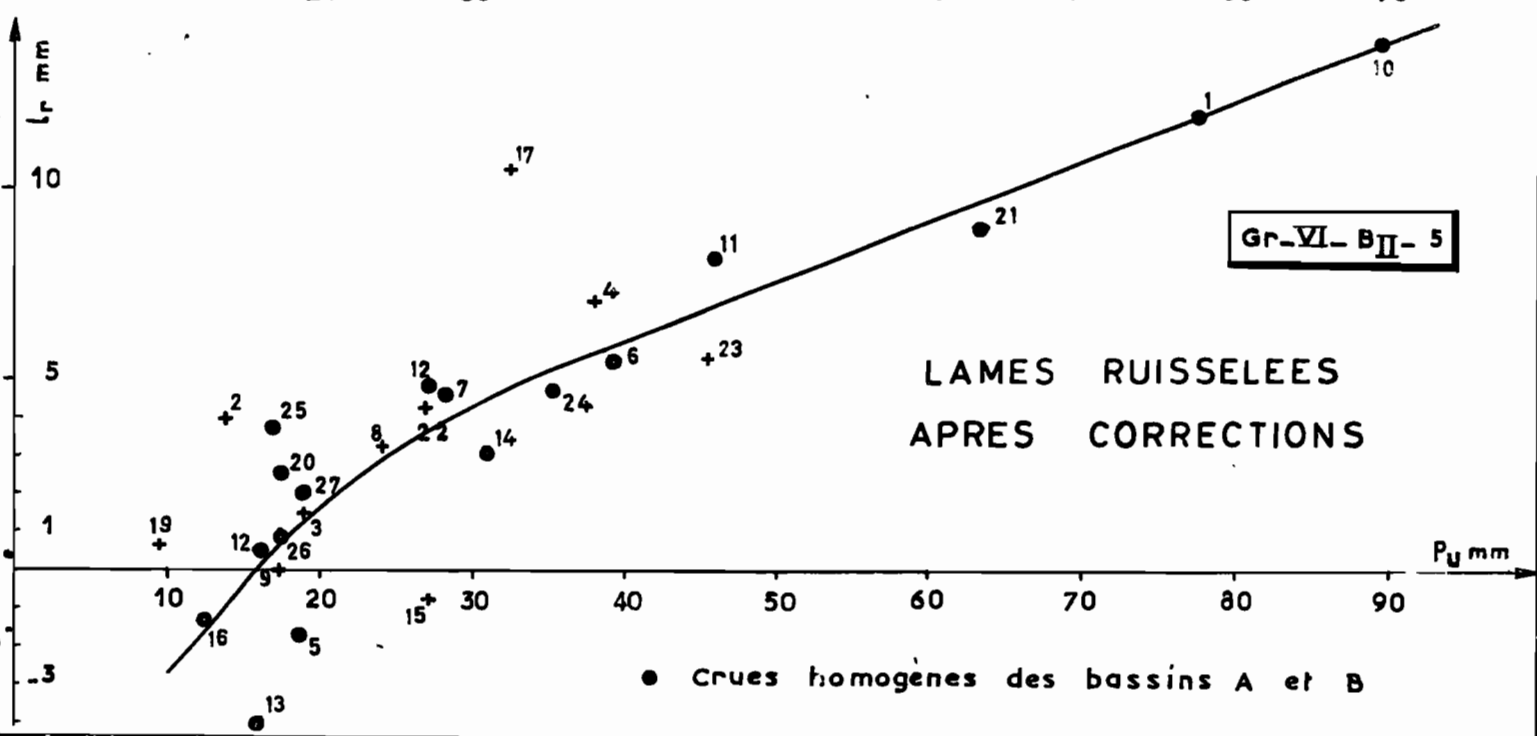
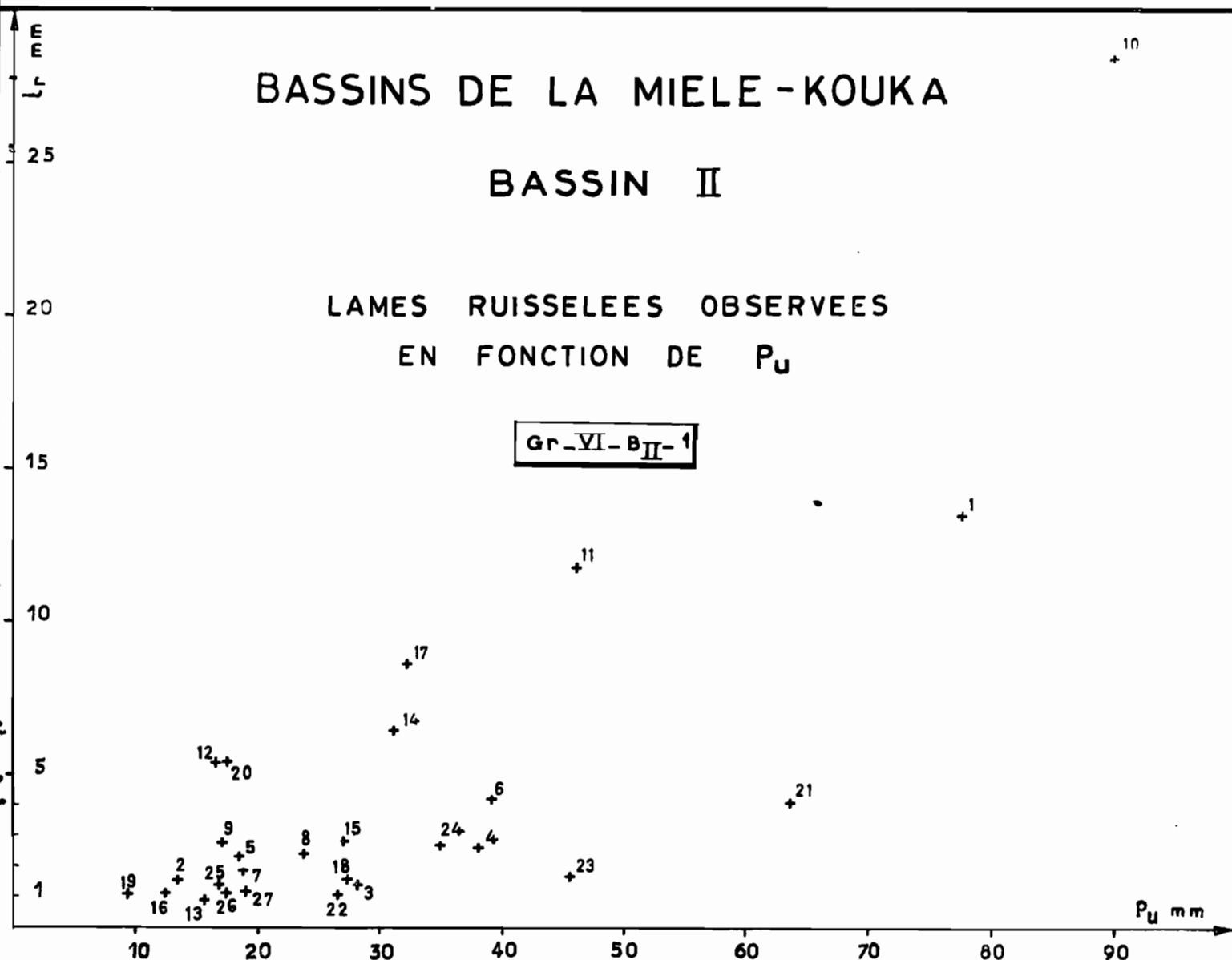
BASSINS DE LA MIELE-KOUKA

10
+

BASSIN II

LAMES RUISSELEES OBSERVEES
EN FONCTION DE P_U

Gr-VI-BII-1



2) Bassin II

Ainsi que nous l'avons déjà vu dans l'étude des crues, le bassin II de 11,08 Km², a un comportement hydrologique complexe.

Aussi avons-nous volontairement restreint notre échantillonnage expérimental à 27 crues, choisies parmi les plus caractéristiques, et pour lesquelles nous connaissons le Pu et les autres paramètres de l'averse avec une relative précision.

Nous avons repris la méthode déjà utilisée sur le bassin I. Les résultats sont assez décevants.

La méthode est légèrement améliorée en traçant le faisceau de courbe $\Delta lr = f(IH')$ non en fonction de la durée D du corps de l'averse Pu, mais en fonction d'un paramètre i caractérisant l'intensité moyenne de ce corps d'averse ($i = \frac{Pu}{D}$ où Pu est en mm et D en minute) (graph. VI - BII-1,2,3,4,5).

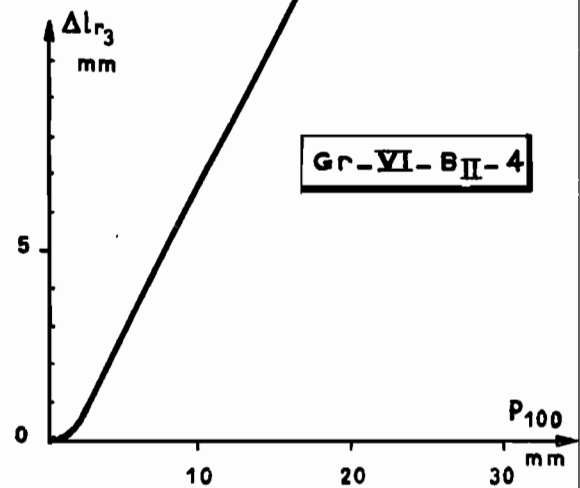
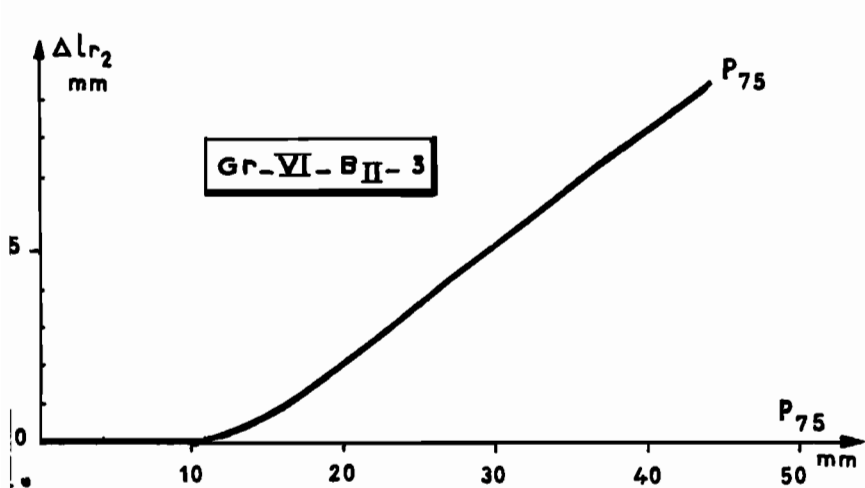
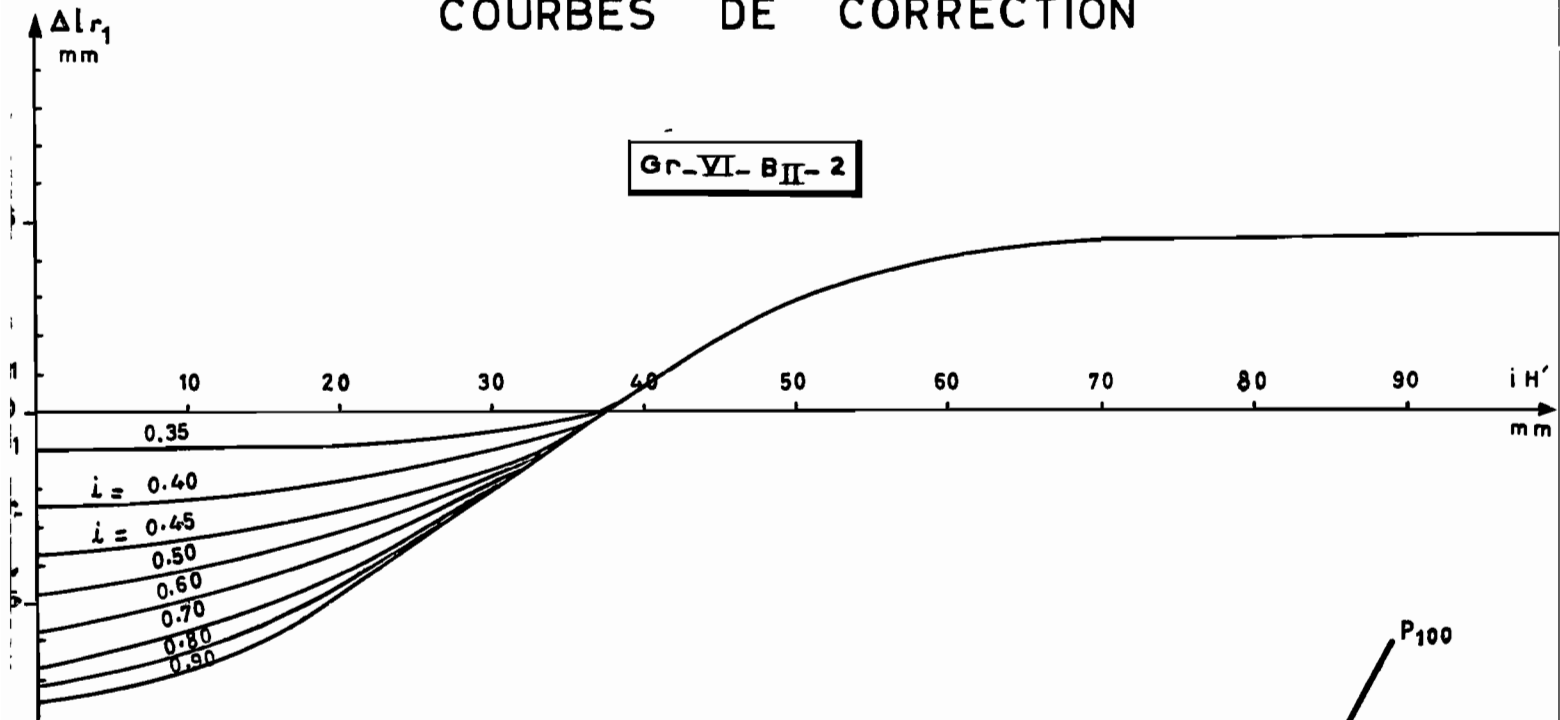
A priori, le sens de la correction de i peut surprendre : normalement on devrait s'attendre à ce que les courbes 0,35, 0,40 et 0,90 se succèdent de bas en haut au lieu de se succéder de haut en bas, mais on ne doit pas oublier que l'étude des régressions multiples est faite non pas sur les coefficients de ruissellement, mais sur les lames d'eau ruisselées : une correction de 6 mm pour une lame d'eau ruisselée de 12 mm est beaucoup moins importante qu'une correction de 2 mm pour une lame d'eau de 3 mm, or i ayant une très vague corrélation avec Pu, a par conséquent une très vague corrélation avec lr. On retrouvera cette anomalie apparente de façon beaucoup plus nette sur le bassin III. Ceci ne joue pas lorsqu'on considère la durée comme on l'a fait pour le bassin I.

Nous n'obtenons en fait une corrélation correcte que pour les crues produites par un corps d'averse supérieur à 20 mm et homogènes sur les deux parties du bassin II (9 crues).

BASSINS DE LA MIELE-KOUKA

BASSIN II

COURBES DE CORRECTION



Dans le groupe des crues ne ruisselant pas assez, nous retrouvons les crues 13 et 15 à IH surestimés, comme sur le bassin I.

La crue 5 survient après une crue très rapprochée, le IH est là encore surestimé.

Parmi les crues ruisselant trop, le cas du 17 ne peut s'expliquer que par une très forte intensité ayant échappé aux pluviographes.

Les positions excentrées des crues 2 et 19 restent sans explication vraiment convaincante.

Si nous prenons toutes les crues provoquées par une pluie homogène, nous écartons un certain nombre de points singuliers, mais il en reste encore beaucoup.

L'échec de la méthode, pour les petites averses ne peut s'expliquer que par l'hétérogénéité très importante du bassin II. Il est en effet très facile de constater que le bassin I ruisselle beaucoup moins que le reste du bassin II.

Il conviendrait, pour étudier ce bassin, de le décomposer en éléments plus simples. Mais cela exigerait une connaissance beaucoup plus précise et complète des averses. Il faudrait aussi pouvoir séparer les écoulements provenant de la partie A et de la partie B, ce qui n'est que très rarement possible sur l'hydrogramme du bassin II.

De toutes façons, l'ensemble du bassin est très hétérogène à tous points de vue; la végétation elle-même est tellement variée d'un point à un autre du bassin, que selon la position de l'épicentre d'averses semblables, les réactions sont totalement différentes.

Enfin, sans que cela ait été mis en évidence sur le terrain, il paraît probable que le sol du bassin B est beaucoup moins profond et donc se sature beaucoup plus vite que le bassin A, à la forte capacité de rétention.

Le bassin devient trop grand pour que l'on puisse parler d'un hyétogramme moyen significatif dans cette forêt. Aussi, les corrections par les P_u et P_{100} ne valent plus qu'en proportion de la représentativité de ces valeurs moyennes. Néanmoins, la méthode fournit une bonne approche du phénomène pour une pluie homogène dont le corps P_u est supérieur à 20 mm. Or, c'est précisément les fortes crues qui nous intéressent. Il est seulement regrettable que nous n'ayons pas plus de 9 crues représentatives pour étayer cette méthode.

TABLEAU DES VALEURS CARACTERISTIQUES
DES AVERSES ET DES CRUES

MIELEKOUKA								BASSIN II				
N°	Date	TB	Tm'	Tr'	η	Tm''	Tr''	Q' max.	Q'' max.	Vr	lr	Pm
1	28-06-67	8.30	2.00	2.10	2.30	4.30	4.40	8.25	8.75	147.150	13.28	(77.5)
2	9-07-67	9.45	-	-	-	4.30	4.55	-	0.99	13.230	1.19	26.4
3	28-07-67	9.00	1.30	1.35	3.05	4.35	4.40	0.50	1.12	12.600	1.14	33.5
4	16-08-67	7.10	2.00	2.00	-	-	-	2.55	-	26.475	2.39	52.1
5	16-08-67	8.00	2.25	2.25	2.25	4.50	4.50	1.15	1.15	21.300	1.92	27.0
6	6-09-67	7.35	1.55	2.30	1.50	3.45	4.20	3.30	2.80	43.650	3.94	46.8
7	12-09-67	10.10	-	-	-	3.15	4.35	-	1.37	16.620	1.50	23.0
8	20-09-67	12.00	-	-	-	5.25	5.30	-	1.36	23.100	2.09	40.3
9	29-09-67	6.50	-	-	-	3.50	4.00	-	3.05	26.700	2.41	20.2
10	29-09-67	9.00	2.00	2.15	2.20	4.20	4.35	16.8	16.3	314.400	28.38	102.4
11	10-10-67	8.15	1.45	2.00	2.30	4.15	4.30	8.35	7.75	128.100	11.57	49.1
12	11-10-67	8.35	1.40	2.00	2.15	3.55	4.15	3.20	4.20	55.950	5.05	40.0
13	13-10-67	8.30	2.00	2.00	2.40	4.40	4.40	0.69	0.58	5.370	0.48	17.6
14	21-10-67	8.50	1.55	2.05	2.30	4.25	4.35	4.00	5.10	68.700	6.20	48.5
15	28-10-67	7.55	-	-	-	3.40	3.45	-	2.80	27.600	2.49	34.5
16	1-11-67	7.55	2.20	2.20	1.20	3.40	3.40	0.47	1.08	8.730	0.78	20.5
17	12-11-67	7.55	-	-	-	3.50	4.20	-	8.05	93.000	8.40	37.5
18	16-12-67	6.25	1.05	1.55	2.20	3.25	4.15	1.80	1.31	13.470	1.21	28.6
19	8-01-68	4.20	2.20	2.25	-	-	-	0.75	-	3.975	0.36	17.7
20	8-01-68	8.15	1.20	1.20	2.25	3.45	3.45	4.1	3.0	56.250	5.08	26.6
21	22-02-68	8.45	2.00	1.40	2.20	4.20	4.00	2.6	2.95	39.975	3.61	70.1
22	23-03-68	8.00	2.45	1.45	-	-	-	0.79	-	7.755	0.70	29.8
23	19-04-68	8.15	1.40	1.20	-	-	-	1.44	-	15.090	1.36	46.6
24	25-04-68	9.45	1.45	1.30	2.40	4.25	4.10	1.52	1.31	25.470	2.30	62.5
25	4-06-68	9.35	2.15	2.25	3.20	5.35	5.45	0.29	0.56	5.610	0.51	18.6
26	5-06-68	10.15	2.15	2.35	2.15	4.30	4.50	0.43	0.62	7.560	0.68	17.9
27	27-06-68	9.50	2.55	3.10	2.00	4.55	5.10	0.33	0.61	7.610	0.69	25.3

TABEAU DES VALEURS CARACTERISTIQUES
DES AVERSES ET DES CRUES (suite)

MIELEKOUKA

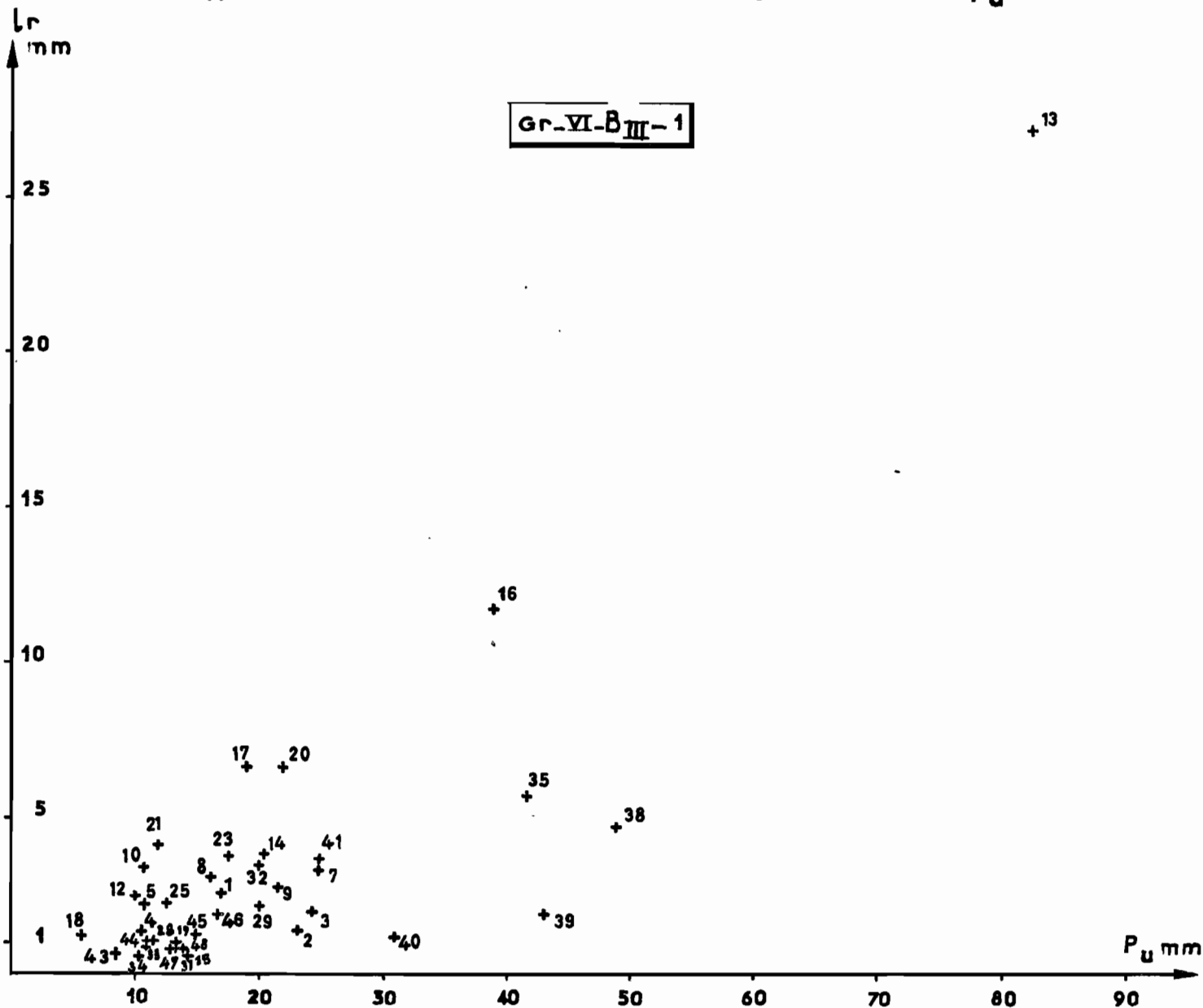
BASSIN II

N°	Date	Pex	Ka	Pu	Kr	P ₁₀₀	P ₇₅	P ₅₀	P ₂₅	Ro	D	IH	i	n°
1	28-06-67	98.0	0.88	77.5	17.1	0	38.9	62.0	77.0	0	80	13.6	0.97	2
2	9-07-67	35.5	0.75	13.9	4.5	0	0	0	12.1	12.5	23	23.5	0.60	4
3	28-07-67	43.0	0.78	28.1	3.4	0	0	7.2	23.3	5.4	53	17.0	0.53	7
4	16-08-67	70.0	0.74	38.3	4.6	0	2.8	7.8	29.8	13.8	61	10.0	0.63	5
5	16-08-67	30.0	0.90	18.8	7.1	0	0	6.5	14.8	8.2	33	56.0	0.57	6
6	6-09-67	62.5	0.75	39.4	8.4	0	7.6	13.3	32.1	7.4	62	31.0	0.63	6
7	12-09-67	29.0	0.79	19.0	6.5	0	0	0	13.5	4.0	45	38.0	0.42	3
8	20-09-67	41.8	0.96	24.2	5.2	0	0	5.3	19.7	16.1	45	33.0	0.54	5
9	29-09-67	32.0	0.63	17.4	11.9	0	0	0	10.8	2.8	23	48.0	0.76	5
10	29-09-67	123.0	0.83	89.7	27.7	10.3	25.1	38.0	81.8	12.7	100	57.0	0.90	5
11	10-10-67	72.0	0.68	46.2	23.6	0	4.8	18.5	40.2	2.9	62	53.0	0.75	7
12	11-10-67	43.5	0.92	16.7	12.6	0	0	0	5.8	23.3	43	85.0	0.39	7
13	13-10-67	22.0	0.80	16.0	2.7	0	0	0.3	14.2	1.6	31	94.0	0.52	6
14	21-10-67	63.0	0.77	31.2	12.8	0	0	14.0	31.2	17.3	50	52.0	0.62	3
15	28-10-67	38.0	0.90	27.3	7.2	0	0	11.1	22.3	7.2	31	53.0	0.88	6
16	1-11-67	34.0	0.60	12.9	3.8	0	0	2.2	7.2	7.6	30	46.0	0.43	5
17	12-11-67	52.5	0.72	32.3	22.4	2.0	9.7	23.4	30.3	5.2	35	30.0	0.93	5
18	16-12-67	50.0	0.57	27.7	4.2	3.5	6.3	14.1	26.8	0.9	40	12.0	0.69	4
19	8-01-68	(		9.7	2.0	0	0	0	3.7	8.0	32	37.0	0.30	6
20	8-01-68	59.0	0.75	17.7	19.1	0	0	4.1	13.2	8.9	35	49.0	0.51	6
21	22-02-68	77.5	0.90	63.6	5.1	1.6	16.5	42.9	61.7	6.5	66	14.5	0.96	6
22	23-03-68	58.2	0.51	27.0	2.3	0	2.5	11.1	23.8	2.8	50	17.0	0.50	2
23	19-04-68	60.2	0.77	45.7	2.9	3.0	3.0	8.9	42.1	0.9	75	7.0	0.61	4
24	25-04-68	78.2	0.80	35.3	3.7	0	0	4.2	26.3	27.2	56	28.0	0.63	2
25	4-06-68	30.0	0.62	17.1	2.7	0	0	4.0	17.1	1.5	24	27.0	0.71	4
26	5-06-68	30.0	0.60	17.7	3.8	0	7.5	11.8	15.1	0.2	20	37.0		5
27	27-06-68	41.0	0.62	19.1	2.7	0	0	3.9	8.5	6.2	54	10.0	0.35	6

BASSINS DE LA MIELE-KOUKA

BASSIN III

LAMES RUISSELEES OBSERVEES
EN FONCTION DU CORPS D'AVERSE P_u



3) Bassin III

Contrairement à ce que l'on pourrait croire après cette étude du bassin II, beaucoup plus délicate que le bassin I, le grand bassin expérimental se prête fort bien à une interprétation.

Nous avons conservé pour ce bassin la même méthode, moins approfondie toutefois.

Le P_u est calculé sur l'ensemble des pluviographes. Néanmoins, comme la répartition spatiale de ces pluviographes est beaucoup plus dense sur les petits bassins I et II que sur le reste du grand bassin, nous ne nous sommes pas contentés de faire la moyenne arithmétique des P_u des différents pluviographes, mais avons pondéré ces valeurs en fonction de la surface "couverte" par chaque pluviographe.

Il ne faudrait toutefois pas accorder une trop grande valeur aux P_u ainsi calculés, essentiellement d'ailleurs pour les petites averses, en général très hétérogènes, et donc variant à l'extrême d'une part à l'autre du bassin.

Pour ce bassin, nous n'avons pas fait appel aux P_{75} et P_{100} et à leurs corrections, indépendamment du fait que ce n'était pas nécessaire, nous n'étions, de toute façon, pas capables de les calculer ou plutôt les ayant calculés, nous ne pouvions leur accorder aucune valeur représentative à l'échelle de l'ensemble du bassin.

Pour les mêmes raisons, le faisceau de courbe de correction $\Delta l_r = f(IH)$ est tracé, non en fonction de D ou de i dont nous ne pouvions donner de valeurs représentatives, mais simplement en fonction du corps d'averse P_u (graph. VI - BIII-1,2,3). On ne s'étonnera pas là non plus de trouver une correction négative d'autant plus forte que P_u est plus élevé, ceci résulte du fait qu'on analyse la lame d'eau ruisselée l_r et non pas le coefficient de ruissellement K_r .

TABLEAU DES VALEURS CARACTERISTIQUES
DES AVERSES ET DES CRUES

MIELEKOUKA

BASSIN III

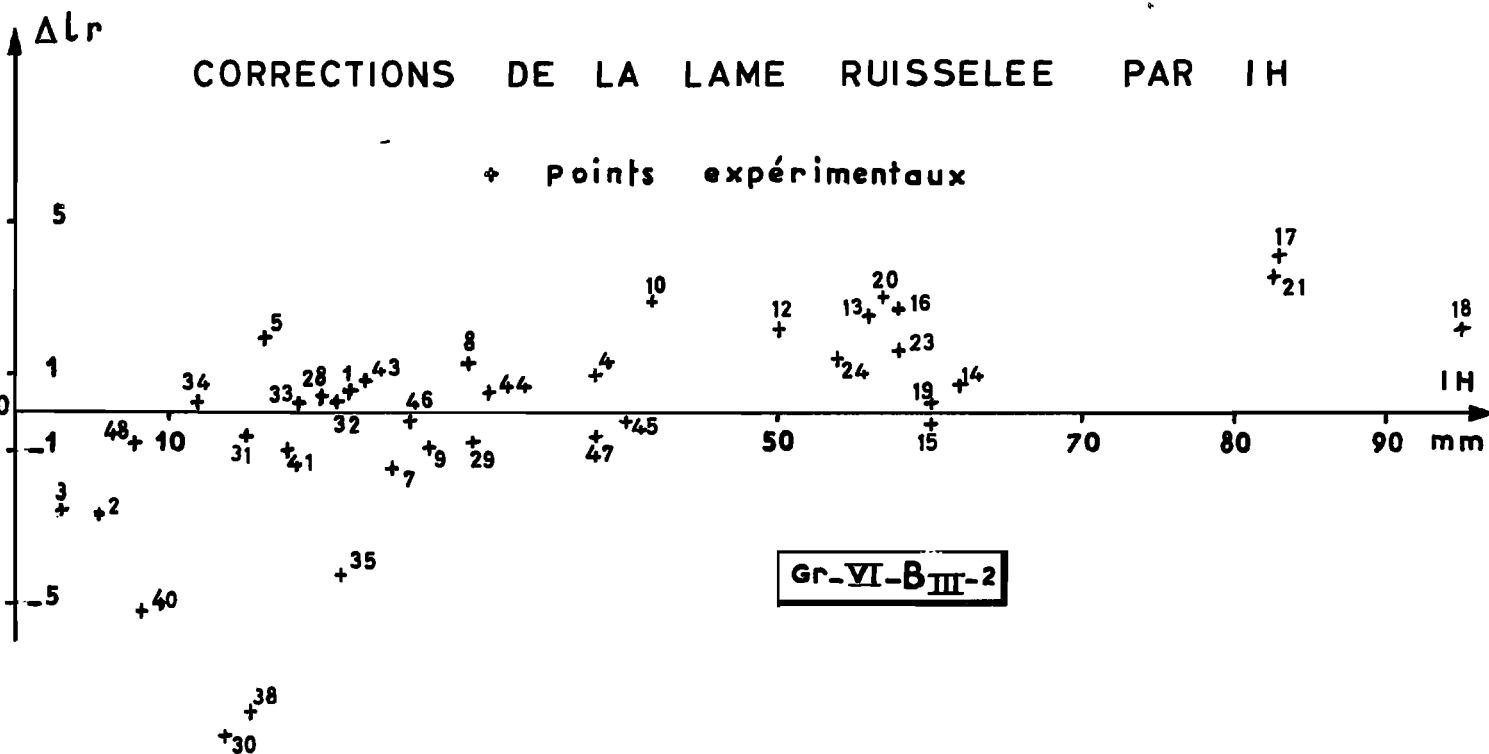
N°	Date	TB	Tm	Tr	Q max	Vr	lr	Pm	Pex	Ka	Pu	IH	Kr
1	9/10-7	13.30	4.00	7.00	5.0	103950	2.42	31.1	38.8	0.80	17.0	22	7.8
2	28-07	15.30	4.30	6.00	2.0	50580	1.17	29.2	43.0	0.68	23.4	5.4	4.0
3	16-8 (1)	13.00	4.00	6.00	4.3	83520	1.94	35.1	70.0	0.51	24.6	3	5.5
4	16-8 (2)	(13.00)	(5.00)	7.30	2.6	58320	1.36	16.8	30.0	0.56	10.9	38	8.1
5	3/4-09	11.30	1.15	5.00	5.8	91800	2.13	(10.6)	36.8	0.27	10.6	16.5	20.0
6	5-09	12.00	4.00	10.00	1.0	13050	0.30	(11.4)	-	-	-	23	2.6
7	6/7-09	14.00	2.30	3.30	6.1	136350	3.17	31.8	62.5	0.51	25.2	25	9.4
8	12/13-9	12.00	3.30	6.30	7.3	128250	3.00	19.4	38.4	0.51	16.3	30	15.5
9	19/20-9	13.30	4.30	8.00	5.1	112050	2.61	(37.7)	41.8	0.90	21.8	27	6.9
10	24/25-9	(7.00)	(3.00)	6.00	10.3	140400	3.27	(14.4)	24.2	0.59	10.8	42	22.7
11	28/29-9	6.30	-	-	1.2	2700	0.06	(13.1)	-	-	-	46	0.4
12		13.30	2.30	6.00	5.7	89100	2.07	(12.3)	-	-	10.2	50	16.8
13	29-09	15.30	8.00	8.00	39.0	1168200	27.2	(92.7)	(123.0)	(0.76)	82.5	56	29.3
14	4/5-10	19.00	6.30	6.30	6.4	159300	3.71	31.7	43.6	0.73	20.4	62	10.5
15	8/9-10	12.00	3.00	5.30	3.0	27900	0.65	17.3	39.4	0.44	14.2	60	3.8
16	10-10	13.00	7.00	8.00	23.0	504000	11.7	41.6	72.0	0.58	39.0	58	28.0
17	11-10	12.00	7.30	7.30	14.8	289800	6.73	38.0	43.8	0.87	(19.6)	83	17.7
18	13-10	9.00	2.30	2.30	3.9	45000	1.05	11.7	48.4	0.24	(6.0)	90	9.0
19	17-10	13.30	7.30	9.00	3.9	40500	0.94	27.2	(40)	0.68	13.6	60	3.4
20	21-10(1)	12.30	6.30	7.00	15.0	279000	6.50	(39.7)	63.0	0.63	(22)	57	16.4
21	2	10.30	5.30	6.00	11.1	172800	4.02	(19.1)	-	-	(12)	83	21.6
22	27-10	8.00	4.00	8.00	2.8	28350	0.66	(10)	-	-	-	56	6.6
23	28-10	11.45	4.00	6.00	9.0	162000	3.77	31.0	38.0	0.82	17.8	58	12.2
24	29-10	12.30	3.00	7.00	3.9	58950	1.37	(20)	-	-	-	-	6.9
25	1/2-11(1)	12.30	6.00	2.00	4.8	55800	1.30	(21.7)	(53.6)	(0.41)	-	-	-
26	2	12.30	6.30	6.30	4.3	38700	0.90	(21.7)	(53.6)	(0.41)	12.7	54	10.1
27	3/4-11	8.30	2.00	6.00	8.2	102600	2.39	(20)	-	-	-	50	12.0
28	10-10	18.00	3.00	5.00	2.6	43200	1.00	21.0	28.0	0.75	11.8	20	4.8
29	13-11	11.00	4.00	7.00	9.8	175500	4.09	23.9	52.5	0.41	20.2	30	17.8
30	20-11	14.30	5.00	5.30	5.2	105750	2.46	19.3	-	-	17.0	23	12.7
31	28-11	10.00	3.00	7.00	2.7	30150	0.70	16.9	36.5	0.46	13.8	15	4.1
32	30-11	17.00	6.30	9.00	5.5	142200	3.31	35.0	58.6	0.60	(20)	21	9.5
33	9-12	19.00	(8.00)	-	1.5	28260	0.66	14.1	29.8	0.47	11.4	19	4.7
34	16-12	9.00	-	-	1.7	21420	0.50	10.8	50.0	0.22	10.5	12	4.6
35	8/9-1	23.00	(-)	6.00	7.8	245700	5.72	68.1	93.4	0.73	41.5	22	8.4
38	22-2	14.30	6.30	7.30	9.5	203400	4.72	54.9	77.5	0.71	49.0	15.5	8.6
39	23-3	11.45	5.00	9.00	5.5	78840	1.83	46.4	62.4	0.74	42.8	14	3.9
40	19-4	11.00	3.00	3.15	3.0	45720	1.06	32.4	60.4	0.54	31.3	8.4	3.3
41	26-4	15.00	3.30	4.00	6.3	153900	3.56	62.4	100.0	0.62	25.2	18	5.7
42	28-4	8.30	2.30	6.30	4.3	58725	1.36	(9.2)	-	-	-	56	14.8
43	18-5	13.30	6.00	7.30	1.4	23220	0.54	22.0	-	-	8.8	23	2.4
44	22-5	16-30	7.00	10.00	1.8	44010	1.02	18.4	28.0	0.65	11.2	31	5.5
45	28-5	14.00	7.30	9.00	2.4	50040	1.16	20.0	31.2	0.64	15.0	40	5.8
46	4-6	14.00	6.30	7.00	3.9	77660	1.80	18.4	30.0	0.62	17.0	26	9.8
47	5-6	14.00	7.00	7.00	2.2	31500	0.73	13.6	30.0	0.45	13.5	38	5.4
48	26-6	14.30	7.30	7.30	1.1	15840	0.37	18.8	41.0	0.46	13.9	8	2.0

BASSINS DE LA MIELE-KOUKA

BASSIN III

CORRECTIONS DE LA LAME RUISSELEE PAR IH

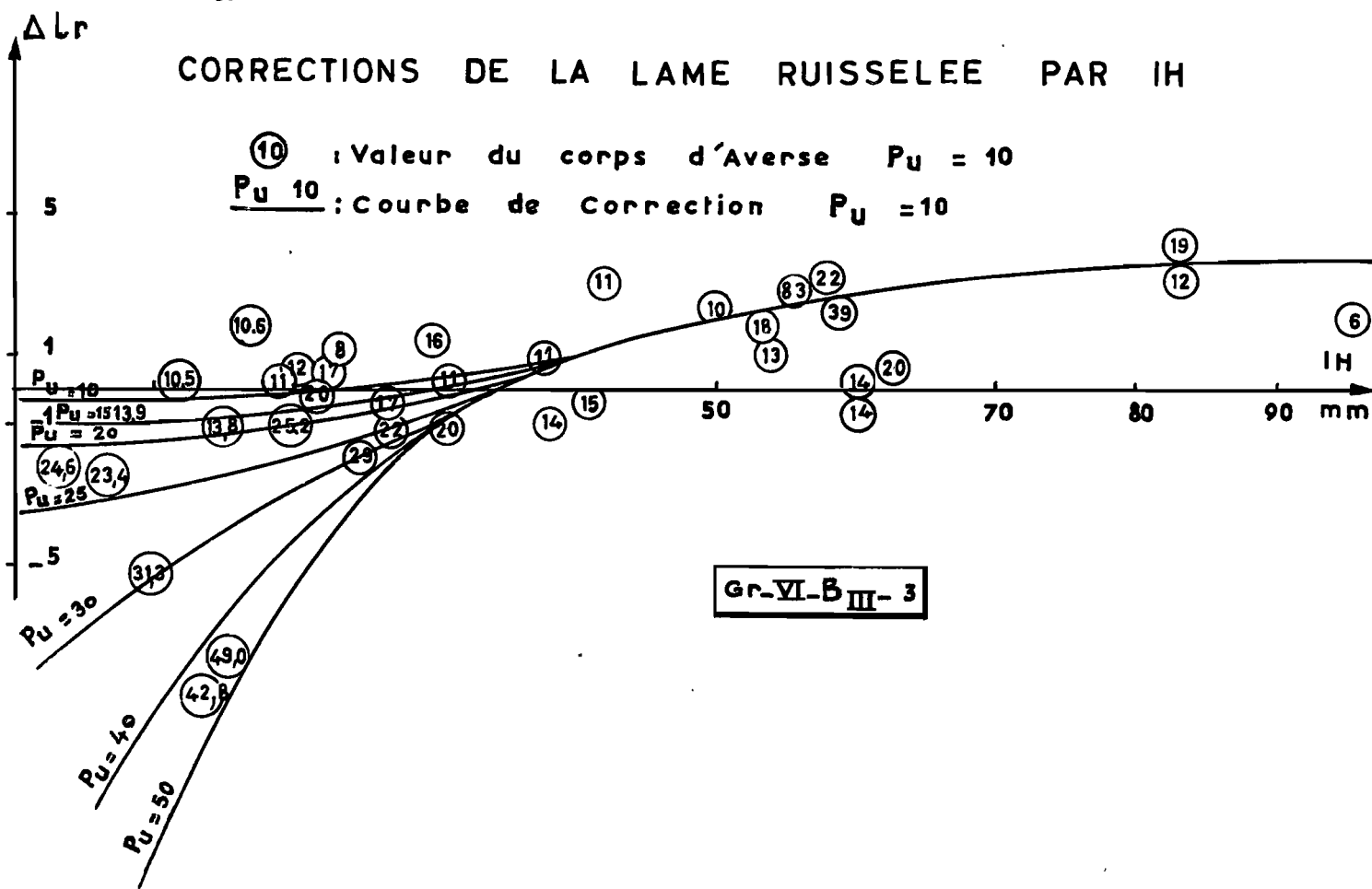
+ points expérimentaux



CORRECTIONS DE LA LAME RUISSELEE PAR IH

⑩ : Valeur du corps d'Averse $P_U = 10$

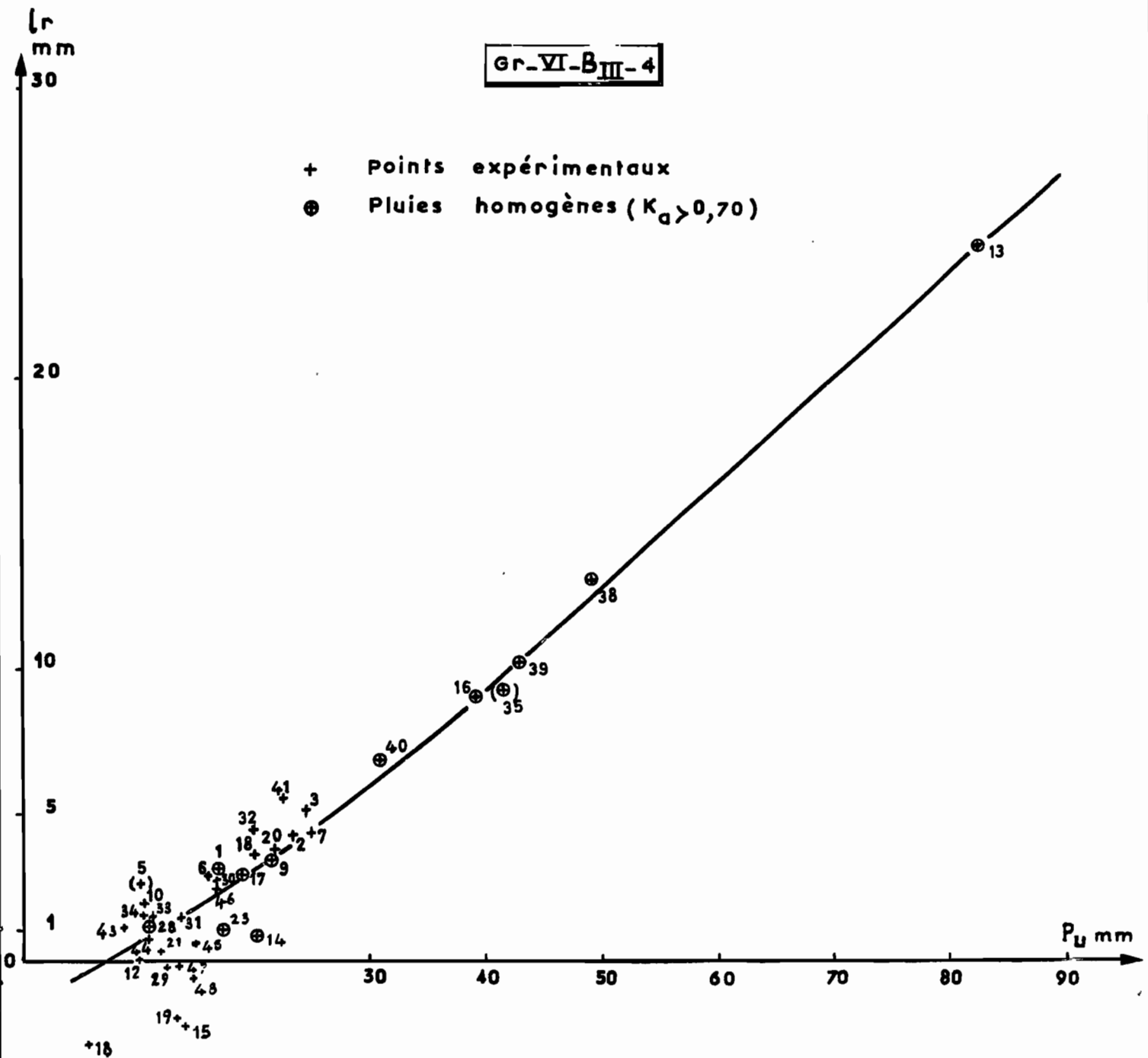
$\underline{P_U 10}$: courbe de correction $P_U = 10$



BASSINS DE LA MIELE-KOUKA

BASSIN III

LAMES RUISSELEES APRES CORRECTION PAR IH
EN FONCTION DU CORPS D'AVERSE P_U



BASSINS DE LA MIELE - KOUKA

BASSIN III

Kr

$$Kr = f(P_u)$$

Gr-VI-B_{III}-5

30

+13

+16

20

+10

+21

+5

+17

+29

+12

+20

+8

+23

10

+26

+18

+4

+46

+14

+32

+7

+1

+9

+35

+38

+44

+47

+45

+3

+41

+28

+34

+33

+31

+2

+40

+39

+19

+15

+49

+48

P_u mm

10

20

30

40

50

60

70

80

90

Il apparaît toutefois que sur un bassin de 43 Km^2 , les caractères particuliers de l'averse sont homogénéisés, c'est-à-dire que 43 Km^2 représentant en général la zone intéressée par une averse du type climatique régional, on étudie sur un tel bassin la réaction à la totalité d'une averse, et non pas, comme sur les bassins I ou II, la réaction du bassin à une partie de l'averse.

Les averses prises en totalité étant en principe plus comparables entre elles que des fractions d'averses prélevées de façon aléatoire, le grand bassin III se prête mieux à une étude, la surface des 43 Km^2 ayant en quelque sorte "fait la moyenne" du comportement présumé de ce bassin.

Un certain nombre de crues, surtout parmi les petites, s'écarte un peu trop de la courbe moyenne.

Nous retrouvons bien sûr le groupe des crues dont le IH est surestimé par notre méthode, dans le cas d'averses rapprochées, et cesse d'être représentatif, c'est le cas des crues 14 et 15 essentiellement. Il y a aussi toutes les crues, provoquées par des averses partielles, n'ayant intéressé qu'une partie, parfois très limitée, du bassin.

Selon le centrage aval ou amont de ces averses et leur répartition temporelle, elles ruisselleront plus au moins, sans que l'on ne puisse mettre en relief, autrement que qualitativement, les causes.

Au demeurant, la corrélation hydropluviométrique réalisée paraît assez sûre, tout au moins dans la gamme des lames ruisselées étudiées.

C - RECHERCHE D'UN HYDROGRAMME TYPE
HYDROGRAMME STANDARD

1) Bassin I

a. Hydrogramme type

15 crues ont été retenues dont les caractéristiques sont reportées dans le tableau suivant :

N°	Date	Tm	TB	QM	Vr	Qm	α	Observations
1	28-06-67	1.45	5.00	2.25	15780	0.88	2.6	unitaire, homogène
5	16-08-67 ⁽¹⁾	1.20	4.45	1.00	6300	0.37	3.7	homogène, peu unitaire
8	6-09-67	1.40	5.30	1.75	10590	0.53	3.3	peu homogène, peu unitaire
16	10-10-67	1.50	5.00	3.18	14460	0.80	4.0	unitaire
18	13-10-67	2.00	5.00	0.31	2205	0.14	2.6	traîne importante, peu unitaire
20	21-10-67	1.45	5.25	2.46	13500	0.69	3.6	unitaire
21	27-10-67	1.55	4.50	0.48	3570	0.20	2.4	traîne importante, peu unitaire
24	12-11-67	1.30	4.50	1.25	6480	0.37	3.4	unitaire
28	16-12-67	1.05	4.20	1.67	7230	0.46	3.6	très unitaire, mais peu homogène
32	8-01-68 ⁽²⁾	1.15	5.10	1.57	10840	0.58	2.7	unitaire
33	22-02-68	1.50	5.30	1.71	11430	0.58	2.9	unitaire
36	23-03-68	1.15	6.00	0.55	4980	0.23	2.4	corps trop long, peu unitaire
38	19-04-68	1.25	4.40	1.10	8040	0.48	2.3	peu unitaire
39	25-04-68	1.30	6.20	1.00	10200	0.45	2.2	corps trop long, non unitaire
50	26-06-68	2.30	6.00	0.20	2010	0.09	2.2	averse complexe, non unitaire

QM : il s'agit du débit maximum ruisselé

Qm : il s'agit du débit moyen ruisselé

α : QM/Qm

En nous restreignant aux seules crues unitaires, nous construisons un hydrogramme moyen que nous nommerons hydrogramme type, calculé sur les 8 crues suivantes.

Cet hydrogramme type est à une seule pointe, très régulière.

Hydrogramme-type Bassin I :

TABLEAU COMPARATIF DES DIAGRAMMES
DE DISTRIBUTION EN % DU VOLUME RUISSELE

Horaire	28-6	10-10	21-10	12-11	16-12	8-1 ⁽³⁾	22-2	19-4	Hydro- type
-2									0.16
-1,5	0.72	0.26	0.27						
-1	3.82	3.39	2.70	1.39		1.64	3.18	2.27	2.30
-0,5	11.95	11.22	11.07	4.46	3.91	13.12	10.81	12.94	9.93
0	25.81	31.32	29.16	23.71	36.54	23.78	24.49	23.84	27.33
+0,5	25.57	30.80	27.00	29.85	26.88	24.11	24.64	23.61	26.56
+1	14.57	10.44	11.34	16.18	15.14	15.74	14.31	17.30	14.41
+1,5	7.17	6.26	7.29	10.60	8.35	8.36	9.06	10.43	8.44
+2	4.78	3.91	5.13	6.97	4.96	5.25	5.88	5.92	5.35
+2,5	3.11	2.09	3.24	4.18	2.87	3.61	3.82	3.32	3.28
+3	1.67	0.78	1.89	1.95	1.30	2.46	2.32	1.66	1.76
+3,5	0.72		1.08	0.56	0.26	1.48	1.11	0.47	0.71
+4						0.66	0.32		0.12

Nous avons construit sur le schéma (graph. VI-C1) l'hydrogramme type correspondant à une lame ruisselée de 10,0 mm.

Le débit maximum est de $6,2 \text{ m}^3/\text{s}$

Le temps de base est de 6 h 00.

b) Hydrogramme standard

Afin de généraliser les résultats obtenus sur le bassin et de telle façon que l'on puisse comparer ces résultats avec ceux obtenus sur d'autres bassins, nous allons maintenant calculer l'hydrogramme standard de ce bassin par la méthode de M. ROCHE en remplaçant la montée par une droite et la courbe de décrue par une branche d'exponentielle.

Les trois paramètres de l'hydrogramme standard sont choisis dans le tableau des hydrogrammes types.

Nous choisirons les valeurs moyennes suivantes :

- temps de montée : $T_m = 1 \text{ h } 30$
- temps de base : $T_B = 5 \text{ h } 00$
- paramètre de forme : $\alpha = \frac{Q_M}{Q_m} = 3,14$

Pour une lame ruisselée de 10,0 mm le Q_{\max} est de $6,801 \text{ m}^3/\text{s}$ et la courbe de décrue a pour équation :

$$q = 6,974 \left(e^{-3,74u} - 0,0247 \right)$$

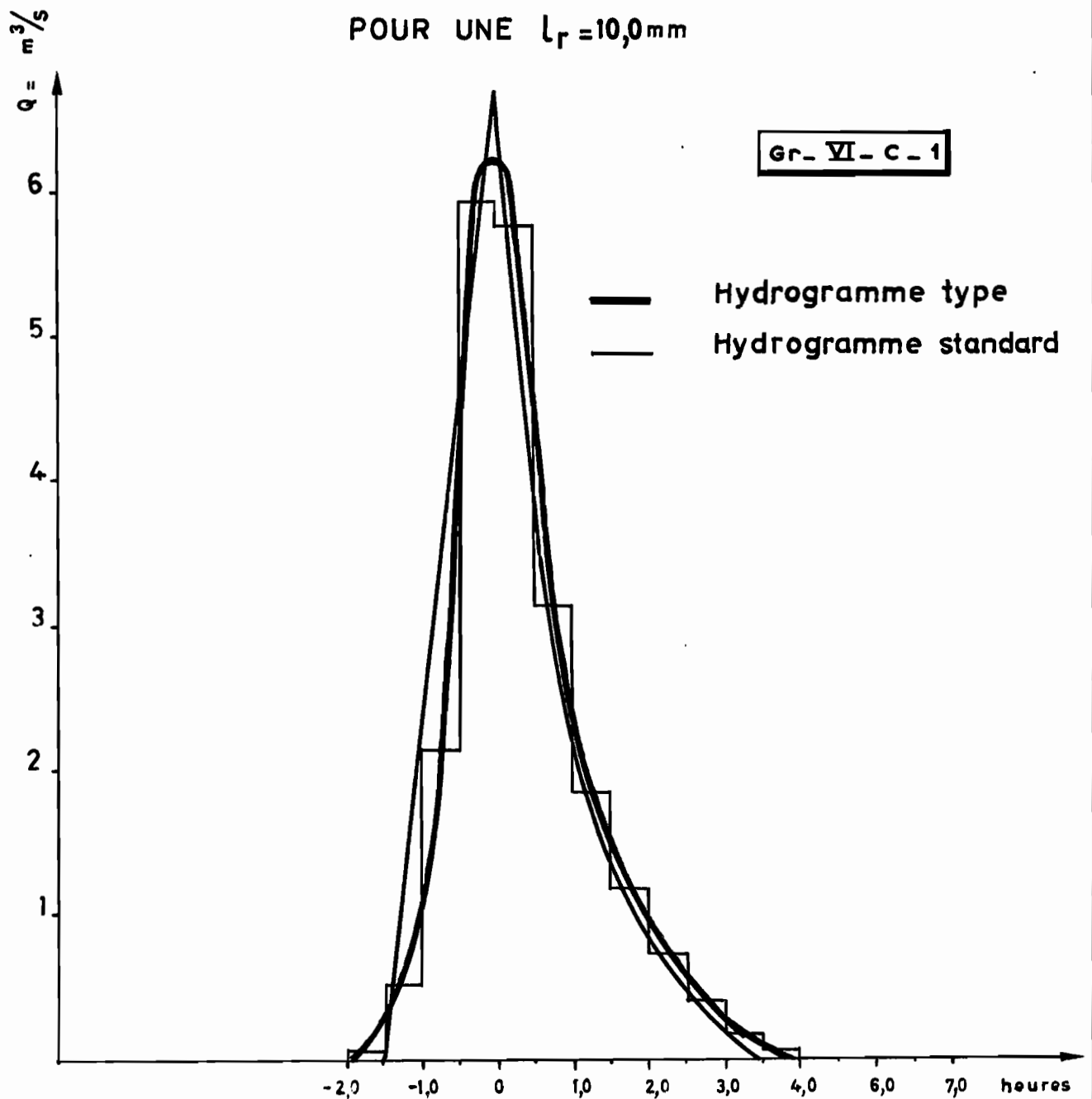
$$\text{où } u = \frac{t}{T_B - T_m}$$

Courbe de décrue	
Temps t en heure	Débit m^3/s
0	6,801
+ 0,5	3,73
+ 1,0	2,24
+ 1,5	1,26
+ 2,0	0,66
+ 2,5	0,33
+ 3,0	0,12
+ 3,5	0,00

BASSINS DE LA MIELE-KOUKA

BASSIN I

HYDROGRAMME TYPE
ET
HYDROGRAMME STANDARD
POUR UNE $l_r = 10,0\text{mm}$



Nous pouvons remarquer que les hydrogrammes type et standard sont extrêmement proches l'un de l'autre (graph. VI - C1).

2) Bassin II

L'examen des crues du bassin II montre éloquentement que la crue de ce bassin est très particulière. Dans tous les cas d'averses homogènes et unitaires, on observe un hydrogramme à double pointe. La comparaison visuelle des deux pointes permet de s'apercevoir que la première pointe correspond à un hydrogramme du type de celui du bassin I. La deuxième pointe provient d'un hydrogramme beaucoup plus aplati, c'est-à-dire correspond à une crue s'étant formée beaucoup plus en amont.

Nous avons donc divisé le bassin II en deux bassins ayant chacun un hydrogramme différent dont nous rappelons les caractéristiques :

- le premier bassin, A, est constitué du bassin I et de l'extrême aval de ce qui reste du bassin II.
- le second bassin, B, est constitué de l'amont du bassin II.

La séparation de ces deux bassins est délicate. Certaines pluies qui sont tombées en deçà ou en delà de cette frontière imaginaire peuvent néanmoins nous aider à la matérialiser. C'est ainsi, que la crue du 16-12-67 est particulièrement intéressante n'étant tombée que sur le bassin I (partie du bassin A) et le bassin B.

Cette séparation entre les deux bassins est très arbitraire, aussi ne faut-il pas s'attendre à trop de précision sur cette frontière.

a) Hydrogramme type - Bassin II

Nous retiendrons 5 crues pour la détermination de l'hydrogramme type, correspondant à des averses homogènes et unitaires.

N°	Date	Tm1	Tm2	TB	Qm1	Qm2	Vr	Qm	α
1	28-06-67	2.00	4.30	8.30	8.00	8.35	147.150	4.81	1.70
16	10-10-67	1.45	4.15	8.15	8.00	7.25	128.100	4.31	1.77
20	21-10-67	1.55	4.35	8.50	3.70	4.60	68.700	2.95	1.41
32	8-01-68(3)	1.20	3.45	8.15	3.72	2.55	56.250	2.58	1.22
33	22-02-68	2.00	4.20	8.45	2.45	2.72	39.975	1.73	1.50

A partir de ces 5 crues, nous allons construire un hydrogramme moyen que nous nommerons hydrogramme-type.

Hydrogramme type - Bassin II

TABLEAU COMPARATIF DES DIAGRAMMES DE DISTRIBUTION EN % du VOLUME RUISSELE

Heure	28-06-67	10-10-67	21-10-67	8-01-68	22-02-68	Hydr. type
- 2.00	0.71	0.21	0.26	0.29	0.45	0.38
- 1.50	3.33	2.17	1.18	1.07	1.92	1.93
- 1.00	8.10	7.56	5.11	5.73	4.86	6.27
- 0.50	9.41	10.78	9.04	13.90	10.62	10.75
- 0	9.41	10.78	9.04	13.90	10.73	10.77
+ 0.50	8.64	9.10	7.07	9.62	7.23	8.33
+ 1.00	8.58	8.89	8.25	8.46	7.91	8.41
+ 1.50	9.24	9.24	10.22	9.14	11.41	9.85
+ 2.00	9.77	10.01	11.71	10.01	12.43	10.78
0	9.77	10.08	12.05	9.72	11.64	10.65
+ 0.50	9.00	8.47	10.27	7.39	7.12	8.45
1.00	7.63	6.44	6.94	4.37	4.63	6.00
1.50	3.64	3.29	3.41	2.92	3.39	3.33
2.00	1.31	1.61	2.23	1.85	2.48	1.89
2.50	0.85	0.91	1.52	1.26	1.69	1.24
3.00	0.42	0.49	1.05	0.49	1.02	0.69
3.50	0.18	0.06	0.53		0.56	0.26
4.00						0.05
4.50						

Nous avons construit sur le graphique (graph. VI - C2) l'hydrogramme type correspondant à une lame ruisselée de 10 mm. Le débit maximal est de $7\text{m}^3/\text{s}$. Le temps de base est de 8 h 30.

b) Hydrogramme standard - Bassin II

Pour la détermination de chacun des hydrogrammes standards, nous allons devoir utiliser des crues particulières où seul existe l'un des deux hydrogrammes, la pluie n'étant tombée que sur l'un des bassins.

1) Bassin B

Pour la détermination de l'hydrogramme standard de ce bassin la crue du 29 Septembre paraît parfaite. Unitaire, elle représente bien l'hydrogramme standard. La crue du 16 Décembre est moins satisfaisante car le ruissellement n'a pas intéressé la totalité du bassin B, mais seulement l'amont de ce bassin B, ce qui donne une courbe de montée beaucoup plus rapide que normalement.

Comparons les paramètres caractéristiques de ces deux crues :

N°	Date	Tm	TB	QM	Vr	Qm	α
10	28-09-67	1.50	6.15	2.70	26700	1.20	2.24
20	16-12-67	1.00	4.10	1.00	7140	0.48	2.08

ce qui nous conduirait à prendre pour paramètre de l'hydrogramme standard environ :

$$\begin{aligned} T_m &= 2.00 \text{ h} \\ T_B &= 6.00 \text{ h} \\ \alpha &= 2 \end{aligned}$$

Pour une lame ruisselée de 10,0 mm et en supposant une superficie de $5,5 \text{ Km}^2$, nous avons un Q max. de $5,6 \text{ m}^3/\text{s}$.

Le courbe de décrue a pour équation :

$$Q = 10,20 (e^{-0,8u} - 0,45)$$

Courbe de décrue	
Heure	m ³ /s
0	5,60
0,5	4,54
1,0	3,78
1,5	2,94
2,0	2,24
3,0	1,02
4,0	0

2) Bassin A

Nous ne possédons pas de crue qui soit tombée seulement sur le bassin A en évitant le bassin B.

La crue du 16 Décembre provient en effet exclusivement du bassin I, l'aval du bassin II n'ayant pas ruisselé.

La crue du 23 Mars n'est pas non plus satisfaisante car elle est produite par une averse non unitaire.

Néanmoins, l'examen des temps de montée des crues, qui nous a déjà servi à déterminer l'hydrogramme type du bassin II, nous conduit à adopter un temps de montée de l'ordre de 1 h 55.

Par comparaison avec le temps de base et le coefficient du bassin I, qui ne doivent guère varier en passant au bassin A, nous proposons également de prendre pour le bassin A :

<u>Bassin A</u>	à comparer avec	<u>Bassin I</u>
Tm = 1 h 55		Tm = 1 h 30
TB = 5 h 30		TB = 5 h 00
α = 3,00		α = 3,14

traduisant un "écrasement" probable de l'hydrogramme entre le bassin I et le bassin A, plus grand.

Pour une lame ruisselée de 10,0 mm et en supposant une superficie de 5,5 km², nous avons un Q max = 8,35 m³/s.

La courbe de décrue a alors pour équation :

$$Q = 8,56 \quad (e^{-3,7u} - 0,025)$$

Courbe de décrue	
Temps heure	débit m ³ /s
0	8,35
0,5	4,58
1,0	2,74
1,5	1,54
2,0	0,81
3,0	0,15
3,35	0

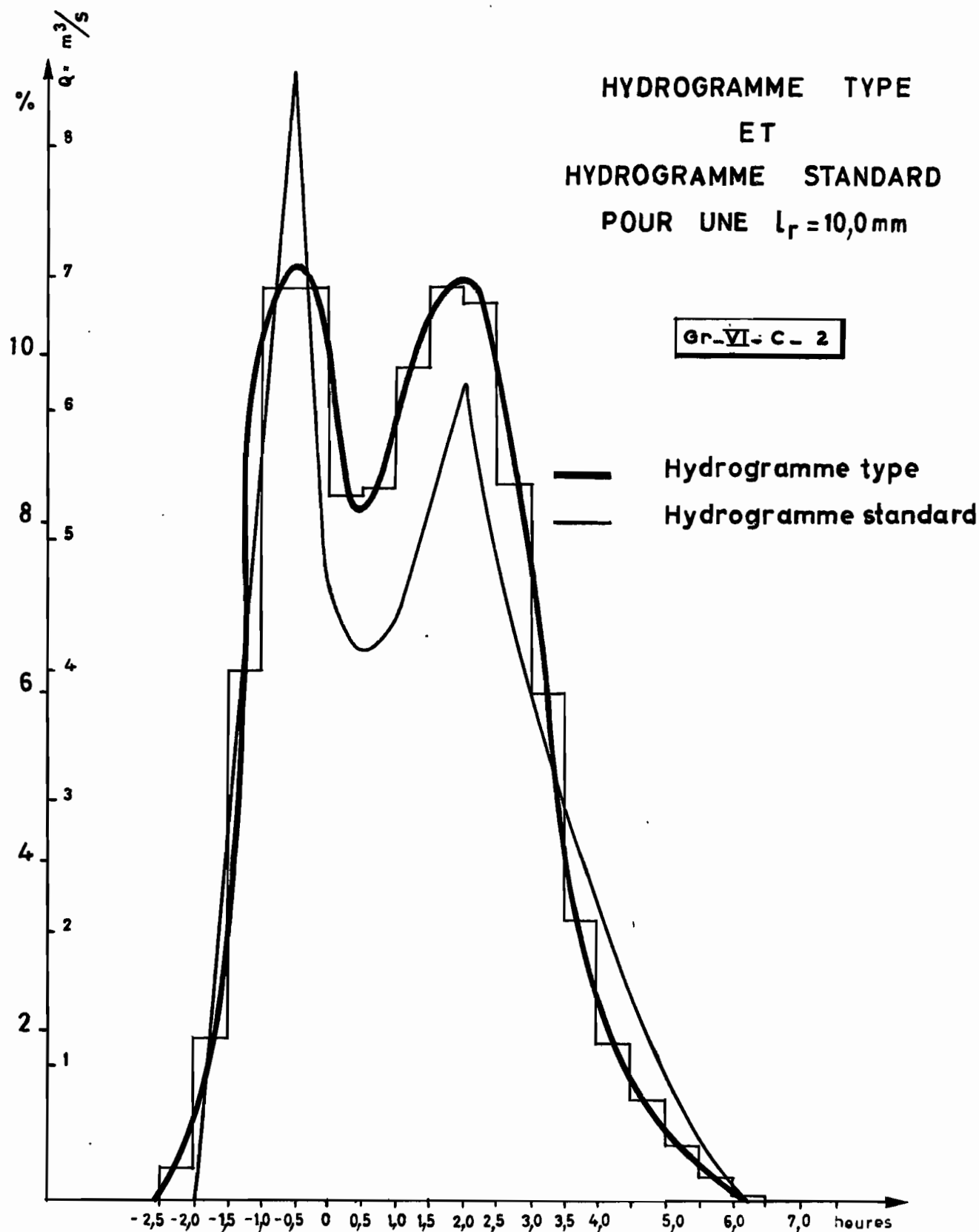
Nous savons de plus que les pointes de crues des deux bassins se suivent à 2 h 50, ce qui donne un temps de base de 8 h 25 pour la crue du bassin II, formée par la succession des deux hydrogrammes standards précédents; ce temps de base est tout à fait comparable à celui obtenu pour l'hydrogramme type du bassin II.

La superposition de l'hydrogramme type et des deux hydrogrammes standards, pour une même lame ruisselée de 10 mm, est assez satisfaisante (graph. VI - C2). Il ne faut toutefois pas s'étonner si les pointes de crues ne correspondent pas, il y a deux explications à cela :

- Notre répartition de surface, 5,5 km² pour le bassin A et 5 km²,5 pour le bassin B, est assez arbitraire. Si nous augmentions la surface de B, nous augmenterions la deuxième pointe par rapport à la première.

BASSINS DE LA MIELE-KOUKA

BASSIN II



- la superposition des deux hydrogrammes standards, calculés chacun pour une lame ruisselée de 10 mm, suppose une réaction identique des bassins A et B, c'est-à-dire, un coefficient de ruissellement identique. Or, l'hydrogramme type représente le ruissellement global. Les deux interprétations sont donc ici difficilement comparables. Nous savons par ailleurs que le bassin B ruisselle beaucoup plus que le bassin A, puisque le bassin II ruisselle beaucoup plus que le I.

3) Bassin III

Les crues de ce bassin, nettement plus grand que les deux autres, sont beaucoup plus régulières.

Néanmoins, avec le centrage de l'averse sur le bassin, la forme de l'hydrogramme varie.

Nous avons sélectionné six crues, paraissant être parmi les plus proches de l'hydrogramme caractéristique du bassin.

N°	Date	Tm	TB	QM	Vr	Qm	α
8	12/13-9-67	3.30	12.00	6.7	128.250	2.97	2.26
13	29/30-9-67	8.00	15.30	39.0	1.168.200	20.9	1.72
16	10/11-10-67	7.00	13.00	20.4	504.000	10.8	1.89
17	11/12-10-67	7.30	12.00	11.5	289.800	6.72	1.72
23	27/28-10-67	4.00	11.45	7.7	162.000	3.83	2.00
38	22-02-68	6.00	14.30	8.7	203.400	3.91	2.22

Les crues 8 et 23 sont des crues de type aval plus ou moins prononcées. Il n'est donc pas étonnant de leur trouver des supérieurs. Par contre, les crues 13, 16, 17 sont des crues provoquées par des averses nettement plus homogènes en hauteurs de précipitation, mais qui ont un corps, en général, long et complexe. La crue du 22 Février 1968 est une crue unitaire presque parfaite.

a) Hydrogramme type - Bassin III

Cet hydrogramme sera arbitrairement défini comme l'hydrogramme moyen de ces six crues.

TABLEAU COMPARATIF DES DIAGRAMMES DE DISTRIBUTION
en % du volume total ruisselé

Horai -re	22-2	29-9	10-10	11-10	27-10	12-9	Hydro. %	Type m ³ /s
8		0.62		0.37			0.17	0.20
7		2.66	0.71	1.62			0.83	1.00
6	0.53	4.14	4.58	4.49			2.3	2.76
5	2.33	5.31	7.44	7.48			3.8	4.56
4	6.56	6.80	9.58	9.47	0.45		5.5	6.6
3	11.11	8.34	11.58	11.59	9.14	5.04	9.5	11.4
2	15.87	10.01	13.44	13.21	14.94	13.44	13.5	16.2
1	18.41	10.94	14.59	14.45	17.17	17.92	15.5	18.6
0	15.87	11.12	14.30	14.08	16.50	17.92	14.9	17.9
1	11.32	10.57	11.44	11.71	13.60	14.14	12.1	14.5
2	7.62	9.46	6.86	7.35	10.03	10.36	8.6	10.3
3	4.97	8.28	3.29	3.74	7.58	7.70	5.9	7.1
4	3.17	6.43	1.29	0.62	5.35	5.74	3.8	4.6
5	1.80	3.96	0.29		3.34	4.06	2.2	2.6
6	1.53	1.24			1.56	2.52	1.0	1.2
7		0.18			0.22	1.26	0.28	0.3
8								

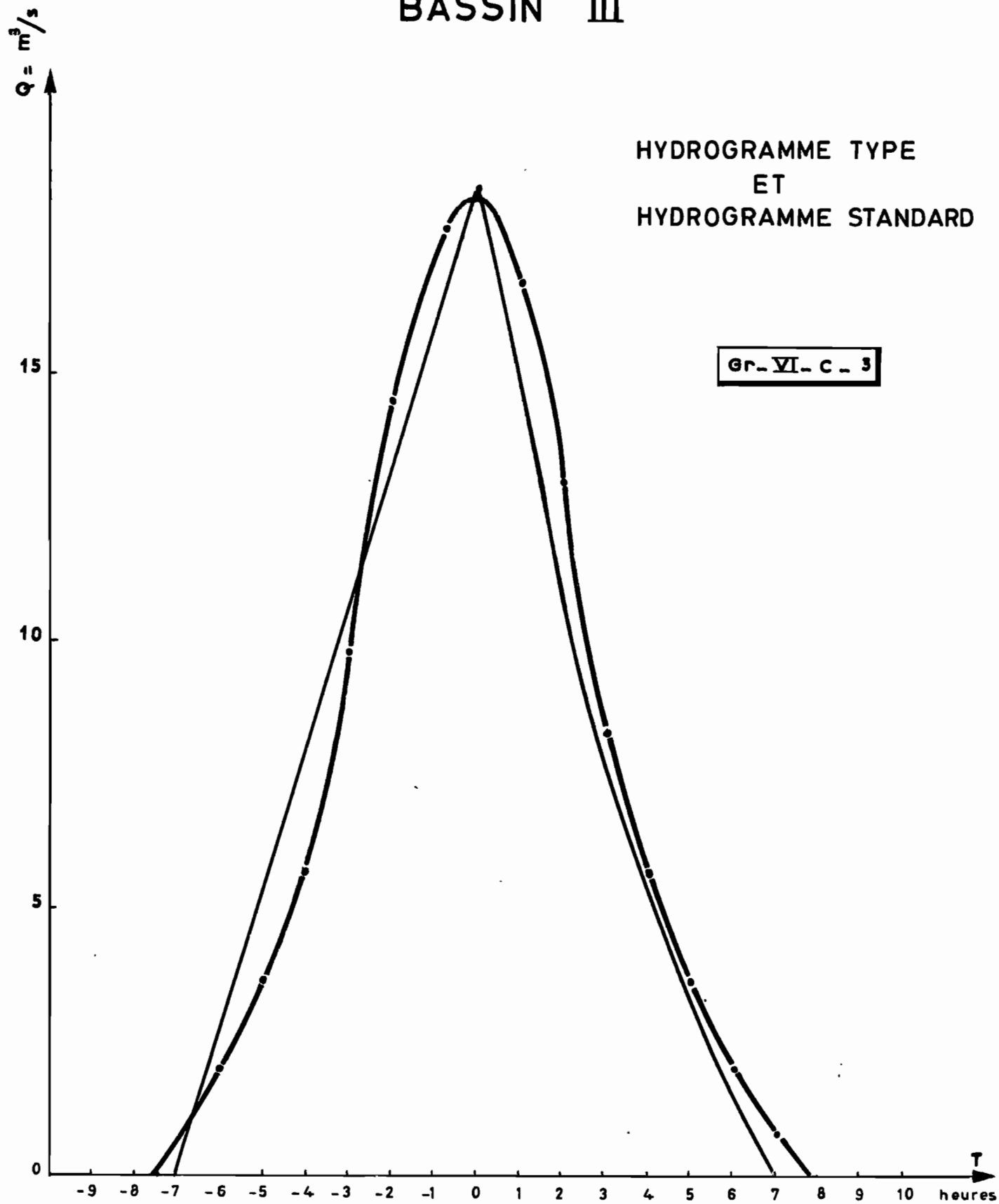
Nous avons tracé l'hydrogramme type correspondant à une lame ruisselée de 10 mm (graph. VI - C3). Les débits instantanés se trouvent dans la dernière colonne du tableau précédent. Le débit maximal est de 18,6 m³/s. Le temps de base de 15 h 15.

BASSINS DE LA MIELE-KOUKA

BASSIN III

HYDROGRAMME TYPE
ET
HYDROGRAMME STANDARD

Gr. VI - c - 3



b) Hydrogramme standard

Nous choisirons comme paramètre de l'hydrogramme standard des paramètres voisins de ceux de la crue du 22-2-68, soit :

$$T_m = 7 \text{ h } 00$$

$$T_B = 14 \text{ h } 00$$

$$\alpha = 2,2$$

Le débit maximum pour une lame ruisselée de 10 mm est de $18,8 \text{ m}^3/\text{s}$. La courbe de décrue est :

$$Q = 28,2 (e^{-1,09u} - 0,336)$$

	Temps heure	Débit m^3/s
Courbe de décrue	0	18,8
	2	11,2
	4	5,6
	6	1,6
	7	0

L'hydrogramme type et l'hydrogramme standard sont très comparables (graph. VI - C3).

D - CALCUL DES CRUES DE FREQUENCE RARE

Cette étude va utiliser les résultats obtenus dans le chapitre de l'étude statistique des pluies. Nous adopterons les valeurs suivantes pour les hauteurs de précipitation ponctuelles journalières de fréquence annuelle et décennale :

- pluie ponctuelle annuelle en 24 heures : 78,6 mm
- pluie ponctuelle décennale en 24 heures : 112,5 mm

Bassin III

En l'absence d'une étude de l'abattement précise, rendue impossible par la trop brève période d'observation du bassin, nous considérerons que ces pluies ont un coefficient d'abattement voisin de 90% sur le grand bassin, ce qui nous donne les valeurs suivantes :

- pluie journalière moyenne de période annuelle en 24 heures sur le grand bassin : 71 mm
- pluie journalière moyenne de période décennale en 24 heures sur le grand bassin : 101 mm

Il n'existe malheureusement aucune étude portant sur la forme d'un hyétogramme moyen des averses de cette région. Nous avons pu remarquer un découpage, souvent très important, de l'averse en multiples corps. Aussi en admettant un corps d'averse d'une durée d'une heure environ, nous allons dans le sens de la sécurité.

N'ayant également aucun renseignement statistique précis sur les intensités de ces averses, nous considérerons que les averses annuelles et décennales ont peu de traîne, ce qui est le cas pour les principales averses importantes observées.

Les corps d'averse seront donc :

65 mm	environ	pour	l'averse	annuelle
92 mm	"	"	"	décennale

Il nous faut maintenant caractériser le sol par son degré d'humidité pour le calcul des crues annuelles et décennales. Nous considérerons que le sol a une saturation médiane, et nous fixerons arbitrairement $IH = 40$ mm, l'indice d'humidité d'un tel sol.

Ceci va encore dans le sens de la sécurité, car pendant la période d'observation nous pouvons constater que, parmi les grosses averses, la plupart sont tombées sur un sol sec ou très sec, les grosses tornades survenant en général dans une période sans pluie; le cas de la crue du 29 Septembre, survenue sur un sol très humide ($IH = 54$ mm), est unique.

En adoptant toutes ces hypothèses, nous arrivons sur le grand bassin aux crues caractéristiques suivantes à partir du graphique VI - CIII-4

$l_r = 19,6$ mm	pour	la	crue	annuelle
$l_r = 29,4$ mm	"	"	"	décennale

Le corps d'averse de 1 heure étant court devant le temps de montée du bassin (7 heures), nous pouvons considérer que l'hydrogramme des crues annuelles ou décennales, est très proche de l'hydrogramme type, précédemment déterminé, sans qu'il soit nécessaire de décomposer l'averse en corps partiels successifs. On utilise alors l'hydrogramme standard défini plus haut pour calculer le débit maximal de ruissellement.

Dans le tableau suivant, on trouvera également des valeurs estimées pour la crue cinquantenaire.

Période	1 an en mm	10 ans en mm	50 ans en mm
Pluie ponctuelle	78,6	112,5	135,7
Coefficient abattement	0,9	0,9	0,9
Pluie moyenne estimée	71,0	101,0	122,0
Corps d'averse estimé	65,0	92,0	110,0
IH	40,0	40,0	40,0
lr	19,6	29,4	36,0
Kr	27,6%	29,1%	29,5%
Vr	843.000	1.264.000	1.548.000
Débits maxima	37,2 m ³ /s	56 m ³ /s	68 m ³ /s
Débit spécifique de crue	865 l/s/Km ²	1300 l/s/Km ²	1580 l/s/Km ²

La comparaison entre la crue du 29 Septembre 1967 et la crue décennale s'impose : les volumes ruisselés sont du même ordre de grandeur (1.168.200 pour la crue du 29 Septembre). Mais la crue du 29 Septembre est tombée sur un sol de saturation supérieure à la normale. Par contre, l'hyétogramme moyen de la crue du 29 Septembre est à corps multiples. Aussi la pluie moyenne sur le bassin qui était de 92,7 mm, si elle a bien donné lieu à un volume de ruissellement normal et comparable à celui de la crue décennale, n'a pas atteint le débit maximal prévu. Elle n'a pas dépassé en fait 39 m³/s, malgré le débit de base, contre 56 m³/s pour la crue décennale; ce qui en débit maximal représente une crue de période annuelle seulement.

Le débit spécifique de crue est égal au débit maximum de la crue divisé par la surface du bassin. Il s'exprime en l/s/Km². On trouve 1300 l/s/Km² pour la crue décennale. Il est possible que cette valeur soit pessimiste, mais dans l'état actuel de nos connaissances sur le ruissellement en régions forestières, il convient de rester prudent.

Bassins I et II

Pour le calcul de ces crues, nous avons en plus besoin de renseignements sur les intensités. Nous allons admettre que pour la gamme de pluies qui nous intéresse, le P_{100} est égal à 20% du P_u et le P_{75} à 40% environ, ce qui est arbitraire, mais en fait, vérifié par l'expérience.

Les crues annuelles, décennales et cinquanteaires sont calculées dans les tableaux suivants à partir des régressions multiples établies au chapitre B. Nous nous sommes servis de la détermination des hydrogrammes types pour le calcul des débits maximaux de crue.

<u>BASSIN I - CALCUL DES CRUES</u>			
Période	1 an	10 ans	50 ans
Pluie ponctuelle	78,6 mm	112,5 mm	135,7 mm
Coefficient d'abattement	0,95 %	0,95%	0,95%
Pluie moyenne estimée	74,5 mm	107,0 mm	129,0 mm
Corps d'averse estimé	70,0 mm	100,0 mm	120,0 mm
C_{100}	14,0 mm	20,0 mm	24,0 mm
C_{75}	28,0 mm	40,0 mm	52,0 mm
IH	40,0 mm	40,0 mm	40,0 mm
lr non corrigé	4,6 mm	6,3 mm	7,3 mm
lr ₁	0	0	0
lr ₃	3,2 mm	5,1 mm	7,0 mm
lr ₂	1,5 mm	3,1 mm	4,9 mm
lr corrigé	9,3 mm	14,5 mm	19,2 mm
Kr	12,5 %	13,5 %	14,9 %
Vr	36300 m ³	56600 m ³	74900 m ³
Q max.	6,3 m ³ /s	9,8 m ³ /s	13,0 m ³ /s
Débit spécifique	1600/Km ² /s	25001/Km ² /s	33001/Km ² /s

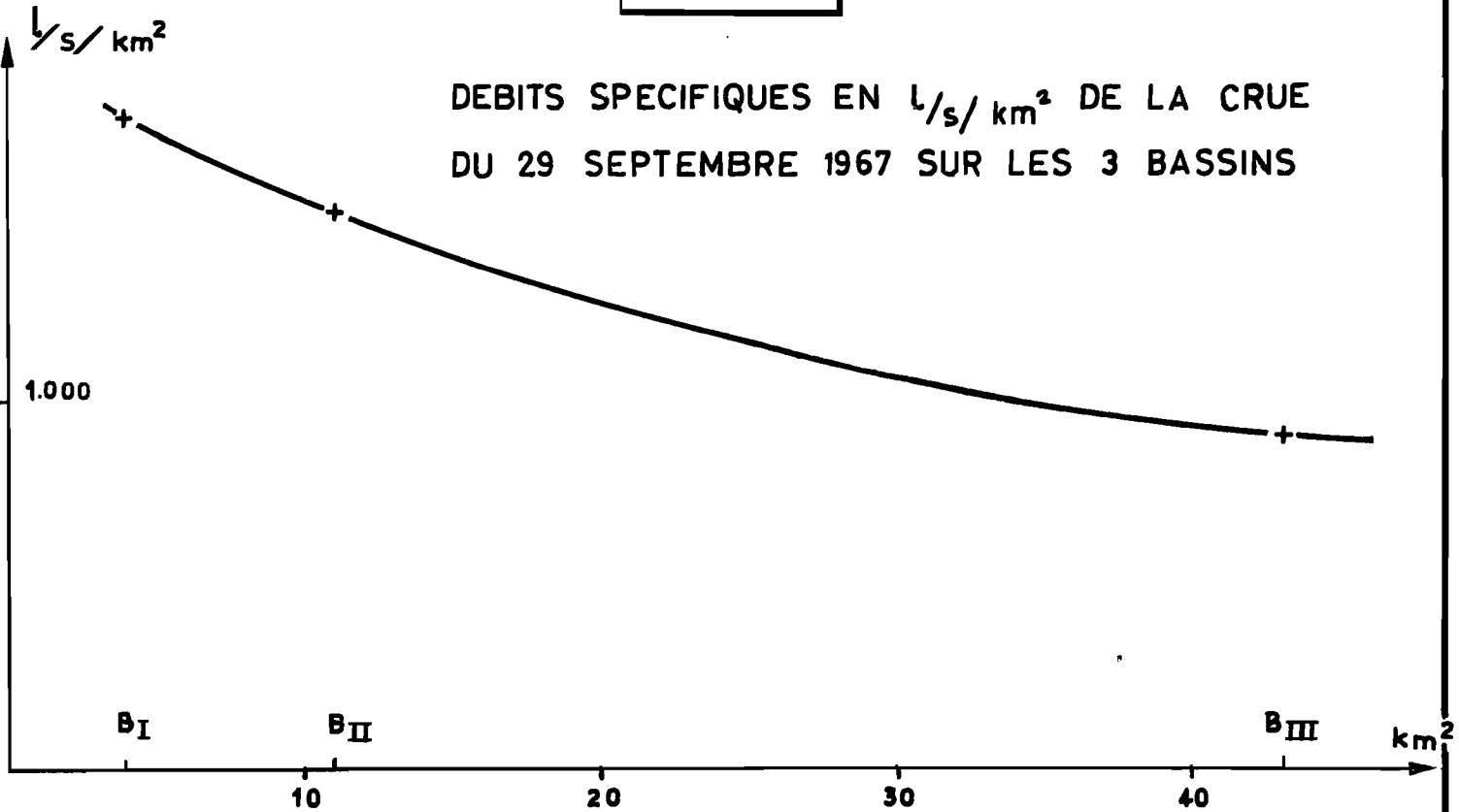
BASSIN II - CALCUL DES CRUES

Période	1 an	10 ans	50 ans
Pluie ponctuelle	78,6 mm	112,5 mm	135,7 mm
Coefficient homogénéité	0,95%	0,95%	0,95%
Pluie moyenne estimée	74,7 mm	106,9 mm	129,0 mm
Corps d'averse estimé	69,0 mm	98,0 mm	117,0 mm
P_{100}	13,8 mm	19,6 mm	23,4 mm
P_{75}	28,0 mm	39,0 mm	47,0 mm
IH	40,0 mm	40,0 mm	40,0 mm
lr non corrigé	10,6 mm	14,8 mm	18,0 mm
lr_1	- 1	- 1	- 1
lr_2	9,7 mm	14,6 mm	17,8 mm
l_3	4,6 mm	7,9 mm	10,2 mm
lr corrigé	23,9 mm	36,3 mm	45,0 mm
Kr	32%	34%	34,8%
Vr	265.000 m ³	403.000 m ³	477.000 m ³
Q max.	16,7 m ³ /s	25,4 m ³ /s	31,5 m ³ /s
Débit spécifique	15101/s/Km ²	22901/s/Km ²	28401/s/Km ²

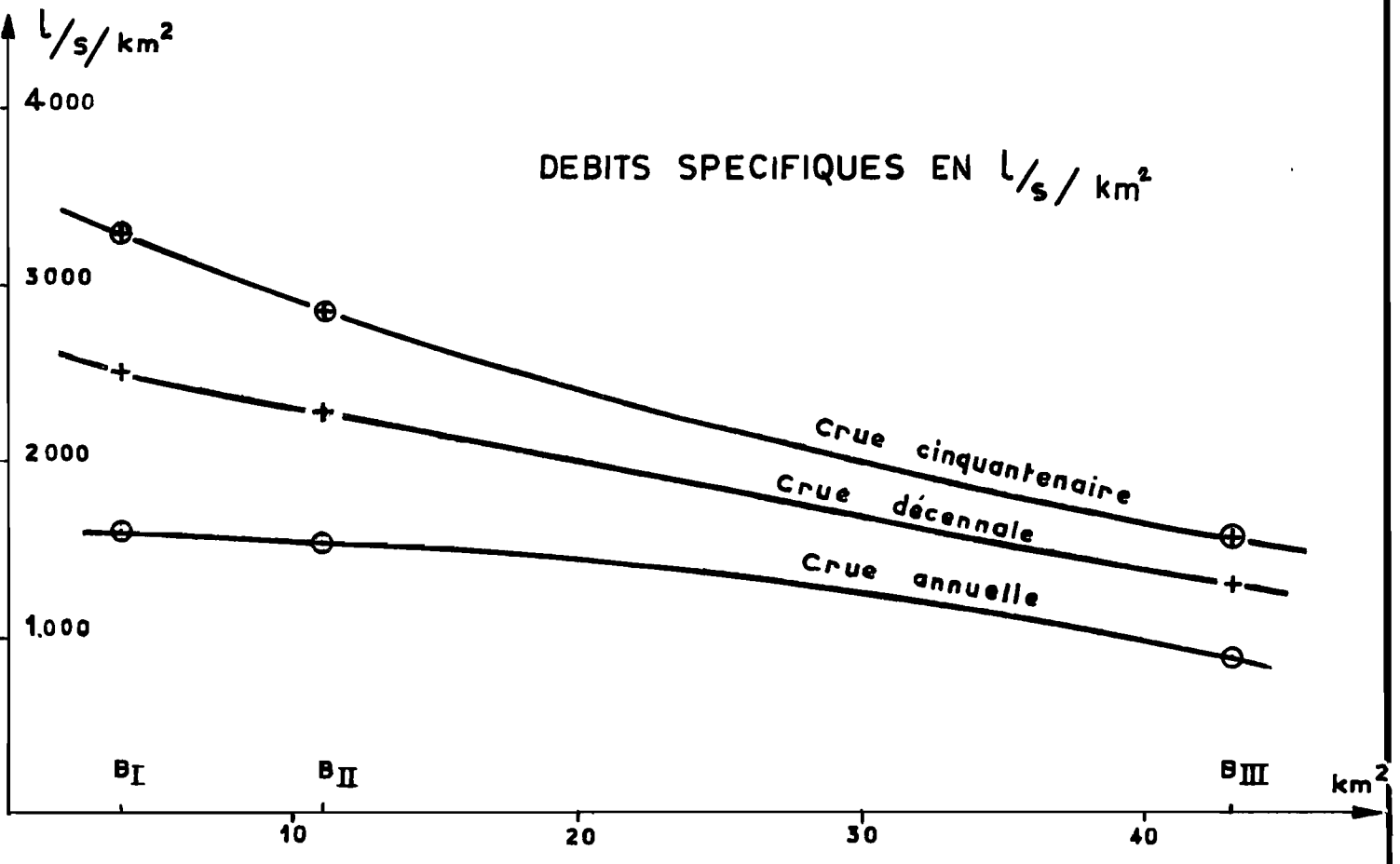
Etant donné les réserves faites sur la constitution de l'hydrogramme standard du bassin II, il nous a paru préférable de prendre en considération l'hydrogramme type pour le calcul des débits de crues de préférence à l'hydrogramme standard qui fournirait des débits de pointe certainement trop pessimistes.

Gr. VI - D - 1

DEBITS SPECIFIQUES EN $l/s/km^2$ DE LA CRUE
DU 29 SEPTEMBRE 1967 SUR LES 3 BASSINS



DEBITS SPECIFIQUES EN $l/s/km^2$



Si nous récapitulons les résultats sur les trois bassins :

C R U E S		Bassin I 3,900 Km ²	Bassin II 11,076 Km ²	Bassin III 43,0 Km ²
Crue annuelle	Q max.	6,3 m ³ /s	16,7 m ³ /s	37,2 m ³ /s
	Débit spécifique	1600 l/s/Km ²	1510 l/s/Km ²	865 l/s/Km ²
Crue décennale	Q max.	9,8 m ³ /s	25,4 m ³ /s	56,0 m ³ /s
	Débit spécifique	2500 l/s/Km ²	2290 l/s/Km ²	1300 l/s/Km ²
Crue cinquante- naire	Q max.	13,0 m ³ /s	31,5 m ³ /s	68,0 m ³ /s
	Débit spécifique	3300 l/s/Km ²	2840 l/s/Km ²	1580 l/s/Km ²
Crue maximale observée	Q max.	6,96 m ³ /s	16,8 m ³ /s	39,0 m ³ /s
	Débit spécifique	1785 l/s/Km ²	1520 l/s/Km ²	907 l/s/Km ²

Malgré les suppositions arbitraires que nous avons faites, nous trouvons des résultats assez compatibles.

En particulier les lois débits spécifiques = (surface du bassin (graph. VI - D1) ou Q max. = (surface du bassin) que nous pouvons tirer de ce tableau sont assez satisfaisantes, quoiqu'il ne faille pas ajouter trop de valeur à ces courbes tracées sur seulement trois points expérimentaux, représentant des bassins de comportement très différent.

Il n'en va pas du tout de même pour la variation de la lame ruisselée en fonction de la surface où apparaît le caractère particulier du bassin I qui ruisselle extrêmement mal.

Nous pouvons d'ailleurs nous demander si cet apparent mauvais ruissellement ne proviendrait pas tout simplement d'une mauvaise détermination du bassin I. On sait, en effet, que la bordure ouest de ce bassin n'a jamais pu être parfaitement définie, tant sont grandes les difficultés d'accès.

E - BILAN HYDROLOGIQUE

Nous avons regroupé dans un même tableau les valeurs caractéristiques mensuelles de l'écoulement sur les trois bassins. Des différences assez sensibles existent entre les différents bassins :

COEFFICIENTS D'ÉCOULEMENT MOYENS MENSUELS EN %

Bassin	Jt	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
I	18.0	19.7	17.0	28.8	50.8	36.8	46.5	34.0	21.3	15.3	17.5	24.9
II	25.7	31.3	25.4	34.4	52.2	39.6	45.0	29.7	21.9	15.5	17.1	28.4
III	19.5	31.0	27.4	37.2	41.4	34.8	33.0	24.4	13.5	14.9	12.4	25.0

	Bassin I	Bassin II	Bassin III
Pluie annuelle en mm.	1881,6	1826,5	1860,0
Surface en Km ²	3,9	11,1	43,0
Module en m ³ /s	0,045	0,191	0,500
Volume écoulé en m ³	1,9 10 ⁶	6,05 10 ⁶	21,2 10 ⁶
l_e mm	487,1	545,5	492,5
Ke %	25,8	29,9	26,5
Déficit en mm	1394,5	1281,0	1367,5
E.T.R. en mm/jour	3,81	3,50	3,74

Le déficit annuel sur chacun des bassins est donc :

1394,5	mm	sur	le	bassin	I
1281,0	mm	"	"	"	II
1367,5	mm	"	"	"	III

L'évapotranspiration journalière moyenne annuelle est de :

3,81	mm	sur	le	bassin	I
3,50	mm	"	"	"	II
3,74	mm	"	"	"	III

Ces valeurs sont très semblables. L'évapotranspiration paraît pourtant plus élevée sur le bassin I où, nous l'avons vu, le ruissellement est faible et nettement moindre sur le bassin II au fort ruissellement. Nous ne pensons pas toutefois que cela puisse s'expliquer seulement par des différences du sol.

Il aurait certainement été intéressant d'établir une carte des différentes zones de végétation.

Des renseignements fragmentaires permettent néanmoins de jeter une faible lueur sur certains aspects particuliers.

L'amont du bassin II serait composé d'une futaie de grands arbres dont le sous-bois, a tendance à s'éclaircir sur les crêtes. Cet éclaircissement du sous-bois ne peut qu'être favorable au ruissellement et expliquerait ainsi les forts ruissellements rencontrés sur le bassin II.

Par contre, le bassin I est remarquable par ses reliefs mous recouverts par une végétation très serrée de Manyombe, à la tige résistante et aux grandes feuilles qui sont un obstacle parfait pour la pluie, ce qui expliquerait peut-être les difficultés de ce bassin à ruisseler si de fortes intensités ne sont pas atteintes.

De toute façon, seule la végétation peut expliquer les valeurs relativement fortes de l'évapotranspiration rencontrées.

Si nous regardons maintenant de plus près les coefficients d'écoulement mensuels, on constate que le maximum se place en Novembre, c'est-à-dire en fait, un mois après la fin Septembre, période la plus arrosée. La capacité d'amortissement du bassin est donc assez considérable.

Les coefficients d'écoulement les plus faibles se rencontrent en Avril. Nous pouvons également remarquer que si les coefficients d'écoulement des trois bassins sont comparables pour les mois à fort écoulement, par contre, les mois de faible écoulement n'ont plus de coefficients d'écoulement comparables.

ETUDE DES RIVIERES DE LA ROUTE DU CACAO

A - HYDROPLUVIOMETRIE

1) Débits moyens journaliers

Nous donnons ci-après les tableaux des débits journaliers moyens des rivières pour lesquelles il a été possible de tracer une courbe d'étalonnage sérieuse. Pour les rivières non étalonnées (Apamingolo et surtout Lengoué) nous donnerons seulement un tableau des hauteurs d'eau à l'échelle.

Le plus souvent ces débits moyens journaliers sont calculés d'après les relevés des limnigraphes. Nous avons dû parfois nous contenter des relevés bi-journaliers des lecteurs d'échelle qui doubleraient chaque limnigraphe.

Il subsiste néanmoins un bon nombre de lacunes qui sont particulièrement gênantes pour le calcul du débit moyen annuel.

2) Pluie moyenne sur les bassins

Etant donné le petit nombre des postes pluviométriques et les renseignements très fragmentaires qu'ils ont fournis, il n'est pas question de donner des valeurs de la pluie moyenne correspondant à chaque crue. Nous nous bornerons à avancer des valeurs de la pluie moyenne mensuelle sur chacun des bassins. Ces pluies moyennes sont estimées de façon rudimentaire d'après les renseignements obtenus aux postes périphériques.

a) premier secteur : Rivières entre MIELEKOUKA et OUESSO

- DOUMA : La pluie moyenne sur le bassin sera un compromis entre la pluie moyenne sur le bassin III et celle du pluviomètre de DOUMA.
- KOKOUA : Nous prendrons les mêmes valeurs que pour la DOUMA.
- SEKA : Nous prendrons une valeur médiane des précipitations sur MIELEKOUKA et DOUMA et de celles sur le poste pluviométrique de la LENGUE.
- LENGUE : Cette rivière n'étant pas étalonnée, il est inutile d'en fournir les pluviométries mensuelles.

b) deuxième secteur : Rivières entre SOUANKE et le CAMEROUN

- MOMCSCUMPYEN et DAKANESIAK : Nous prendrons pour ces deux petits bassins les valeurs de la pluviométrie à SOUANKE.
- PETITE ZOA : La pluviométrie de ce bassin important en surface sera calculée avec les trois postes de BIDOUMO, M'POSO et SOUANKE.
- MENPCUON : Nous prendrons la pluviométrie de BIDOUMO.
- GRANDE ZOA : Une pluviométrie moyenne est calculée sur les trois postes de AZOMBO, BELLEVUE et BIDOUMO.

Il ne faut se faire aucune illusion sur le caractère très peu précis de ces pluviométries mensuelles. Nous proposons donc les pluviométries mensuelles suivantes sur chacun des bassins :

PRECIPITATIONS MENSUELLES ET ANNUELLES
SUR LES BASSINS DE LA ROUTE DU CACAO

MOIS	KOKCUA DCUAA	SEKA	DAKA. MOMC.	Pte ZOA	MENPO.	Gde ZOA
Juin 1967						
Juillet	107	107	78	78	78	78
Août	54	54	9	41	77	60
Septembre	335	335	274	237	204	190
Octobre	318	318	246	260	270	280
Novembre	155	155	87	87	87	90
Décembre	107	107	98	120	150	62
Janvier 1968	88	77	23	25	25	25
Février	108	108	53	54	54	54
Mars	140	140	205	169	142	191
Avril	165	155	95	87	86	119
Mai	170	180	264	228	188	210
Juin	105	120	132	124	168	164
Annuelle Juillet 67 à Juin 68.	1852	1856	1564	1510	1529	1523

B - ETUDE DE QUELQUES CRUES CARACTERISTIQUES

1) Premier groupe

a) Rivière DOUMA $S = 30 \text{ Km}^2$

Date	VR	lr	Tm	TB	Q max.	Qm	λ
11-08-67	72.900	2.43	6.00	15.05	2.55	1.34	1.90
12-08-67	78.750	2.62	6.00	15.00	3.30	1.45	2.28
3-10-67	49.500	1.65	6.00	14.00	1.90	0.98	1.94
4-10-67	281.700	9.39	7.00	24.30	6.25	3.18	1.97
23-03-68	74.520	2.48	6.00	15.00	2.94	1.38	2.13
24-04-68	77.040	2.56	10.00	17.00	2.58	1.26	2.05
29-04-68	127.800	4.26	9.00	15.00	4.10	2.37	1.73
4-06-68	48.600	1.62	4.30	10.30	2.32	1.28	1.81
26-06-68	26.460	0.88	3.30	12.30	1.52	0.59	2.58

Nous caractériserons son hydrogramme standard par les paramètres suivants :

$$\alpha = 1,95$$

$$TB = 15 \text{ h } 00$$

$$Tm = 6 \text{ h } 00$$

L'examen des lames ruisselées montre des valeurs normales pour un tel bassin, comparables à celles du bassin III de MIELEKOUKA.

b) Rivière KOKOU $S = 40 \text{ Km}^2$ Bassin total.

Date	VR	lr	Tm	TB	Q max.	Qm	λ
27/28-9-67	213.300	(5,3)	3.00	28.00	4.00	11.00	8.00
4/5-10-67	244.800	(6,1)	2.00	30.00	5.00	8.30	6.30
5/6-10-67	90.000	(2,2)	1.30	24.00	2.65	8.00	6.30
9-10-67	181.800	(4,5)	4.00	29.00	5.25	10.00	6.00
12-10-67	227.700	(5,7)	3.00	27.00	4.20	9.30	6.30
1-12-67	167.400	(4,2)		34.00	2.75	11.00	

Q max. et Qm correspondent ici à des débits maxima et moyens ruisselés.

Ce bassin a un hydrogramme type très particulier à double pointe qui fait beaucoup penser à celui du bassin II de MIELEKOUKA, toutes proportions gardées.

Nous pouvons le définir par les valeurs moyennes suivantes :

TB = 28 heures

Tm de la 1ère pointe de crue : Tm1 = 3 heures

Temps séparant les deux
pointes de crue : = 6 h 30.

Le petit nombre de crues ne permet pas de déterminer avec précision chacun des hydrogrammes composants.

Cependant la crue du 9 Octobre 1967 permet de préciser l'hydrogramme de la partie amont :

Tm = 4 h 30

TB = 23 h 00

α = 2,40

Si l'on en croyait la carte au 1/200.000e existante, la superficie de ce bassin serait de 20 Km² seulement, ce qui est beaucoup trop faible pour les écoulements et les temps de base observés. Il est probable que ces 20 Km² correspondent au bassin donnant lieu à la première pointe de l'hydrogramme. La deuxième pointe provenant d'un bassin au moins aussi grand (et peut-être beaucoup plus), situé au nord dont la capture par la KOKOUA aurait échappé aux photographies aériennes.

Nous pouvons estimer à une vingtaine de Km² la superficie de ce bassin, ce qui porterait à 40 Km² la surface drainée par la KOKOUA.

c/ Rivière SEKA S = 87 Km²

Date	Vr	lr	Tm1	Tm2	TB		Qmax.	Qm	
<u>1967</u>									
4-10	567.000	6.5		20.00	43.00		7.0	3.7	1.89
6-10	487.800	5.6		16.00	39.00		5.8	3.5	1.65
1-12	447.300	5.1		20.00	47.00		5.8	2.8	2.07
<u>1968</u>									
25-4	673.200	7.7		20.00	44.00		8.7	4.2	2.07
18-5	508.500	4.4	9.00	19.00	39.00	10.00	7.4	3.6	2.05
28-5	521.100	4.5	9.00	20.00	44.00	11.00	7.1	3.3	2.14

Nous définirons l'hydrogramme type de cette rivière par les valeurs caractéristiques suivantes :

Tm1 = 10 h 00
 Tm2 = 20 h 00
 TB = 44 h 00
 V = 10 h 00
 α = 2,00

L'examen des hydrogrammes montre un hydrogramme moyen à deux pointes, la première pointe précédant la seconde de 10 heures. La deuxième pointe est beaucoup plus puissante.

La carte au 1/200.000e attribue à ce bassin une surface de 87 Km² assez vraisemblable, quoique le temps de base de 44 heures paraisse au premier abord un peu long pour une telle surface, et les lames ruisselées un peu fortes.

2) Deuxième groupe

a) Rivière Grande ZOA

Date	Vr	lr	Tm	TB	Q.max.	Qm	α
1/2-12-67	982.800	7.1	25.00	45.00	11.0	6.1	1.80
5/6-10-67	1150.200	8.3	24.00	55.00	11.5	5.8	1.98
21/22-10-67	1449.000	10.5	32.00	57.00	10.8	7.1	1.52
18/19- 5-68	959.400	6.9	23.00	36.00	10.9	7.4	1.47
22/23- 5-68	723.600	5.2	23.30	36.30	9.6	5.5	1.75
10/11- 6-68	802.800	5.8	21.00	35.30	9.8	6.3	1.56

Les crues très puissantes de cette rivière ont une forme particulière où le débit maximum est retardé.

Nous pouvons admettre pour valeurs caractéristiques de l'hydrogramme type de ce bassin :

$$\begin{aligned} T_m &= 24 \text{ h } 00 \\ TB &= 45 \text{ h } 00 \\ \alpha &= 1,70 \end{aligned}$$

Le temps de base paraît cependant un peu court pour la surface du bassin calculée $S = 138 \text{ Km}^2$.

Par contre, les lames ruisselées paraissent un peu fortes.

b) Rivière Petite ZOA

Date	Vr	lr	Tm	TB	Q.max	Qm	α
5-10-67	909.900	6.9	22.00	74.00	7.2	3.4	2.12
10-10-67	1206.000	9.2	27.00	76.00	7.5	4.4	1.70
4-05-68	762.300	5.8	31.00	73.00	6.4	2.9	2.20
19-05-68	732.600	5.6	35.00	68.00	6.6	3.0	2.20

L'hydrogramme type sera caractérisé par les valeurs suivantes :

$$\begin{aligned} T_m &= 28 \text{ h } 00 \\ TB &= 73 \text{ h } 00 \\ \alpha &= 2,1 \end{aligned}$$

Ces valeurs ainsi que celles des lames ruisselées paraissent compatibles avec la surface rectifiée de 131 Km^2 .

Le TB de 73 heures de la petite ZOA et celui de 45 h 00 de la Grande ZOA paraissent contradictoires pour des bassins de superficies voisines.

Il faut attribuer ces différences à la forme circulaire du bassin de la grande ZOA en opposition avec la forme allongée du bassin de la petite ZOA qui augmente le temps de base.

De plus, le bassin de la grande ZOA a des déclivités beaucoup plus fortes que celui de la petite ZOA.

C - BILAN HYDROLOGIQUE

Nous allons étudier la période de Juillet 1967 à Juin 1968.

Nous publions, en annexe, pour chacune de ces rivières un tableau comportant les précipitations, lame écoulée, coefficient d'écoulement et débits moyens mensuels.

On ne peut pas déduire grand-chose de ces valeurs mensuelles qui ne correspondent guère à des réalités physiques comparables sur des bassins de surfaces aussi différentes.

Il existe de nombreuses lacunes dans les relevés, aussi les valeurs annoncées des débits moyens mensuels et annuels, sont-elles entachées d'erreurs.

Dans le tableau suivant, nous nous restreignons aux valeurs annuelles.

Rivières	DOUMA	KOKOUA	SEKA	P. ZOA	G. ZOA	MOMO.	DAKAN.
Pluie annuelle en mm.	1852	1852	1856	1510	1523	1564	1564
Surface en Km ²	30	(40)	87	131	138	16,4	14
Module en m ³ /s	0,507	0,652	1,476	1,232	2,428	0,168	0,135
Volume écoulé en m ³	15,86 ^{10⁶}	20,0 ^{10⁵}	46,65 ^{10⁶}	38,95 ^{10⁶}	76,77 ^{10⁶}	5,32 ^{10⁶}	4,27 ^{10⁶}
le en mm.	528,7	500,0	536,7	297,3	556,3	324,6	304,5
Ke en %	28,6	27,0	28,9	19,7	36,3	20,8	19,5
Déficit en mm	1323,3	1352,0	1319,3	1212,7	967,7	1239,4	1258,5
E.T.R. en mm/jour	3,62	3,70	3,60	3,32	2,64	3,39	3,44

Ces valeurs sont très divergentes.

En dehors de la courbe d'étalonnage de la petite ZOA, qui donne manifestement des débits trop faibles, il faut chercher la principale cause d'erreur dans la cartographie de ces zones de forêt qui laisse fort à désirer, et aussi évidemment les lacunes existant dans les relevés, qui modifient les débits moyens mensuels et annuels.

Si l'on attache une importance particulière aux résultats obtenus sur la Grande ZOA, qui est la rivière la mieux étalonnée du secteur, on constate que l'évapotranspiration est plus faible dans le secteur de SOUANKE que dans le secteur MIELEKOUKA-LENGOUE.

Par contre, l'évapotranspiration des petits bassins (Dakane-siak, Momosoumpyen) est très comparable à celle obtenue dans la région de MIELEKOUKA.

L'évapotranspiration plus faible du bassin de la Grande ZOA pourrait alors provenir d'une mauvaise détermination de la surface de ce bassin.

D - CRUES MAXIMALES OBSERVEES SUR LES RIVIERES
DE LA ROUTE DU CACAO

1er groupe

- DOUMA
- SEKA
- KOKOUA

2ème groupe

- Grande ZOA
- Petite ZOA
- MOMOSOUMPYEN
- DAKANESIAK

<u>1er groupe</u>			<u>Cote</u>	<u>Débit</u>	
Rivière DOUMA	:	4-10-67	1.90	7,5	m ³ /s
		21-10-67	1.90	7,5	"
		18-10-67	1.40	4,9	"
		29-09-67	1.31	4,4	"
		28-04-68	1.30	4,3	"
		10-10-67	1.22	3,9	"
		12-09-67	1.20	3,8	"
Rivière SEKA	:	12-10-67	1.62	12,3	"
		9-01-68	1.44	10,2	"
		26-04-68	1.42	9,6	"
		22-10-67	1.33	8,6	"
		4-10-67	1.33	8,6	"
		29-05-68	1.32	8,5	"
		6-10-68	1.28	8,1	"
		4-06-68	1.28	8,1	"
Rivière KOKOUA	:	21-10-67	1.40	7,9	"
		9-10-67	1.16	6,0	"
		4-10-67	1.15	5,9	"
		11-10-67	1.08	5,4	"
		28-10-67	1.08	5,4	"
		28-09-67	1.02	4,9	"
		8-01-68	0.85	3,6	"
<u>2ème groupe</u>					
Rivière Gde ZOA	:	22-10-67	2.74	15,2	"
		5-10-67	2.65	14,3	"
		2-12-67	2.60	13,8	"
		28-09-67	2.31	11,4	"
		16-03-68	2.28	11,1	"
		5-10-67	2.25	10,8	"
		23-09-67	1.95	8,4	"

		<u>Cote</u>	<u>Débit</u>	
Rivière Pte ZOA	18-10-67	2.16	9,3	m ³ /s
	22-10-67	2.16	9,3	"
	5-10-67	2.06	8,8	"
	19-05-68	1.98	8,4	"
	4-05-68	1.78	7,4	"
	23-05-68	1.68	6,9	"
	22-04-68	1.42	5,7	"
Rivière DAKANESIAK :	22-10-67	0.83	0,85	"
	30-10-67	0.79	0,78	"
	16-03-68	0.63	0,52	"
	18-09-67	0.59	0,46	"
	2-12-67	0.53	0,36	"
Rivière MOMOSOUMPYEN :	9-10-67	1.18	1,01	"
	22-10-67	1.08	0,91	"
	30-10-67	1.01	0,79	"
	16-03-67	0.98	0,74	"
	5-10-67	0.97	0,73	"
	20-10-67	0.96	0,71	"
	4-11-67	0.94	0,69	"

CONCLUSION

L'interprétation globale de tous ces résultats est très délicate. Nous avons vu que l'étude des trois bassins versants de MIELEKOUKA nous permettait de dégager une loi : débit spécifique de crue en fonction de la surface du bassin.

Cette ébauche de loi ne s'appuie que sur 12 mois d'observations, ce qui est un échantillonnage assez restreint, et sur trois bassins dont le plus grand ne couvre que 43 Km².

Nous avons regroupé dans un même tableau les surfaces des bassins, le temps de base des crues, le coefficient de compacité, les débits maxima observés et les débits spécifiques correspondants des trois bassins de MIELEKOUKA et des rivières de la route du cacao, munis de limni-graphes, ainsi que les débits estimés pour la crue décennale.

	B.I	B.II	B.III	Douma	Seka	Ko-koua	Gde Zoa	Pte Zoa	Daka.	Momo.
Surface Km ²	3,9	11,1	43,0	30	87	40	138	131	14	16,4
T _B heure	5,0	8,0	14,0	15,0	44	28	45	73		
Kc	1,17	1,21	1,41	1,42	1,06	(1,20)	1,44	1,60	1,13	1,25
Q max observé m ³ /s	6,96	16,8	39,0	7,5	12,3	7,9	15,2	9,3	0,85	1,01
Débit spécifique l/s/Km ²	1785	1520	907	250	141	197	110	71	61	62
Débit spécifique de crue décennale l/s/km ²	2500	2250	1300	(1000)	(564)	(788)	(440)	(234)	(244)	(247)

Une première constatation s'impose : le caractère tout à fait particulier des bassins I, II, III dont les débits spécifiques de crue maxima observés sont très nettement supérieurs à ceux de tous les autres bassins.

Il y a plusieurs raisons convergentes à cet état de fait.

Il est certain qu'aucune des rivières de la route du cacao n'a bénéficié d'une pluie aussi exceptionnelle que celle du 29 Septembre 1967 sur le bassin versant expérimental de MIELEKOUKA.

Cela ne suffit pourtant pas à expliquer de telles différences. Les tarages, inexistantes en hautes eaux (sauf pour les rivières SEKA et Grande ZOA) pourraient justifier des valeurs des débits spécifiques probablement trop faibles.

Pourtant si l'on compare les temps de base des hydrogrammes de ces bassins on s'aperçoit qu'à superficie égale, les rivières de la route du cacao ont des temps de base beaucoup plus longs que les bassins I, II, III.

Donc à partir d'un coefficient de ruissellement identique sur chacun de ces types de bassin, nous obtiendrons des débits de crue d'autant plus différents que les temps de base seront différents.

Le phénomène est d'autant plus accentué que bon nombre de ces rivières n'a pas de réseaux hydrographiques de forme simple, ce qui peut produire des crues à double pointe (SEKA et KOKOUA) ou à pointe de crue retardée (Grande ZOA). Tout cela contribue à aplatir la crue et réduit donc d'autant le débit spécifique de crue.

Quoique cela n'ait pas été mis en évidence sur le terrain, à cause des difficultés de pénétration et d'observation, il est de plus probable qu'il existe des différences de relief, de végétation et peut-être même de type de sol entre ces différents bassins.

Si nous ne connaissions le peu de précisions qui s'attache à la détermination des surfaces et des formes de ces bassins, si l'on utilise seulement la carte au 1/200.000e existante, nous aurions préféré déterminer ces bassins par leur coefficient de compacité et leurs pentes moyennes, qui ont le mérite théorique de pouvoir être calculés directement sur une carte.

Nous avons reporté sur un même graphique tous les débits spécifiques de crues maximales observées, ainsi que les débits spécifiques de crues annuelle, décennale et cinquantenaire, calculés pour les bassins I, II et III.

Le graphique est complété par des estimations des débits spécifiques de crues décennaux des rivières de la route du cacao. Pour cela, nous avons pris simplement quatre fois le débit spécifique maximal observé sur chaque bassin.

A l'exception des petits bassins de la DAKANESIAK et du MOMOSOUMPYEN qui ont des débits spécifiques anormalement bas (ce qui provient certainement d'une très mauvaise définition de ces bassins, la carte est complètement fautive en ce point particulier), les autres points obtenus se placent assez bien dans le prolongement de ceux calculés pour les bassins I, II, III.

Au lieu de proposer un chiffre pour le débit spécifique d'un bassin de surface donnée, nous préférons proposer une "fourchette". Le chiffre supérieur correspond à un bassin de forme ramassée ($1 < K_c < 1,2$ environ) de pente plutôt forte, ruisselant bien.

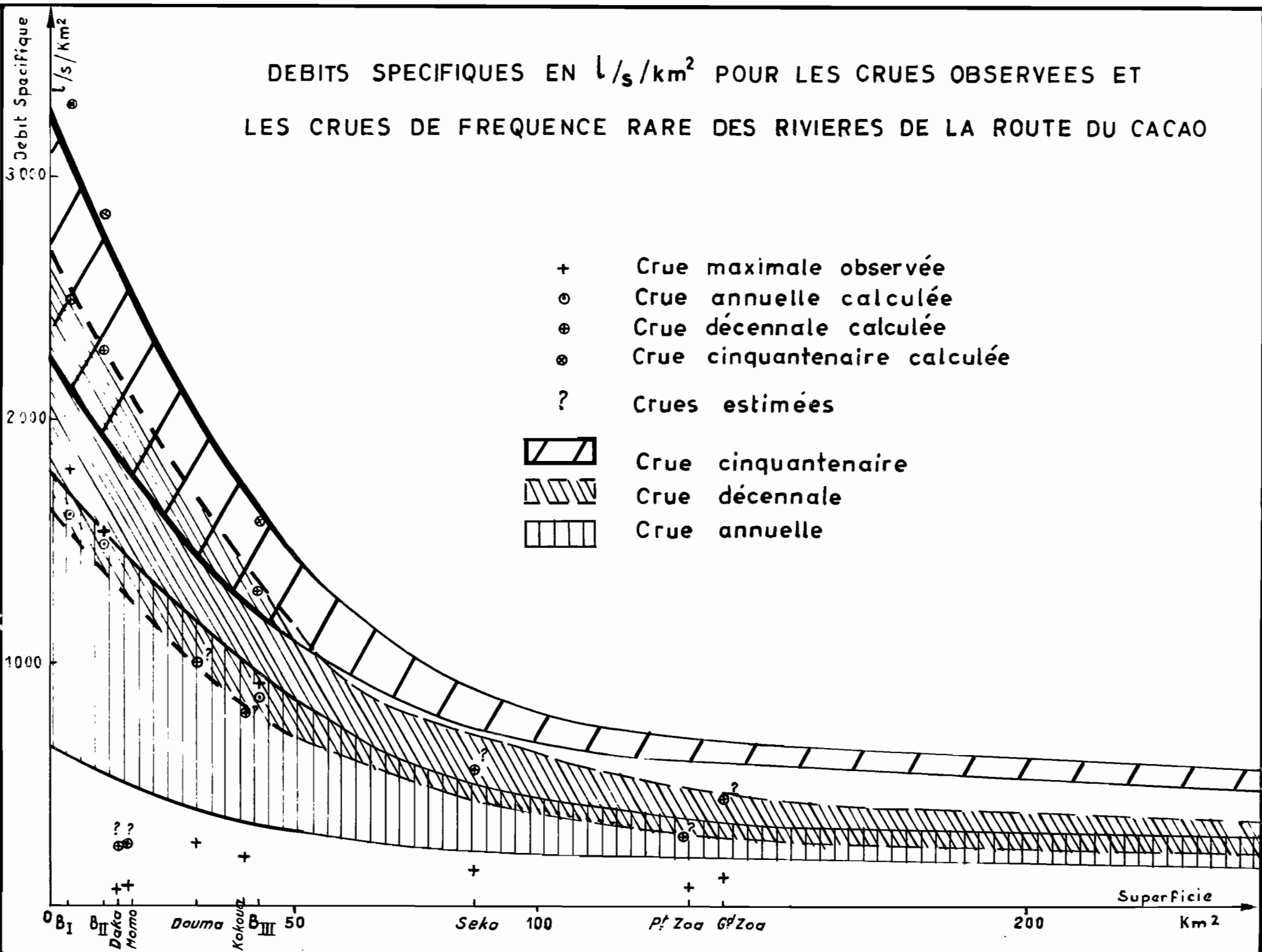
Le chiffre inférieur correspond à des bassins de formes plus tourmentées ($K_c < 1,40$) allongées ou comportant des sous-bassins dont les crues ne coïncident pas à l'exutoire.

Pour chaque groupe de surface, nous indiquons également les temps de base prévisibles.

Etant donné d'ailleurs l'imprécision des cartes, chaque fois qu'il est possible, il serait préférable de connaître à la fois la superficie, le coefficient de compacité et le temps de base du bassin dont on cherche le débit spécifique.

Tous ces résultats sont regroupés dans un tableau et sur les graphiques.

DEBITS SPECIFIQUES EN $l/s/km^2$ POUR LES CRUES OBSERVEES ET
 LES CRUES DE FREQUENCE RARE DES RIVIERES DE LA ROUTE DU CACAO



DEBITS SPECIFIQUES EN l/s/Km² POUR LES CRUES
DE FREQUENCES RARES DE BASSIN DE SURFACE DONNEE

Surface des bassins	Annuelle	Décennale	Cinquantenaire
3 à 10 Km ²	à 600 1700	à 1500 2500	à 2100 3200
10 à 30 Km ²	à 450 1300	à 1200 2000	à 1700 2400
30 à 50 Km ²	à 350 1000	à 800 1400	à 1200 1700
50 à 75 Km ²	à 300 700	a 600 900	à 950 1200
75 à 100 Km ²	à 250 500	à 400 700	a 700 900
100 à 150 Km ²	à 200 400	à 300 500	à 600 700
150 à 200 Km ²	à 190 350	à 250 400	à 500 600
200 à 300 Km ²	à 170 300	à 200 350	à 450 550

	(en Km ²)								
Surface des bassins	3	10	30	50	75	100	150	200	300
Temps de base prévisibles en heures	2 à 4	5 à 10	12 à 25	17 à 35	24 à 50	30 à 65	45 à 85	55 à 100	70 à 150

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

SECTION HYDROLOGIQUE

Centre de BRAZZAVILLE

REPUBLIQUE DU CONGO

Ministère des Travaux Publics

R. N. T. P.

BASSINS VERSANTS DE MIELEKOUKA

Régimes des rivières de la Route du Cacao

TOME II

ANNEXES - GRAPHIQUES

B. POUYAUD

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

—
SECTION HYDROLOGIQUE

—
CENTRE DE BRAZZAVILLE
—

REPUBLIQUE DU CONGO

—
Ministère des Travaux Publics
R.N.T.P.
—

BASSINS VERSANTS DE MIELEKOUKA

Régimes des rivières de la "Route du Cacao"

- TOME II -

ANNEXES - GRAPHIQUES

par

B. POUYAUD

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE SUR L'ENSEMBLE DES
POSTES PLUVIOMETRIQUES DES TROIS BASSINS DE
MIELEKOUKA

o
o o

- J U I N 1967 -

MIELEKOUKA

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Jours	9	14	17	15	16	21	13	5	20	19	18	11	22	12
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	17.0	-	-	-	4.0	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	13.6	-	24.0	(24.6	(25.2	(32.2	-	25.0	32.5	-	-	-	25.2	-
7	1.4	1.4	3.2	(24.6	(25.2	(32.2	-	10.0	5.5	-	-	-	-	-
8	0.6	1.4	9.2	11.0	10.8	13.0	-	7.0	6.5	-	-	-	8.0	-
9	-	-	-	0.2	0.3	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-
10	5.6	3.6	8.4	7.5	12.5	10.5	-	11.0	11.0	-	-	-	13.8	-
11	5.4	4.0	7.0	(7.2	(8.0	(6.4	(11.5	3.5	17.0	-	-	-	3.4	-
12	-	2.0	-	(7.2	(8.0	(6.4	(11.5	10.5	20.5	-	-	-	-	-
13	0.6	1.0	-	7.5	7.3	15.0	8.6	7.0	8.5	-	-	-	5.0	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	4.0	2.2	2.4	3.6	3.6	3.2	5.1	10.5	5.5	-	-	-	1.4	-
17	8.2	-	9.2	6.2	7.6	5.8	3.4	2.5	3.5	-	-	-	11.0	-
18	0.6	0.4	0.6	0.6	0.6	0.4	-	-	0.5	-	-	-	0.2	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.5	-	8.6
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	1.8	1.0	2.2	1.6	1.6	1.0	-	2.0	-	-	-	-	4.6	-
26	3.0	2.0	9.4	8.3	9.2	10.2	8.0	12.5	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64.4	-	53.5
28	58.4	-	54.8	64.5	62.3	77.4	98.0	79.5	-	-	-	-	53.2	-
29	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	103.2	(19.0)	130.4	142.8	149.0	175.4	(134.6)	181.5					129.8	

- JUILLET 1967 -

MIELEKOUKA

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Jours	9	14	17	15	16	21	13	8	5	20	19	18	11	22
1								-	-	-	-	-		
2								-		-	-	-		
3								-		-	-	-		
4								-		-	-	-		
5								-		-	-	-		
6	15.6	11.4	10.0	15.0	14.2	11.5	12.0	-	14.0	"	-	-	19.5	17.0
7	0.7			0.2	0.3	0.2		-	0.5	"	"	-		
8						0.4		-		45.0	"	-		
9	23.4	24.2	23.0	24.0	24.0	26.0	10.3	-	29.0	"	35.5	-	19.7	20.0
10								-		"	"	-		
11	13.0	13.4	19.8	16.0	16.0	18.5	(9.7	"	5.0	12.5	"	-	21.0	20.4
12	10.6	8.2	5.6	6.0	9.0	8.0	(	20.0	7.0	11.0	"	-	13.0	6.6
13								"	0.5		15.4	-		
14											"	-		
15											"	-		
16											"	-		
17											"	-		
18											"	-		
19								0.4			"	-		
20											"	-		
21											"	-		
22											"	-		
23											"	-		
24											"	-		
25								0.2	0.2		"	-		
26											"	-		
27	16.8	14.0	12.2	(37.7	(41.3	(45.6	13.2	9.4	15.0	12.5	"	"	(28.1	(27.6
28	29.0	26.0	26.8	(	(	(	36.8	17.8	44.0	37.5	"	"		
29	5.4	2.8	4.2	4.8	5.6	4.1	2.8	2.8	3.0	4.5	"	"	11.0	11.3
30											"	"		
31											"	"		
Total	114.5	100.0	101.6	103.7	110.4	114.3	(84.8)	(50.6)	118.2	123.0	98.2	(33.0)	112.3	102.9

- JUILLET 1967 - (Suite)

MIELEKOUKA

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Jours	12	10	6	7	2	3	4	1	2'	1'	4'	5'	6'	3'
1		-	-	||	-	||	-	-	-	-	-	||	-	-
2		-	-	||	-	||	-	-	-	-	-	||	-	-
3		-	-	||	-	||	-	-	-	-	-	||	-	-
4		-	-	||	-	312.0	-	-	-	-	-	||	-	-
5		-	-	||	-	depuis	-	-	-	-	-	||	-	-
6	16.0	12.8	-	||	-	le 21	-	-	-	-	-	||	-	-
7		0.4	-	||	-	Avril	-	-	-	-	-	||	-	-
8			-	445.0	-	"	-	-	-	-	-	||	-	-
9	21.8	33.8	39.8	depuis	-	||	35.2	38.3	||	||	||	||	-	-
10				le 22	-	||	-	-	||	||	||	410.8	-	-
11	16.7	17.6	0.8	||	-	||	0.8	-	||	||	35.5	depuis	-	-
12	6.0	10.0	9.4	||	-	||	9.4	-	72.0	||	||	le 20	-	-
13		2.6	2.0	||	-	||	2.0	-	||	||	||	Avril	-	-
14				||	-	50.0	-	-	||	96.8	||	||	-	-
15				||	-	||	-	-	||	||	||	||	-	-
16		0.8		||	-	||	-	-	||	||	||	||	-	-
17				||	-	||	-	-	||	||	||	||	-	-
18				||	-	||	-	-	||	||	||	||	-	-
19				||	-	||	-	-	||	||	1.0	||	-	-
20				||	-	||	-	-	||	||	||	||	-	-
21		0.2		||	-	||	-	-	0.9	||	||	||	-	-
22		0.2		||	-	||	-	-	||	||	||	||	-	-
23				||	-	1.0	-	-	||	0.5	||	||	-	-
24				||	-	||	-	-	||	||	||	||	-	-
25				||	-	||	-	-	||	||	||	58.5	-	-
26				||	-	||	-	-	||	||	||	||	-	-
27	(38.5	17.8	4.6	||	3.4	||	-	-	||	||	||	||	-	-
28	(38.5	29.4	33.8	||	36.0	||	20.6	30.0	||	||	||	||	-	-
29	16.3	12.2	5.6	||	5.8	||	14.4	3.7	||	||	||	||	-	-
30				||	0.2	||	-	0.2	||	||	||	||	-	-
31				||	-	||	-	-	||	||	||	||	-	-
Total	115.3	137.8	(96.0)				(72.4)	(72.2)	122.4					

MIELEKOUKA

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Jours	9	14	17	15	16	21	13	8	5	20	19	18	11	22
1											||	||		
2											||	||		
3											||	||		
4											46.5	33.0		
5		1.0						4.4			||	||		
6											||	||		
7											||	||		
8		0.2									||	||		
9											||	||		
10											||	||		
11											1.3	0.6		
12											||	||		
13											||	||		
14											||	||		
15		1.0	1.8	(71.2	(72.6	(97.3		1.2			||	||	(56.1	
16	56.4	86.8	54.2				17.2	69.0	75.0	93.0	53.0	53.0		45.0
17											||	||		
18											||	||		
19	0.6	6.8	1.2				2.3	2.4	2.0		||	||		
20											0.0	0.8		
21											||	||		
22											||	||		
23											0.0	0.0		
24								-			||	||		
25								-			||	||		
26								-			||	||		
27								-			||	||		
28								-			||	||		
29								-			||	||		
30								-			||	||		
31								-			||	||		
Total	67.0	95.8	57.2	71.2	72.6	97.3	19.5	77.0	77.0	93.0	54.3	54.4	56.1	45.0

PIELEKOUKA

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Jours	12	10	6	7	2	3	4	1	2'	1'	4'	5'	6'	3'
1		-	0.2	"	-	"			"	"	"	"	-	-
2		-		"	-	"	0.2		"	"	"	"	-	-
3		-		"	-	"	0.2		"	"	"	0.6	-	-
4		-		"	-	"		0.2	"	"	"	"	-	-
5		-		"	-	"	2.4	3.6	49.5	"	"	"	-	-
6		-		"	-	"			"	"	"	"	-	-
7		-		"	-	"			"	"	"	"	-	-
8		-		"	-	"			"	"	"	"	-	-
9		-		"	-	"			"	"	"	"	-	-
10		-		66.0		68.5			"	53.0	"	"	-	-
11		-		"	-	"	1.4	0.6	1.0	"	"	0.2	-	-
12		-		"	-	"			"	"	62.1	"	-	-
13		-		"	-	"			"	"	"	"	-	-
14		-		"	-	"	5.0	14.0	"	"	"	"	-	-
15		-	0.2	"	-	"			"	"	"	"	-	-
16		-	43.6	"	-	"	32.8	34.0	45.2	"	"	82.0	-	-
17		-		"	-	"		0.2	"	"	"	"	-	-
18	32.0	-		"	-	"			"	"	"	"	-	-
19		-		"	-	"		1.8	"	"	"	"	-	-
20		-		"	-	"			0.6	"	"	2.1	-	-
21		-		"	-	"			"	"	"	"	-	-
22		-		"	-	"	1.8		"	"	"	"	-	-
23		-		"	-	"		0.2	"	"	"	"	-	-
24		-		"	-	"			"	"	"	"	-	-
25		-		"	-	"			"	"	"	"	-	-
26		-		"	-	"			0.0	"	"	"	-	-
27		-		"	-	"			"	"	"	"	-	-
28		-		"	-	"		0.2	"	"	"	"	-	-
29		-		"	-	"			"	"	"	"	-	-
30		-		"	-	"	0.2		"	"	"	"	-	-
31		-		"	-	"		0.3	"	"	"	"	-	-
Total	32.0		44.0				44.0	55.1	46.8			84.9		

MIELEKOUKA

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Jours	9	14	17	15	16	21	13	8	5	20	19	18	11	22
1	2.0	2.2	2.8	4.0	2.8	2.4	2.3	-	1.5	2.0	-	||	24.0	5.6
2	29.4	23.0	29.0	29.5	32.7	24.0	19.5	-	9.0	14.0	--	||	||	
3	4.2	3.8	1.6	2.5	4.7	6.3	8.6	-	21.5	30.0	-	||	11.7	
4	7.4	8.0	7.0	7.1	6.8	7.4	4.6	-	5.0	10.0	-	||	||	12.5
5												||	||	
6	45.2	19.4	42.4	47.4	52.4	50.5	56.3	-	54.5	62.5	-	||	||	39.0
7												||	||	
8				7.0	6.7	6.5	6.9	-	7.0	6.5	-	||	||	
9												||	||	
10												||	||	
11	5.8	2.4	0.2	6.0	4.7	3.7	5.7	-	1.5	3.0	-	||	11.0	9.6
12	2.8	13.4	8.0	15.2	16.8	16.2	20.1	-	-	29.0	-	149.2	10.9	11.8
13												||	||	
14												||	||	
15												||	||	
16		4.6	3.0	4.2	3.8	5.0	51.7	-	-	3.5	-	||	5.5	
17		1.4	0.6	4.1	4.3	2.2	3.4	-	-	5.5	-	||	0.9	
18									||			||		
19	43.2	40.0	37.2	40.6	41.8	41.3	42.6	-	||	42.0	||	||	42.4	38.2
20	-	10.4	5.2	12.0	9.5	8.0	9.8	-	||	15.0	||	||	6.3	12.2
21	5.2	3.6	2.2	3.8	5.3	4.3	4.0	-	63.0	5.0	67.3	73.0	5.0	5.2
22		0.4							||		||	||		
23		0.6	0.4	0.5	0.4	0.6	5.7	-	||	0.5	||	||	0.3	0.4
24	23.2	14.0	11.4	23.0	22.0	13.5	15.5	-	||	18.5	||	||	5.0	24.2
25			0.2						||		||	||		
26	19.0	9.0	8.8	18.3	18.4	13.2	9.0	-	5.5	9.5	||	||	18.9	30.6
27	8.6	15.6	8.6	24.1	16.7	17.8	17.0	-	16.5	11.0	||	||	8.8	8.6
28	13.2	13.2	0.8	10.2	13.5	12.6	19.0	-	32.0	18.5	||	||	14.0	11.0
29	97.8	97.2	-	106.0	110.3	122.2	123.0	-	97.0	90.5	||	||	76.2	83.0
30							3.0	-	0.5	0.5	||	||		0.8
Total	307.0	282.2	(169.4)	365.5	373.6	357.7	427.7	-	314.5	377.0	(67.3)	(222.2)	276.9	292.9

- SEPTEMBRE 1967 - (Suite)

MIELEKOUKA

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Jours	12	10	6	7	2	3	4	1.	2'	1'	4'	5'	6'	3'
1	||	-	1.0	||	3.0	||	2.4	2.6	||	||	||	||	-	-
2	||	-	4.6	||	28.4	44.7	8.0	2.4	||	||	||	||	-	-
3	44.8	-	38.4	||	14.2	||	1.8	0.2	||	||	||	||	-	-
4	||	-	-	||	13.4	||	15.0	-	||	||	||	||	-	-
5	-	-	-	113.7	0.2	||	0.2	-	85.2	75.6	65.0	101.5	-	-
6	32.0	-	-	||	22.8	50.5	18.2	-	||	||	||	||	-	-
7	-	-	-	||	-	||	-	-	||	||	||	||	-	-
8	8.0	-	-	||	8.2	||	15.2	-	||	||	||	||	-	-
9	-	-	-	||	-	||	-	-	||	||	||	||	-	-
10	-	-	-	-	-	||	2.0	-	||	||	||	||	-	-
11	8.9	11.4	-	-	4.0	||	0.4	-	||	||	||	||	-	-
12	11.2	22.2	-	-	38.4	||	0.2	-	||	||	||	||	-	-
13	-	-	-	40.9	-	||	0.2	-	||	||	||	||	-	-
14	-	-	-	-	-	||	0.4	-	||	||	||	||	-	-
15	-	1.0	-	-	0.6	||	-	-	58.0	||	||	||	-	-
16	(11.0	2.4	-	-	6.4	||	0.2	-	||	||	||	||	-	-
17	(	6.4	-	-	5.6	||	0.2	-	||	||	||	||	-	-
18	-	-	-	-	0.2	||	-	-	||	||	||	||	-	-
19	33.3	35.6	-	-	-	||	-	-	||	||	||	||	-	-
20	4.7	11.4	-	-	-	||	-	-	||	||	||	||	-	-
21	9.5	4.8	-	-	-	||	-	-	80.5	||	||	||	-	-
22	-	1.0	-	-	-	||	-	-	||	||	||	||	-	-
23	-	2.2	-	-	-	||	-	-	||	||	||	||	-	-
24	16.2	13.6	-	-	-	264.2	-	-	||	287.0	271.0	resté ouvert	-	-
25	-	-	-	-	-	||	-	-	||	||	||	||	-	-
26	17.2	23.2	-	-	5.4	||	-	-	||	||	||	||	-	-
27	9.5	12.8	-	-	0.2	||	-	-	||	||	||	||	-	-
28	11.9	2.0	-	-	-	||	-	-	||	||	||	||	-	-
29	85.0	42.6	-	-	-	||	-	-	||	||	||	||	-	-
30	-	0.6	-	-	-	||	-	-	||	||	||	||	(40.9)	-
Total	314.2					359.4			330.9	362.6	336.0			

MIELEKOUKA

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Jours	9	14	17	15	16	21	13	8	5	20	19	18	11	22
1	0.8	0.4	-	1.2	1.2	0.8		-	0.5	2.0	"	"		3.0
2	4.4	3.4	-	(1.2	(0.8	(1.2	4.5	-	0.5	2.0	181.7	140.3	0.6	1.0
3	3.2	0.4	-	(1.2	(0.8	(1.2	0.5	-	1.0	2.0	"	"	(28.6	1.2
4	27.8	21.4	-	24.5	30.4	26.2	25.5	-	25.0	25.0	"	"	(28.6	43.6
5				0.1	0.9	0.1	0.5	-	1.0	0.5	"	"		
6	0.8							-			40.1	35.0		
7	7.2	2.8	13.4	6.8	5.9	2.8	3.0	-	2.5	9.0	"	"	8.2	10.8
8	39.4	6.8	11.6	12.7	18.6	15.7	16.0	-	12.0	13.5	"	"	8.1	10.4
9	1.2	1.4	1.2				1.5	-	2.0	1.5	"	"		0.8
10	37.2	49.6	34.0	34.7	35.3	52.1	72.0	-	52.0	62.0	"	"	18.8	22.2
11	40.6	42.6	43.4	37.5	38.7	37.9	43.5	-	38.0	40.5	"	"	39.8	38.0
12	0.8		4.4	1.5	1.4	0.6		-			"	"	0.6	
13	19.6	21.8	22.0	18.0	14.1	19.1	21.5	20.8	18.5	16.5	97.1	95.7	40.5	48.4
14	0.2	0.2	0.4						0.5	1.0	"	"		
15											"	"		
16								1.2			"	"		
17	22.8	20.0	26.4	21.0	19.5	24.6	25.0	19.6		25.6	"	"	37.5	37.2
18										0.5	"	"	1.6	1.4
19	2.2	3.2	1.8	0.6	1.0	1.5	2.5	1.4	80.0	3.0	87.5	117.7	0.8	1.2
20	42.4	53.0	53.0	46.4	46.4	46.7	63.5	50.6	"	0.5	"	"	46.8	47.7
21	16.8	11.4	16.8	13.0	14.5	13.0	14.0	11.8	"	65.5	"	"	19.0	16.8
22									"		"	"		
23									"		"	"		0.8
24	2.6	2.0	2.8	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.0	2.5	"	"	3.4	4.0
25											"	"		
26	10.6	9.2	11.6	9.6	11.0	9.6	9.0	9.2	12.0	15.5	"	"	10.8	12.6
27	23.4	24.0	21.6	24.1	24.2	27.1	34.0	24.2	38.0	36.0	74.4	55.0	7.8	7.8
28							0.5	0.6			"	"	2.9	3.4
29	2.8	4.4	3.8	3.5	1.9	2.9	5.0	3.8	6.0	6.5	"	"	4.1	3.0
30											"	"		
31	7.2	7.6	2.2	5.6	6.2	7.9	7.5	9.0	3.0	1.0	"	"	6.0	8.4
Total	314.0	285.6	270.4	264.5	274.5	292.3	352.0	352.0	294.0	332.1	299.1	303.4	285.9	323.7

MIELEKOUKA

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Jours	12	10	6	7	2	3	4	1	2'	1'	4'	5'	6'	3'	
1		5.2		∥		∥	0.2	-	∥	∥	∥	∥	-	-	
2		6.6	0.8	∥	0.2	264.2	0.2	-	107.2	287.0	271.0	149.0	-	-	
3	(29.3	4.6	1.2	∥	3.6	∥	13.2	-	∥	∥	∥	∥	-	-	
4		33.0	21.8	325.0	22.8	∥	35.4	-	∥	∥	∥	∥	-	-	
5		1.4	0.8		∥	1.2	64.3	4.2	-	48.9	77.7	69.3	40.6	-	-
6					∥				-	∥	∥	∥	∥	-	-
7	2.3	2.2	6.2	∥	5.2	∥	4.6	-	∥	∥	∥	∥	-	-	
8	23.1	38.8	3.2	∥	14.6	∥	8.8	-	∥	∥	∥	∥	-	-	
9		1.0		∥	2.4	∥	1.6	-	∥	∥	∥	∥	-	-	
10	34.0	55.0	27.8	∥	38.2	∥	1.2	-	∥	∥	∥	∥	-	-	
11	42.8	43.8	26.6	∥	34.6	∥	0.6	-	∥	∥	∥	∥	-	-	
12		9.0		99.6		84.3	2.0	-	90.0	52.7	77.6	111.3	-	-	
13	33.1	9.0	2.0	∥	8.4	∥	0.4	-	∥	∥	∥	∥	-	-	
14			1.6	∥	7.0	∥		-	∥	∥	∥	∥	-	-	
15				∥	0.2	∥		-	∥	∥	∥	∥	-	-	
16			1.6	∥	-	∥	3.6	-	∥	∥	∥	∥	-	-	
17	29.9	17.8	12.2	∥	-	∥	33.0	-	∥	∥	∥	∥	-	-	
18		0.2		∥	-	∥	0.6	-	∥	∥	∥	∥	-	-	
19		4.4		∥	-	∥	3.4	-	∥	∥	∥	∥	-	-	
20	41.5	2.8	40.6	92.0	-	99.8	35.2	-	108.1	113.4	107.6	85.5	-	-	
21	17.8	49.2		∥	-	∥	24.4	-	∥	∥	∥	∥	-	-	
22		0.2		∥	-	∥	0.2	-	∥	∥	∥	∥	-	-	
23		2.2	2.0	∥	0.0	∥		-	∥	∥	∥	∥	-	-	
24		3.2		∥	3.2	∥	4.6	-	∥	∥	∥	∥	-	-	
25	18.3			∥	-	∥		-	∥	∥	∥	∥	-	-	
26		18.6	-	3.7	-	80.6	10.2	-	73.7	69.5	70.2	70.2	-	-	
27		19.2	-	∥	-	∥	15.6	-	∥	∥	∥	∥	-	-	
28	13.0	0.4	-	∥	-	∥	0.2	-	∥	∥	∥	∥	-	-	
29		2.8	-	∥	-	∥	30.6	-	∥	∥	∥	∥	-	-	
30		-	-	∥	-	∥		-	∥	∥	∥	∥	-	-	
31		4.0	-	∥	-	∥	5.0	-	∥	∥	∥	∥	-	-	
Total	285.1	334.6				329.0			320.7	313.3	324.7	307.6	-	-	

MIELEKOUKA

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Jours	9	14	17	15	16	21	13	8	5	20	19	18	11	22
1	13.0	13.6	34.2	21.5	16.5	11.8	17.0	21.7	20.5	4.0	"	"	53.6	52.8
2	2.2	2.4	2.4	1.7	1.4	2.2	1.5	1.0	7.5	3.0	68.4	98.2	2.9	3.2
3	1.2	2.0	1.2	1.0	1.1	1.3	2.5	1.4	2.0		"	"	1.6	1.6
4	0.2	0.8				0.8	2.5	0.1	5.5		"	"		0.2
5	0.4	0.4	0.4			0.1	0.5		0.5	0.5	"	"		0.6
6			0.2							-	"	"		
7		6.6					9.0		7.0	-	"	"		
8	0.2	0.8	0.8	0.7		2.6	0.2	3.6		-	"	"	2.2	2.0
9		0.2		9.0	20.7	18.5		12.3		-	"	"	6.3	
10	(25.8	(20.4	(25.6	(15.5	(4.5	(5.4	(19.5	(7.7	(18.5	-	68.7	67.9	(14.7	(20.0
11	0.2	0.2	0.2						0.2	-	"	"		
12	28.0	33.8	16.2	21.7	25.4	36.1	40.5	27.0	52.5	-	"	"	4.8	3.2
13	2.0	3.0	8.2	4.3	5.5	4.1	5.0	4.1	10.0	7.0	"	"	6.3	1.6
14	3.0	5.6	2.0	2.1	0.2	1.3	4.5	3.6	3.0	3.0	"	"	1.5	1.8
15							0.5				"	"		
16								0.2			"	"		0.2
17	6.0	4.6	4.4	9.0	6.4	4.8	0.5	5.4	0.5		17.1	6.5	2.6	2.8
18		0.2					0.5			2.5	"	"		
19											"	"		
20	15.0	9.6	11.6	10.5	12.2	11.2	9.5	7.0	5.5	13.5	"	"	19.5	28.8
21	0.2		0.2				0.5				"	"		
22											"	"		
23											"	"		
24											11.5	(3.4)		
25											"	"		
26											"	"		
27	2.4	3.6	6.8	3.7	2.9	3.4	1.0	7.6	3.0	1.5	"	"	7.2	1.8
28	10.6	12.0	13.0	7.2	10.2	7.4	29.0	8.0	36.5	11.5	"	"	16.0	13.6
29	3.4	1.2	3.2	2.0	2.4	1.6	1.0	1.2	1.0	2.0	"	"	3.2	0.2
30	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Total	113.8	121.0	130.6	109.9	109.4	112.6	145.2	111.9	173.7		175.7	196.6	139.4	134.4

MIELEKOUKA

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Jours	12	10	6	7	2	3	4	1	2'	1'	4'	5'	6'	3'
1		14.9		''		''	5.0	-	''	''	''	''	-	-
2	5.3	2.8		''		''	42.6	-	''	''	''	''	-	-
3	1.0	1.4		32.0		80.6	2.6	-	96.3	42.8	52.5	40.3	-	-
4				''		''		-	''	''	''	''	-	-
5		0.2		''		''	0.8	-	''	''	''	''	-	-
6		0.2		''		''	0.2	-	''	''	''	''	-	-
7			1.6	''	1.6	''		0.4	''	''	''	''	-	-
8	2.0	0.6	0.6	''	4.6	''	3.6	10.2	''	''	''	''	-	-
9	(((''	(''	((''	''	''	''	-	-
10	21.3	28.0	22.0)	75.5	0.2	64.6	0.2	14.4	58.5	28.8	31.3	78.5	-	-
11				''	16.0	''	15.4		''	''	''	''	-	-
12	6.5	31.4		''	0.2	''		0.2	''	''	''	''	-	-
13	2.3			''	25.0	''	2.4	2.4	''	''	''	''	-	-
14		1.6		''	6.4	''	0.8	0.2	''	''	''	''	-	-
15				''	2.0	''		1.2	''	''	''	''	-	-
16				''		''	1.0	0.4	''	''	''	''	-	-
17	6.3	5.2		65.3		22.0	0.4	0.4	7.8	9.0	34.2	15.3	-	-
18				''		''	0.2	0.2	''	''	''	''	-	-
19	(''		''			''	''	''	''	-	-
20	33.1			''	2.4	''	29.8	7.4	''	''	''	''	-	-
21				''		''			''	''	''	''	-	-
22				''	0.2	''			''	''	''	''	-	-
23				''		''			''	''	''	''	-	-
24				1.1		1.2			3.3	0.6	0.7	5.2	-	-
25				''		''			''	''	''	''	-	-
26				''		''			''	''	''	''	-	-
27				''	6.4	''		3.8	''	''	''	''	-	-
28	12.0	10.0	14.8	''	(0.4)	''	1.8	29.8	''	''	''	''	-	-
29	7.7	7.6	2.4	''		''	2.0	1.4	''	''	''	''	-	-
30	''	''	''	''		''	''	''	''	''	''	''	-	-
Total	97.5			183.9		178.4	108.8		185.9	111.2	128.7	179.1	-	-

- DECEMBRE 1967 -

MIELEKOUKA

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Jours	9	14	17	15	16	21	13	8	5	20	19	18	11	22
1	36.4	32.6	41.0	37.9	41.5	42.2	46.0	33.3	48.0	31.0	|||	|||	30.0	25.8
2							0.5		0.5	1.0	|||	|||		
3				0.6		0.1	0.5	3.0	0.5		49.5	58.7	1.6	
4		0.8									|||	|||		
5		0.2							0.5		|||	|||	5.2	1.3
6	4.4	12.0	2.6	4.6	4.7	7.2	18.0	4.6	0.5		|||	|||		1.2
7		0.2							0.5		|||	|||		
8											|||	|||		
9	11.6	18.8	16.0	21.0	17.2	17.6	(20.5)	22.7	(11.0)		22.0	|||	8.2	4.1
10			0.2								|||	|||		
11											|||	|||		
12											|||	|||		
13		0.2									|||	|||		
14											|||	|||		
15											|||	|||		
16		39.6	18.6	34.2	11.1	41.0	46.0	38.6	50.0		|||	|||	7.5	
17	16.2	7.0	32.6	18.5	23.1	4.2	3.0	11.3	2.5		|||	|||	24.3	30.0
18	12.8	14.4	18.0	12.9	14.8	12.7	17.5	13.8	17.5	14.5	30.6	|||	28.7	19.0
19	19.6	21.0	22.8	23.0	24.0	22.1	24.0	23.3	18.5	20.0	|||	|||	14.7	19.0
20	2.4	2.6	2.6								|||	|||		
21											|||	|||		
22											|||	|||		
23		0.2									|||	|||		
24			0.2								|||	|||		
25											|||	|||		
26	3.8	3.6	3.4	3.9	5.0	5.8	8.0	1.9	7.5	6.0	|||	|||		
27	0.2	0.2	1.2								|||	|||	0.6	0.5
28			0.2	0.1							|||	|||		
29				0.1							|||	|||		
30		0.2									|||	|||		
31			0.2								|||	|||		
Total	107.2	154.2	159.6	156.8	126.6	152.9	184.0	152.5	157.5		92.1	88.7	130.8	103.4

MIELEKOUKA

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Jours	12	10	6	7	2	3	4	1	2'	1'	4'	5'	6'	3'
1	24.6	23.4	37.4	||		||	41.6	58.6	||	||	||	||	-	-
2				48.0		47.0	0.2	0.2	70.5	99.0	47.2	97.1	-	-
3	0.2			||		||	0.2	0.2	||	||	||	||	-	-
4				||		||			||	||	||	||	-	-
5	0.7			||		||	0.4	0.4	||	||	||	||	-	-
6	2.7	1.4		||	0.8	||	3.0	0.6	||	||	||	||	-	-
7				||		||		0.2	||	||	||	||	-	-
8				||	0.2	||			||	||	||	||	-	-
9	0.5			13.0	29.8	22.5	17.2	29.0	32.3	32.0	22.4	17.5	-	-
10				||		||			||	||	||	||	-	-
11				||		||		0.2	||	||	||	||	-	-
12				||		||		0.2	||	||	||	||	-	-
13				||		||			||	||	||	||	-	-
14				||		||			||	||	||	||	-	-
15				||		||			||	||	||	||	-	-
16			0.6	||		||	7.0	6.6	||	||	||	||	-	-
17	27.6		(0.2)	||		||	0.8		||	||	||	||	-	-
18	9.7			||	30.0	||	6.6	2.2	||	||	||	||	-	-
19	23.1			38.2	2.2	27.1	10.8	14.0	46.3	25.1	32.5	38.0	-	-
20				||	12.4	||	0.2	2.4	||	||	||	||	-	-
21				||		||			||	||	||	||	-	-
22				||		||			||	||	||	||	-	-
23				||	0.2	||			||	||	||	||	-	-
24				||		||	0.6		||	||	||	||	-	-
25				||		||			||	||	||	||	-	-
26		(7.8)		||		||	8.6	2.6	||	||	||	||	-	-
27				||		||			||	||	||	||	-	-
28				||		||		0.2	||	||	||	||	-	-
29				||		||			||	||	||	||	-	-
30				||		||			||	||	||	||	-	-
31				||		||			||	||	||	||	-	-
Total	88.9			89.2		86.6	97.0	117.6	129.1	126.2	84.9	112.6	-	-

MIELEKOUKA

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Jours	9	14	17	15	16	21	13	8	5	20	19	18	11	22
1		0.2									"	"		
2	4.0		5.4	3.5	4.0	3.8	2.0	4.0	2.5	2.5	14.5	12.5	3.7	1.5
3	5.4	7.4	5.4	5.0	4.9	5.7	0.5	5.9	8.5	6.5	"	"	5.7	7.5
4											"	"		2.5
5											"	"		
6											"	"		
7											22.1	1.0		
8	61.0	70.8	90.0	93.4	76.2	86.7	51.5	74.4	61.0	65.5	"	"	93.4	81.6
9		0.4	0.4							0.5	"	"		0.4
10											"	"		
11											"	"		
12		0.2				0.2					"	"	0.1	
13											51.0	68.0		
14											"	"		
15											"	"		
16											"	"		
17											"	"		
18											"	"		
19											0.6	0.7		
20											"	"		
21											"	"		
22											"	"		
23											"	"		
24											"	"		
25											0.7	0.0		
26											"	"		
27											"	"		
28											"	"		
29											"	"		
30	14.0	10.6	13.6	17.3	16.5	14.3	-	14.5	7.0	9.5	"	"	10.7	10.8
31	4.5	5.2	5.4	4.9	5.1	6.2	-	4.4	10.0	5.0	"	"	1.8	
Total	88.9	94.8	120.7	123.1	106.7	116.9	(54.0)	103.2	89.0	89.5	105.0	(82.2)	115.4	104.3

MIELEKOUKA

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Jours	12	10	6	7	2	3	4	1	2'	1'	4'	5'	6'	3'
1		-	1.8	"	-	"		5.4	"	"	"	"	-	-
2	4.2	-	4.2	11.0	-	4.4	9.6	1.8	14.6	10.7	9.6	17.5	-	-
3	6.6	9.8	-	"	-	"		15.2	"	"	"	"	-	-
4			-	"	-	"		0.2	"	"	"	"	-	-
5			-	"	-	"			"	"	"	"	-	-
6				60.0	-	42.0	0.2		23.3	59.7	65.0	18.5	-	-
7				"	-	"	3.0	1.2	"	"	"	"	-	-
8	78.2	59.4	(26.2)	"	-	"	55.2	69.8	"	"	"	"	-	-
9			0.6	"	-	"		0.6	"	"	"	"	-	-
10				"	-	"		0.2	"	"	"	"	-	-
11			4.6	5.4	-	30.6			41.0	27.5	1.9	44.0	-	-
12				"	-	"			"	"	"	"	-	-
13			0.2	"	-	"	0.4	0.2	"	"	"	"	-	-
14				"	-	"			"	"	"	"	-	-
15			0.2	"	-	"			"	"	"	"	-	-
16				"	-	"			"	"	"	"	-	-
17				"	-	"			"	"	"	"	-	-
18				0.2	-	1.1			1.0	0.0	0.0	1.2	-	-
19				"	-	"			"	"	"	"	-	-
20				"	-	"			"	"	"	"	-	-
21				"	-	"			"	"	"	"	-	-
22				"	-	"			"	"	"	"	-	-
23				"	-	"			"	"	"	"	-	-
24				"	-	"			"	"	"	"	-	-
25				"	-	"			"	"	"	"	-	-
26				0.0	-	0.4			0.0	0.0	0.0	2.3	-	-
27				"	-	"			"	"	"	"	-	-
28				"	-	"			"	"	"	"	-	-
29				"	-	"			"	"	"	"	-	-
30	12.2	10.6	10.6	"	-	"	6.8	9.0	"	"	"	"	-	-
31	0.1	3.0	4.0	"	-	"	2.0	6.8	"	"	"	"	-	-
Total	101.3	82.8	(52.4)	84.7	-	89.0	77.8	110.4	92.4	114.4	77.2	99.0	-	-

NIELEKOUKA

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Jours	9	14	17	15	16	21	13	8	5	20	19	18	11	22
1			0.2								∥∥∥	-		
2											∥∥∥	-		
3											16.1	-		
4											∥∥∥	-		
5	0.5	2.6	1.6	1.7	1.5	3.0		1.8	3.0	3.5	∥∥∥	-	0.6	0.6
6									0.5		∥∥∥	∥∥∥		
7											∥∥∥	∥∥∥		
8											∥∥∥	∥∥∥		
9											7.0	14.5		
10	2.0	5.2	1.6	1.5	1.0	1.7	2.5	5.0	1.0	0.5	∥∥∥	∥∥∥	5.0	3.0
11	0.5		0.2				0.5				∥∥∥	∥∥∥		
12											∥∥∥	∥∥∥		
13							∥∥∥				∥∥∥	∥∥∥		
14	8.5	14.0	12.4	14.8	10.8	13.5	∥∥∥	14.9	13.5	9.0	∥∥∥	∥∥∥	14.9	9.4
15							∥∥∥				∥∥∥	∥∥∥		
16							24.0				∥∥∥	∥∥∥		
17							∥∥∥				∥∥∥	∥∥∥		
18	11.5	3.4	8.2	6.3	5.3	1.1	∥∥∥	4.8	0.5	1.0	∥∥∥	∥∥∥	4.8	15.6
19	0.2	11.4	10.6	10.7	10.8	11.5	∥∥∥	11.0	15.5	14.5	∥∥∥	∥∥∥	11.0	11.6
20											∥∥∥	∥∥∥		
21											∥∥∥	∥∥∥		
22	63.5	57.2	69.8	59.8	69.4	70.4	77.5	59.0	74.0	∥∥∥	∥∥∥	∥∥∥	59.0	69.6
23			0.2								∥∥∥	∥∥∥		
24										75.6	∥∥∥	∥∥∥		
25	1.0	0.8	0.8	1.0	1.0	1.3	1.0	0.8	0.5	∥∥∥	∥∥∥	∥∥∥	0.8	1.2
26		0.2							1.5	∥∥∥	∥∥∥	∥∥∥		0.2
27		0.2								∥∥∥	∥∥∥	∥∥∥		
28	0.5									∥∥∥	∥∥∥	∥∥∥		0.4
29		0.6	0.6							∥∥∥	∥∥∥	∥∥∥		
Total	88.2	95.6	106.2	95.8	100.7	102.5	105.5	97.3	110.0	104.1	107.9	122.8	96.1	111.6

MIELEKOUKA

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Jours	12	10	6	7	2	3	4	1	2'	1'	4'	5'	6'	3'
1			0.2	||	0.2	||			||	||	||	||	-	-
2				||		||			||	||	||	||	-	-
3		(0.2)	0.2	8.1		10.5			12.5	16.4	0.7	15.5	-	-
4				||	0.2	||			||	||	||	||	-	-
5	0.2	||	3.8	||		||	5.0	7.6	||	||	||	||	-	-
6		||	0.2	||		||	0.2	0.2	||	||	||	||	-	-
7		||		||		||	-		||	||	||	||	-	-
8		||		||		||	-		||	||	||	||	-	-
9		(0.4)		1.9	5.6	4.8	-		5.8	8.3	1.6	5.1	-	-
10	5.5	||	1.0	||	||	||	-		||	||	||	||	-	-
11		||		||	||	||			||	||	||	||	-	-
12		||	0.2	||	||	||	0.2		||	||	||	||	-	-
13		||		||	||	||			||	||	||	||	-	-
14	5.4	||	9.6	||	||	||	15.8	10.0	||	||	||	||	-	-
15		||		||	||	||			||	||	||	||	-	-
16		(9.0)		55.5	20.8	53.2	0.2		40.1	99.6	99.6	32.0	-	-
17		||		||	||	||	24.6	4.4	||	||	||	||	-	-
18	20.6	||	5.4	||	||	||	28.6	4.4	||	||	||	||	-	-
19	11.0	||	10.0	||	||	||			||	||	||	||	-	-
20		||		||	||	||	0.2	0.2	||	||	||	||	-	-
21		-		||	||	||		-	||	||	||	||	-	-
22	59.2	-	72.0	||	50.6	||	31.2	-	||	||	||	||	-	-
23		-		51.2		74.2			55.0	||	||	||	-	-
24		-		||	||	||			||	12.0	||	||	-	-
25	1.2	-	1.2	||	1.6	||			||	||	||	||	-	-
26		-		||	||	||			||	||	||	||	-	-
27		||		||	||	||			||	||	||	||	-	-
28		(0.8)		||	0.8	||			||	||	||	||	-	-
29		||	0.4	||	||	||			||	||	||	||	-	-
Total	103.1	(-)	104.2	108.6	79.8	132.2	106.0	(-)	100.9	119.9	113.2	110.6	-	-

- M A R S 1968 -

MIELEKOUKA

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Jours	9	14	17	15	16	21	13	8	5	20	19	18	11	22
1	7.0	19.0	14.5	14.3	13.5	19.7	-	19.3	6.0	12.0	"	"	9.6	3.0
2	5.0	4.4	3.6	4.0	4.3	4.4	-	4.2	6.0	7.0	9,2	0.7	0.5	0.8
3											"	"		
4			0.2								"	"		
5	6.0	12.0	15.6	18.1	13.1	15.7		13.5	10.0	11.0	"	"	14.5	18.0
6	0.5	1.0	1.0				"		2.5	0.5	"	"		
7							19.0				"	"		
8	5.5	5.6	6.2	3.6	5.6	8.0		6.9	1.0	6.5	13.7	20.2	3.7	4.0
9										-	"	"		
10										-	"	"		
11									2.0	-	"	"		0.2
12	0.5	0.2	0.2							-	"	"		0.2
13										-	"	"		
14										-	"	"		
15	(17.5	(24.2	16.0	26.3	27.2	32.4	(21.5	25.0	(15.5	-	25.0	23.0	15.0	(5.2
16	4.5	3.0					4.5		4.5	-	"	"		(8.2
17										-	"	"		
18										-	"	"		
19	4.5	4.6	2.0	5.3	5.1	4.6	4.5	4.7	4.0	-	"	"	8.5	
20										-	"	"		
21										-	"	"		
22	3.0	3.8		3.6	3.7	3.7	5.5	3.7	5.5	-	"	"	4.0	3.8
23	51.5	30.4	8.0	58.2	53.9	31.5	17.0	42.7	11.0	-	23.6	20.9	37.0	-
24	0.5									-	"	"		
25	5.5	1.4	2.5	3.5	4.7	0.8	1.5	2.5	3.5	1.5	"	"	1.0	2.4
26										-	"	"		
27										-	"	"		
28	(19.0	(11.4	17.5	26.4	28.8	23.7	(9.0	23.4	(5.5	(9.5	36.5	34.5	17.2	(12.8
29	6.0	6.0					7.5		6.0	6.0	"	"		2.8
30										-	"	"		
31		5.2		12.0	14.5	18.2	3.5	12.0	5.0	-	"	"	10.7	
Total	136.5	132.2	(87.3)	175.3	174.4	162.7	(93.5)	157.9	88.0	(54.0)	108.0	99.3	121.7	(61.4)

MIELEKOUKA

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Jours	12	10	6	7	2	3	4	1	2'	1'	4°	5'	6'	3'
1	1.0	-	0.2	"		"	-	20.0	"	"	"	"		
2	0.8	-	10.4	14.8	4.4	9.2	-		5.5	7.6	12.9	14.3		
3		-		||		||	-	0.4	||	||	||	||		
4		-	0.2	||		||	-	0.2	||	||	||	||		
5	17.5	-		||	15.2	||	5.4	44.2	||	||	||	||		
6		-	-	||	3.0	||	1.4		||	||	||	||		
7		-	-	||		||			||	||	||	||		
8	3.4	-	-	15.0	1.2	17.5	9.8	0.2	18.8	52.5	17.2	16.0		
9		-	-	||	0.2	"		-	||	||	||	||		
10		-	-	||		||	0.2	-	||	||	||	||		
11		-	-	||	1.8	||	0.2	-	||	||	||	||		
12		-	-	||	0.4	||	0.2	-	||	||	||	||		
13		-	-	||		||		-	||	||	||	||		
14		-	-	13.1		16.0		-	22.1	15.3	16.3	20.8		
15	4.4	4.2	-	||	9.4	||	7.4	-	||	||	||	||		
16	6.6	4.4	-	||	9.6	||	6.6	-	||	||	||	||		
17				||		||		-	||	||	||	||		
18				||	0.4	||		-	||	||	||	||		
19	6.0	6.4	4.2	||	3.2	||	4.8	3.4	||	||	||	||		
20				||		||			||	||	||	||		
21			-	48.0	0.2	61.5		-	14.0	88.8	99.3	20.2		
22	2.2	3.8	-	||	3.8	||	1.6	-	||	||	||	||		
23	31.7	40.4	-	||	6.2	||	62.6	-	||	||	||	||		
24		0.2	-	||		||		-	||	||	||	||		
25	3.7	8.2	3.0	||	7.6	||	21.2	1.6	||	||	||	||		
26		0.2		||	-	||	0.2		||	||	||	||		
27				||	-	||		-	||	||	||	||		
28	19.4	17.0		35.5	-	58.5	7.0	-	39.0	35.7	42.3	32.5		
29			13.8	||	-	||	18.8	-	||	||	||	||		
30				||	-	||		-	||	||	||	||		
31			0.2	||		||	1.6		||	||	||	||		
Total	108.4	(84.8)	(-)	126.4	(-)	162.7	149.0	(-)	99.4	199.9	188.0	103.8		

- A V R I L 1968 -

MIELEKOUKA

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Jours	9	14	17	15	16	21	13	8	5	20	19	18	11	22
1											||	||		
2	5.0	4.9	6.0	4.1	5.0	6.5	5.0	5.1	5.0	7.0	||	||	7.2	1.8
3	1.5	1.7	2.0	1.0	1.3	1.6	1.5	1.1	1.0	3.0	||	||	1.6	7.4
4	0.5										||	||		
5											9.1	1.1		
6	4.0	4.8	10.5	12.7	9.9	7.2	6.0	13.5	1.0	1.5	||	||	6.5	4.4
7		0.4							0.5		||	||		0.4
8											||	||		
9		(3.6	(3.5				(10.0				||	||		
10	7.0	9.6	3.5	13.0	10.3	11.3	5.0	10.5		8.0	||	||	10.9	10.8
11											||	||		
12		0.6							13.0	1.0	3.2	0.2		0.4
13		0.2								0.5	||	||		
14	1.0		3.0	1.3	2.0	0.4		0.8			||	||	21.7	14.2
15											||	||		
16											||	||		
17											||	||		
18		2.0	2.5	3.0	1.5	2.6	2.5	3.3		0.5	||	||	2.8	0.6
19	52.0	54.8	(8.0)	52.1	59.5	59.9	52.0	60.2		52.5	||	||	48.8	54.0
20		0.2	-						37.4		41.8	44.0		
21			-								||	||		
22	4.5	3.2	-	3.3	3.1	2.9	||	3.2		2.5	||	||	4.1	7.0
23	0.5		-				||			0.5	||	||		0.2
24	(19.5	(9.4	-				||			||	||	||		(14.0
25	57.0	48.4	-	77.1	78.2	61.5	||	65.7		||	||	||	73.0	65.8
26		0.2	-				57.0		76.1	73.2	90.5	99.0		0.4
27	5.5	6.8	4.0	"	4.5	5.2	||	"		"	||	||		4.4
28	8.5	8.4	-	9.6	6.5	8.9	||	9.2			||	||	5.3	2.6
29	0.5		-				||			2.0	||	||		
30	11.5	7.0	-	9.4	10.3	8.6	3.0	7.3	-	2.0	"	"	7.7	10.2
Total	178.5	166.2	(43.0)	186.6	192.1	176.6	142.0	179.9	134.0	153.7	144.6	144.3	189.6	198.6

- A V R I L 1968 - (Suite)

MIELEKOUKA

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Jours	12	10	6	7	2	3	4	1	2'	1'	4'	5'	6'	3'
1			-	||	-			2.4	||	||	||	||	-	||
2	1.7	0.4	-	||	-	8.0			||	||	||	||	-	||
3	2.1	1.8	-	||	-	6.0	4.0		||	||	||	||	-	||
4	0.5	0.8	-	||	-	0.6	2.4	-	||	||	||	||	-	||
5			-	12.1	-			-	4.6	2.6	8.0	7.5	-	11.6
6	4.2	4.0	-	||	-	1.6	1.0	-	||	||	||	||	-	||
7			-	||	-	2.6		-	||	||	||	||	-	||
8			-	||	-			-	||	||	||	||	-	||
9			-	||	-	1.0			||	||	||	||	-	||
10	7.0	5.8	-	||	-	3.6	2.6	4.0	||	||	||	||	-	||
11			-	||	-				||	||	||	||	-	||
12			-	6.7	-	0.4	"	-	10.0	12.0	6.2	17.3	-	8.8
13		0.2	-	||	-	0.2	3.2	-	||	||	||	||	-	||
14	15.4	1.0	-	||	-	5.2		-	||	||	||	||	-	||
15		0.2	-	||	-			-	||	||	||	||	-	||
16		0.2	-	||	-			-	||	||	||	||	-	||
17			-	||	-			-	||	||	||	||	-	||
18		0.6	-	||	-	0.8	4.6	-	||	||	||	||	-	||
19	60.4	42.6	-	23.5	-	20.4	16.0	-	13.3	25.7	23.2	39.5	-	22.2
20		0.2	-	||	-		0.2		||	||	||	||	-	||
21			-	||	-		0.2		||	||	||	||	-	||
22	2.8	6.4	-	||	-	2.6	2.4	2.2	||	||	||	||	-	||
23			-	||	-	0.2	0.2		||	||	||	||	-	||
24		28.0	-	||	-				||	||	||	||	-	||
25	80.3	72.0	-	||	-	41.0	45.6	40.6	||	||	||	||	-	||
26		0.8	-	110.2	-	-	0.2		80.6	84.0	97.4	88.8	-	82.7
27		6.6	-	||	-	-	9.6	9.6	||	||	||	||	-	||
28	10.4	9.0	-	||	-	-	33.0	26.0	||	||	||	||	-	||
29		0.2	-	||	-			0.2	||	||	||	||	-	||
30	8.3	6.6	-	||	-	2.0	0.2	3.8	||	||	||	||	-	||
Total	192.6	187.4		152.5		(96.2)	125.4	(-)	108.5	124.3	134.8	153.1		125.3

MIELEKOUKA

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Jours	9	14	17	15	16	21	13	8	5	20	19	18	11	22
1							-		-	-	||	||		2.4
2	4.5		7.5	2.4	2.5	0.3	--		-	-	||	||	3.1	6.4
3	13.5	20.2	7.5	22.8	18.7	14.1	-	24.3	-	-	||	||	30.5	35.4
4									-	-	||	||		
5									-	-	||	||		
6	1.5	1.2	0.5	1.2	1.6	0.1	1.5	0.5	-	1.0	||	||	2.6	3.4
7		0.2	-						-		||	||		
8											||	||		
9	7.0	16.2	-	13.6	11.6	14.8	17.0	14.8	10.5	2.0	||	||	3.0	0.4
10	7.5	10.0	-	8.6	7.5	9.8	13.0	9.8	12.0	11.5	||	||	14.6	16.8
11		0.2									||	||		
12									0.5	0.5	||	||	1.2	0.8
13	18.0	7.8	0.5	13.5	16.1	16.2	12.5	9.0	10.0	8.5	||	||	8.1	24.0
14	2.5	1.2	2.5	0.9	1.5	1.4		0.6			||	||	0.5	1.2
15	5.0	3.8	6.5	9.6	8.0	7.9	2.0	5.4		1.5	||	||	1.0	4.0
16	3.5	0.8	2.5	1.2	3.0	1.7	0.5	0.3	0.5	3.0	||	||	0.9	2.6
17		0.8									||	||		
18	14.5	21.2	16.0	19.0	16.0	23.1	27.0	20.5	23.0	24.5	||	||	17.0	17.6
19									0.5		||	||		
20	4.5	21.6	8.0	12.6	5.6	16.4	26.0	17.0	17.5	19.5	||	||	5.4	1.5
21		0.6	0.5				6.0		9.0	1.5	||	||		
22	16.5	18.0	15.0	19.0	17.4	18.3	24.0	18.6	23.0	20.5	||	||	25.4	11.4
23	0.5	0.2	1.0				0.5		1.0	0.5	||	||	4.5	3.0
24	3.0	3.4	2.0	3.2	3.5	3.9	4.0	3.0	1.5	4.5	||	||		1.6
25	1.5	5.0	0.5	1.1	0.6	2.1	6.0	3.4	8.5	2.0	||	||	0.4	1.2
26	29.5	9.2	28.0	26.1	26.5	21.4	9.0	16.4	4.0	8.5	||	||	13.0	12.4
27	0.5	0.2	2.5								||	||	4.5	3.6
28	22.0	15.0	25.5	21.7	21.5	16.7	18.5	15.7	18.0	21.0	||	||	28.8	31.2
29									0.5		||	||		
30		0.2							1.5		||	||		
31	1.0	0.6	0.5	0.5	0.7	1.1	1.5	0.2	2.0	3.0	||	||	1.0	2.6
Total	156.0	156.4	(127.0)	177.0	162.3	169.3	(169.0)	159.5	(143.5)	(133.5)	170.1	208.6	165.5	183.5

- M A I 1968 - (Suite)

MIELEKOUKA

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Jours	12	10	6	7	2	3	4	1	2'	1'	4'	5'	6'	3'
1		0.2	-	∥	-	0.2		0.8	∥	∥	∥	∥	∥	∥
2	10.4	2.0	-	∥	-				∥	∥	∥	∥	∥	∥
3	22.5	18.8	-	9.9	-	10.6	8.4	11.6	12.2	18.3	20.2	8.7	11.7	13.1
4		0.2	-	∥	-		2.6		∥	∥	∥	∥	∥	∥
5			-	∥	-	0.2			∥	∥	∥	∥	∥	∥
6		-	-	∥	-				∥	∥	∥	∥	∥	∥
7		-	-	∥	-		2.2		∥	∥	∥	∥	∥	∥
8		-	-	∥	-				∥	∥	∥	∥	∥	∥
9	0.1	-	-	∥	-	13.4	25.4	-	∥	∥	∥	∥	∥	∥
10	13.6	-	-	61.5	-	17.8	10.4	-	35.5	35.2	50.7	72.0	32.6	35.5
11		-	-	∥	-				∥	∥	∥	∥	∥	∥
12		-	-	∥	-	1.4			∥	∥	∥	∥	∥	∥
13	11.7	0.5	-	∥	-	9.2	4.0	-	∥	∥	∥	∥	∥	∥
14	1.6	6.5	-	∥	-		6.0	-	∥	∥	∥	∥	∥	∥
15	10.4	-	-	∥	-	0.4		-	∥	∥	∥	-	∥	∥
16	2.6	-	-	∥	-	0.8		-	∥	∥	∥	-	∥	∥
17		-	-	46.0	-	0.2		-	46.4	35.0	47.0	-	24.0	41.0
18	26.3	-	-	∥	-	29.2		-	∥	∥	∥	-	∥	∥
19		-	-	∥	-			-	∥	∥	∥	-	∥	∥
20	10.3	-	-	∥	-	2.4		-	∥	∥	∥	-	∥	∥
21		-	-	∥	-	(15.4	(3.0	-	∥	∥	∥	∥	∥	∥
22	28.0	20.6	-	∥	-	20.8	19.2	-	∥	∥	∥	∥	-	∥
23	0.4	2.8	-	27.0	-	10.2		-	35.1	47.6	43.4	(2.0)	-	56.3
24		3.6	-	∥	-	-	5.3	-	∥	∥	∥	∥	-	∥
25	1.2	5.6	-	∥	-	-		-	∥	∥	∥	∥	-	∥
26	12.2	13.2	-	∥	-	-		-	∥	∥	∥	∥	-	∥
27		-	-	∥	-	5.2		-	∥	∥	∥	∥	-	∥
28	19.4	19.4	-	∥	-	18.2	16.6	-	∥	∥	∥	∥	-	∥
29		-	-	∥	-			-	∥	∥	∥	∥	-	∥
30		-	-	∥	-	6.8		-	∥	∥	∥	∥	-	∥
31	1.2	9.0	-	∥	-			-	∥	∥	∥	∥	-	∥
Total	171.9	(-)	-	185.0	-	(162.4)	-	-	224.2	224.5	209.7		(93.3)	185.0

- J U I N 1968 -

MIELEKOUKA

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Jours	9	14	17	15	16	21	13	8	5	20	19	18	11	22
1	1.0	1.2	1.0	0.5	0.7	1.1	1.5	0.2	2.5	1.5	"	"	1.0	1.7
2		0.2		1.4	1.3	1.3	0.5	1.4			71.5	75.2	1.4	0.2
3	4.5	5.6	5.5	5.1	5.0	3.6	4.5	3.2		5.0	"	"	3.2	5.7
4	3.0	12.0	12.5	21.4	17.0	15.7	15.0	23.3	16.5	16.0	"	"	23.3	7.4
5	13.0	13.0	10.5	8.7	11.2	12.1	20.5	24.6	20.5	22.0	"	"	24.6	17.2
6	6.0	2.8	6.0	4.3	5.2	4.1	3.0	3.2	4.0	2.0	"	"	3.2	10.8
7									0.5		52.1	96.3		
8			1.0		0.6						"	"		6.4
9	16.5	16.4	8.5	18.3	14.0	16.0	16.0	17.8	17.0	9.0	"	"	17.8	13.4
10	3.0	3.4	3.5	2.1	3.2	3.1	3.5	2.3	3.5	3.5	"	"	2.3	3.6
11											"	"		0.2
12	2.5	11.8	4.0	9.0	3.2	8.0	18.0	11.8	0.5	0.5	"	-	11.8	0.8
13	1.0	0.2	5.0	1.4	1.7	2.3	0.5	2.3		0.5	"	-	2.3	5.2
14	1.0	2.6	1.5				2.5		3.5	2.5	9.3	-		0.8
15											"	-		
16											"	-		
17											"	-		
18	7.5	9.6	19.0	15.9	11.5	12.6	12.5	12.5	20.5	19.5	"	"	12.5	19.6
19	2.0										"	"		
20										0.5	"	"		
21	0.5	0.2		0.1							12.5	18.4		0.4
22											"	"		
23									0.5		"	"		
24	0.5	0.4	0.5	0.3	1.0	0.4		0.3			"	"	0.3	2.0
25	0.5	0.8	0.5	0.2	0.2	0.1	1.0	0.3	0.5	1.0	"	"	0.3	0.4
26	13.0	19.6	30.5	18.4	19.5	24.3	23.5	22.3	30.0	27.5	"	"	22.3	30.2
27	0.5	0.2									28.3	41.0		1.0
28											"	"		
29											"	"		
30											"	"		
Total	76.0	100.0	109.5	107.1	95.3	105.2	122.5	125.5	120.0	111.0	102.2	155.7	126.3	127.2

MIELEKOUKA

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Jours	12	10	6	7	2	3	4	1	2'	1'	4'	5'	6'	3'
1	1.2	1.4	-	"	-	-	-	-	"	"	"	"	"	"
2	1.2	-	-	40.6	-	-	-	-	95.0	88.4	78.4	24.0	25.0	39.1
3	53.0	4.0	-	"	-	8.6	-	-	"	"	"	"	"	"
4	15.0	21.8	-	-	-	18.8	-	-	"	"	"	"	"	"
5	19.5	5.6	-	-	-	5.0	-	-	"	"	"	"	"	"
6	6.0	11.4	-	-	-	1.0	-	-	"	"	"	"	"	"
7	-	-	-	-	-	-	-	-	87.0	64.4	65.0	50.2	42.5	50.9
8	-	1.2	-	-	-	-	-	-	"	"	"	"	"	"
9	30.6	14.8	-	-	-	16.2	-	-	"	"	"	"	"	"
10	2.4	3.6	-	-	-	4.0	3.6	-	"	"	"	"	"	"
11	-	-	-	-	-	-	-	-	"	"	"	"	"	"
12	2.1	0.8	-	-	-	8.0	-	-	"	"	"	"	"	"
13	-	1.2	-	-	-	0.2	-	-	"	"	"	"	"	"
14	-	1.0	-	-	-	2.0	-	-	7.3	10.5	0.6	4.6	51.5	7.0
15	-	-	-	-	-	-	-	-	"	"	"	"	"	"
16	-	-	-	-	-	-	-	-	"	"	"	"	"	"
17	-	-	-	-	-	-	-	-	"	"	"	"	"	"
18	20.5	12.8	-	-	-	16.4	-	-	"	"	"	"	"	"
19	-	0.2	-	-	-	-	-	-	"	"	"	"	"	"
20	-	-	-	-	-	0.2	-	-	"	"	"	"	"	"
21	-	1.2	-	-	-	-	-	-	20.1	18.3	0.6	17.5	14.7	17.0
22	-	0.2	-	-	-	-	-	-	"	"	"	"	"	"
23	-	0.8	-	-	-	0.2	-	-	"	"	"	"	"	"
24	0.5	2.0	-	-	-	1.4	-	-	"	"	"	"	"	"
25	0.4	0.8	-	-	-	-	23.0	-	"	"	"	"	"	"
26	26.0	7.6	-	-	-	-	2.6	-	"	"	"	"	"	"
27	-	-	-	-	-	(4.8)	-	-	30.4	16.8	17.0	38.9	20.6	15.2
28	-	-	-	-	-	-	-	-	"	"	"	"	"	"
29	-	-	-	-	-	-	-	-	"	"	"	"	"	"
30	-	-	-	-	-	0.2	-	-	"	"	"	"	"	"
Total	178.4	92.4	-	-	-	(87.4)	-	-	144.8	110.0	83.2	111.2	129.3	90.1

DEBITS MOYENS JOURNALIERS ET PRECIPITATIONS
MOYENNES DES TROIS BASSINS DE MIELEKOUKA

et

CARACTERISTIQUES MENSUELLES DE L'ECOULEMENT

o
o o

DEBITS MOYENS JOURNALIERS ET PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Date	JUILLET 1967						AOUT 1967					
	Bassin I		Bassin II		Bassin III		Bassin I		Bassin II		Bassin III	
	Qem	Pm	Qem	Pm	Qem	Pm	Qem	Pm	Qem	Pm	Qem	Pm
1	0.020		0.065		0.262		0.018		0.07		0.207	
2	0.024		0.06		0.239		0.016		0.07		0.200	
3	0.020		0.06		0.219		0.016		0.07		0.185	
4	0.021		0.06		0.200		0.016		0.07		0.180	
5	0.020		0.07		0.200		0.016		0.07	tr	0.180	
6	0.032	13.5	0.13	11.9	0.294	10.0	0.016	tr	0.07		0.178	
7	0.024	tr	0.08	tr	0.273	tr	0.020		0.07		0.170	
8	0.022	tr	0.07	tr	0.255	tr	0.020	tr	0.07	tr	0.170	
9	0.054	24.5	0.29	26.4	1.102	31.1	0.018		0.07		0.170	
10	0.033		0.22		1.080		0.016		0.07		0.170	
11	0.038	14.0	0.20	9.5	0.431	8.5	0.016		0.07		0.170	
12	0.045	7.1	0.24	8.3	0.658	8.6	0.016		0.07		0.170	
13	0.037		0.23		0.592		0.016		0.06		0.170	
14	0.030		0.11		0.335		0.016		0.06		0.170	
15	0.020		0.08		0.261		0.016		0.07		0.180	
16	0.020		0.08		0.242		0.209	74.6	0.78	79.1	1.850	52.2
17	0.020		0.08		0.229		0.043		0.34		1.013	
18	0.020		0.07		0.208		0.022		0.13		0.325	
19	0.020		0.07		0.200		0.022	tr	0.09	tr	0.246	tr
20	0.020	tr	0.07	tr	0.200	tr	0.020		0.08		0.234	
21	0.020		0.07		0.200		0.020		0.08		0.202	
22	0.020		0.07		0.187		0.024		0.07		0.200	
23	0.020		0.07		0.180		0.024		0.07		0.196	
24	0.020	tr	0.07	tr	0.176	tr	0.025		0.07		0.181	
25	0.020		0.07		0.170		0.024		0.07		0.180	
26	0.016		0.07		0.170		0.020		0.06		0.180	
27	0.018	13.0	0.09	14.9	0.165	6.8	0.020		0.06		0.180	
28	0.066	27.0	0.43	33.5	0.827	29.2	0.021		0.06		0.174	
29	0.023	2.9	0.12	3.5	0.308	7.5	0.020		0.06		0.170	
30	0.020		0.11		0.291		0.020		0.06		0.170	
31	0.020		0.07		0.231		0.020		0.06		0.170	

DEBITS MOYENS JOURNALIERS ET PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Date	SEPTEMBRE 1967						OCTOBRE 1967					
	Bassin I		Bassin II		Bassin III		Bassin I		Bassin II		Bassin III	
	Qem	Pm	Qem	Pm	Qem	Pm	Qem	Pm	Qem	Pm	Qem	Pm
1	0.020	2.0	0.06	2.0	0.170	1.0	0.140	1.0	0.34	1.0	1.742	(-)
2	0.051	23.2	0.17	20.1	0.273	12.1	0.091	2.5	0.25	2.5	1.121	(-)
3	0.026	4.1	0.22	(16.8)	1.366	10.6	0.080		0.23		0.867	
4	0.030	5.9	0.13	8.3	0.612	11.4	0.148	24.5	0.50	24.5	2.803	31.7
5	0.024		0.10		0.656		0.095		0.25		1.744	
6	0.127	41.4	0.79	46.8	3.760	31.8	0.072		0.19		0.933	
7	0.047		0.28		1.116		0.070	7.2	0.18	6.2	0.702	(-)
8	0.035	4.4	0.13	4.1	0.501	(4.0)	0.082	11.0	0.27	13.0	0.891	17.3
9	0.025		0.11		0.466		0.080	tr	0.27	tr	1.344	tr
10	0.024		0.09		0.326		0.323	46.5	1.84	49.1	2.268	41.6
11	0.024	4.0	0.09	3.5	0.262	(3.5)	0.263	41.0	1.14	40.0	6.108	38.0
12	0.045	15.9	0.30	23.0	1.530	19.4	0.140	1.0	0.59	1.0	3.205	(-)
13	0.040		0.25		1.366		0.159	20.0	0.40	17.6	2.126	11.7
14	0.030		0.21		0.400		0.130		0.36		1.807	
15	0.024		0.10		0.285		0.100		0.30		1.125	
16	0.024	13.6	0.09	4.0	0.260	(-)	0.090		0.25		0.825	
17	0.022	2.7	0.09	2.8	0.425	(-)	0.113	23.2	0.26	23.5	0.906	27.2
18	0.020		0.09		0.410		0.106		0.30		1.642	
19	0.102	40.6	0.47	40.3	1.614	37.7	0.090	1.8	0.23	1.8	0.782	(-)
20	0.070	9.5	0.29	9.5	1.233	(-)	0.148	52.0	0.21	48.5	0.740	39.7
21	0.055	3.9	0.32	3.9	0.957	(-)	0.371	13.5	1.56	13.6	7.598	19.1
22	0.038		0.19		0.653		0.130		0.57		3.226	
23	0.032	tr	0.13	tr	0.453		0.106		0.32		1.569	
24	0.070	16.7	0.20	15.5	2.372	14.4	0.100	7.4	0.28	2.4	1.177	(-)
25	0.050		0.16		1.366		0.100		0.23		0.915	
26	0.060	12.5	0.21	11.4	1.190	13.1	0.090	9.7	0.28	12.3	0.993	(-)
27	0.065	17.1	0.22	14.8	1.200	(-)	0.142	27.0	0.61	34.3	2.253	31.0
28	0.060	13.8	0.28	20.2	1.040	12.3	0.100		0.46		3.048	
29	1.059	106.2	4.69	102.4	11.310	92.7	0.090	3.6	0.35	4.5	1.947	(-)
30	0.227		0.66		8.120		0.080		0.28		1.372	
31							0.075	5.2	0.26	5.0	0.980	(-)

DEBITS MOYENS JOURNALIERS ET PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Date	NOVEMBRE 1967						DECEMBRE 1967					
	Bassin I		Bassin II		Bassin III		Bassin I		Bassin II		Bassin III	
	Qem	Pm	Qem	Pm	Qem	Pm	Qem	Pm	Qem	Pm	Qem	Pm
1	0.138	18.0	0.40	20.5	2.806	21.7	0.154	23.3	0.58	(21.7)	2.828	(21.6)
2	0.100	1.8	0.45	2.2	2.537	(-)	0.080		0.30		1.194	
3	0.090	1.4	0.40	1.5	1.787	(-)	0.075		0.22		0.758	
4	0.085	tr	0.25		1.075		0.070		0.21		0.608	
5	0.085	tr	0.23		0.920		0.070		0.19		0.546	
6	0.080	tr	0.23		0.804		0.072	8.4	0.20	5.0	0.490	(-)
7	0.080	tr	0.21		0.706		0.070		0.19		0.480	
8	0.080	1.2	0.21	1.1	0.630	(-)	0.065		0.20		0.440	
9	0.080		0.21		0.623		0.087	20.0	0.22	14.5	0.476	14.1
10	0.126	21.8	0.30	21.6	1.238	21.0	0.065		0.20		0.214	
11	0.085		0.23		0.911		0.065		0.18		0.440	
12	0.185	29.4	1.40	37.5	2.638	23.9	0.060		0.17		0.420	
13	0.117	4.6	0.45	4.3	1.981	(-)	0.060		0.17		0.400	
14	0.085	3.1	0.33	2.8	1.217	(-)	0.060		0.16		0.382	
15	0.080		0.27		0.945		0.060		0.16		0.365	
16	0.080		0.23		0.738		0.175	32.5	0.41	28.6	0.655	10.8
17	0.080	5.0	0.23	3.2	0.640	(-)	0.101	12.5	0.25	6.8	0.557	7.5
18	0.075		0.22		0.620		0.090	15.0	0.19	16.7	0.499	9.8
19	0.070		0.21		0.615		0.160	23.0	0.29	19.2	0.804	12.6
20	0.090	10.0	0.28	9.3	1.941	19.3	0.112		0.36		1.228	
21	0.070		0.20		1.103		0.080		0.23		0.613	
22	0.070		0.19		0.710		0.070		0.19		0.441	
23	0.070		0.19		0.600		0.070		0.18		0.404	
24	0.070		0.19		0.560		0.070		0.17		0.400	
25	0.068		0.19		0.498		0.070		0.17		0.400	
26	0.070		0.17		0.452		0.065	4.5	0.16	7.7	0.365	(-)
27	0.068	4.0	0.17	3.1	0.440	(-)	0.067	tr	0.20	tr		tr
28	0.081	12.5	0.25	20.0	0.695	16.9	0.060		0.16		0.461	
29	0.075	1.8	0.20	1.7	0.708	(-)	0.070		0.16		0.352	
30	0.088	15.4	0.26	(12.0)	0.749	(20.0)	0.060		0.16		0.352	
31							0.070		0.15		0.340	

DEBITS MOYENS JOURNALIERS ET PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Date	JANVIER 1968						FEVRIER 1968					
	Bassin I		Bassin II		Bassin III		Bassin I		Bassin II		Bassin III	
	Qem	Pm	Qem	Pm	Qem	Pm	Qem	Pm	Qem	Pm	Qem	Pm
1	0.070	.	0.15		0.340		0.050		0.13		0.316	
2	0.070	2.9	0.15	2.9	0.340	(-)	0.050		0.11		0.276	
3	0.070	4.7	0.20	6.4	0.382	(-)	0.047		0.11		0.262	
4	0.070		0.15		0.347		0.050		0.11		0.260	
5	0.065		0.15		0.340		0.047	2.0	0.11	2.0	0.260	(-)
6	0.065		0.15		0.349		0.047		0.11		0.276	
7	0.065		0.15		0.319		0.047		0.11		0.263	
8	0.358	82.6	0.98	67.9	3.535	68.1	0.047		0.11		0.254	
9	0.085		0.42		1.535		0.045		0.10		0.250	
10	0.070		0.20		0.643		0.040	3.0	0.10	3.0	0.250	(-)
11	0.070		0.15		0.429		0.047		0.09		0.255	
12	0.065		0.15		0.400		0.047		0.11		0.255	
13	0.065		0.15		0.382		0.043		0.17		0.250	
14	0.062		0.15		0.362		0.055	13.0	0.11	11.8	0.308	11.8
15	0.060		0.15		0.350		0.047		0.10		0.276	
16	0.060		0.14		0.331		0.043		0.10		0.251	
17	0.058		0.14		0.310		0.043		0.10		0.250	
18	0.055		0.13		0.310		0.047	4.6	0.10	3.0	0.425	(-)
19	0.052		0.12		0.310		0.055	10.8	10.8	12.0	0.481	(-)
20	0.055		0.12		0.310		0.043		0.11		0.340	
21	0.055		0.12		0.310		0.043		0.10		0.258	
22	0.050		0.12		0.310		0.185	65.3	0.55	70.1	1.430	54.9
23	0.052		0.12		0.310		0.125		0.40		2.282	
24	0.052		0.11		0.292		0.043		0.14		0.372	
25	0.047		0.11		0.264		0.043	0.9	0.10	1.0	0.316	(-)
26	0.043		0.11		0.262		0.043		0.10		0.298	
27	0.043		0.11		0.276		0.043		0.09		0.270	
28	0.047		0.11		0.276		0.043	tr	0.09	tr	0.258	tr
29	0.055		0.11		0.266		0.040	tr	0.09	tr	0.253	tr
30	0.065	14.0	0.16	10.7	0.332	9.4						
31	0.050	4.9	0.12	5.4	0.290	3.4						

DEBITS MOYENS JOURNALIERS ET PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Date	M A R S 1968						A V R I L 1968					
	Bassin I		Bassin II		Bassin III		Bassin I		Bassin II		Bassin III	
	Qem	Pm	Qem	Pm	Qem	Pm	Qem	Pm	Qem	Pm	Qem	Pm
1	0.052	16.7	0.14	10.4	0.259	10.2	0.047	11.6	0.11	6.0	0.445	(-)
2	0.047	4.2	0.11	4.5	0.260	(-)	0.035	5.1	0.09	4.5	0.252	(-)
3	0.043		0.10		0.294		0.033	1.4	0.08	1.5	0.250	(-)
4	0.037		0.10		0.245		0.031	tr	0.08	tr	0.250	tr
5	0.045	14.6	0.12	12.1	0.250	13.6	0.030		0.07		0.236	
6	0.043		0.10		0.386		0.040	9.0	0.07	4.8	0.228	(-)
7	0.037	5.8	0.10	5.3	0.255	(-)	0.033	tr	0.07	tr	0.227	tr
8	0.040		0.10		0.250		0.030		0.07		0.221	
9	0.037		0.09		0.269		0.030		0.07		0.210	
10	0.035		0.09		0.243		0.040	11.9	0.08	8.8	0.227	7.9
11	0.035		0.09		0.242		0.035		0.07		0.220	
12	0.035	tr	0.09	tr	0.245	tr	0.030	tr	0.07	tr	0.202	tr
13	0.035		0.09		0.231		0.030	tr	0.07	tr	0.200	tr
14	0.035		0.09		0.221		0.030	0.9	0.07	0.8	0.200	(-)
15	0.035	25.9	0.14	20.4	0.234	11.1	0.027		0.06		0.200	
16	0.056	5.0	0.16	5.0	0.304	(-)	0.027		0.06		0.200	
17	0.047		0.11		0.250		0.026		0.06		0.200	
18	0.043		0.09		0.237		0.026	2.5	0.06	2.3	0.200	(-)
19	0.035	4.5	0.10	4.4	0.235	(-)	0.147	56.0	0.28	46.6	0.703	32.4
20	0.035		0.09		0.235		0.047		0.12		0.458	
21	0.032		0.09		0.227		0.033		0.07		0.246	
22	0.035	4.0	0.09	3.8	0.227	(-)	0.033	2.4	0.07	2.4	0.225	(-)
23	0.111	35.3	0.21	29.8	1.010	46.4	0.033	tr	0.07	tr	0.218	tr
24	0.050		0.14		0.730		0.035		0.11		0.228	
25	0.035	3.0	0.09	3.0	0.289	(-)	0.234	63.7	0.52	62.5	2.260	62.4
26	0.033		0.08		0.331		0.043		0.17		0.586	
27	0.033		0.07		0.239		0.035	4.9	0.10	5.0	0.337	(-)
28	0.040	21.6	0.09	18.2	0.235	20.8	0.045	6.4	0.19	10.1	1.115	9.2
29	0.060		0.15		0.469		0.033		0.13		0.630	
30	0.037		0.09		0.264		0.035	7.4	0.09	7.4	0.307	(-)
31	0.035		0.08		0.250							

DEBITS MOYENS JOURNALIERS ET PLUVIOMETRIE JOURNALIERE

Date	M A I 1968						J U I N 1968					
	Bassin I		Bassin II		Bassin III		Bassin I		Bassin II		Bassin III	
	Qem	Pm	Qem	Pm	Qem	Pm	Qem	Pm	Qem	Pm	Qem	Pm
1	0.033		0.08		0.274		0.035	0.9	0.09	1.0	0.338	(-)
2	0.030	1.7	0.08	1.7	0.255	(-)	0.035	0.8	0.09	tr	0.280	tr
3	0.070	19.1	0.12	12.7	0.313	16.8	0.035	4.7	0.09	5.0	0.270	(-)
4	0.043		0.10		0.383		0.075	16.8	0.20	14.8	1.526	18.4
5	0.035		0.08		0.255		0.085	14.7	0.22	17.9	0.993	13.6
6	0.035	1.0	0.07	1.0	0.235	(-)	0.055	3.9	0.32	4.0	1.076	(-)
7	0.033	tr	0.07	tr	0.233	tr	0.043	tr	0.16		1.516	
8	0.030	15.0	0.07	(8.4)	0.221	(-)	0.037	tr	0.10	tr	0.358	tr
9	0.060		0.09		0.223		0.060	15.8	0.15	16.1	0.432	17.6
10	0.037	10.0	0.09	(10.1)	0.300	(-)	0.043	3.0	0.11	3.3	0.466	(-)
11	0.040		0.10		0.753		0.043		0.10		0.352	
12	0.030	tr	0.09	tr	0.248	tr	0.045	10.3	0.09	5.0	0.307	(-)
13	0.070	10.8	0.12	10.8	0.268	(-)	0.037	1.6	0.09	1.5	0.274	(-)
14	0.030	1.0	0.09	1.0	0.302	(-)	0.035	tr	0.09	1.0	0.260	(-)
15	0.033	5.9	0.08	4.0	0.234	(-)	0.035		0.09		0.256	
16	0.033	1.9	0.07	1.9	0.225	(-)	0.033		0.08		0.248	
17	0.033		0.07		0.220		0.035		0.08		0.235	
18	0.070	20.8	0.17	22.8	0.555	22.0	0.035	13.0	0.09	15.1	0.241	12.2
19	0.033		0.10		0.321		0.043		0.19		0.508	
20	0.053	16.5	0.14	14.9	0.281	8.4	0.035		0.09		0.278	
21	0.035	tr	0.10	tr	0.274	tr	0.033	tr	0.08	tr	0.244	tr
22	0.050	20.1	0.23	19.3	0.747	18.4	0.033		0.08		0.235	
23	0.043	tr	0.17	tr	0.529	tr	0.033		0.08		0.235	
24	0.033	3.3	0.11	3.0	0.316	(-)	0.030	0.4	0.07	tr	0.235	tr
25	0.035	5.7	0.09	5.5	0.271	(-)	0.030	0.6	0.07	tr	0.235	tr
26	0.071	18.1	0.14	15.6	0.371	16.8	0.062	22.0	0.19	25.3	0.424	18.8
27	0.052	tr	0.10	tr	0.377	tr	0.037	tr	0.13	tr	0.409	tr
28	0.070	18.7	0.19	17.9	0.793	20.0	0.031		0.09		0.252	
29	0.047		0.16		0.881		0.030		0.08		0.240	
30	0.043	tr	0.10	tr	0.381	tr	0.030		0.08		0.224	
31	0.035	0.7	0.09	2.5	0.411	(-)						

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE DES POSTES
PLUVIOMETRIQUES DE LA "ROUTE DU CACAO"

(Douma, Lengoué, M'Poso, Bidoumo)

o
o o

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE DE LA LENGOUF

(Janvier à Juin 1968)

Date	J 68	F 68	M 68	A 68	M 68	J 68
1		9.7	-			7.8
2			-			
3	18.1		-	8.7	45.6	
4			-			
5			-		3.2	
6		0.9	-	2.3		
7			-			
8			-			8.6
9	39.8		-	33.2		3.2
10			-			22.1
11	0.7	11.8	-			
12			-	3.5		25.6
13	0.9	2.6	-		13.9	22.9
14	2.6	3.5	-			
15			-	18.6		
16			-		7.8	
17			-			
18			-	1.2	61.6	
19		25.0	-	5.9		
20		8.0	-			
21			-			
22			-		28.9	
23		30.6	-	1.5		
24		15.5	-	22.9		10.3
25			-	47.2		14.5
26			-			27.4
27			-			
28	1.2		-	7.1	36.7	
29			-			
30	4.1		-			
31			-			

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE DE M'OSO

(Juillet 67 à Juillet 68)

Date	Jt 67	A 67	S 67	O 67	N 67	D 67	J 68	F 68	M 68	A 68	M 68	J 68	Jt 68
1		4.4	0.2	21.8					4.0			-	
2			0.4									-	
3			10.6					0.2		0.6		-	
4			7.8							1.4		-	
5									12.2			-	
6			19.8						0.2	12.6		-	
7							23.0	4.6		32.0		-	
8			11.4				1.6	1.8	7.8		34.0	-	
9							0.4		0.2	2.6		-	
10		0.2	17.1				-	14.4			25.6	-	
11							-		34.8	0.2	1.4	13.4	
12							-		0.4	4.2	0.8	-	
13		0.2					-				5.6	-	
14		13.2					-		8.6			-	
15		8.6					-		17.6	17.6	0.2	-	
16		1.2							1.2			-	
17									2.4		0.2	-	
18	15.4								0.4	-	71.0	10.8	
19	0.2							4.8	12.8	-	0.2	0.8	
20	4.8									-		0.2	
21					1.4				2.4	-	0.4	-	
22	2.2									-	32.6	13.2	
23								21.8	6.8	-		26.4	
24	0.2								5.4	-	4.0	-	
25					(20.0)			8.0		-	23.0	0.2	
26	0.2									-	22.4	1.0	
27										2.8		2.0	
28	13.2							0.2	32.0	7.4	9.0	0.6	
29	0.2										0.2	-	
30	0.2	0.8										4.2	
31		7.2							9.6		-	-	

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE DE BIDOUMO

(Juillet 67 à Juillet 68)

Date	Jt 67	A 67	S 67	O 67	N 67	D 67	J 68	F 68	M 68	A 68	M 68	J 68	Jt 68
1		3.4	6.2	11.6	-	31.0	-					0.6	
2				0.2	-	1.8	-	0.2				1.8	
3			5.4	1.4	-		0.4				47.0		
4				78.6	-	23.8	0.2			0.6		0.2	
5					-	0.2							
6			8.0	0.2	-							13.2	
7		0.2	0.2	0.2	-		6.2			7.2		0.2	
8			24.2	49.4	-		1.2		0.2		30.2		
9				0.2	-	3.6	0.2				2.6		
10			10.6	1.6	-					7.6	5.6	13.2	
11		1.2	4.0	7.0	-	0.2	0.2		0.4		4.6	0.2	
12		0.2	1.8		-		-			24.4	1.2		
13		0.2	0.2	0.4	-	0.2	-		0.4	1.0	6.2	45.2	
14				1.6	-		-					16.4	
15		51.8		14.6	-		-		87.6	0.6		0.8	
16		0.6	40.0	0.2	-				0.2				
17		0.2	1.2	0.2	-	5.2					3.8		
18				0.2	-						(20.0)	46.4	
19			0.6	19.8	-	3.6			14.6	1.4		0.2	
20	0.8		0.2	11.8	6.0					6.2			
21	1.8	0.2	0.4	32.2	0.2		-		2.8		5.0	0.2	
22	1.8		13.8	4.6		5.4				1.2	32.8	22.2	
23								10.2	2.6		0.2		
24				0.2		69.2				24.6	0.6	0.2	
25			1.0	-		0.2		9.0		4.4	0.4		
26	0.2		13.8	-				0.2			4.4	0.4	
27		5.2	51.0	-				0.2		1.2		1.6	
28	12.4		1.2	-						3.8	20.8	0.2	
29			14.4	-					21.8			4.0	
30		0.4	11.4	-	1.6					2.0	0.2	0.6	
31		13.8		-					8.8		2.0		

DEBITS MOYENS JOURNALIERS DES RIVIERES
DE LA "ROUTE DU CACAO"

- DOUMA
 - KOKOUA
 - SEKA
 - LENGUE (Hauteurs échelle)
 - DAKANESIAK
 - MOMOSUMPYEN
 - GRANDE ZOA
 - PETITE ZOA
-

DEBITS MOYENS JOURNALIERS DE LA DOUMA

(de Mai à Décembre 1967)

(en m³/s)

Date	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
1		0.240	0.170	0.210	0.160	1.010	1.290	1.880
2		0.140	0.160	0.200	0.220	0.800	2.200	0.980
3		0.130	0.160	0.190	0.220	1.050	1.720	0.640
4		0.170	0.160	0.180	0.280	3.960	1.310	0.580
5		0.130	0.150	0.170	0.250	1.370	1.140	0.570
6		0.180	0.200	0.230	0.380	1.750	0.990	0.570
7		0.490	0.180	0.180	0.670	1.010	0.880	0.530
8		0.200	0.160	0.170	0.310	1.090	0.800	0.480
9		0.240	0.490	0.280	1.110	1.210	0.860	0.650
10		0.210	0.380	0.220	1.100	1.100	1.610	0.470
11		0.190	0.220	0.190	0.980	-	0.910	0.430
12		0.210	0.310	0.310	1.530	2.000	1.070	0.400
13		0.470	0.270	0.210	1.380	2.050	0.940	0.390
14		0.650	0.270	0.200	1.050	1.610	0.830	0.370
15		0.270	0.190	0.210	0.760	1.190	0.770	0.360
16		0.190	0.170	0.570	0.650	0.970	0.710	0.440
17		0.180	0.170	0.380	0.480	0.900	0.710	-
18	0.150	0.170	0.160	0.210	0.350	2.500	1.120	-
19	0.210	0.170	0.160	0.190	0.760	1.070	0.690	-
20	0.310	0.170	0.160	0.190	0.680	-	1.290	-
21	0.590	0.160	0.160	0.180	0.510	-	0.930	-
22	0.150	0.160	0.160	0.170	0.640	-	0.710	-
23	0.145	0.160	0.150	0.170	0.470	1.800	0.640	0.350
24	0.140	0.150	0.150	0.170	0.980	1.270	0.600	0.360
25	-	0.150	0.150	0.160	0.770	1.470	0.600	0.590
26	0.165	0.160	0.160	0.170	1.410	1.550	-	0.440
27	0.207	0.190	0.160	0.170	0.810	1.800	0.570	0.330
28	-	0.610	0.310	0.310	1.470	1.800	0.560	0.320
29	-	0.280	0.400	0.220	1.930	1.430	0.610	0.310
30	0.190	0.200	0.820	0.300	1.190	1.370	0.580	0.310
31	0.330		-	0.170		1.130		0.300

DEBITS MOYENS JOURNALIERS DE LA DOUMA

(de Janvier à Juillet 1968)

(en m³/s)

Date	JANV.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.
1	-	0.230	0.200	0.230	0.290	0.390	0.230
2	-	0.240	0.590	0.170	0.240	0.330	0.320
3	-	0.230	0.610	0.320	0.210	0.620	0.250
4	-	0.220	0.200	0.250	0.280	1.070	0.240
5	-	0.220	0.190	0.180	0.200	0.860	0.220
6	-	0.230	0.230	0.160	0.180	0.570	0.230
7	0.280	0.220	0.210	0.150	0.180	0.430	0.210
8	1.440	0.200	0.190	0.150	0.170	0.520	0.200
9	0.840	0.200	0.340	0.150	0.170	0.800	0.190
10	0.500	0.200	0.200	0.150	0.490	0.490	0.290
11	0.390	0.200	-	0.150	0.370	0.460	0.240
12	0.340	0.200	-	0.140	0.240	0.390	0.210
13	0.320	0.190	0.170	0.140	0.250	0.370	0.190
14	0.310	0.390	0.160	0.140	0.280	0.550	0.180
15	0.300	0.240	0.160	0.150	0.210	0.410	0.180
16	0.290	0.210	0.190	0.150	0.210	0.340	
17	-	0.190	0.170	0.150	0.200	0.300	
18	-	-	0.170	0.150	0.510	0.280	
19	-	-	0.180	0.280	0.300	0.320	
20	-	0.270	0.170	0.410	0.230	0.290	
21	-	0.220	0.160	0.160	0.200	0.260	
22	-	0.230	0.160	0.150	0.600	0.250	
23	-	0.290	0.160	0.150	0.360	0.250	
24	0.250	0.220	0.740	0.160	0.340	0.310	
25	0.250	0.200	0.200	1.030	0.310	0.260	
26	0.240	0.210	0.220	0.300	0.380	0.600	
27	0.240	0.190	0.160	0.220	0.310	0.310	
28	0.240	0.190	0.150	1.310	0.890	0.270	
29	0.230	0.190	-	0.800	0.500	0.250	
30	0.270		-	-	0.340	0.240	
31	0.250		-		0.360		

DEBITS MOYENS JOURNALIERS DE LA KOKOUA

(de Mai à Décembre 1967)

(en m³/s)

Date	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
1	0.307	0.305	0.212	0.364	-	0.775	0.895	2.287
2	0.252	0.290	0.208	-	-	0.690	1.769	0.917
3	0.220	0.260	0.218	-	-	0.746	1.614	0.531
4	0.236	0.252	-	-	0.318	3.224	0.775	0.475
5	1.041	1.186	-	0.487	0.367	1.938	0.683	0.462
6	1.445	0.758	0.374	0.236	0.437	1.780	0.650	0.730
7	0.525	0.801	0.217	0.144	0.495	0.880	0.643	0.525
8	0.465	0.450	0.244	0.132	0.411	0.846	0.650	0.462
9	0.383	0.822	0.942	0.124	0.469	2.758	0.763	0.537
10	0.345	0.384	1.438	0.116	0.261	0.940	1.570	0.537
11	0.307	0.393	0.440	0.112	0.665	2.711	1.450	0.402
12	0.261	0.427	0.865	-	0.760	2.412	0.775	0.407
13	0.228	3.557	1.139	-	0.375	0.955	0.805	0.364
14	0.228	1.238	0.772	-	0.244	0.910	0.721	0.336
15	0.244	0.456	0.365	-	0.872	0.805	0.767	0.326
16	0.279	0.365	0.307	0.600	1.408	0.687	1.349	0.416
17	0.244	0.279	0.288	0.605	0.687	0.777	1.476	0.459
18	0.326	0.260	0.274	0.272	0.374	1.140	1.264	0.398
19	0.252	0.240	0.248	0.208	0.528	0.880	0.745	0.600
20	0.816	0.228	0.228	0.202	0.772	0.955	0.643	0.850
21	0.383	0.220	0.218	0.192	0.990	3.889	0.618	0.525
22	0.253	0.220	-	0.180	0.702	2.541	0.562	0.445
23	0.202	0.220	-	0.176	1.229	1.679	0.531	0.460
24	0.196	0.220	0.116	0.164	1.650	1.406	0.506	0.443
25	0.196	0.196	-	0.152	1.241	0.942	0.500	0.443
26	0.279	0.247	-	0.144	1.737	0.775	0.500	0.427
27	1.864	0.256	-	0.136	2.758	2.390	0.462	0.383
28	0.618	0.271	1.045	0.128	1.588	2.730	0.440	0.331
29	0.355	0.267	0.969	0.120	0.895	1.140	0.426	0.298
30	0.397	0.228	1.994	0.112	1.180	1.077	0.445	0.298
31	0.608		0.489	0.104		0.880		0.283

DEBITS MOYENS JOURNALIERS DE LA KOKOUA

(de Janvier à Juillet 1968)

(en m³/s)

Date	JANV.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.
1	0.260	0.196	0.244	-	0.345	0.587	0.405
2	0.260	0.184	0.471	-	0.298	0.512	0.453
3	0.528	0.168	0.590	-	0.228	0.812	0.383
4	0.355	0.160	0.241	0.279	0.402	1.055	0.326
5	0.288	0.140	-	-	0.280	0.820	0.307
6	0.283	-	-	-	0.212	0.750	0.307
7	0.256	-	-	-	-	0.600	0.269
8	2.320	-	0.374	-	-	0.462	0.288
9	1.697	-	0.228	-	0.561	0.500	0.260
10	0.485	0.336	0.132	-	1.496	0.487	0.244
11	0.364	0.218	0.176	-	1.100	0.812	0.220
12	0.317	0.180	0.100	-	0.434	0.857	0.212
13	0.298	-	-	-	0.702	0.952	0.212
14	0.288	0.650	-	-	0.612	1.219	0.212
15	0.288	0.487	-	0.132	0.355	0.537	0.212
16	0.279	0.244	-	-	0.254	0.421	
17	0.252	0.244	-	-	0.236	0.374	
18	0.236	0.380	-	-	1.044	0.336	
19	0.228	0.523	-	-	0.968	0.575	
20	0.220	0.785	-	-	0.364	0.443	
21	0.180	0.266	-	-	1.321	0.364	
22	-	-	0.196	-	0.714	1.238	
23	0.228	0.224	0.675	-	0.915	1.268	
24	0.228	0.196	0.196	-	0.600	1.359	
25	0.228	0.180	-	1.919	0.512	0.702	
26	0.228	0.156	-	1.067	0.374	0.812	
27	0.228	0.148	-	0.345	0.336	0.487	
28	0.228	-	-	1.007	1.071	0.412	
29	0.204	-	0.525	1.156	1.243	0.383	
30	0.260		0.260	0.407	0.454	0.383	
31	0.212		-		0.435		

COTES JOURNALIERES DE LA LENGUE

(de Juin 67 à Juin 68)

Jour	J 67	Jt 67	A 67	S 67	O 67	N 67	D 67	J 68	F 68	M 68	A 68	M 68	J 68
1	0.12	0.06	0.21	0.19	0.64	0.62	0.61		0.20	0.07	0.08	0.18	0.28
2	0.09	0.05	0.17	0.24	0.63	0.62	0.54		0.17	0.19	0.07	0.12	0.40
3	0.08	0.06	0.14	0.19	0.57	0.68	0.47	0.27	0.18	0.29	0.07	0.16	0.30
4	0.09	0.05	0.13	0.18	0.75	0.59	0.43	0.21	0.15	0.20	0.09	0.27	0.43
5	0.20	0.04	0.15	0.39	0.71	0.51	0.35	0.20	0.15	0.21	0.07	0.19	0.42
6	0.09	0.10	0.13	0.35	0.73	0.50	0.31	0.20	0.15	0.21	0.06	0.15	0.38
7	0.16	0.19	0.14	0.46	0.66	0.47	0.30	0.19	0.14	0.18	0.09	0.12	0.30
8	0.18		0.11	0.45	0.46	0.45		0.54	0.13	0.16	0.07	0.10	0.28
9	0.26		0.09	0.36	0.61	0.48		0.53	0.13	0.14	0.06		0.35
10	0.19	0.41	0.08	0.24	0.56	0.46	0.28	0.38	0.19	0.12	0.22		0.35
11	0.14	0.34	0.08	0.34	0.84	0.54	0.27	0.36	0.22	0.13	0.13		0.42
12	0.14	0.25		0.47	1.06	0.50	0.26	0.29	0.16	0.16	0.08		0.35
13	0.15	0.51		0.44	0.78	0.46	0.25	0.29	0.14	0.12	0.08	0.23	0.35
14	0.30	0.37		0.36	0.77	0.48	0.26	0.26	0.14	0.11	0.07	0.17	0.34
15	0.29	0.34		0.28	0.67	0.56	0.24	0.24	0.15	0.10	0.12	0.17	
16	0.24	0.24		0.40	0.59	0.50	0.26	0.23	0.14	0.29	0.09	0.21	
17	0.17	0.20		0.50	0.52	0.44	0.32	0.21	0.13	0.15	0.06	0.13	0.28
18	0.12	0.19		0.51	0.59	0.46	0.26	0.20	0.11	0.11	0.06	0.37	0.27
19	0.23	0.17		0.35	0.65	0.41	0.28	0.20	0.21	0.16	0.09	0.56	0.38
20	0.15	0.14		0.35	0.57	0.42	0.37	0.19	0.24	0.14	0.24	0.41	0.40
21	0.21	0.12	0.09	0.64	0.82	0.39	0.33	0.19	0.18	0.11	0.10	0.31	0.36
22	0.11	0.11	0.08	0.64	1.01	0.36	0.29	0.18	0.16	0.16	0.12	0.44	0.28
23	0.09	0.09	0.07	0.53	0.99	0.34	0.26	0.19	0.45	0.13	0.09	0.47	0.35
24	0.07	0.08	0.07	0.41	1.22	0.33	0.24	0.18	0.20	0.19	0.09	0.40	0.32
25	0.07	0.07	0.06	0.38	0.94	0.34	0.24	0.17	0.16	0.11	0.37	0.30	0.34
26	0.14	0.06	0.05	0.38	0.81	0.32	0.23	0.17	0.16	0.12	0.27	0.29	0.44
27	0.11	0.05	0.05	0.43	0.70	0.31	0.21	0.18	0.14	0.09	0.24	0.31	0.36
28	0.09	0.30	0.05	0.41	0.77	0.30	0.21	0.17	0.14	0.08	0.21	0.36	0.36
29	0.11	0.39	0.12	0.47	0.83	0.30	0.20	0.17	0.11	0.12	0.16	0.50	0.30
30	0.07		0.24	0.61	0.83	0.29	0.19	0.17		0.11	0.21	0.41	0.31
31		0.24	0.28		0.75		0.19	0.17		0.08		0.33	

DEBITS MOYENS JOURNALIERS DE LA SEKA

(Avril à Décembre 1967)

(en m³/s)

Date	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.	AOÛT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
1		0.690	0.868	0.500	0.887	0.577	1.560	2.475	4.444
2		0.640	0.660	0.473	0.804	1.050	2.190	3.040	4.073
3		0.573	0.620	0.855	0.704	0.715	1.500	3.705	1.775
4		0.536	0.794	0.553	0.733	1.458	4.701	2.530	1.380
5		0.790	0.902	0.500	0.879	1.861	6.024	2.150	1.260
6		1.377	0.623	0.899	0.779	1.323	6.681	2.580	1.170
7		1.790	1.453	0.750	0.626	1.927	2.640	1.975	1.150
8			1.167	0.613	0.620	0.925	1.940	1.770	1.100
9			1.020	0.954	0.580	1.050	4.742	2.440	1.100
10				2.770	0.560	0.750	3.060	2.446	1.100
11				0.929	0.540	1.673	5.694	5.208	1.100
12				1.458	0.680	2.166	8.730	2.690	1.000
13				2.802	0.580	1.160	4.530	2.010	0.950
14				1.467	0.520	0.775	3.930	3.000	
15				0.891	0.663	0.660	3.620	3.665	0.900
16				0.706	1.743	1.525	2.395	2.240	1.000
17			0.540	0.683	2.636	1.150	1.980	2.150	1.500
18			0.540	0.700	1.000	1.256	4.020	2.795	1.125
19			0.540	0.656	0.700	0.825	3.160	2.305	1.300
20			0.500	0.620	0.640	1.325	2.080	1.955	2.645
21	0.580		0.500	0.600	0.580	1.410	4.922	1.800	1.690
22	0.560		0.500	0.545	0.570	1.230	5.648	1.695	1.100
23	0.573		0.500	0.466	0.510	1.050	2.960	1.560	1.010
24	0.989	0.580	0.460	0.425	0.480	0.975	5.202	1.500	0.960
25	0.772	0.720	0.460	0.386	0.470	1.624	3.290	1.465	1.000
26	0.660	0.982	0.460	0.346	0.440	1.110	2.220	1.470	0.935
27	0.586	2.297	0.590	0.340	0.450	1.325	2.480	1.410	0.870
28	0.580	1.533	0.942	1.895	0.420	2.776	5.082	1.365	0.850
29	0.613	0.839	0.874	1.801	0.460	1.590	3.435	1.380	0.825
30	0.841	0.702	0.590	3.024	0.420	1.560	3.355	1.320	0.850
31		0.798		1.147	0.710		2.470		0.785

DEBITS MOYENS JOURNALIERS DE LA SEKA

(Janvier a Juillet 1968)

(en m³/s)

Date	JANV.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.
1	0.750	0.785	0.925	0.500	0.600	1.940	1.175
2	0.735	0.700	2.045	0.420	0.580	2.220	1.290
3	1.005	0.670	2.260	0.420	0.540	2.940	1.260
4	0.875	0.620	0.975	0.500	1.070	5.895	1.100
5	0.750	0.580	0.750	0.460	0.975	2.115	1.350
6	0.760	0.680	0.700	0.420	0.700	2.010	1.350
7	0.725	0.620	0.700	0.450	0.660	2.080	1.100
8	4.770	0.580	0.620	0.420	0.560	1.590	1.050
9	7.182	0.580	0.580	0.390	0.540	1.775	0.950
10	1.820	0.580	0.550	0.585	0.620	2.540	0.920
11	1.380	0.775	0.540	0.540	1.530	4.960	0.975
12	1.150	0.680	0.580	0.460	0.850	2.660	1.075
13	1.100	0.620	0.540	0.460	0.850	2.395	0.900
14	1.075	0.980	0.500	0.460	0.850	1.975	0.800
15	1.050	1.120	0.460	0.520	0.660	1.740	0.800
16	0.950	0.750	0.825	0.500	0.620	1.530	
17	0.850	0.660	0.640	0.460	0.580	1.320	
18	0.800	0.810	0.520	0.460	3.405	1.260	
19	0.785	0.750	0.610	0.785	4.455	1.380	
20	0.775	1.225	0.590	1.856	1.125	1.330	
21	0.750	0.700	0.500	0.640	0.875	1.200	
22	0.725	0.640	0.765	0.580	2.488	1.125	
23	0.750	1.630	0.620	0.540	5.231	2.980	
24	0.710	0.825	0.745	0.950	2.590	2.525	
25	0.700	0.660	0.650	4.041	1.620	1.745	
26	0.680	0.620	0.715	5.631	2.120	1.655	
27	0.690	0.580	0.620	1.100	1.470	1.590	
28	0.700	0.540	0.600	0.950	2.845	1.320	
29	0.630	0.800	0.780	0.900	6.750	1.320	
30	0.590		0.670	0.660	2.295	1.530	
31	0.700		0.600		1.710		

DEBITS MOYENS JOURNALIERS DE LA DAKANESIAK

(de Mai à Décembre 1967)

(en m³/s)

Date	MAI	JUIN	JUILL.	AOUT	SEPT	OCT.	NOV.	DEC.
1		0.101	0.043	0.031	0.015	0.206	0.292	0.226
2		0.059	0.023	0.027	0.015	0.225	0.373	0.310
3		0.047	0.031	0.023	0.028	0.145	0.335	0.155
4		0.082	0.023	0.023	0.061	0.232	0.469	0.130
5		0.191	0.023	0.015	0.035	0.405	0.302	0.160
6		0.110	0.043	0.007	0.035	0.185	0.249	0.110
7		0.125	0.106	0.007	0.106		0.225	0.091
8		0.096	0.067	0.007	0.135		0.185	0.079
9		0.081	0.051	0.007	0.193		0.185	0.075
10		0.079	0.063	0.007	0.120		0.206	0.079
11		0.063	0.055	0.007	0.186		0.249	0.059
12		0.063	0.067		0.115		0.207	0.063
13		0.047	0.059		0.075		0.180	0.059
14		(0.039)	0.063		0.043		0.170	0.047
15		(0.039)	0.051		0.027		0.175	0.067
16		(0.031)	0.059		0.192		0.160	0.083
17		(0.031)	0.039		0.374		0.160	0.100
18		0.027	0.035		0.281		0.165	0.246
19	0.185	0.023	0.023	0.015	0.308		0.145	0.183
20	0.170	0.034	0.023	0.019	0.365		0.135	0.185
21	0.105	0.055	0.077	0.015	0.759	0.800	0.125	0.150
22	0.067	0.027	0.031	0.015	0.714	0.736	0.120	0.145
23	0.055	0.023	0.034	0.015		0.445	0.105	0.180
24	0.047	0.023	0.027	0.015		0.389	0.087	0.150
25	0.067	0.023	0.019	0.015		0.437	0.101	0.197
26	0.047	0.023	0.055	0.007		0.300	0.106	0.135
27	0.047	0.019	0.047	0.015		0.357	0.087	0.100
28	0.079	0.042	0.092	0.015		0.485	0.087	0.079
29	0.047	0.083	0.088	0.015	0.292	0.421	0.087	0.071
30	0.059	0.063	0.055	0.015	0.231	0.720	0.098	0.059
31	0.039			0.015		0.421		0.051

DEBITS MOYENS JOURNALIERS DE LA DAKANESIAK

(de Janvier à Juillet 1968)

(en m³/s)

Date	JANV.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.
1	0.059	0.023	0.043	0.130	0.023	0.115	0.127
2	0.079	0.027	0.055	0.096	0.027	0.115	0.225
3	0.075	0.076	0.059	0.071	0.298	0.095	0.145
4	0.055	0.023	0.051	0.067	0.494	0.095	0.105
5	0.091	0.015	0.098	0.067	0.223	0.087	0.079
6	0.093	0.023	0.314	0.063	0.120	0.087	0.071
7	0.031	0.015	0.181	0.088	0.087	0.201	0.063
8	0.105	0.013	0.115	0.219	0.055	0.140	0.063
9	0.115	0.015	0.140	0.150		0.105	
10	0.091	0.023	0.096	0.096		0.079	
11	0.091	0.027	0.075	0.079		0.105	
12	0.071	0.047	0.142	0.055	0.175	0.091	
13	0.091	0.039	0.145	0.063	0.160	0.079	
14	0.091	0.027	0.110	0.051	0.135	0.155	
15	0.079	0.023	0.323	0.051	0.100	0.160	
16	0.071	0.023	0.437	0.035	0.083	0.120	
17	0.023		0.214	0.023	0.071	0.087	
18	0.031		0.135	0.023	0.225	0.071	
19	0.031		0.120	0.023	0.421	0.257	
20	0.069		0.110	0.043	0.198	0.209	
21	0.055	0.047	0.087	0.077	0.150	0.130	
22	0.027	0.035	0.075	0.100	0.308	0.105	
23	0.043	0.056	0.067	0.083	0.541	0.115	
24	0.027	0.105	0.055	0.047	0.280	0.083	
25	0.031	0.075	0.047	0.093	0.185	0.075	
26	0.031	0.059	0.047	0.100	0.145	0.083	
27	0.073	0.067	0.082	0.051	0.125	0.067	
28	0.055	0.063	0.039	0.031	0.120	0.071	
29	0.031	0.047	0.112	0.067	0.145	0.051	
30	0.019		0.145	0.035	0.145	0.047	
31	0.023		0.105		0.125		

DEBITS MOYENS JOURNALIERS DE LA MOMOSOUMPYEN

(de Mai à Décembre 1967)

(en m³/s)

Date	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
1		0.078	0.027	0.018	0	0.353	0.460	0.237
2		0.069	0.018	0.012	0	0.502	0.565	0.339
3		0.054	0.015	0.008	0	0.271	0.474	0.165
4		0.064	0.012	0.004	0.004	0.382	0.674	0.135
5		0.153	0.003	0.001	0	0.677	0.502	0.179
6		0.075	0.005	0	0.002	0.425	0.376	0.128
7		0.077	0.118	0	0.057	0.253	0.312	0.100
8		0.060	0.054	0	0.107	0.287	0.288	0.085
9		0.085	0.033	0	0.207	0.905	0.253	0.060
10		0.051	0.037	0.007	0.096	0.771	0.244	0.125
11		0.030	0.038	0.007	0.188	0.580	0.306	0.099
12		0.040	0.037	0.001	0.089	0.446	0.259	0.082
13		0.028	0.129	0.001	0.072	0.342	0.223	0.069
14		0.028	0.060	0.018	0.072	0.330	0.215	0.054
15		0.018	0.030	0.015	0.017	0.324	0.223	0.073
16		0.020	0.054	0.030	0.137	0.463	0.192	0.035
17		0.025	0.027	0.040	0.285	0.312	0.192	0
18		0.022	0.018	0.022	0.174	0.238	0.188	0
19		0.028	0.027	0.028	0.247	0.327	0.178	0
20		0.017	0.023	0.020	0.261	0.659	0.156	0.113
21	0.063	0.018	0.017	0	0.161	0.719	0.161	0.121
22	0.127	0.007	0.023	0.001	0.120	0.851	0.132	0.092
23	0.038	0.007	0.012	0.001	0.114	0.640	0.113	0.136
24	0.027	0.015	0.008	00	0.075	0.586	0.103	0.114
25	0.055	0.008	0.004	"	0.089	0.586	0.103	0.165
26	0.048	0.022	0.007	"	0.093	0.425	0.096	0.099
27	0.037	0.013	0.004	"	0.420	0.432	0.082	0.072
28	0.060	0.012	0.033	"	0.552	0.634	0.082	0.054
29	0.048	0.043	0.060	"	0.481	0.576	0.075	0.046
30	0.052	0.043	0.025	"	0.467	0.772	0.083	0.063
31	0.082		0.012	"		0.593		0.041

DEBITS MOYENS JOURNALIERS DE LA MOMOSOUMPYEN

(de Janvier à Juillet 1968)

(en m³/s)

Date	JANV.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.
1	0.054	0.017	0.015	0.136	0.035	0.276	0.239
2	0.072	0.005	0.012	0.076	0.022	0.248	0.383
3	0.045	0.008	0.013	0.045	0.464	0.224	0.266
4	0.063	0.015	0	0.125	0.767	0.214	0.210
5	0.054	0.005	0.070	0.066	0.453	0.197	0.169
6	0.098	0	0.290	0.042	0.261	0.192	0.136
7	0.078	0	0.133	0.054	0.170	0.558	0.124
8	0.076	0.001	0.066	0.284	0.211	0.397	0.117
9	0.110	0	0.144	0.187	0.312	0.265	0.114
10	0.068	0.007	0.092	0.110	0.205	0.268	0.117
11	0.089	0.013	0.051	0.069	0.481	0.282	0.120
12	0.075	0.032	0.167	0.046	0.439	0.224	0.114
13	0.027	0.018	0.155	0.051	0.409	0.196	0.106
14	0.015	0.003	0.072	0.048		0.220	0.096
15	0.046	0.005	0.471	0.038	0.239	0.294	0.111
16	0.010	0	0.674	0.035	0.174	0.224	0.192
17	0.010	0.001	0.587	0.035	0.125	0.178	0.163
18	0.015	0	0.481	0.027	0.462	0.156	0.100
19	0.061	0.001	0.411	0.042	0.842	0.386	0.096
20	0.001	0	0.362	0.051	0.606	0.364	
21	0.025	0.035	0.318	0.066	0.474	0.239	
22	0.012	0.015	0.220	0.064	0.584	0.238	
23	0.033	0.015	0.114	0.141	0.806	0.210	
24	0.035	0.089	0.066	0.086	0.613	0.183	
25	0.022	0.060	0.048	0.273	0.509	0.161	
26	0.008	0.048	0.040	0.210	0.418	0.147	
27	0.010	0.072	0.032	0.103	0.362	0.136	
28	0.002	0.046	0.025	0.075	0.343	0.128	
29	0.015	0.030	0.243	0.066	0.432	0.120	
30	0.010		0.197	0.054	0.355	0.114	
31	0.008		0.148		0.306		

DEBITS MOYENS JOURNALIERS DE LA GRANDE ZOA

(de Mai à Décembre 1967)

(en m³/s)

Date	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
1		2.180		1.580	0.780	5.040	4.350	4.980
2		1.020		1.540	0.840	5.690		11.430
3		0.900		1.260	0.750	2.950		4.200
4		0.980		1.140	1.020	3.670		3.200
5		1.220		1.020	0.750	13.270		3.150
6		0.780		0.980	0.710	6.850		2.600
7		0.670		0.940	0.810	3.590		2.400
8		0.590		0.940	1.950	3.050		2.250
9		1.140		0.900	2.200	8.500		2.200
10		0.670		0.900	0.980	4.340		2.400
11		0.900		0.900	0.870	3.000		2.100
12		2.850		0.940	0.840	2.850		2.060
13		0.980		0.870	0.810	2.500		1.940
14		0.840		0.840	0.710	2.500		1.940
15		0.840		0.870	0.670	2.400		1.940
16		0.710		1.220	1.100	3.590		1.860
17		0.670		1.060	2.300	2.300		1.820
18		0.620	6.780	0.900	2.550	2.300		4.800
19		0.570	2.400	0.840	2.680	2.750		3.710
20		0.520	1.700	0.840	2.850	4.820	2.500	2.350
21	0.900	0.510	1.940	0.810	2.020	9.040	2.400	2.020
22	0.750	0.480	1.940	0.810	2.640	15.130	2.500	3.350
23	0.670	0.520	1.660	0.780	5.130	8.290	2.200	5.350
24	0.710	0.520	1.300	0.780	1.740	4.750	2.020	3.900
25	0.810	0.980	1.180	0.780	1.820	7.980	1.980	5.080
26	0.640	0.600	1.140	0.750	2.250	4.500	1.900	2.400
27	4.880	0.730	1.100	0.750	1.660	4.750	1.860	2.060
28	1.260	1.700	3.080	0.840	8.450	9.650	1.860	1.940
29	0.980	4.000	2.950	0.780	6.260	6.950	2.300	1.860
30	1.300		1.580	0.750	5.200	10.360	1.940	1.780
31	0.980		1.340	0.750		5.350		1.780

DEBITS MOYENS JOURNALIERS DE LA GRANDE ZOA

(de Janvier à Juillet 1968)

(en m³/s)

Date	JANV.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.
1	1.700	1.080	0.780	1.740	0.980	2.550	3.800
2	1.980	1.060	0.780	1.100	0.870	2.350	12.230
3	1.840	1.040	0.780	0.940	3.050	2.150	10.710
4	1.680	0.980	0.750	0.900	5.070	2.200	5.200
5	1.580	0.940	0.750	1.140	1.940	3.300	4.100
6	1.580	0.900	0.750	0.870	1.300	2.100	3.610
7	1.550	0.900	0.980	0.840	1.100	6.490	3.300
8	1.620	1.620	0.900	1.140	1.220	2.920	2.760
9	4.160	1.460	0.840	0.900	2.100	2.600	2.600
10	1.940	1.060	0.810	1.380	1.260	4.800	2.400
11	1.740	1.540	0.810	0.980	1.620	9.910	2.300
12	1.620	1.180	0.810	0.840	1.340	3.690	
13	1.540	1.020	0.810	1.740	2.020	2.950	
14	1.510	0.940	0.810	1.140	1.540	11.180	
15	1.460	0.940	5.350	0.940	1.160	12.630	
16	1.400	0.900	6.290	1.700	1.040	6.890	
17	1.280	0.870	1.420	0.940	1.000	4.600	
18	1.240	0.870	1.220	0.870	3.470	3.520	
19	1.220	0.840	2.990	0.840	11.170	7.080	
20	1.220	0.840	1.580	0.810	3.650	4.300	
21	1.220	0.840	3.190	1.300	2.520	3.220	
22	1.220	0.840	1.540	1.500	4.130	3.450	
23	1.220	0.840	1.140	1.180	10.380	3.770	
24	1.200	0.980	1.220	1.220	4.000	3.370	
25	1.180	0.870	0.940	5.670	3.400	2.800	
26	1.160	0.870	1.300	1.820	2.720	3.250	
27	1.140	0.870	0.900	-	2.450	3.400	
28	1.140	0.840	0.900	-	2.350	5.110	
29	1.080	0.810	2.600	-	7.450	2.950	
30	1.060		1.620	1.060	3.170	3.630	
31	1.090		1.300		3.000		

DEBITS MOYENS JOURNALIERS DE LA PETITE ZOA

(de Juin a Décembre 1967)

(en m³/s)

Date	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
1		0.350	0.320	0.230	2.720	2.360	1.050
2		0.320	0.290	0.140	2.880	2.840	2.050
3		0.290	0.260	0.170	2.280	3.750	1.880
4		0.260	-	0.240	2.620	2.620	1.170
5		0.230	0.290	0.180	7.890	2.120	1.460
6		0.290	0.260	0.140	4.900	1.520	1.170
7		-	0.230	0.700	2.120	1.490	0.850
8		0.970	0.200	0.790	1.860	1.750	0.710
9		0.770	0.200	1.460	8.370	1.320	0.650
10		0.850	0.300	1.340	8.100	1.220	0.770
11		1.430	0.240	1.240	4.090	1.410	0.700
12		1.400	0.200	0.950	2.360	1.280	0.580
13		1.750	0.150	0.810	1.680	1.170	0.530
14		1.430	0.120	0.520	1.460	1.140	0.480
15		0.970	0.260	0.290	1.520	1.600	0.500
16	0.470	0.500	0.560	0.890	2.080	1.490	0.500
17	0.440	0.440	0.700	2.190	2.040	1.170	0.470
18	0.410	0.530	0.410	1.810	1.220	1.280	0.530
19	0.380	0.530	0.350	1.720	1.200	1.110	0.630
20	0.350	0.440	0.320	1.780	4.550	1.010	1.010
21	0.350	0.410	0.200	1.300	8.020	1.240	-
22	0.380	0.350	0.200	1.170	9.200	1.540	-
23	0.410	0.260	0.200	1.320	7.250	0.870	-
24	0.440	0.200	0.170	1.140	4.290	-	-
25	0.770	0.170	0.170	0.930	3.440	-	-
26	-	0.110	0.140	0.770	2.980	0.680	-
27	0.530	0.260	0.140	1.400	2.640	0.630	-
28	0.410	0.810	0.110	1.780	4.010	0.600	-
29	0.380	0.630	0.090	2.520	4.010	0.560	-
30	0.350	0.630	0.080	3.800	4.220	0.540	-
31		0.350	0.100		4.130		-

Nota - du 16 juin au 6 septembre 1967 Q moyen calculé d'après les lectures faites par le lecteur.

DEBITS MOYENS JOURNALIERS DE LA PETITE ZOA

(de Janvier à Juillet 1968)

(en m³/s)

Date	JANV.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.
1		0.240	0.180	0.700	0.380	1.280	0.970
2		0.270	0.180	0.670	0.290	1.240	1.600
3		0.260	0.210	0.440	1.140	1.110	4.090
4		0.230	0.150	0.300	6.150	0.970	2.080
5		0.200	0.110	0.320	4.220	0.930	1.430
6		0.210	0.480	0.300	1.810	1.360	1.170
7		0.280	0.510	0.680	0.930	2.640	1.050
8		0.250	0.300	1.410	0.930	4.550	0.970
9		0.320	0.540	1.140	1.640	2.440	0.930
10		0.240	0.670	0.510	1.920	1.960	0.890
11		0.410	0.290	0.410	1.640	2.320	0.970
12		0.410	0.700	0.290	3.750	2.080	1.010
13		0.290	1.840	0.230	2.960	3.350	
14		0.150	1.320	0.260	2.120	2.360	
15		0.180	1.640	0.210	1.490	2.040	
16	0.380	0.200	3.560	0.320	1.050	1.720	
17	0.360	0.170	2.080	0.240	0.890	1.600	
18	0.350	0.090	1.050	0.180	1.360	1.320	
19	0.340	0.140	0.520	0.170	6.580	1.840	
20	0.340	0.510	1.080	0.270	5.550	2.600	
21	0.350	0.320	0.830	0.790	2.800	1.720	
22	0.330	0.150	0.630	4.780	2.280	1.400	
23	0.340	0.110	0.470	2.880	5.490	1.780	
24	0.330	0.380	0.410	2.240	5.160	1.580	
25	0.320	0.540	0.330	1.430	2.680	1.300	
26	0.310	0.380	0.240	0.890	2.120	1.170	
27	0.270	0.450	0.180	0.560	2.340	1.120	
28	0.290	0.610	0.150	0.440	2.100	1.090	
29	0.260	0.230	0.350	0.560	2.160	1.010	
30	0.260		1.080	0.500	2.540	0.930	
31	0.260		0.600		1.680		

CARACTERISTIQUES MENSUELLES DE L'ECOULEMENT
DES RIVIERES DE LA "ROUTE DU CACAO"

(Seka, Douma, Kokoua, Momosoumpyen)
Grande Zoa et Petite Zoa

o
o o

CARACTERISTIQUES MENSUELLES DE L'ECOULEMENT

(de Juillet 67 à Juin 68).

BASSIN III		Jt	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
	Pm	107.0	54.0	335.0	318.0	155.3	107.0	90.0	108.0	140.0	155.6	185.5	104.6
	le	20.86	16.75	91.79	118.02	64.07	37.18	29.77	23.07	18.93	23.08	22.98	26.03
	Ke	19.5	31.0	27.4	37.2	41.4	34.8	33.0	21.4	13.5	14.9	12.4	25.0

BASSIN II		Jt	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
	Pm	108.0	79.1	349.4	300.7	128.8	136.4	93.3	102.9	116.9	162.7	153.1	95.2
	le	27.8	24.7	88.9	105.8	67.4	54.1	42.1	30.6	25.6	25.2	26.2	27.1
	Ke	25.7	31.3	25.4	34.4	52.2	39.6	45.0	29.7	21.9	15.5	17.1	28.4

BASSIN I		Jt	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
	Pm	99.0	74.6	328.7	300.5	114.6	154.6	102.4	99.6	135.6	193.2	170.3	108.5
	le	17.8	14.7	55.9	86.5	58.1	56.9	47.6	34.1	29.0	29.5	29.8	27.2
	Ke	18.0	19.7	17.0	28.8	50.8	36.8	46.5	34.0	21.3	15.3	17.5	24.9

CARACTERISTIQUES MENSUELLES DE L'ECOULEMENT DES RIVIERES

(de Juillet 67 à Juin 68)

Rivière K O K O U A	Débit	Jt	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
	moyen												
	mens.	(0.567)	(0.217)	(0.867)	1.492	0.834	0.528	0.391	(0.289)	(0.311)	(0.789)	(0.616)	0.684
	Pluie	107.0	54.0	335.0	318.0	155.0	107.0	77.0	108.0	140.0	165.0	170.0	105.0
	le	37.96	14.53	56.18	99.90	54.04	35.35	26.18	18.10	20.82	51.12	41.24	44.32
	Ke	0.35	0.26	0.16	0.31	0.34	0.33	0.34	0.16	0.14	0.30	0.24	0.42

Rivière D O U M A	Débit	Jt	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
	moyen												
	mens.	0.230	0.222	0.785	1.490	0.954	0.522	0.400	0.223	0.248	0.284	0.426	0.225
	Pluie	107.0	54.0	335.0	318.0	155.0	107.0	88.0	108.0	140.0	165.0	170.0	105.0
	le	20.51	19.82	67.82	133.03	82.43	46.60	35.71	18.62	22.14	24.54	38.03	19.44
	Ke	0.19	0.36	0.20	0.41	0.53	0.43	0.40	0.17	0.15	0.14	0.22	0.18

Rivière S E K A	Débit	Jt	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
	moyen												
	mens.	0.992	0.722	1.293	3.750	2.270	1.321	1.191	0.750	0.748	0.902	1.670	2.088
	Pluie	107.0	54.0	335.0	318.0	155.0	107.0	77.0	108.0	140.0	155.0	180.0	120.0
	le	30.54	22.23	38.51	115.44	67.62	40.66	36.66	21.58	23.03	26.87	51.41	62.20
	Ke	0.28	0.41	0.11	0.36	0.43	0.38	0.47	0.19	0.16	0.17	0.28	0.51

CARACTERISTIQUES MENSUELLES DE L'ECOULEMENT DES RIVIERES

(de Juillet 67 à Juin 68)

Rivière Petite ZOA	Débit	Jt	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
	moyen												
	mens.	0.60	0.24	1.12	3.88	1.59	(0.88)	(0.32)	0.28	0.73	0.80	2.52	1.76
	Pm	78.0	41.0	237.0	260.0	87.0	120.0	25.0	54.0	169.0	87.0	228.0	124.0
	le	12.28	4.91	22.18	79.38	31.48	18.00	6.55	5.36	14.94	15.84	51.56	34.85
	Ke	0.15	0.11	0.09	0.30	0.36	0.15	0.26	0.09	0.08	0.18	0.22	0.28

Rivière Grande ZOA	Débit	Jt	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
	moyen												
	mens.	2.20	0.94	2.11	5.55	(2.32)	3.17	1.50	0.99	1.54	1.31	2.98	4.45
	Pm	78.0	60.0	190.0	280.0	90.0	62.0	25.0	54.0	191.0	119.0	210.0	164.0
	le	42.69	18.24	39.63	107.70	43.57	61.52	29.11	17.92	29.88	24.60	57.83	83.57
	Ke	0.54	0.30	0.20	0.38	0.48	0.99	1.16	0.33	0.15	0.20	0.27	0.50

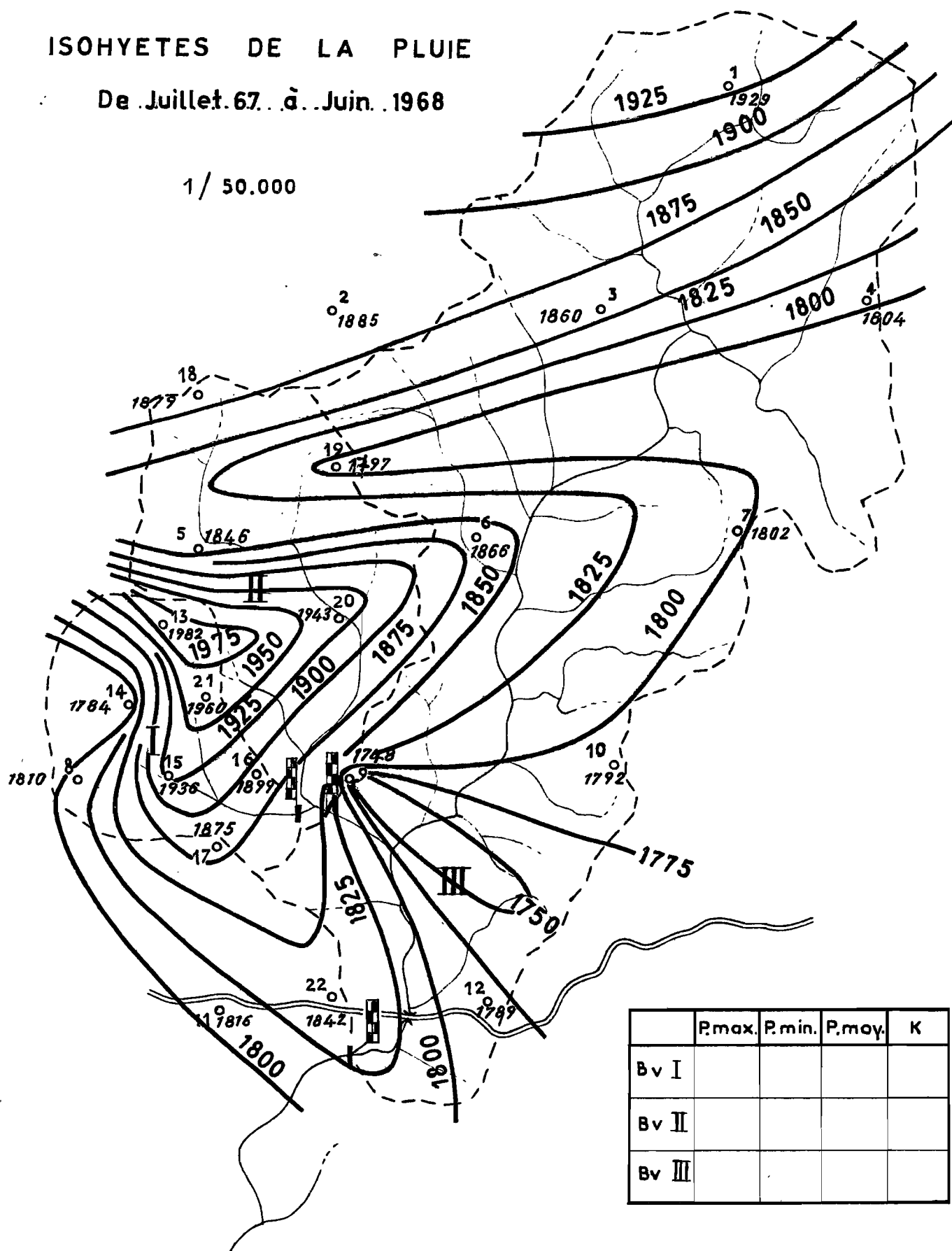
Rivière MOMOSUMPYEN	Débit	Jt	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
	moyen												
	mens.	0.033	0.008	0.162	0.506	0.244	0.099	0.040	0.019	0.184	0.091	0.396	0.234
	Pm	78.0	9.0	274.0	246.0	87.0	98.0	23.0	53.0	205.0	95.0	264.0	132.0
	le	5.38	1.30	25.56	82.51	38.50	16.14	6.5	2.90	30.00	14.36	64.57	36.92
	Ke	0.06	0.14	0.09	0.33	0.44	0.16	0.28	0.05	0.14	0.15	0.24	0.27

BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

De Juillet. 67. à Juin. 1968

1 / 50.000

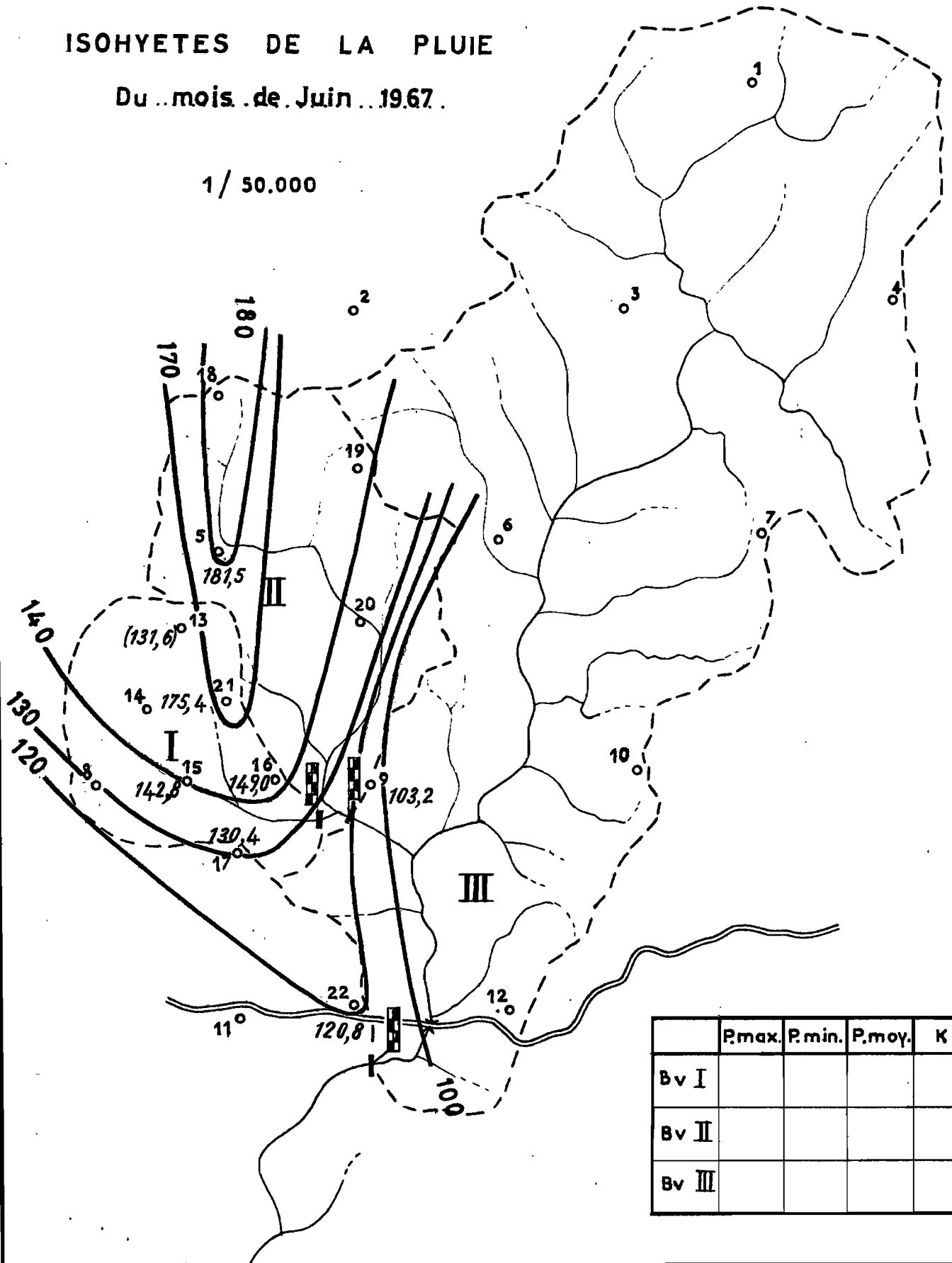


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du ..mois .de .Juin .1967..

1 / 50.000



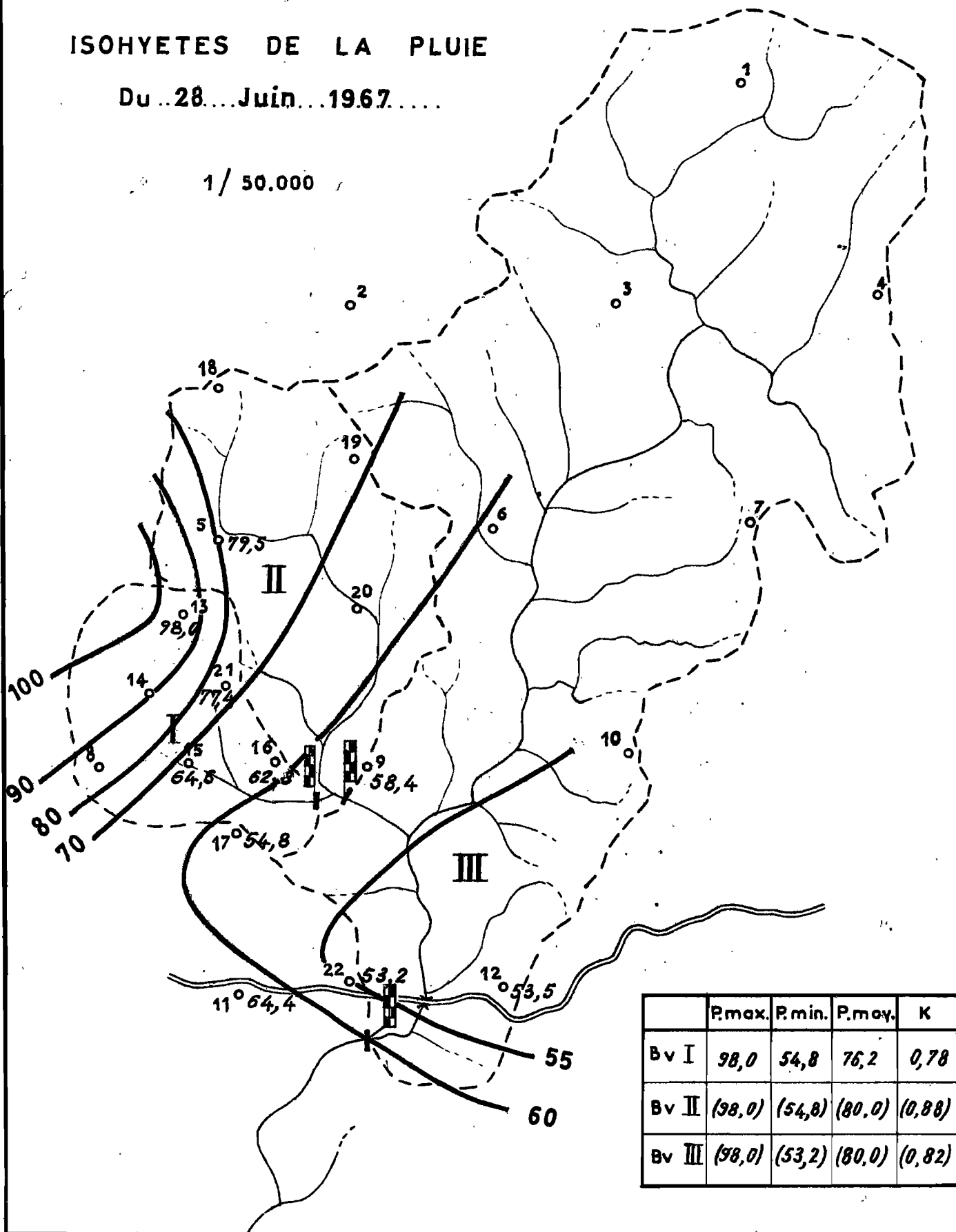
	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I				
Bv II				
Bv III				

BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du 28... Juin... 1967.....

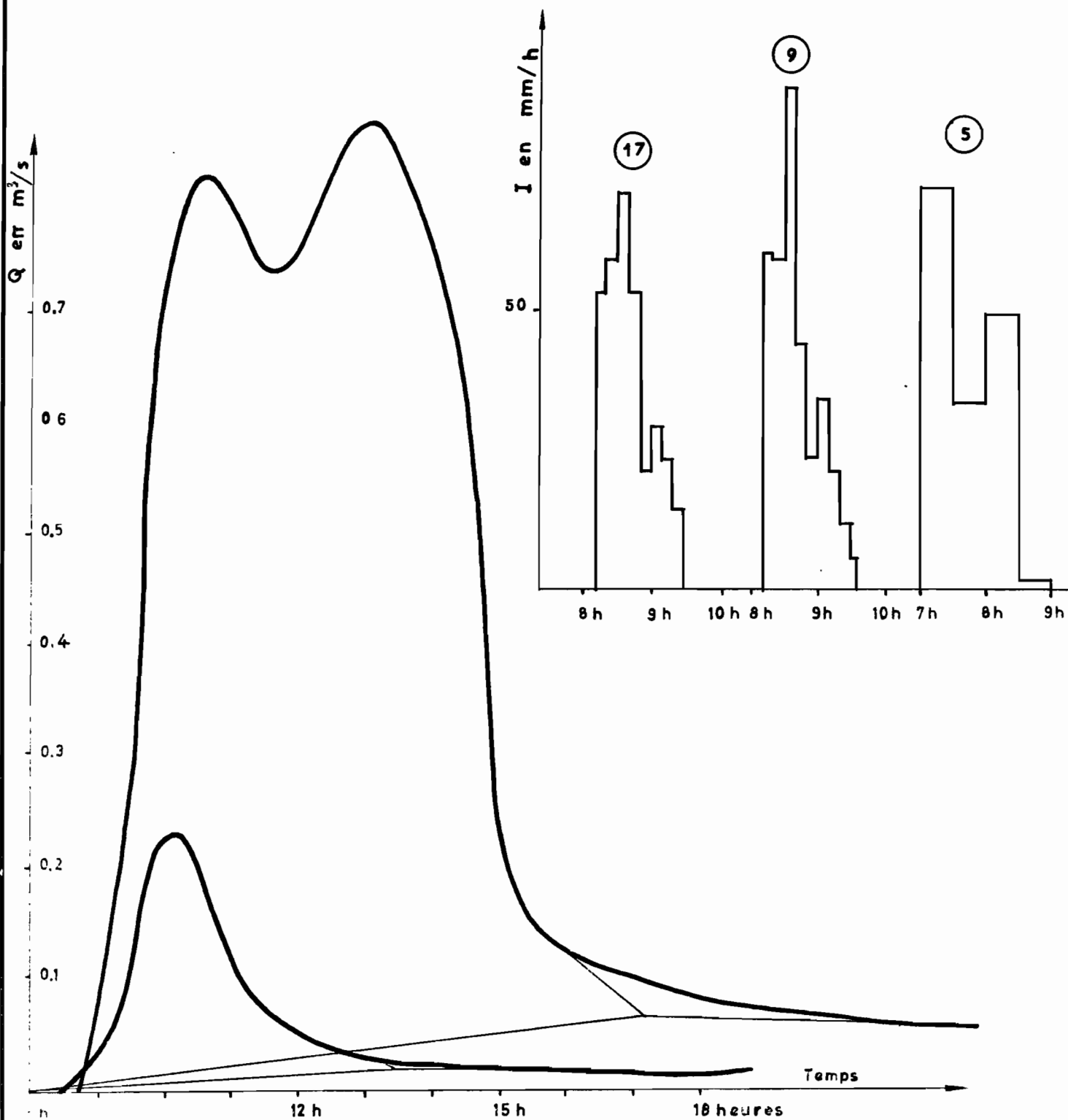
1 / 50.000



	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I	98,0	54,8	76,2	0,78
Bv II	(98,0)	(54,8)	(80,0)	(0,88)
Bv III	(98,0)	(53,2)	(80,0)	(0,82)

BASSINS I et II

28 Juin 1967

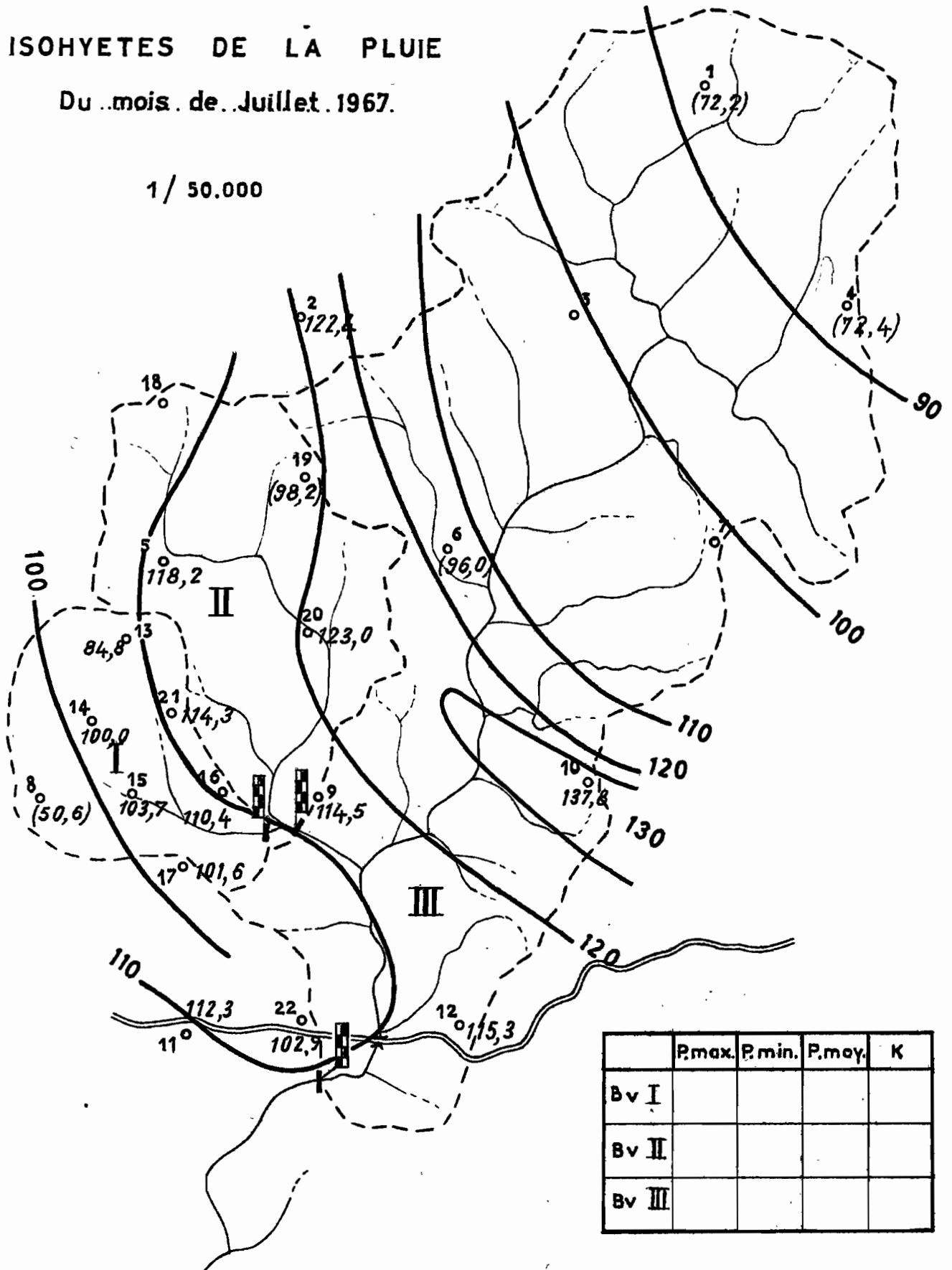


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du mois de Juillet 1967.

1 / 50.000



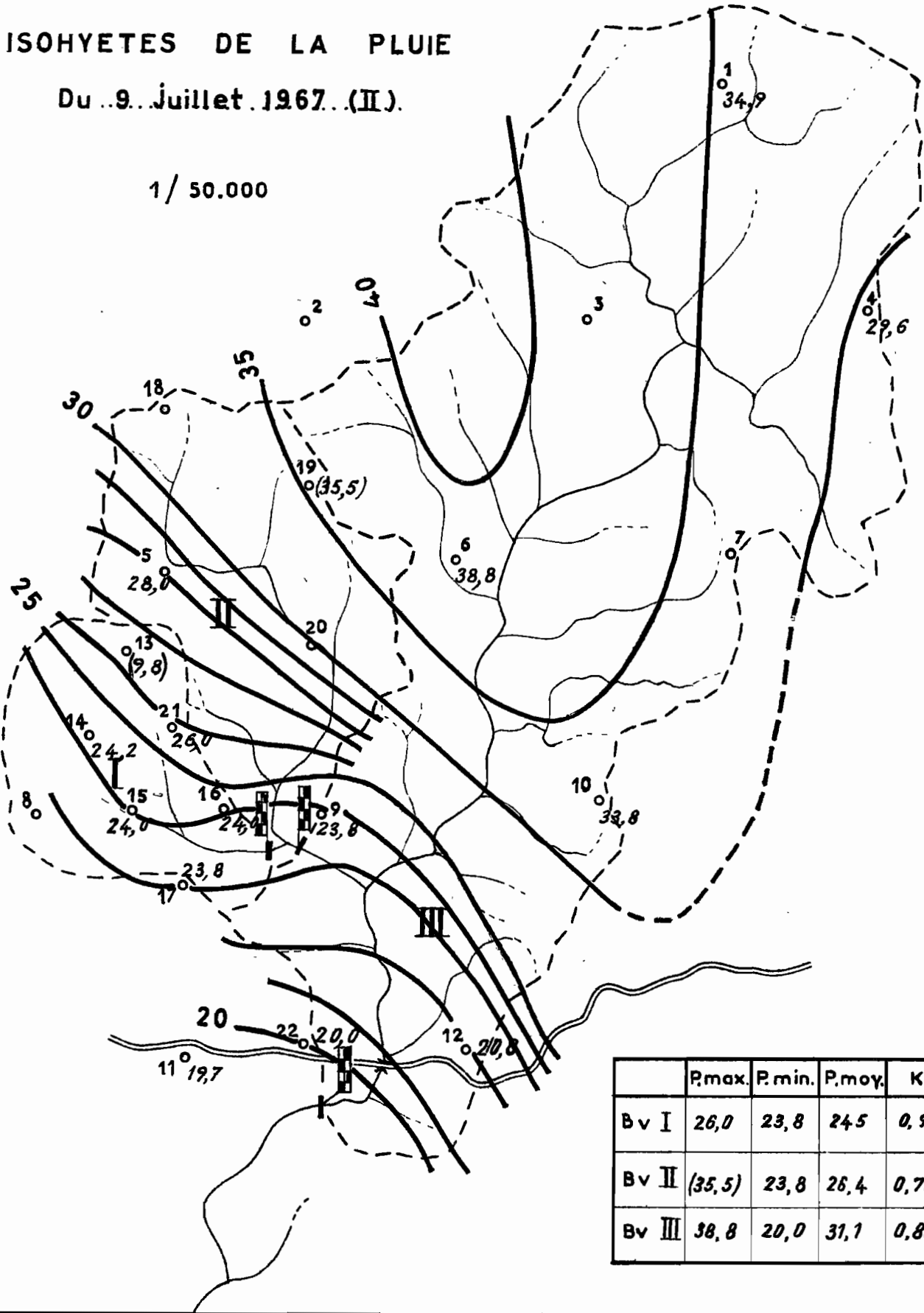
	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I				
Bv II				
Bv III				

BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

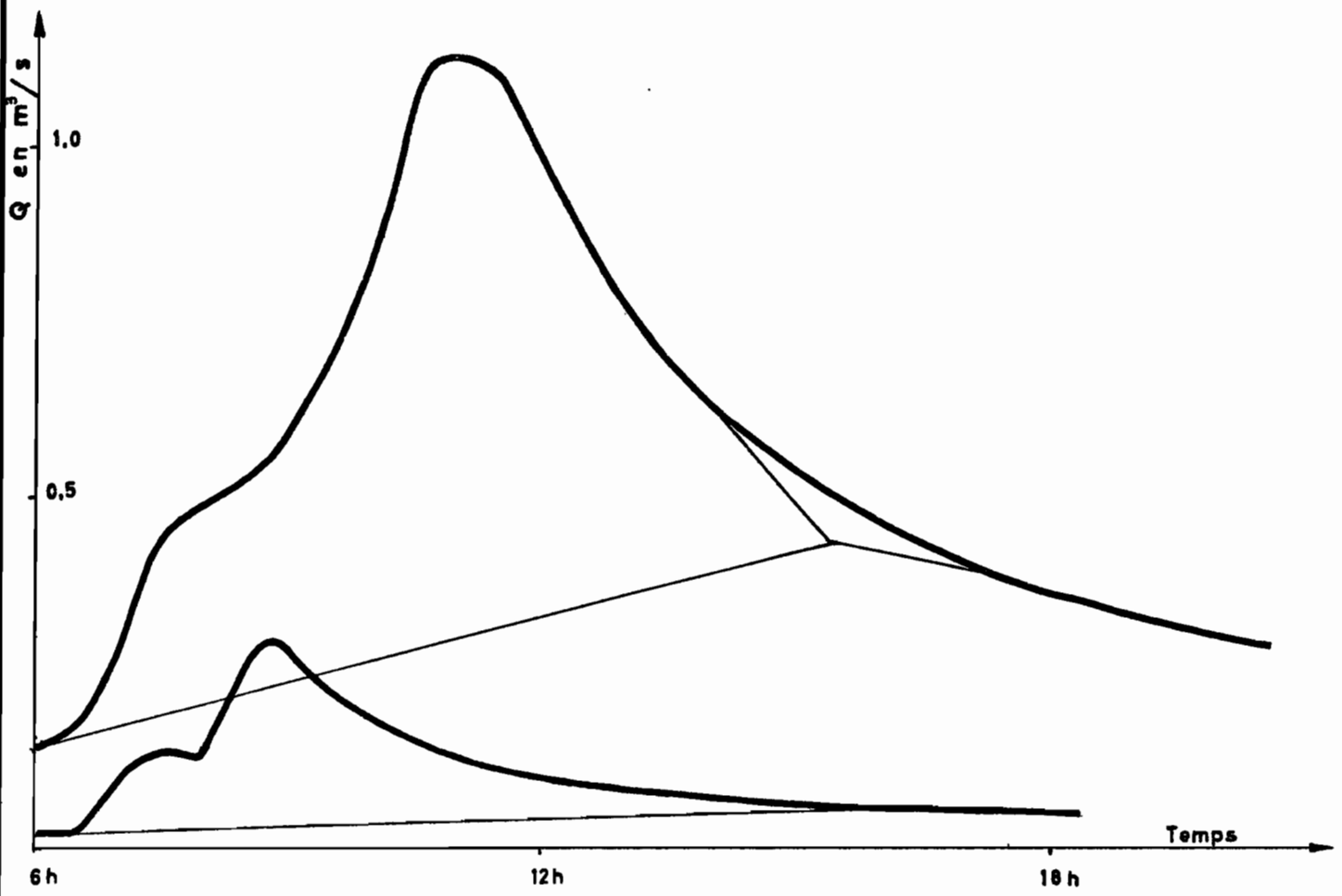
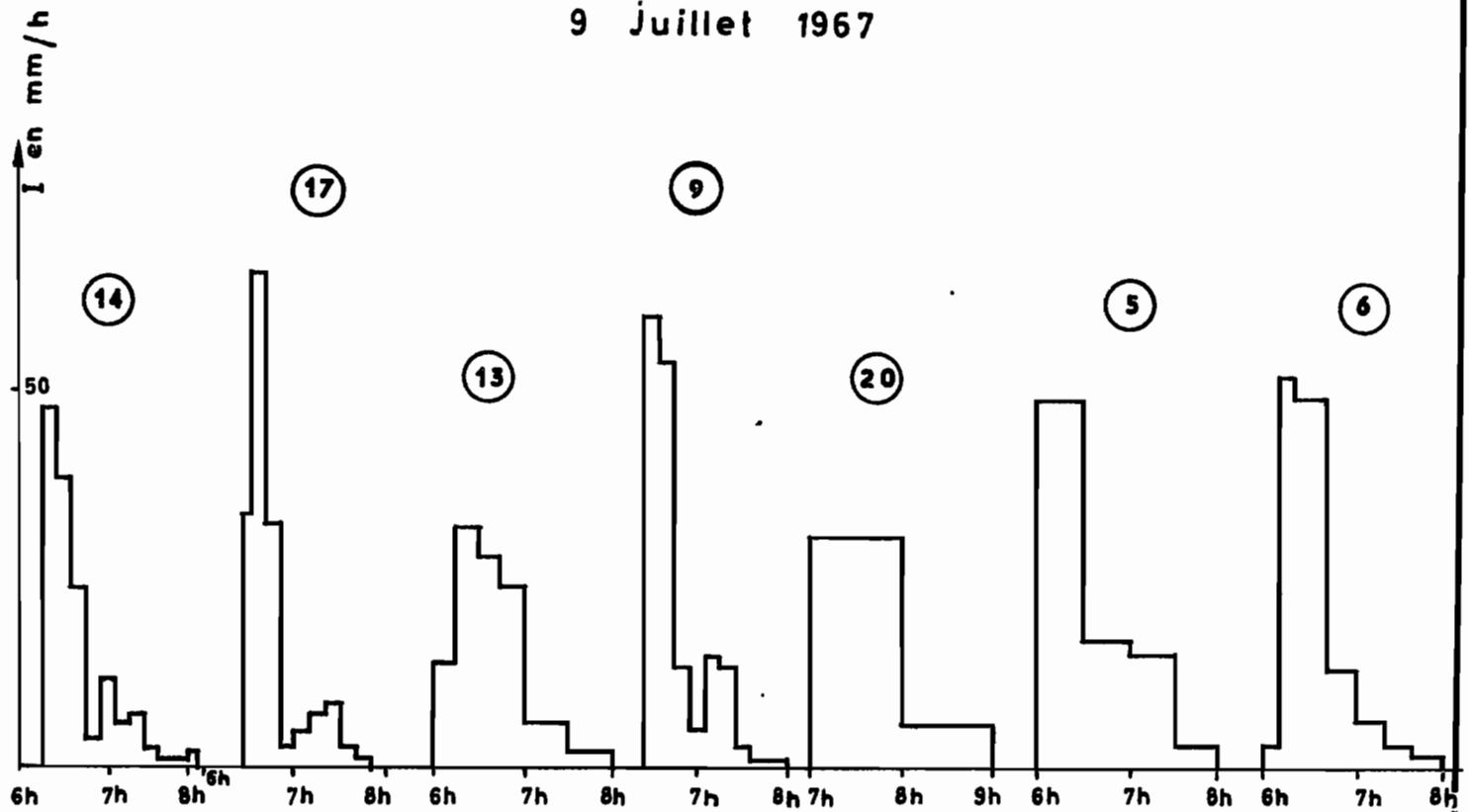
Du ..9.. Juillet .1967.. (II).

1 / 50.000



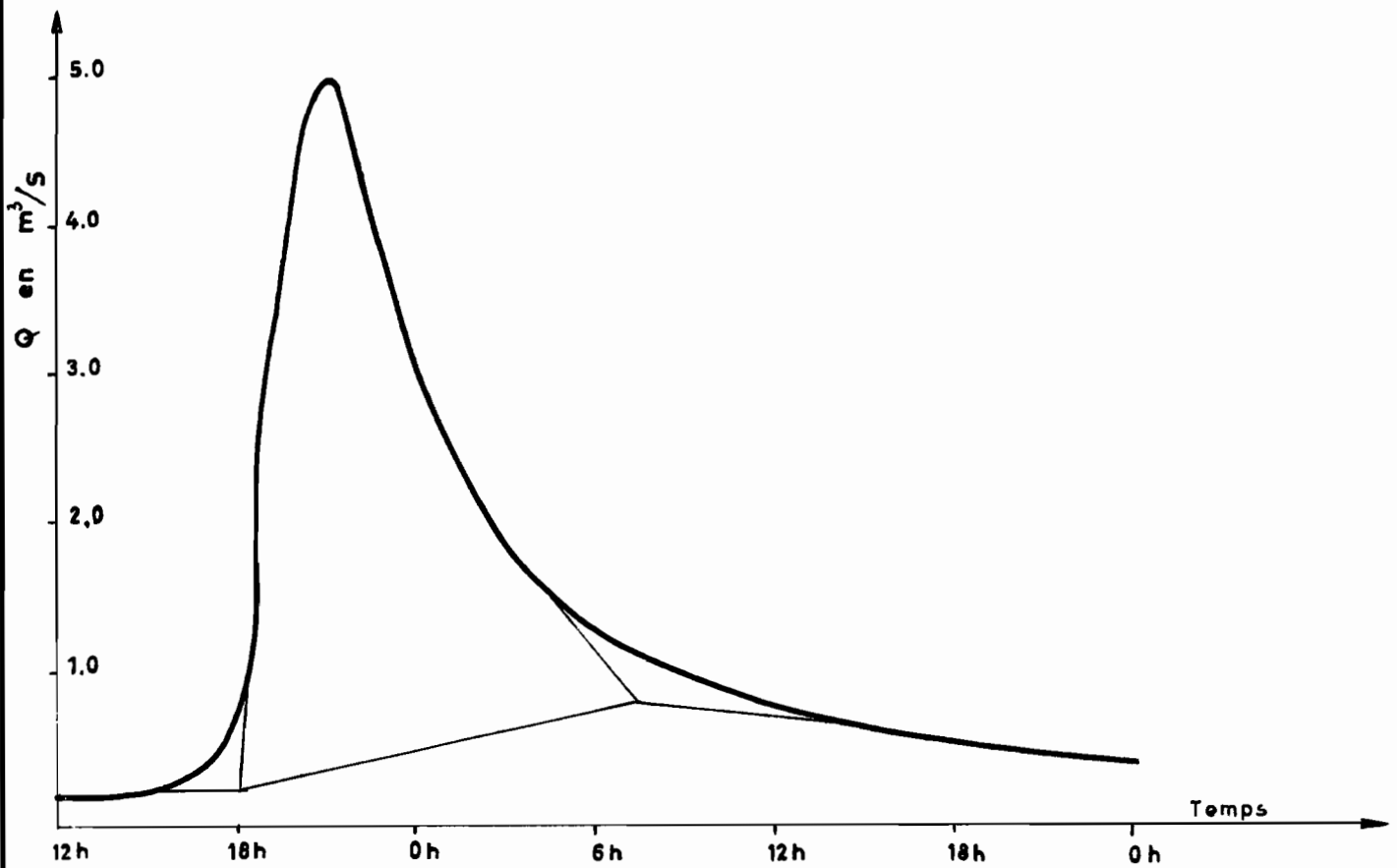
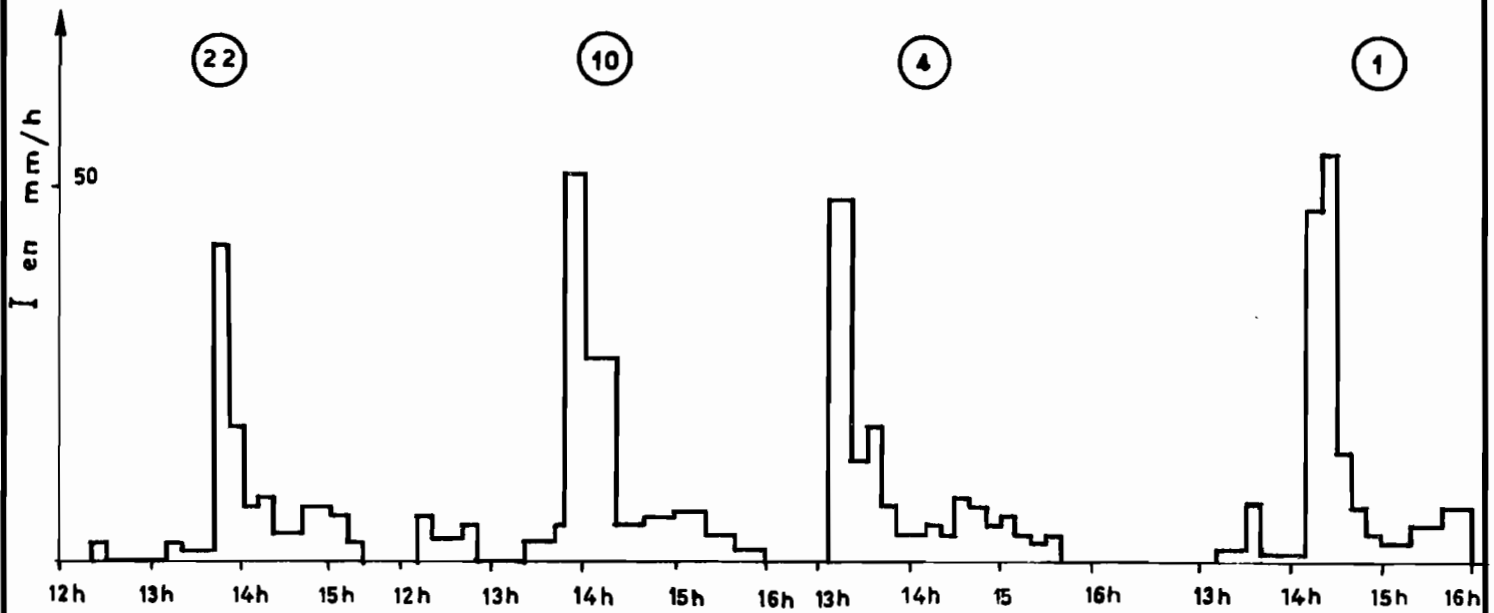
BASSINS I et II

9 Juillet 1967



BASSIN III

9 Juillet 1967

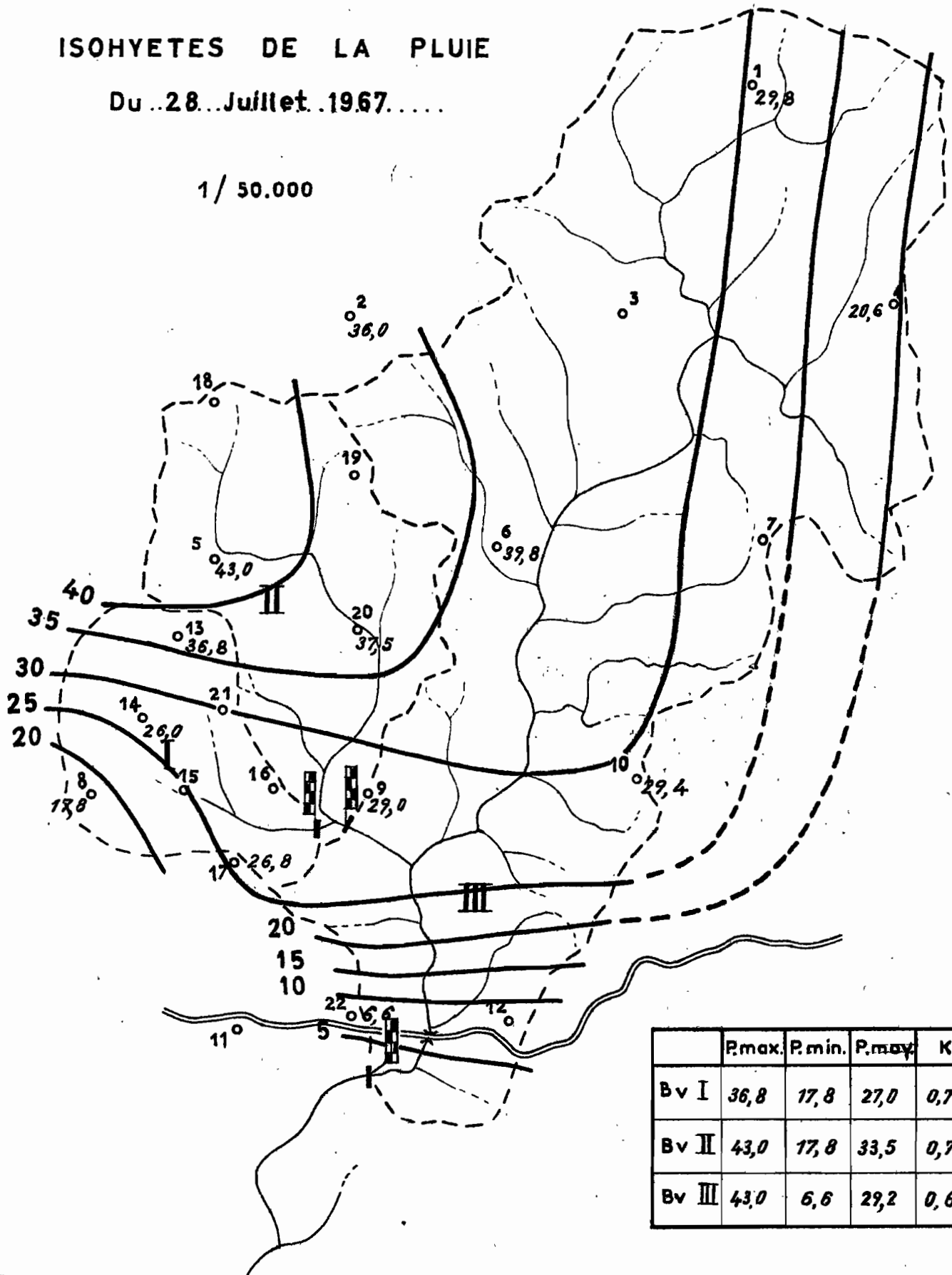


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du 28 Juillet 1967.....

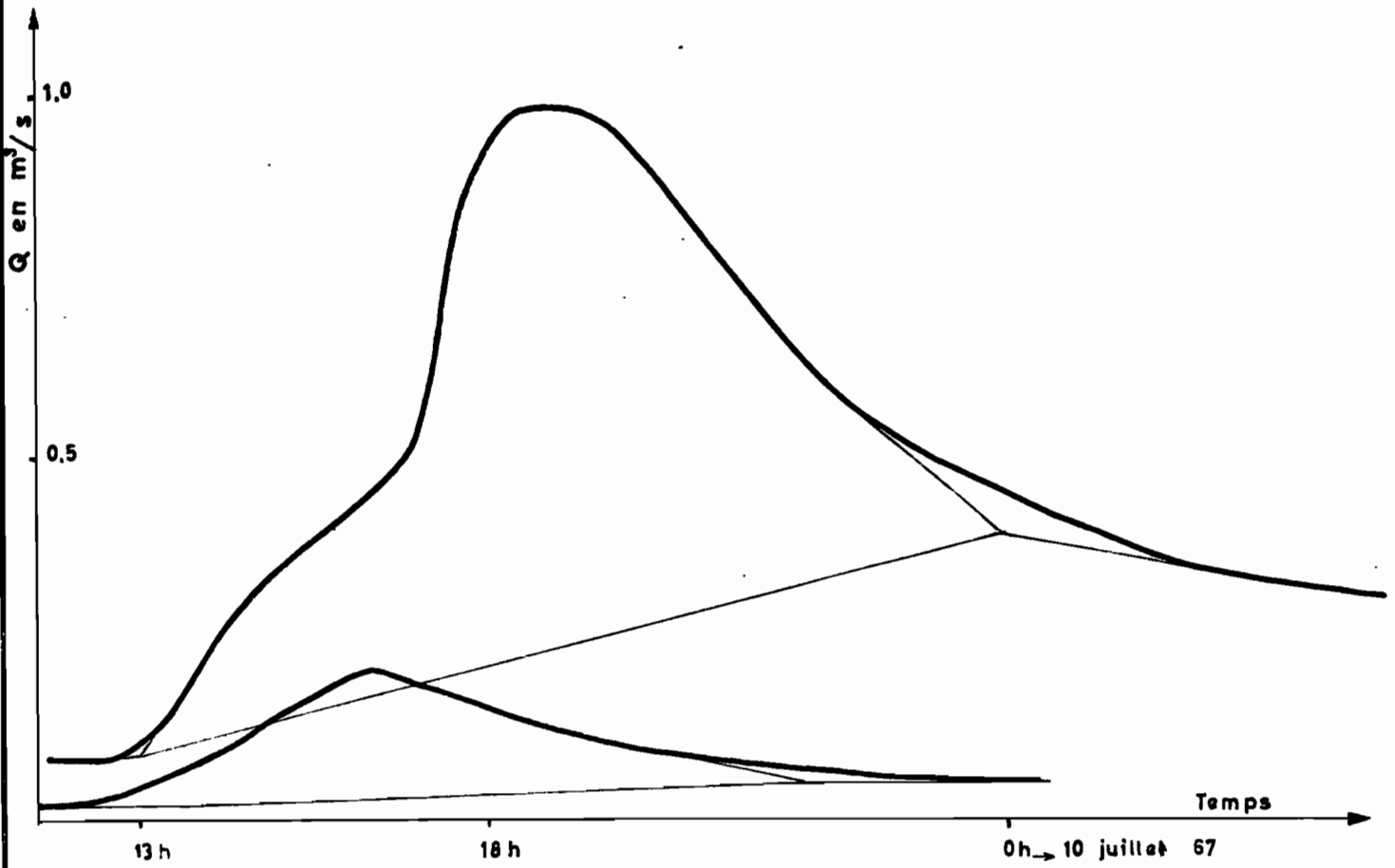
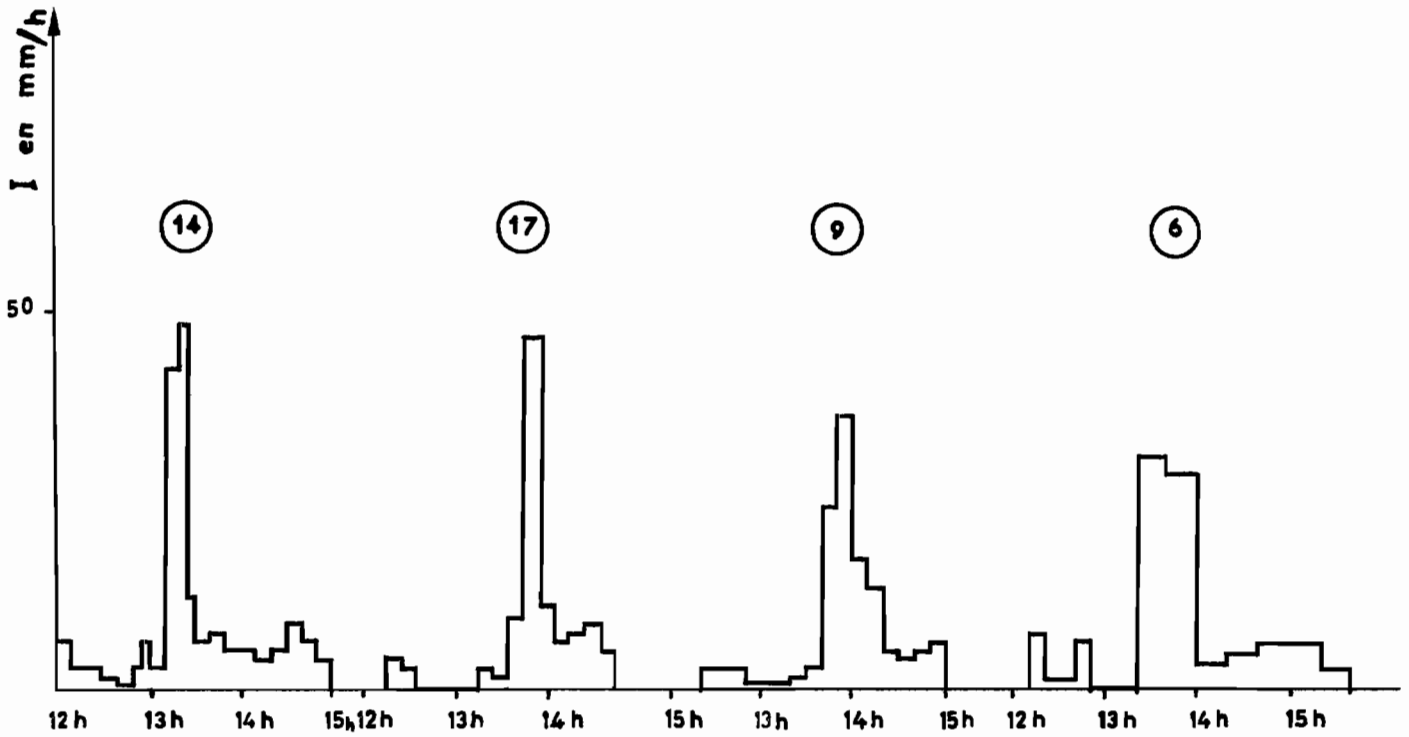
1 / 50.000



	Pmax.	P.min.	P.moy.	K
Bv I	36,8	17,8	27,0	0,73
Bv II	43,0	17,8	33,5	0,78
Bv III	43,0	6,6	29,2	0,68

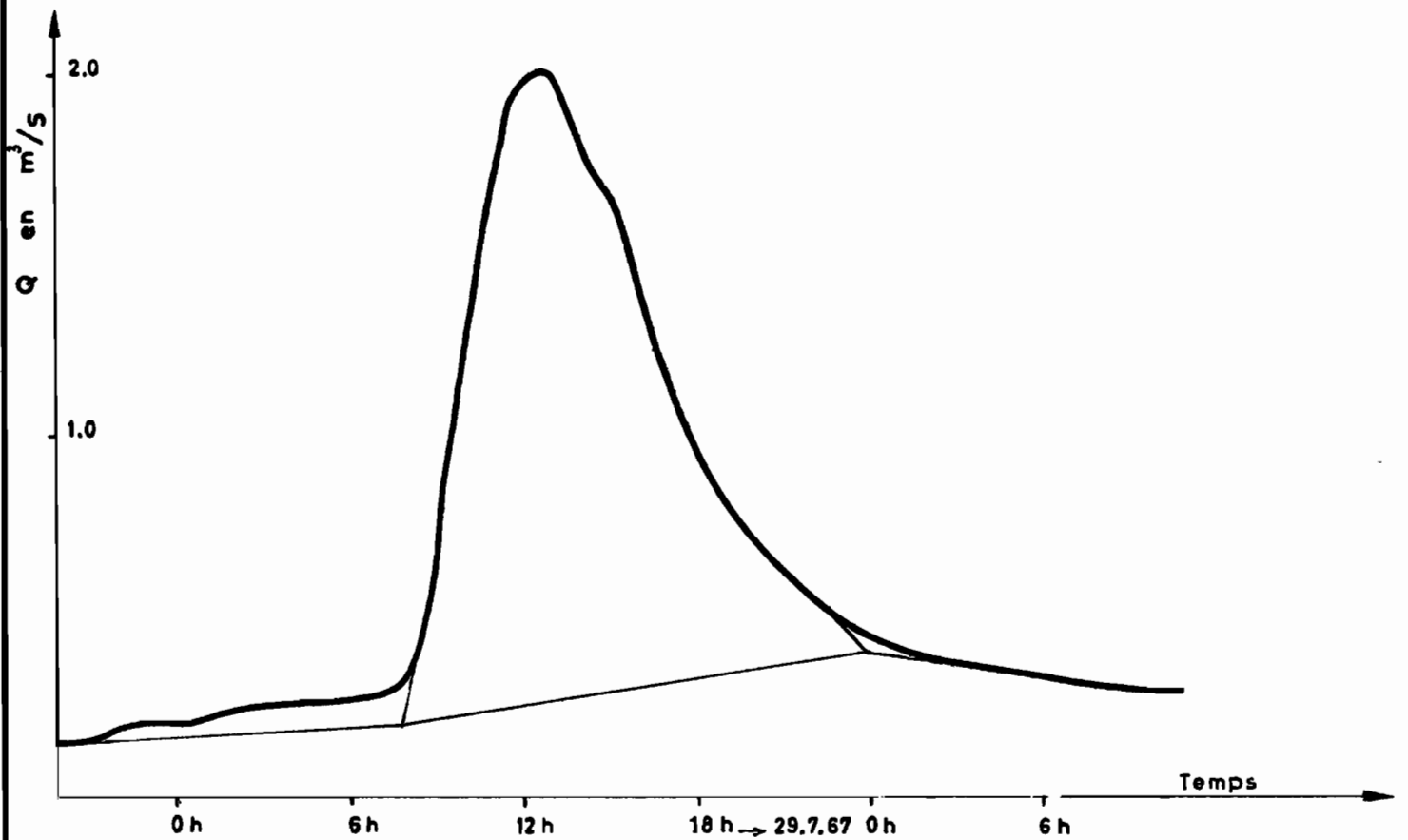
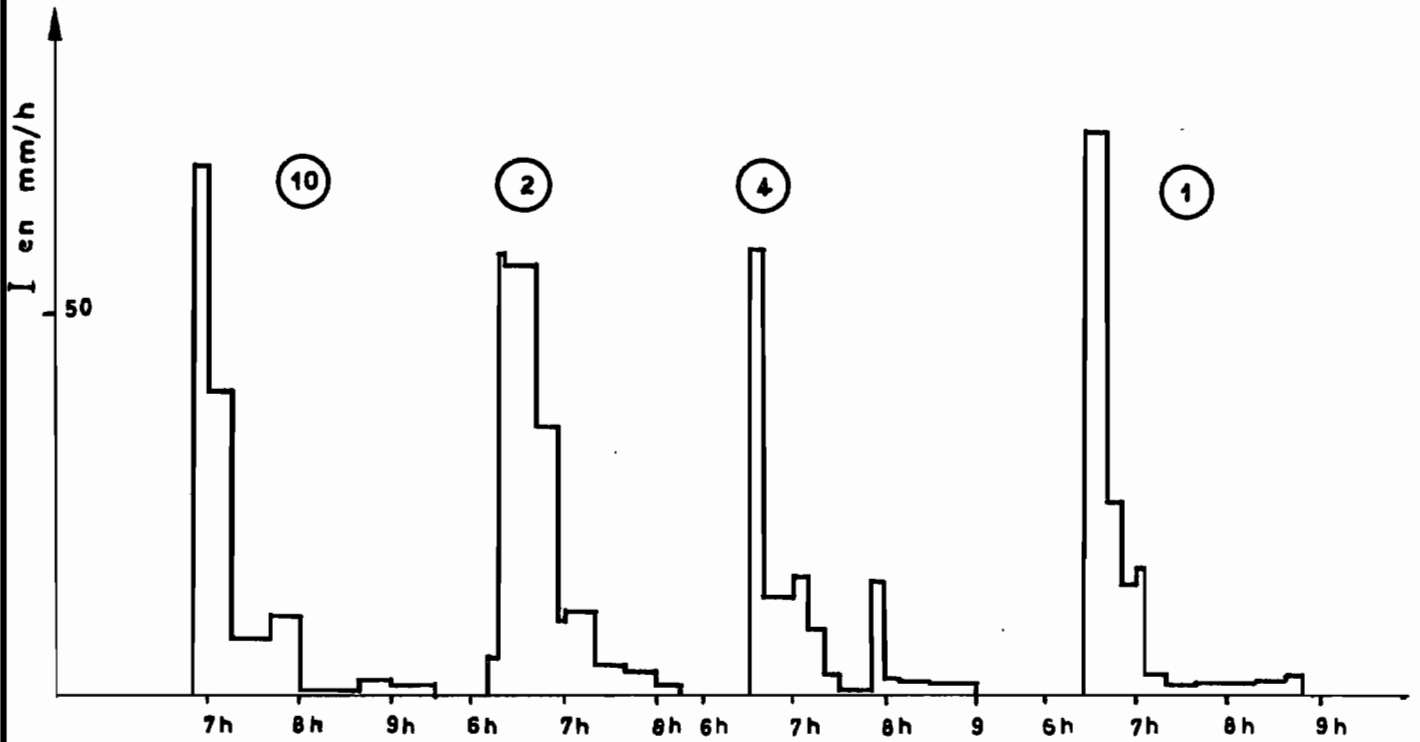
BASSINS I et II

28 Juillet 1967



BASSIN III

28 Juillet 1967

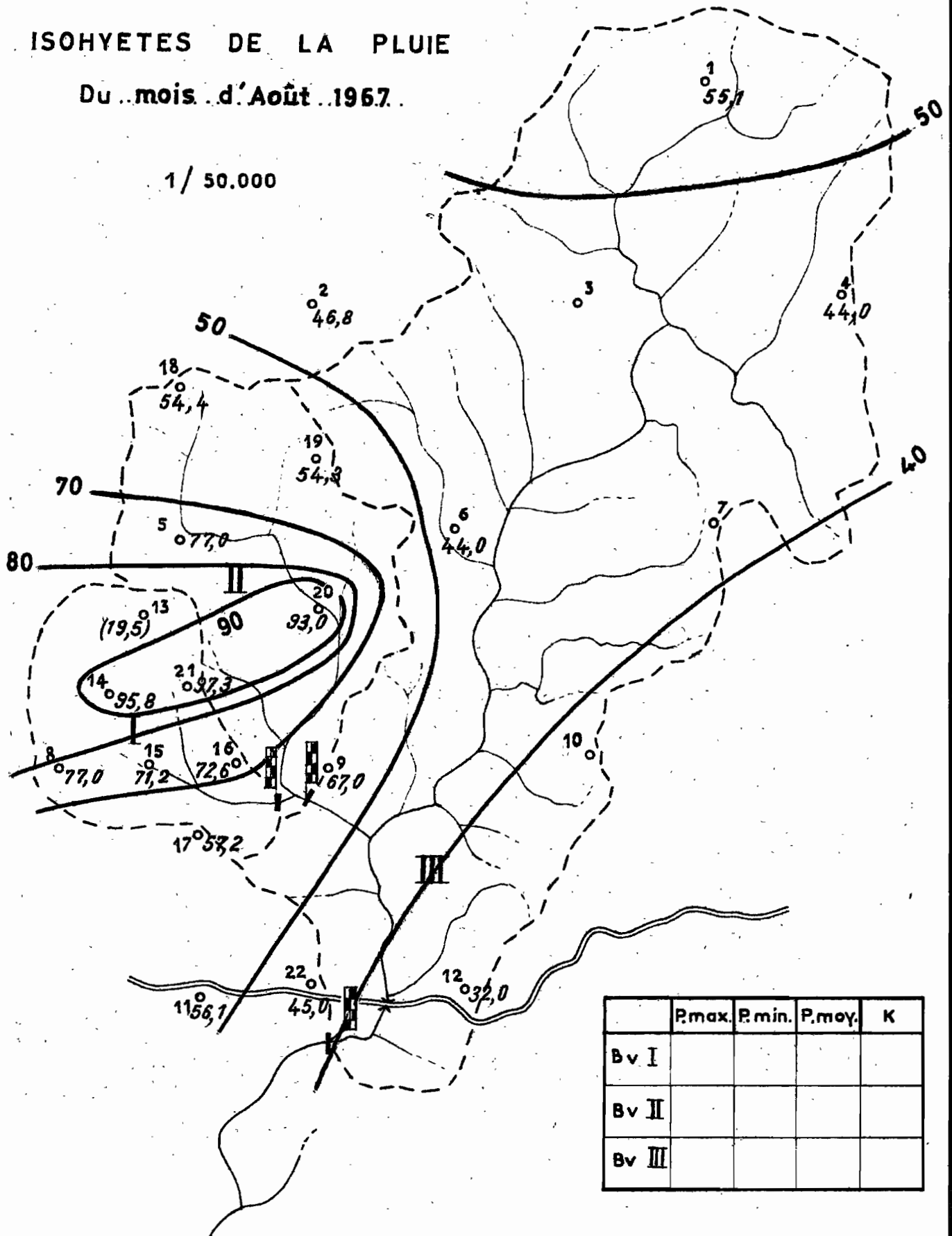


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du mois d'Août 1967.

1/50.000



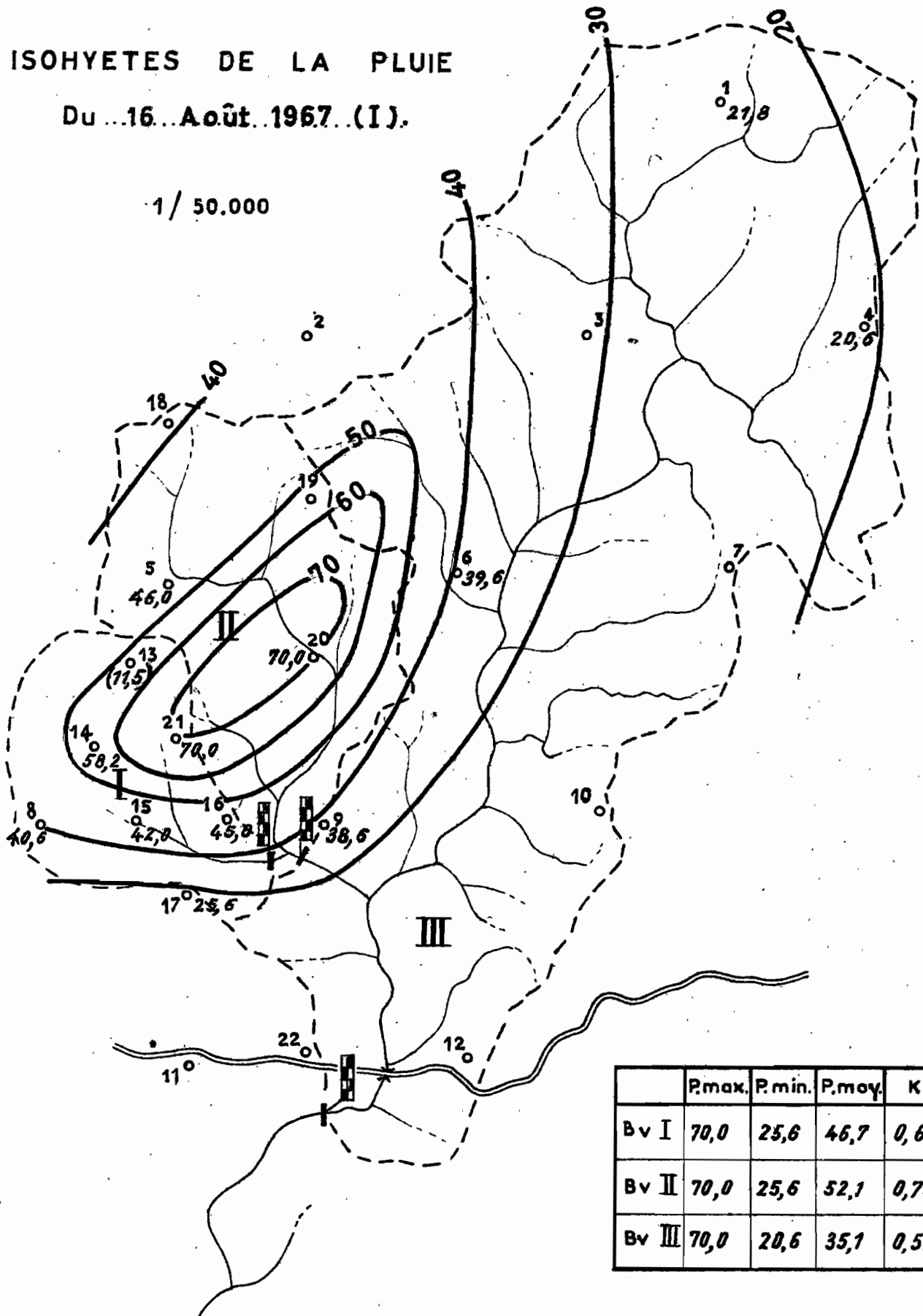
	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I				
Bv II				
Bv III				

BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du ...16...Août...1967...(I).

1 / 50.000



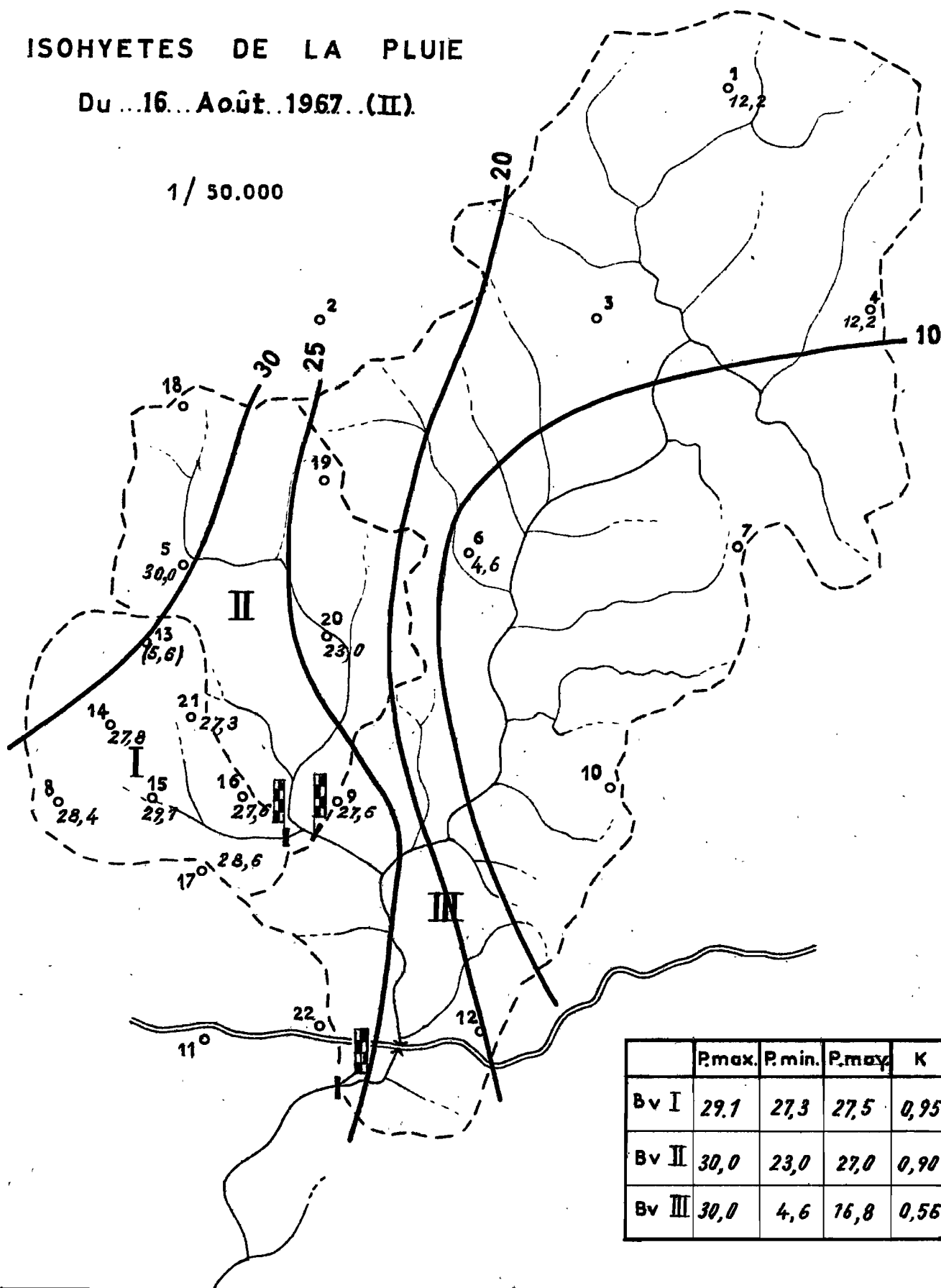
	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I	70,0	25,6	46,7	0,67
Bv II	70,0	25,6	52,1	0,74
Bv III	70,0	20,6	35,1	0,51

BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du ...16... Août...1967...(II).

1 / 50.000

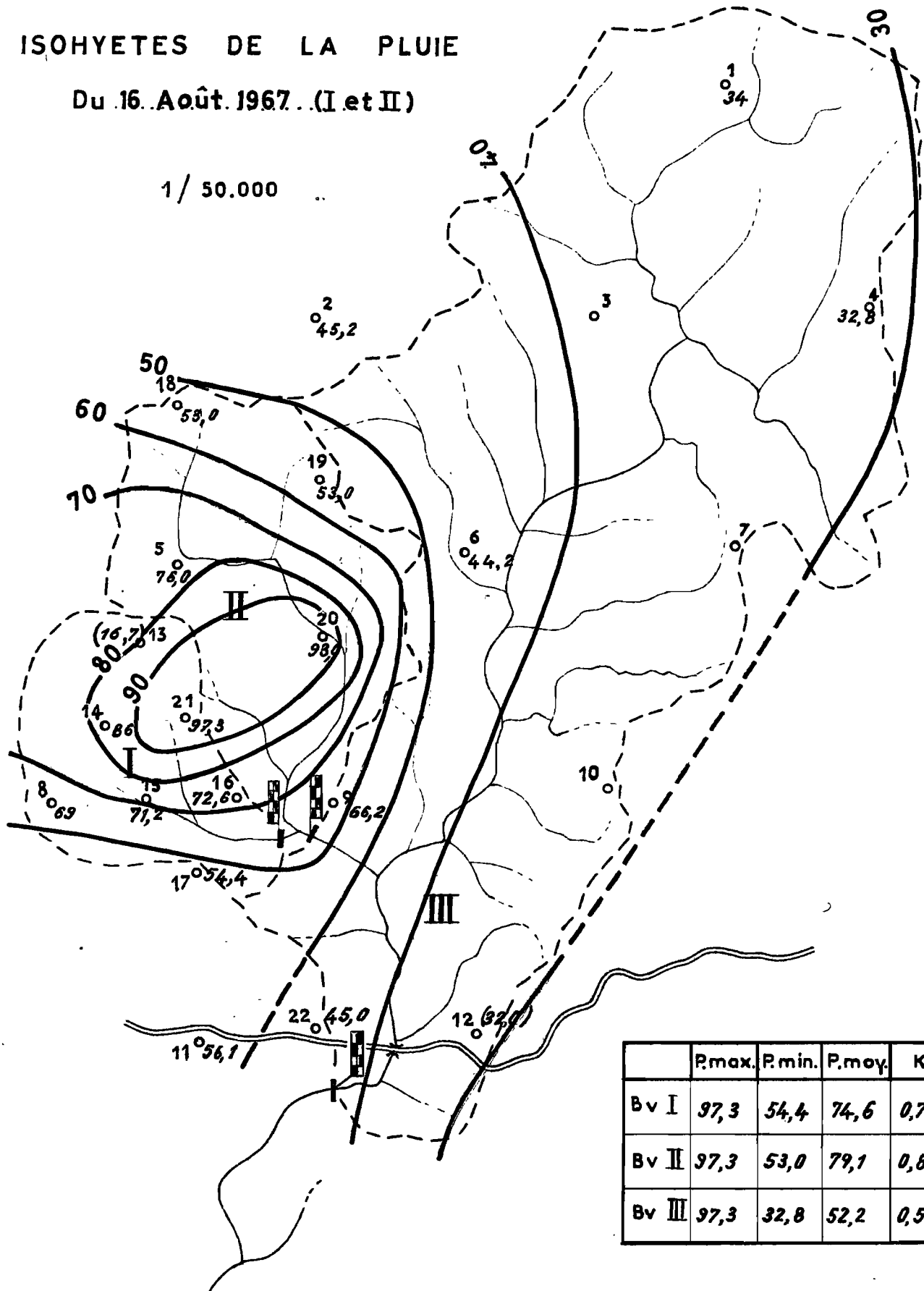


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du 16. Août. 1967.. (I et II)

1 / 50.000

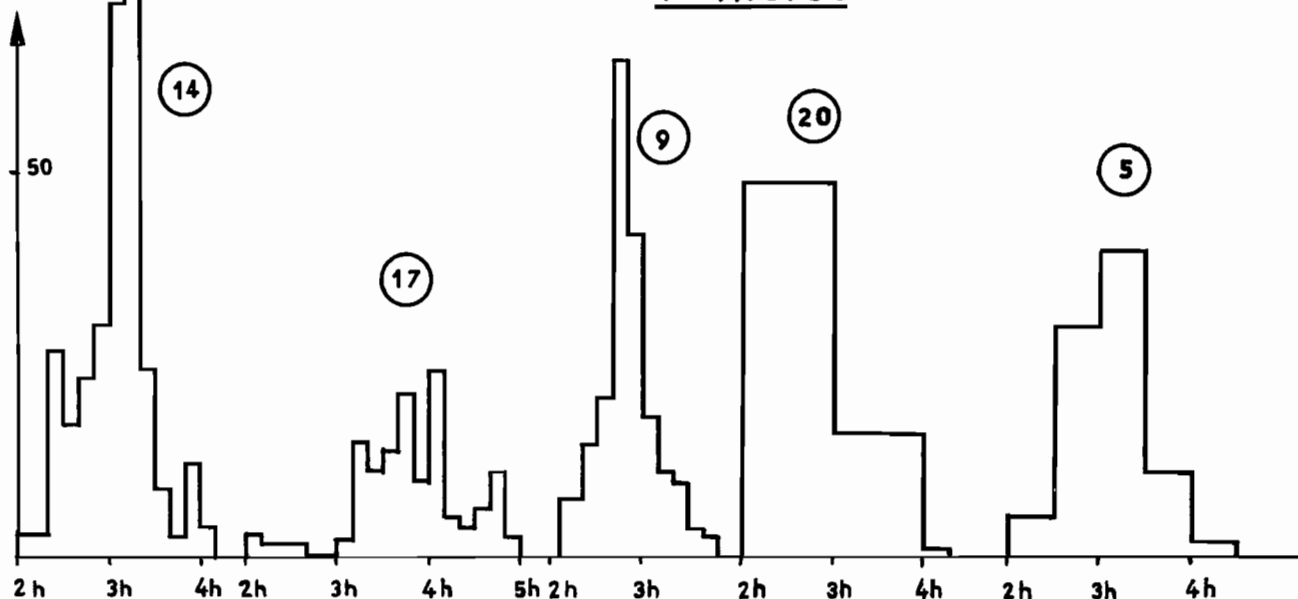


	Rmax.	P.min.	P.moy.	K
Bv I	97,3	54,4	74,6	0,77
Bv II	97,3	53,0	79,1	0,81
Bv III	97,3	32,8	52,2	0,53

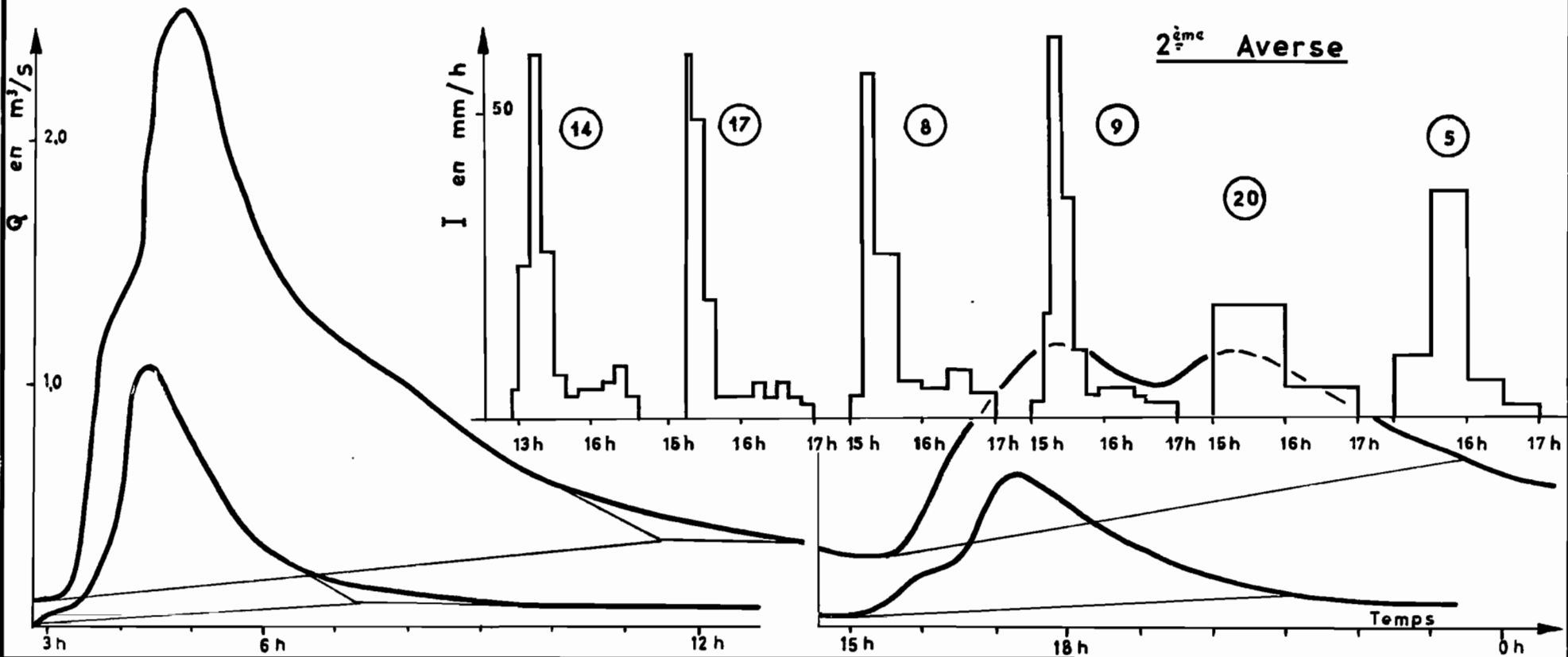
1^{ère} Averse

BASSINS I et II

16 Aout 1967



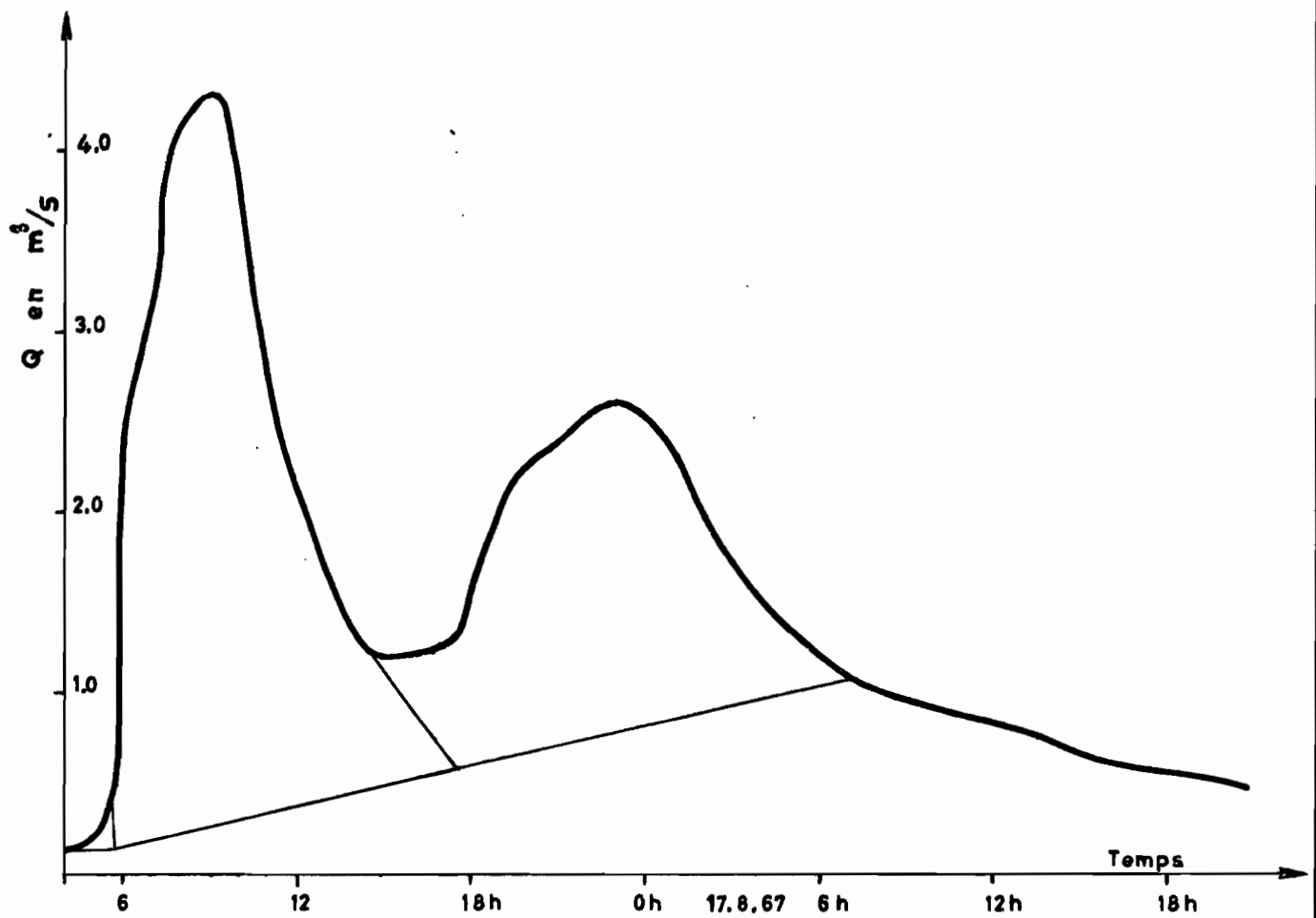
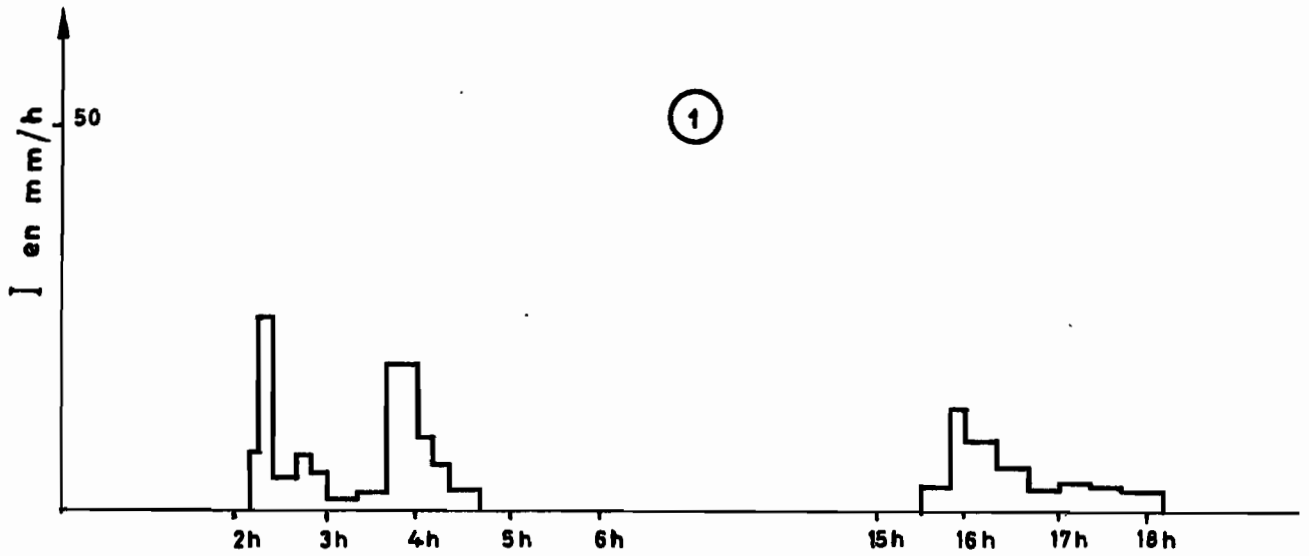
2^{ème} Averse



BASSIN III

16 Aout 1967

1^{ère} et 2^{ème} Averse

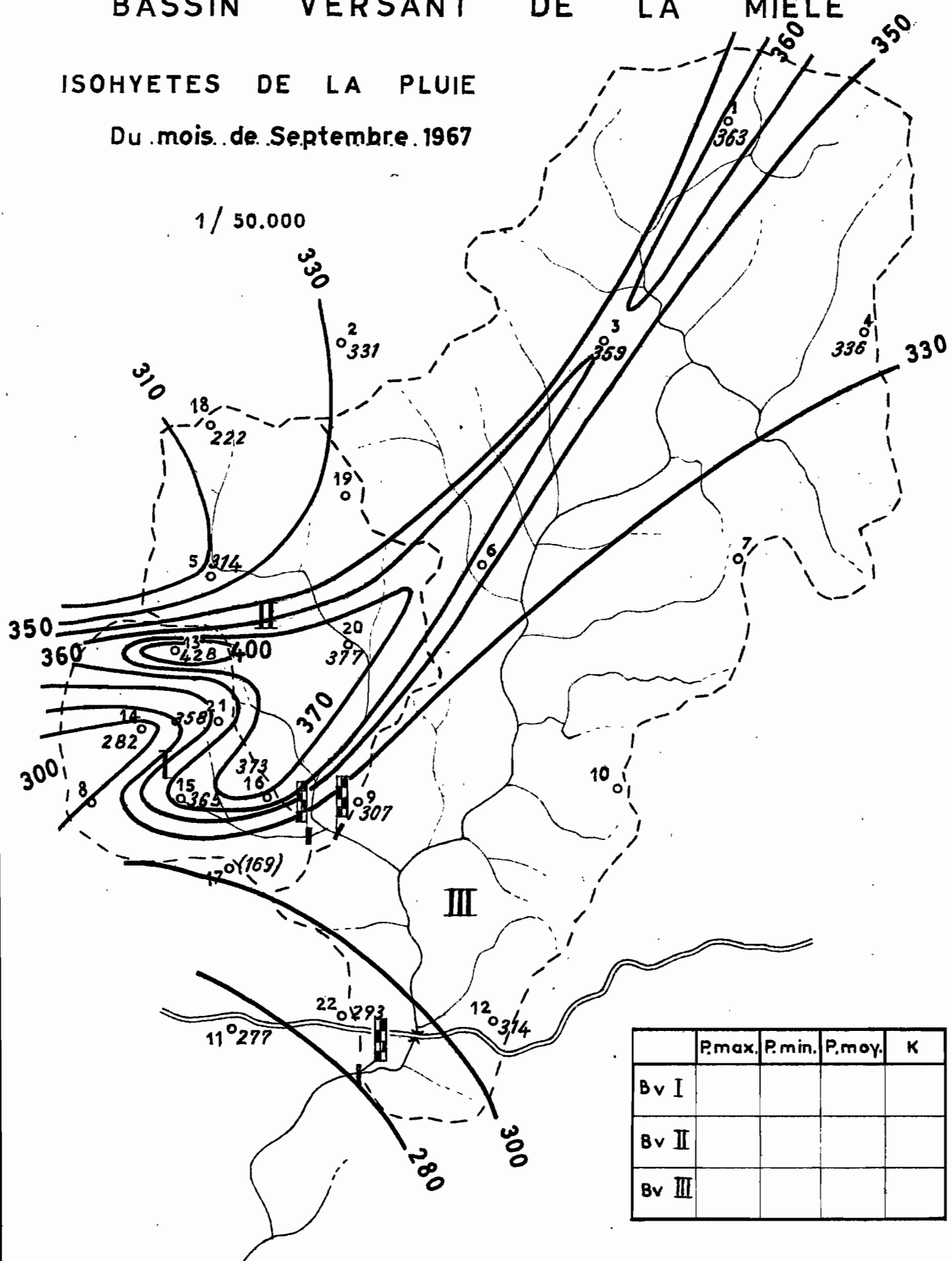


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du mois de Septembre 1967

1 / 50.000



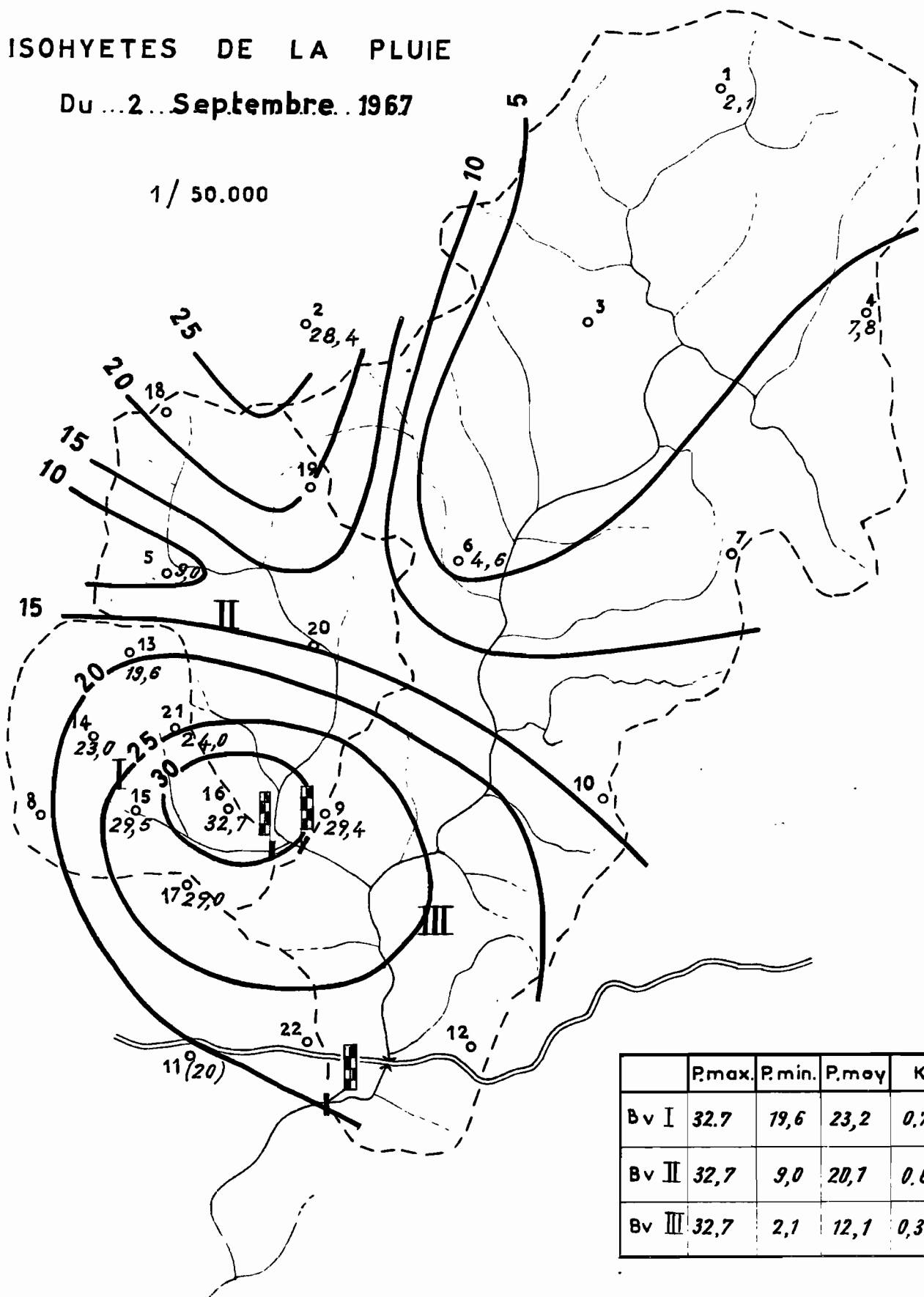
	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I				
Bv II				
Bv III				

BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du ...2...Septembre...1967

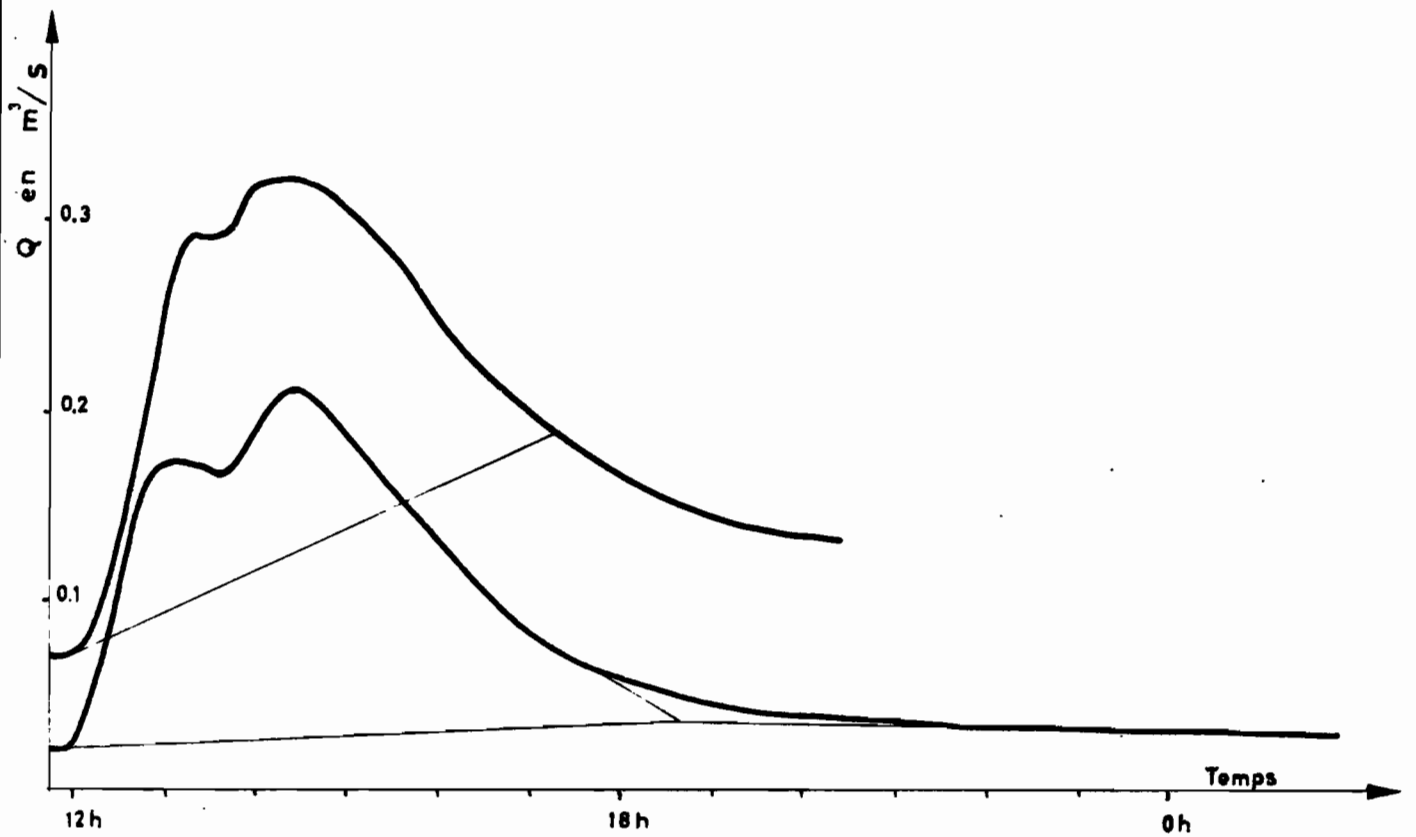
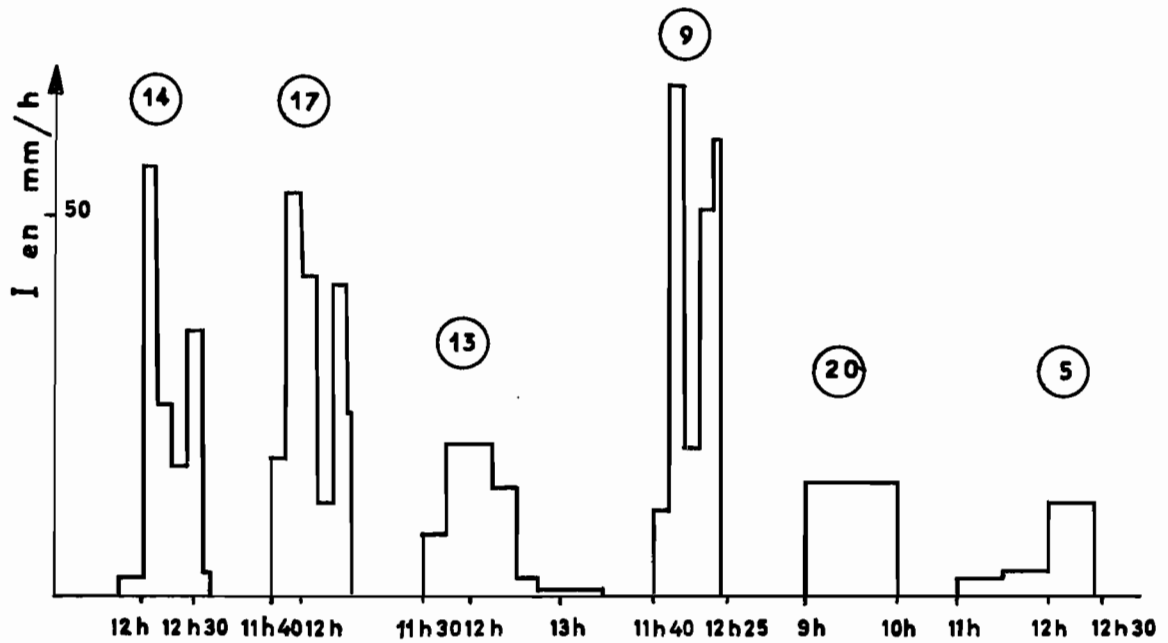
1 / 50.000



	P.max.	P.min.	P.moy	K
Bv I	32,7	19,6	23,2	0,71
Bv II	32,7	9,0	20,7	0,61
Bv III	32,7	2,1	12,1	0,37

BASSINS I et II

2 Septembre 1967

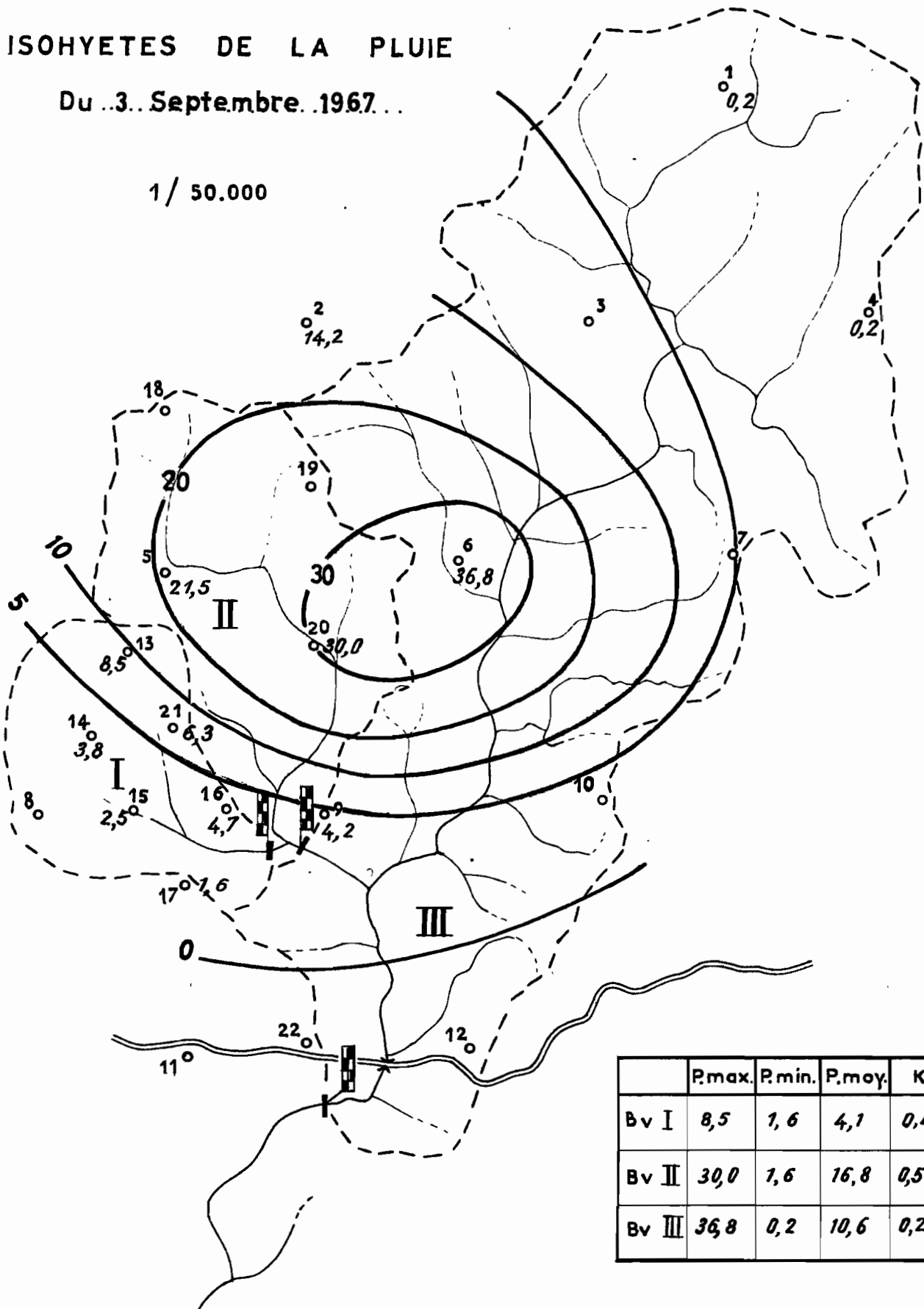


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

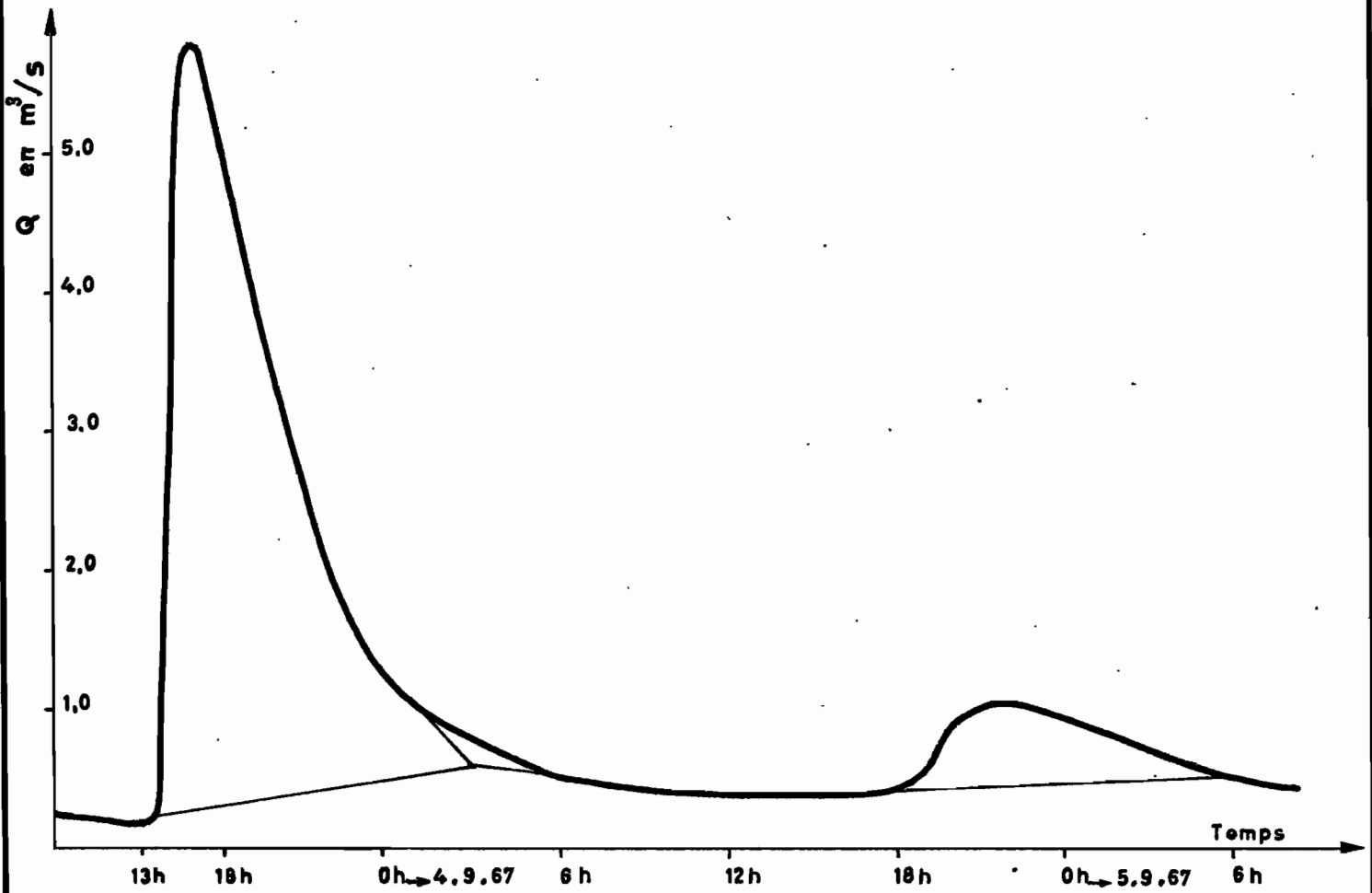
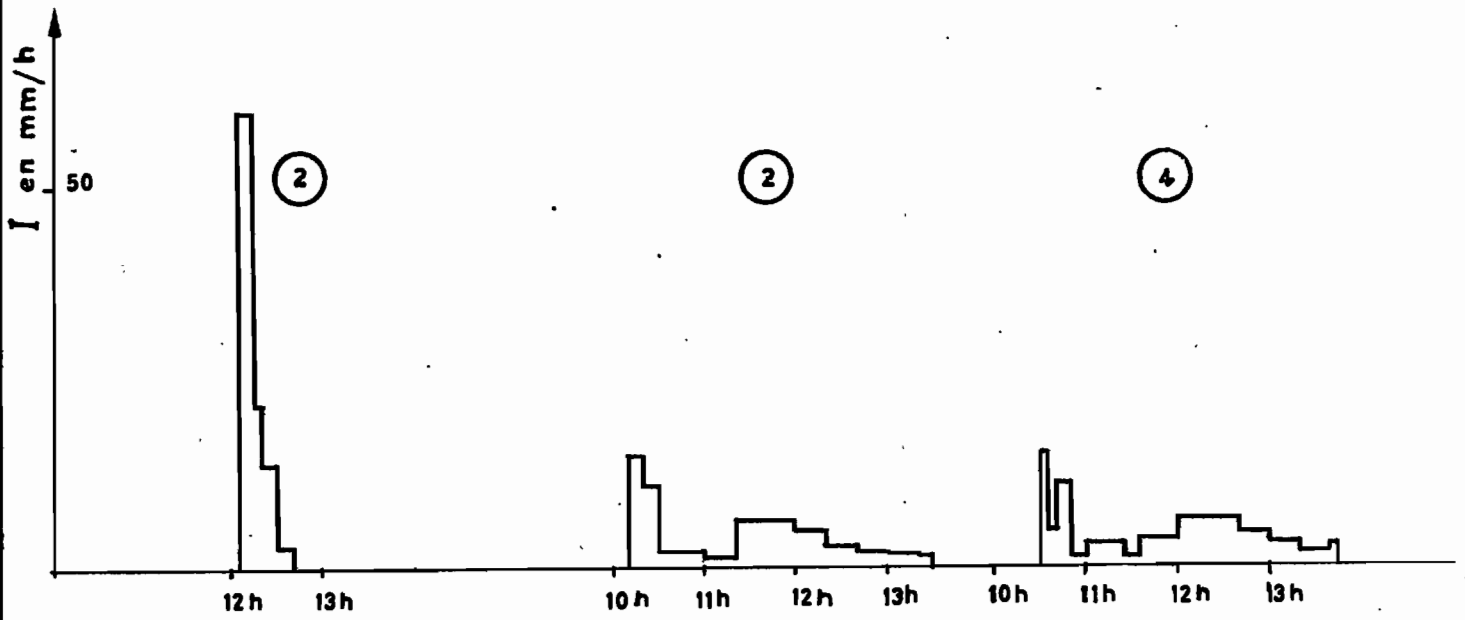
Du 3. Septembre 1967...

1 / 50.000



BASSIN III

3 Septembre 67

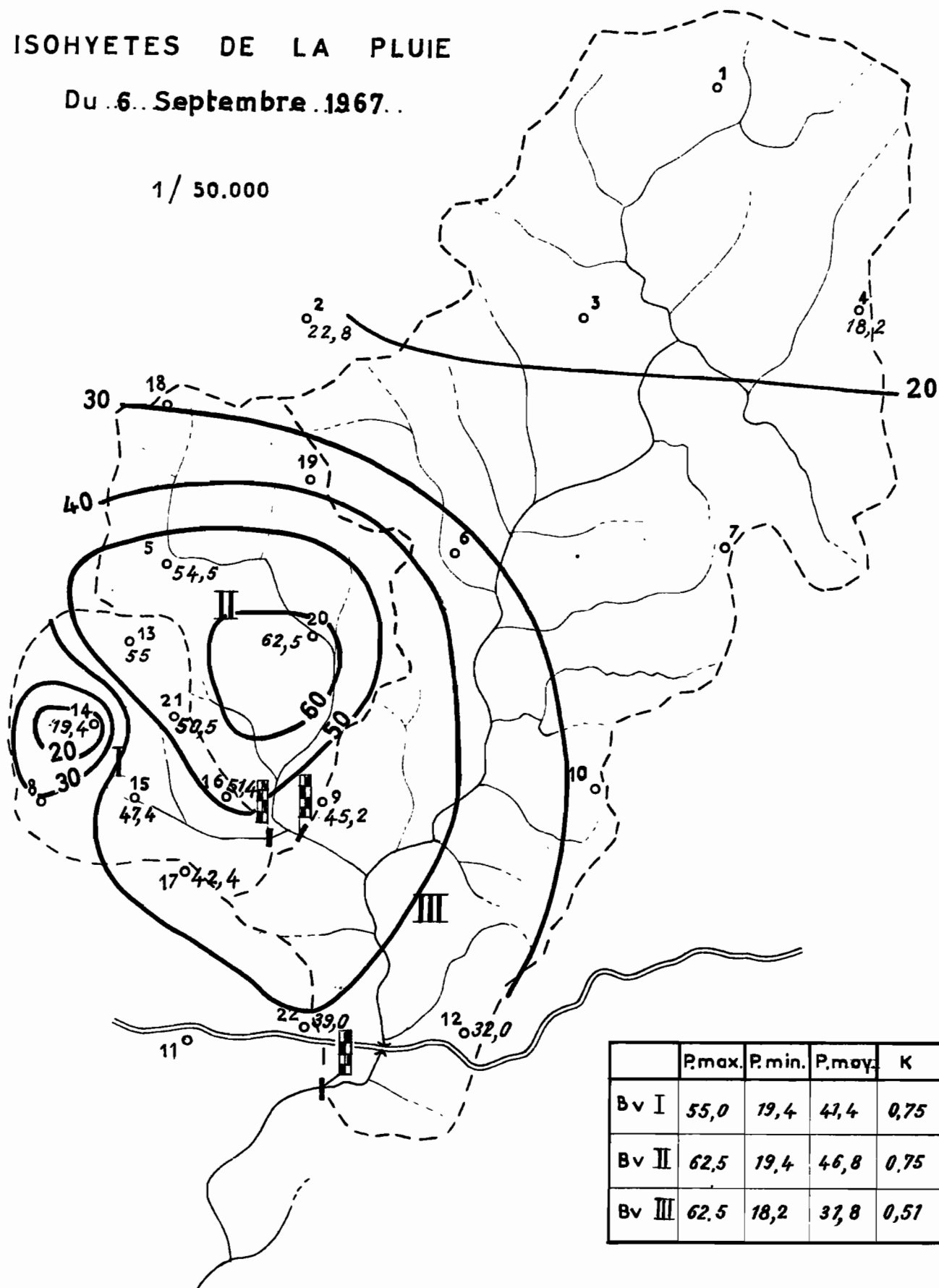


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

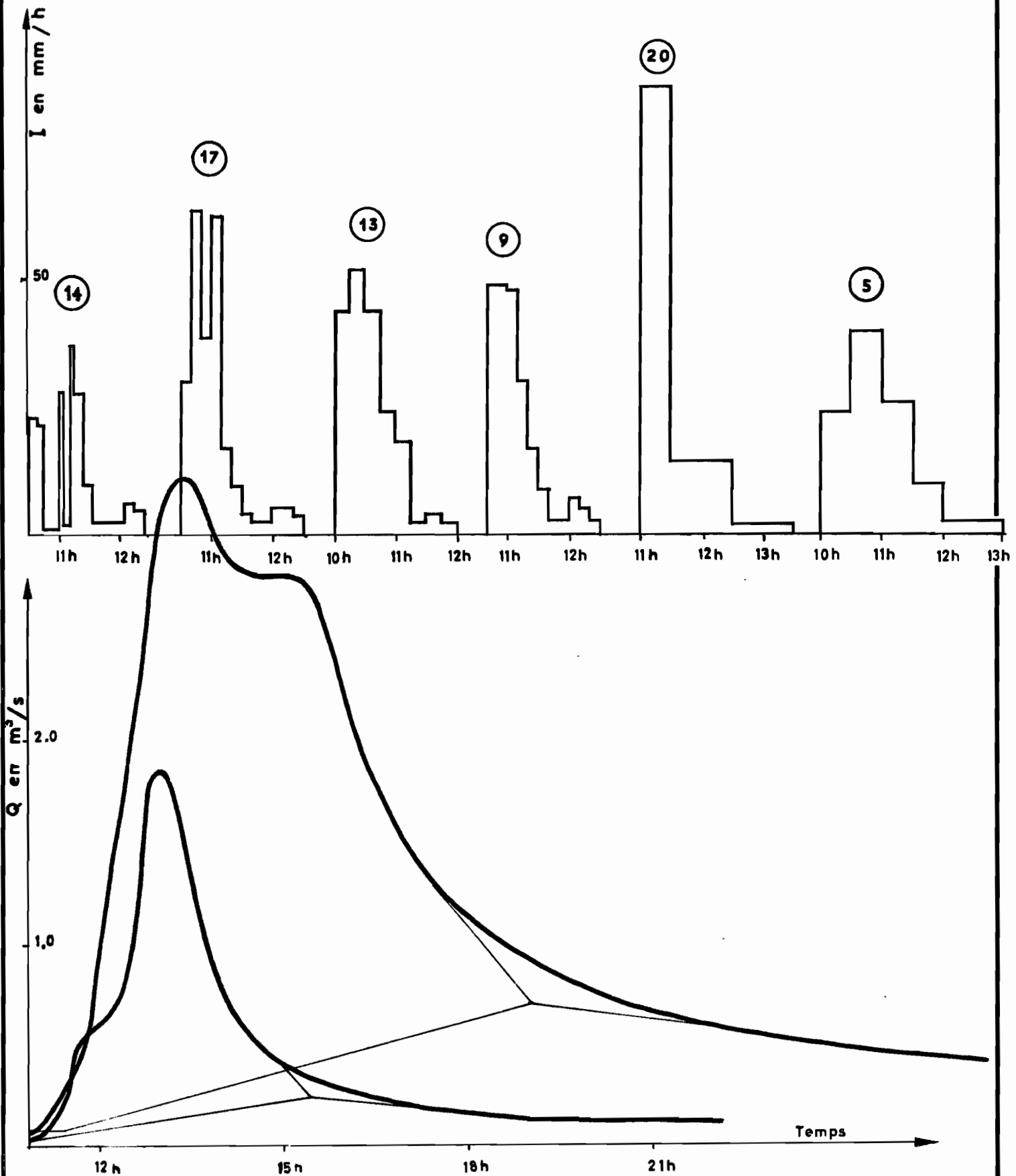
Du 6 Septembre 1967..

1 / 50.000



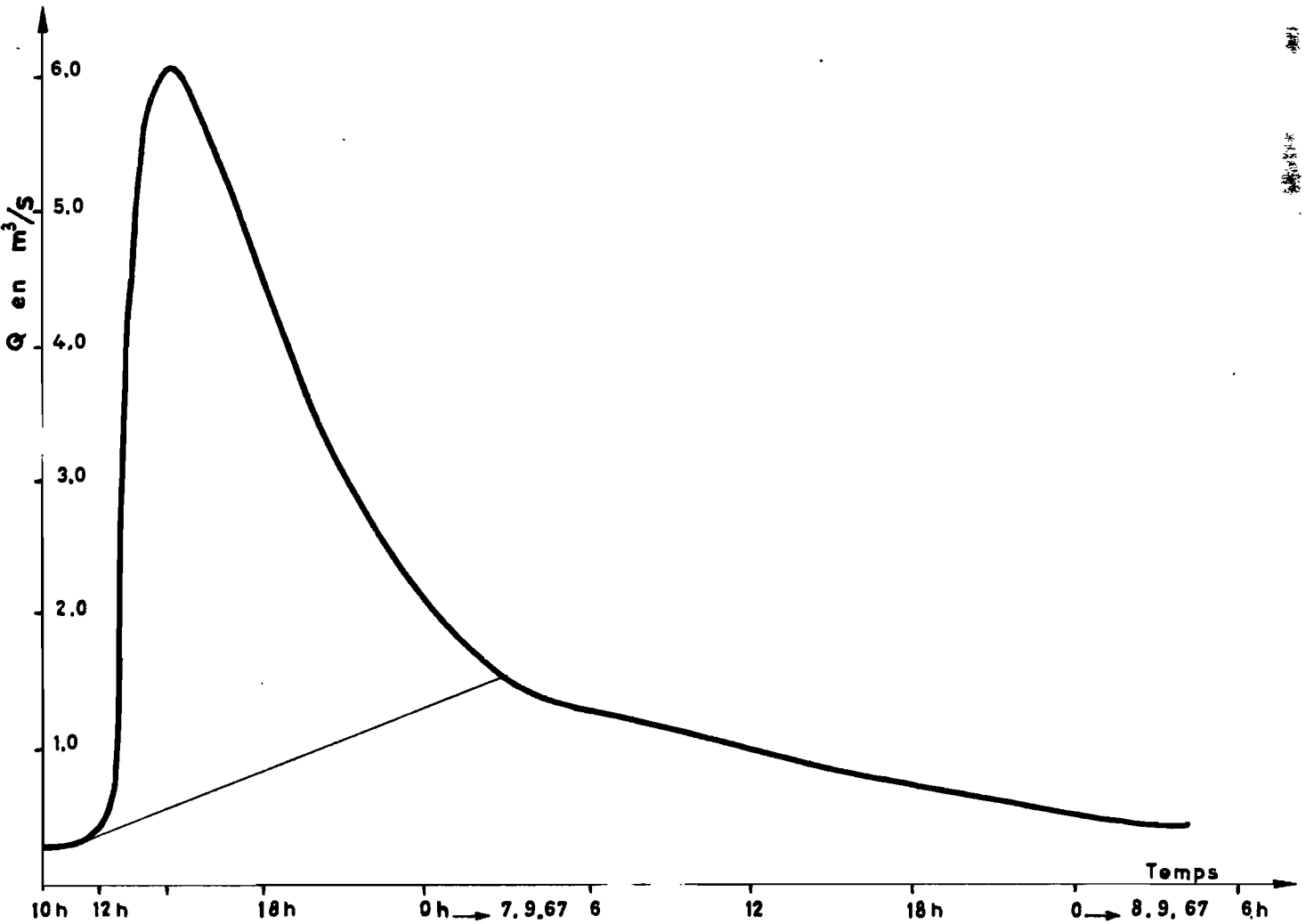
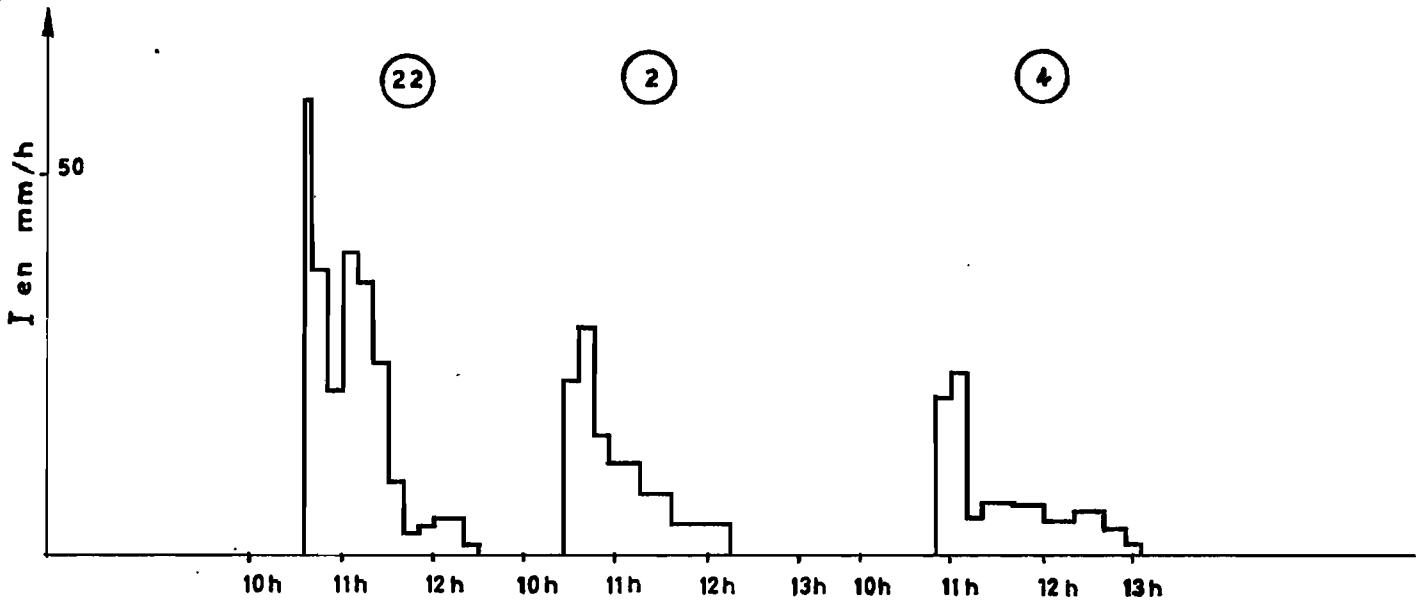
BASSINS I et II

6 Septembre 1967



BASSIN III

6 Septembre 67

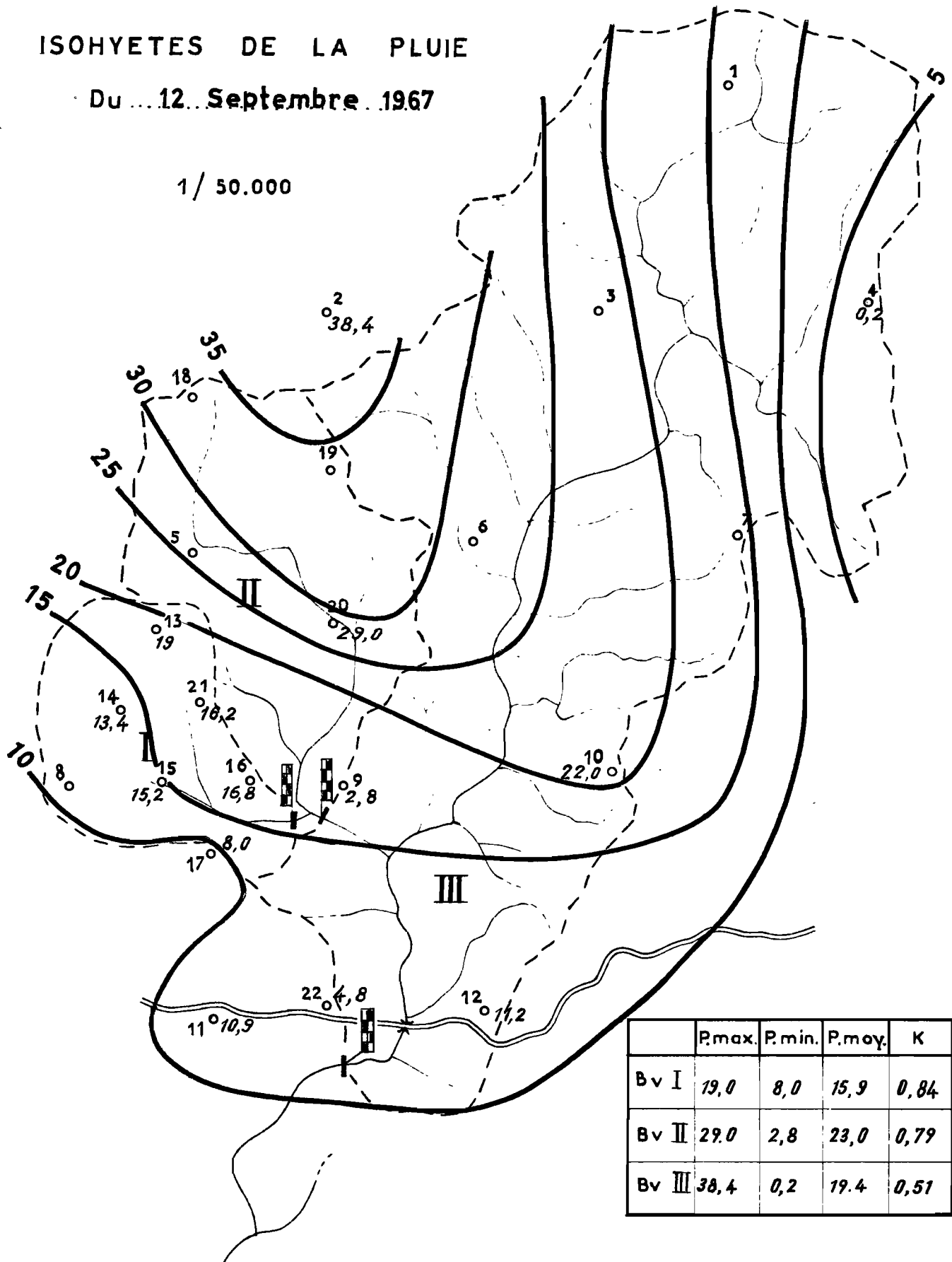


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

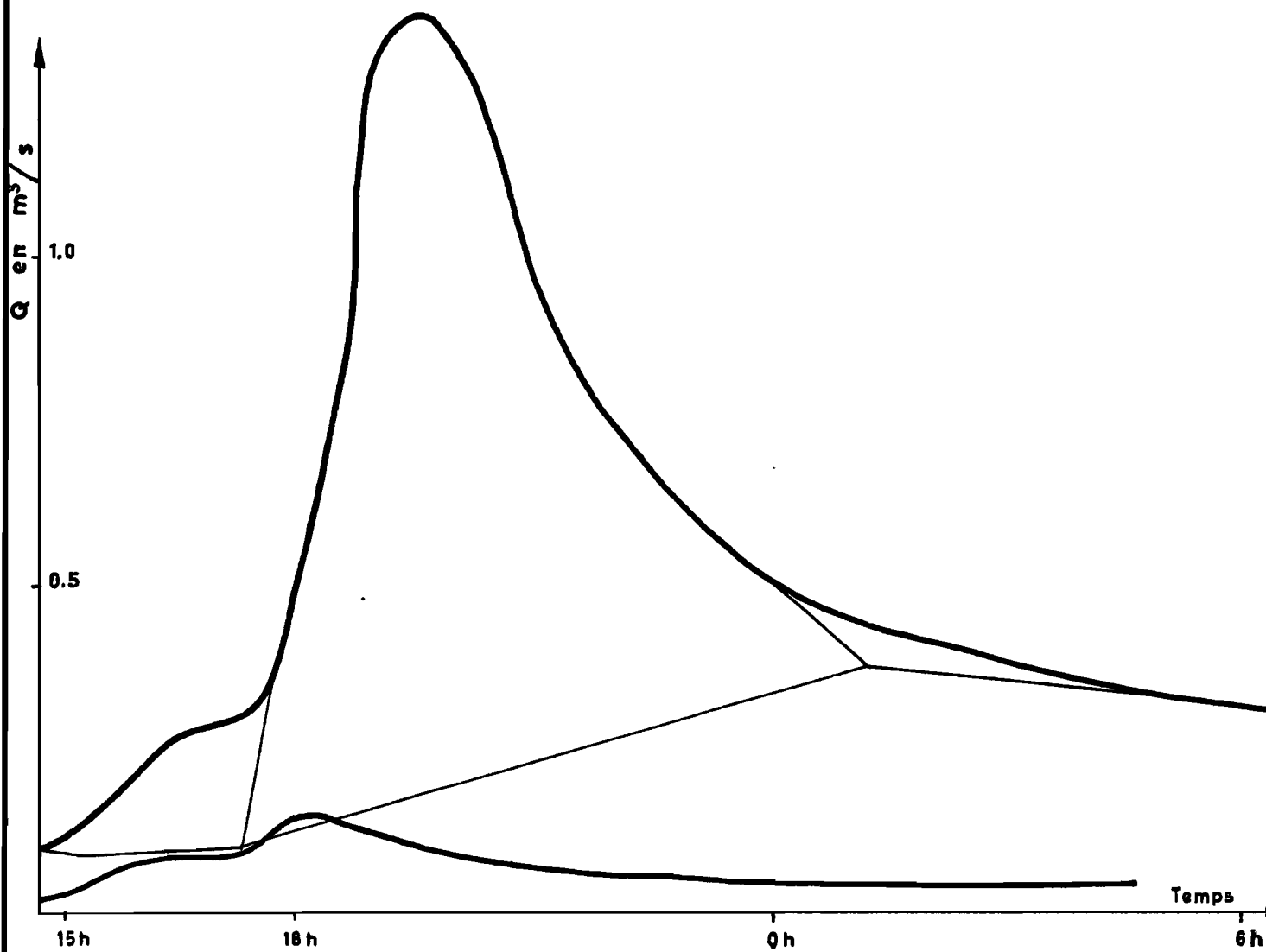
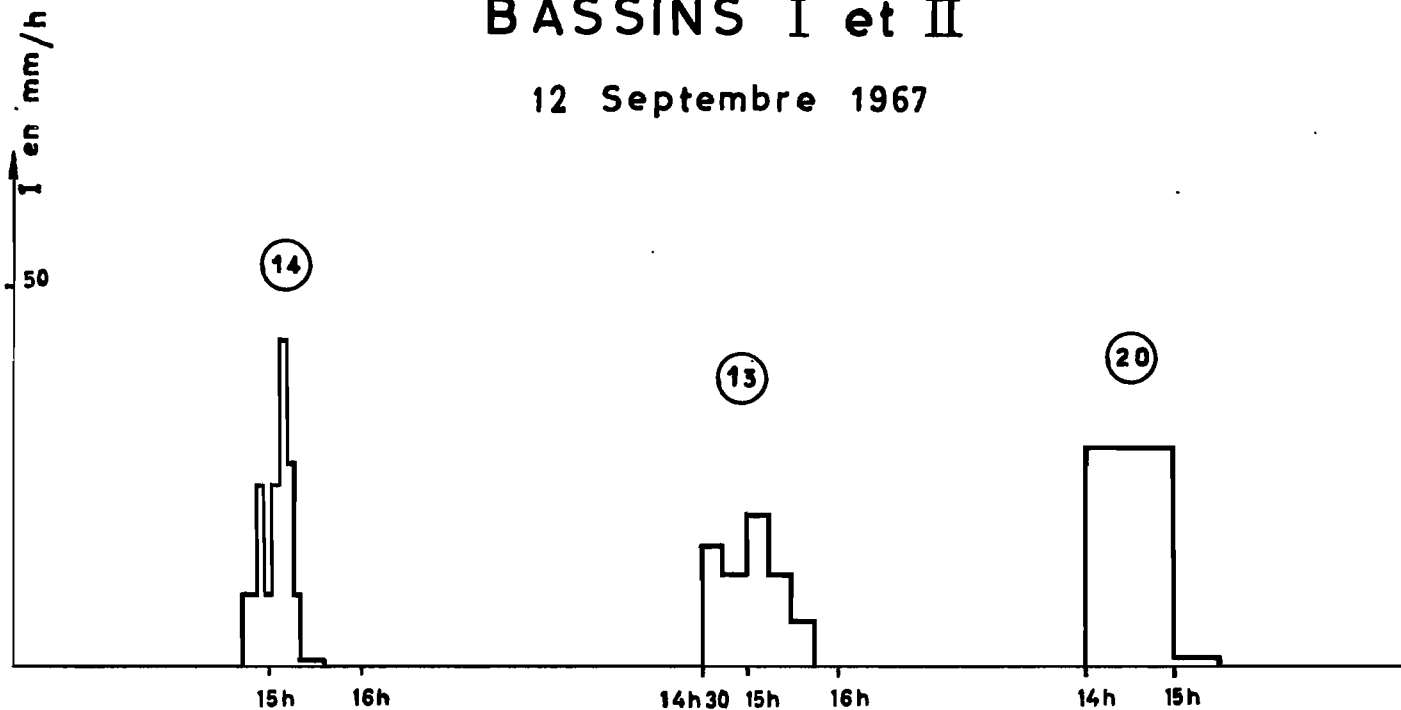
Du ...12...Septembre...1967

1 / 50.000



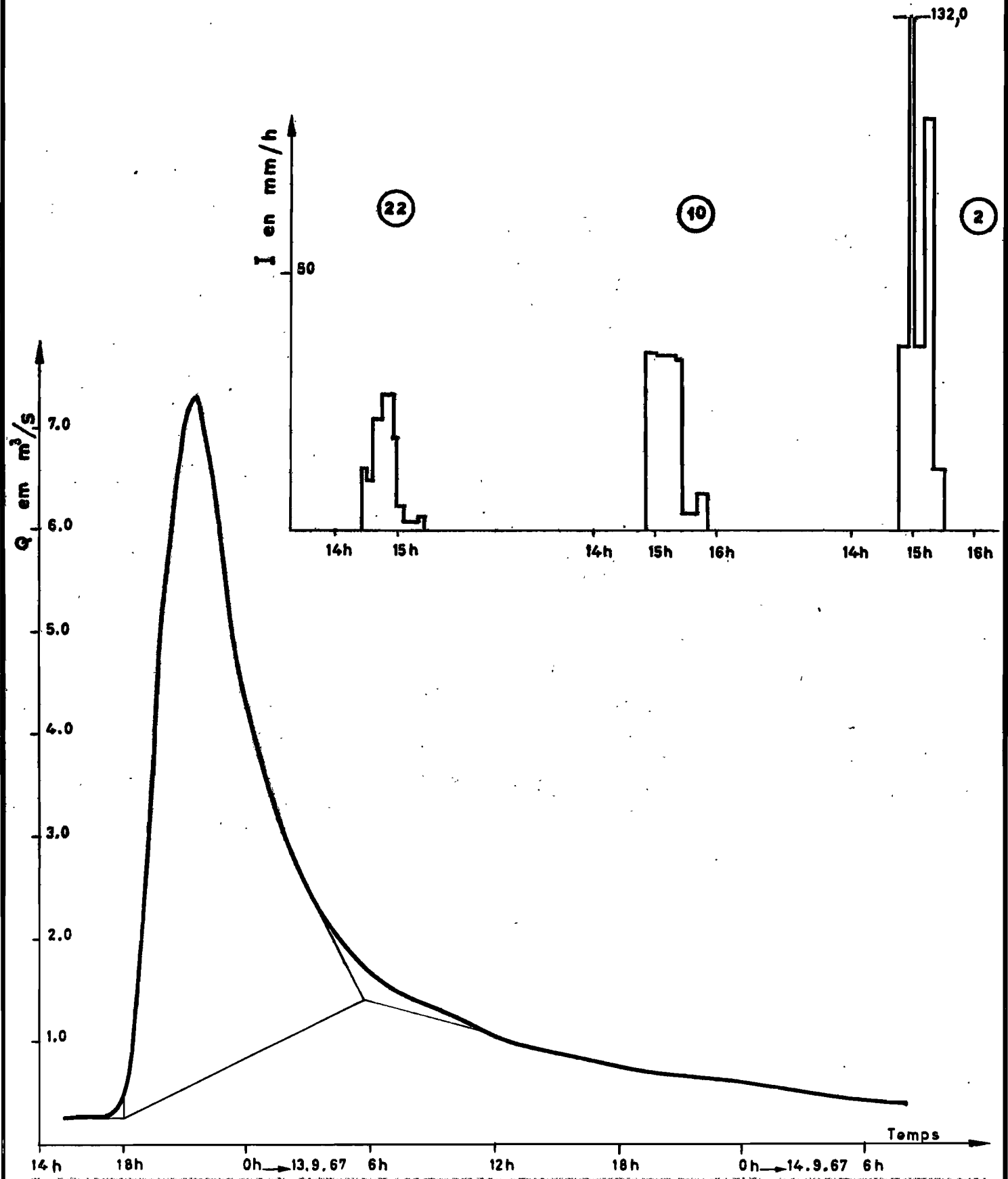
BASSINS I et II

12 Septembre 1967



BASSIN III

12 Septembre 1967

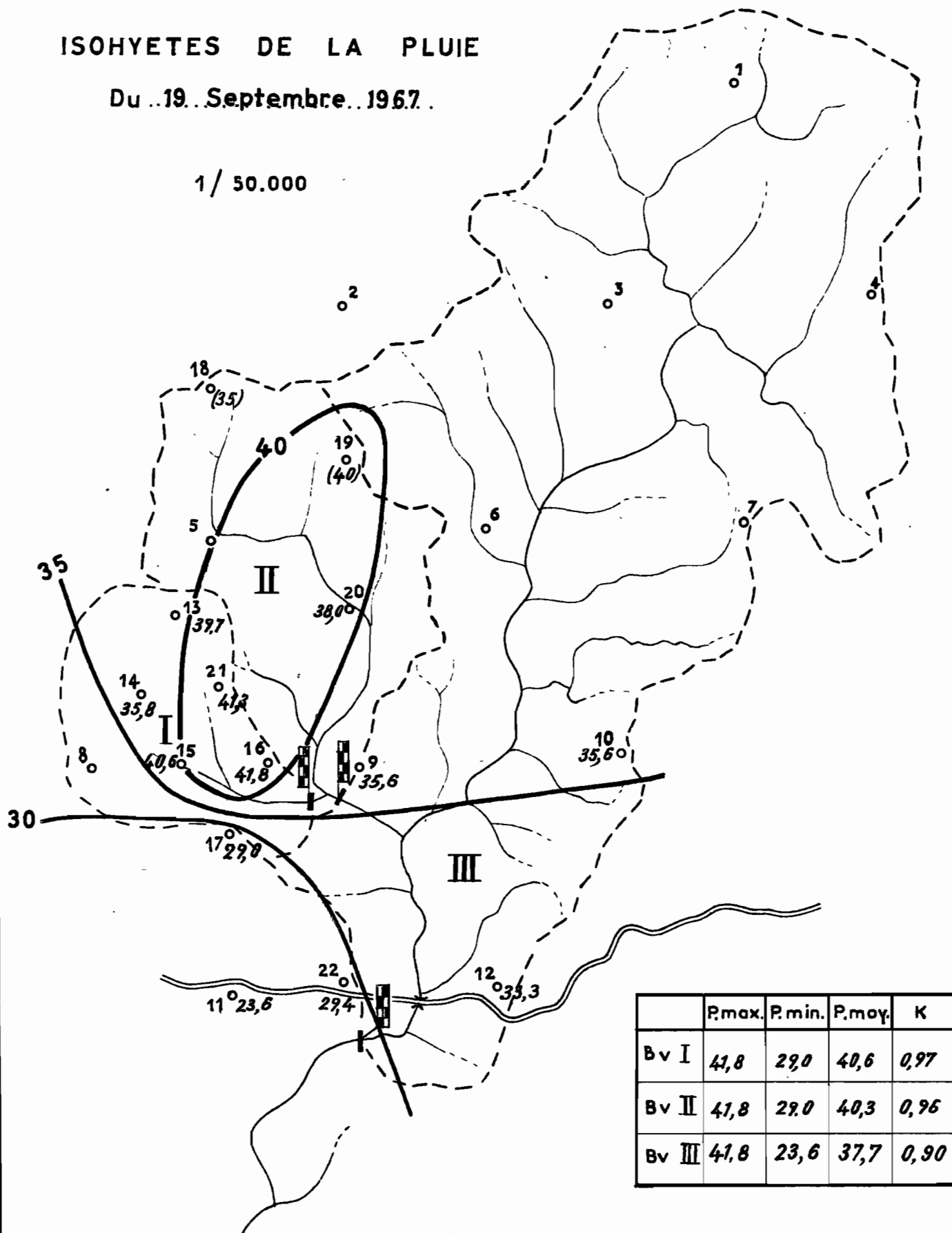


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

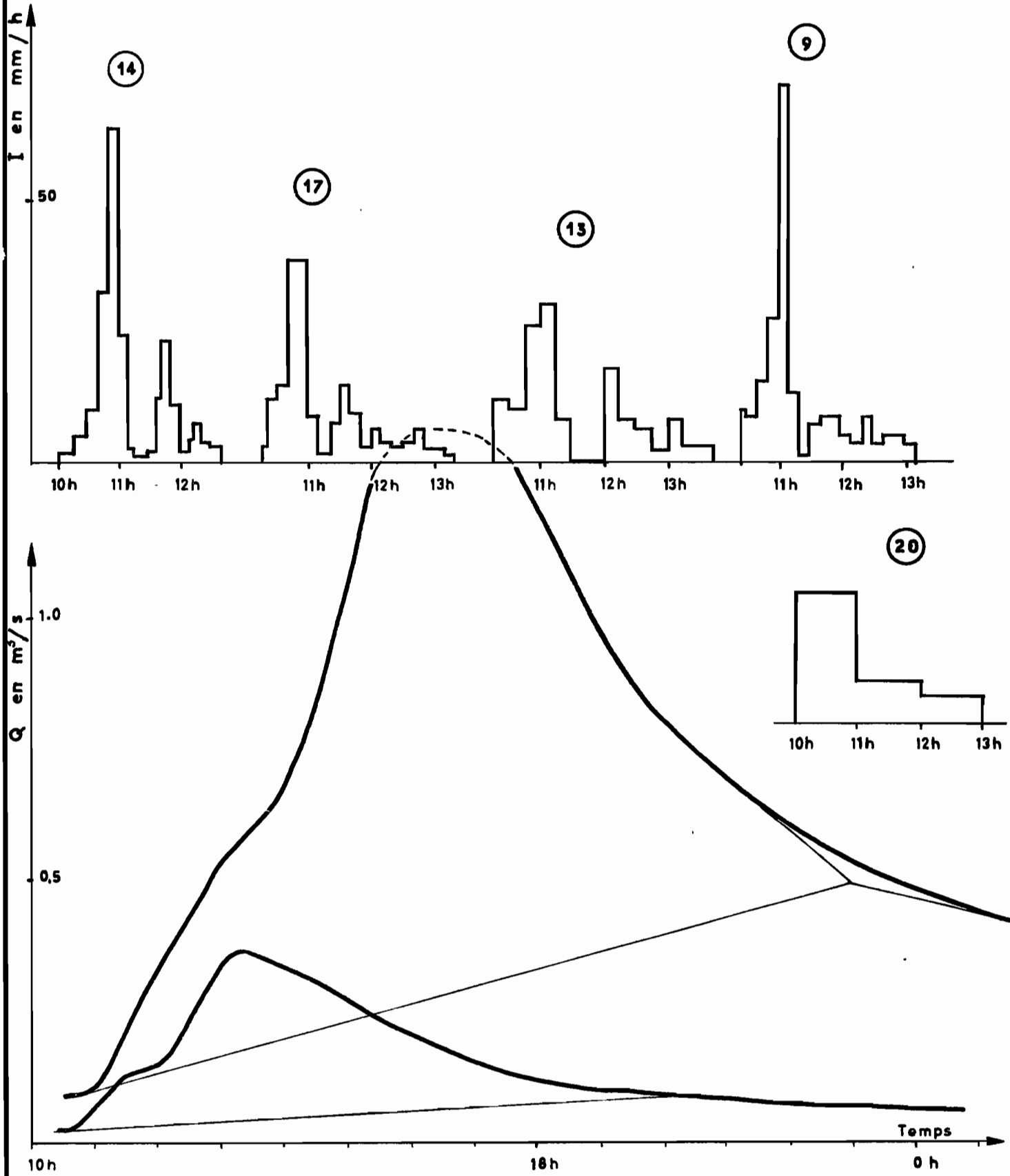
Du 19. Septembre. 1967.

1 / 50.000



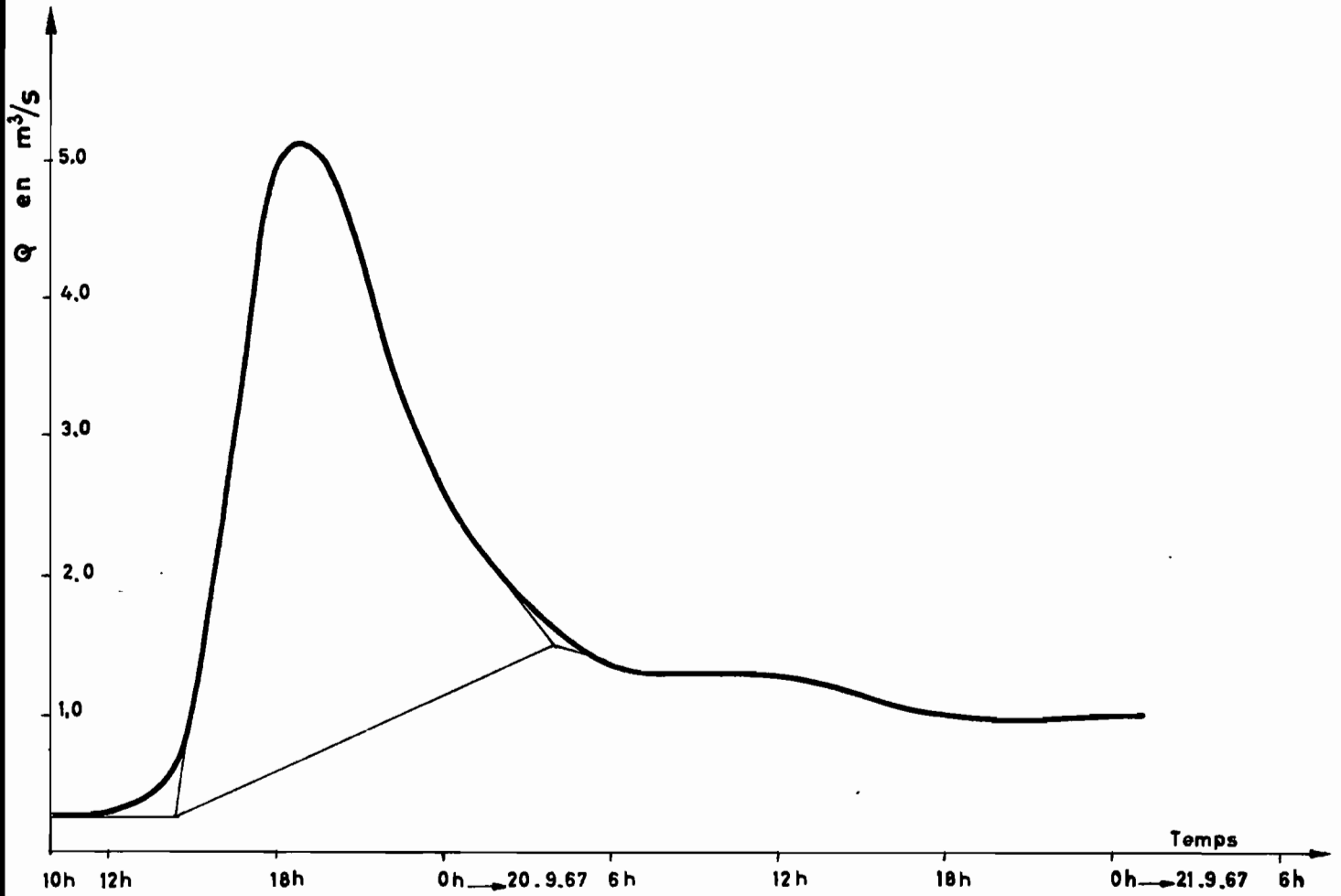
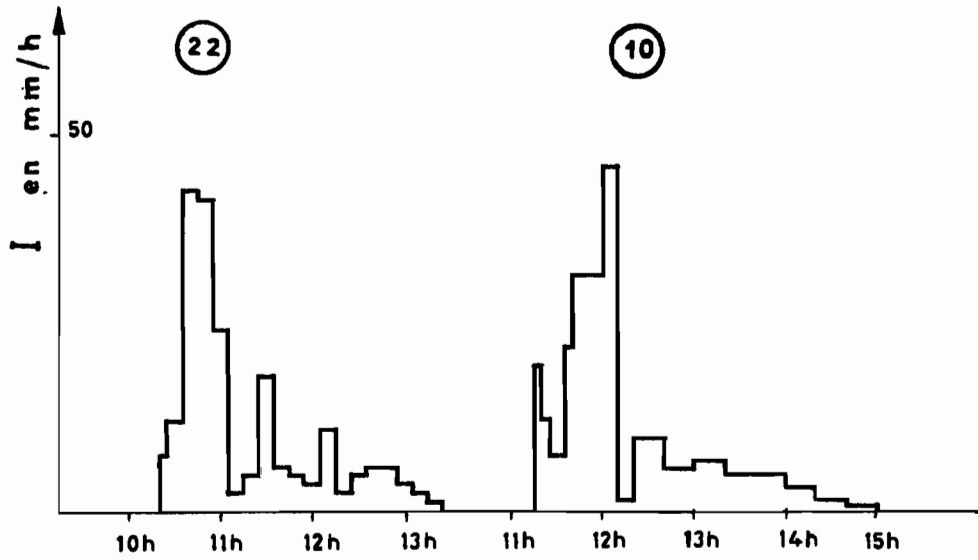
BASSINS I et II

19 Septembre 1967



BASSIN III

19 Septembre 1967

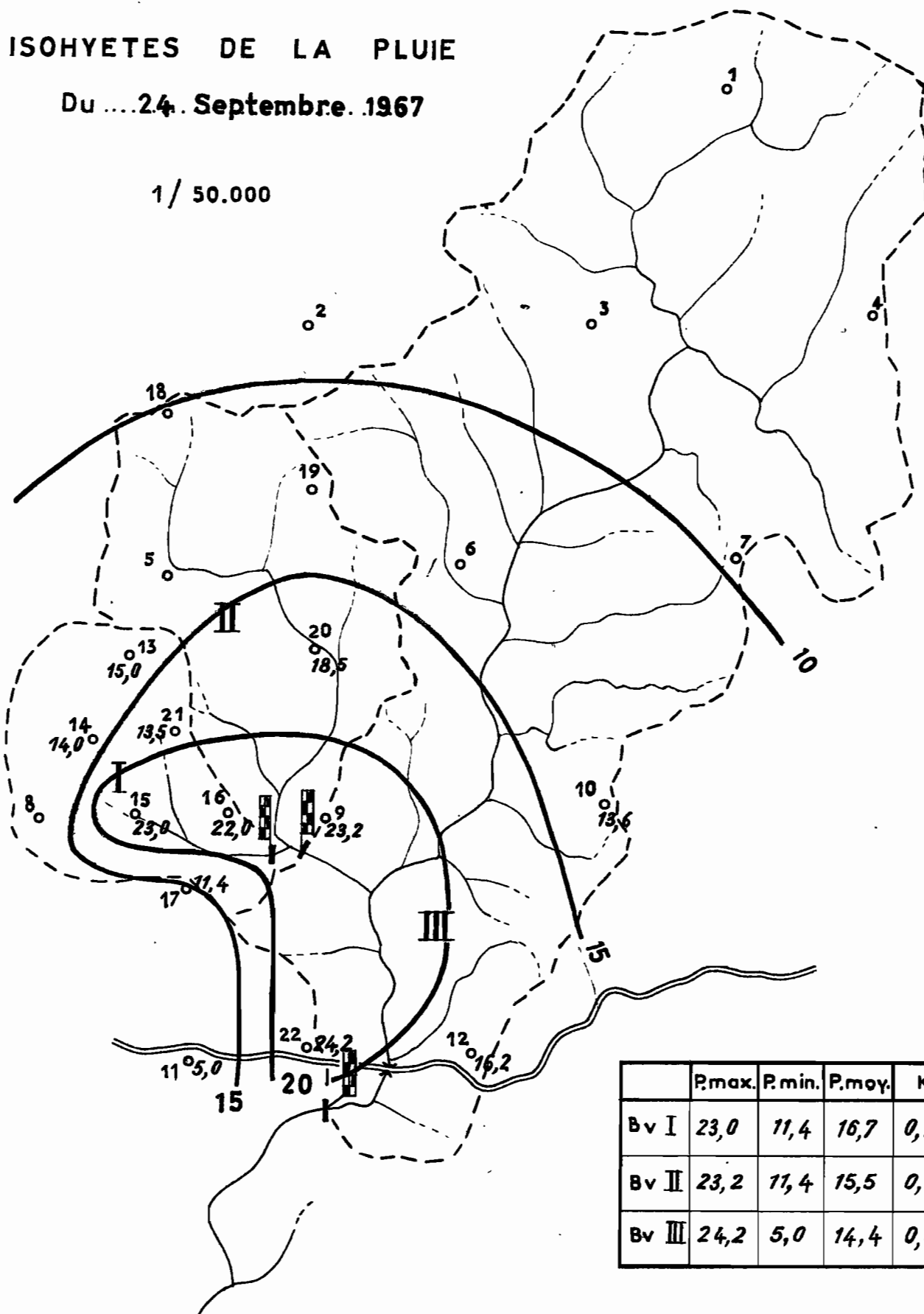


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du ...24. Septembre. 1967

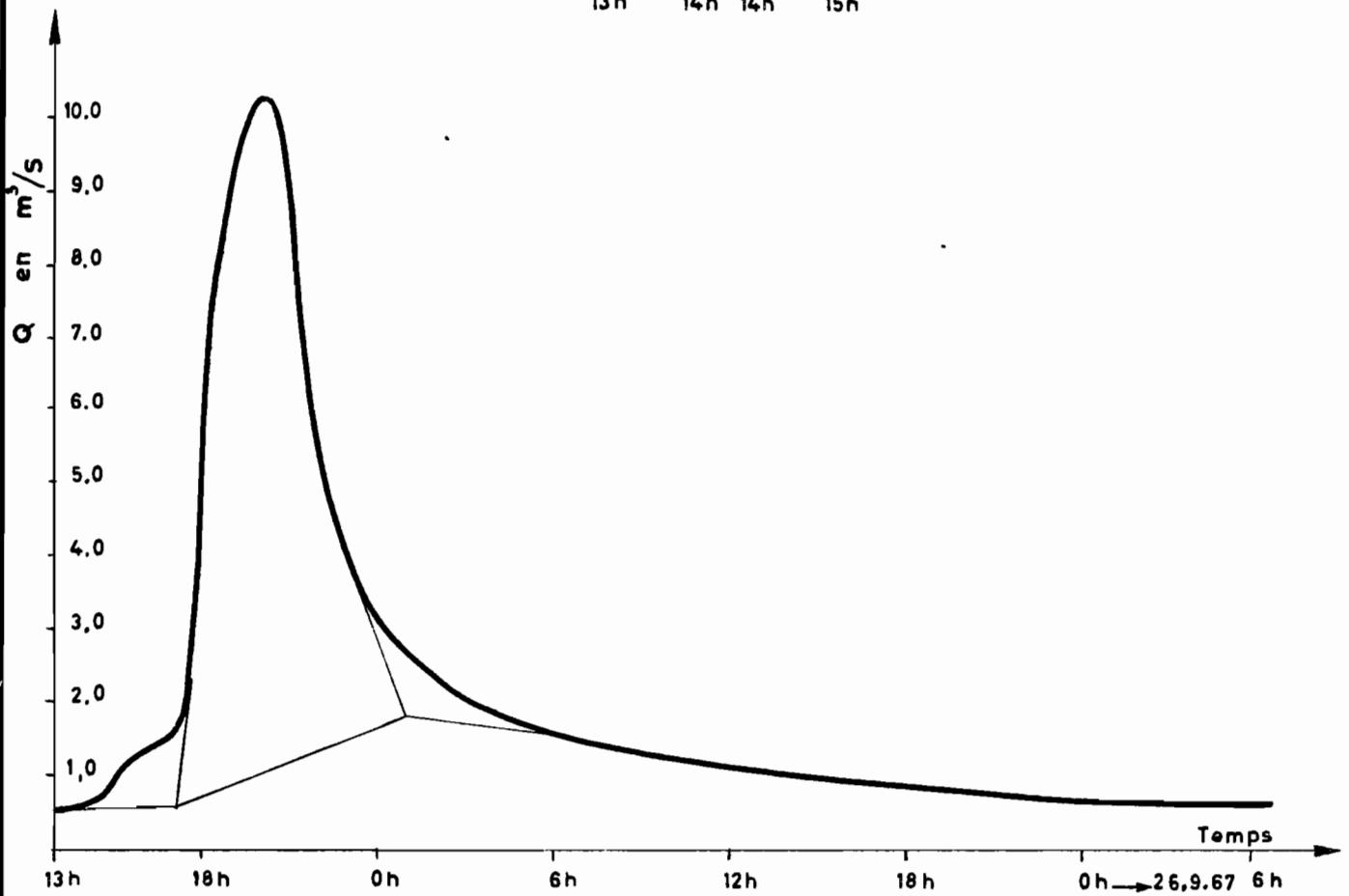
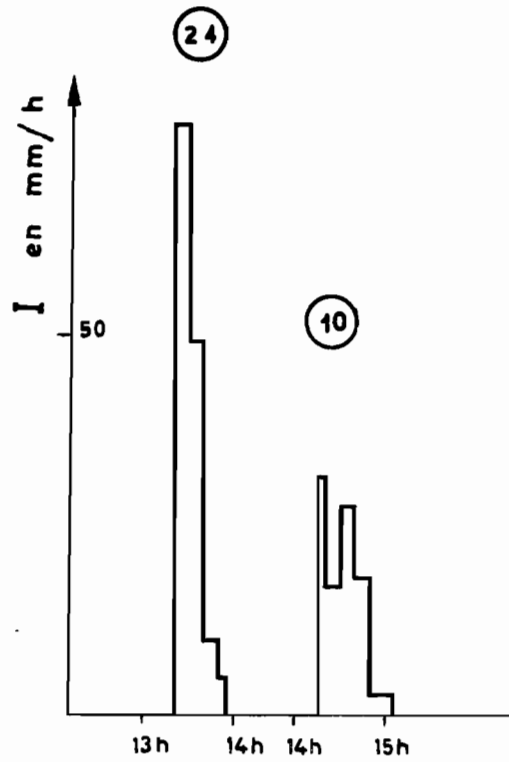
1 / 50.000



	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I	23,0	11,4	16,7	0,72
Bv II	23,2	11,4	15,5	0,68
Bv III	24,2	5,0	14,4	0,59

BASSIN III

24 Septembre 1967

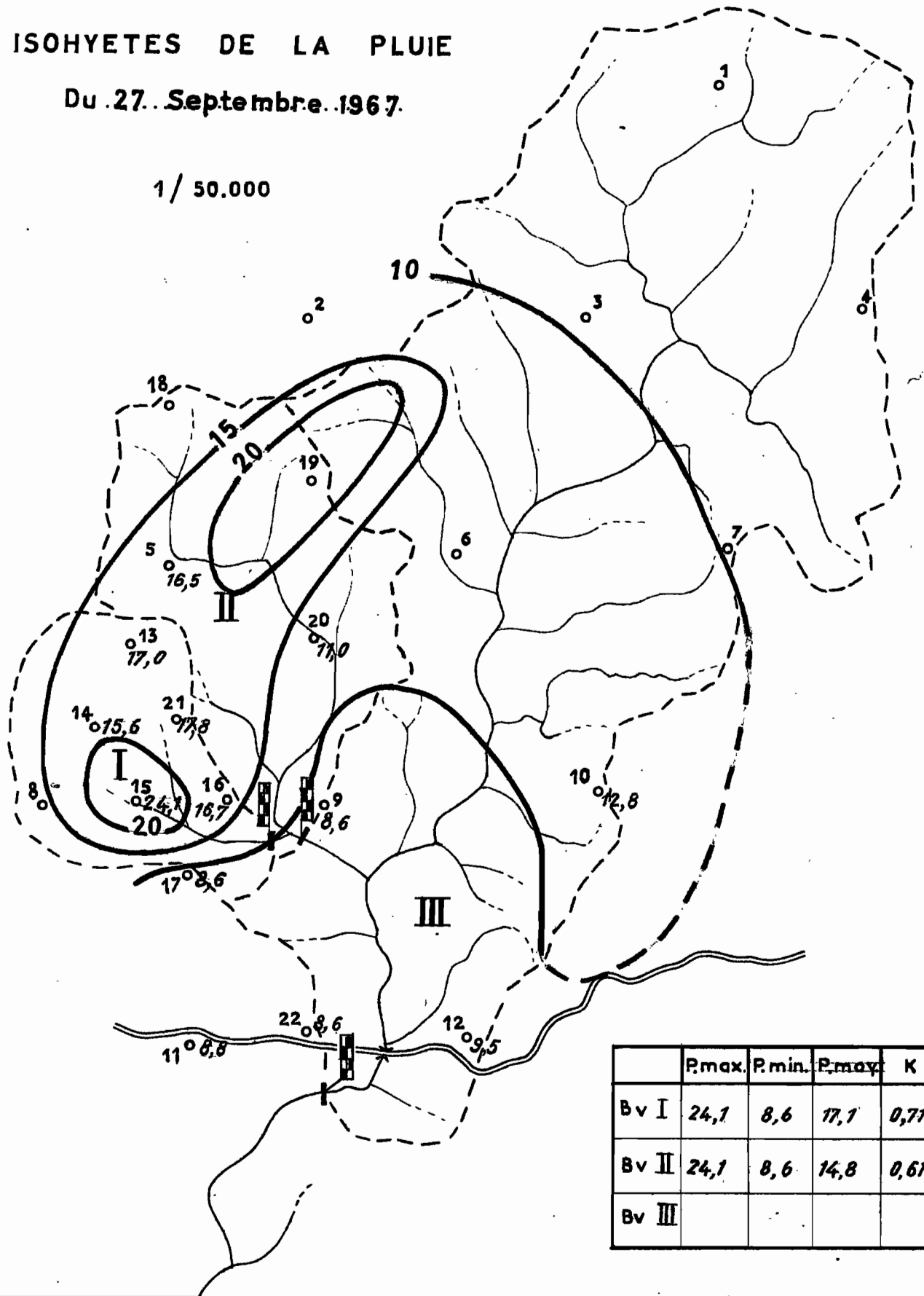


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du 27. Septembre 1967.

1 / 50.000



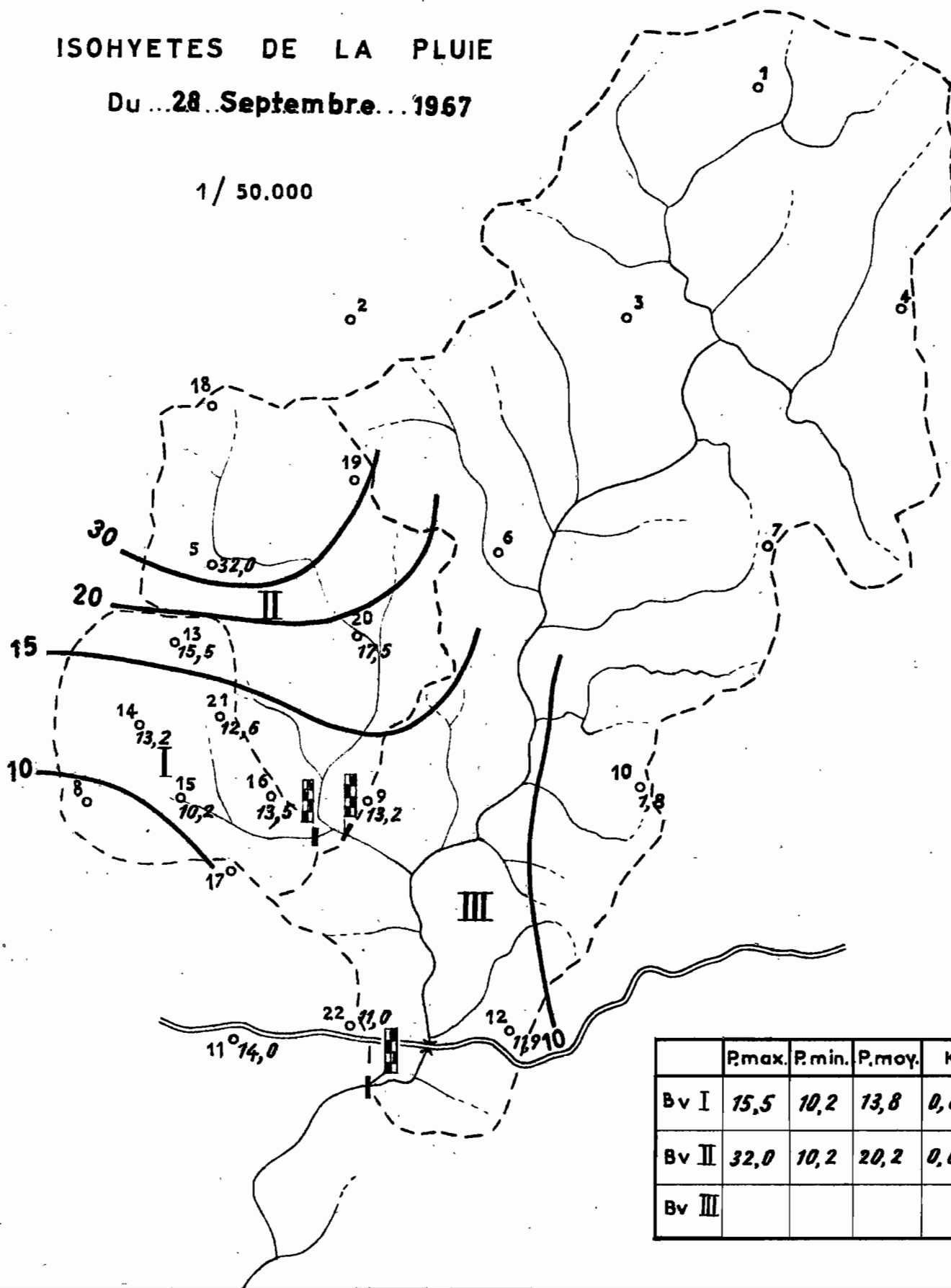
	P.max.	P.min.	P.max.	K
Bv I	24,1	8,6	17,1	0,71
Bv II	24,1	8,6	14,8	0,61
Bv III				

BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du ...28 Septembre...1967

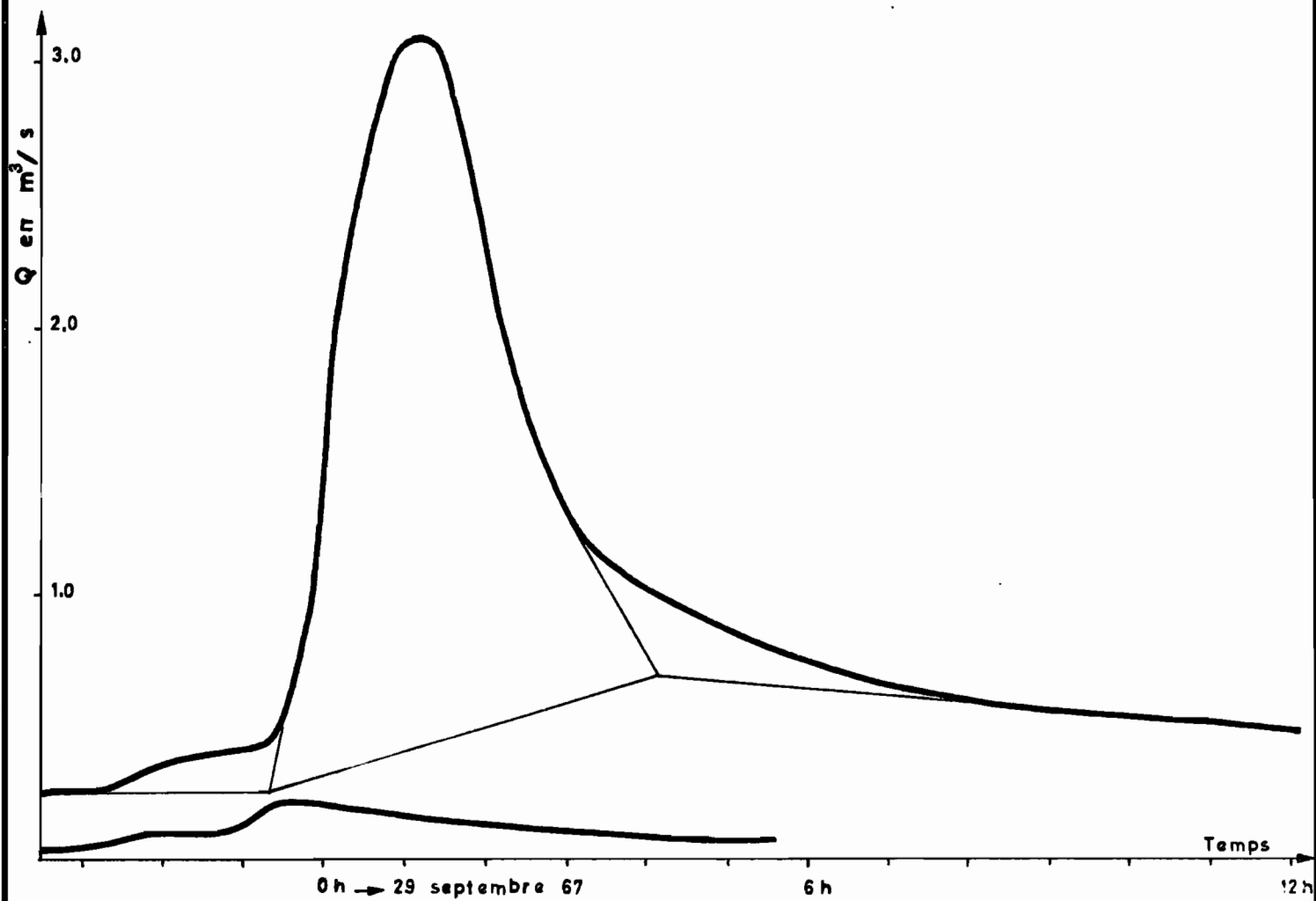
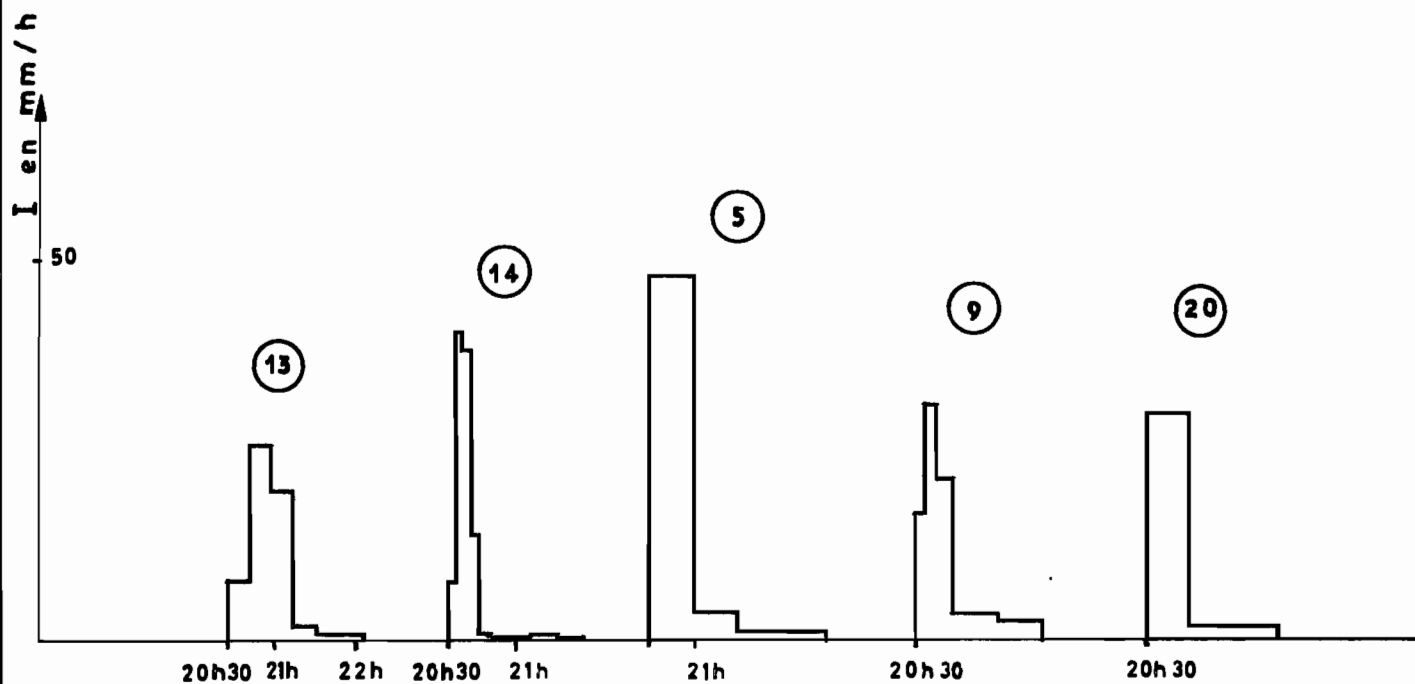
1 / 50.000



	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I	15,5	10,2	13,8	0,89
Bv II	32,0	10,2	20,2	0,63
Bv III				

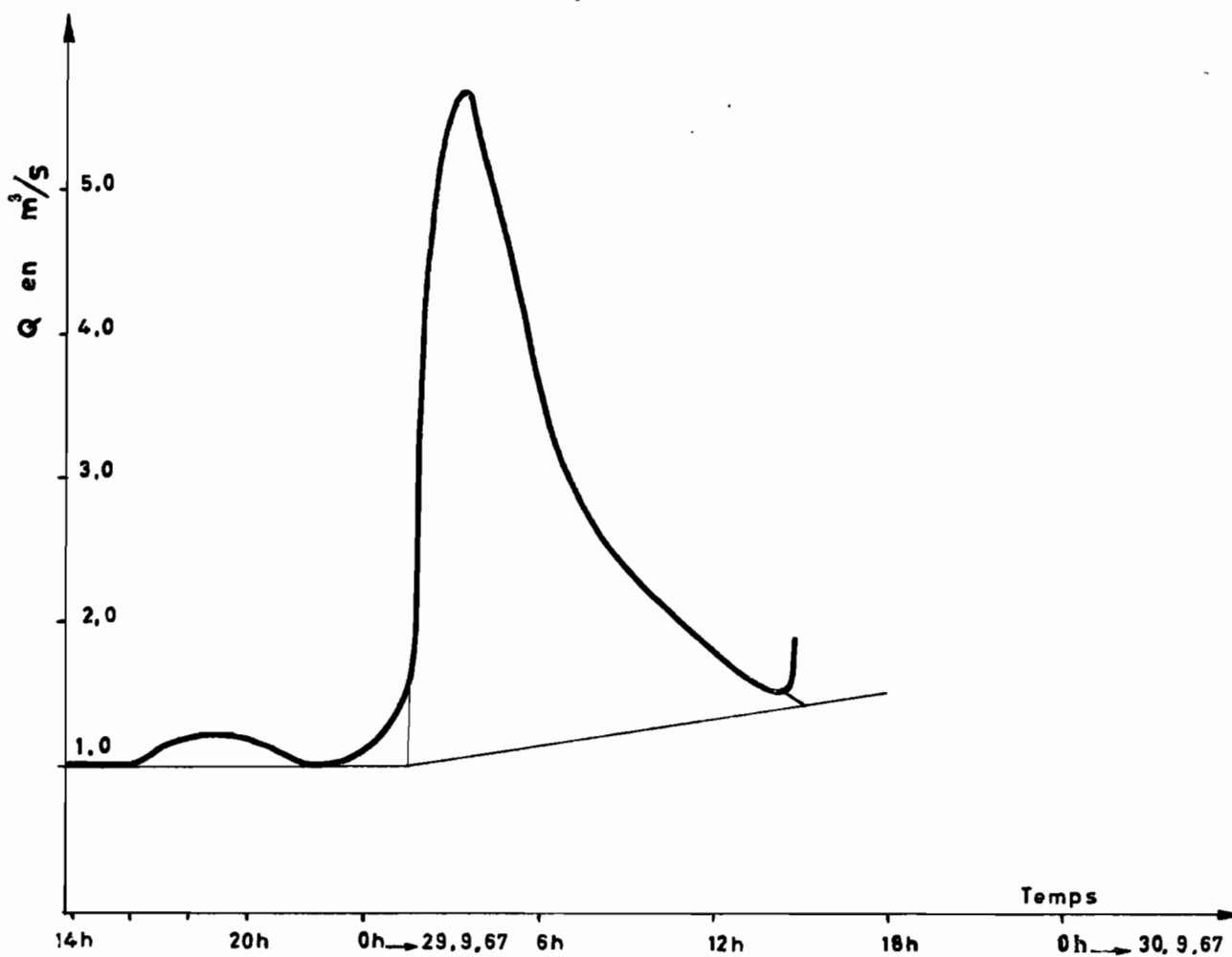
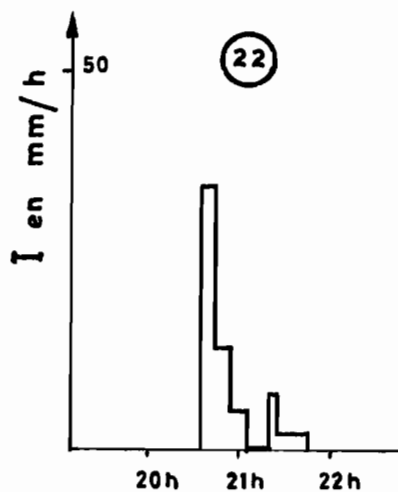
BASSINS I et II

28 Septembre 1967



BASSIN III

28 Septembre 67

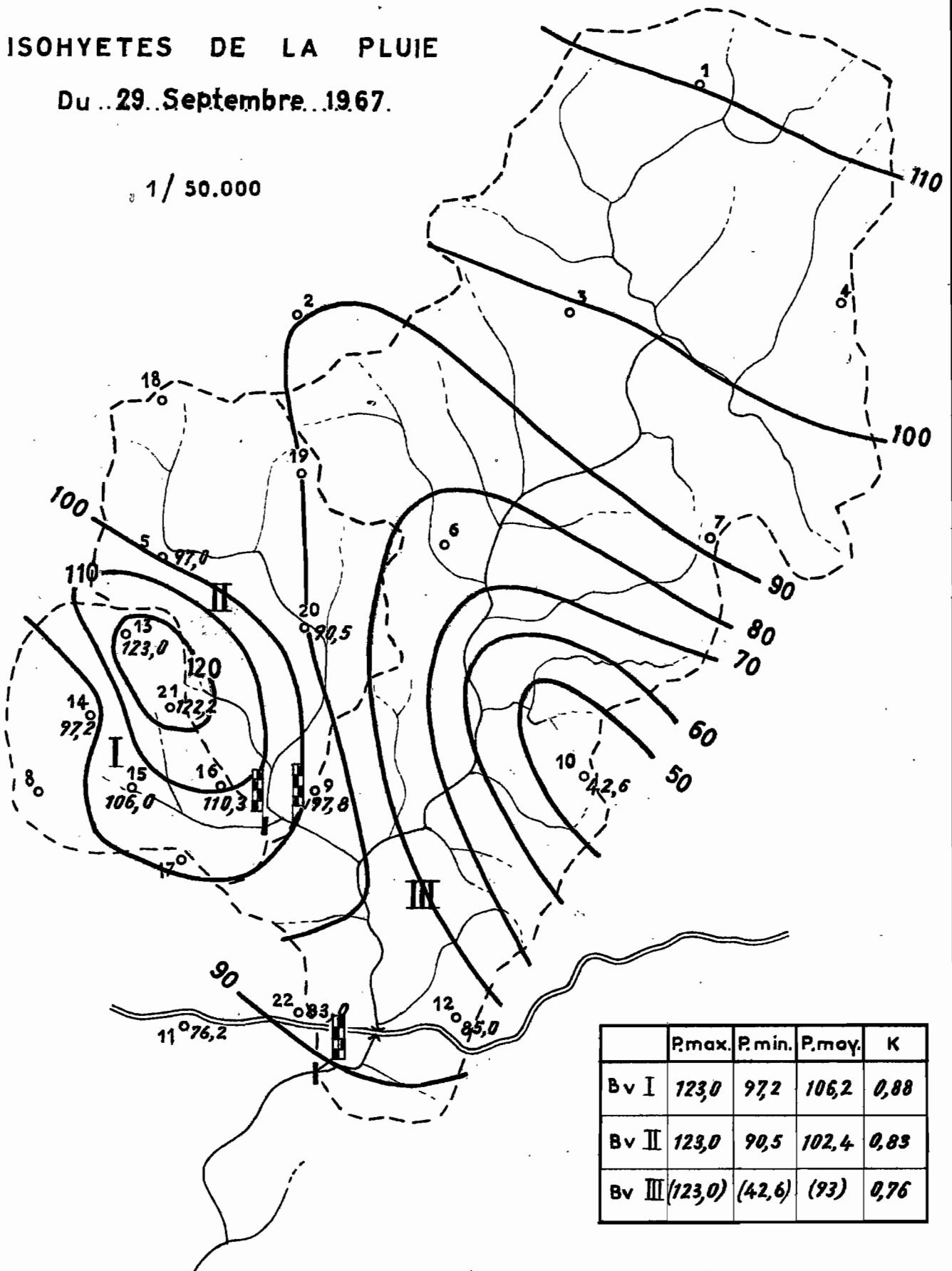


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du 29 Septembre 1967.

1 / 50.000



	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I	123,0	97,2	106,2	0,88
Bv II	123,0	90,5	102,4	0,83
Bv III	(123,0)	(42,6)	(93)	0,76

BASSINS I et II

29 Septembre 67

Q en m³/s

10
5

50

5

9

20

13h 14h 15h 16h 14h 15h 16h 13h 14h 15h 16h

I en mm/h

13

198,0

50

13h 14h 15h 16h 17h 13h 14h 15h 16h

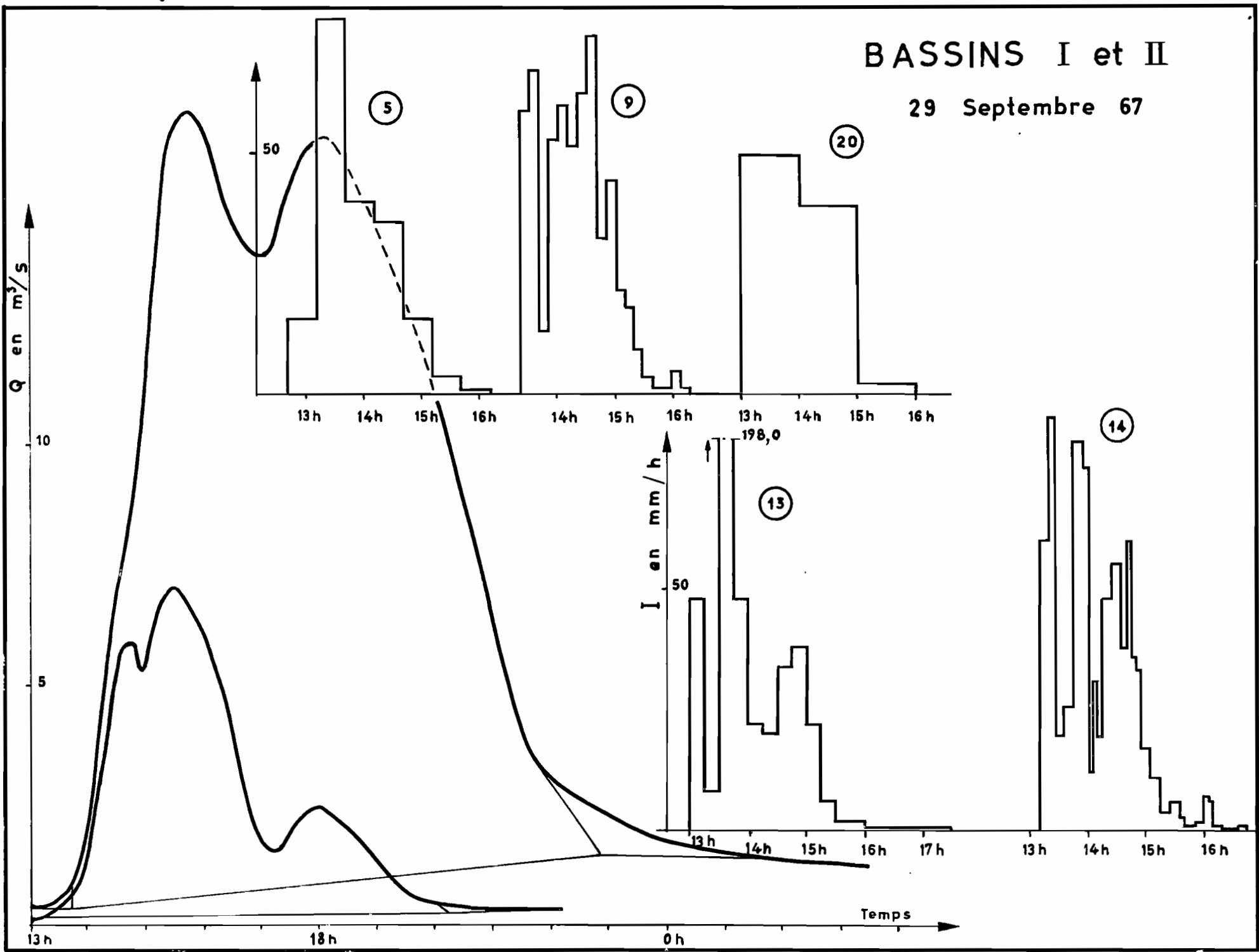
14

Temps

13h

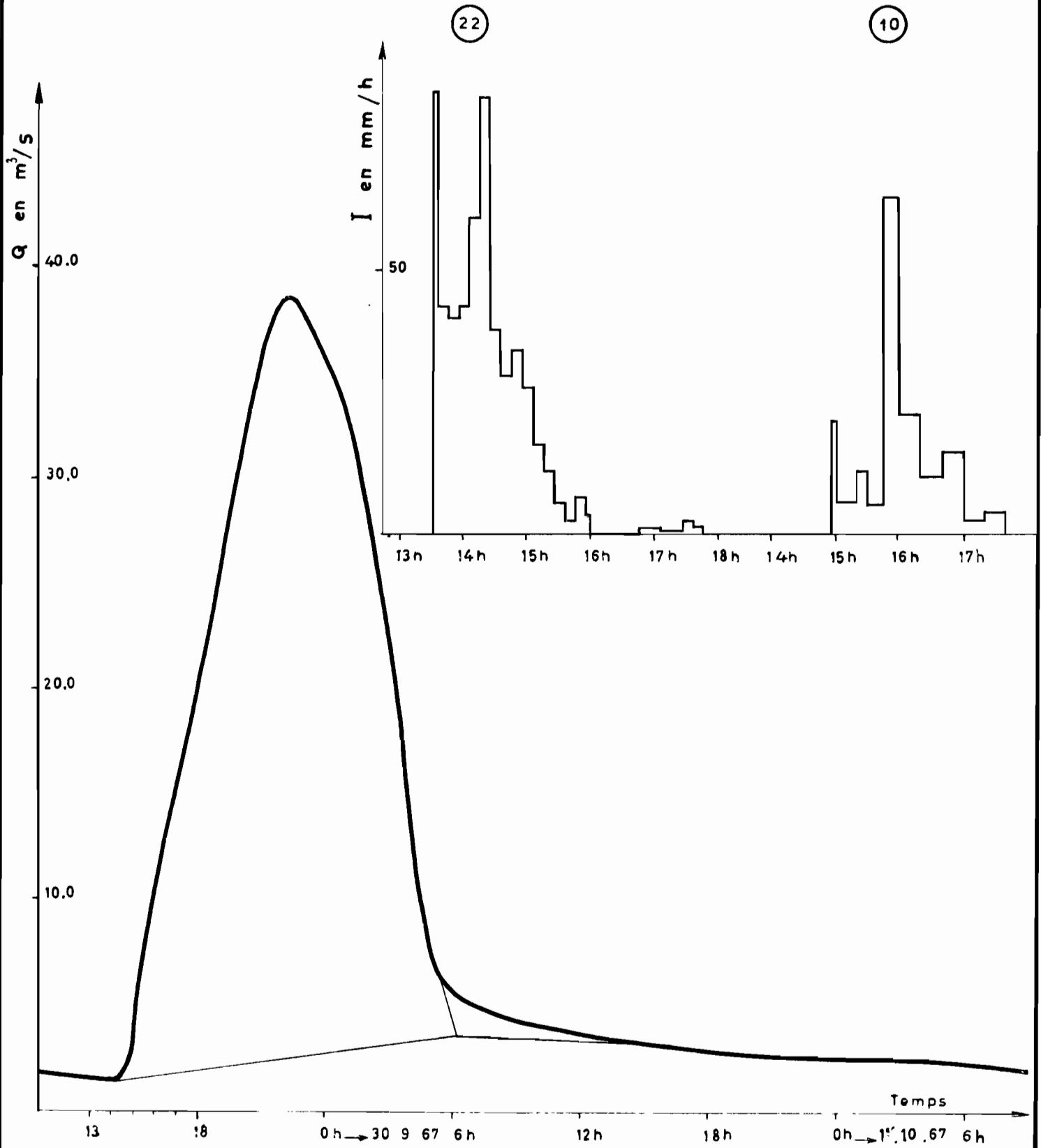
18h

0h



BASSIN III

29 Septembre 1967

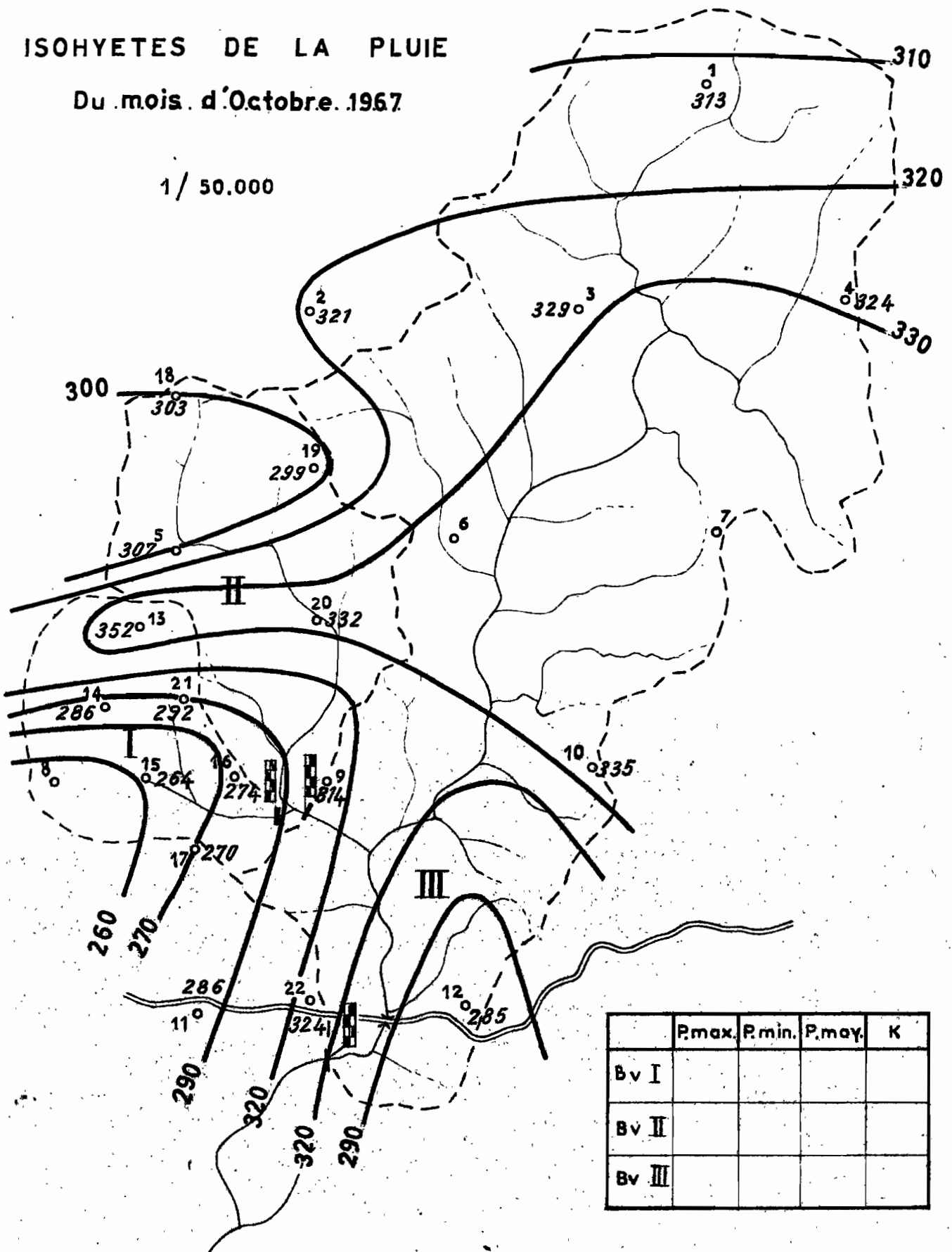


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du mois d'Octobre 1967

1 / 50.000



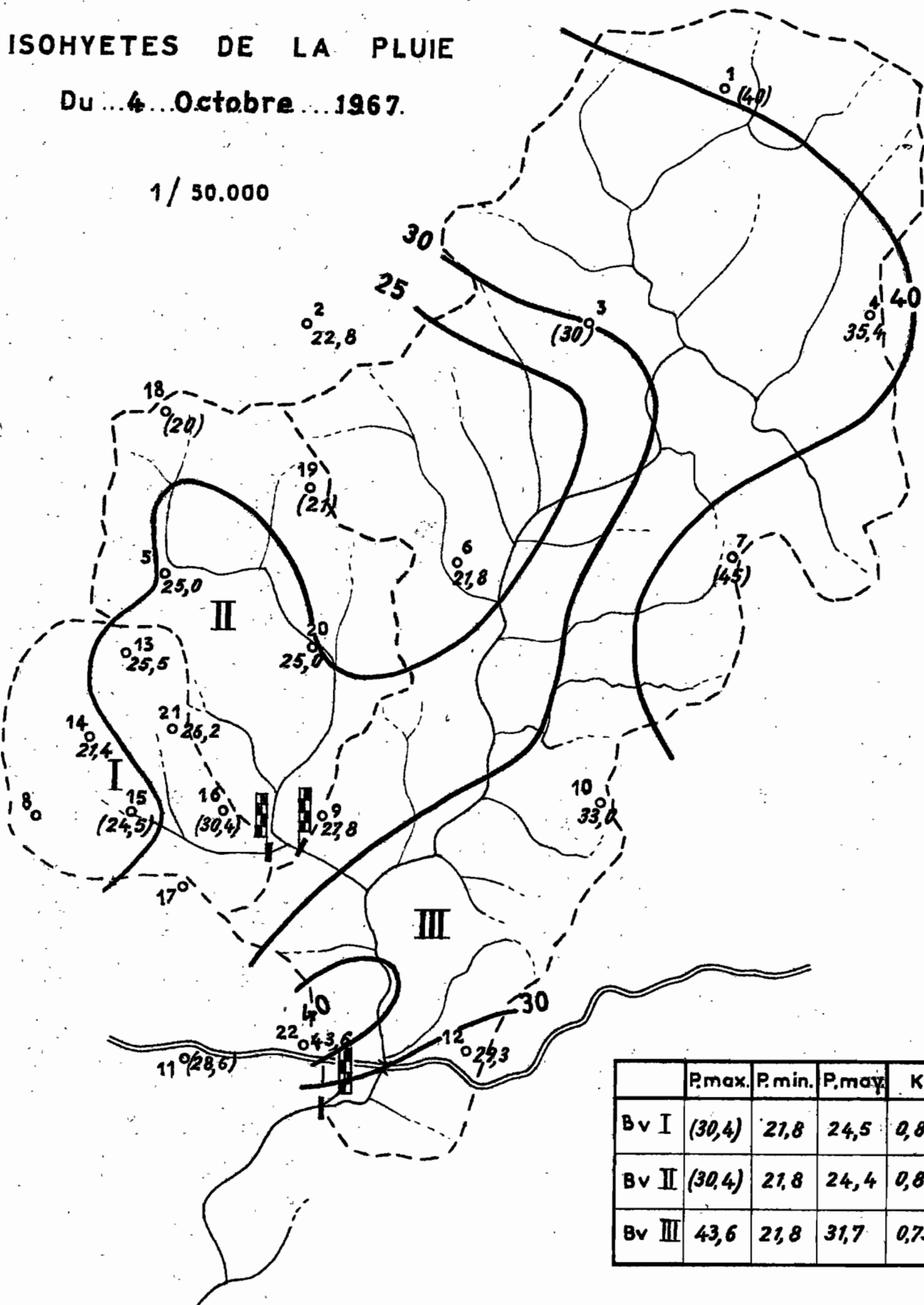
	Pmax	Pmin	P moy	K
Bv I				
Bv II				
Bv III				

BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du...4...Octobre...1967.

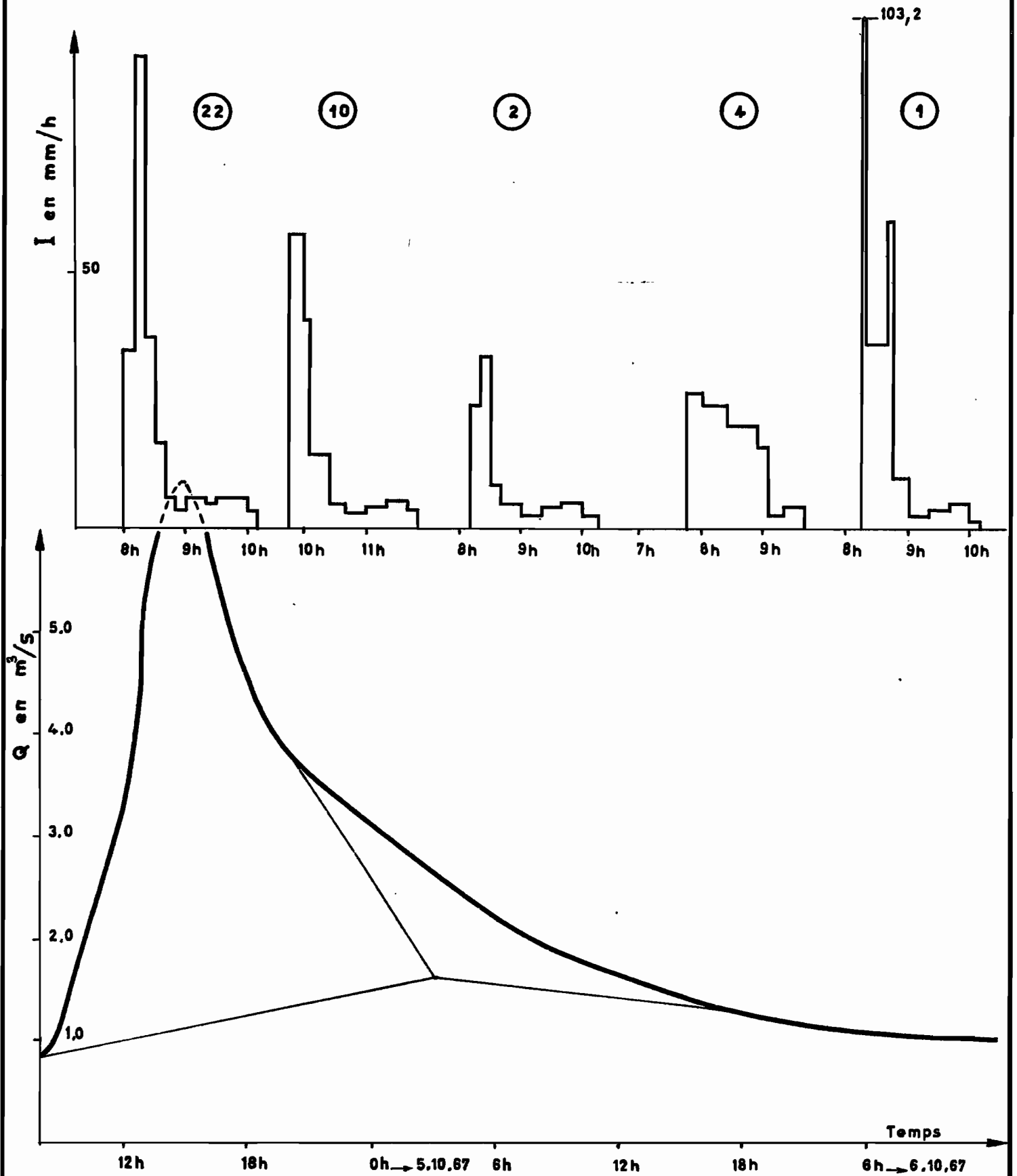
1 / 50.000



	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I	(30,4)	21,8	24,5	0,80
Bv II	(30,4)	21,8	24,4	0,80
Bv III	43,6	21,8	31,7	0,73

BASSIN III

4 Octobre 1967

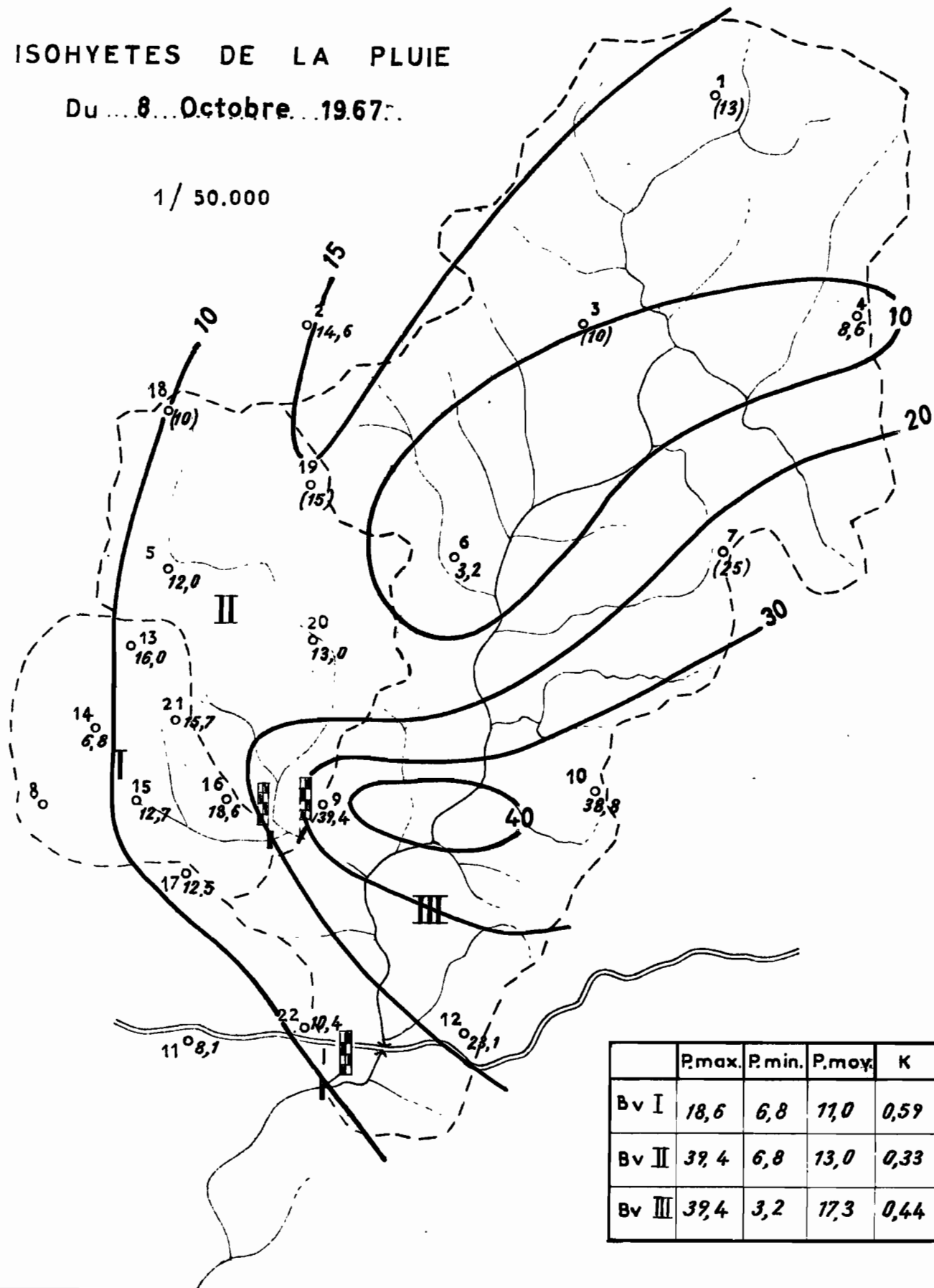


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

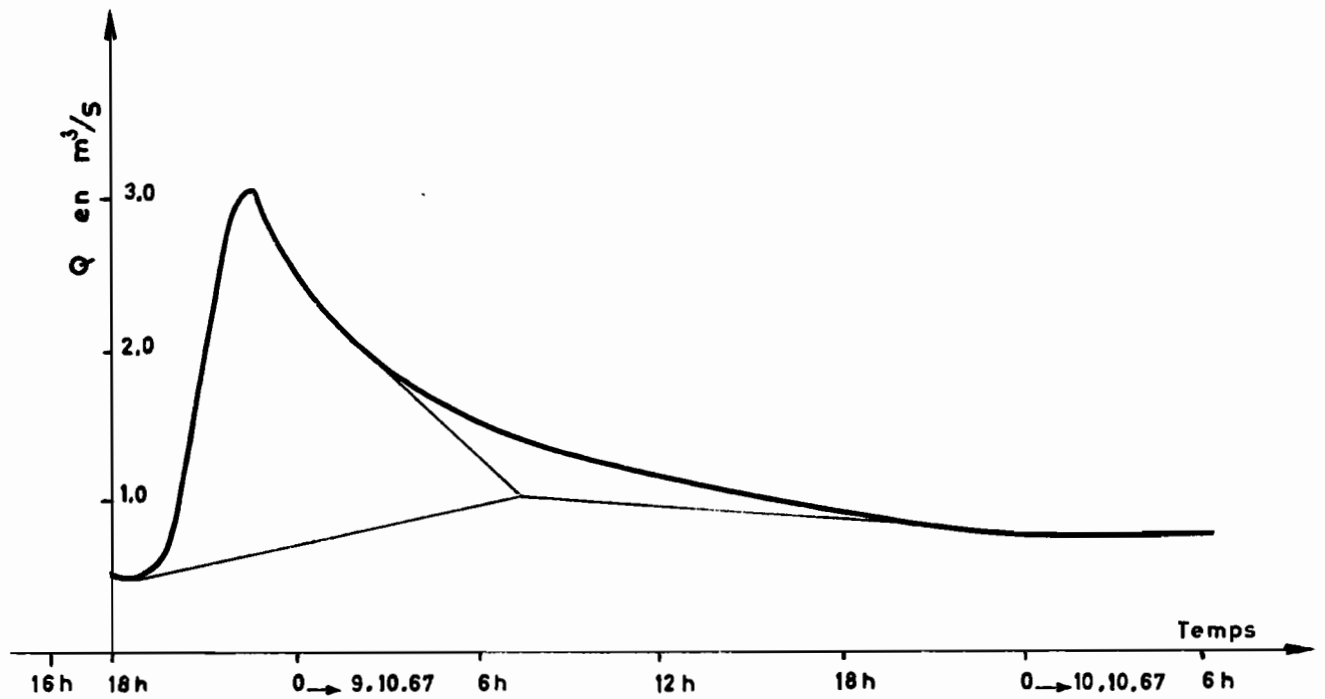
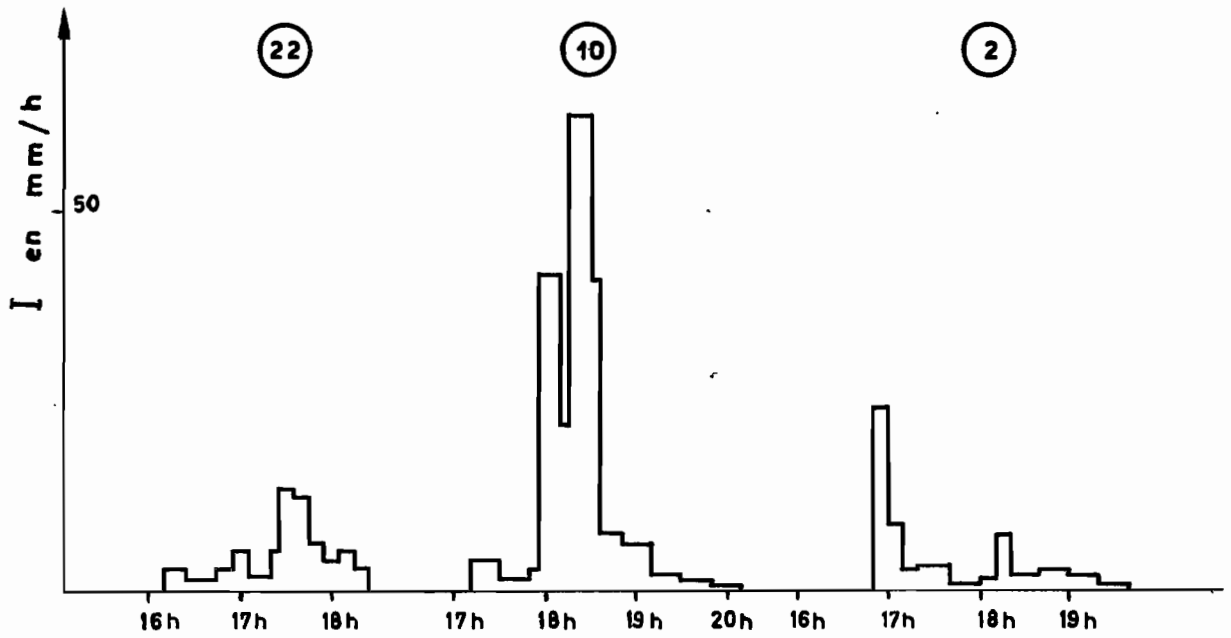
Du ... 8 ... Octobre ... 1967 ...

1 / 50.000



BASSIN III

8 Octobre 1967

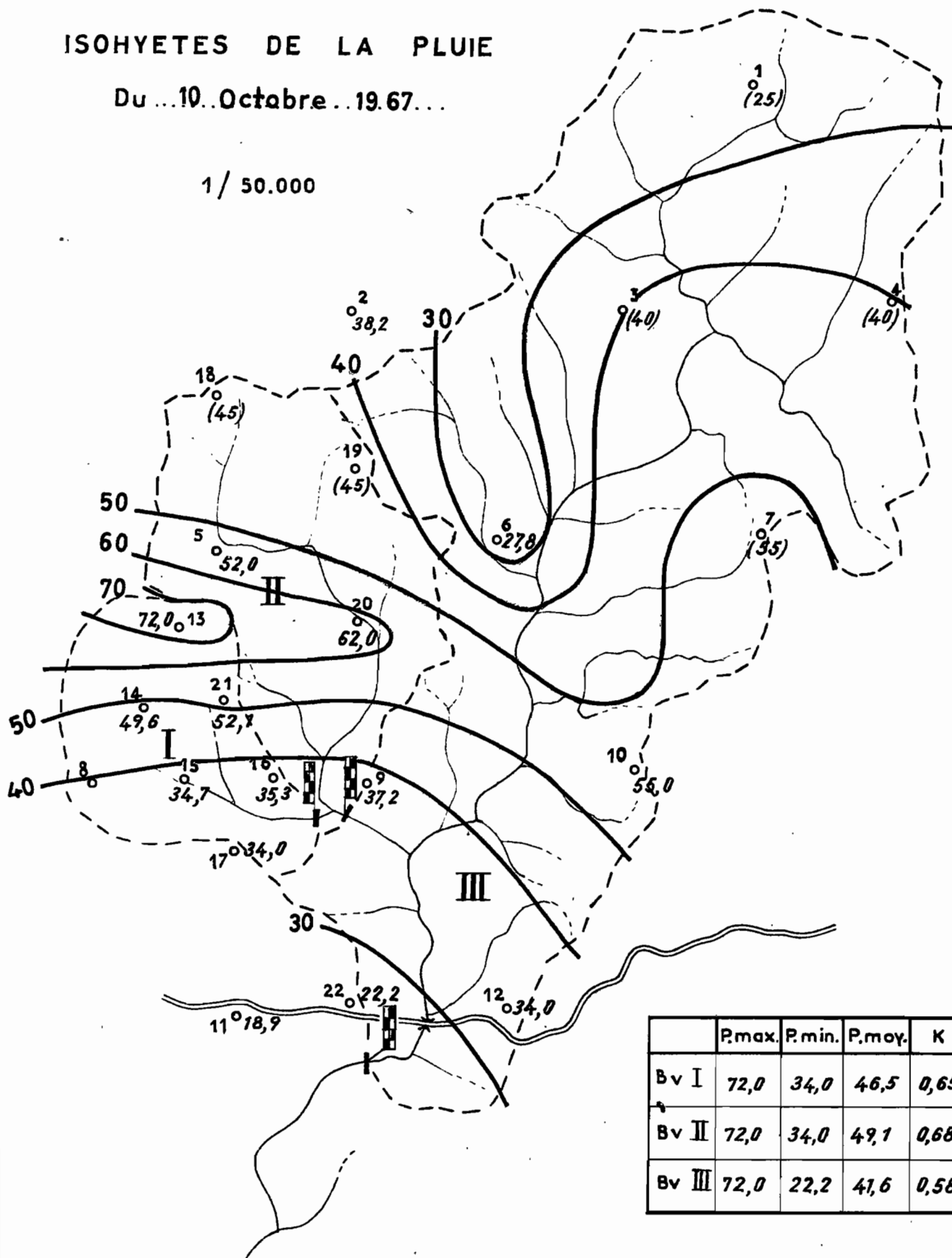


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du ...10..Octobre..19.67...

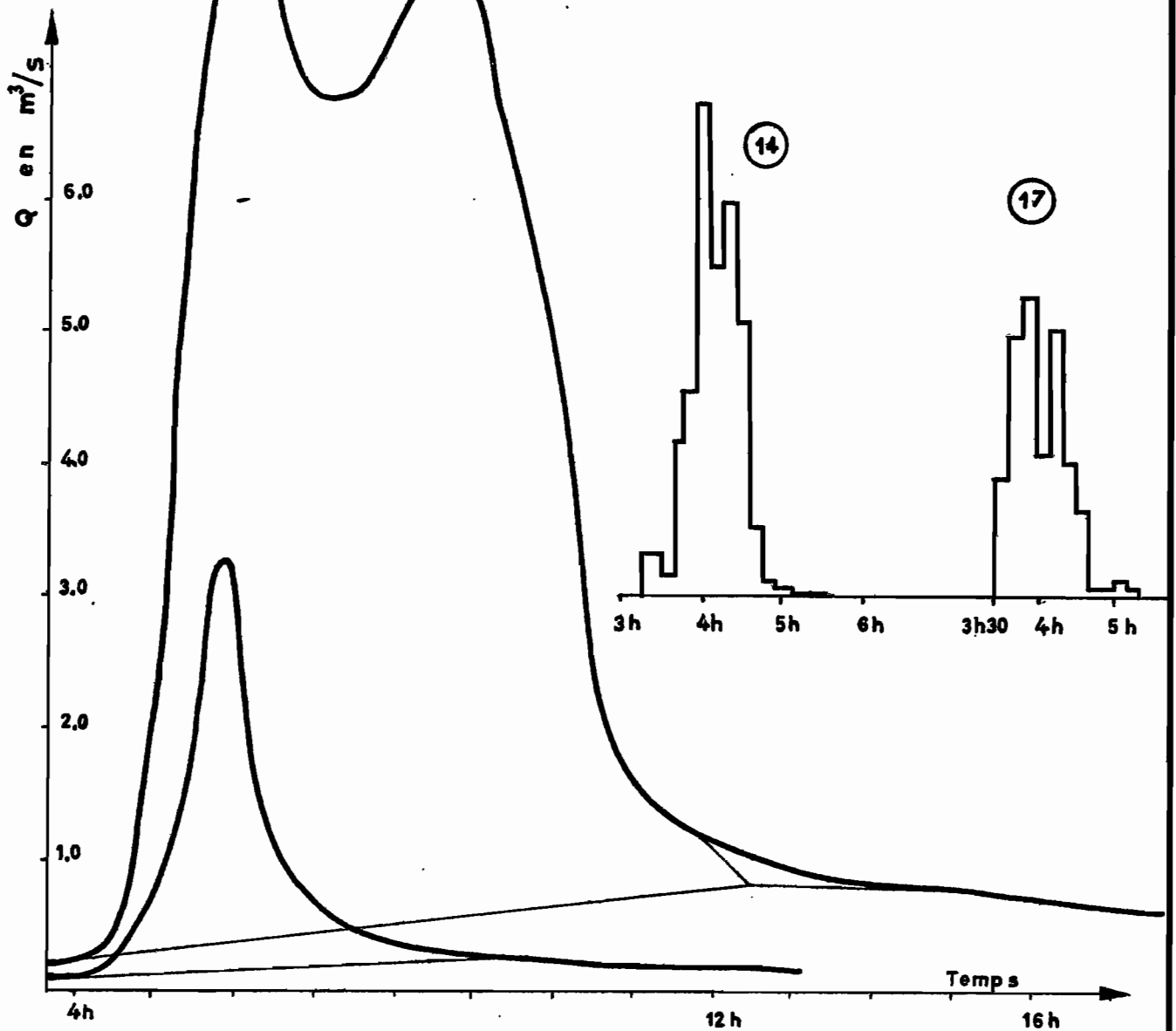
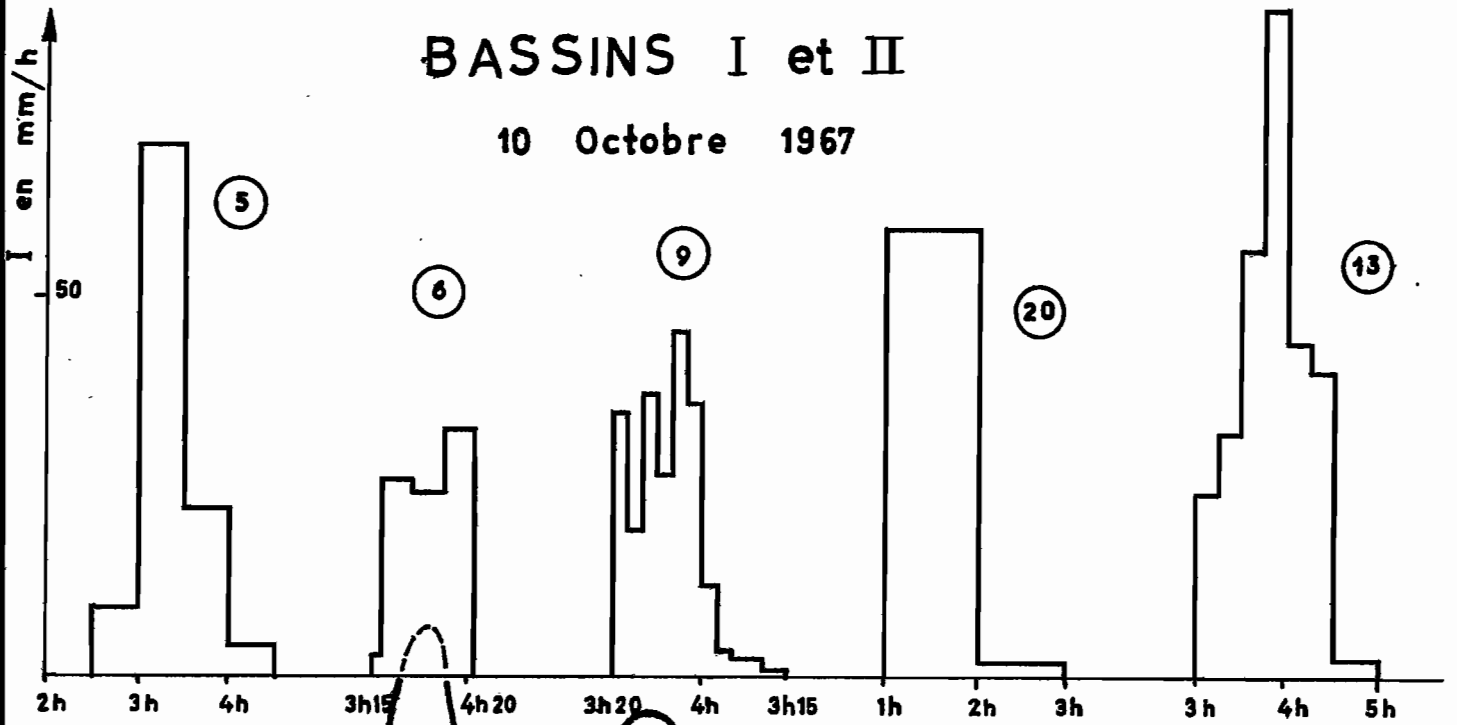
1 / 50.000



	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I	72,0	34,0	46,5	0,65
Bv II	72,0	34,0	49,1	0,68
Bv III	72,0	22,2	41,6	0,58

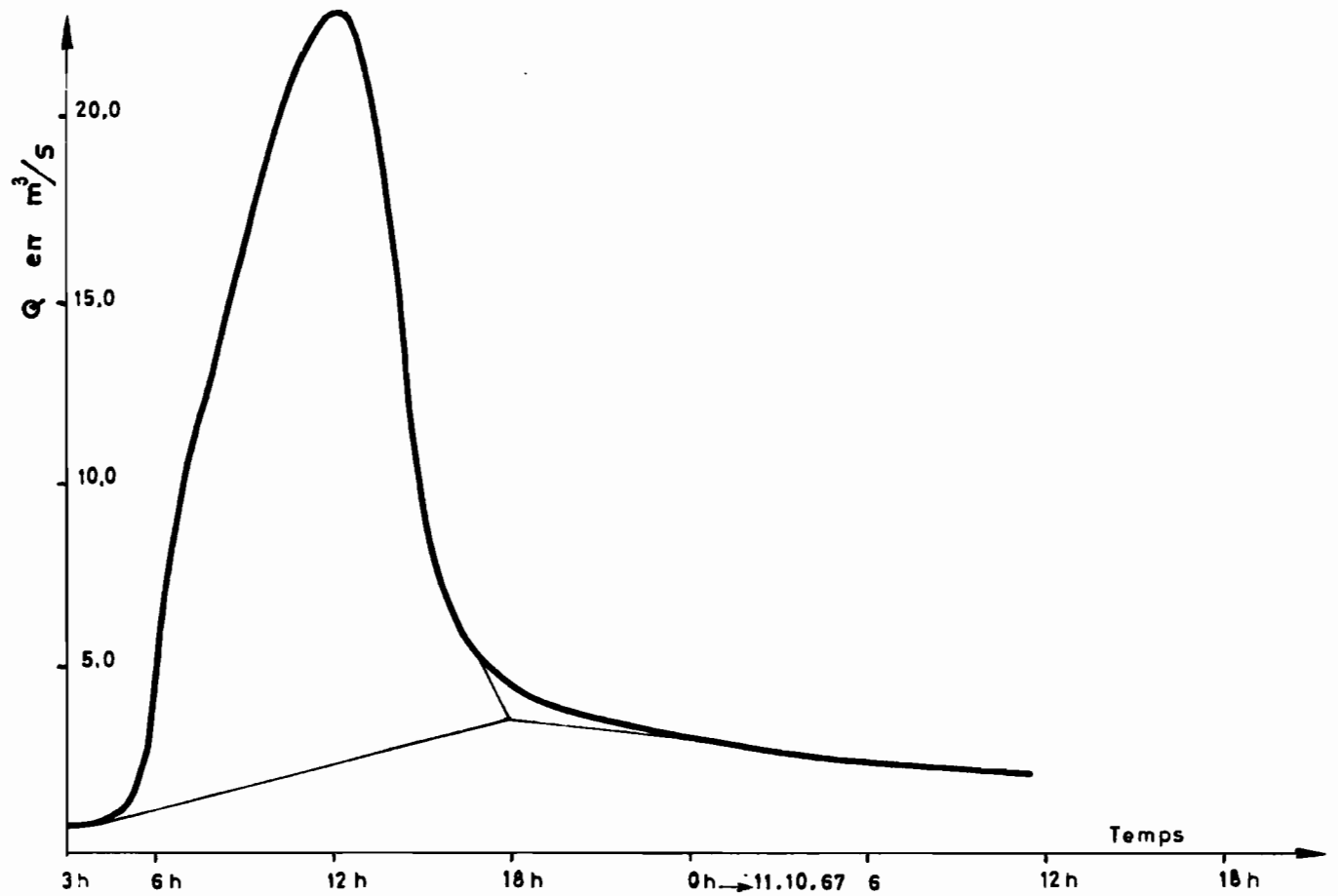
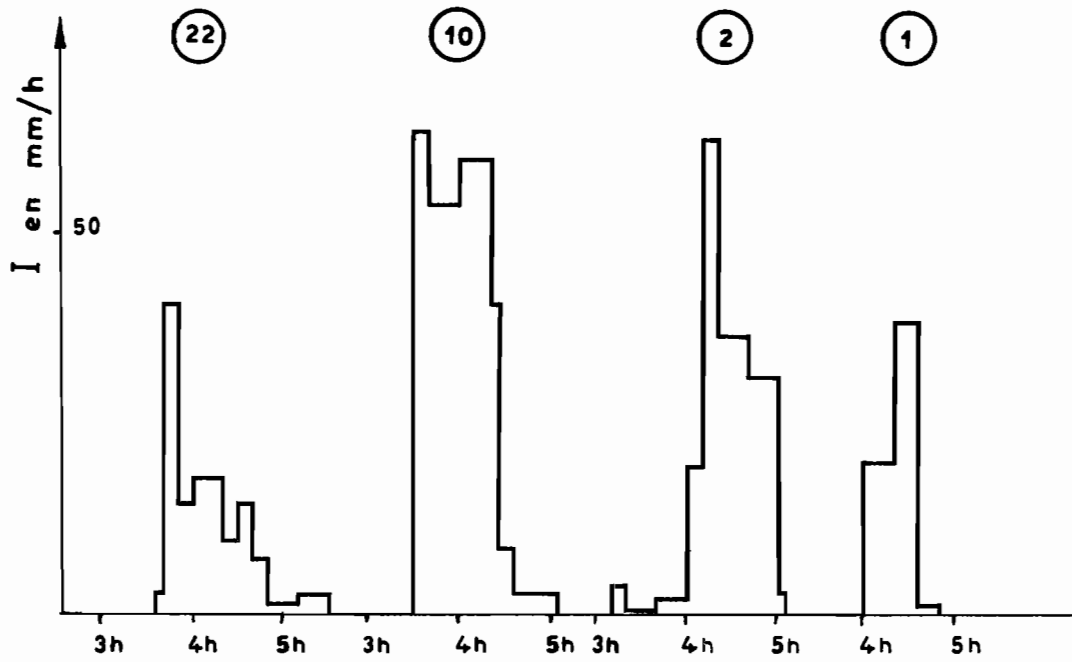
BASSINS I et II

10 Octobre 1967



BASSIN III

10 Octobre 1967

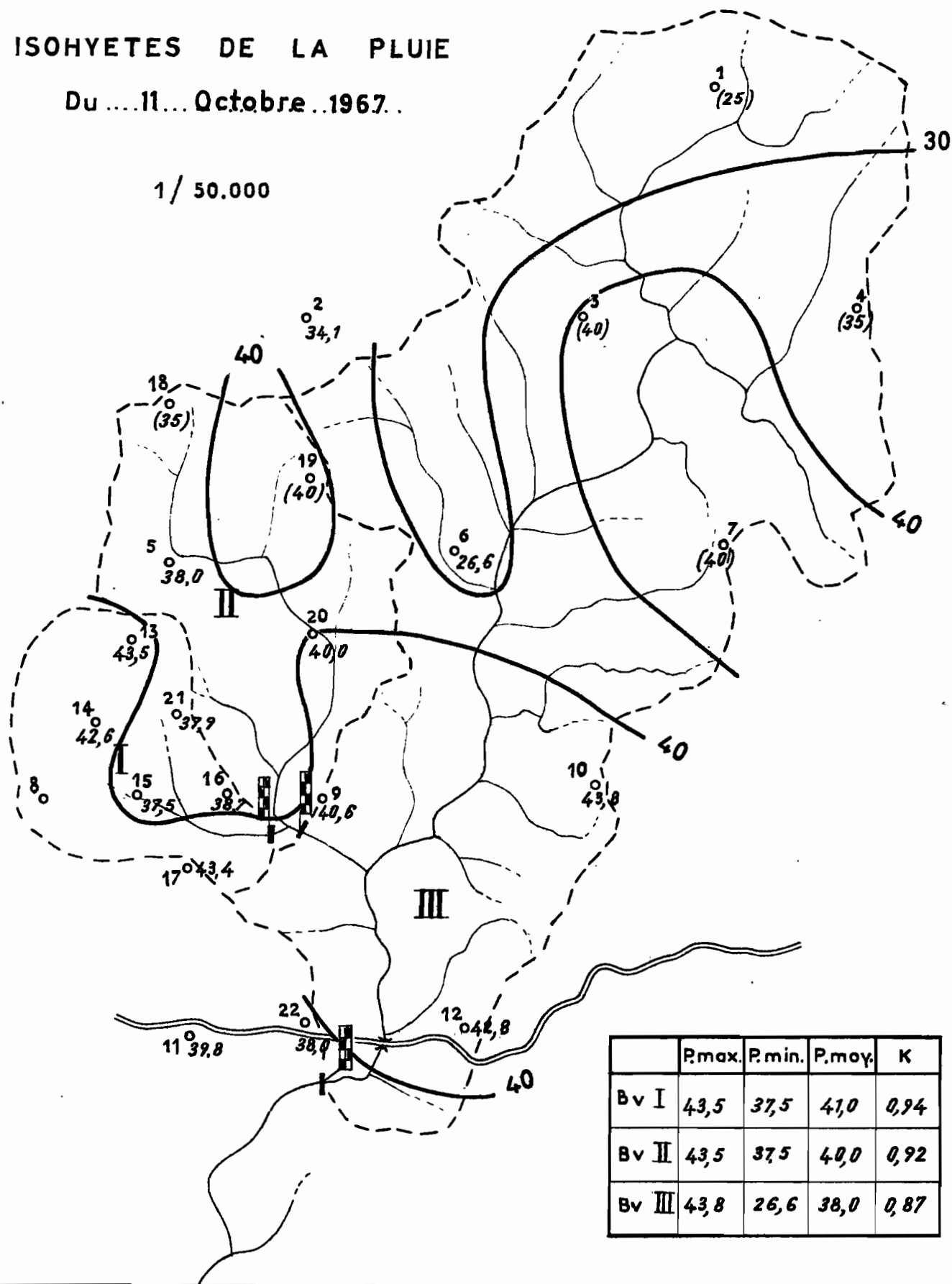


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

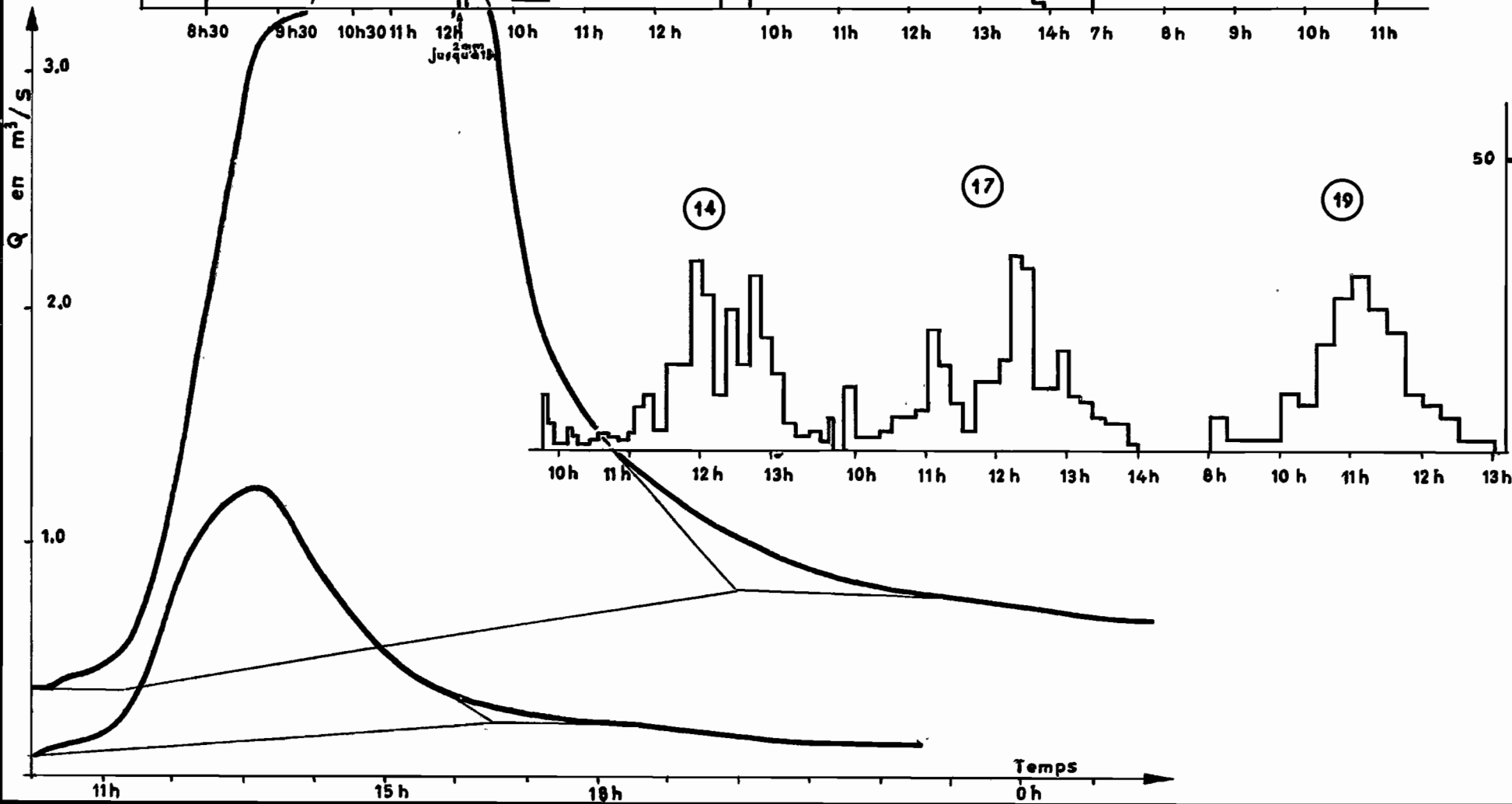
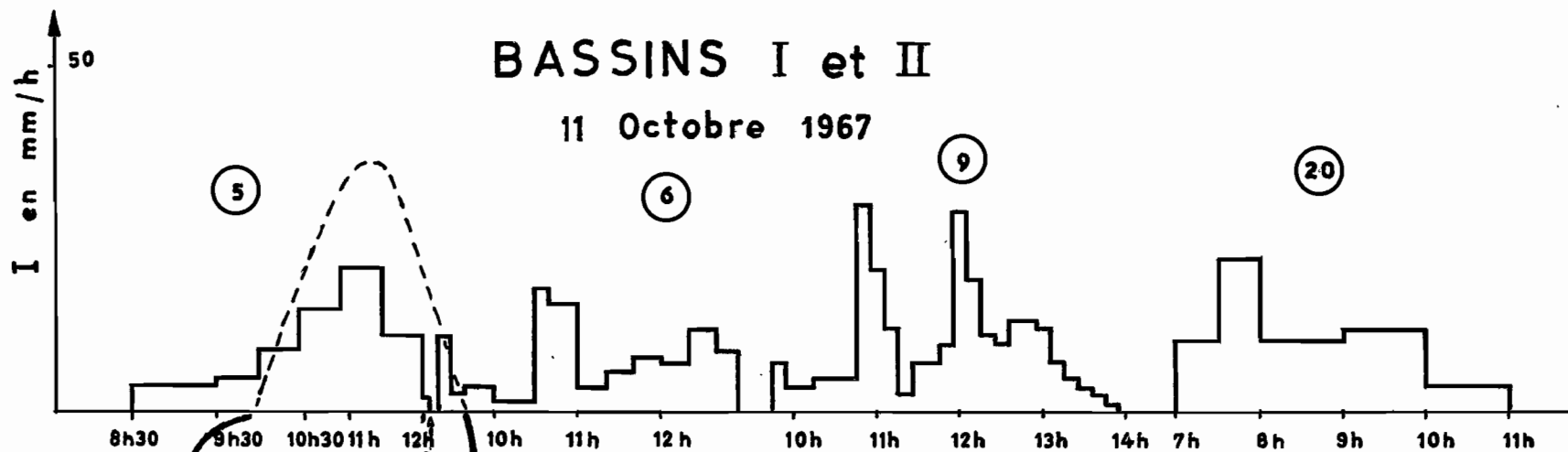
Du ...11... Octobre...1967..

1 / 50.000



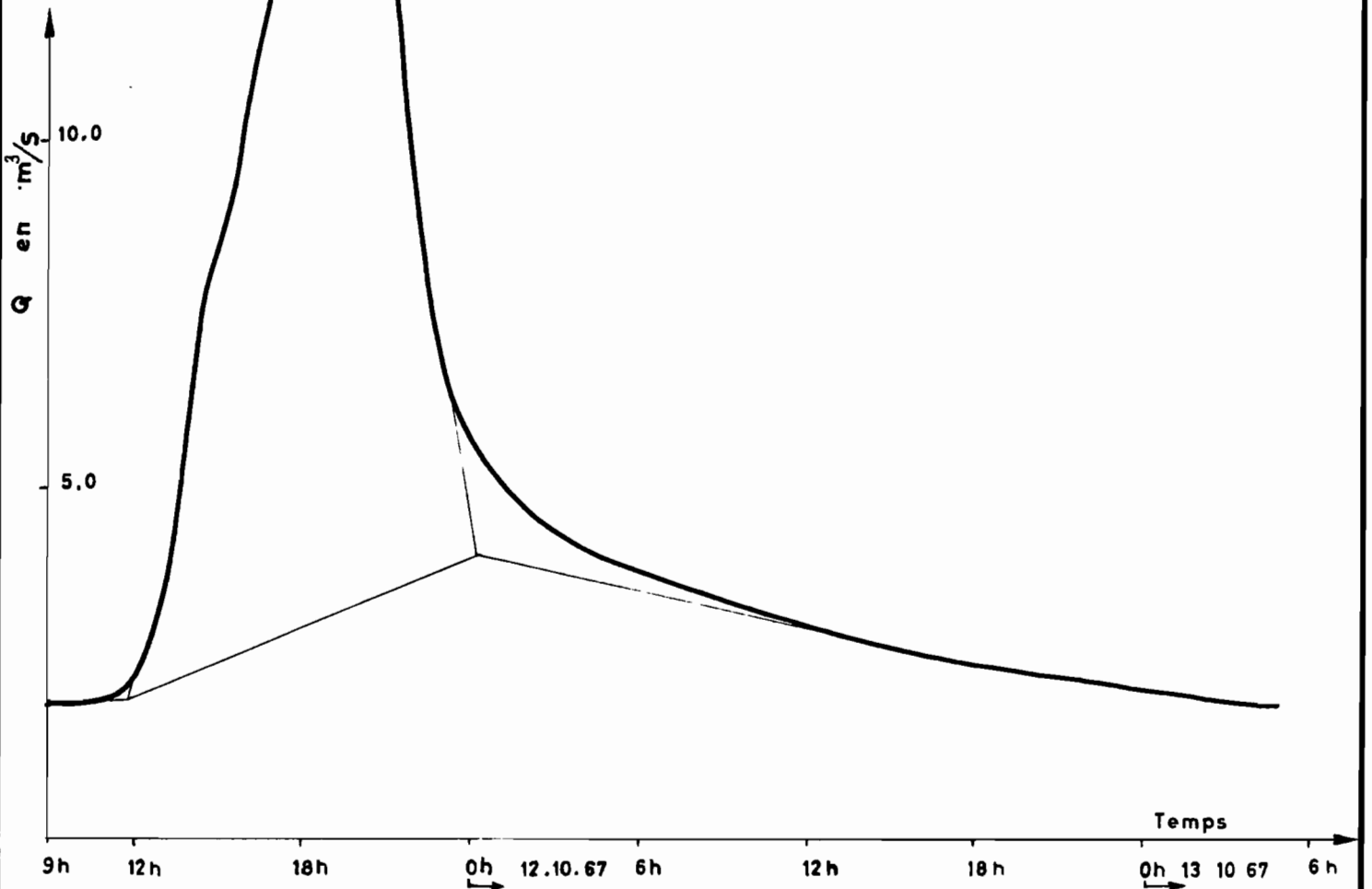
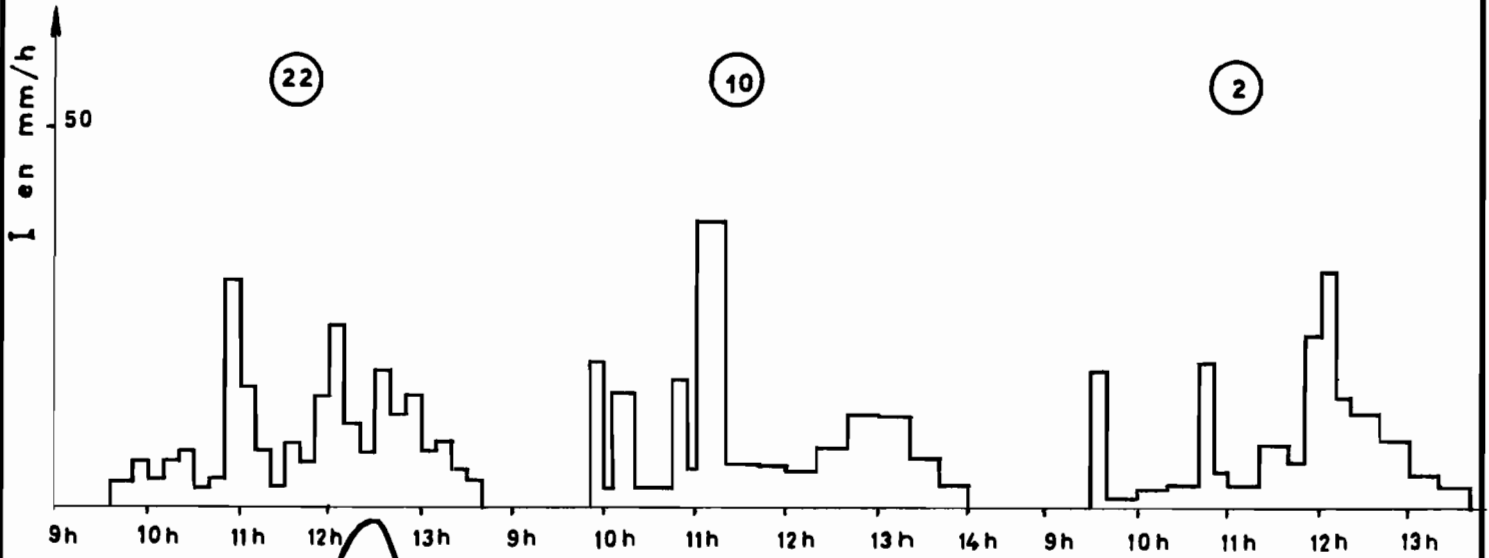
BASSINS I et II

11 Octobre 1967



BASSIN III

11 Octobre 1967

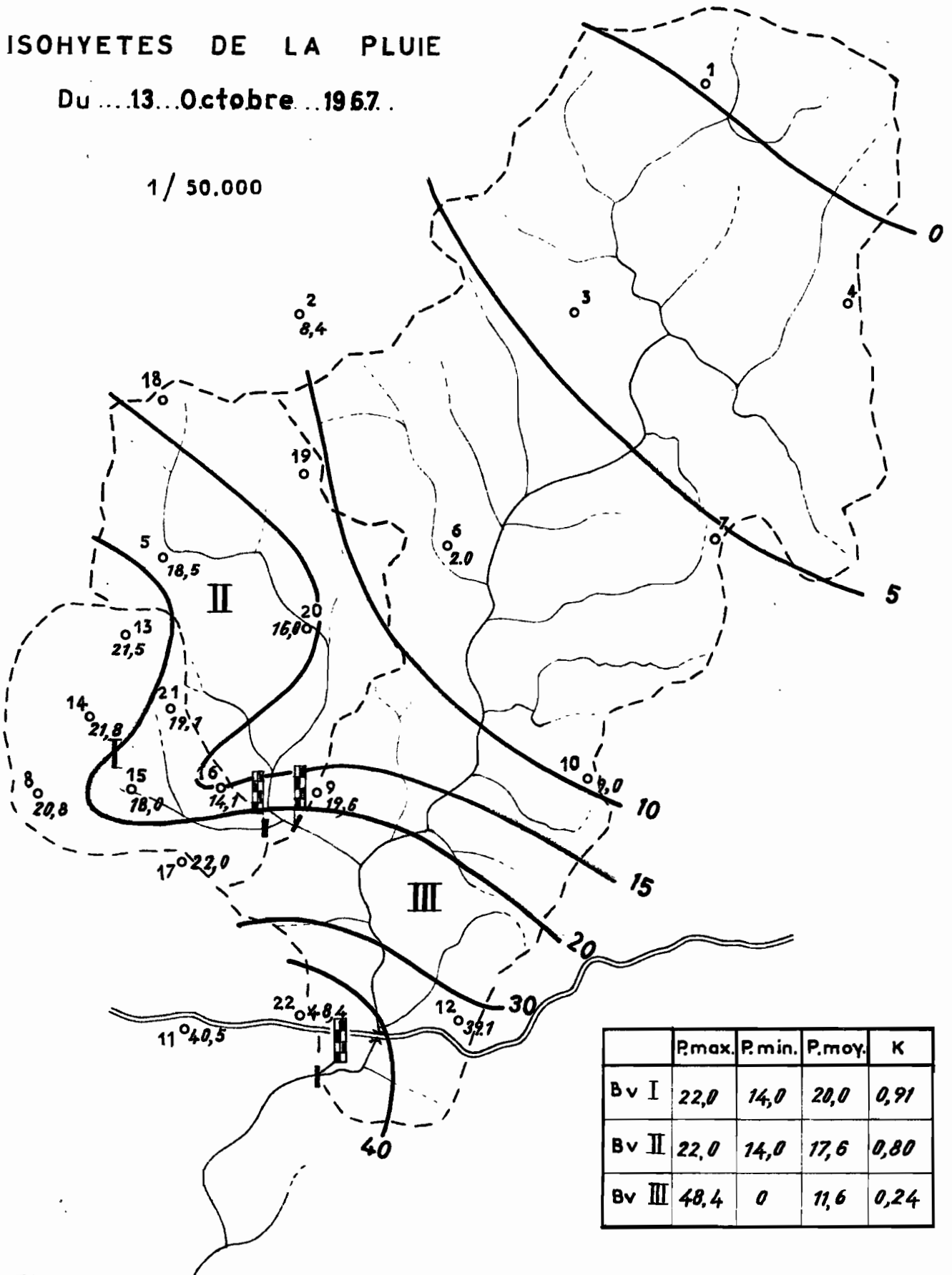


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du ...13...Octobre...1967..

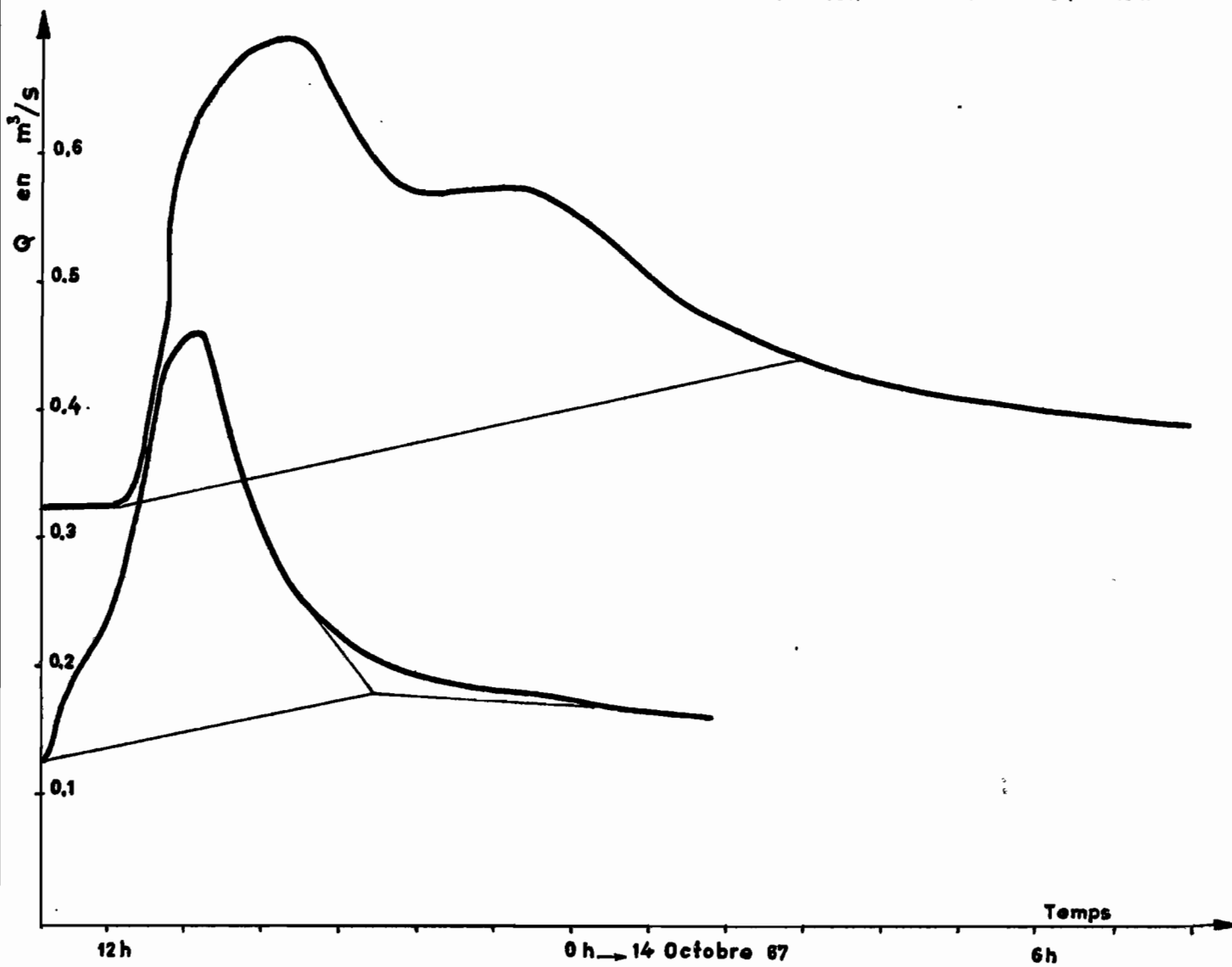
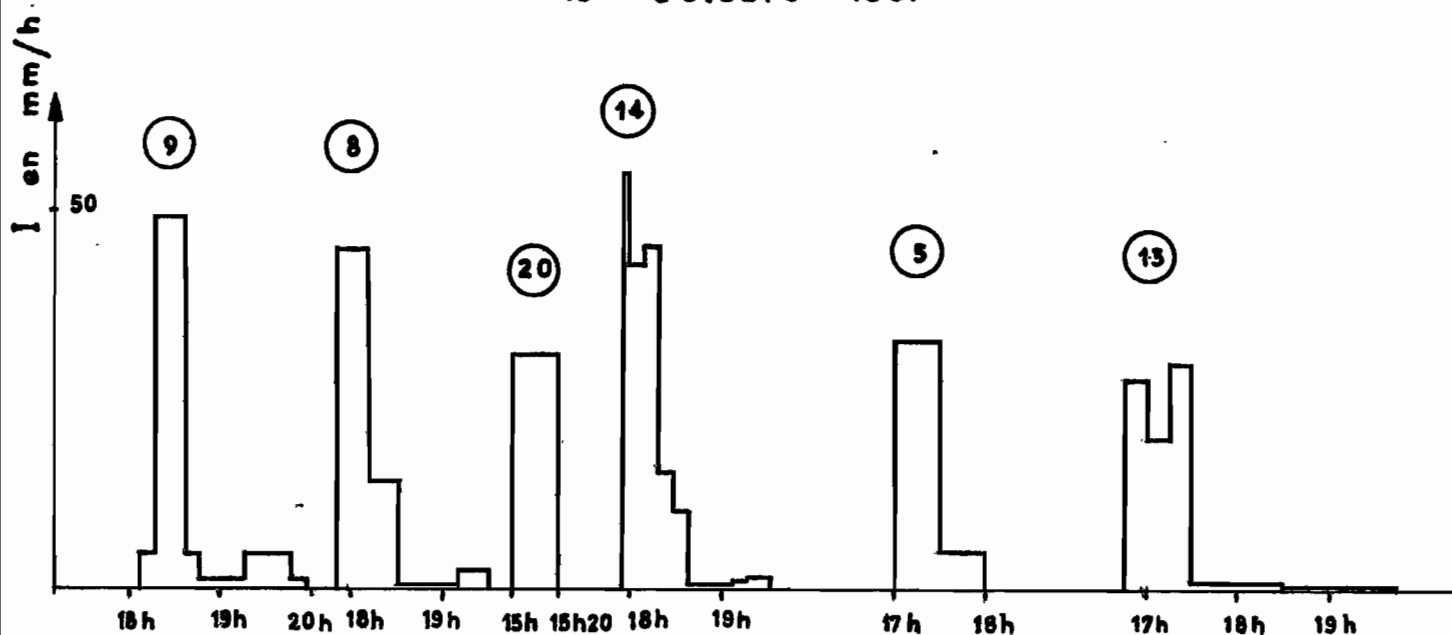
1 / 50.000



	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I	22,0	14,0	20,0	0,91
Bv II	22,0	14,0	17,6	0,80
Bv III	48,4	0	11,6	0,24

BASSINS I et II

13 Octobre 1967

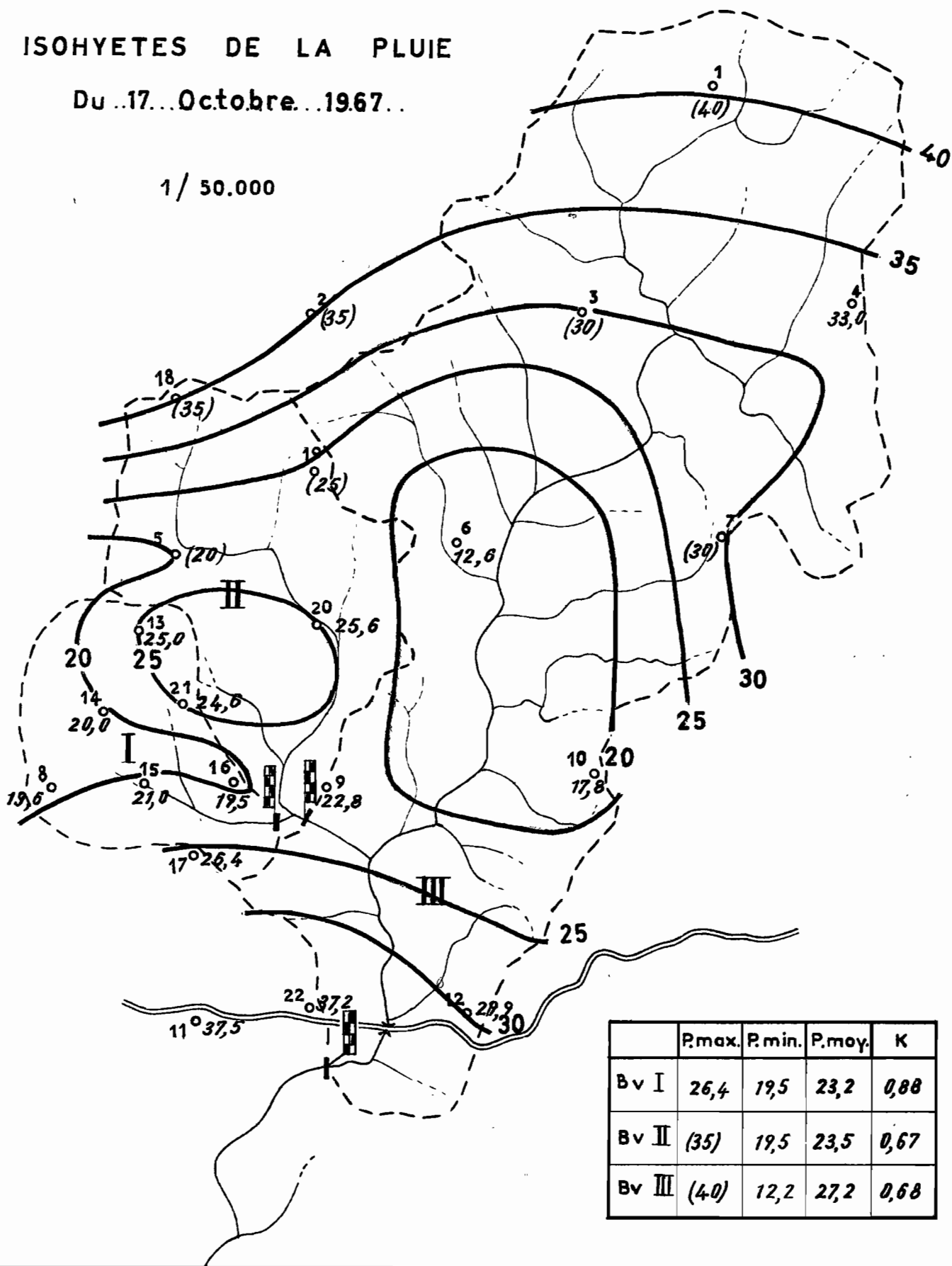


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du 17 Octobre 1967..

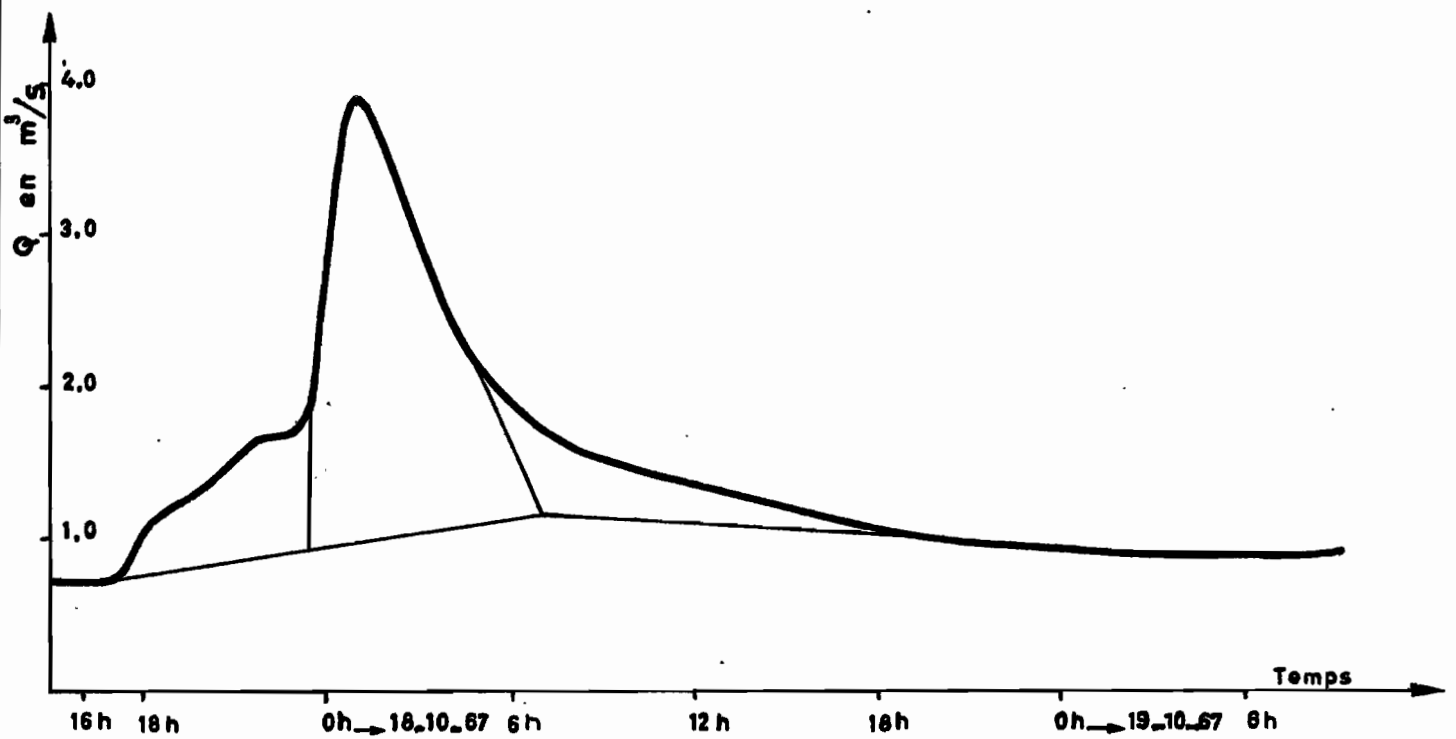
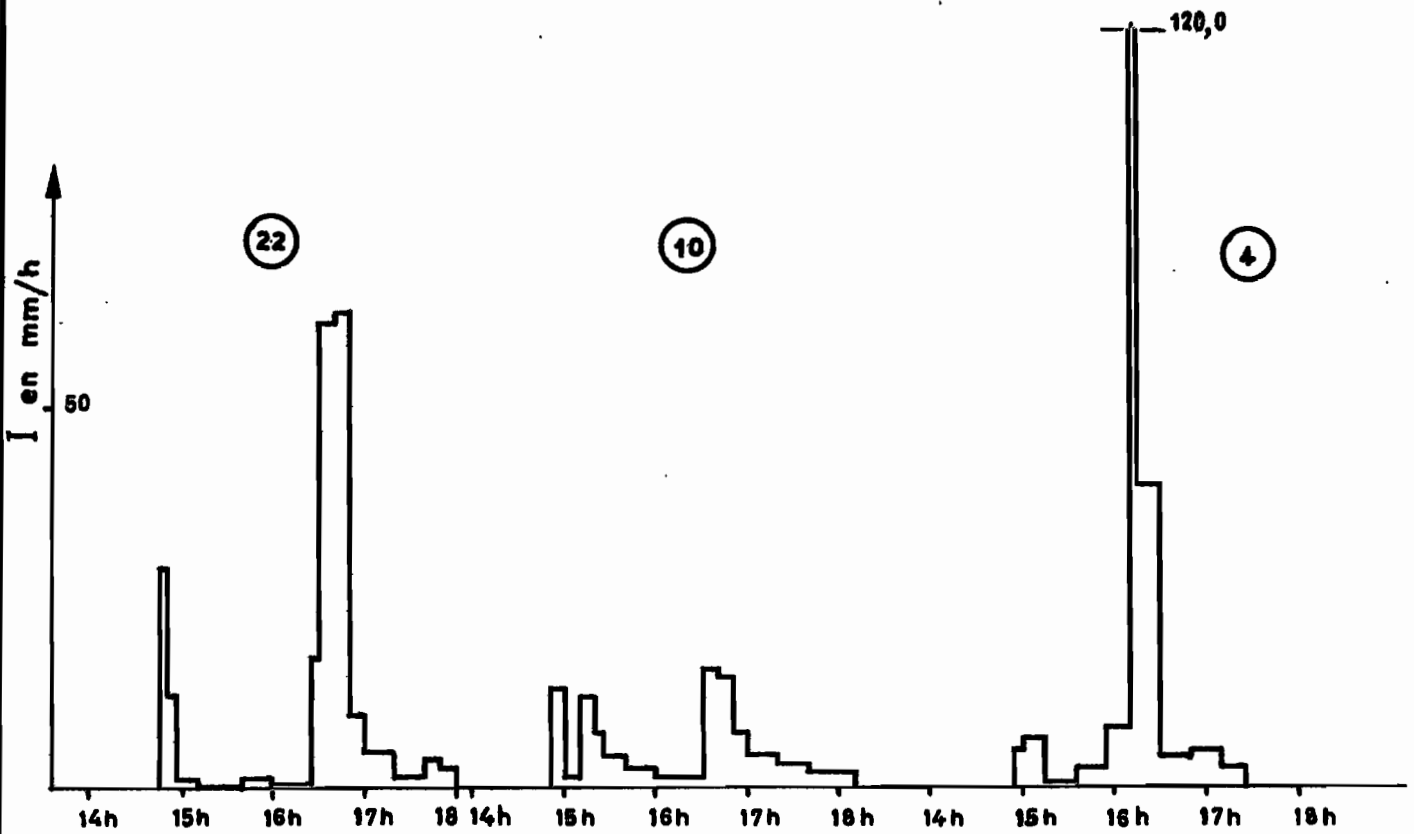
1 / 50.000



	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I	26,4	19,5	23,2	0,88
Bv II	(35)	19,5	23,5	0,67
Bv III	(40)	12,2	27,2	0,68

BASSIN III

17 Octobre 1967

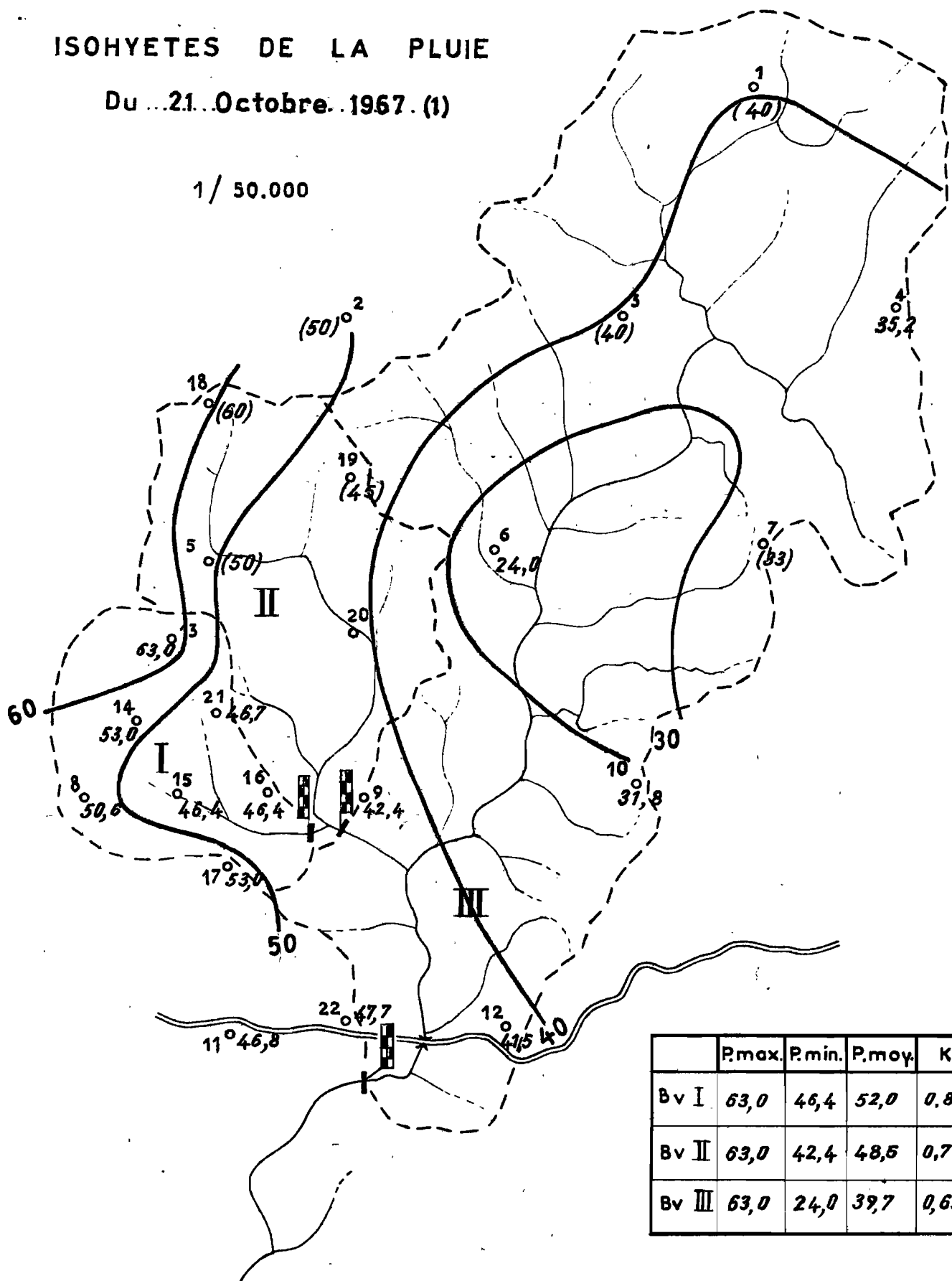


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du ...21...Octobre...1967. (1)

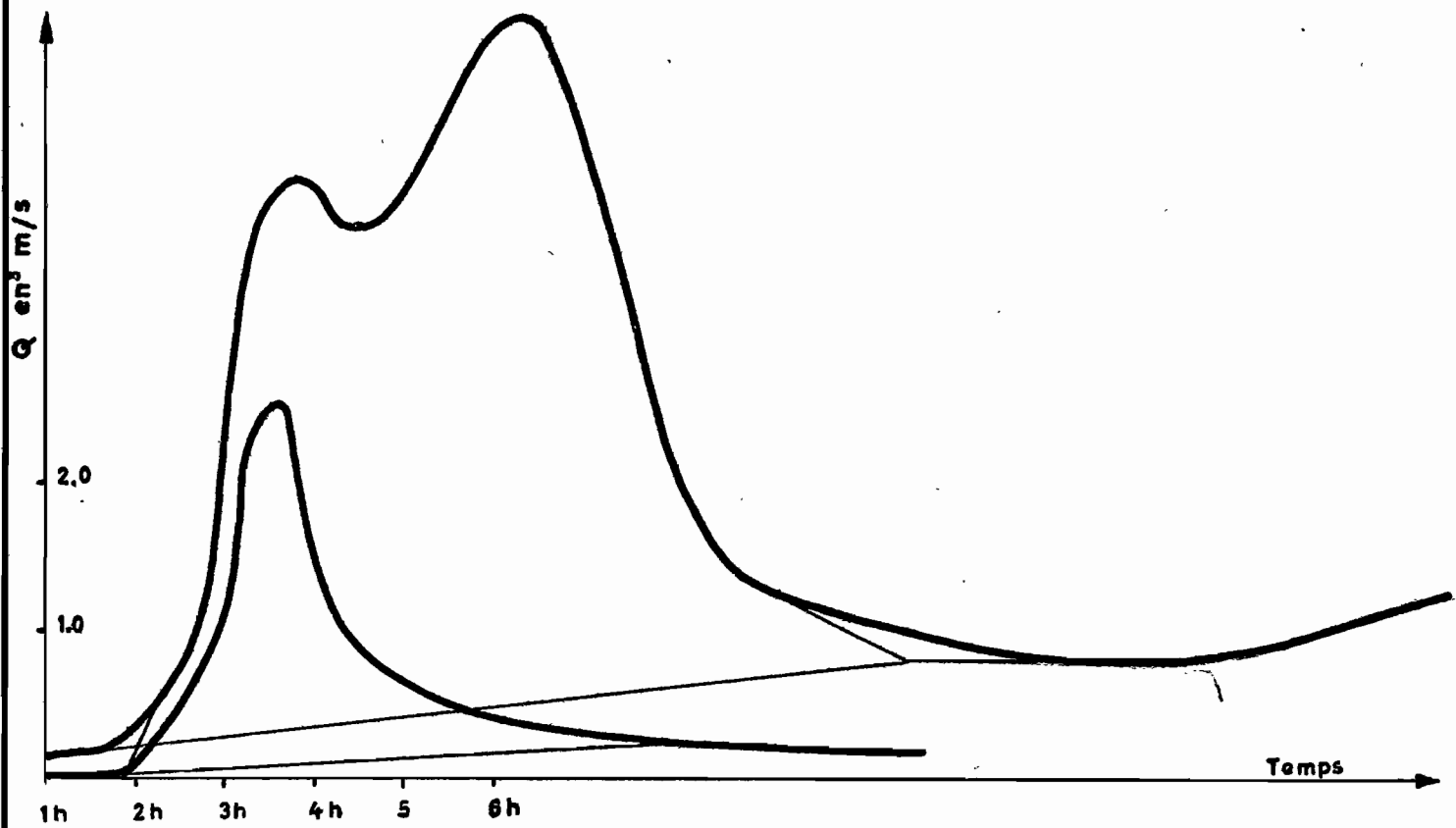
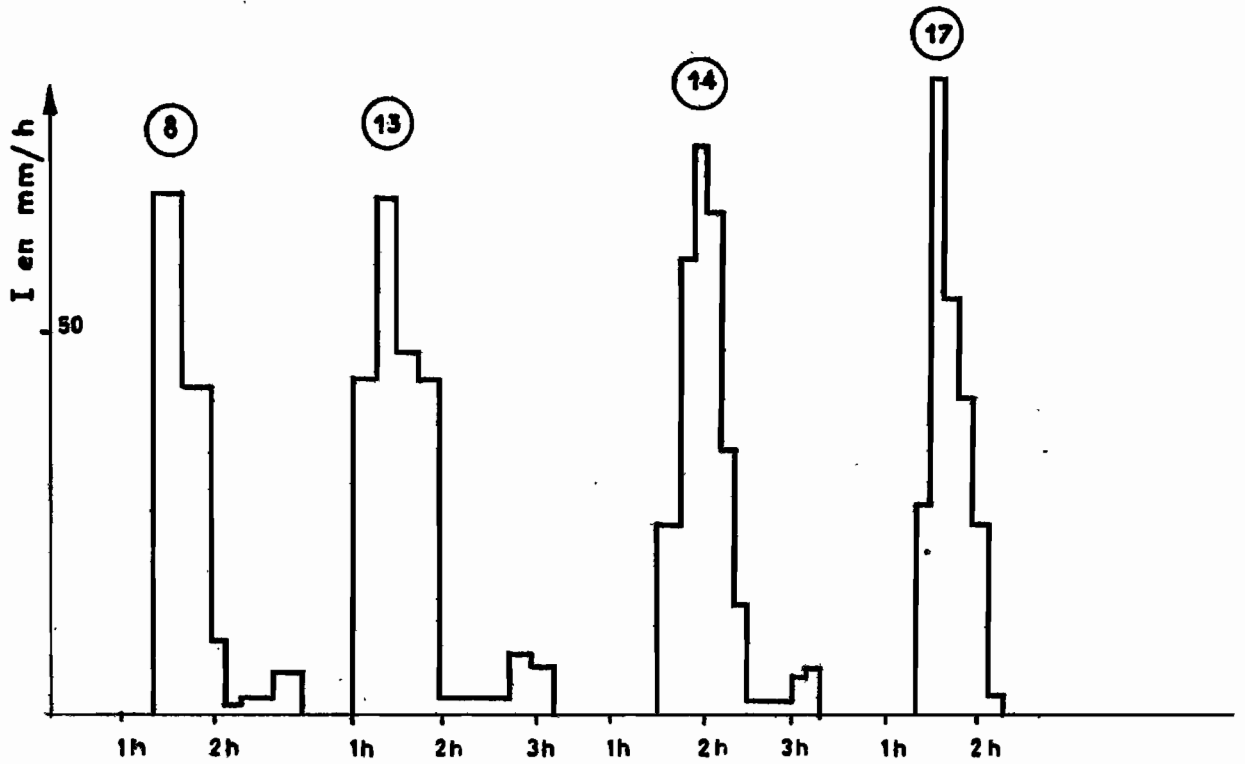
1 / 50.000



	Pmax.	P.min.	P.moy.	K
Bv I	63,0	46,4	52,0	0,82
Bv II	63,0	42,4	48,5	0,77
Bv III	63,0	24,0	39,7	0,63

BASSINS I et II

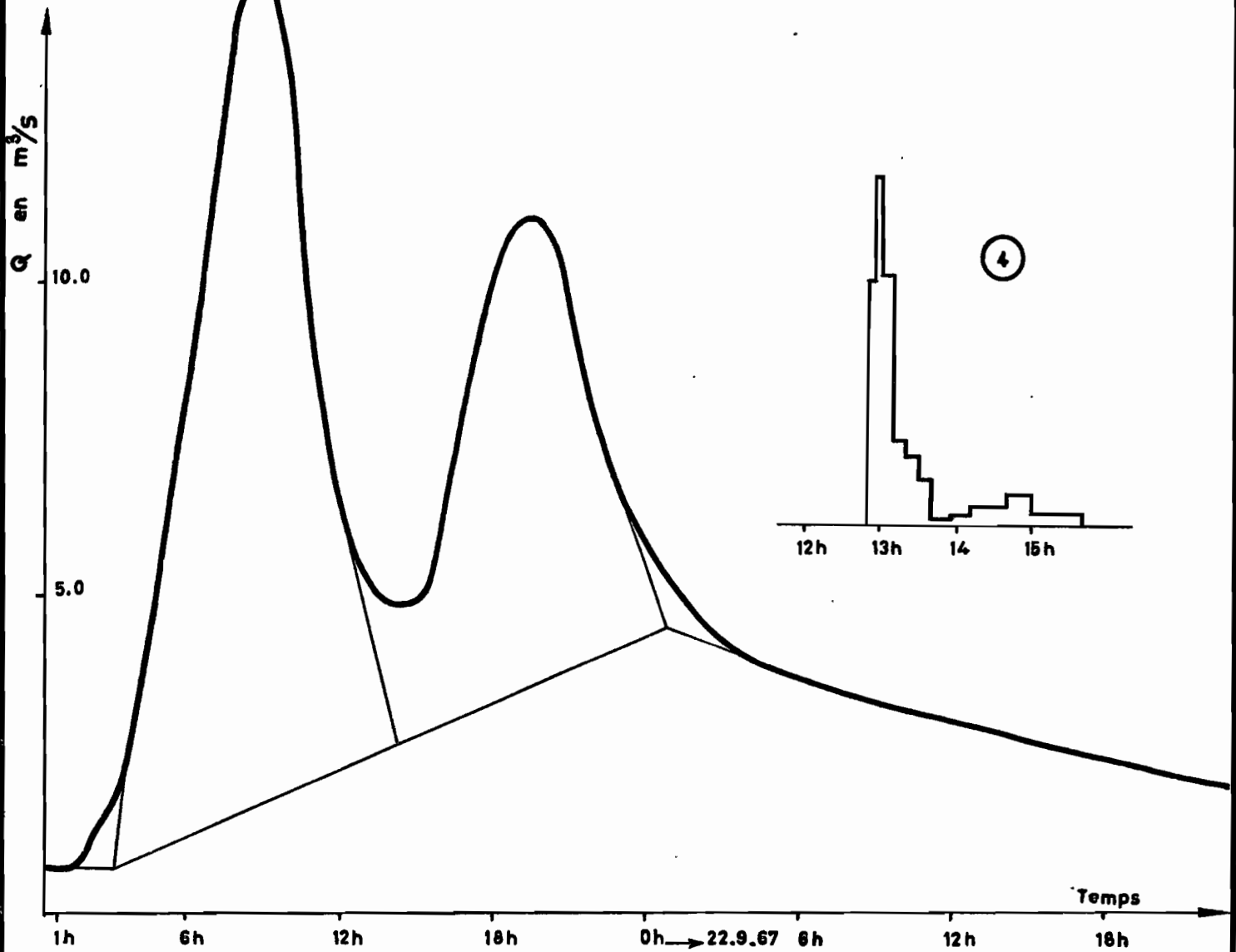
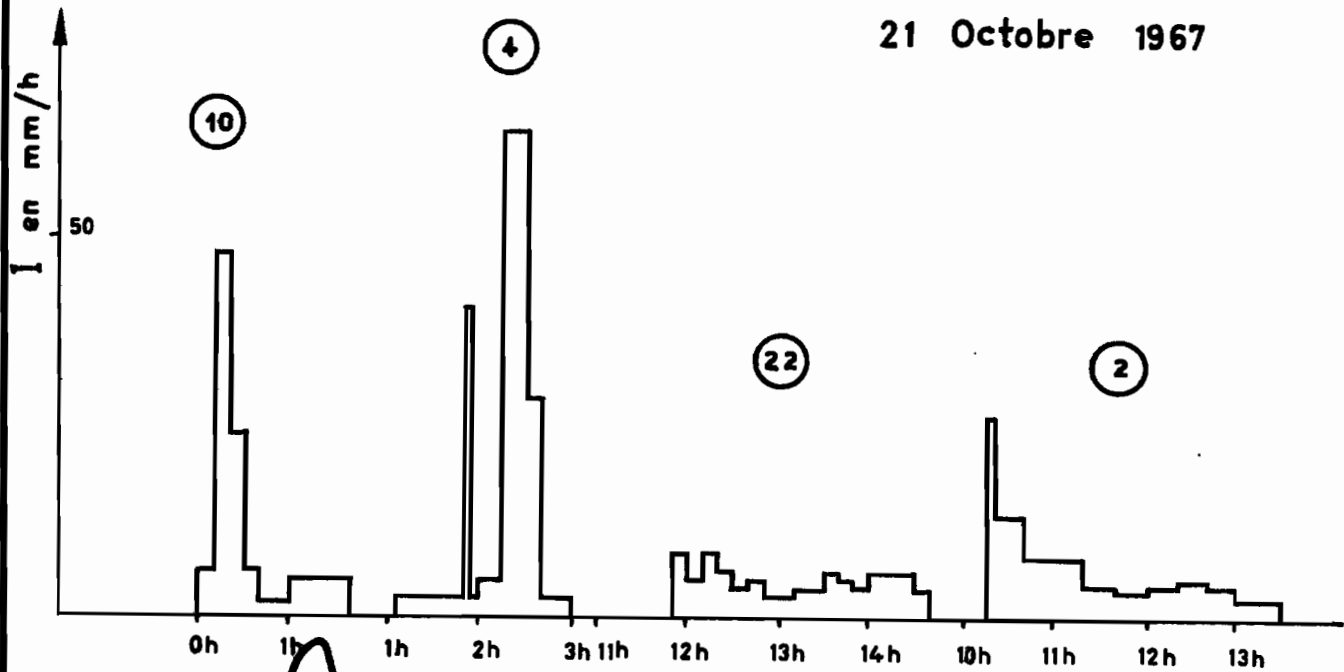
21 Octobre 1967



1^{ère} Averse

BASSIN III

21 Octobre 1967

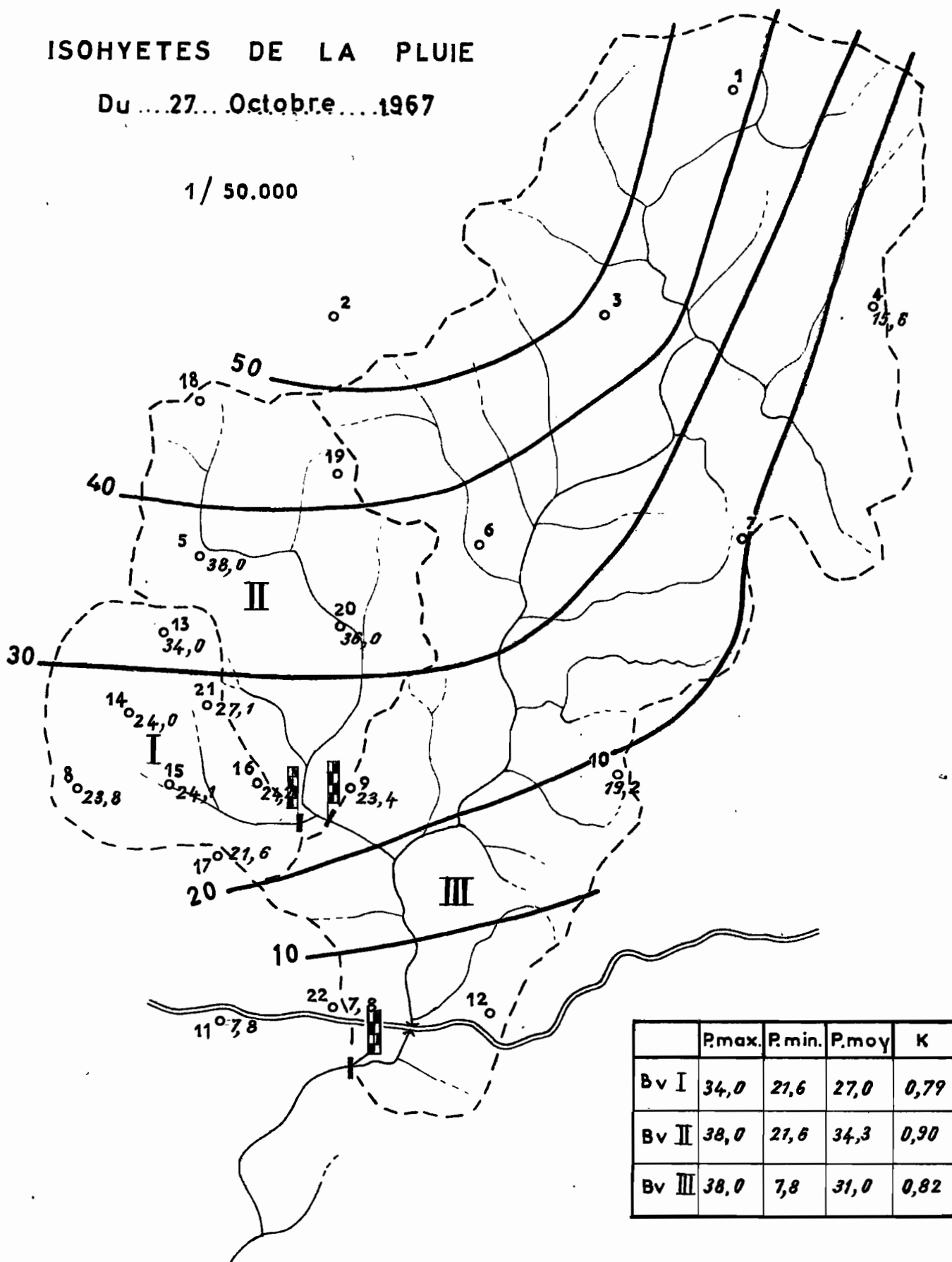


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

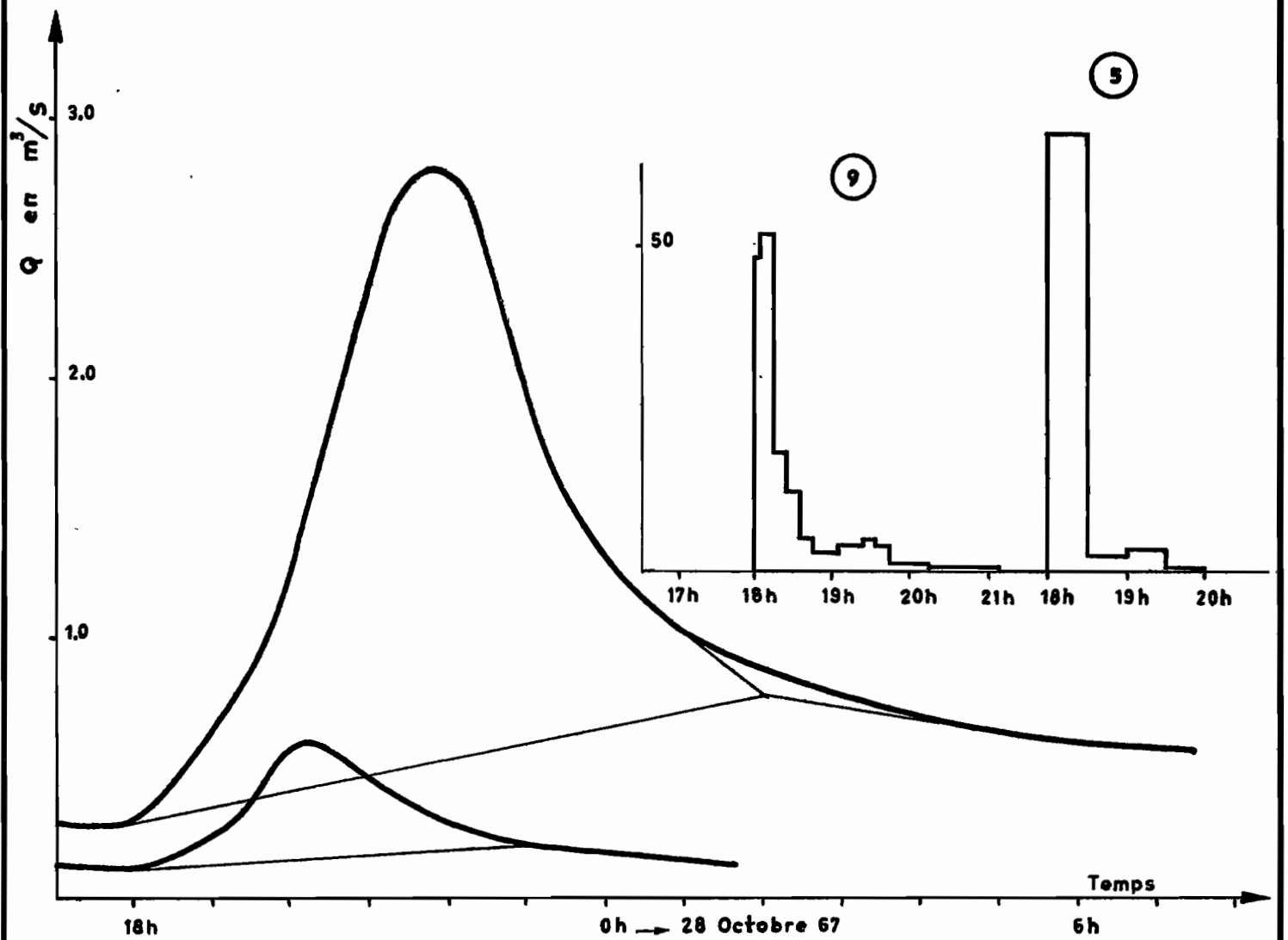
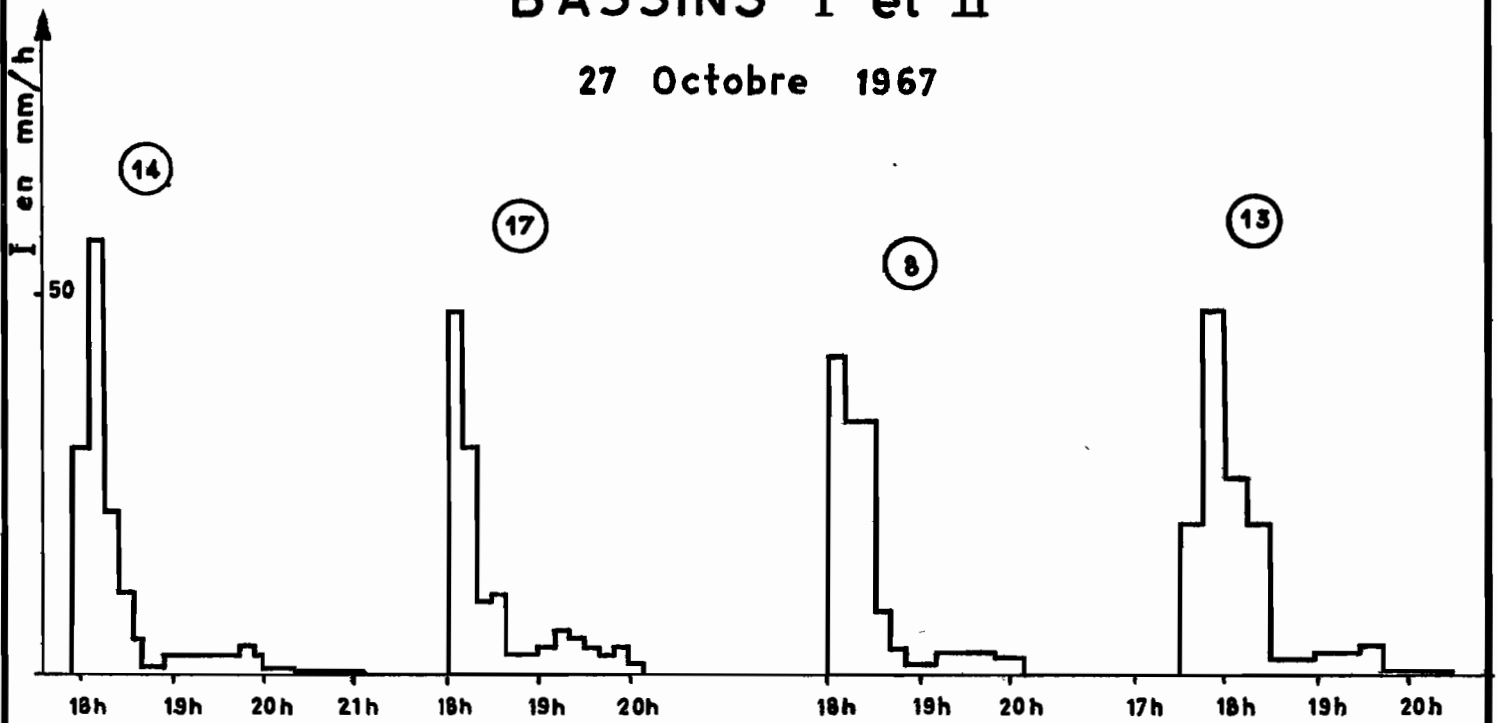
Du ...27... Octobre... 1967

1 / 50.000



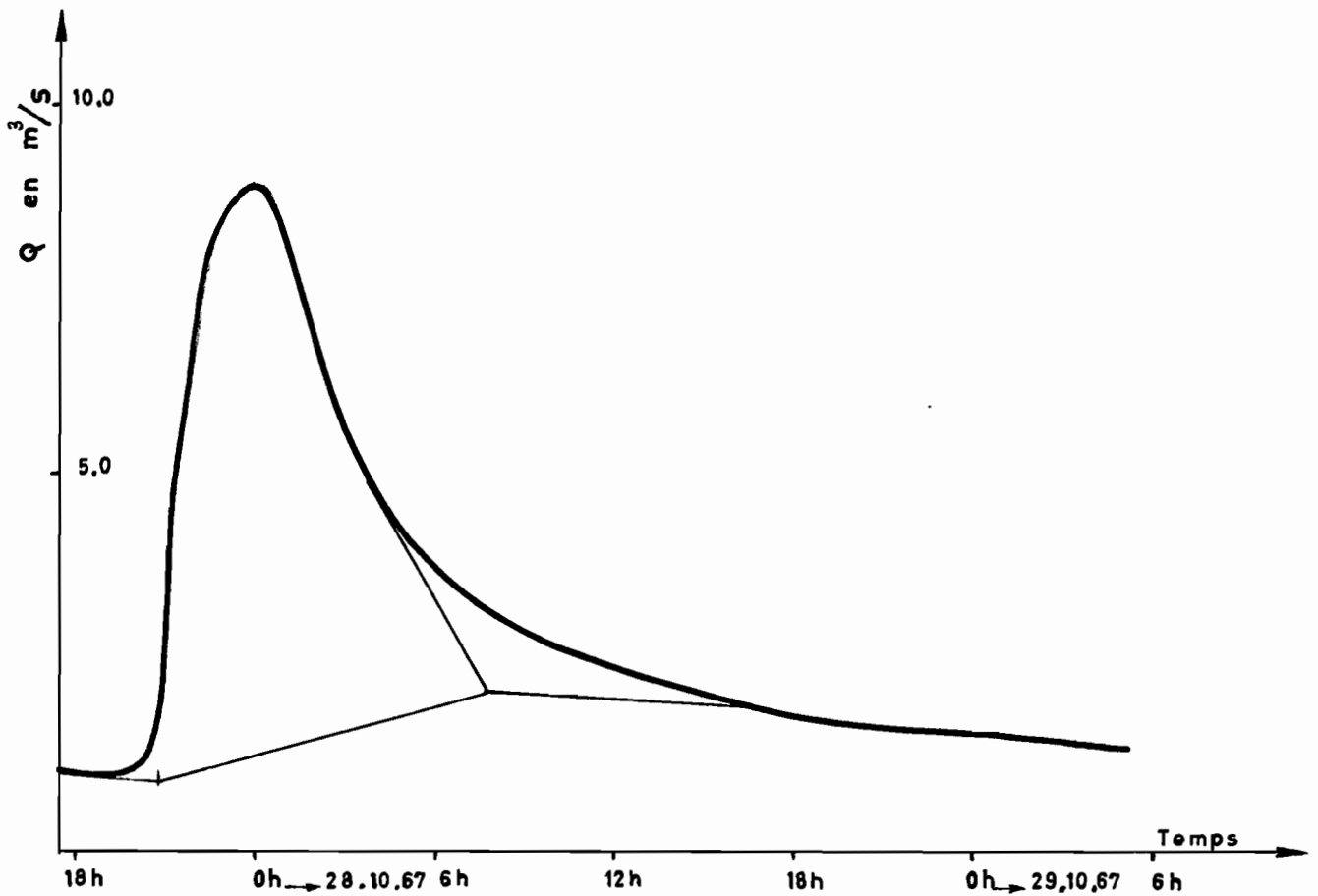
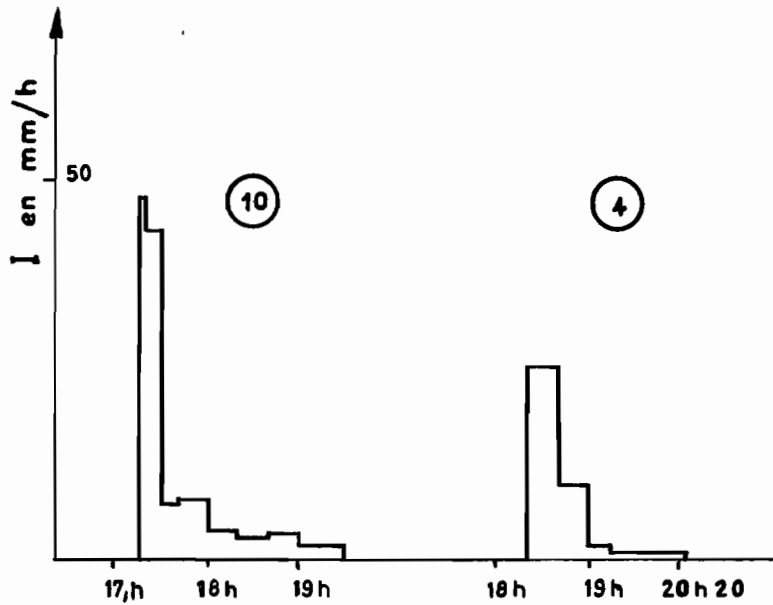
BASSINS I et II

27 Octobre 1967



BASSIN III

27 Octobre 1967

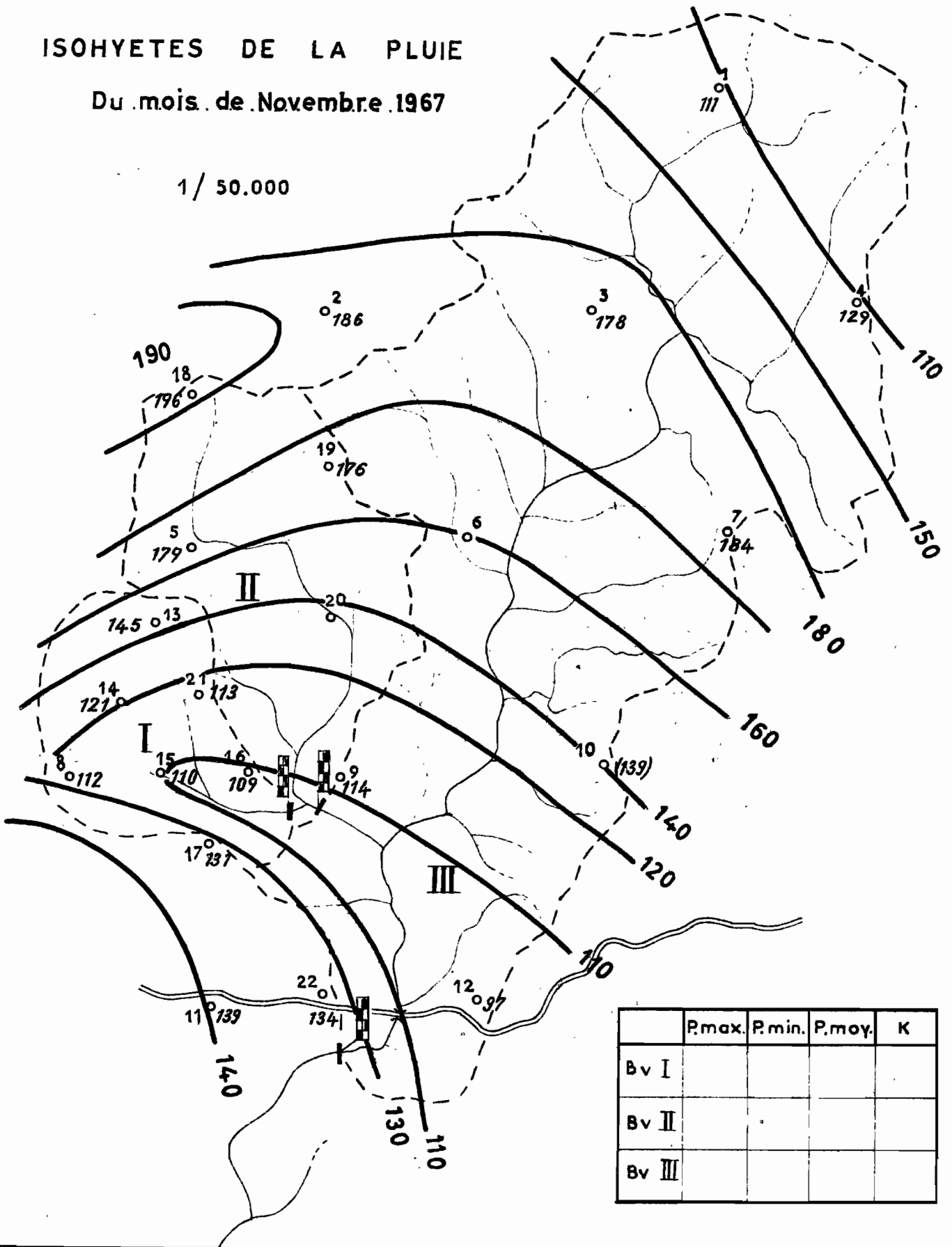


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du mois de Novembre 1967

1 / 50.000



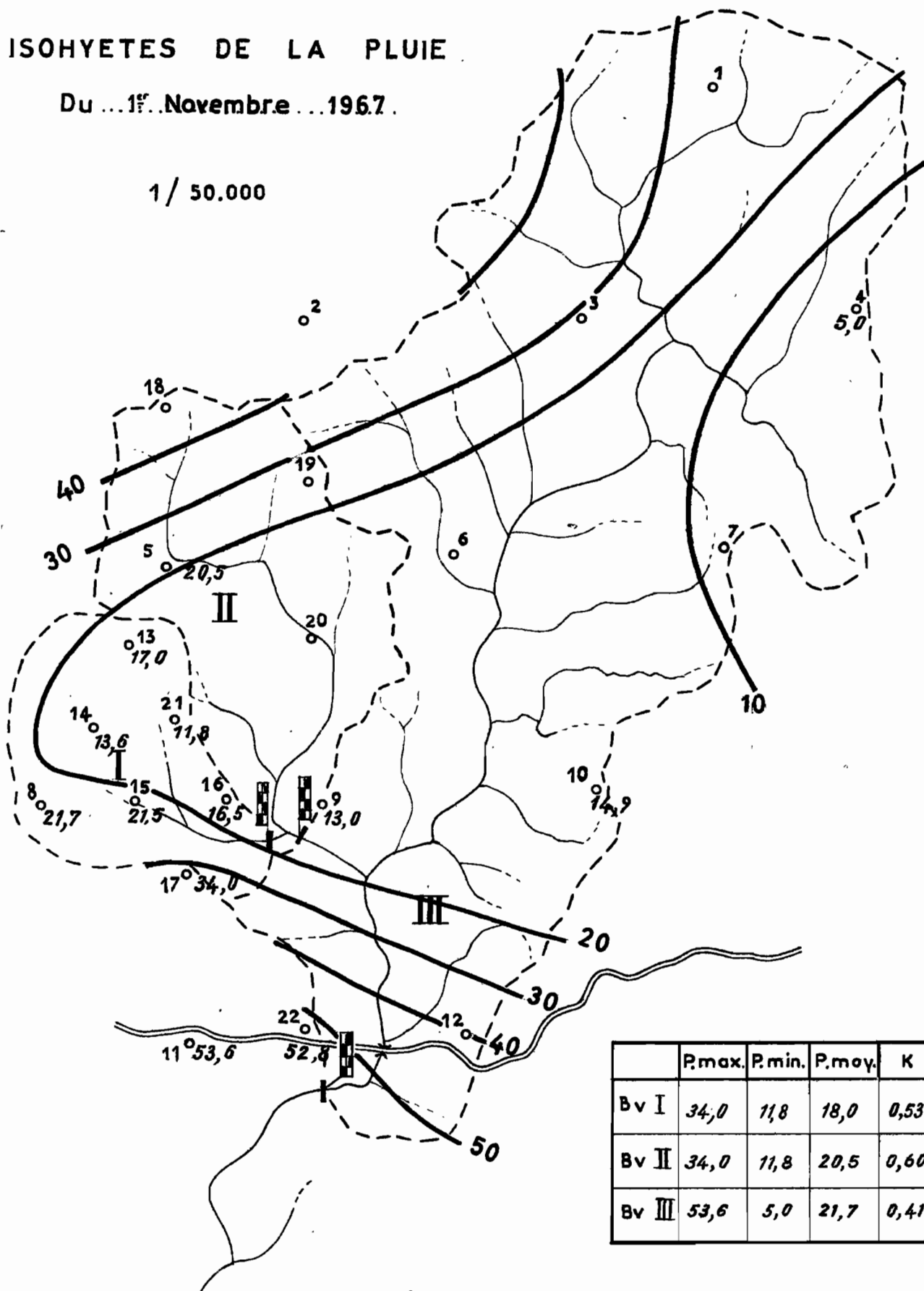
	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I				
Bv II				
Bv III				

BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du ...1^{er} Novembre ...1967.

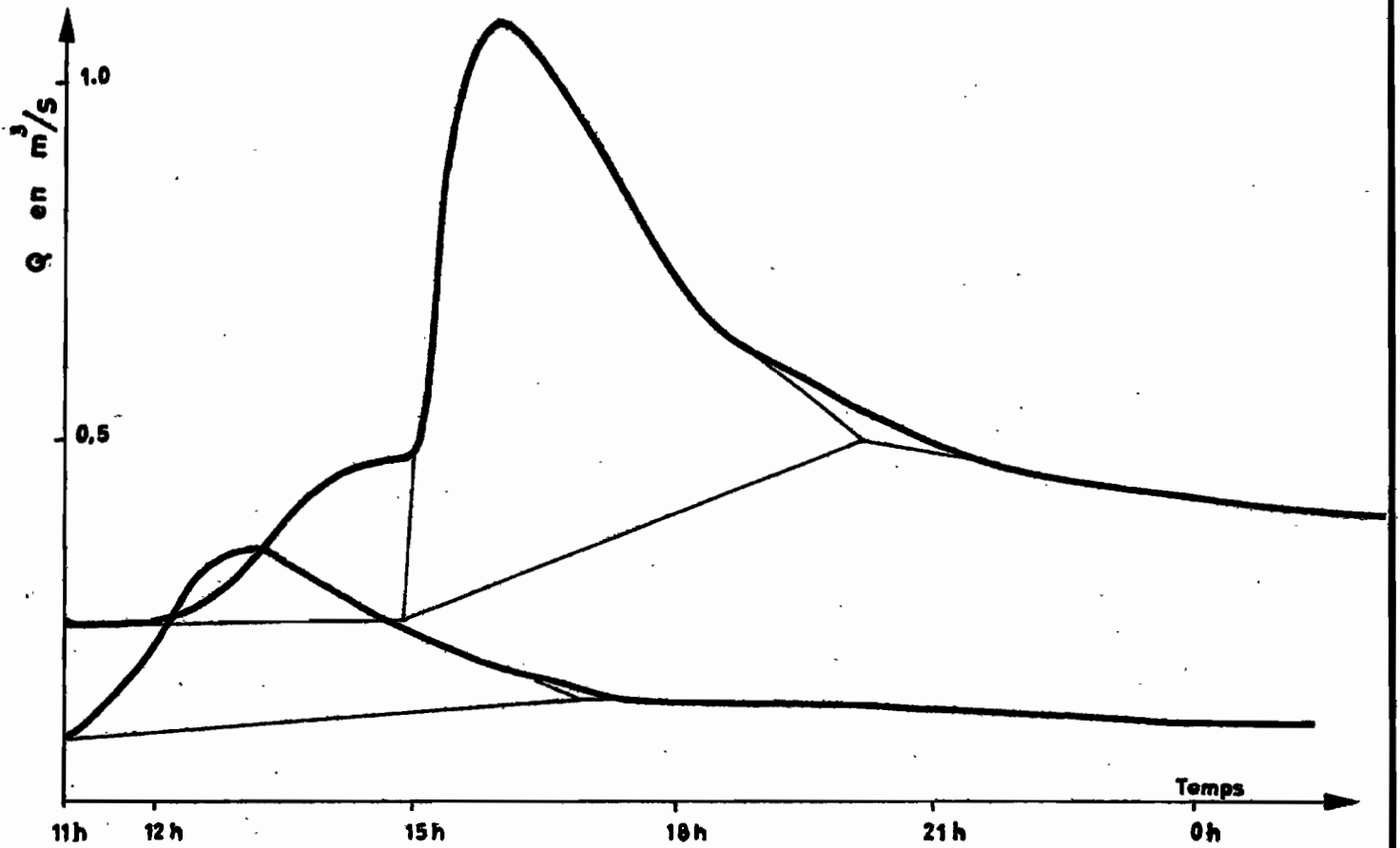
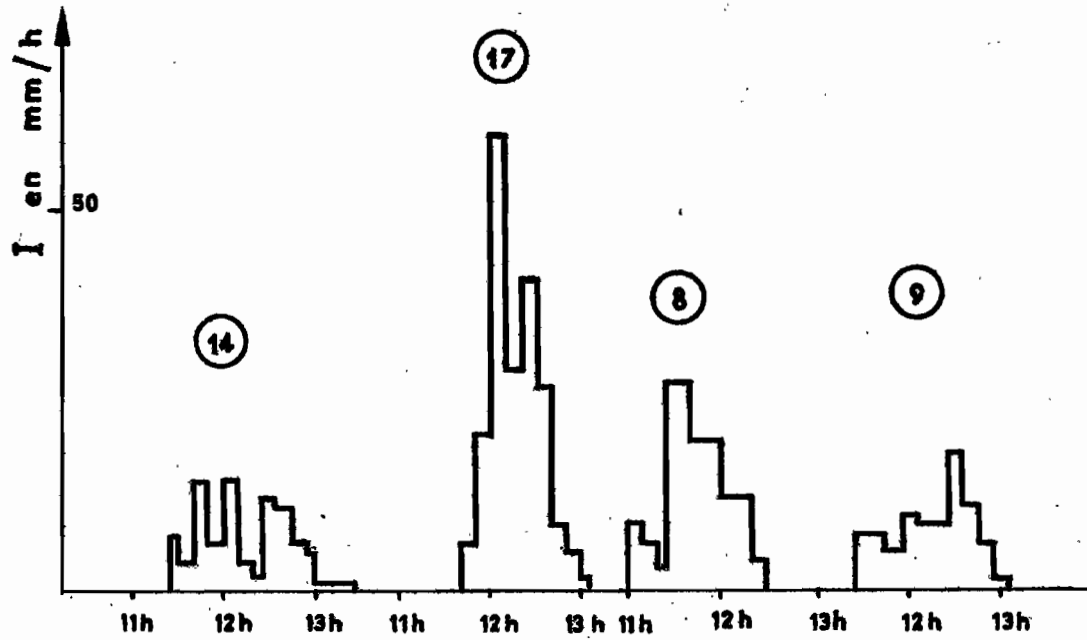
1 / 50.000



	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I	34,0	11,8	18,0	0,53
Bv II	34,0	11,8	20,5	0,60
Bv III	53,6	5,0	21,7	0,41

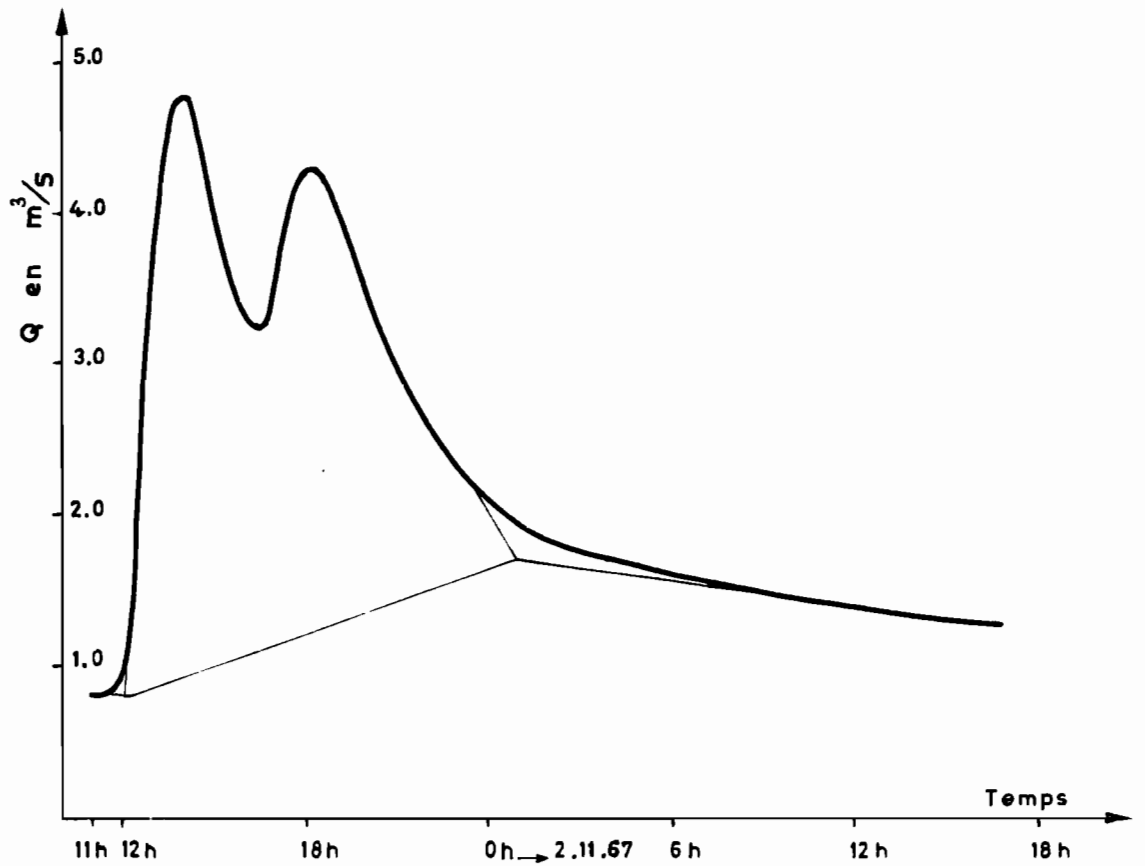
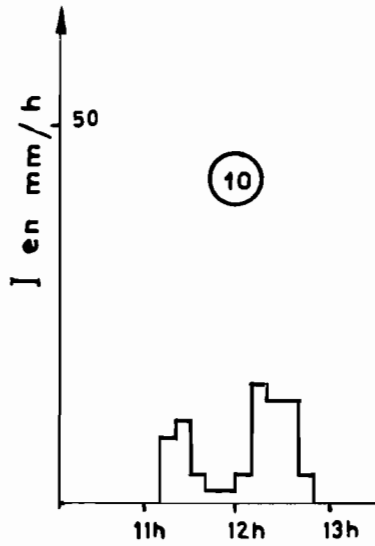
BASSINS I et II

1^{er} Novembre 1967



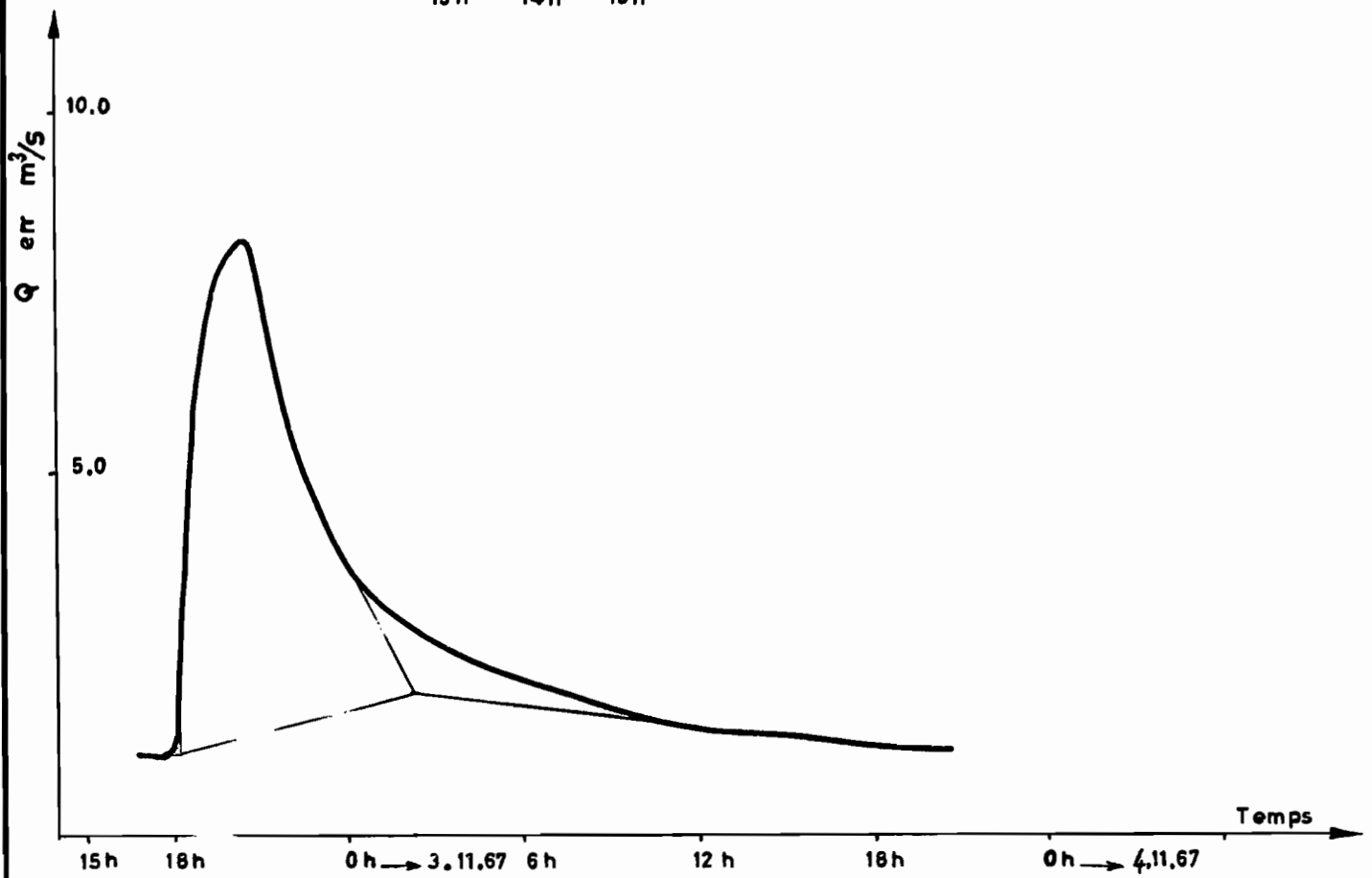
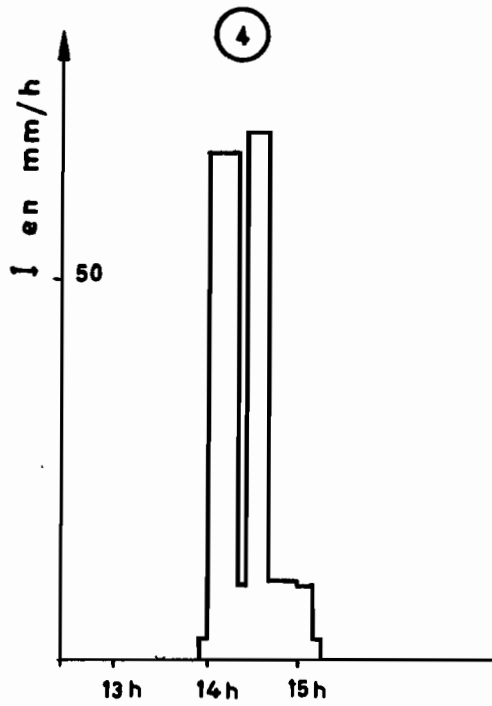
BASSIN III

1^{er} Novembre 1967



BASSIN III

2 Novembre 1967

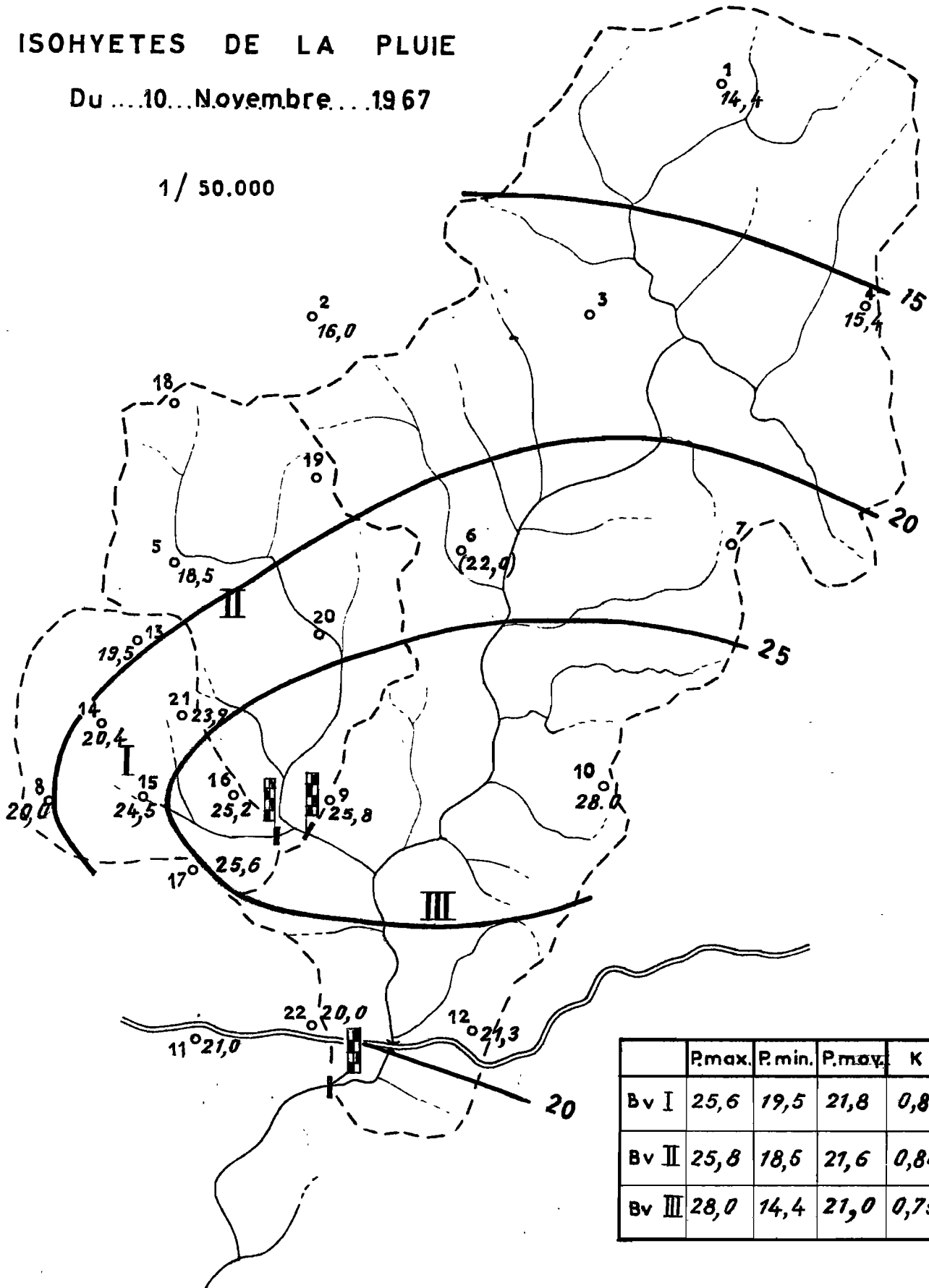


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du ...10...Novembre...1967

1 / 50.000



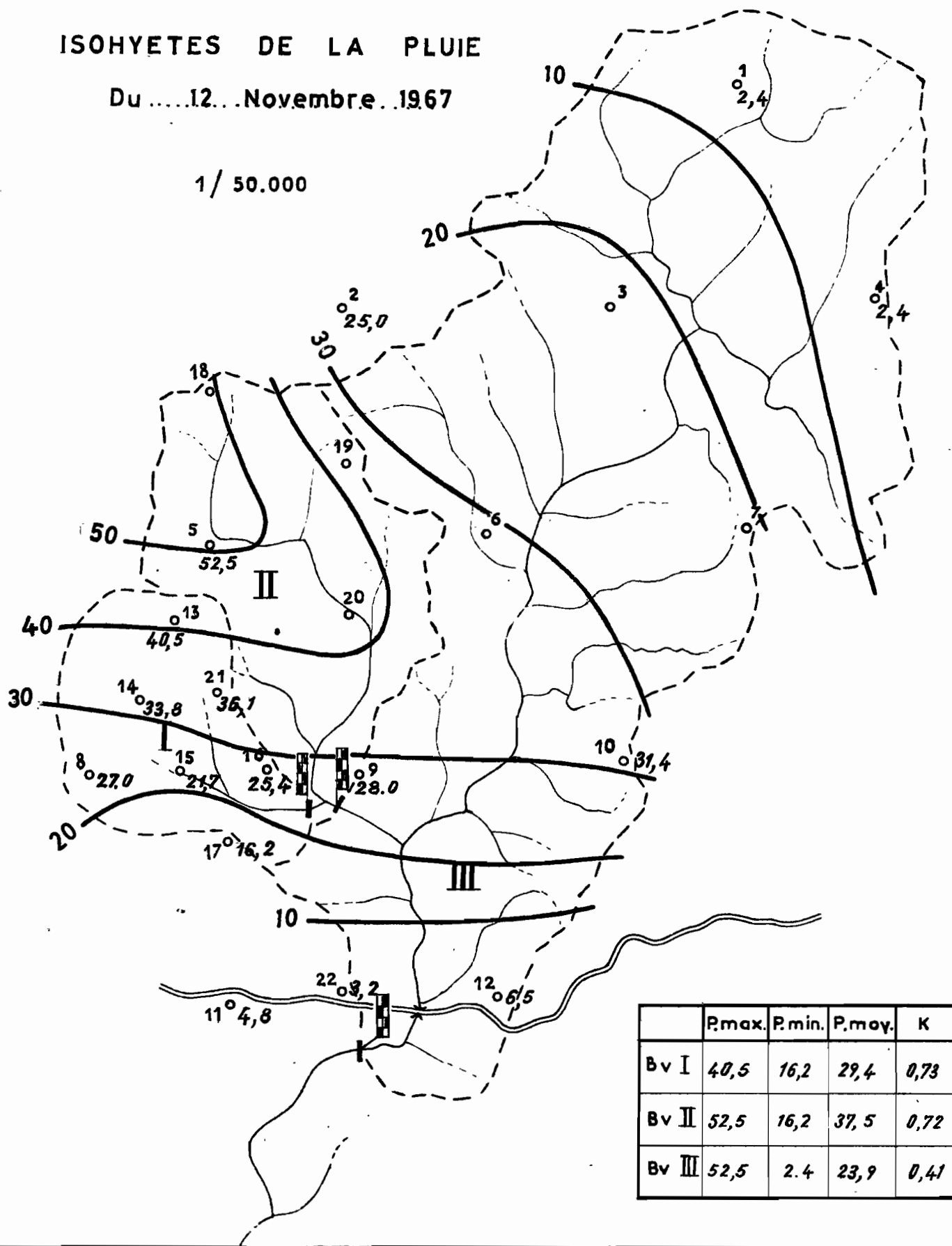
	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I	25,6	19,5	21,8	0,85
Bv II	25,8	18,5	21,6	0,84
Bv III	28,0	14,4	21,0	0,75

BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du ...12... Novembre... 1967

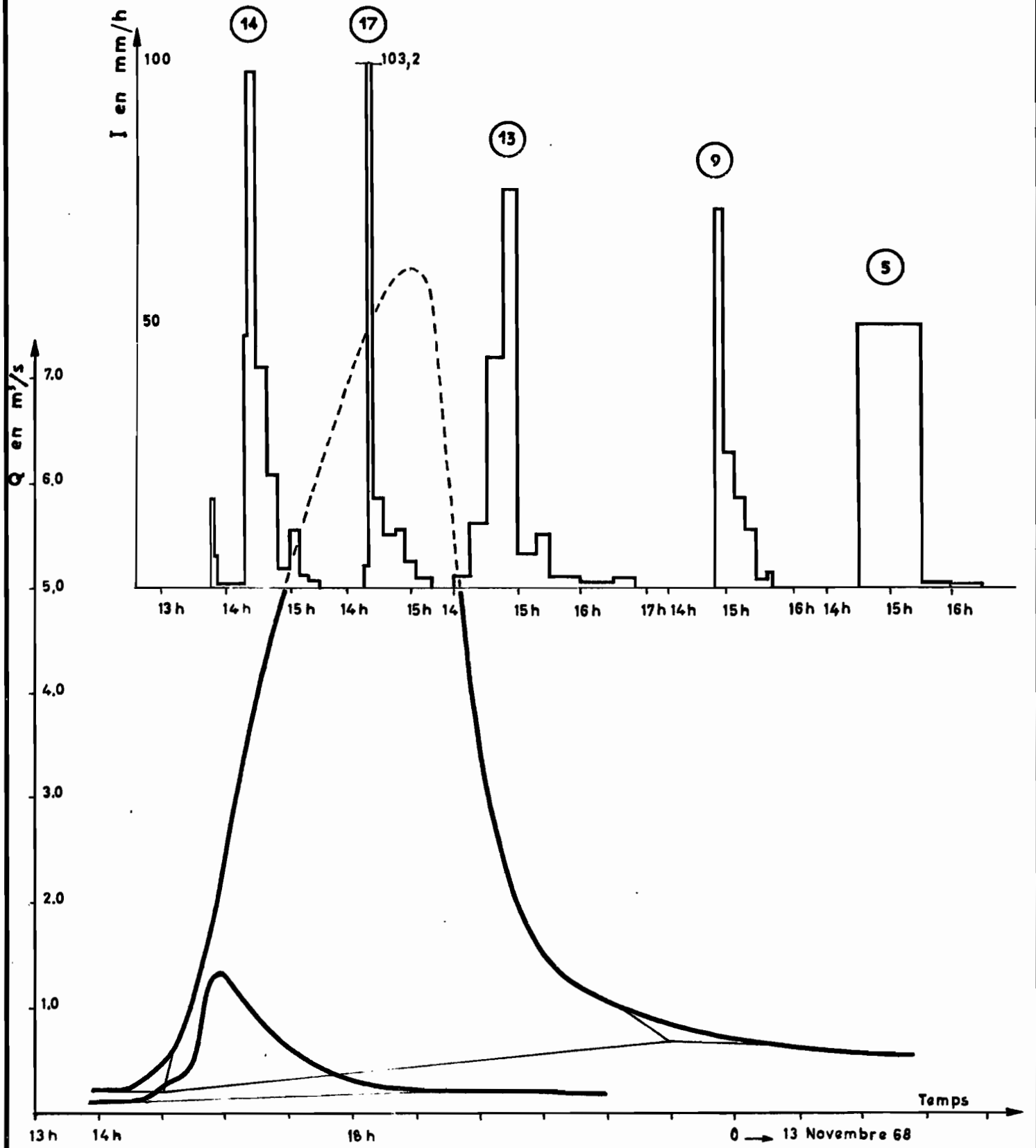
1 / 50.000



	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I	40,5	16,2	29,4	0,73
Bv II	52,5	16,2	37,5	0,72
Bv III	52,5	2,4	23,9	0,41

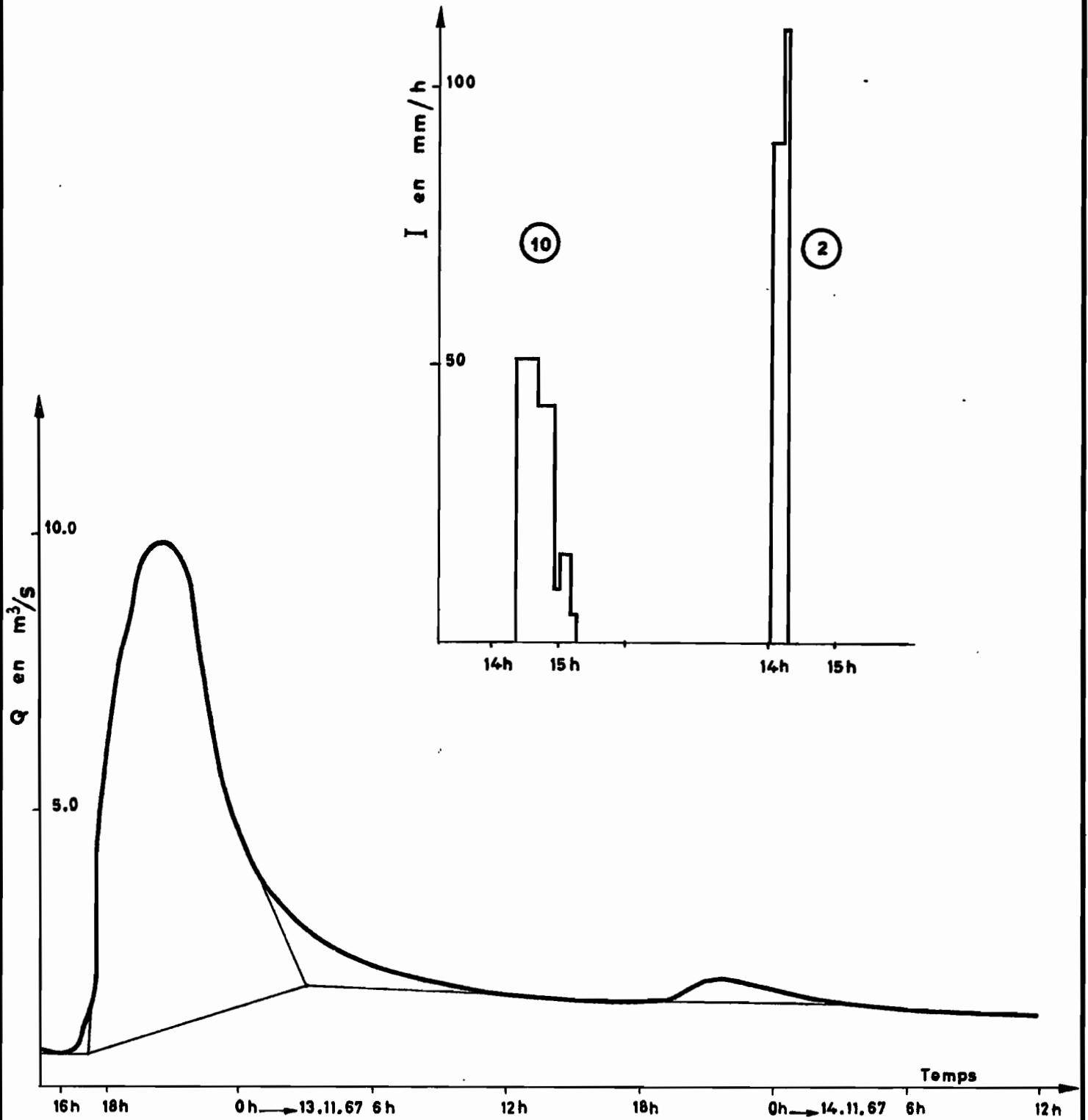
BASSINS I et II

12 Novembre 1968



BASSIN III

12 Novembre 1967

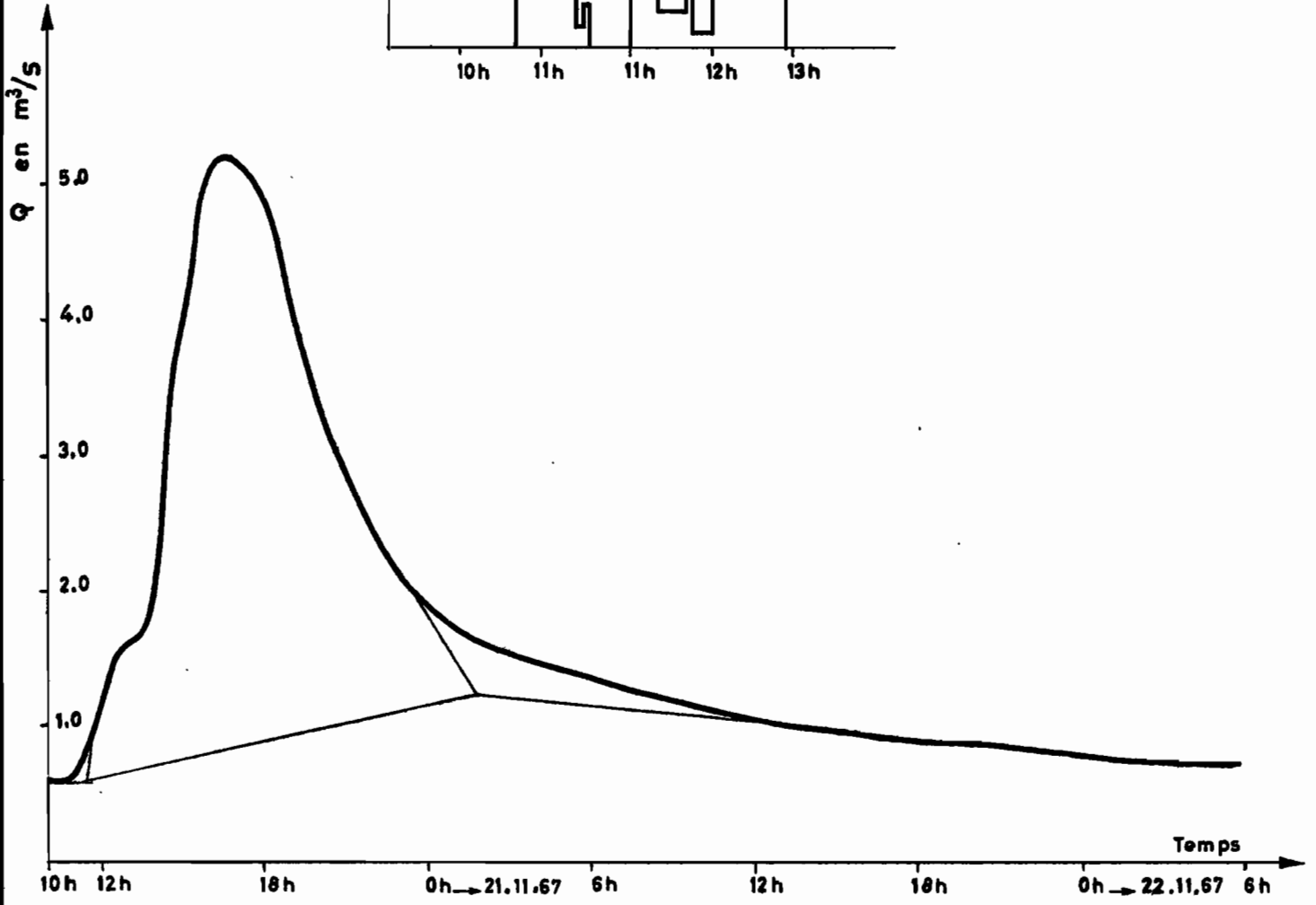
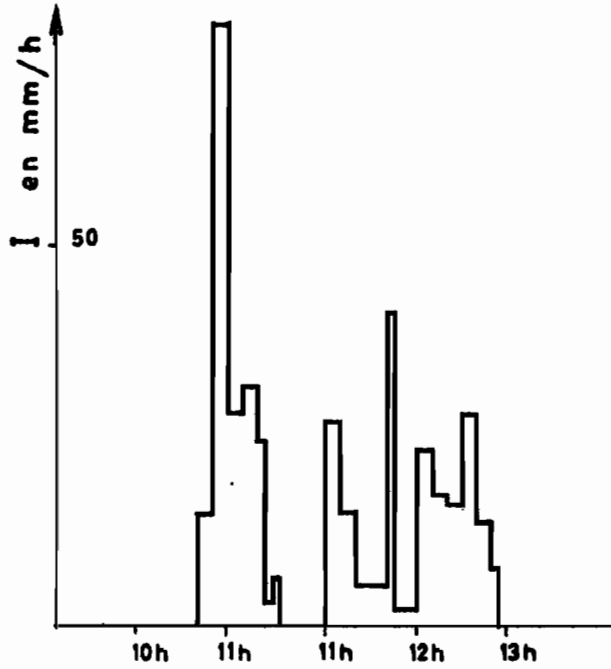


BASSIN III

20 Novembre 1967

22

4

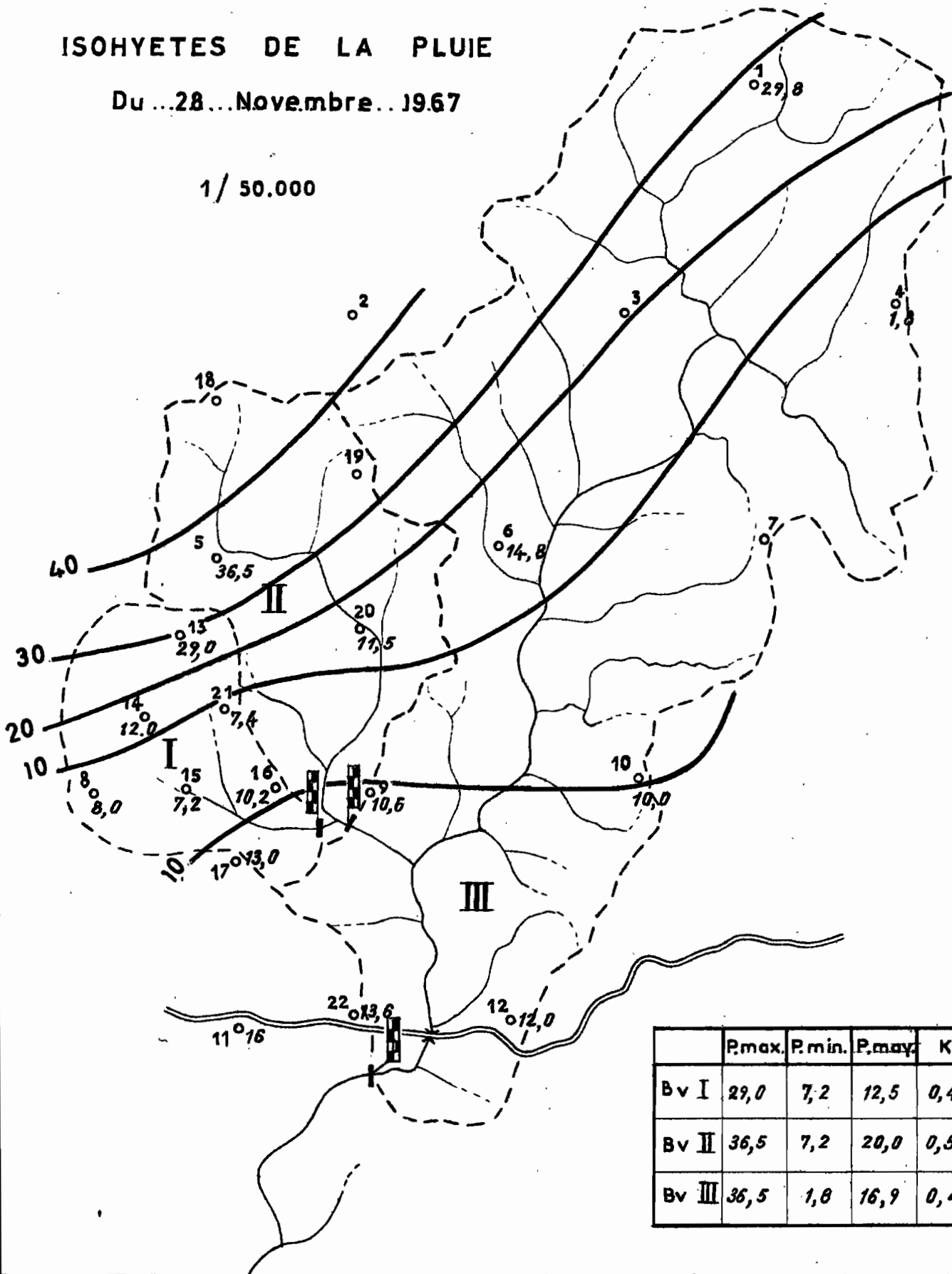


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du ...28...Novembre...1967

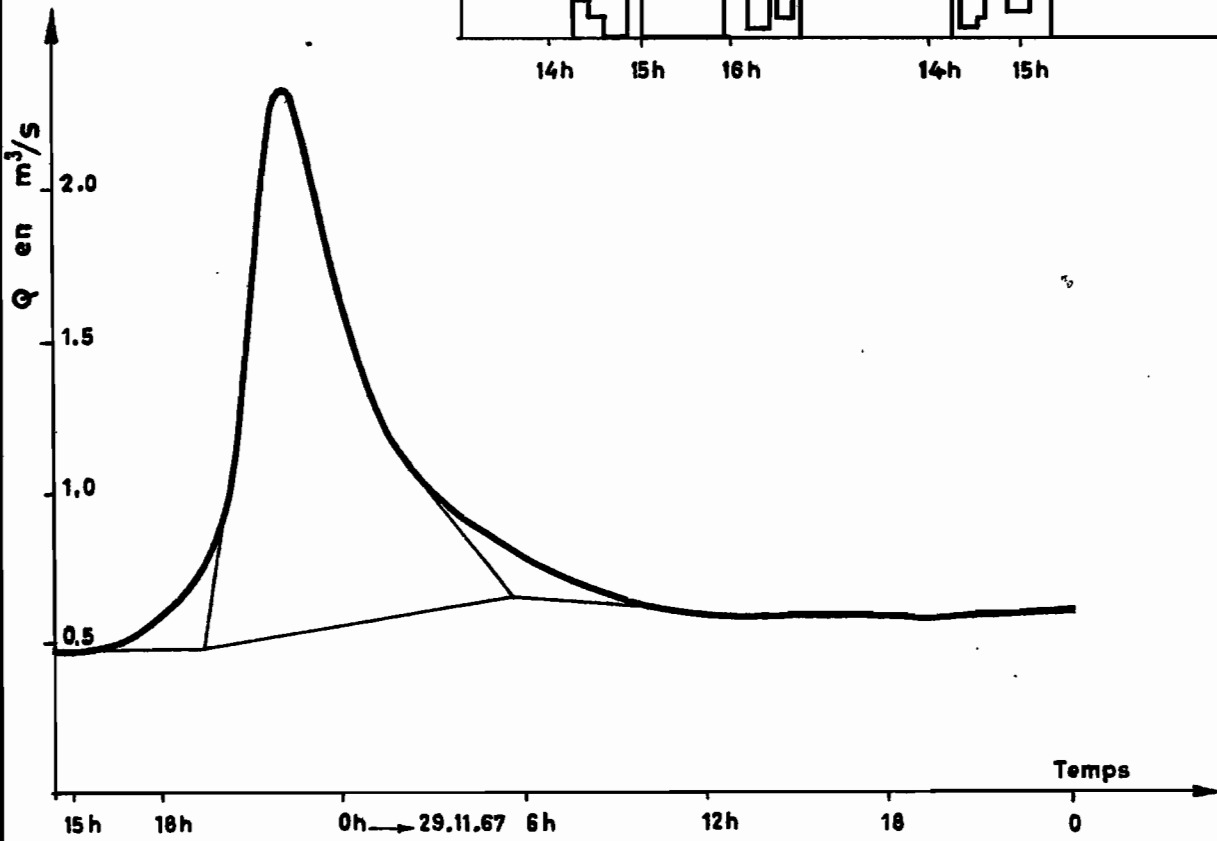
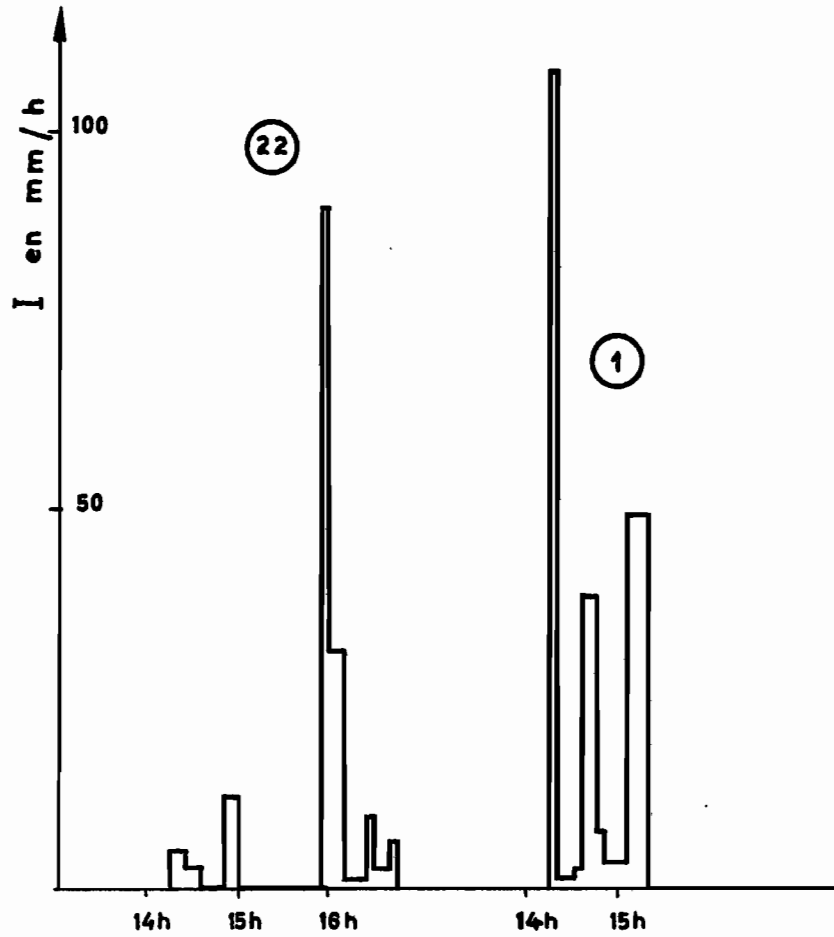
1 / 50.000



	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I	29,0	7,2	12,5	0,43
Bv II	36,5	7,2	20,0	0,55
Bv III	36,5	1,0	16,9	0,46

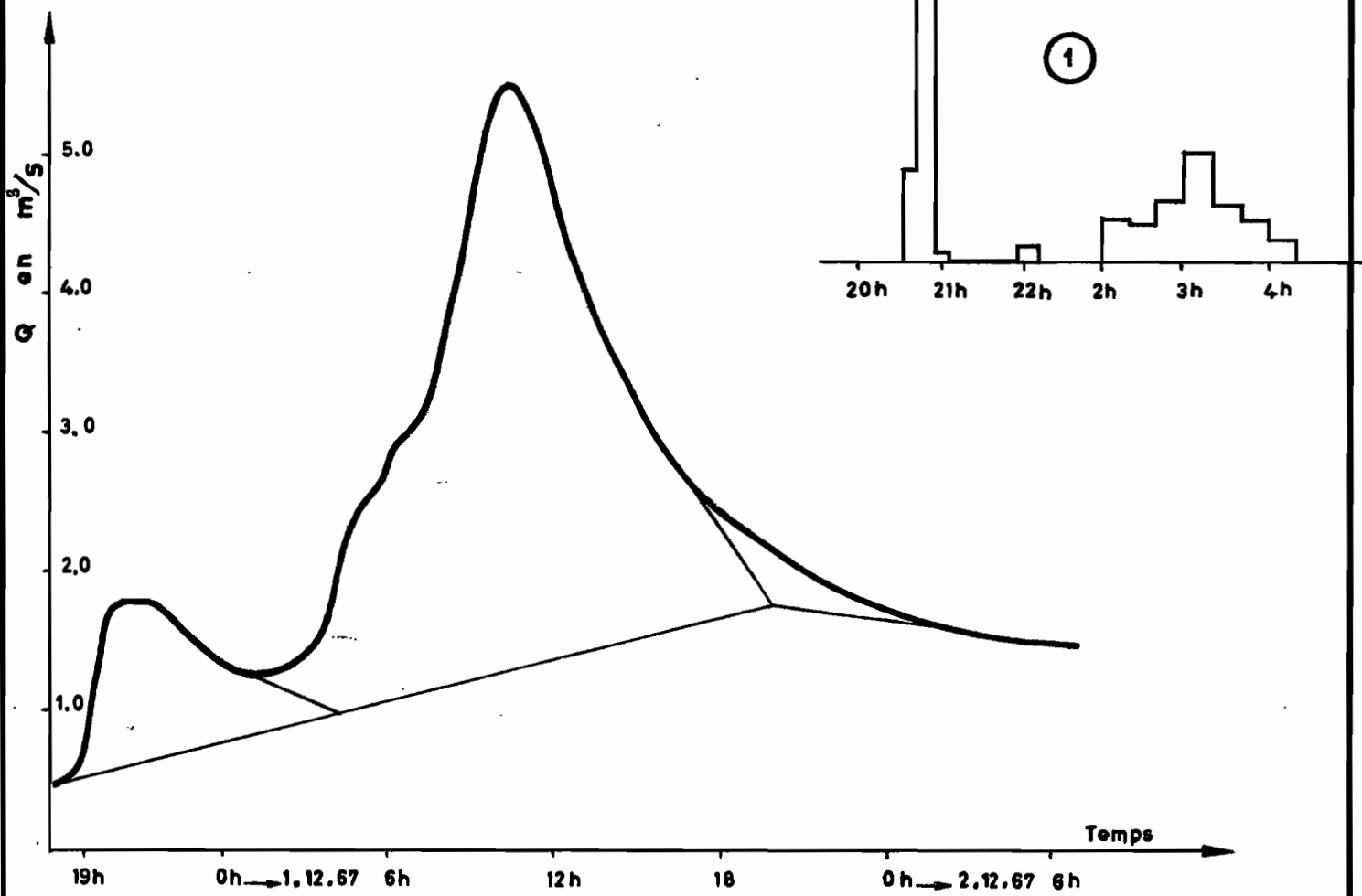
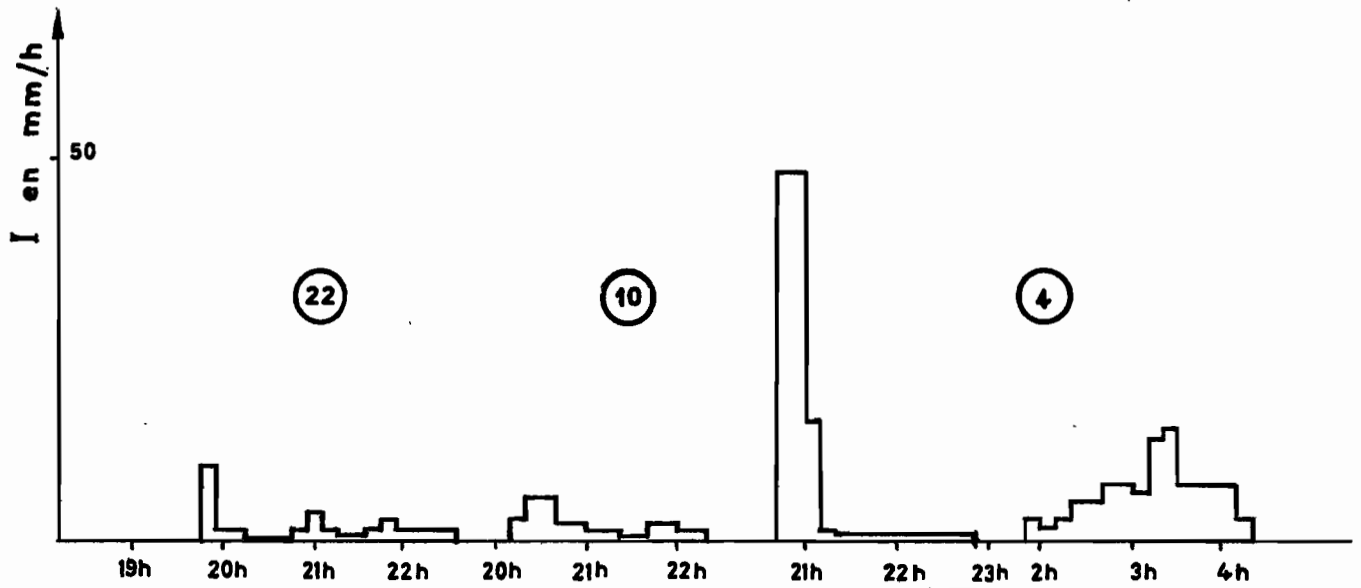
BASSIN III

28 Novembre 1967



BASSIN III

30 Novembre 1967

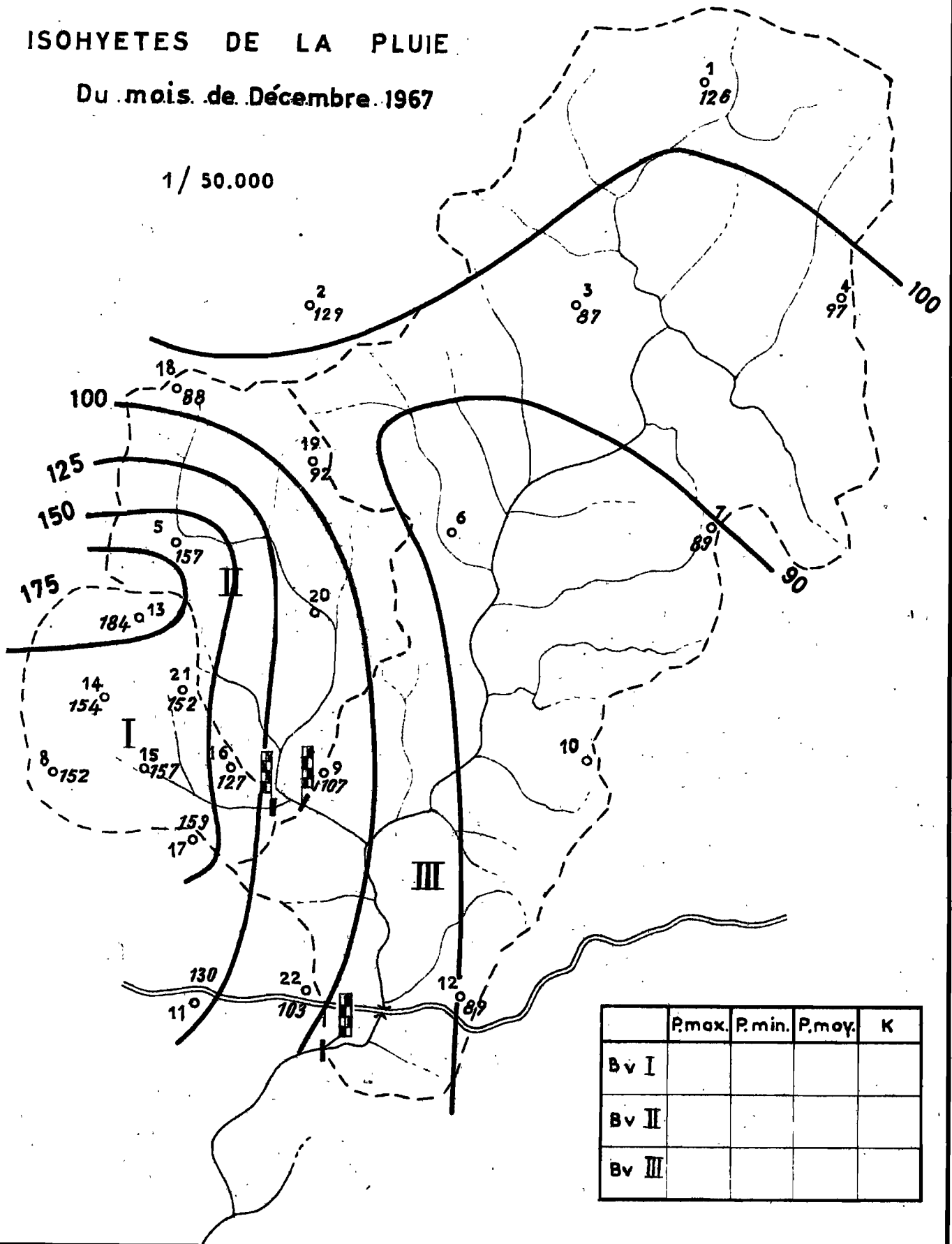


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du mois de Décembre 1967

1 / 50.000

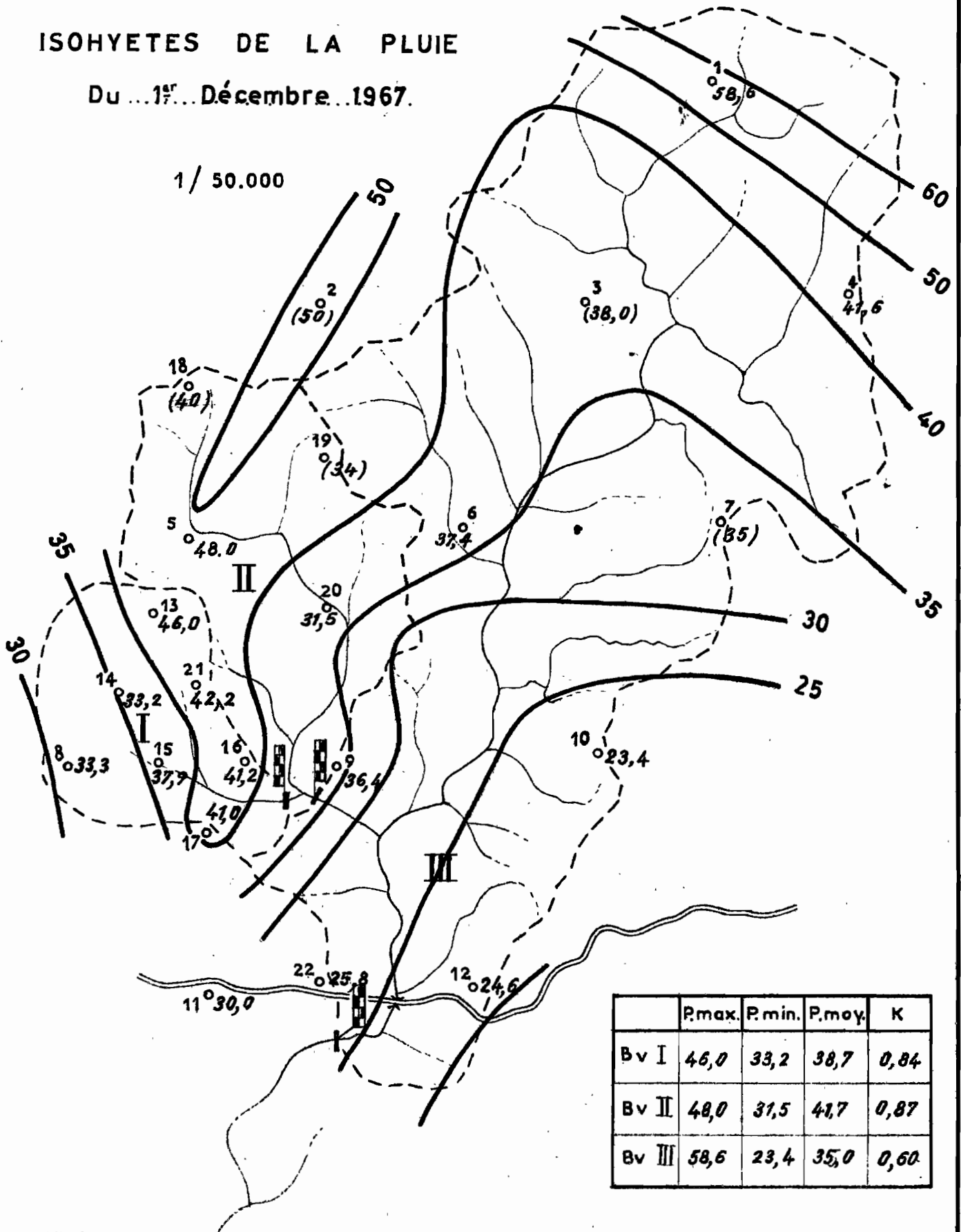


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du ...1^{er}... Décembre...1967.

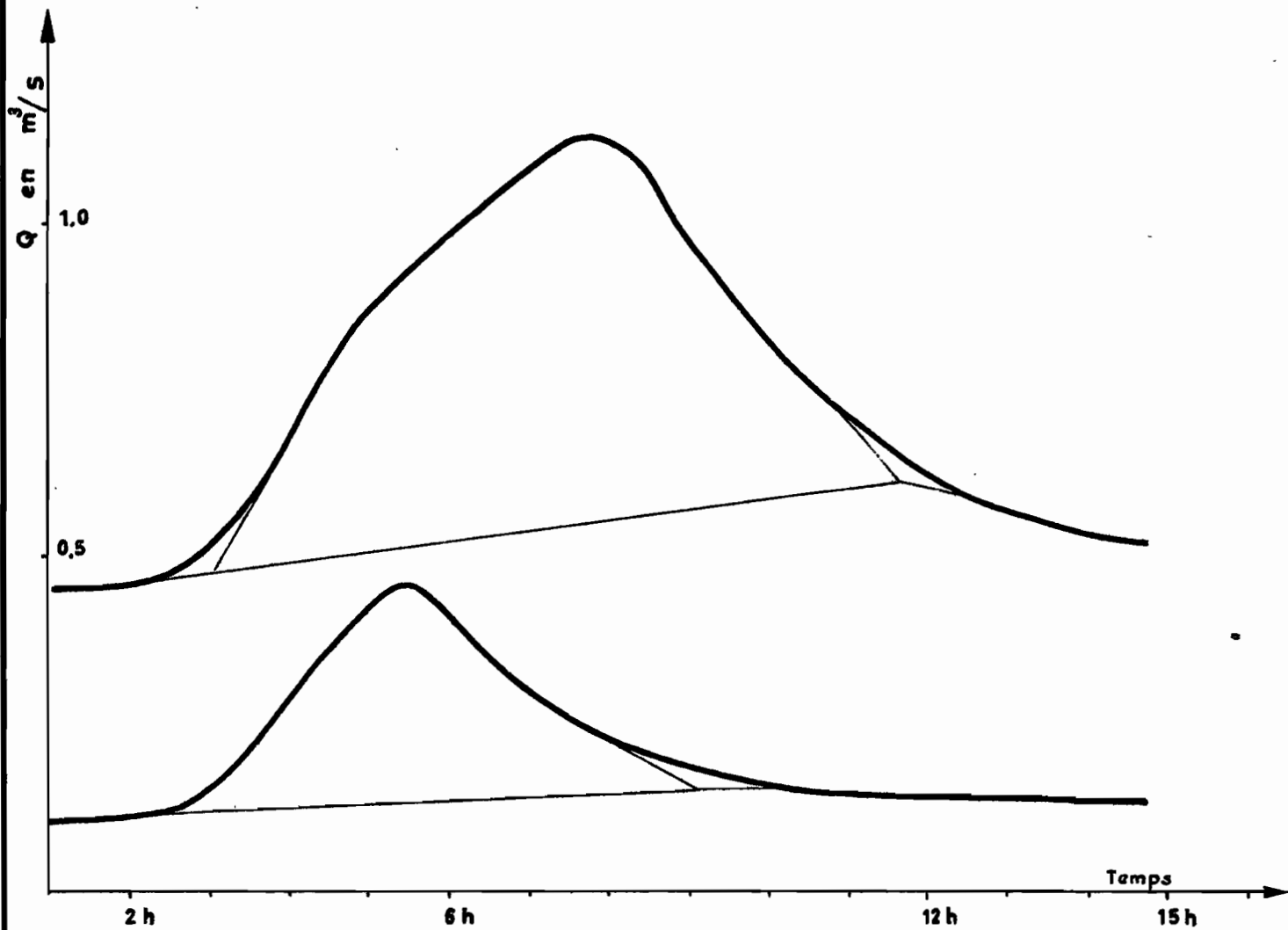
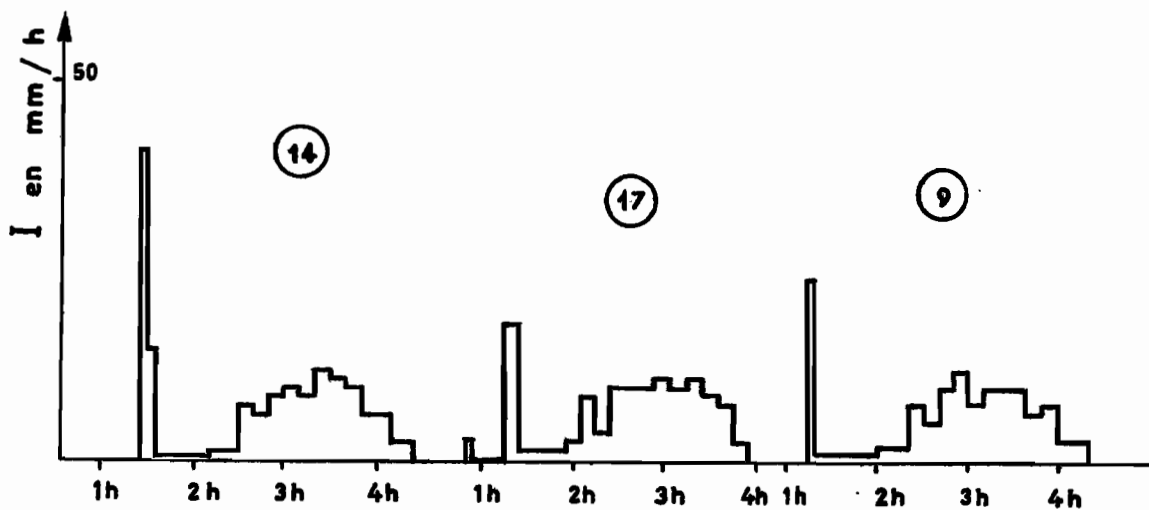
1 / 50.000



	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I	46,0	33,2	38,7	0,84
Bv II	48,0	31,5	41,7	0,87
Bv III	58,6	23,4	35,0	0,60

BASSINS I et II

1^{er} Décembre 1967

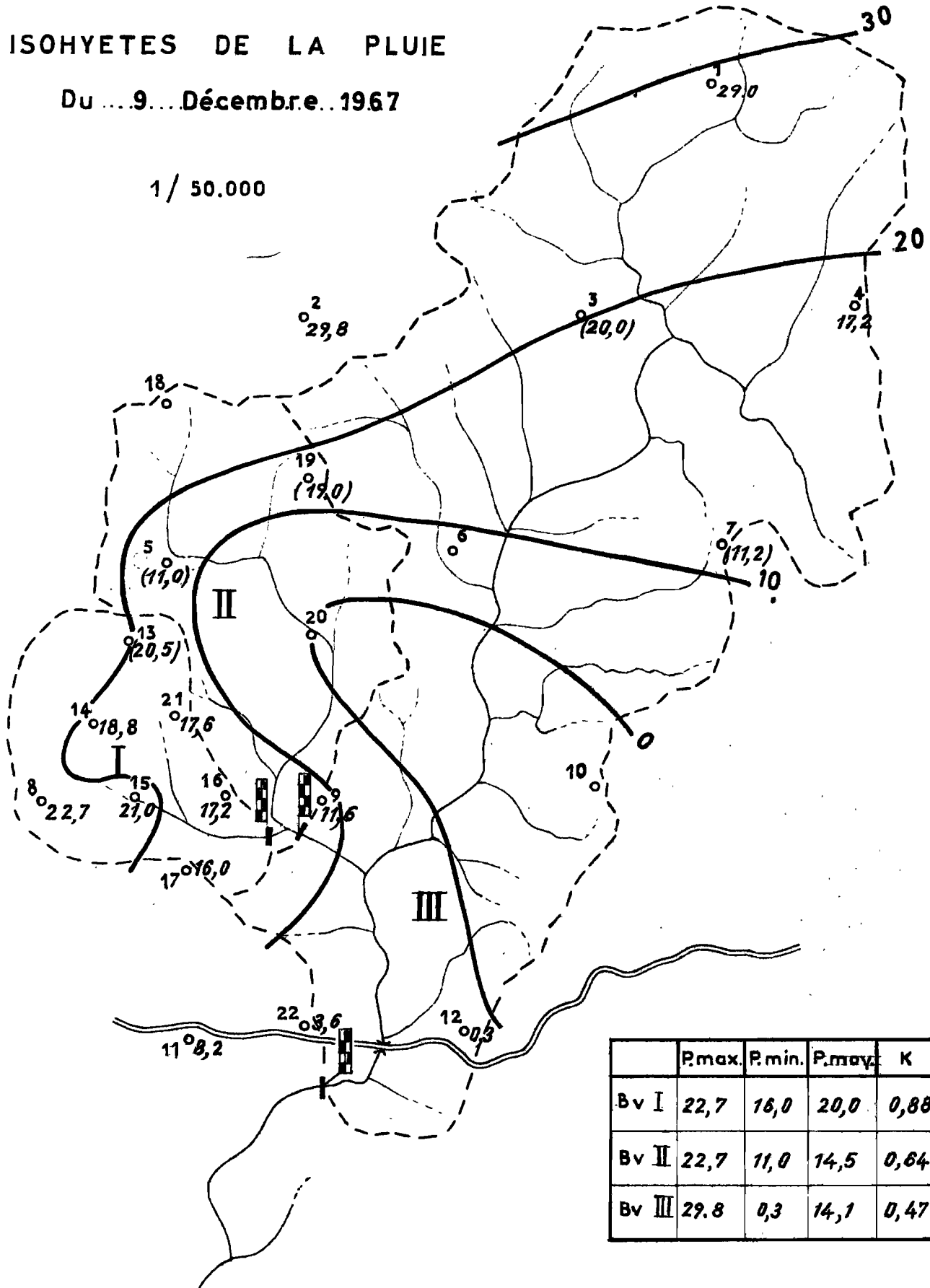


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du ...9...Décembre...1967

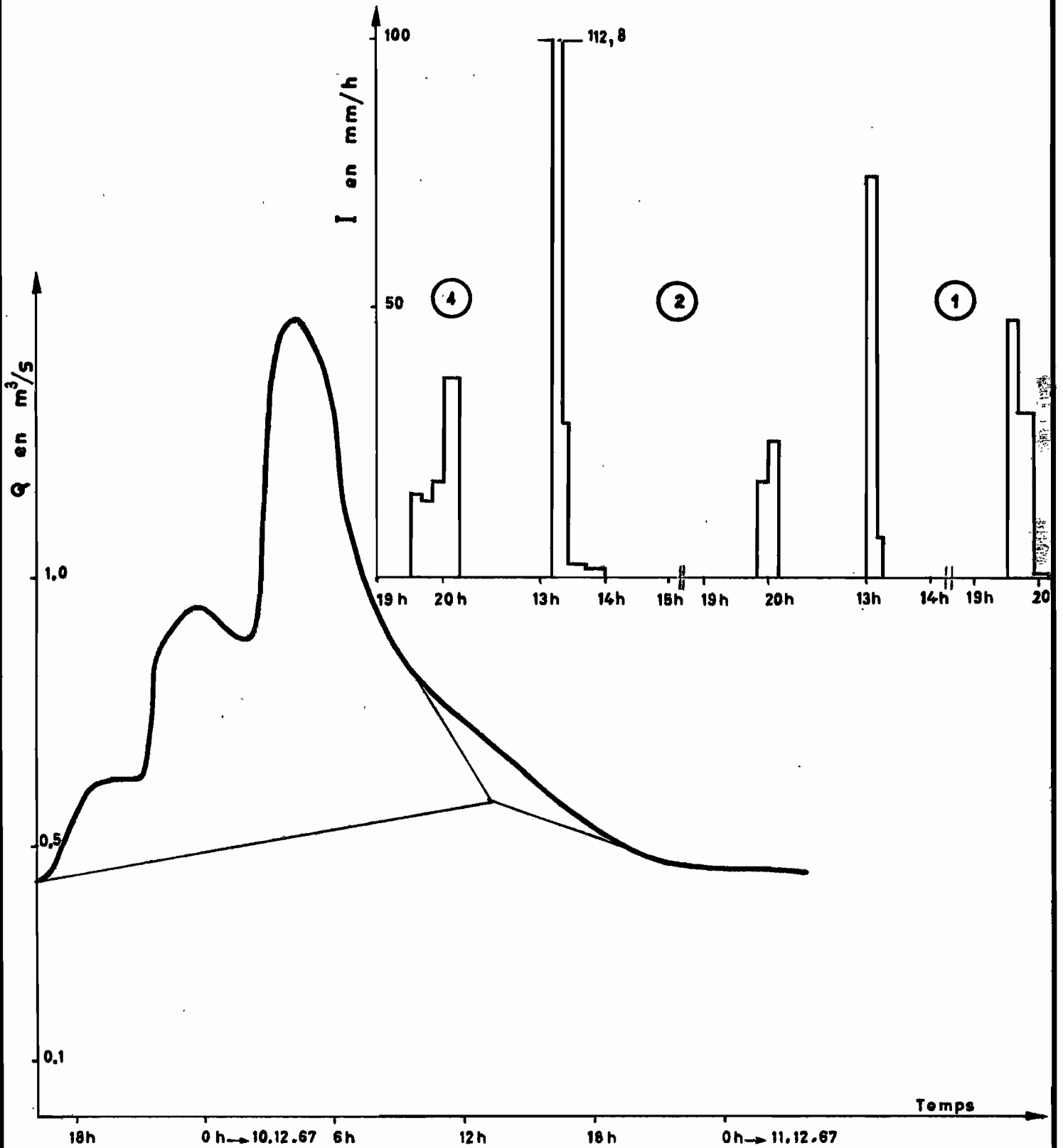
1 / 50.000



	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I	22,7	16,0	20,0	0,88
Bv II	22,7	11,0	14,5	0,64
Bv III	29,8	0,3	14,1	0,47

BASSIN III

9 Décembre 1967

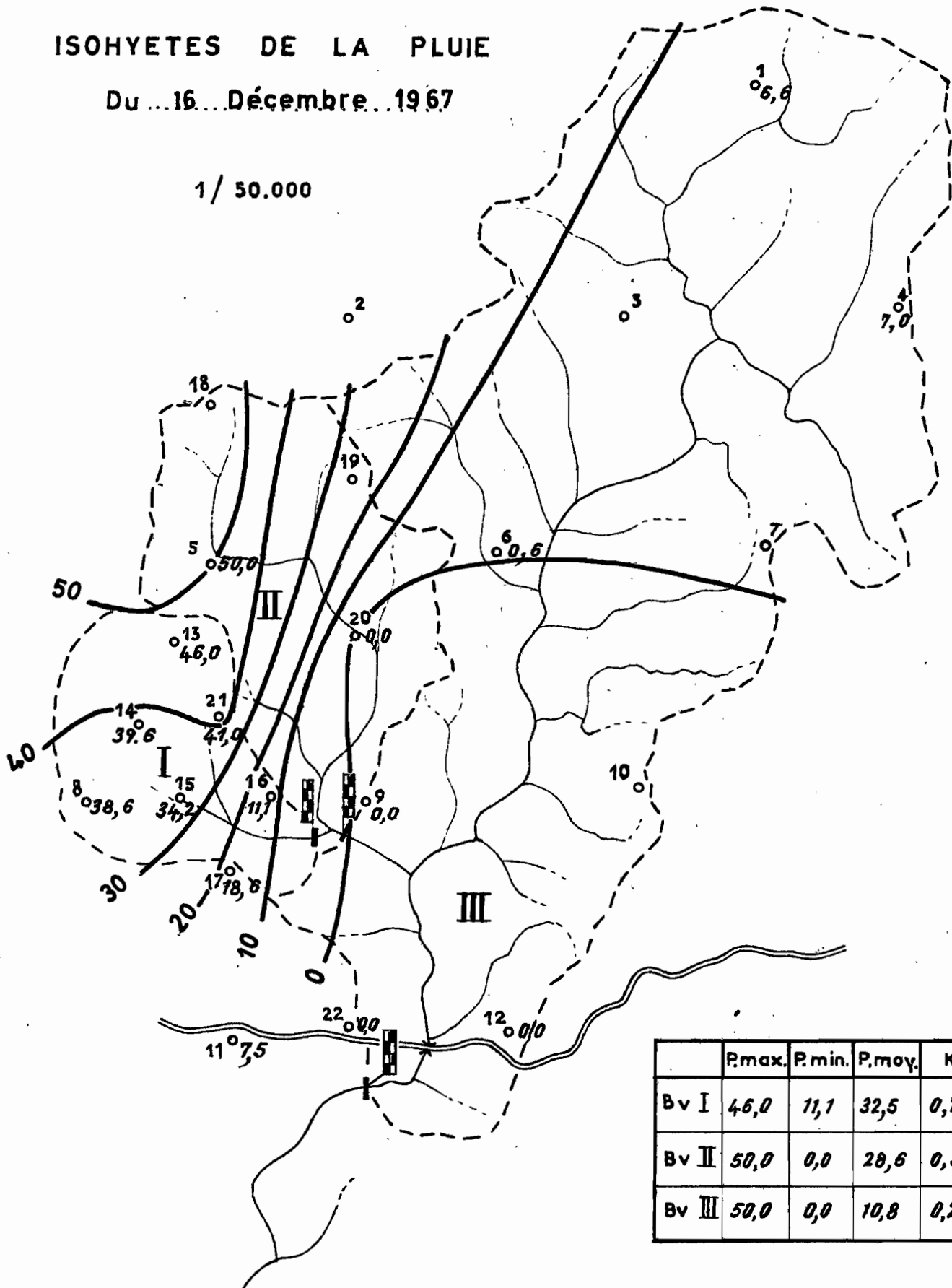


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du ...16... Décembre... 1967

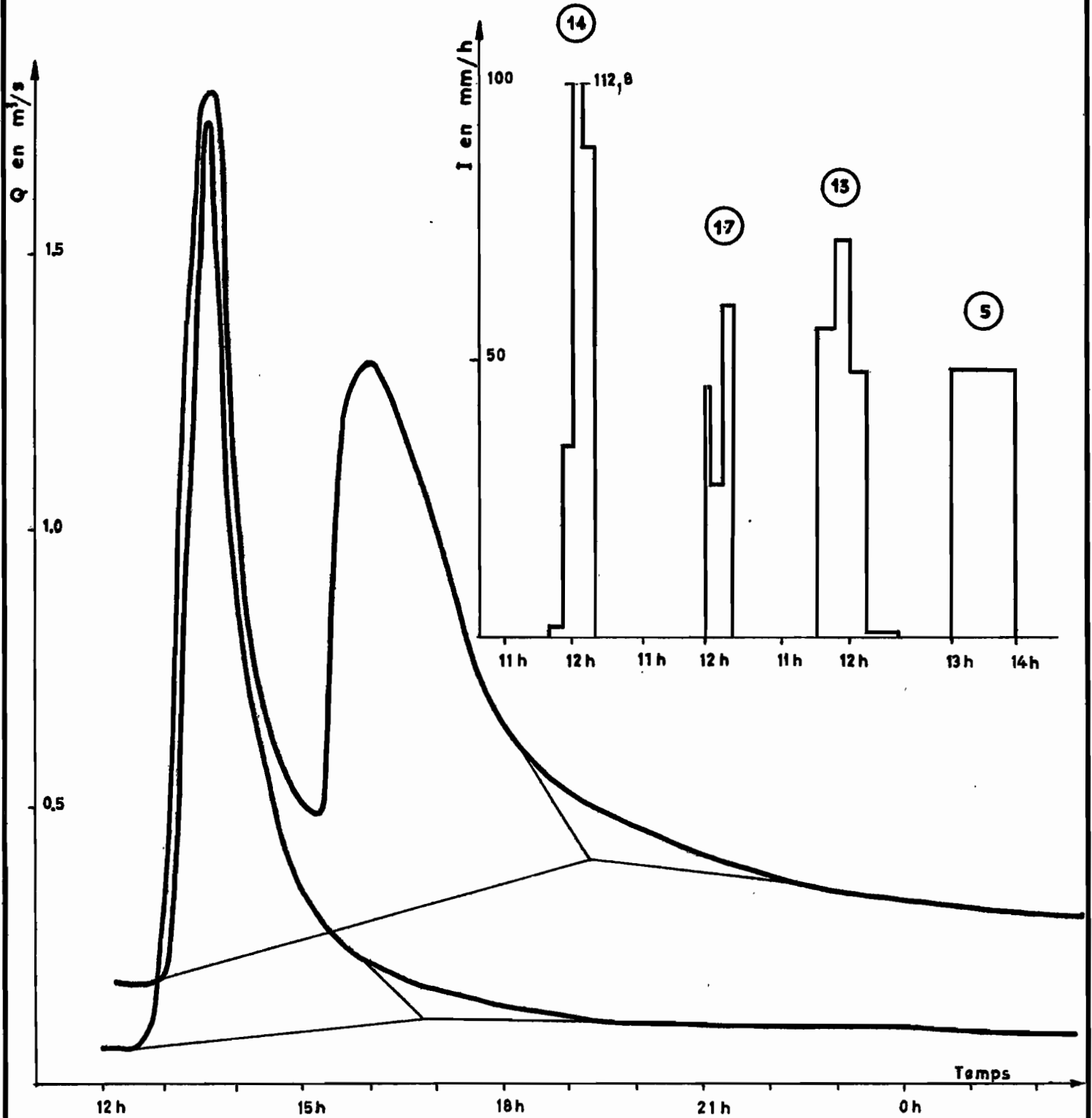
1 / 50.000



	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I	46,0	11,1	32,5	0,71
Bv II	50,0	0,0	28,6	0,57
Bv III	50,0	0,0	10,8	0,22

BASSINS I et II

16 Décembre 1967

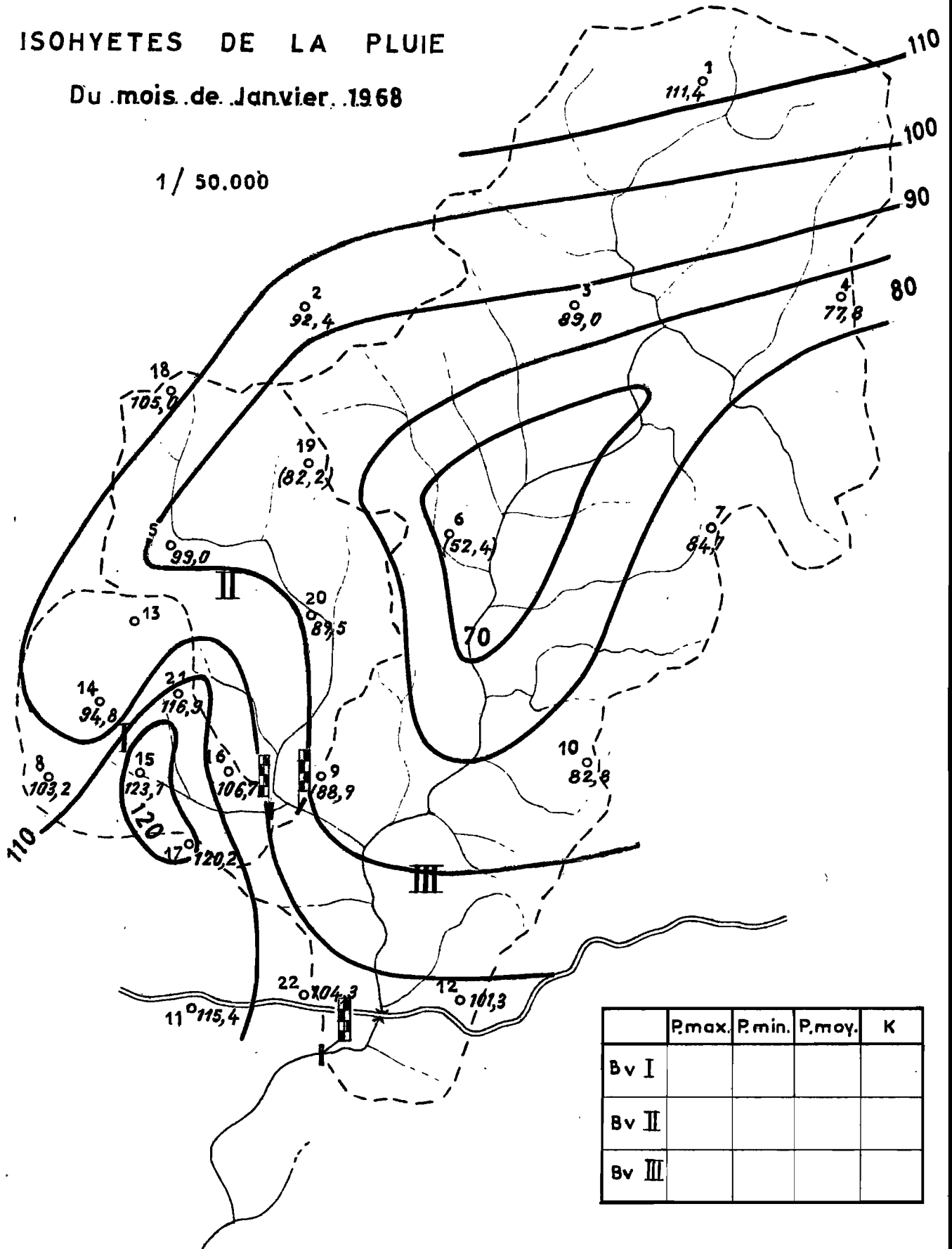


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du mois de Janvier 1968

1 / 50.000

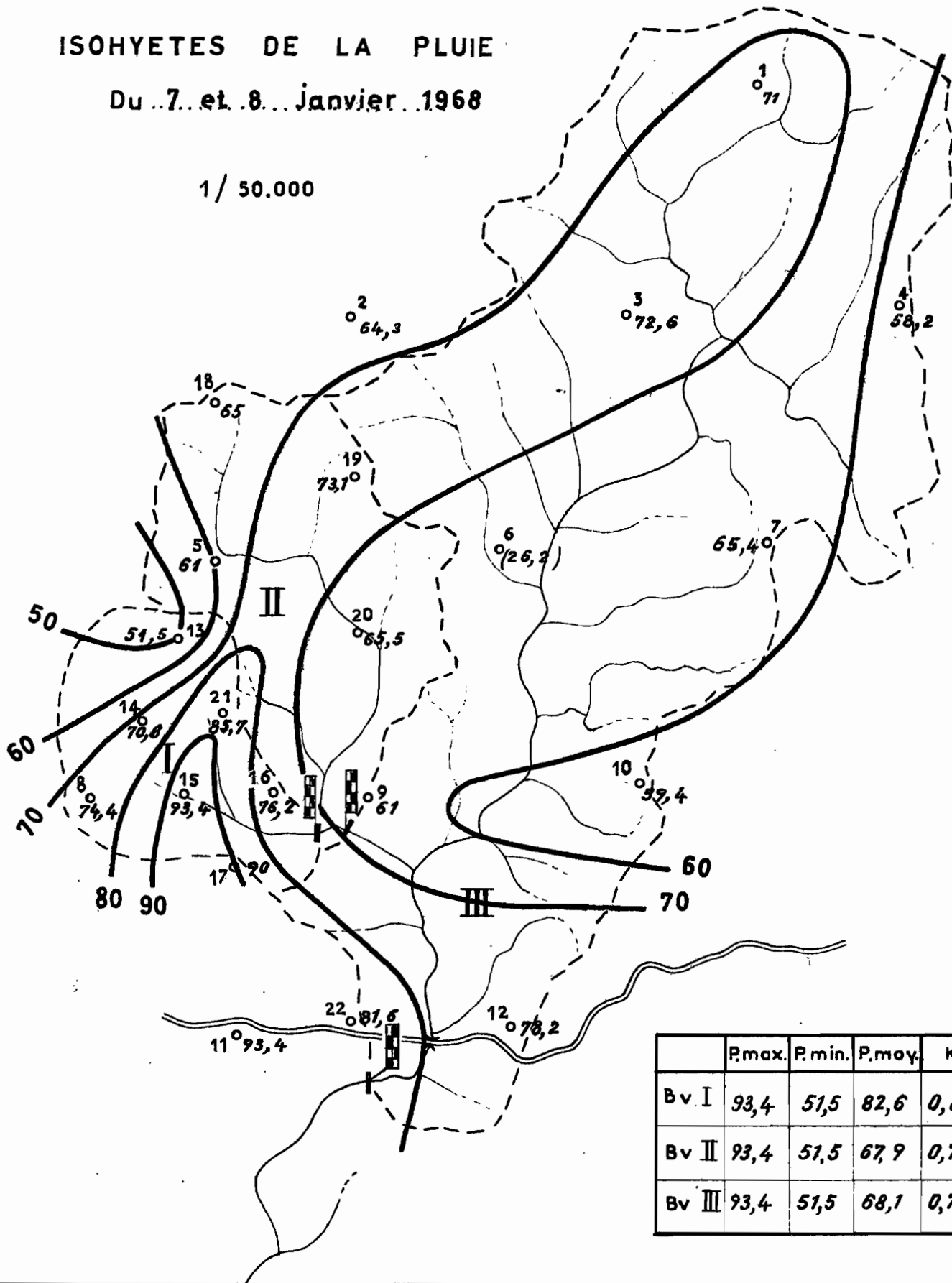


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du 7. et 8. Janvier 1968

1 / 50.000



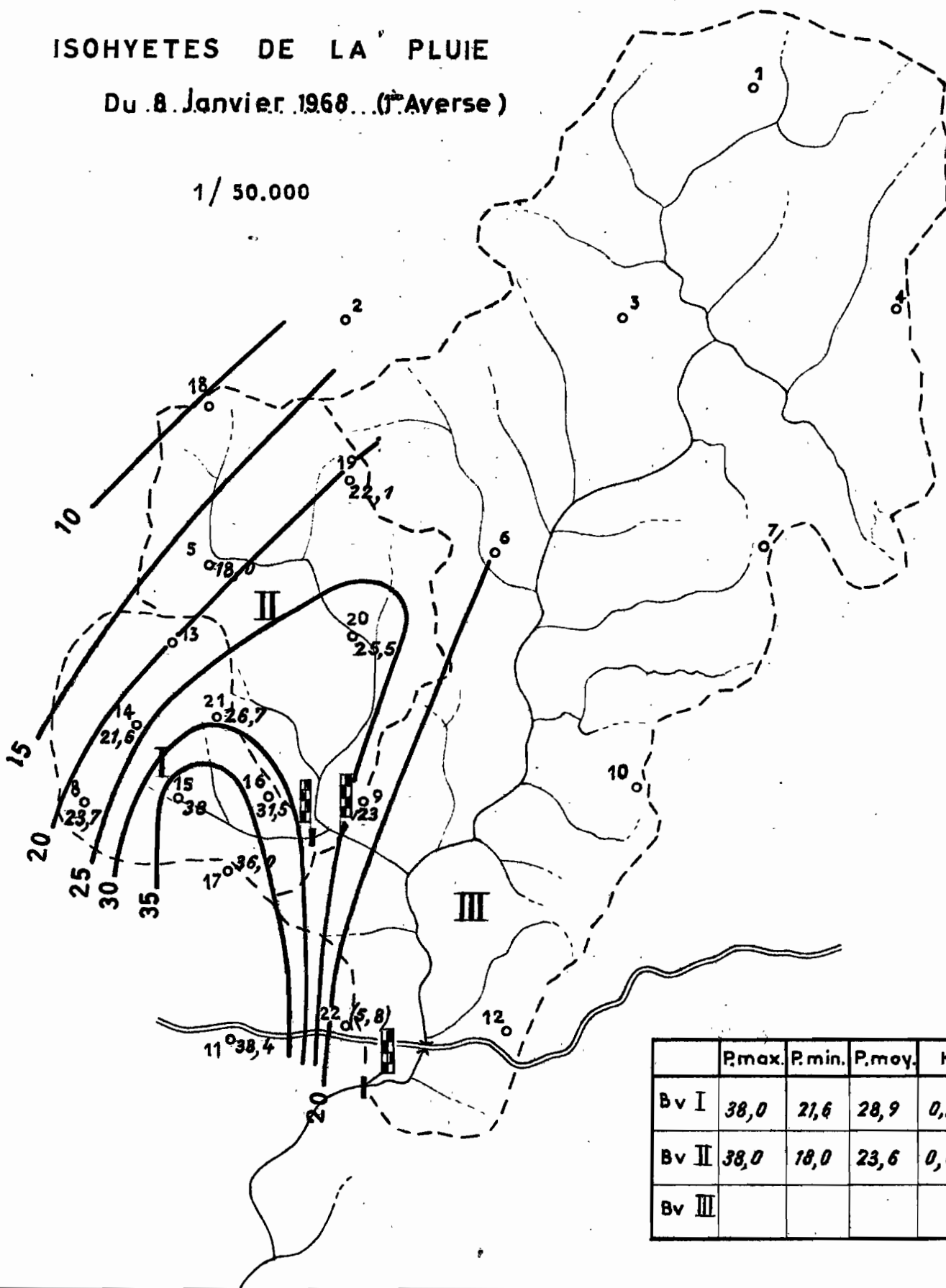
	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I	93,4	51,5	82,6	0,88
Bv II	93,4	51,5	67,9	0,73
Bv III	93,4	51,5	68,1	0,73

BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du 8 Janvier 1968... (1^{re} Averse)

1 / 50.000



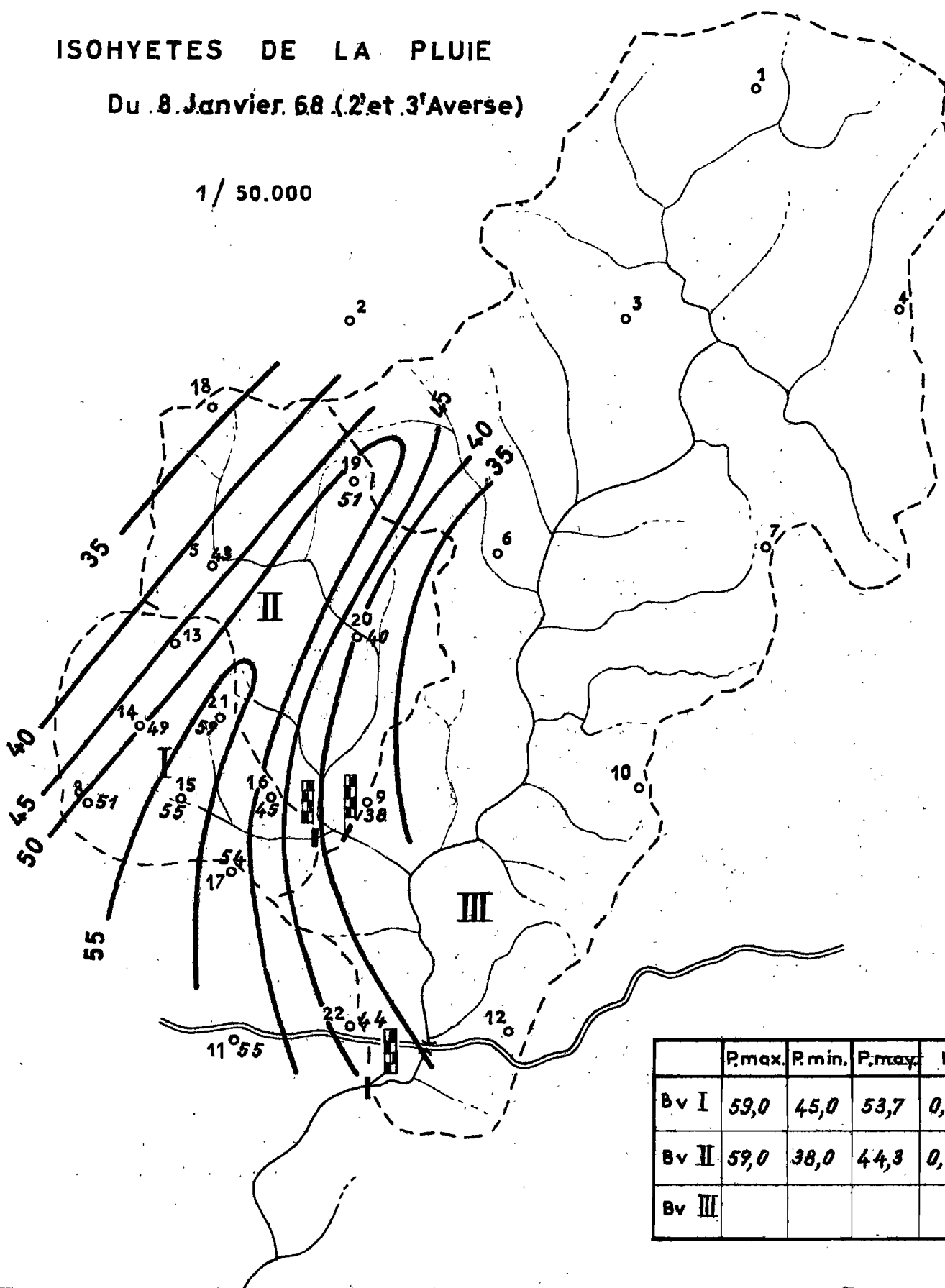
	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I	38,0	21,6	28,9	0,76
Bv II	38,0	18,0	23,6	0,62
Bv III				

BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du 8 Janvier 68 (2^e et 3^e Averse)

1 / 50.000

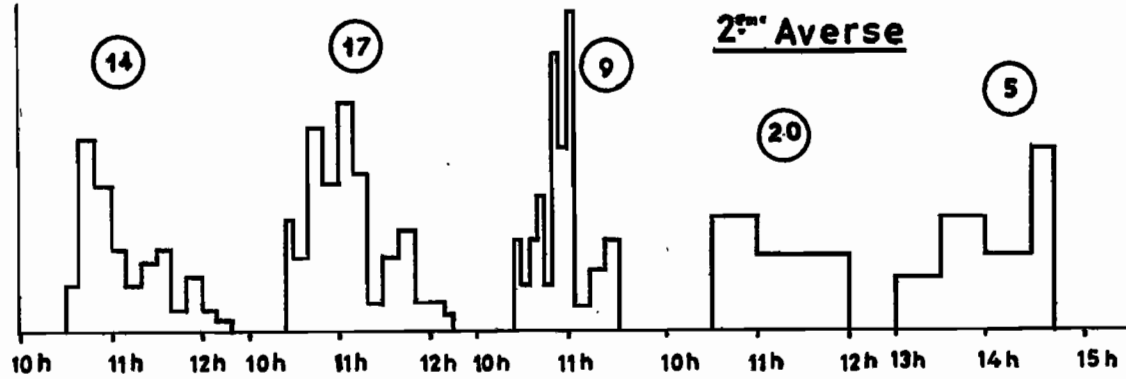


	P.max.	P.min.	P.max.	K
Bv I	59,0	45,0	53,7	0,91
Bv II	59,0	38,0	44,3	0,75
Bv III				

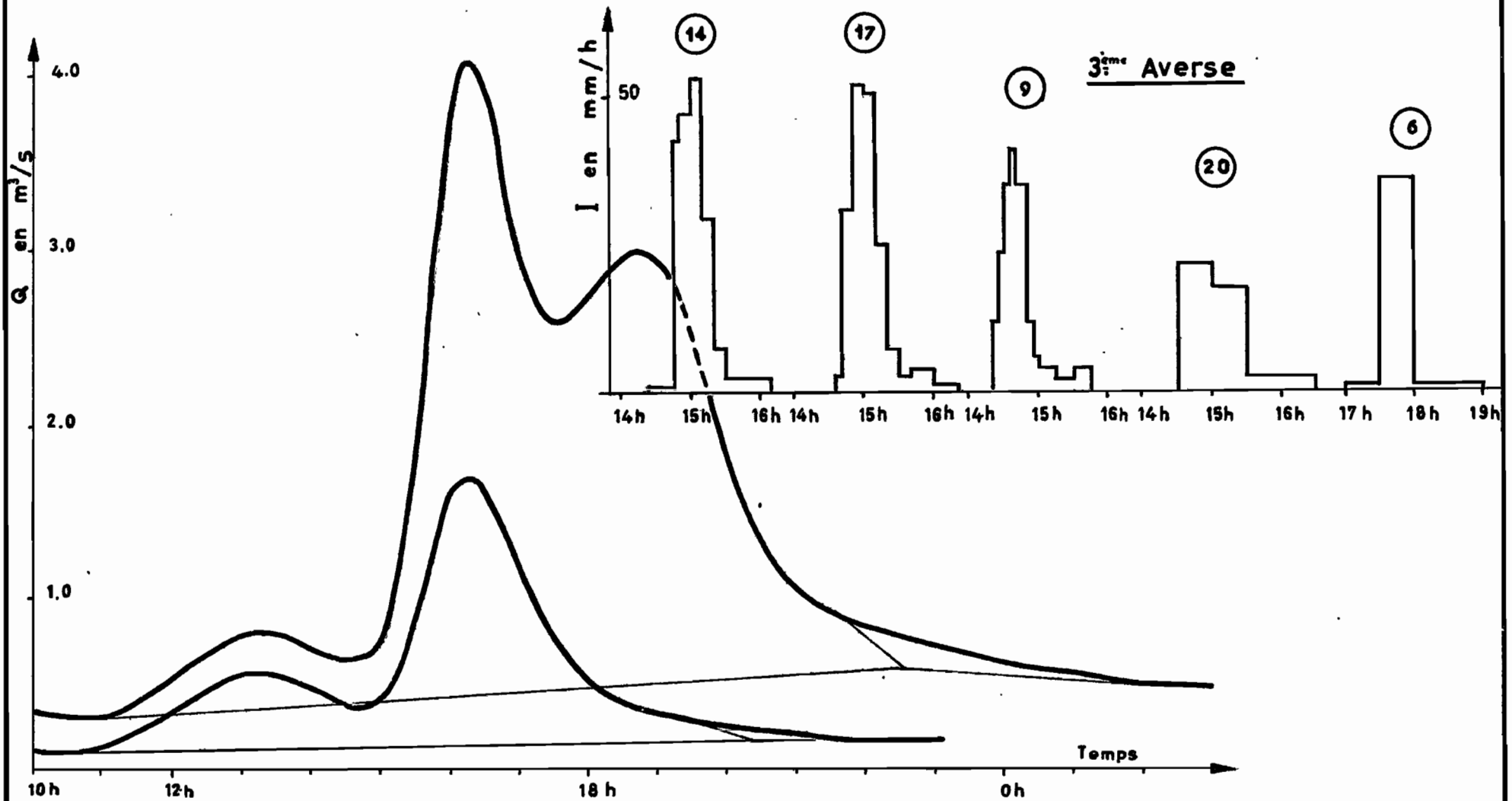
BASSINS I et II

8 Janvier 1968

2^{ème} Averse

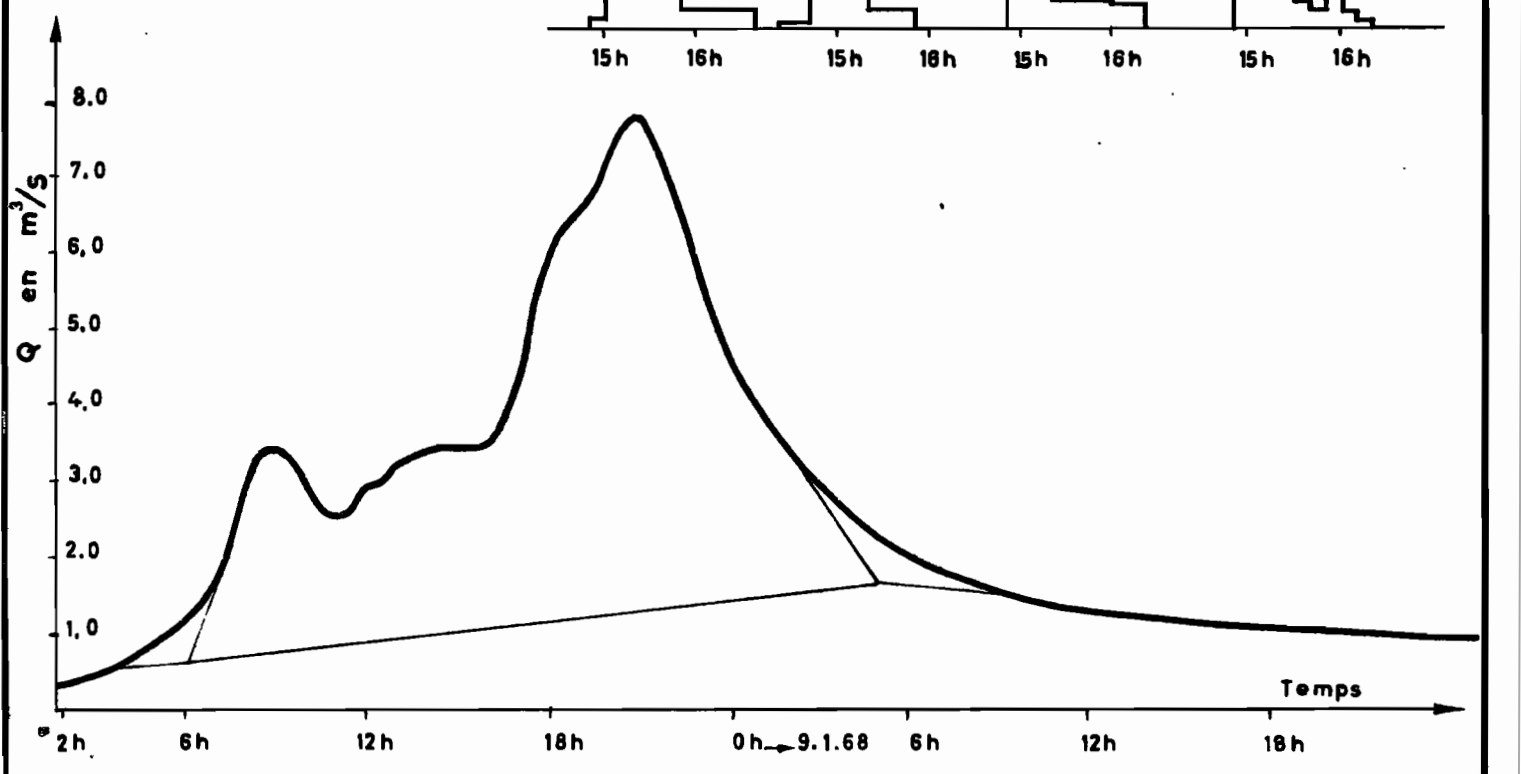
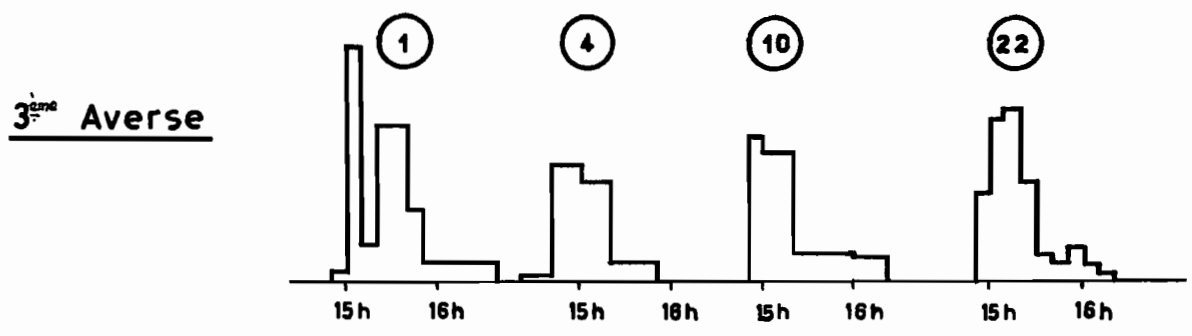
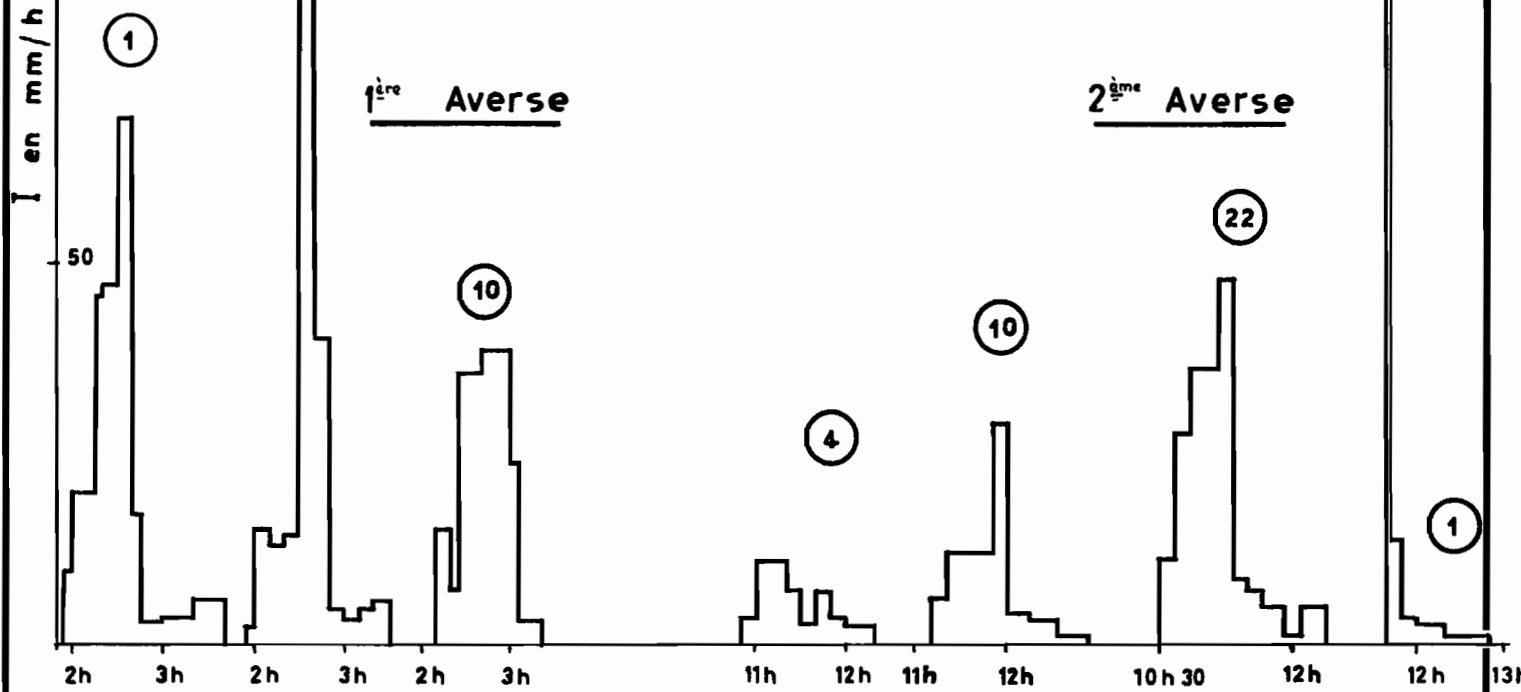


3^{ème} Averse



BASSIN III

8 Janvier 1968

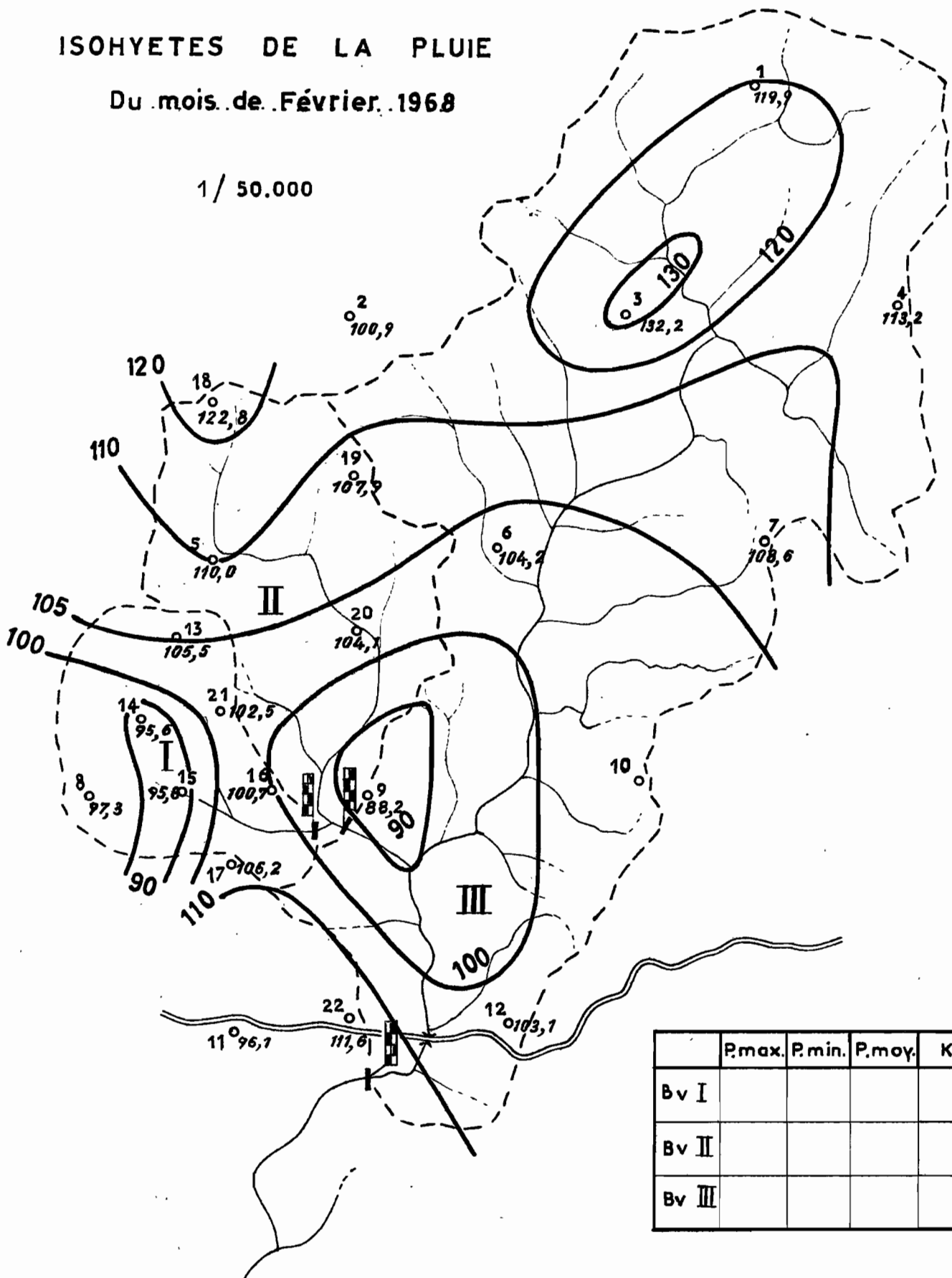


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du mois de Février 1968

1 / 50.000



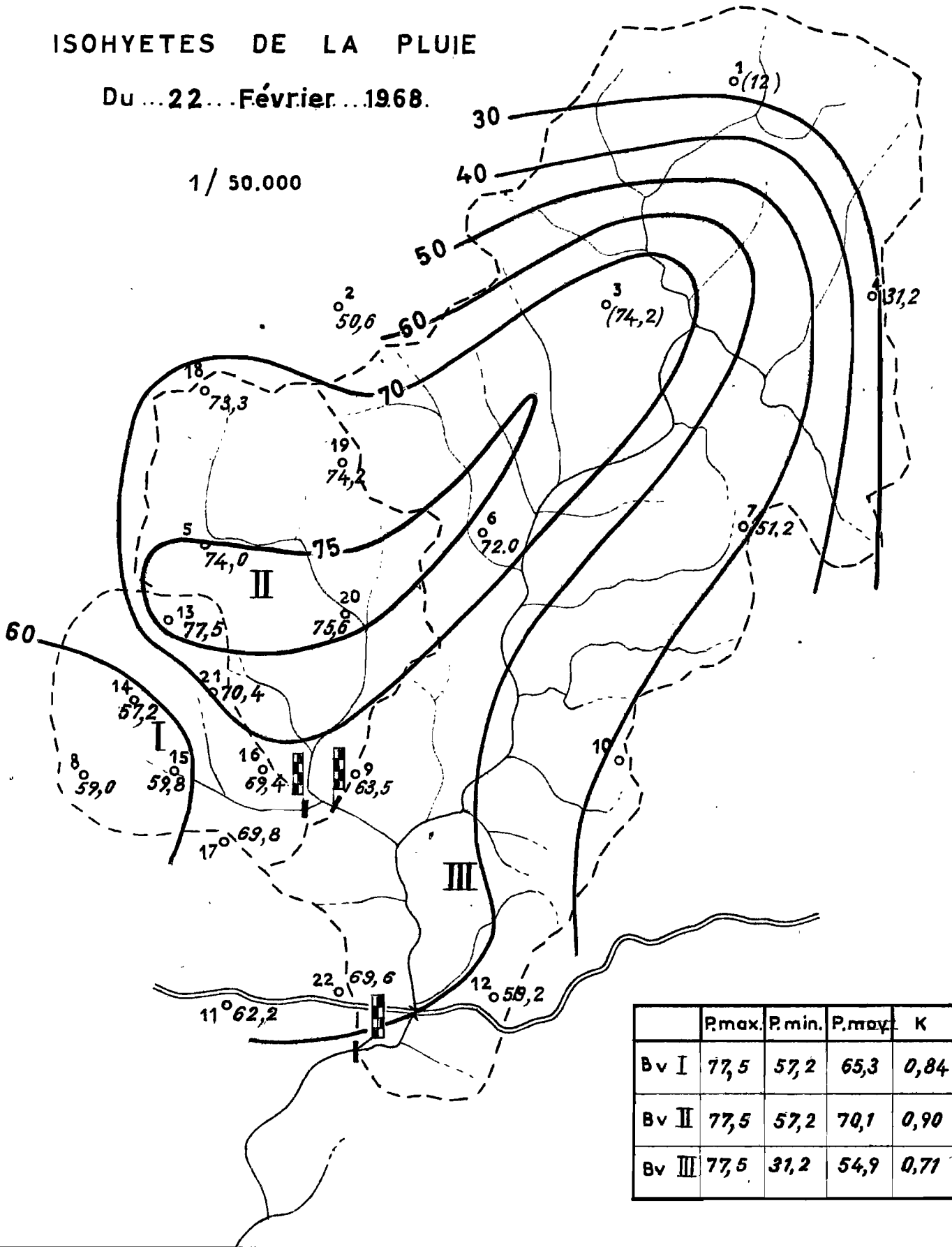
	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I				
Bv II				
Bv III				

BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du ...22... Février...1968.

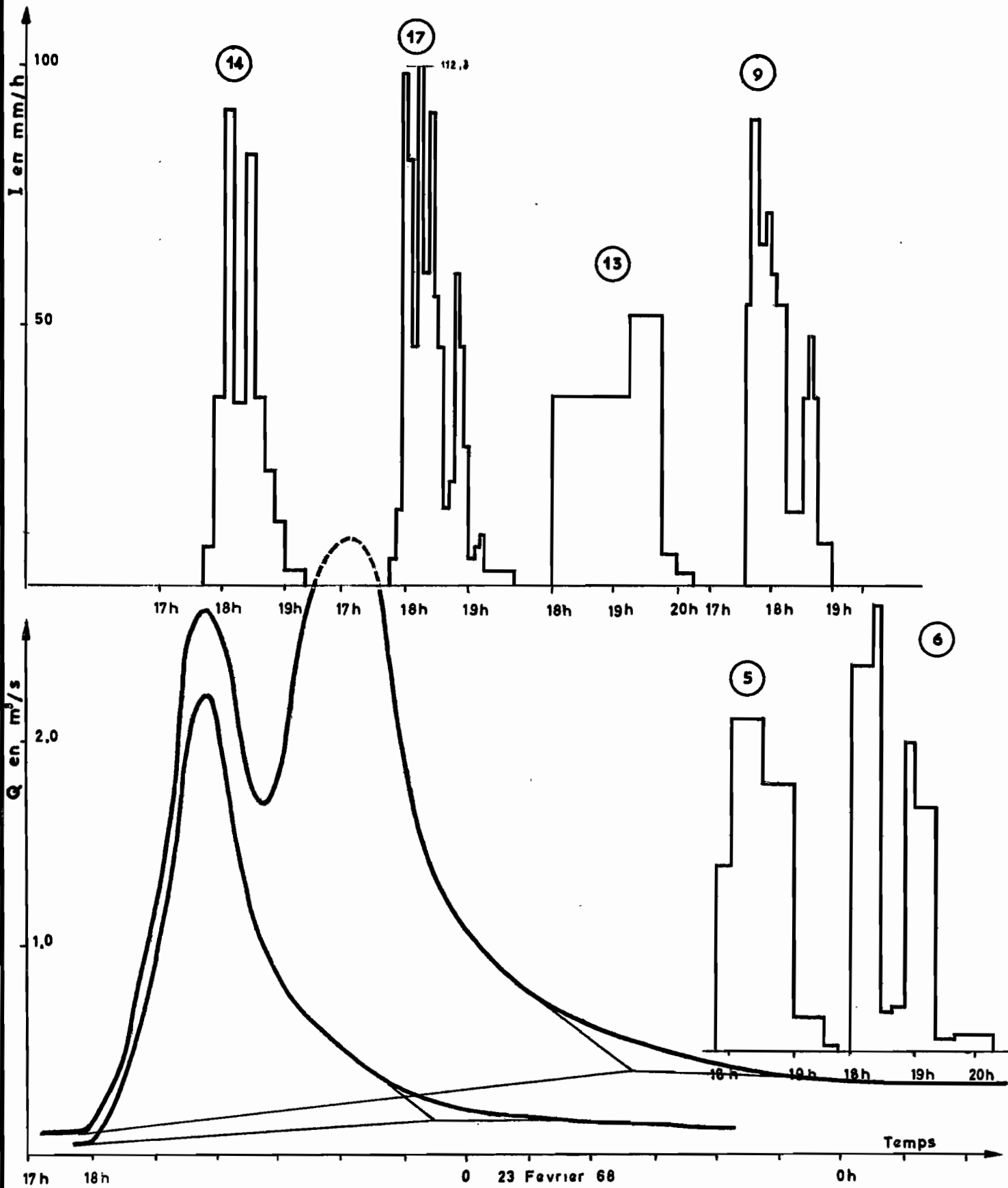
1 / 50.000



	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I	77,5	57,2	65,3	0,84
Bv II	77,5	57,2	70,1	0,90
Bv III	77,5	31,2	54,9	0,71

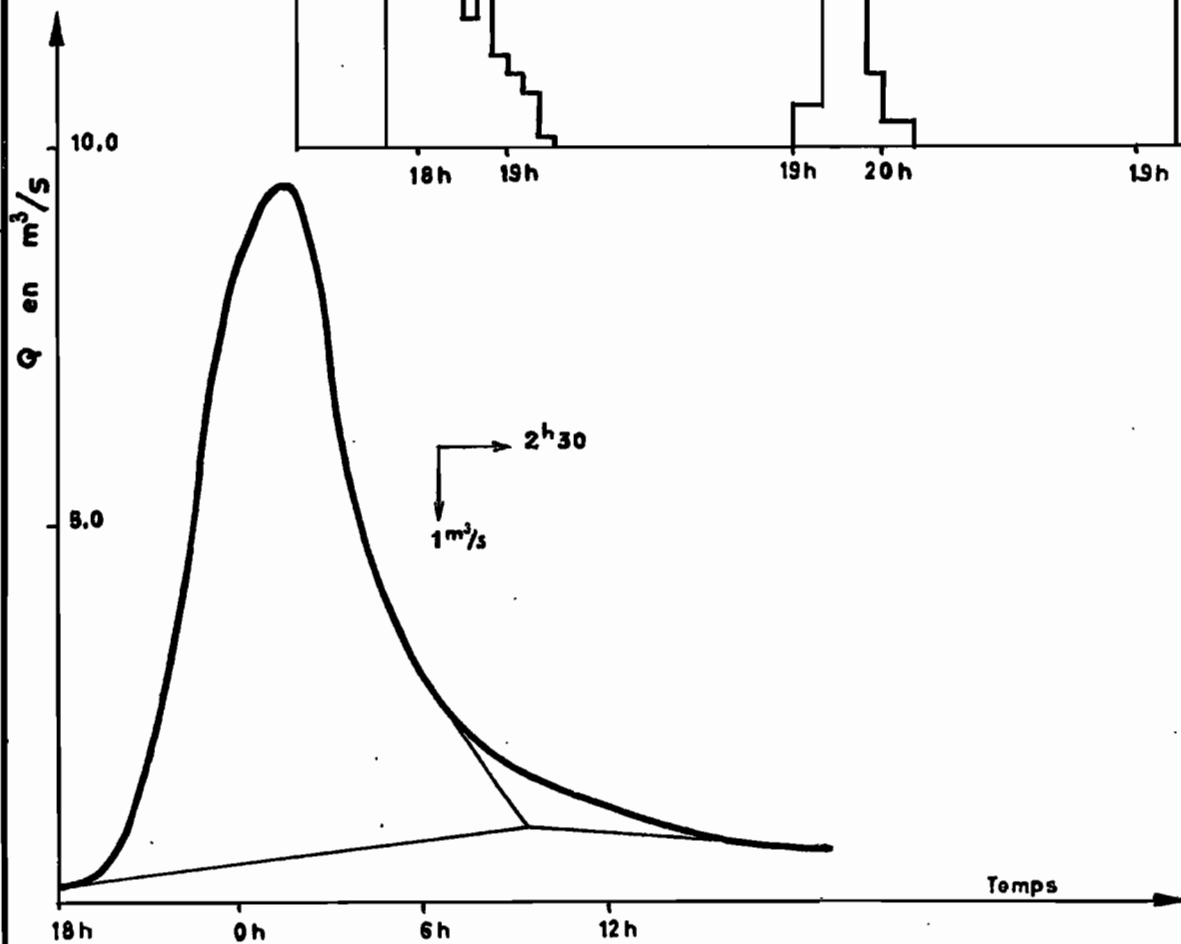
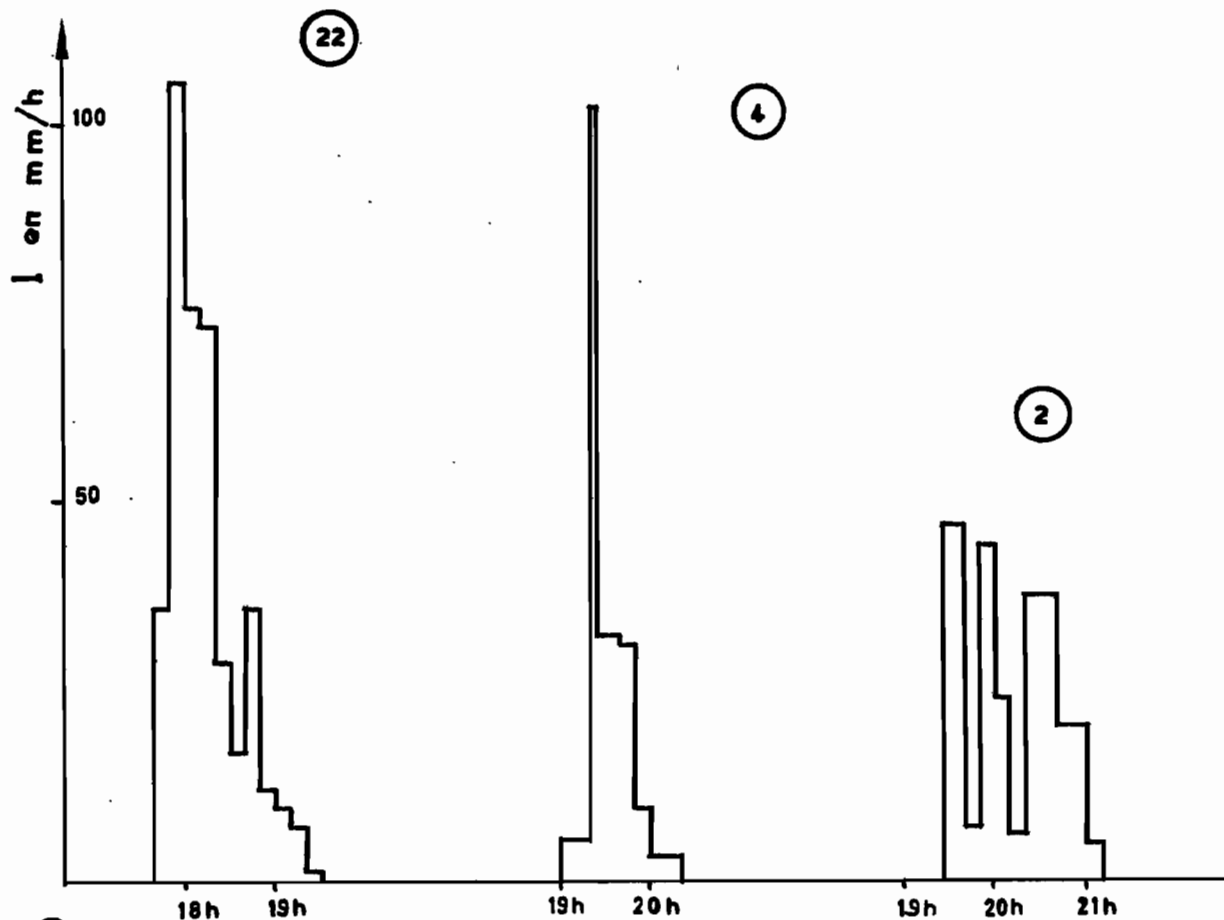
BASSINS I et II

22 Février 1968



BASSIN III

20 Février 1968

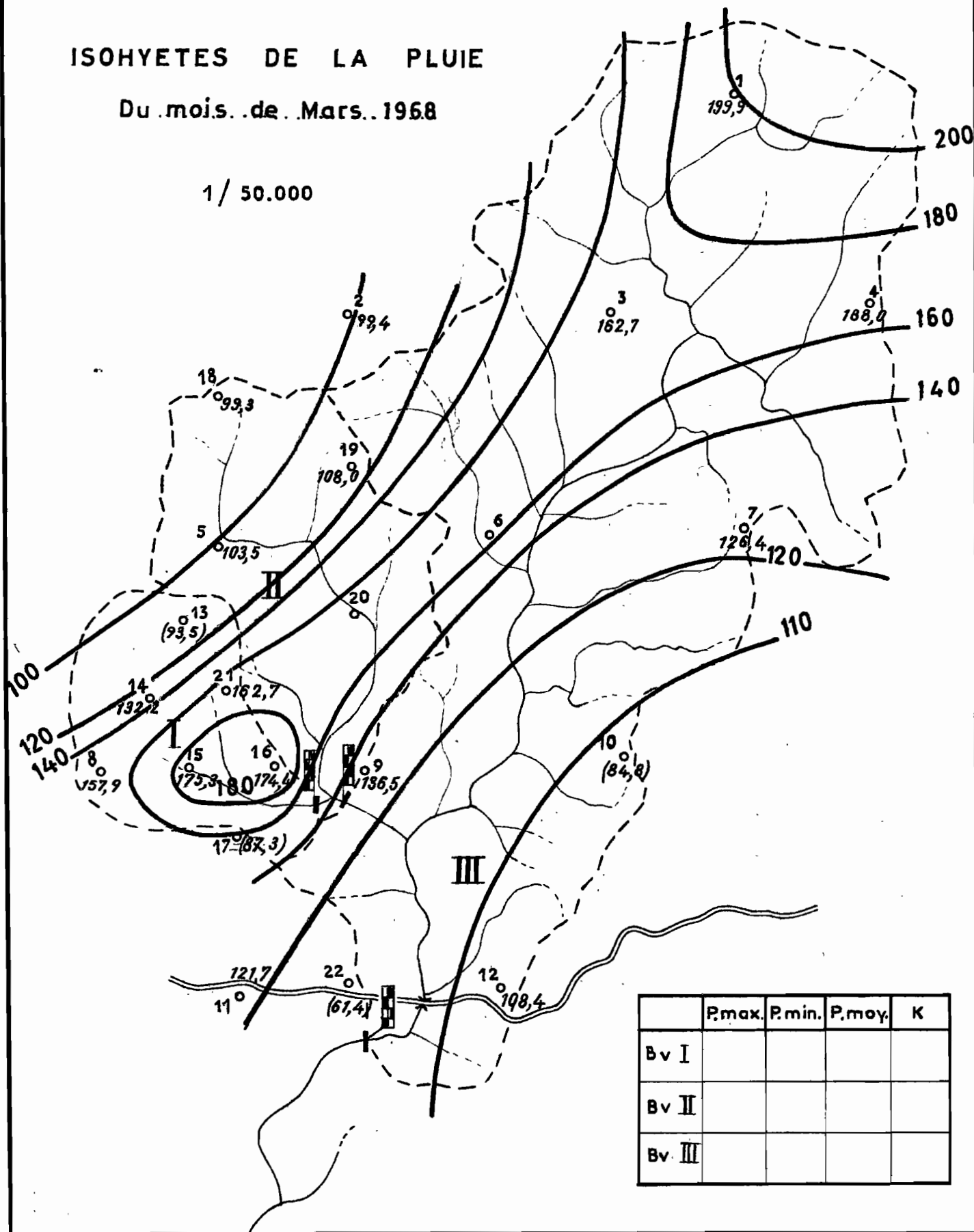


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du mois de Mars 1968

1 / 50.000

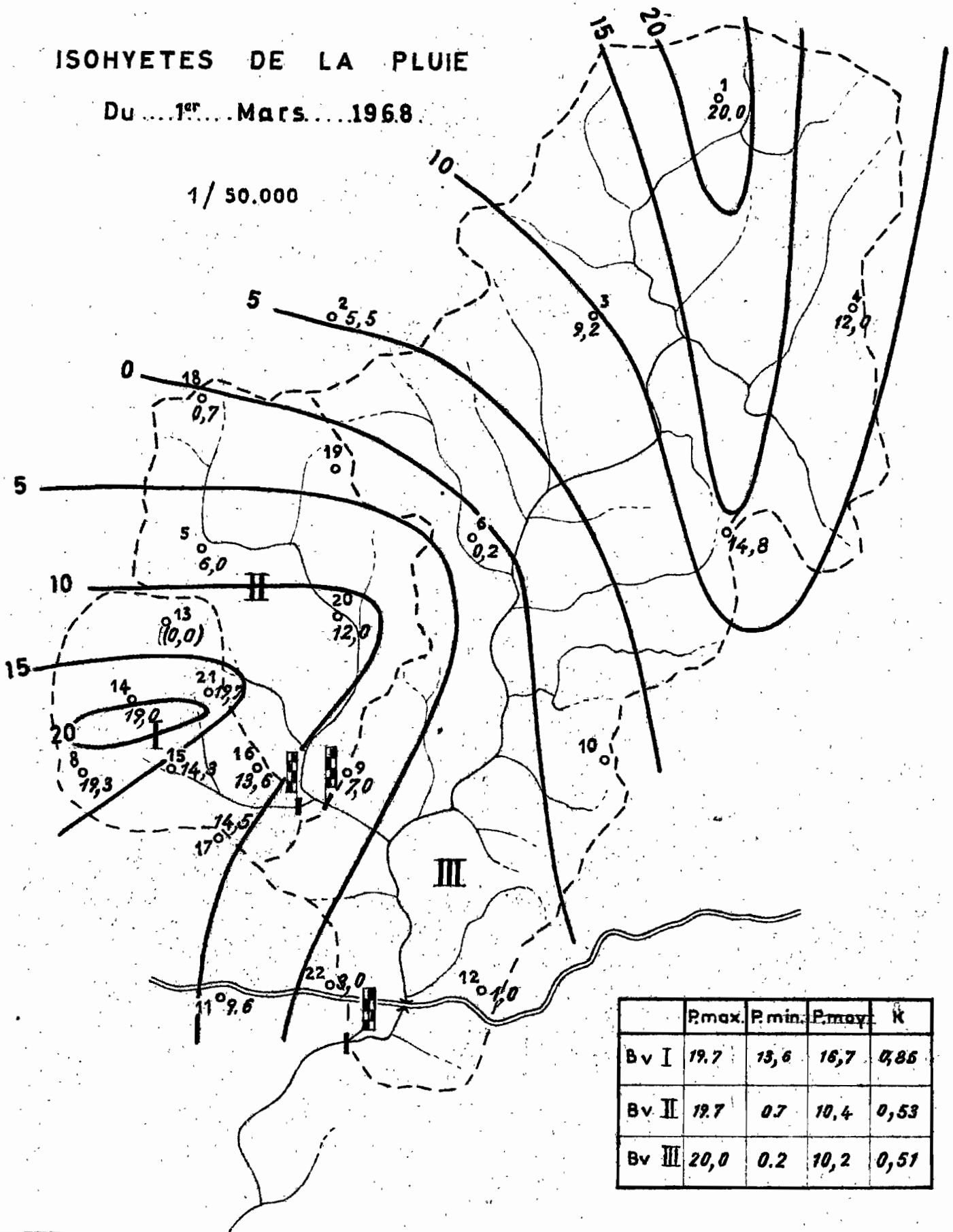


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du ...1^{er}... Mars... 1968

1 / 50.000



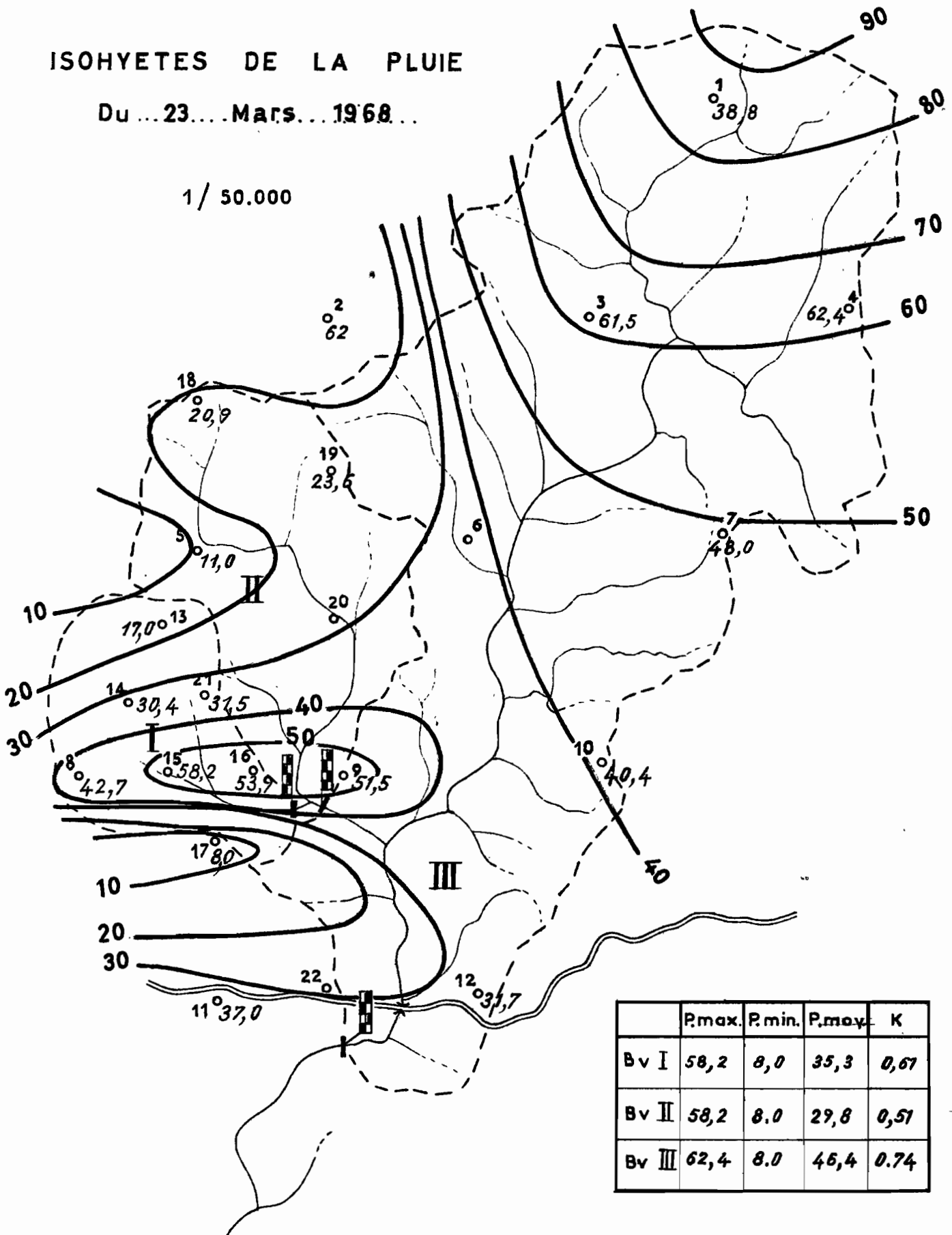
	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I	19,7	13,6	16,7	0,86
Bv II	19,7	0,7	10,4	0,53
Bv III	20,0	0,2	10,2	0,51

BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du ...23... Mars... 1968...

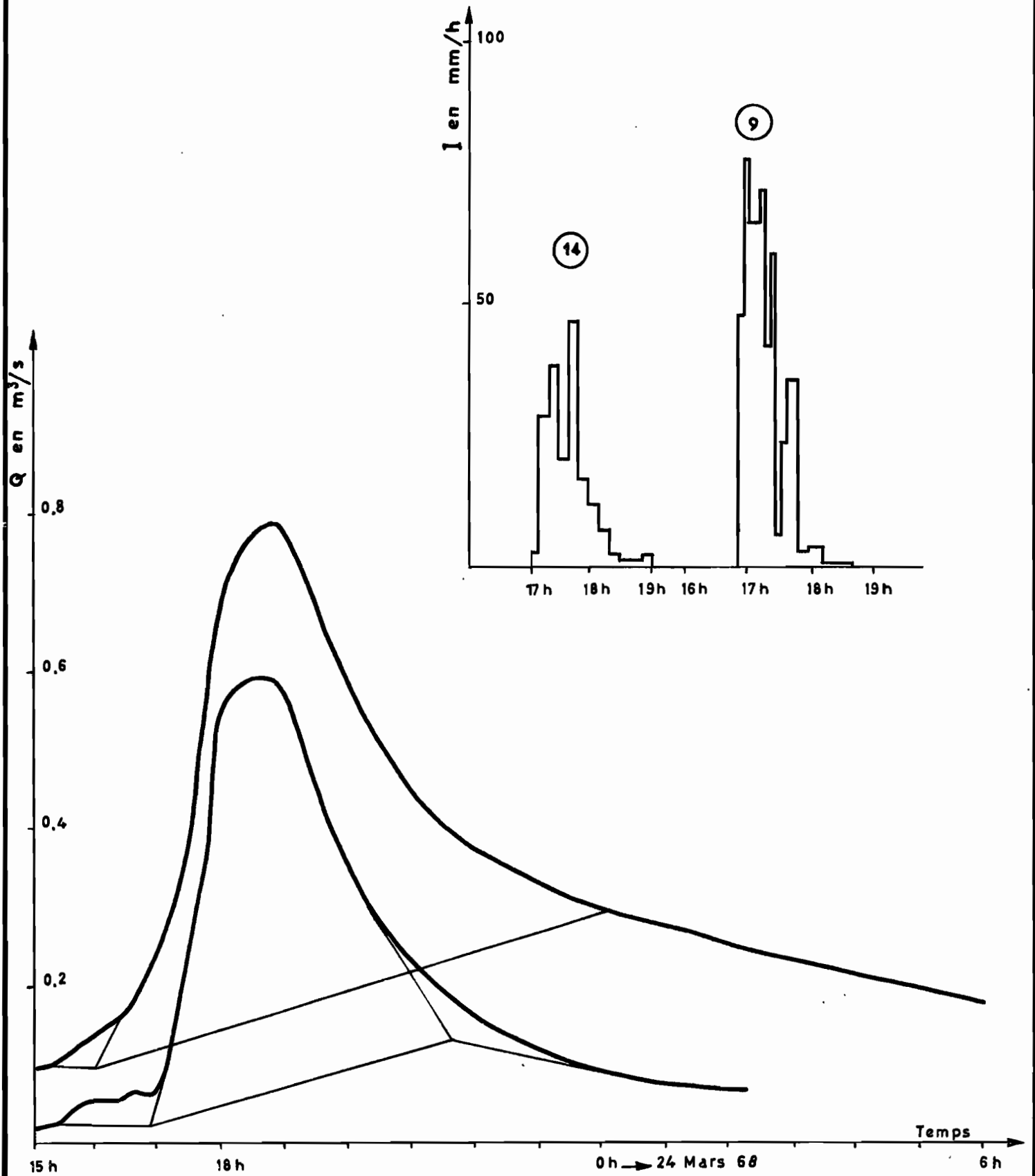
1 / 50.000



	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I	58,2	8,0	35,3	0,67
Bv II	58,2	8,0	29,8	0,51
Bv III	62,4	8,0	46,4	0,74

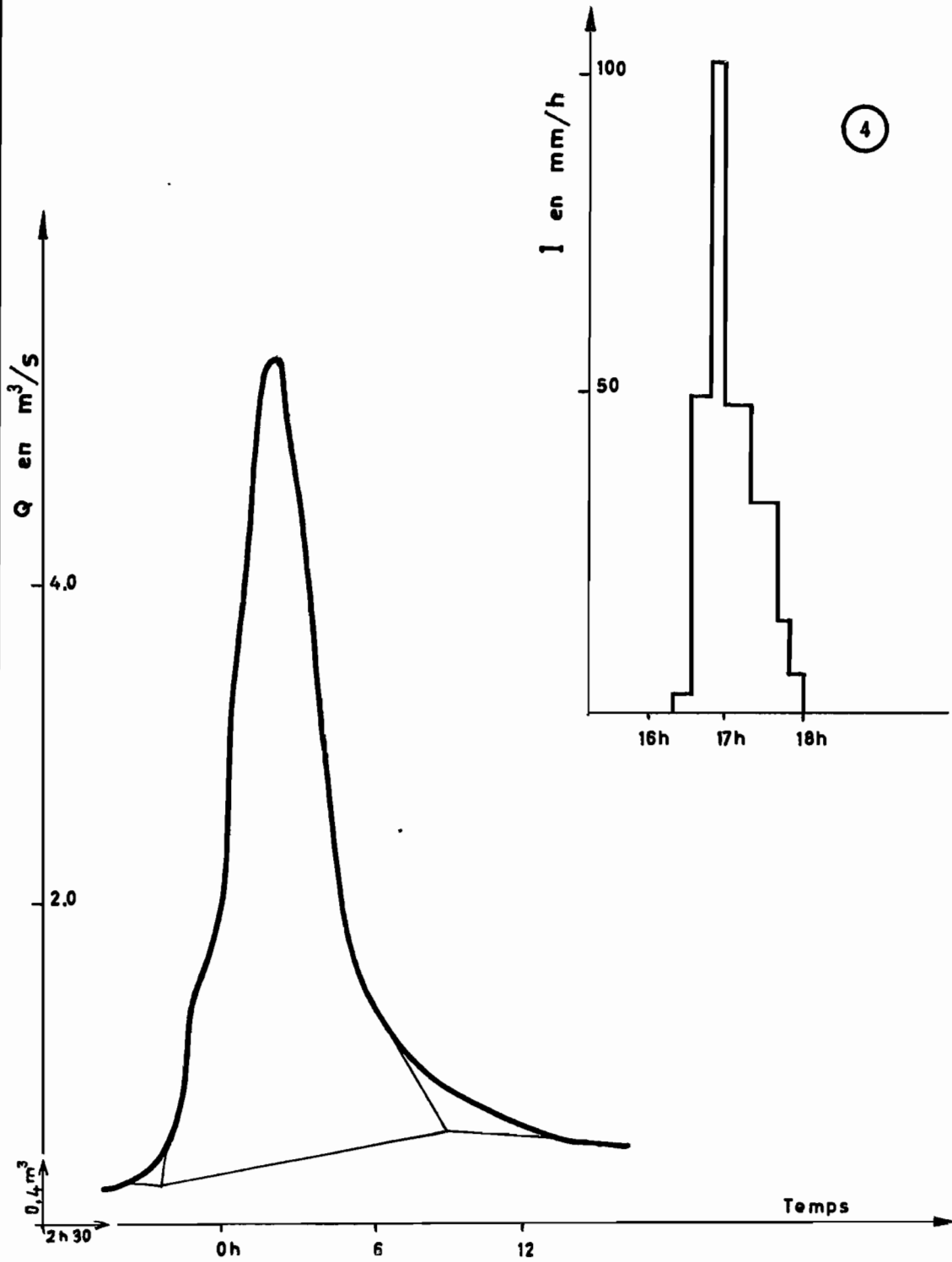
BASSINS I et II

23 Mars 1968



BASSIN III

23 Mars 1968

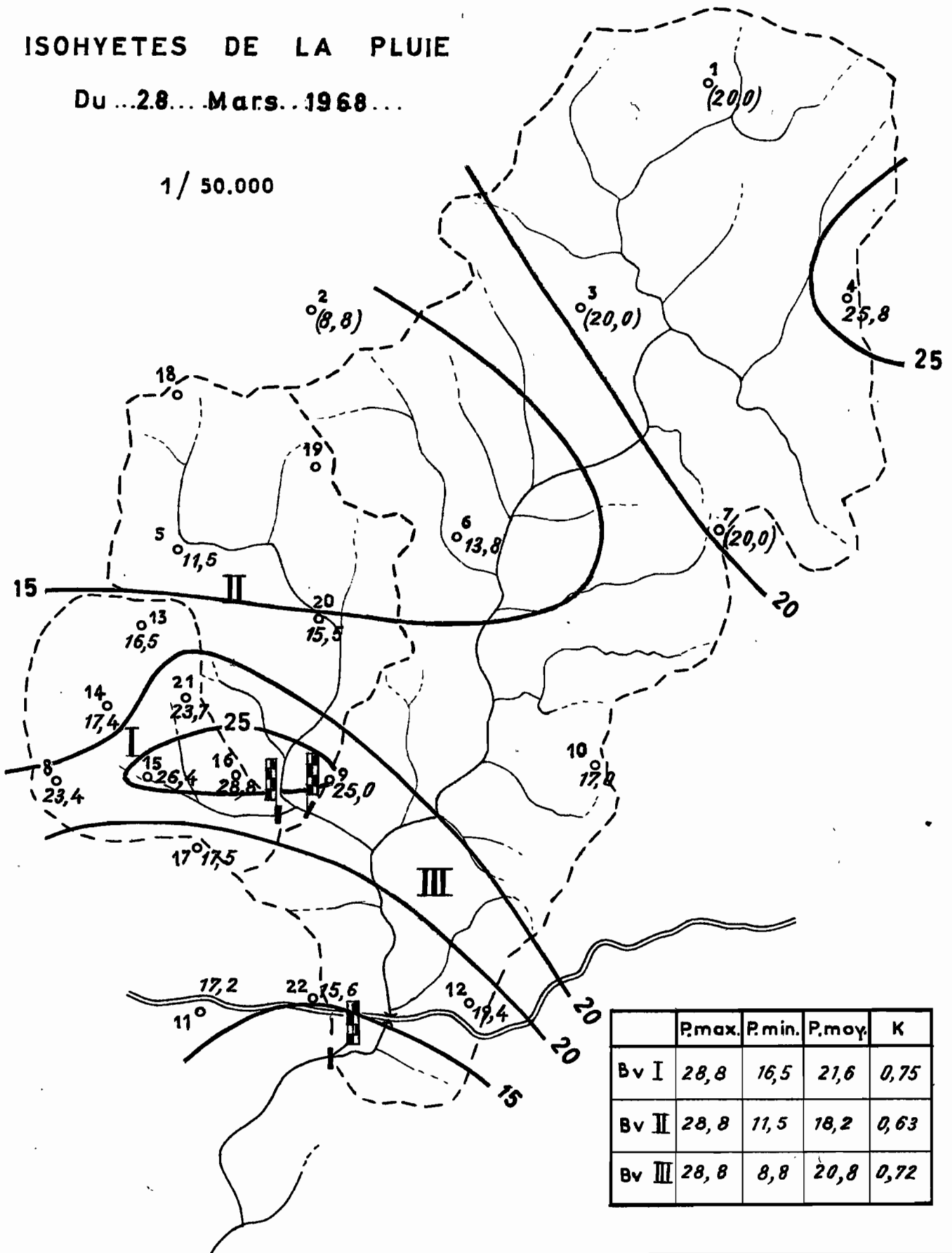


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du ...28... Mars... 1968...

1 / 50.000



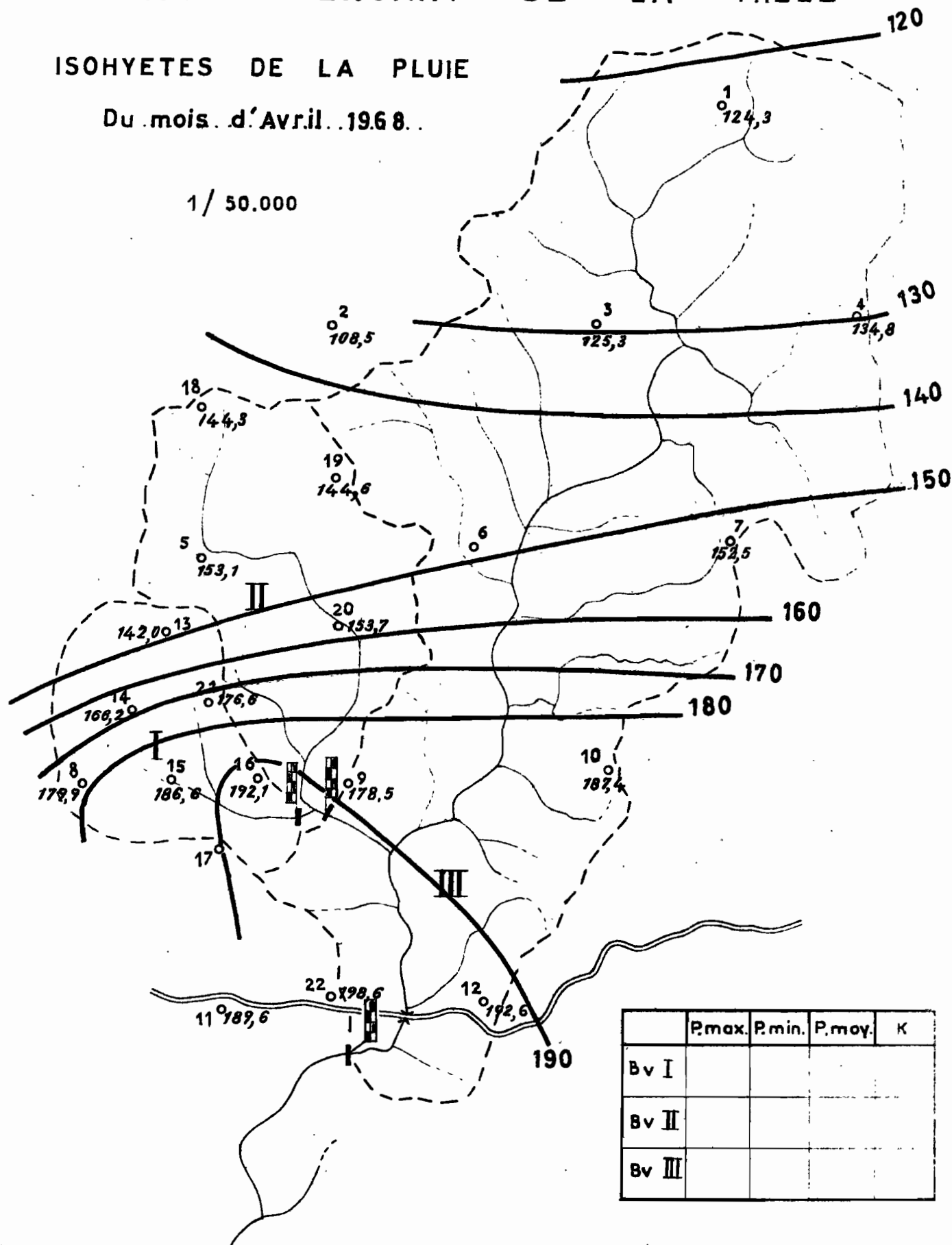
	P,max.	P,min.	P,moy.	K
Bv I	28,8	16,5	21,6	0,75
Bv II	28,8	11,5	18,2	0,63
Bv III	28,8	8,8	20,8	0,72

BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du mois d'Avril 1968.

1 / 50.000

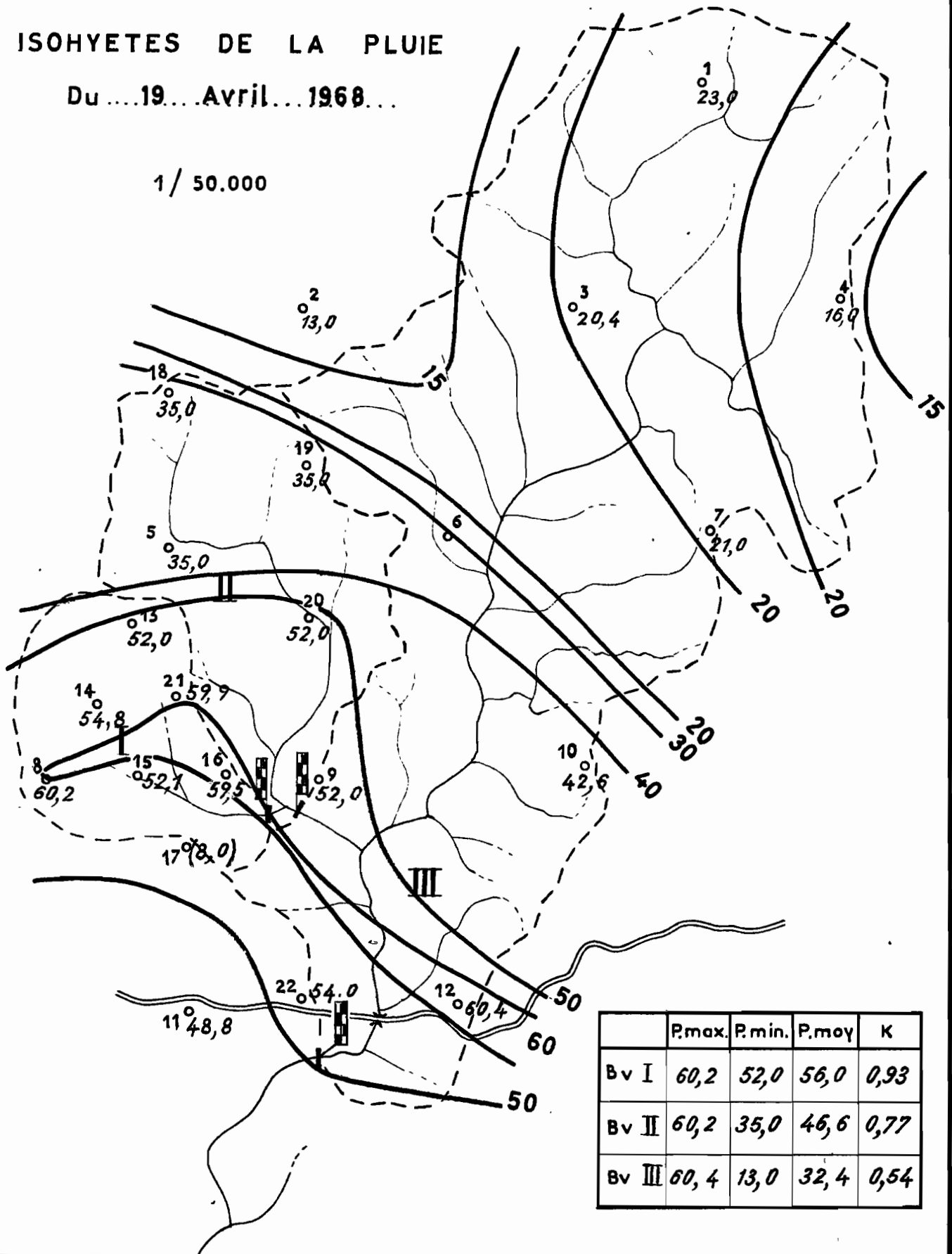


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

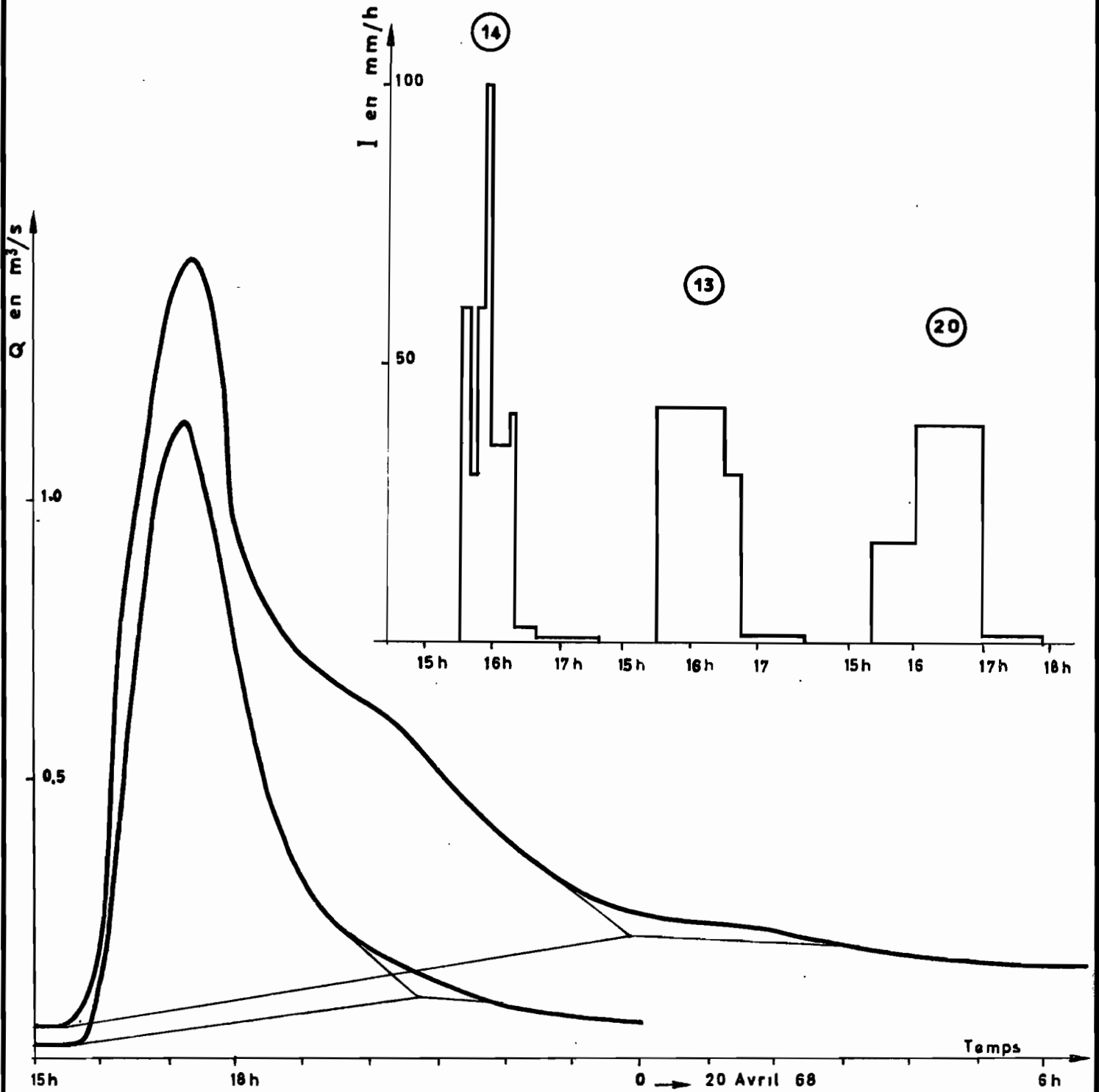
Du ...19... Avril... 1968...

1/ 50.000



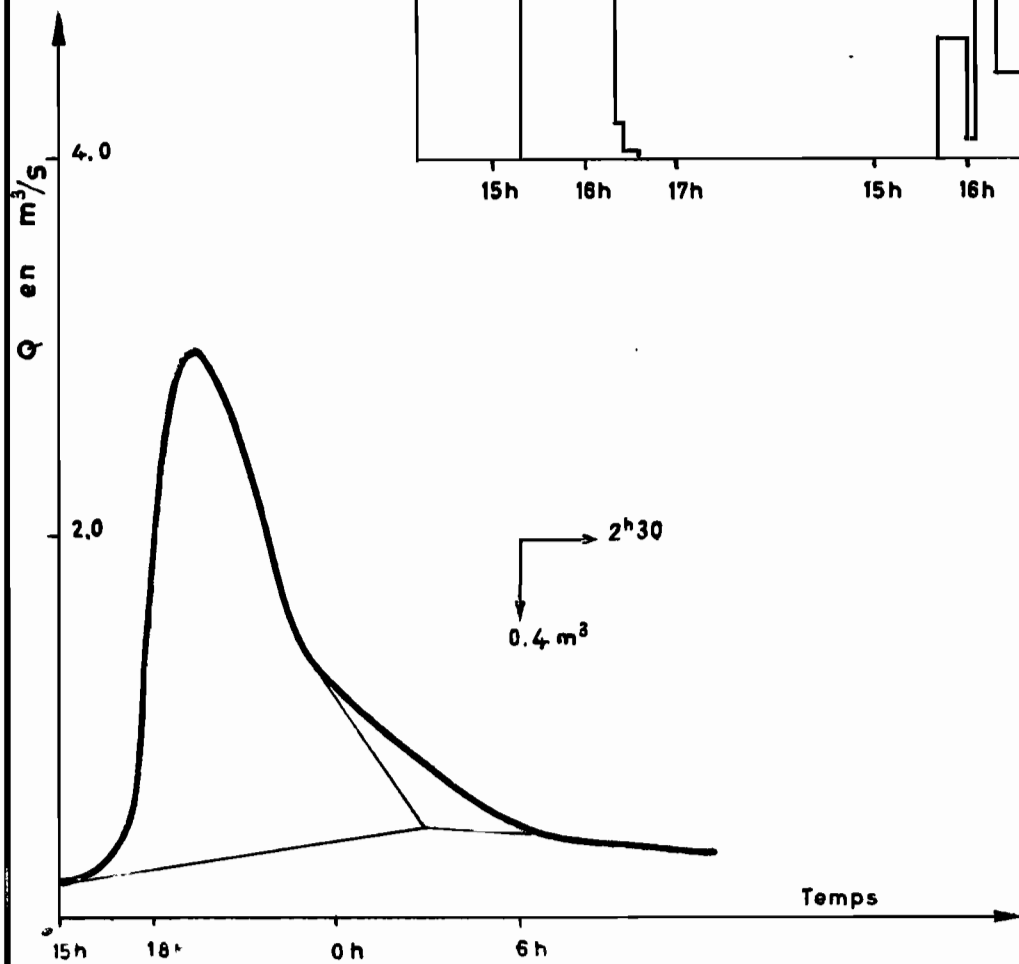
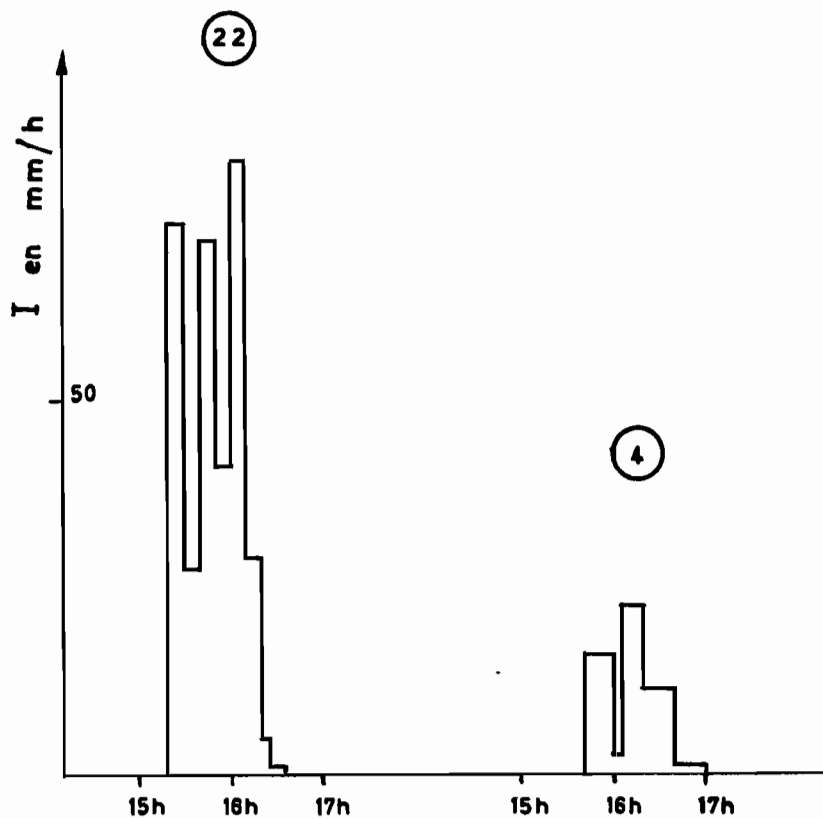
BASSINS I et II

19 Avril 1968



BASSIN III

19 Avril 1968

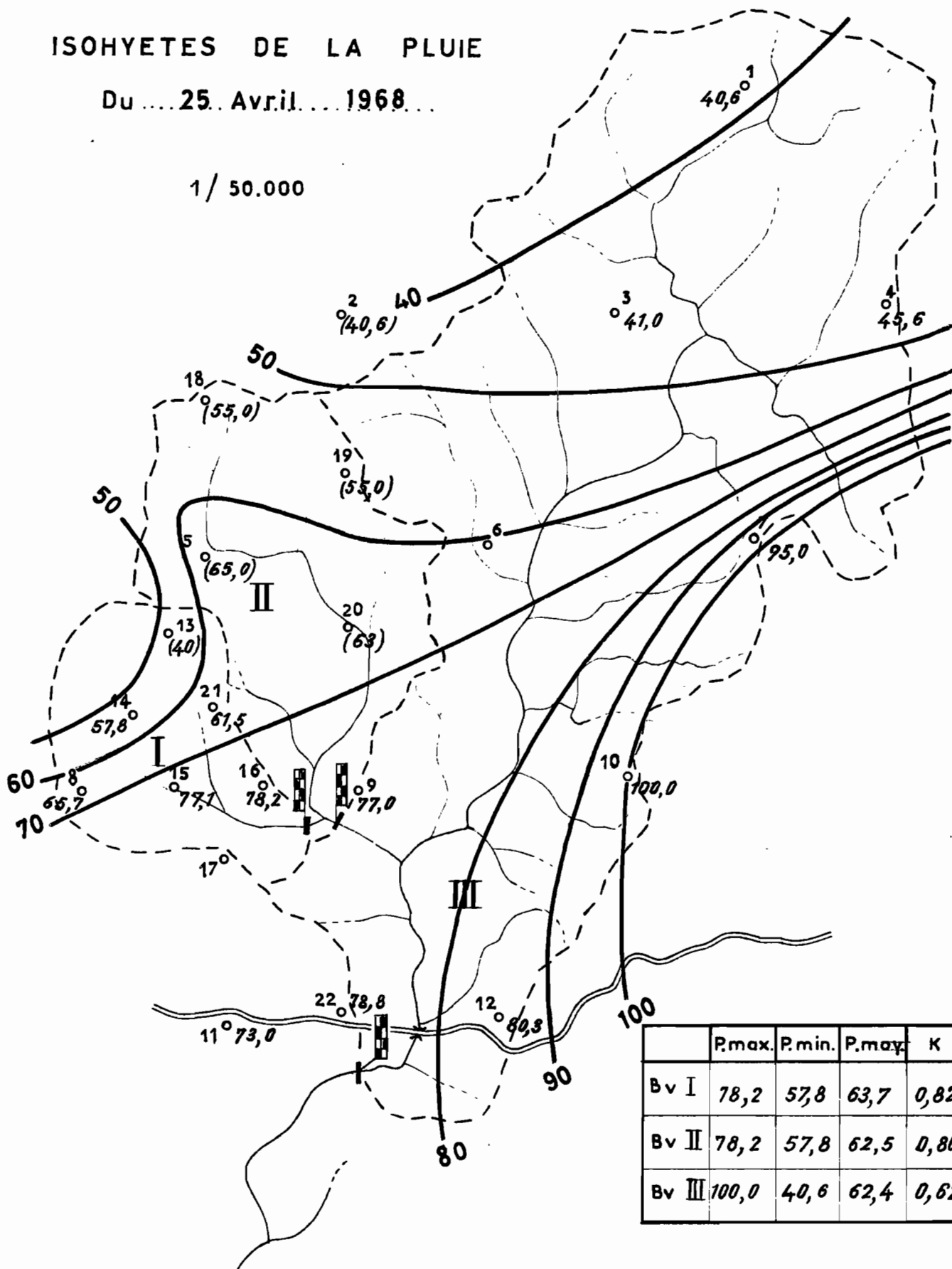


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du ... 25. Avril ... 1968 ...

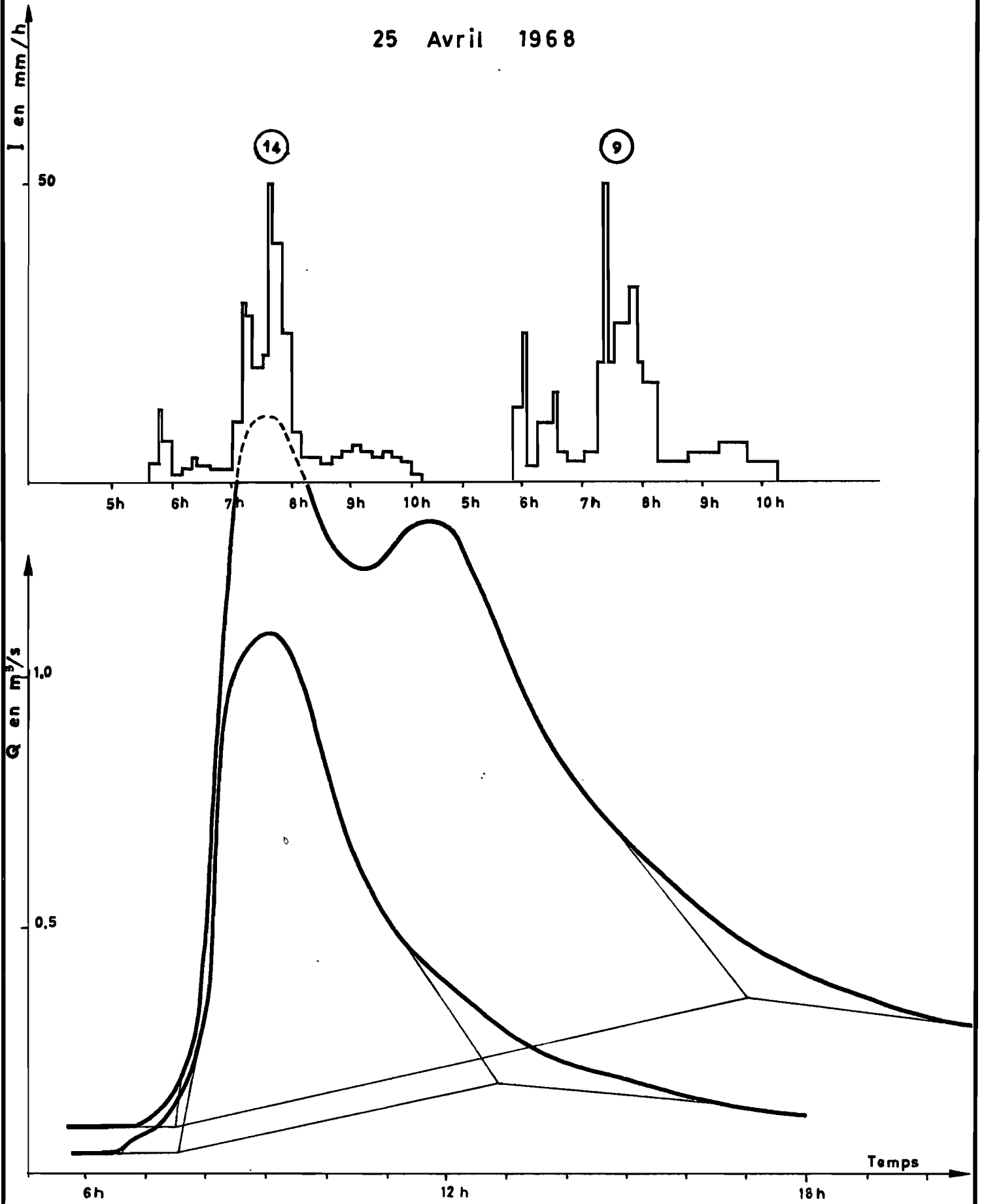
1 / 50.000



	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I	78,2	57,8	63,7	0,82
Bv II	78,2	57,8	62,5	0,80
Bv III	100,0	40,6	62,4	0,62

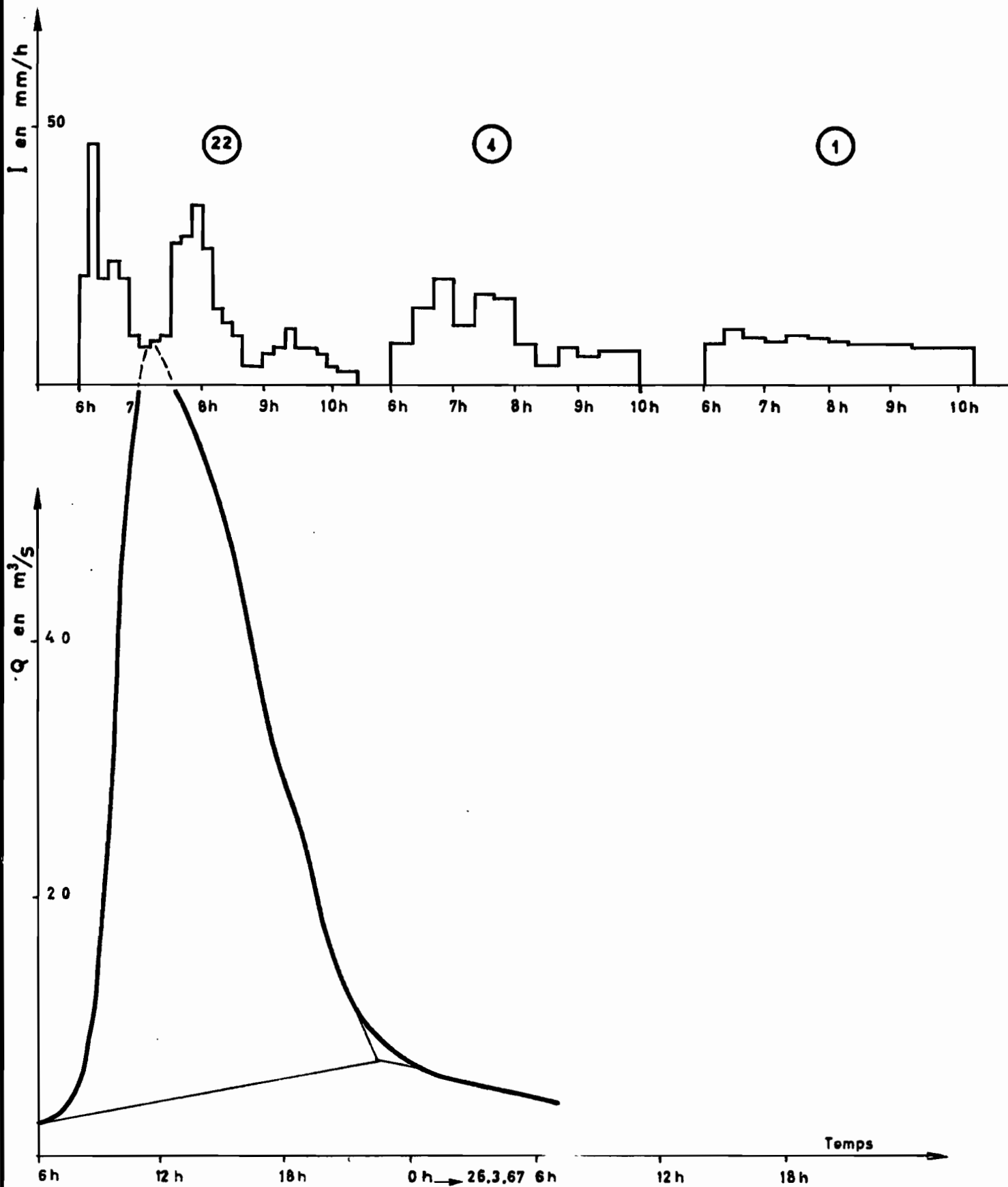
BASSINS I et II

25 Avril 1968



BASSIN III

25 Avril 1968

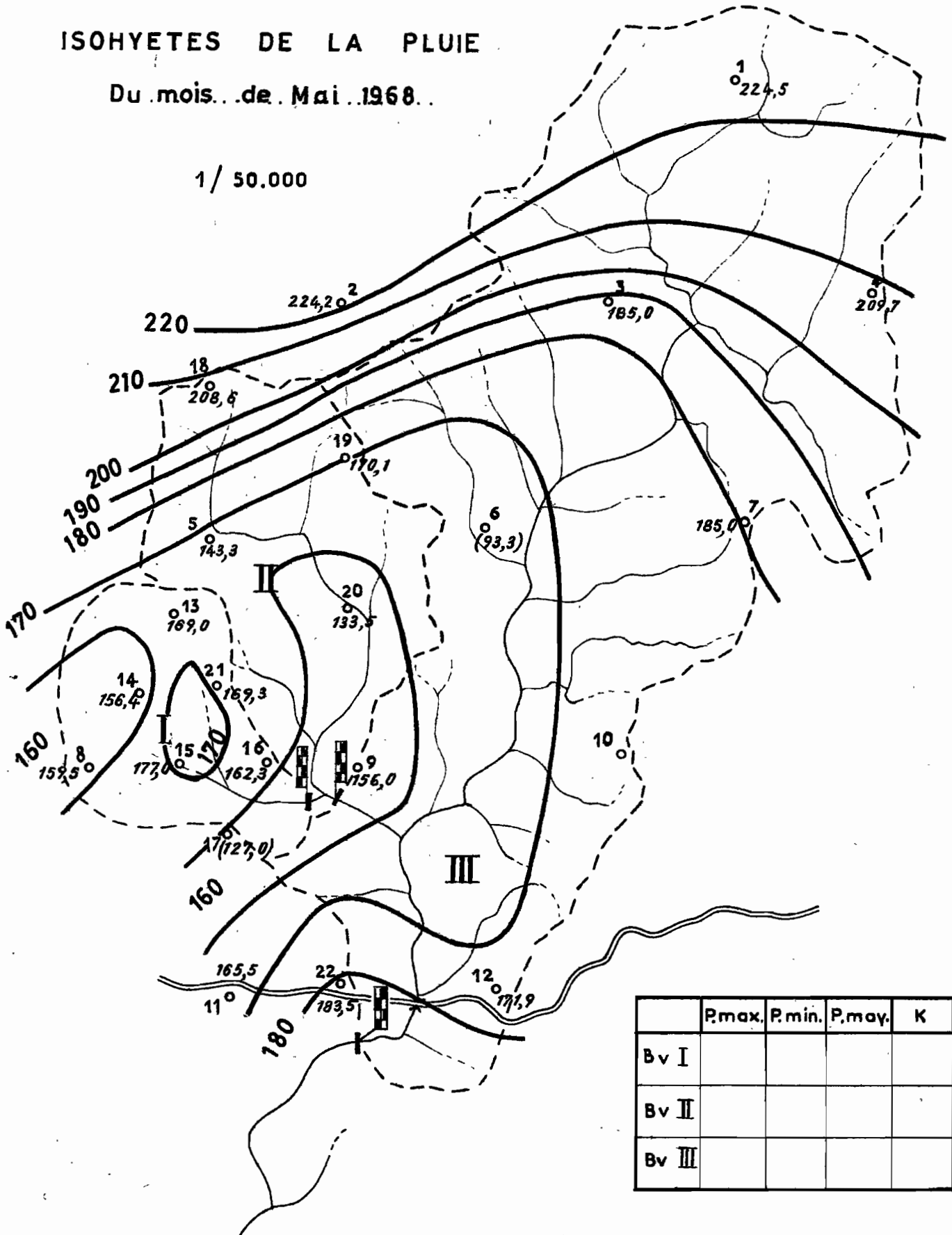


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du mois...de Mai...1968..

1 / 50.000



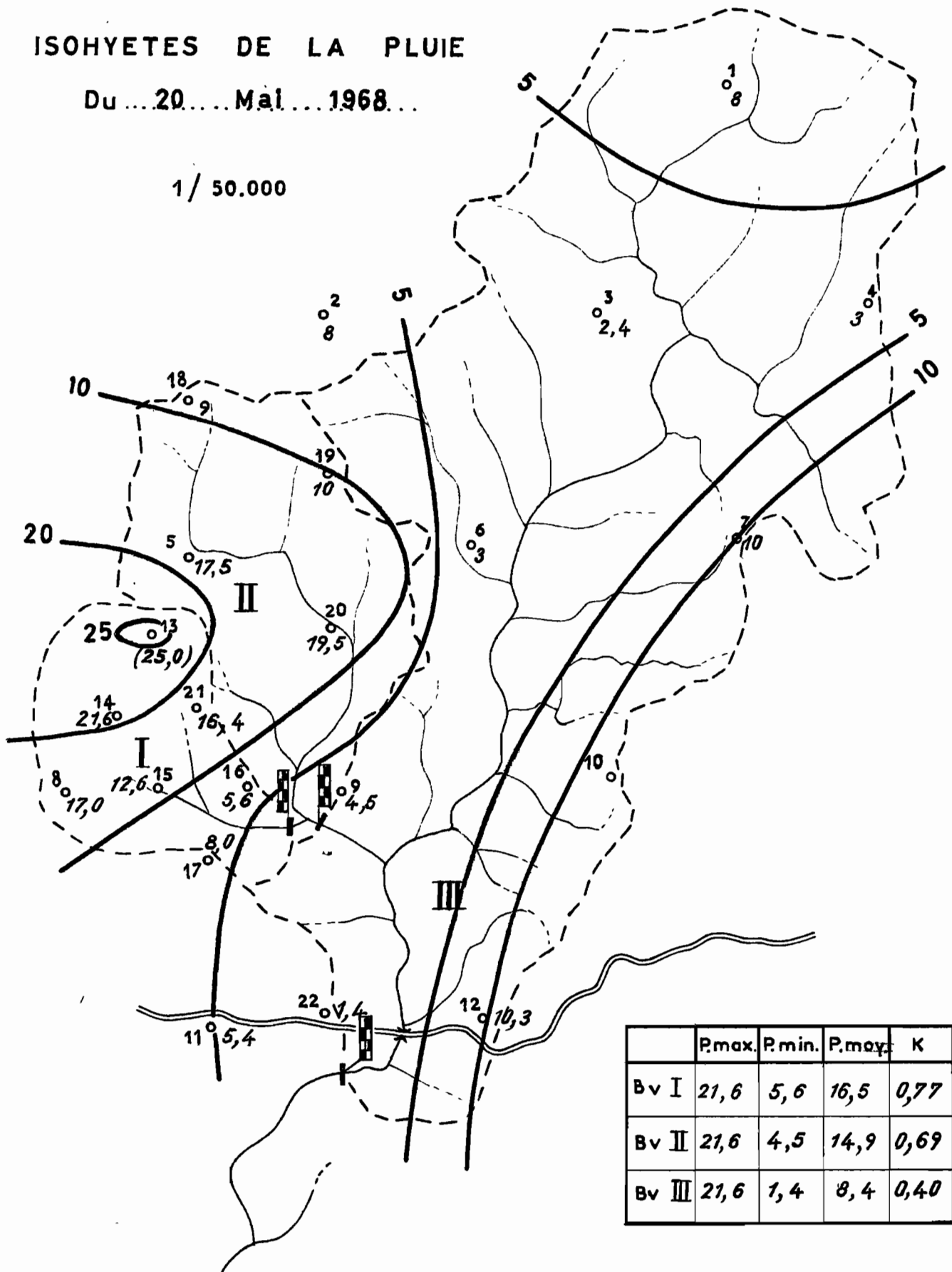
	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I				
Bv II				
Bv III				

BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du ...20... Mai... 1968...

1 / 50.000



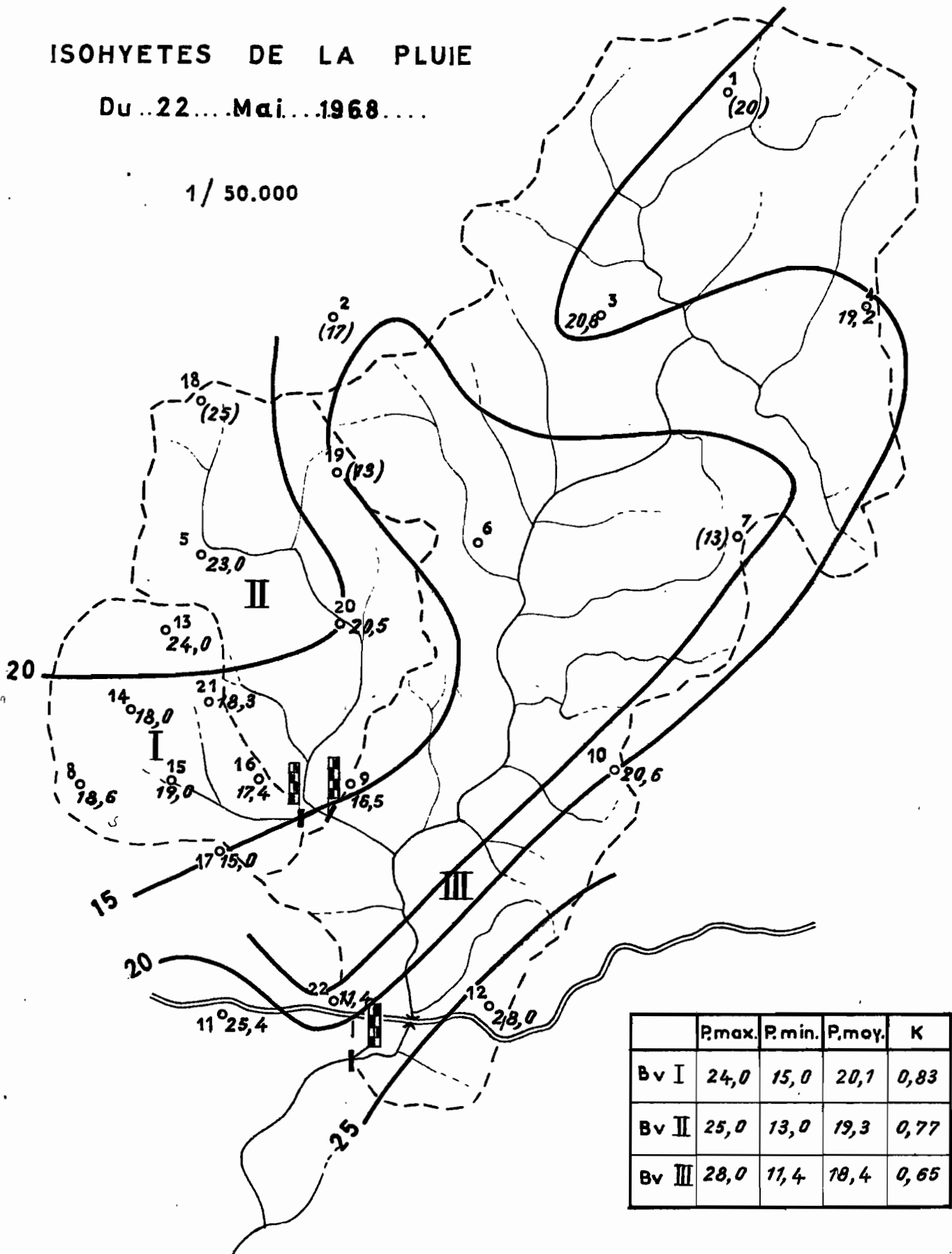
	P.max.	P.min.	P.max.	K
Bv I	21,6	5,6	16,5	0,77
Bv II	21,6	4,5	14,9	0,69
Bv III	21,6	1,4	8,4	0,40

BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du 22 Mai 1968

1 / 50.000



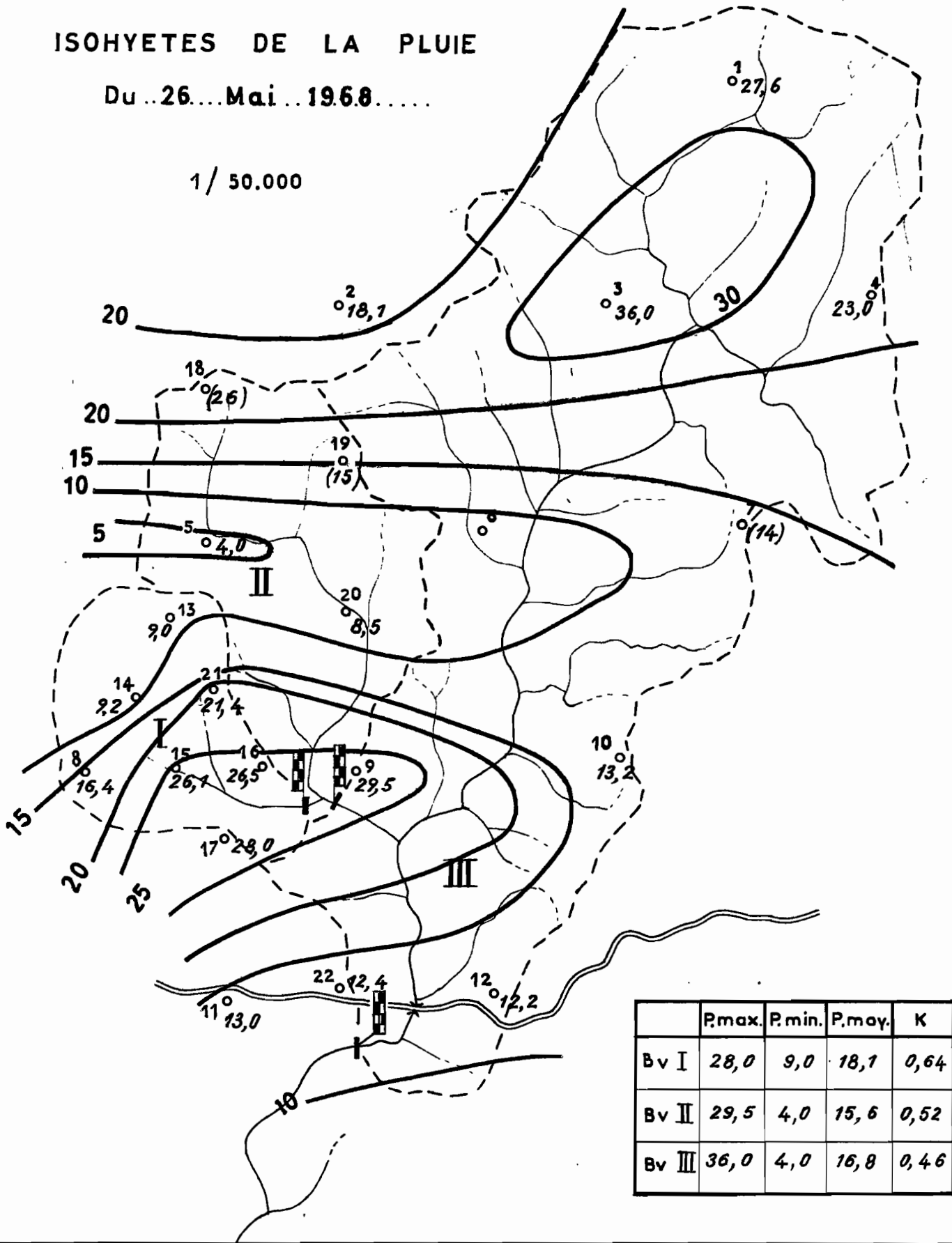
	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I	24,0	15,0	20,1	0,83
Bv II	25,0	13,0	19,3	0,77
Bv III	28,0	11,4	18,4	0,65

BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du 26...Mai...1968.....

1 / 50.000

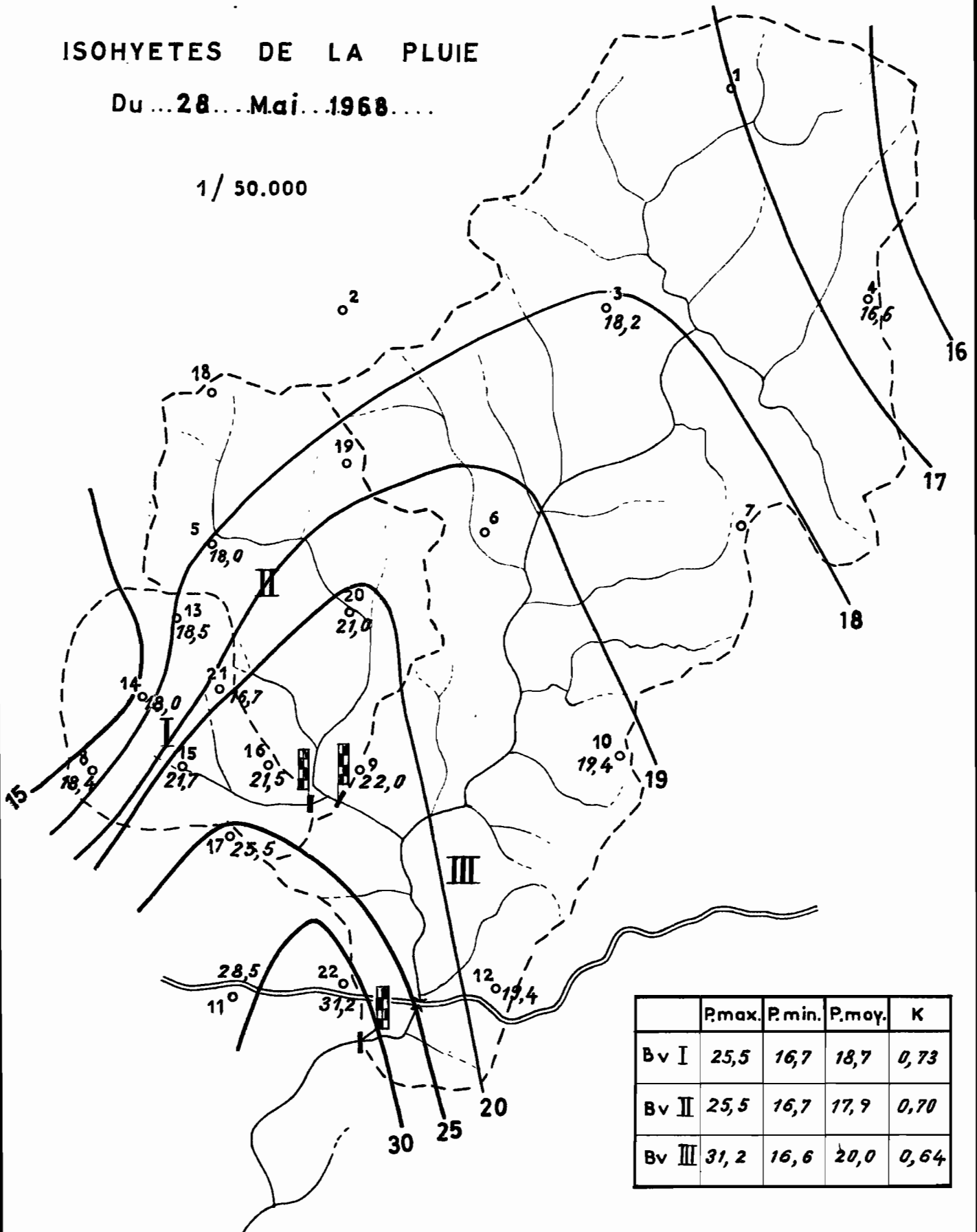


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du ...28...Mai...1968....

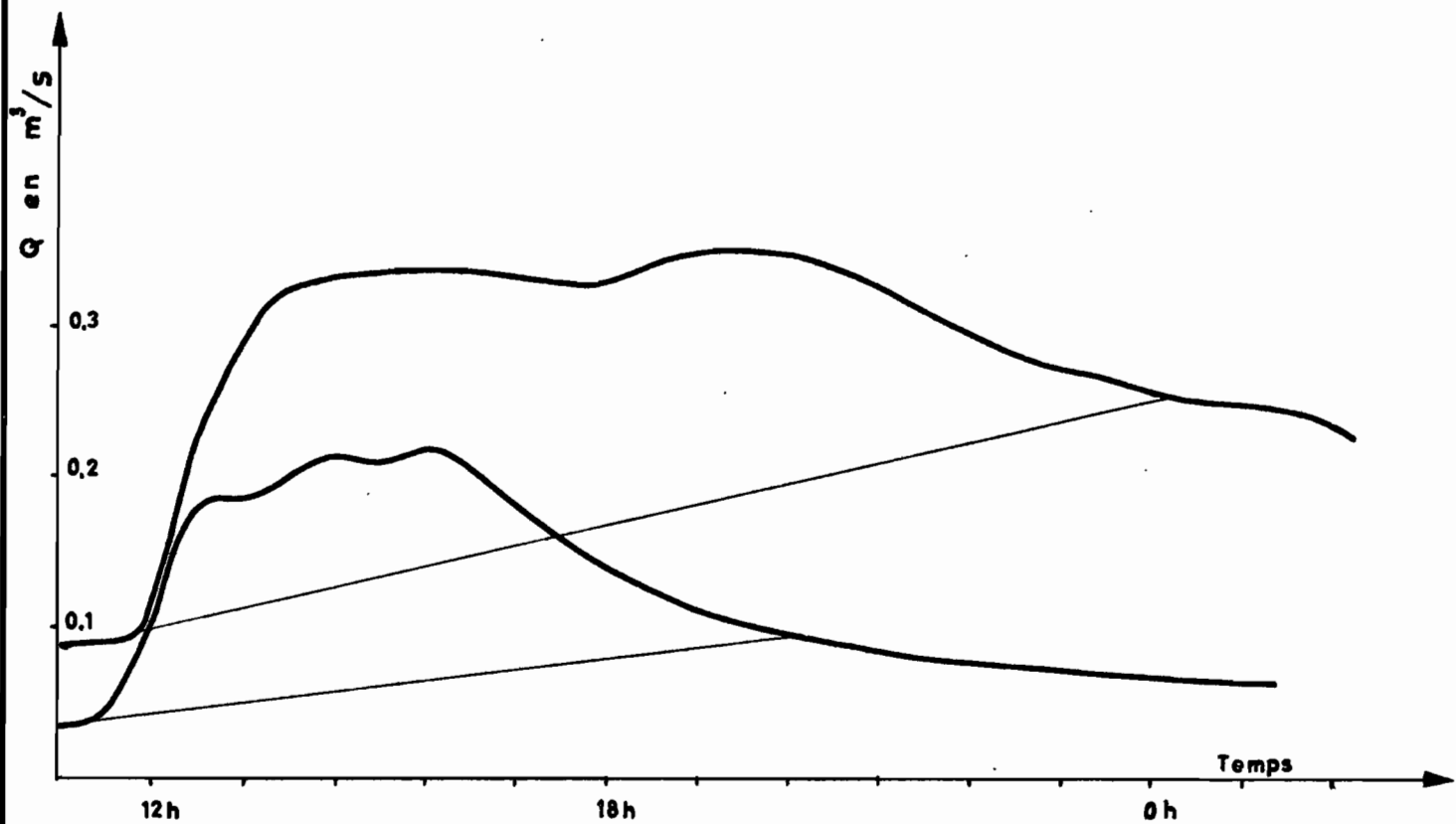
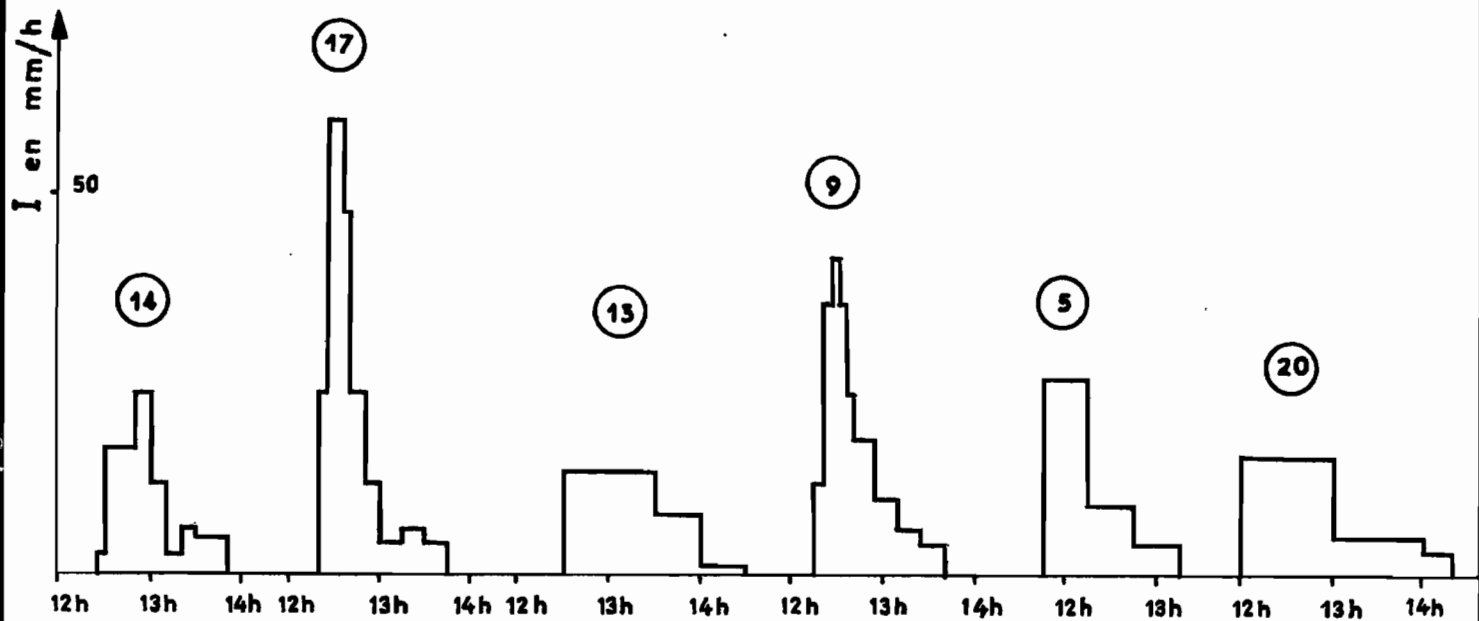
1 / 50.000



	P.max.	P.min.	P.moy.	K
Bv I	25,5	16,7	18,7	0,73
Bv II	25,5	16,7	17,9	0,70
Bv III	31,2	16,6	20,0	0,64

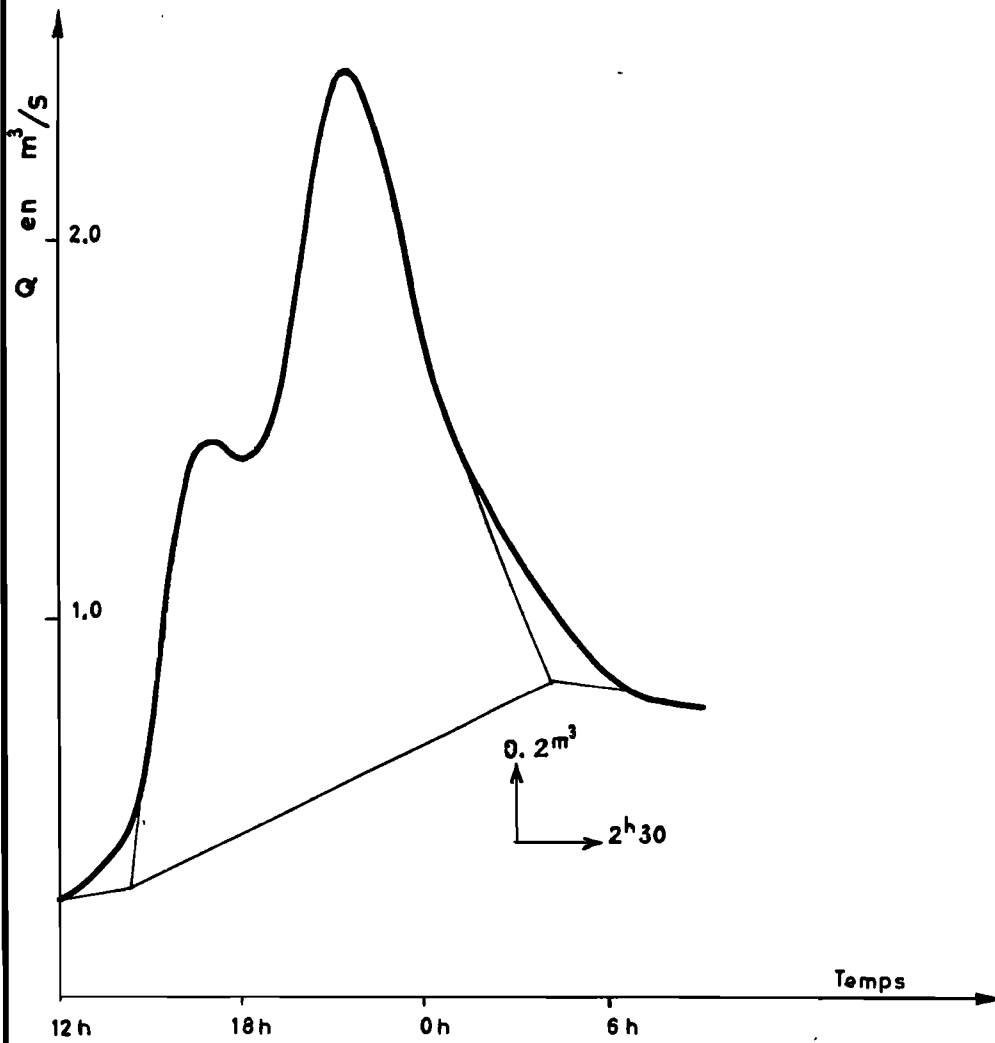
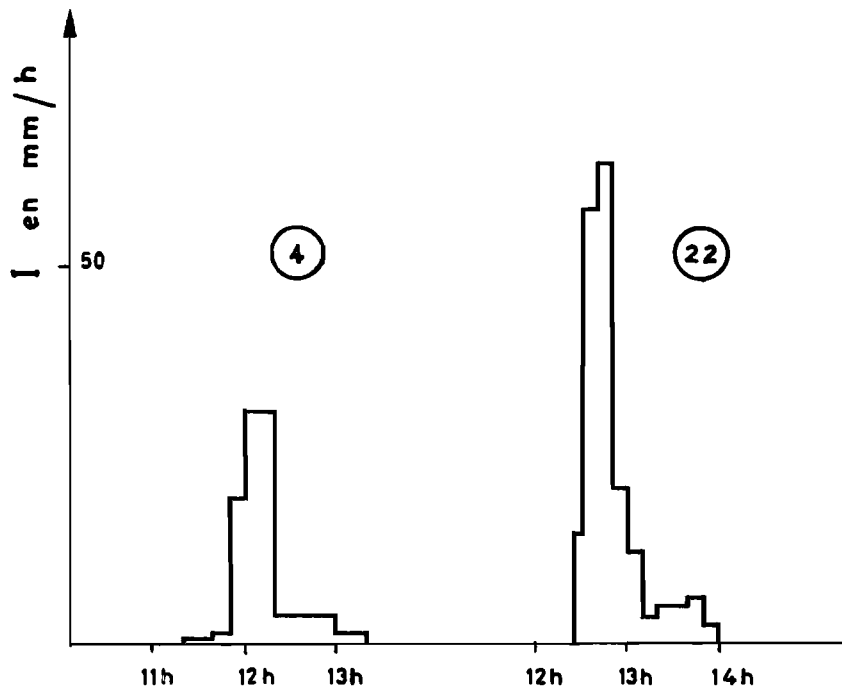
BASSINS I et II

28 Mai 1968



BASSIN III

28 Mai 1968

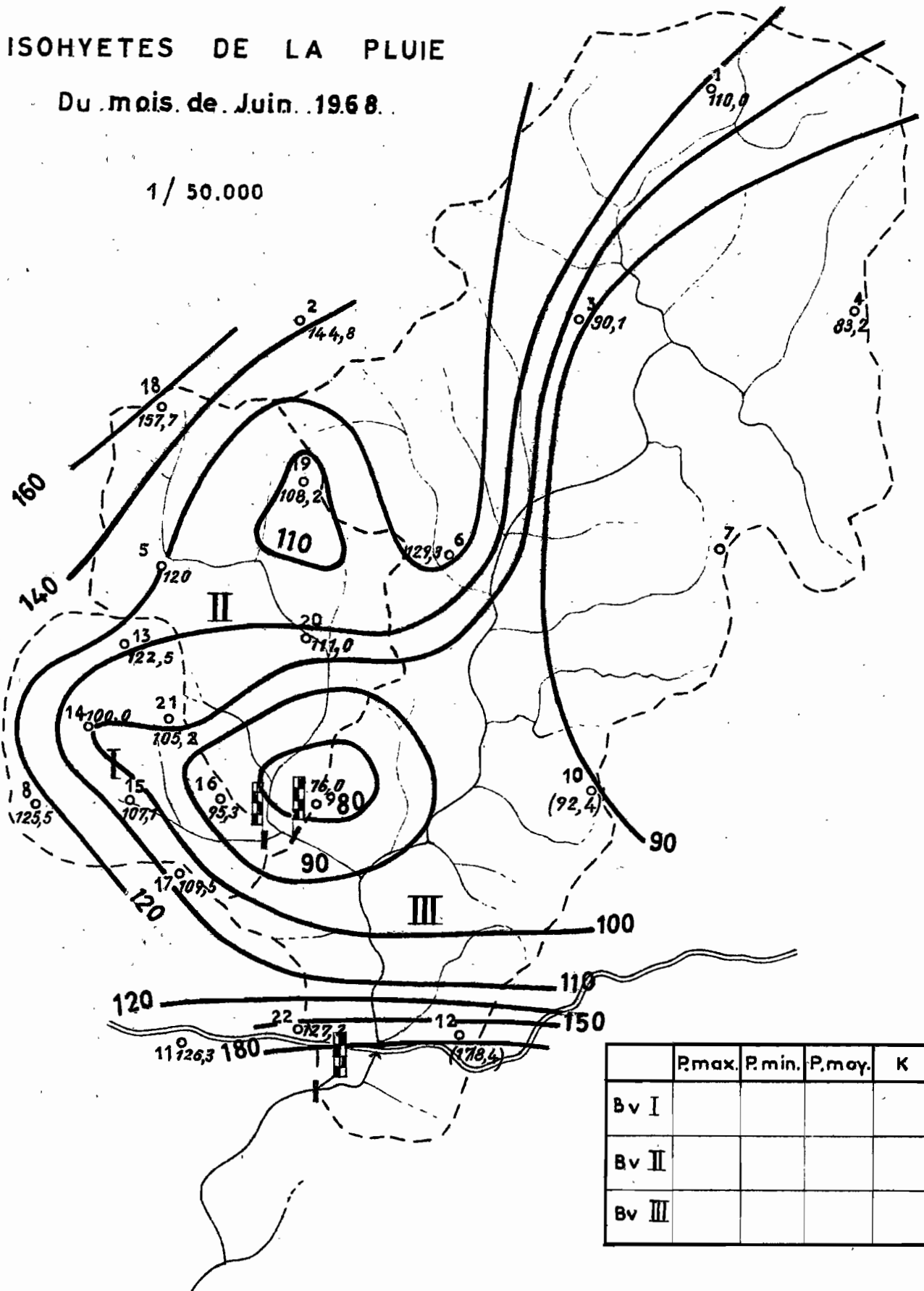


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du mois de Juin. 1968.

1 / 50.000

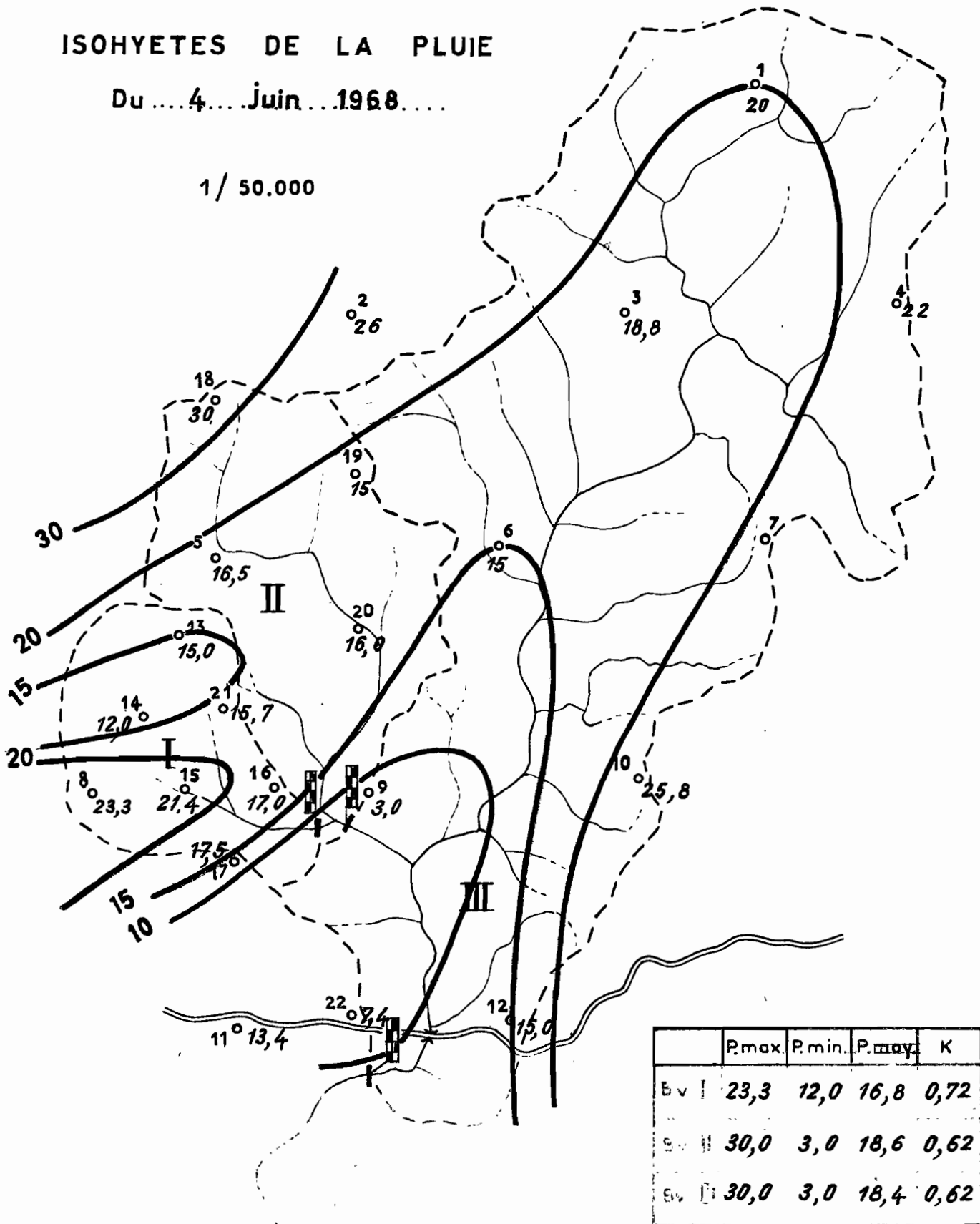


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

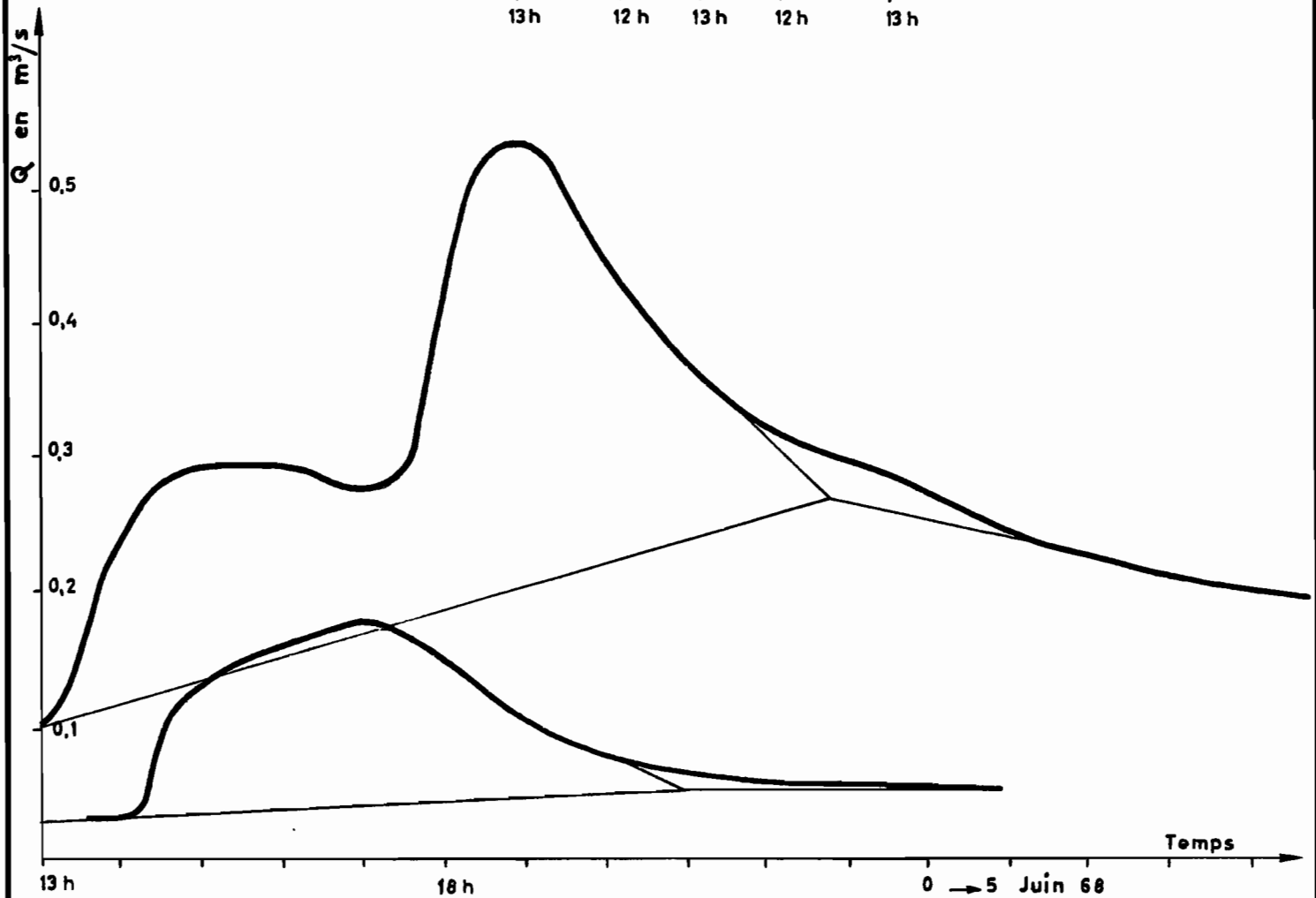
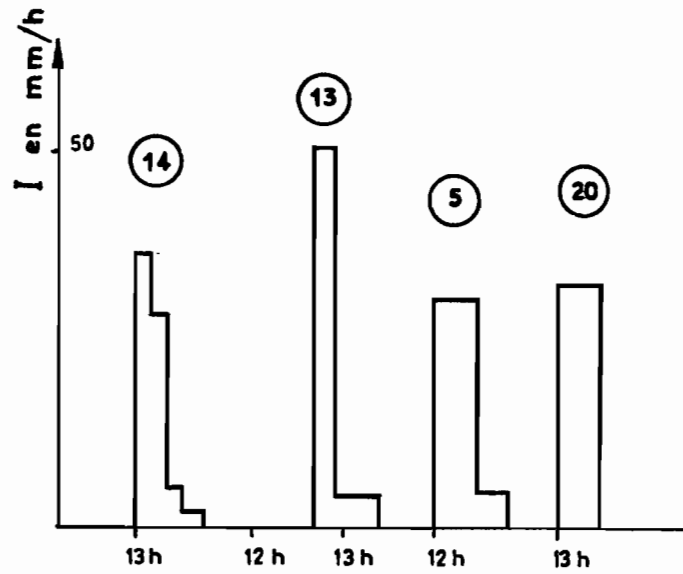
Du ...4... Juin ...1968....

1 / 50.000



BASSINS I et II

4 Juin 1968

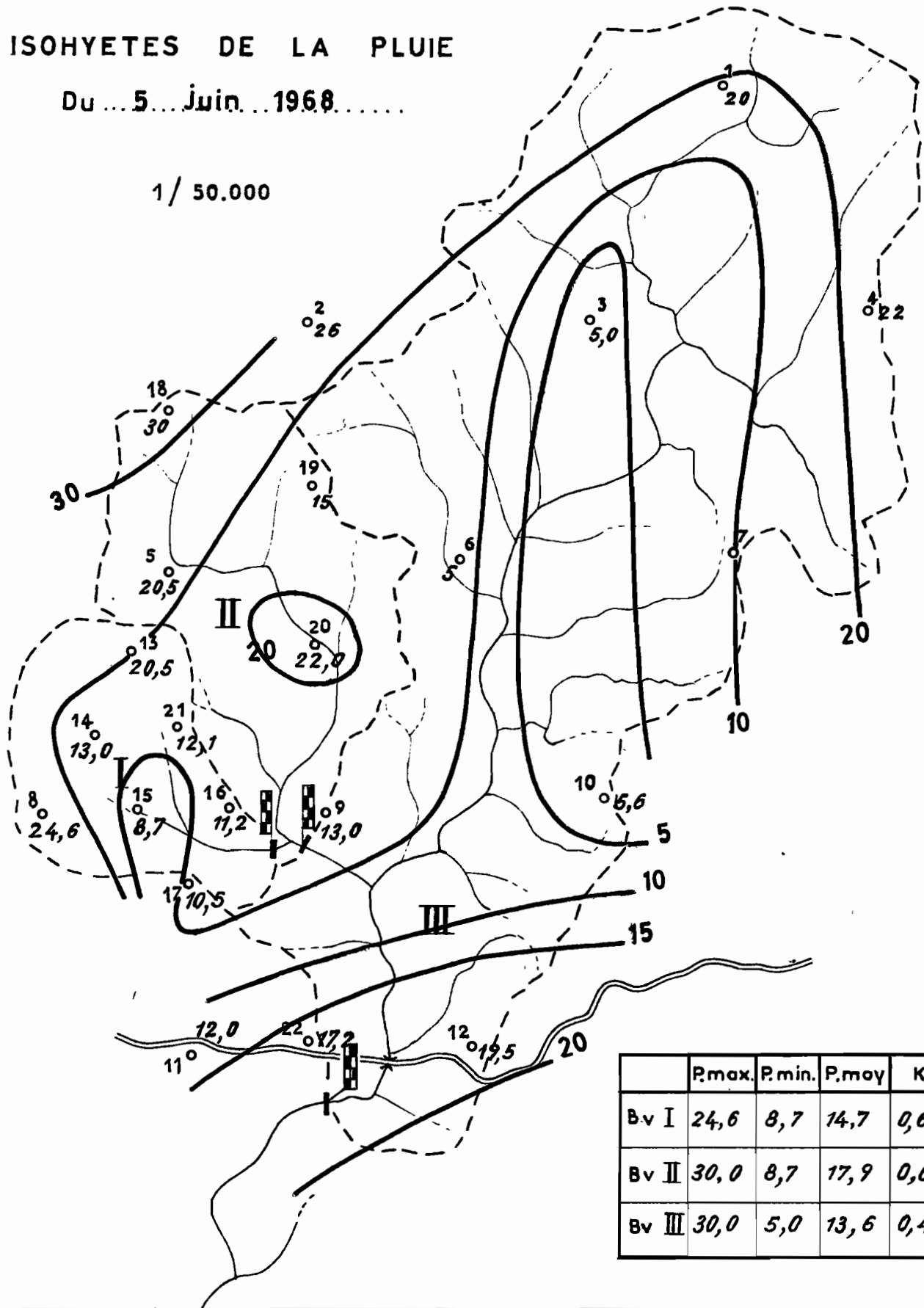


BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du ... 5... Juin... 1968.....

1 / 50.000



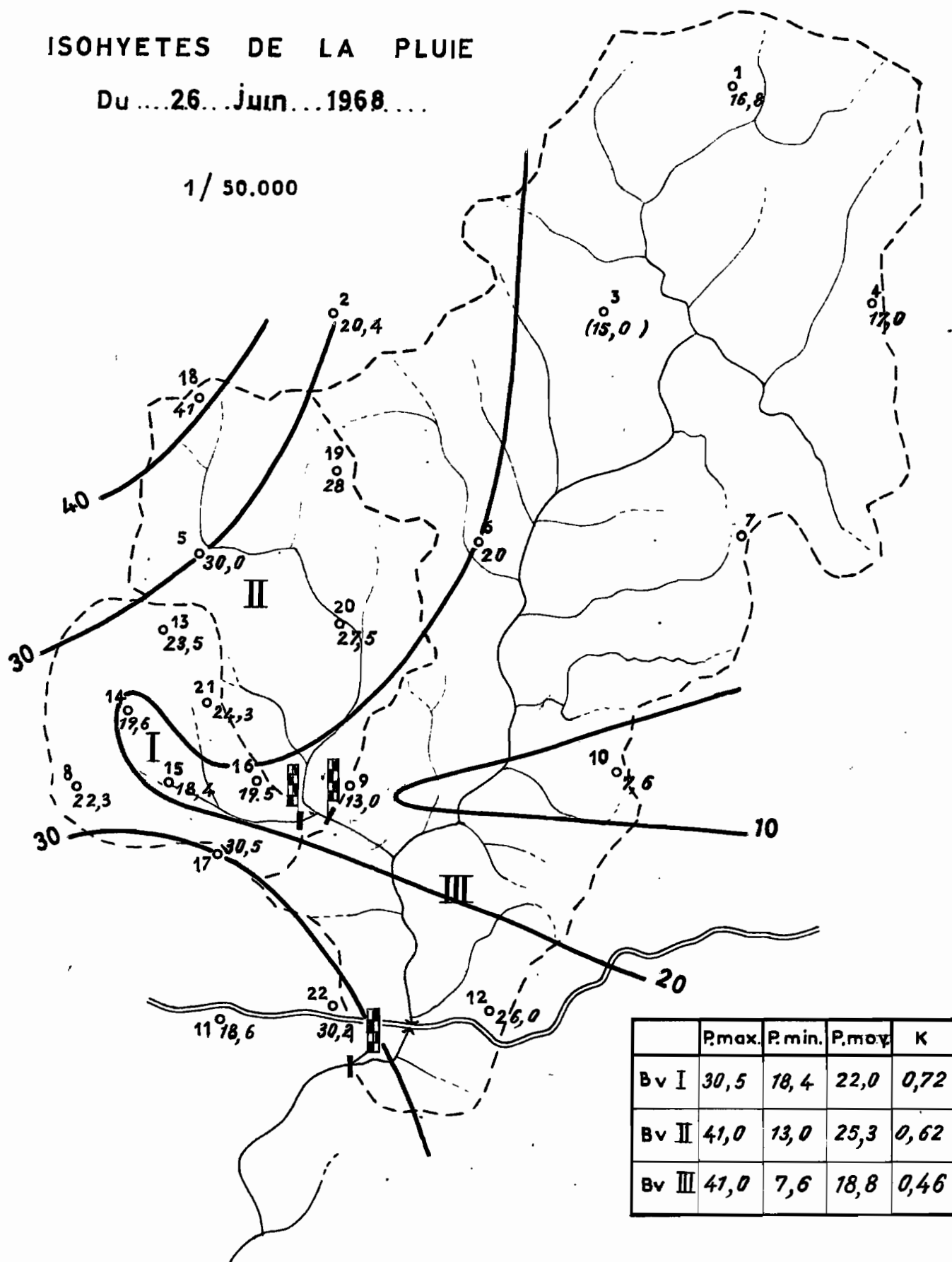
	P.max.	P.min.	P.moy	K
Bv I	24,6	8,7	14,7	0,60
Bv II	30,0	8,7	17,9	0,60
Bv III	30,0	5,0	13,6	0,45

BASSIN VERSANT DE LA MIELE

ISOHYETES DE LA PLUIE

Du ...26... Juin... 1968....

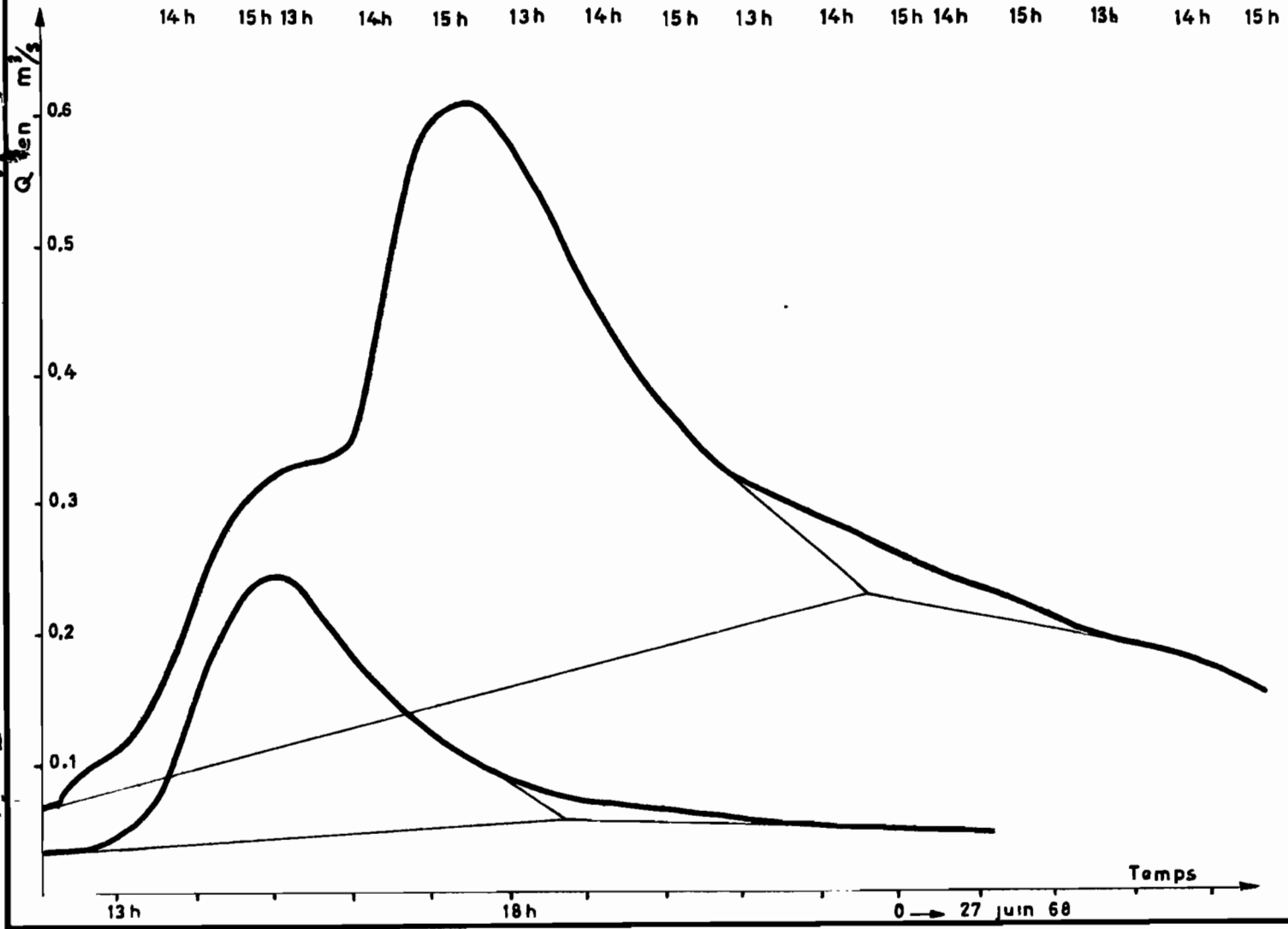
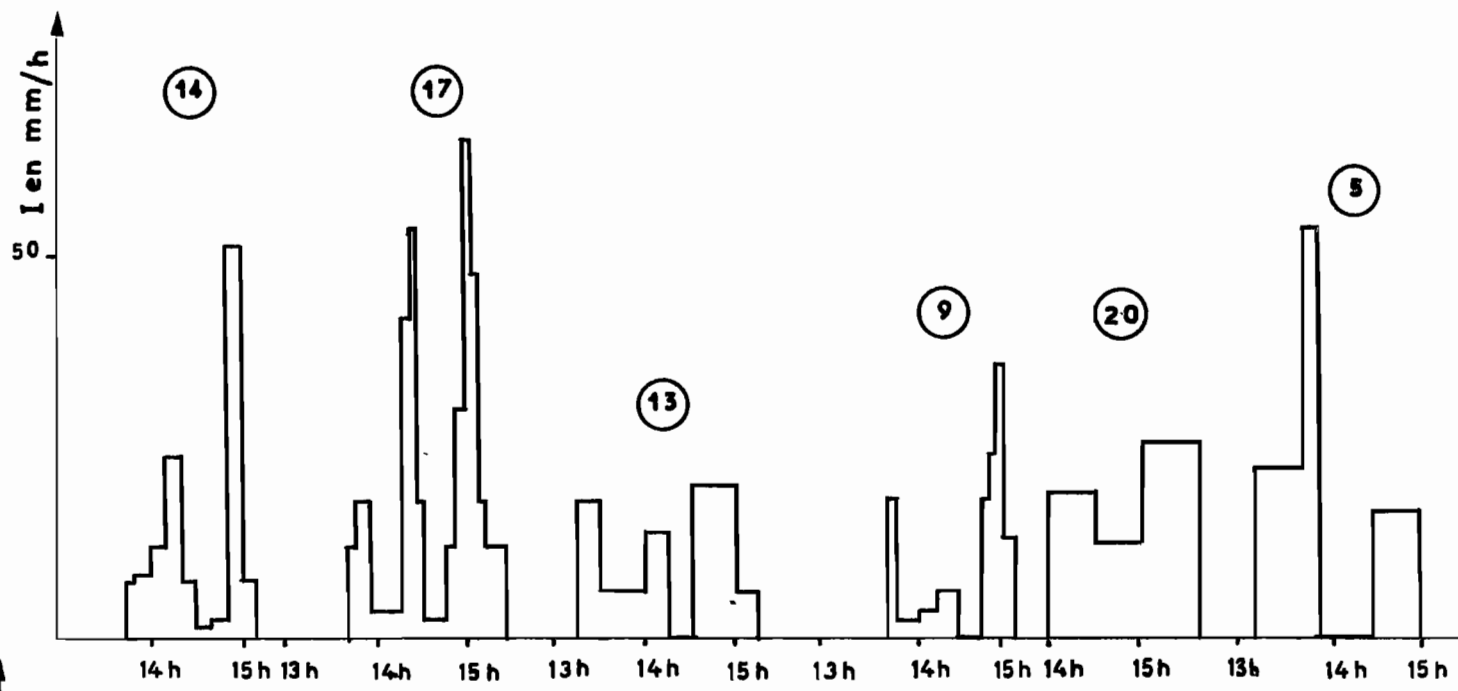
1 / 50.000



	P.max.	P.min.	P.moy	K
Bv I	30,5	18,4	22,0	0,72
Bv II	41,0	13,0	25,3	0,62
Bv III	41,0	7,6	18,8	0,46

BASSINS I et II

26 Juin 1968



Temps

13h 18h 0 → 27 juin 68