

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Service hydrologique

RÉPUBLIQUE DU NIGER

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE RURALE

Service du Génie Rural

# VALLÉES DE L'ADER DOUTCHI



## Étude hydrologique

Résultats de la campagne 1967

RAPPORT TERMINAL

par

P. JARRE

Hydrologue à l'O.R.S.T.O.M.

P. CHAPERON

Chargé de Recherches à l'O.R.S.T.O.M.

M. TRAVAGLIO

Hydrologue à l'O.R.S.T.O.M.

D8  
CHA

1968

3243

OFFICE de la RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
et TECHNIQUE OUTRE-MER

Service Hydrologique

REPUBLIQUE du NIGER

MINISTERE de l'ECONOMIE RURALE

Service du Génie Rural

VALLEES de l'ADER DOUTCHI

ETUDE HYDROLOGIQUE

Résultats de la Campagne 1967

RAPPORT TERMINAL

par

P. CHAPERON

Chargé de Recherches à l'ORSTOM

P. JARRE  
Hydrologue à l'ORSTOM

et

M. TRAVAGLIO  
Hydrologue à l'ORSTOM

Jun 1968

D8  
CHA

8849

- SOMMAIRE -

	Page
- INTRODUCTION	
- <u>CHAPITRE I - DONNEES GEOGRAPHIQUES</u>	5
1.1 - Situation	5
1.2 - Géologie Pédologie	5
1.3 - Végétation	7
1.4 - Relief	7
1.5 - Hydrographie	8
- <u>CHAPITRE II - DONNEES CLIMATOLOGIQUES . Pluviométrie de l'année 1967</u>	11
2.1 - Températures, évaporation, hygrométrie et vents	11
2.2 - Pluviométrie interannuelle	12
2.3 - Pluviométrie 1967	14
- <u>CHAPITRE III - RESULTATS des OBSERVATIONS EFFECTUEES en 1967</u>	19
3.1 - Vallée de KEITA (Secteur Est)	19
Station n° 1.1 - TOUDOU GOBERAOUA	19
Station n° 1.2 - JAJA KOUNI	20
Station n° 1.3 - JEJI SAMAE	20
Station n° 1.4 - TABAFATT	23
Station n° 1.5 - TEGUELEGUEL	24
Station n° 1.6 - TEGUELEGUEL milieu	27
Station n° 1.7 - TEGUELEGUEL aval	27
Station n° 1.8 - IBOHAMANE	29
Station n° 1.9 - KEITA	32

	Page
3.2 - Vallée de KEITA (Secteur Ouest)	35
Station n° 1.10 - AZOURA	35
Station n° 1.11 - KORI GIJE	38
Station n° 1.12 - AGOULOUM	43
Station n° 1.13 - ADOUNA	53
Station n° 1.14 - KOUNKOUZOUT (Village)	57
Station n° 1.15 - BAGUEYE I	58
Station n° 1.16 - BAGUEYE II	58
Station n° 1.17 - KALFOU-SARALABA	59
3.3 - Vallée de BADEGUICHERI	60
Station n° 2. 1 - KAORA-ABDOU	60
Station n° 2. 2 - KARKARA ALLELA	65
Station n° 2. 3 - KATASSAROUA	65
Station n° 2. 4 - GULIAM-KASSORI	66
Station n° 2. 5 - AMBAROURA	66
Station n° 2. 6 - NAGARO	67
Station n° 2. 7 - BADEGUICHERI	67
- <u>CHAPITRE IV - CONCLUSIONS</u>	69
4.1 - Apports Annuels	69
4.2 - Crues	71

Dans le cadre de la mise en valeur des vallées de l'ADER DOUTCHI, le Service du Génie Rural de la République du NIGER a confié à la Mission O.R.S.T.O.M. de NIAMEY l'exécution d'une étude hydrologique des principaux sites d'ouvrages hydro-agricoles. (Convention n° 65-15 GR).

Le déroulement de la campagne 1967 a été le suivant.

La région de l'ADER DOUTCHI a été divisée en trois secteurs afin de faciliter la surveillance et l'exécution des mesures (graphique 1).

A - Vallée de KEITA, Secteur Est

- 1.1 Station de TOUDOU GOBERAOUA
- 1.2 " JAJA KOUNI
- 1.3 " JEJI SAMAE
- 1.4 " TABAFATT
- 1.5 " TEGUELEGUEL 'mont (I)
- 1.6 " TEGUELEGUEL Milieu (II)
- 1.7 " TEGUELEGUEL Aval (III)
- 1.8 " IBOHAMANE
- 1.9 " KEITA

L'activité, dans ce secteur qui comporte six stations secondaires équipées d'échelles à maximum et neuf postes pluviométriques, a été centrée sur les stations principales (soulignées) équipées de limnigraphes.

La surveillance de ce secteur a été assurée du 12 Juin au 3 Octobre 1967 par M. TRAVAGLIO, hydrologue de l'ORSTOM, et P. GNAHOUIS, assistant hydrologue.

B - Vallée de KETTA, Secteur Ouest

1.10	Station	d'	<u>AZOURA</u>
1.11	"	de	<u>KORI GIGJE</u>
1.12	"	d'	<u>AGOULOUM</u>
1.13	"		<u>ADOUNA</u>
1.14	"	de	<u>KOUNKOUZOUT</u>
1.15	"		<u>BAGUEYE I</u>
1.16	"		<u>BAGUEYE II</u>
1.17	"		<u>KALFOU SARALABA</u>

Les activités ont été centrées sur les trois stations principales.

Le Bassin Versant de KORI GIGE a été équipé en 1967 de trois pluviographes et sept pluviomètres à relevés journaliers ce qui a permis de déterminer les coefficients de ruissellement de toutes les crues enregistrées.

La station d'ALBAKAKA sur le GOUNTOUKOU a été déplacée vers l'amont (section de contrôle meilleure) près du village d'AGOULOUM.

P. JARRE, hydrologue de l'ORSTOM, a assuré la surveillance de ce secteur du 1er Juillet au 3 Octobre 1967.

C - Vallée de BADEGUICHERI

2.1	Station	de	<u>KAORA ABDOU</u>
2.2	"		<u>KARKARA ALLELA</u>
2.3	"		<u>KATASSAROUA</u>
2.4	"		<u>GUIDAM-KASSORI</u>
2.5	"		<u>AMBAROURA</u>
2.6	"		<u>NAGARO</u>
2.7	"		<u>BADEGUICHERI</u>

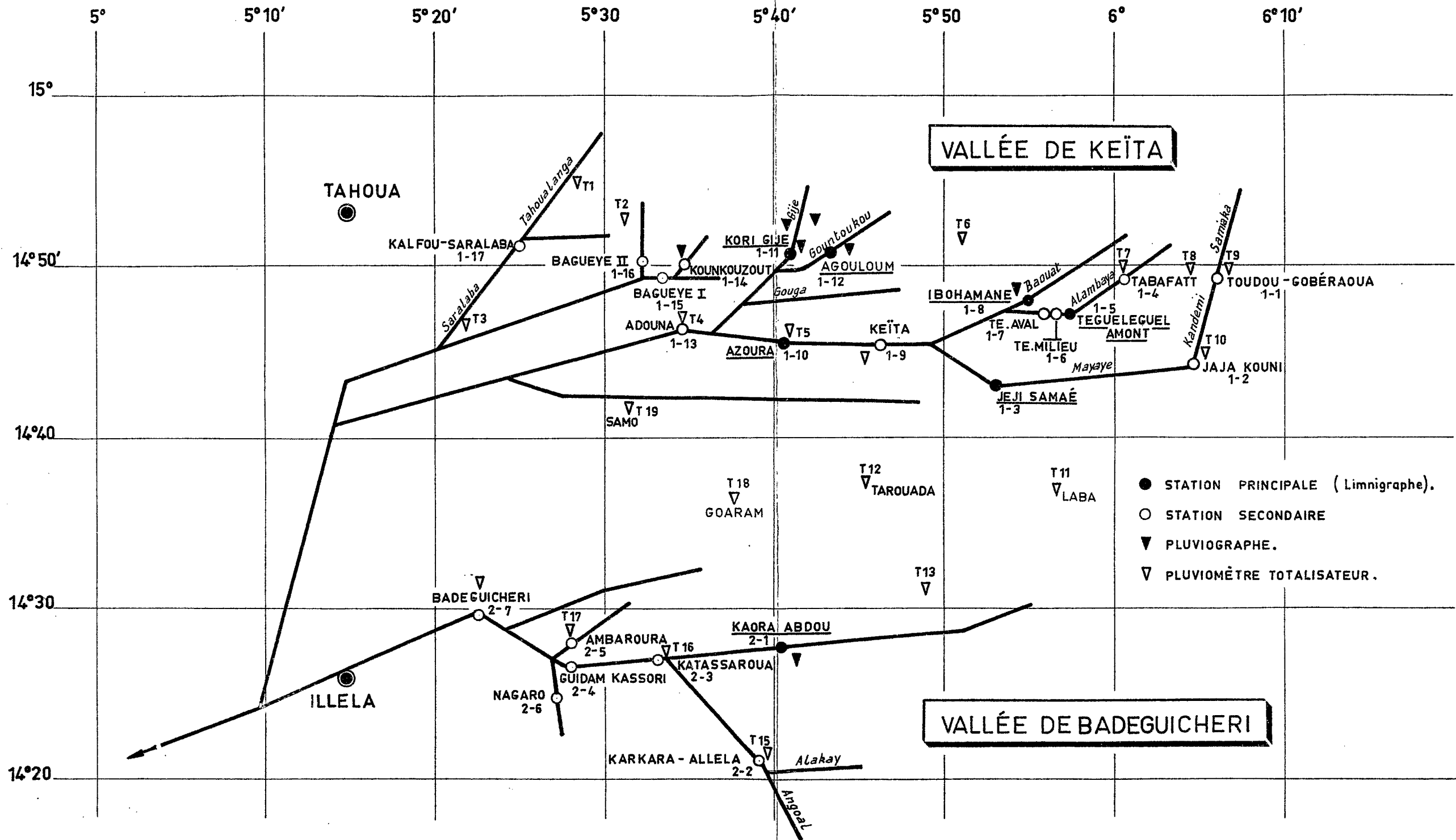
La station de KAORA ABDOU équipée d'un limnigraphe a été surveillée en permanence par un observateur. Cette station a été étalonnée en 1967. Six stations secondaires et six pluviomètres totalisateurs complétaient l'équipement de la vallée.

Ce secteur était sous la surveillance de M. TRAVAGLIO. MM. TRAVAGLIO et JARRE travaillaient sous la direction et le contrôle de P. CHAPERON, Chargé de Recherches de l'ORSTOM.

# ADER DOUTCHI

Gr:1

## Schéma d'implantation des stations



- STATION PRINCIPALE (Limnigraphe).
- STATION SECONDAIRE
- ▼ PLUVIOGRAPHE.
- ▽ PLUVIOMÈTRE TOTALISATEUR.

Les renseignements recueillis en 1967 complètent les observations faites en 1965 et 1966. Une nouvelle station a été tarée. Les observations pluviométriques ont été plus complètes, en particulier sur le bassin de KORI GIJE (ruissellement).

Les difficultés dues à la nature des cours d'eau et à l'état des pistes ont été signalées au début du rapport 1966.

Ce rapport définitif, qui fait la synthèse des observations recueillies au cours des campagnes 1965, 1966 et 1967, a été rédigé par P. CHAPERON, Chargé de Recherches de l'ORSTOM, avec la collaboration de P. JARRE et M. TRAVAGLIO, hydrologues de l'ORSTOM.

En dehors des trois rapports concernant les bassins de l'ADER DOUTCHI, on pourra trouver des renseignements sur l'hydrologie de la région ADER DOUTCHI-MAGGIA dans les rapports et notes suivants :

- Etudes Hydrologiques des petits bassins versants d'Afrique Occidentale Française - ORSTOM -

- Rapport de la Campagne 1957 Tome II Mars 1960  
" " 1958 Tome II Mai 1960

Etude sur trois bassins versants de la MAGGIA (HAMZA, ALOKOTO et SABONGA). Les résultats ont été repris dans le Bilan Sommaire des Etudes d'Hydrologie de Surface en République du Niger - ORSTOM 1964 -

- Note Hydrologique sur deux bassins représentatifs de la Vallée de la MAGGIA (Bassins Versants de KAOUARÁ et K'WORE) - P. CHAPERON - ORSTOM 1967 -

- Observations et mesures hydrologiques sur les bassins versants de la région de TAMASKE -

Bassin Représentatif de KOUNKOUZOUT (Rapport 1964-1965 et 1966)  
G. VUILLAUME - ORSTOM 1967 -





## CHAPITRE I

### DONNEES GEOGRAPHIQUES

#### 1.1 - Situation

La région étudiée est inscrite dans un quadrilatère limité par les parallèles 14°10' et 15° de latitude Nord et les méridiens 5°10' et 6°15' de longitude Est. Sa superficie est d'environ 3 500 km<sup>2</sup>.

Cette région, appelée ADER DOUTCHI, limitée au Nord par la vallée supérieure du DALLOL MAOURI, au Sud par la vallée de la MAGGIA, est drainée par les vallées de KEITA (ou TAKARKARE) et de BADEGUICHERI. Ces deux vallées, orientées ESE-W, se réunissent en aval de la Route TAHOUA-MALBAZA, pour former un affluent du DALLOL MAOURI, lui-même affluent très théorique du NIGER.

#### 1.2 - Géologie - Pédologie (d'après G. BOCQUIER et M. GAVAUD)

L'ADER DOUTCHI est situé sur le flanc N-E du vaste géosynclinal faillé constitué par les dépôts sédimentaires du Continental intercalaire, du Crétacé, de l'Eocène et du Continental terminal. Ce géosynclinal, d'axe NW-SE, s'appuie sur le socle archéen granitique de l'AIR au NE et bute sur les terrains cristallins précambriens de la rive droite du NIGER.

Sur le plan local, trois formations sédimentaires caractérisent l'ADER DOUTCHI :

- à la base, le CRETACE supérieur constitué pour sa série supérieure (Uppersandstones) de couches intercalées de grès fins gris et noirs, d'argiles noires et de sables gris. L'ensemble est caractérisé par sa teinte foncée et la finesse de sa texture;

- puis l'Eocene constitué d'une série calcaire de 35 m d'épaisseur avec intercalations marno-argileuses;
- au sommet, le CONTINENTAL TERMINAL (C.T.) représenté par des grès ferrugineux à oolithes (faciès sidérolithique) avec niveaux argileux. A l'Ouest de TAHOUA, la série est surmontée de dépôts sablo-argileux.

Ces formations forment un monoclinal incliné vers le SW (3‰).

Sur le plan local, la vallée de KEITA est située dans un petit synclinal d'axe E-W séparé par un axe anticlinal d'un second synclinal d'axe NE-SW occupé par la vallée de BADEGUICHERI et celle de la MAGGIA.

Au NE (Région d'IBOHAMANE - TEGUELEGUEL), les formations éocènes et crétacées dominent. Les grès du continental terminal forment les sommets tabulaires des lignes de crête qui séparent les bassins versants. A l'Ouest (TAHOUA) et au SW (BADEGUICHERI), les marno-calcaires de l'Eocène et les grès fins du Crétacé s'enfoncent sous les grès rouges du Continental terminal qui prédominent en formant des vastes plateaux subhorizontaux.

Sur ces plateaux, les sols ont un profil généralement assez évolué : sols tropicaux subarides brun rouge dominants sur grès ferrugineux. On ne rencontre pas de cuirasse continue, mais des dalles cuirassées par endroits et plus souvent des concrétions ferrugineuses. Vers l'Ouest, se rencontrent des dépôts éoliens sableux.

Les pentes montrent des sols minéraux bruts : éboulis des grès ferrugineux des plateaux, des marno-calcaires éocènes des versants. Les grès fins et argiles du Crétacé apparaissent en bas des pentes, principalement à l'Est.

Les thalwegs offrent deux aspects principaux :

En tête des vallées, au contact des éboulis, les sols sont évolués et forment des sols tropicaux brun rouge sur alluvions anciennes.

Dans les vallées principales, les sols sont en général moins évolués. Ils sont plus ou moins bien drainés et présentent une prédominance calcaire ou argileuse selon l'origine des alluvions.

Les zones de débordements sont recouvertes d'alluvions récentes déposées par les crues.

### 1.3 - Végétation

Sur les plateaux, se trouvent une herbe rare et des bouquets d'épineux (acacias) formant la "brousse tigrée".

Sur les pentes des versants, les arbustes à faible densité ne freinent pratiquement pas le ruissellement.

Dans les vallées, la végétation sauvage a pratiquement disparu. La quasi-totalité du sol est occupée pendant la saison des pluies par les cultures vivrières (mil et shorgo), relayées par endroits par la culture du coton. Les plantes vivrières sont assez hautes, un mois après le début de la saison des pluies, pour freiner assez considérablement l'écoulement des eaux dans les zones d'épan-dage.

### 1.4 - Relief (graphique 2)

Le relief de la région est commandé par la nature lithologique des couches sédimentaires et par le pendage général NE-SW (3 ‰).

A l'Est et au Nord-Est, les grès résistants du Continental terminal, faiblement représentés, ne constituent plus que les sommets des buttes témoins et des lignes de crête relativement étroites. Les couches inférieures plus tendres de l'éocène et du crétacé supérieur ont été largement érodées par les eaux de ruissellement qui ont formé des cirques à fortes pentes bien drainées (affluent de la rive droite de la vallée de KEITA).

La vallée principale de KEITA, où les alluvions anciennes et marno-calcaires sont largement représentées, est caractérisée par sa largeur et sa profondeur en amont de KEITA. Cet aspect se modifie vers l'Ouest où les grès rouges du Continental terminal, beaucoup plus puissants, forment des plateaux de plus en plus vastes et de moins en moins entaillés par les vallées. Dans la région de TAHOUA-ILLELA, on n'observe plus qu'une surface structurale sans grand relief, ennoyée par les apports sableux éoliens, où les vallées ne creusent plus que des sillons de quelques mètres de profondeur.

Au Sud, les différentes branches de la vallée de BADEGUICHERI ont entaillé moins profondément que dans la vallée de KEITA les larges plateaux gréseux du Continental terminal. L'érosion, bien que moins poussée, a cependant atteint les couches tendres de l'éocène et du crétacé.

### 1.5 - Hydrographie (graphique 2)

Formé de drains parallèles sur les premières pentes, le réseau, bien marqué en tête du bassin principal et pour les affluents de la rive droite, se dégrade rapidement dès que décroît la pente. Les vallées principales sont caractérisées par des chenaux, parfois anastomosés, dont le lit mineur ne dépasse généralement pas 2 à 3 mètres de profondeur. Les fortes crues débordent largement et alimentent des zones marécageuses assez importantes. Les épandages et les défluents appauvrissent peu à peu les débits qui vont pratiquement se perdre, en aval de la route de TAHOUA-ILLELA, dans les dépôts sableux des plateaux. Après la saison des pluies, subsistent des mares (KEITA, ADOUNA, TAKARKARE) échelonnées dans la vallée principale.

Les pentes sont les suivantes (graphiques 3 et 4) :

#### Vallée principale de KEITA

4 ‰	sur 2 km en tête du bassin
6 ‰	à TOUDOU GOBERAOUA (km 20)
4 ‰	à JAJA KOUNI (km 34)
2 ‰	à JEJI SAMAE (km 58)
2 ‰	à KEITA (km 70)
2 ‰	à AZOURA (km 80)
1 ‰	à ADOUNA (km 94)

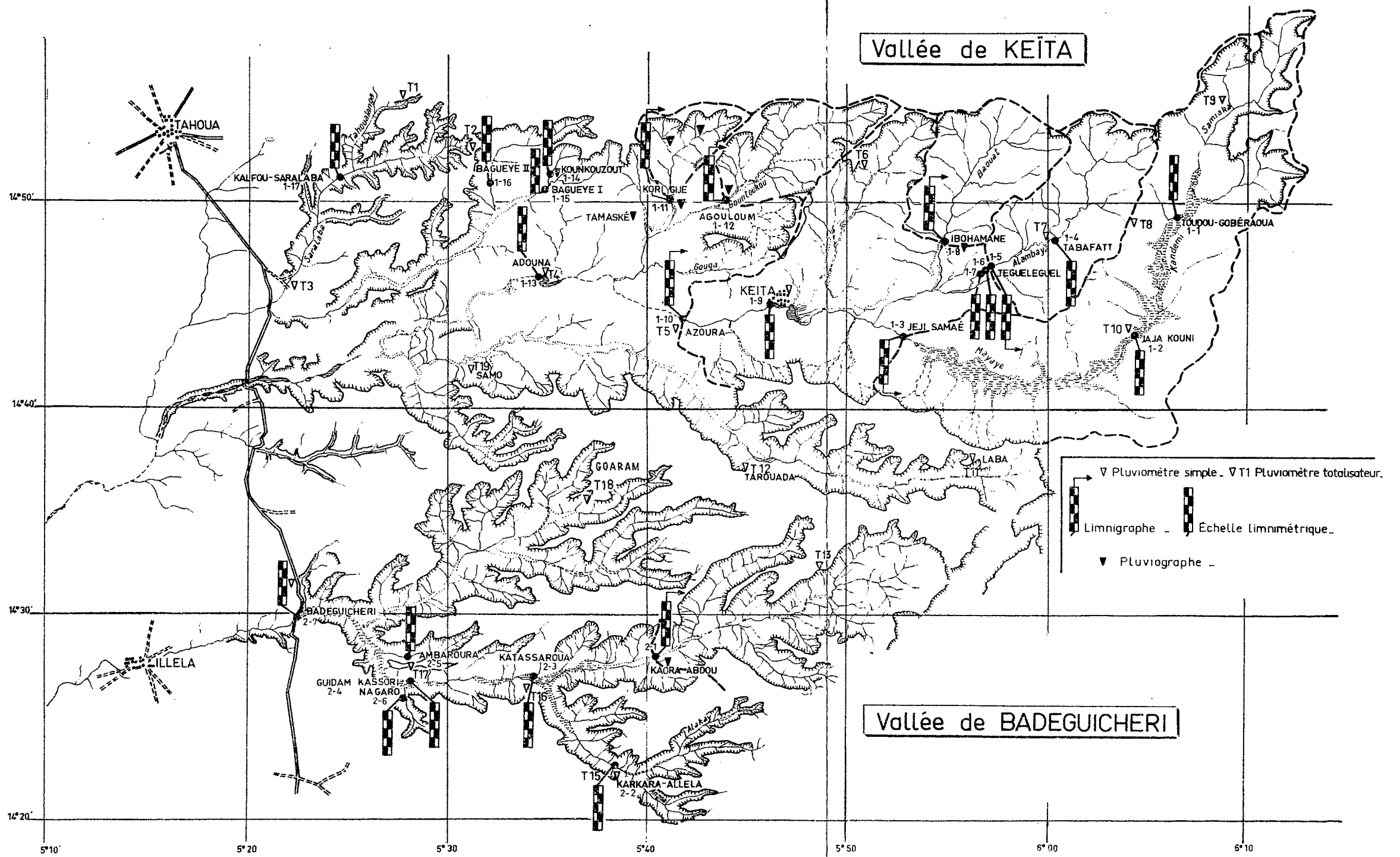
#### Vallée de l'ALAMBANYA

ALAMBANYA	9 ‰	sur les deux premiers kilomètres
	18 ‰	jusqu'au km 7
	5 ‰	à TABAFATT
	3 ‰	à TEGUELEGUEL jusqu'au confluent avec la vallée principale
BACUHAT	48 ‰	sur 2 km
	4 ‰	à IBOHAMANE jusqu'au confluent

# ADER DOUTCHI

Gr: 2

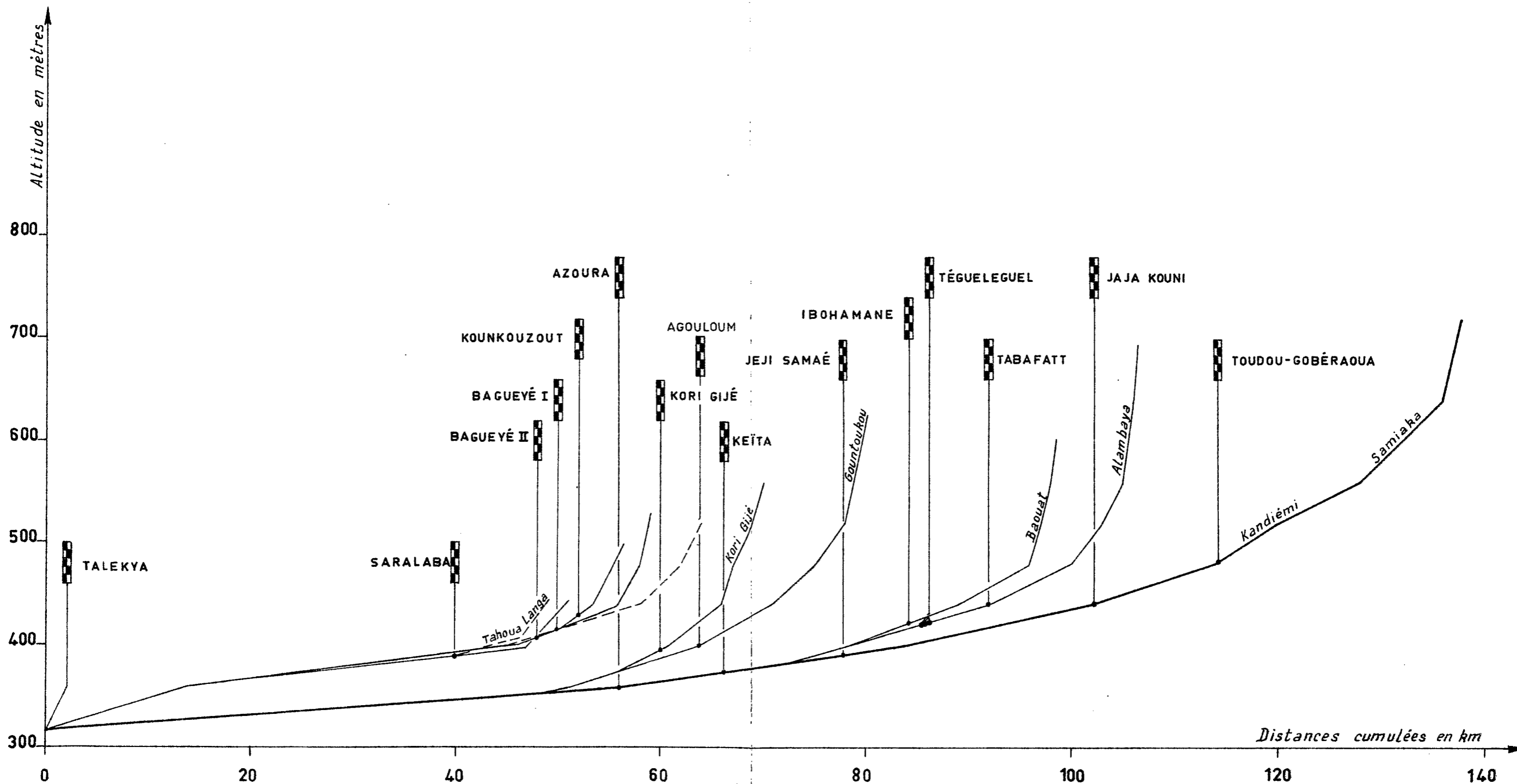
## Réseau hydrographique et équipement



# ADER DOUTCHI - Vallée de KEÏTA

Gr: 3

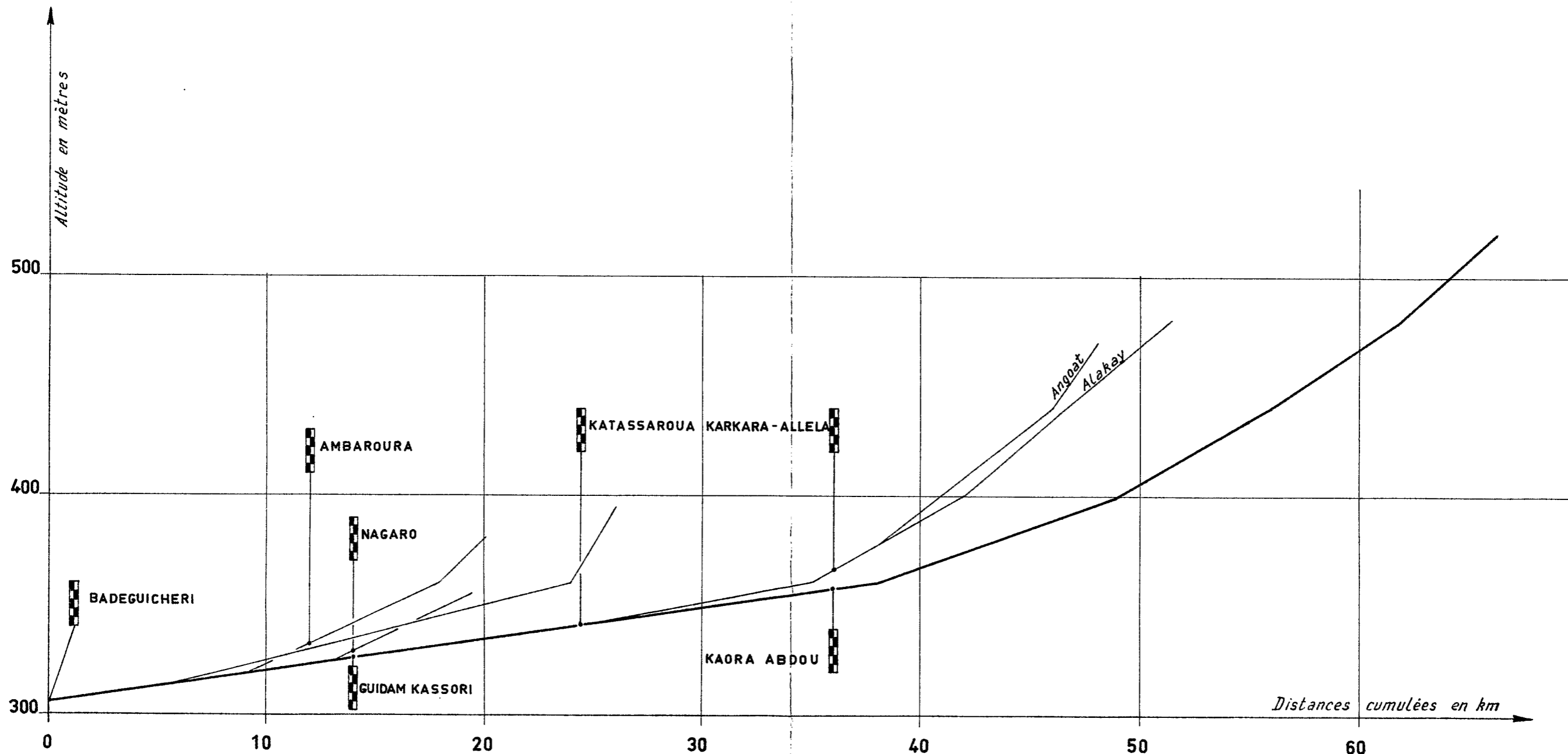
## PROFIL EN LONG



# ADER DOUTCHI - Vallée de BADEGUICHÉRI

Gr:4

## PROFIL EN LONG





Vallée du KORI GIJE

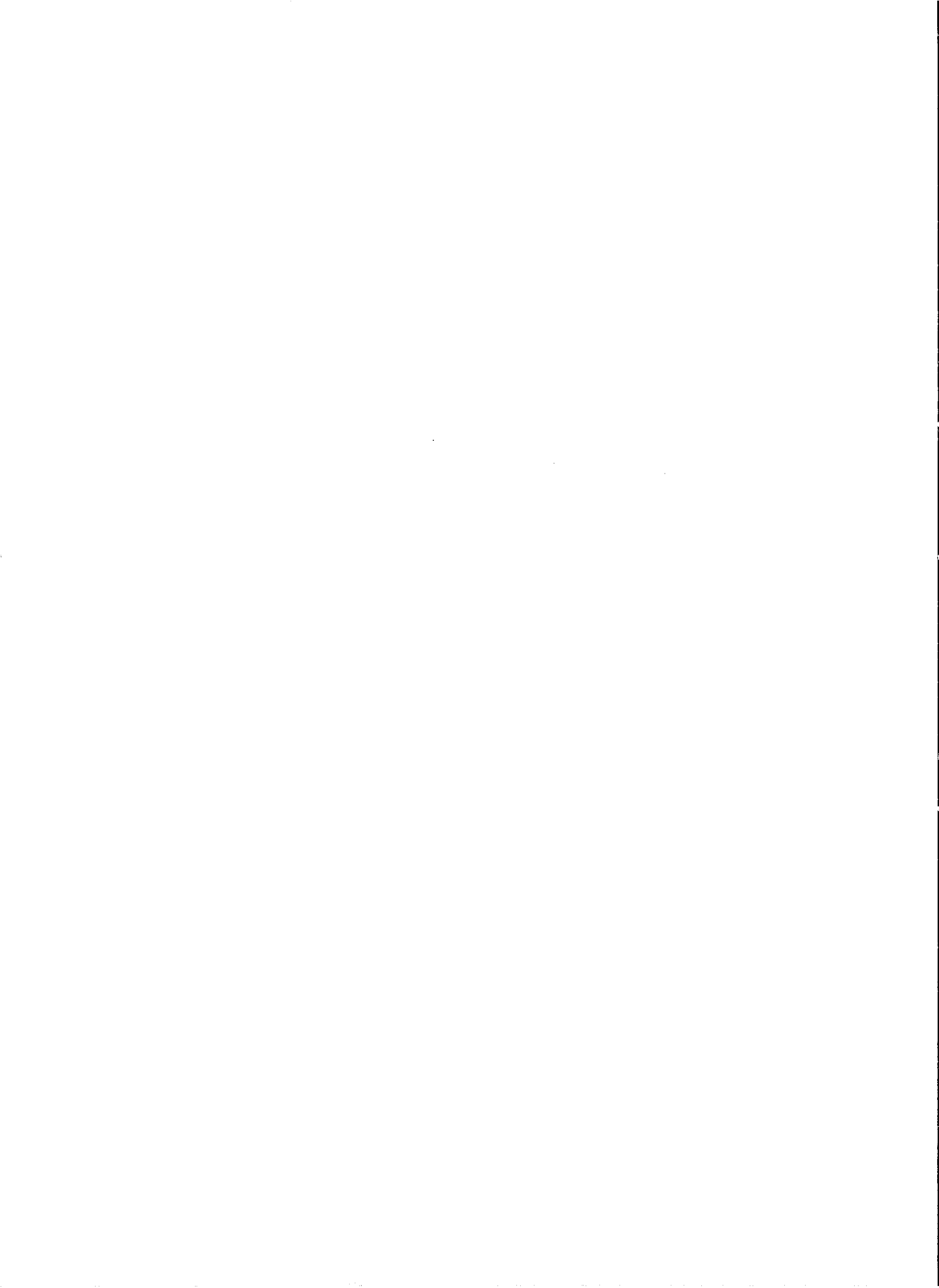
GOUNTOUKOU	5 ‰	sur les deux premiers kilomètres
	10 ‰	jusqu'au km 12
	4 ‰	à AGOULOUM
Affluent Nord	3 ‰	sur 1/2 km
	8 ‰	jusqu'au km 9
	5 ‰	à la station de KORI GIJE

Vallée d'IN KAMNA

2 à 3 ‰	en tête de bassin
6 ‰	à KOUNKOUZOUT
4 ‰	à BAGUEYE I et II
1,5 ‰	jusqu'à 17 km en amont du confluent
3 ‰	jusqu'au confluent

Vallée de BADEGUICHERI

Vallée principale	8 ‰	sur 10 km
	4 ‰	en amont de KAORA ABDOU
	2 ‰	jusqu'à BADEGUICHERI
Affl. gauche	8 à 9 ‰	jusqu'à KARKARA
	3 ‰	jusqu'au confluent
NAGARO	5 ‰	
AMBAROURA	5 ‰	



CHAPITRE II

DONNEES CLIMATOLOGIQUES

Pluviométrie de l'année 1967

La région de l'ADER DOUTCHI est soumise au climat sahélien Sud caractérisé par une courte saison des pluies (Juin-Octobre) et une longue saison sèche (Octobre-Juin).

Il est possible d'approcher les caractéristiques climatiques de la région à partir des observations recueillies à la station météorologique de TAHOUA.

2.1 - Températures, évaporation, hygrométrie et vents

Le tableau suivant rassemble les données d'observations à la station de TAHOUA (période 1953-1960) :

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy.
$\bar{T}_x$	31,8	34,9	37,5	40,6	40,1	37,9	33,6	31,5	34,1	37,7	36,3	32,4	35,7
$\bar{T}_n$	15,3	17,5	22,0	24,6	26,5	25,2	23,1	22,2	22,5	21,7	19,4	16,3	21,4
$T_m$	23,5	26,2	29,7	32,6	33,3	31,5	28,3	26,8	28,3	29,7	27,8	24,3	28,5
U %	16,3	13,1	12,4	17,5	31,5	46,6	62,7	72,9	65,3	36,1	19,1	18,3	
E mm	12,2	14,4	15,8	14,9	12,7	9,7	5,9	3,4	4,6	9,2	12,5	12,5	10,6

$\bar{T}_x$  moyenne des températures maximales journalières (en °C)  
 $\bar{T}_n$  " " " minimales " (en °C)  
 $T_m$  moyenne mensuelle des températures moyennes journalières (en °C)  
 U humidité relative (en %) valeur moyenne journalière  
 E évaporation moyenne journalière (Piche) (en mm)

L'évolution des températures diurnes est marquée par un maximum en Avril-Mai, à la fin de la saison sèche (40 à 41°) et un minimum en Janvier-Décembre (30 à 31°). Un rafraîchissement estival (31°) est sensible en Août, au coeur de la saison des pluies. Les températures nocturnes sont maximales en Mai (26 à 27°) et minimales en Décembre-Janvier (14 à 15°). Les écarts sont maximaux durant la saison sèche (15 à 17°) et minimaux pendant la saison des pluies (9° en Août).

L'humidité relative est maximale en Août (95 % à 6 h, 60 % à 12 h) et minimale en Février-Mars (30 % à 6 h, 10 % à 12 h).

L'évaporation, après son maximum de Mars (16 mm/j), décroît régulièrement jusqu'en Août (3 à 4 mm/j) puis remonte jusqu'en Mars, avec un palier de 12 mm/j de Novembre à Janvier.

Pendant la saison sèche, les vents soufflent du quart NE (vents d'harmattan). En Mai, la direction des vents se renverse et, durant toute la saison des pluies, les vents viennent du quart SW; 50 % des vents ont une vitesse comprise entre 2 et 4 m/s, mais près de 15 % sont compris entre 7 et 14 m/s.

## 2.2 - Pluviométrie interannuelle

La région est encadrée par les postes pluviométriques de TAHOUA au NW (45 années d'observations), ILLELA au SW (14 années) et BOUZA au SE (14 années d'observations).

### 2.2.1 - Pluviométrie annuelle

La pluviométrie moyenne interannuelle est :

TAHOUA	401 mm	45 années
BOUZA	498 mm	14 années
ILLELA	473 mm	14 années

Pour ces trois stations, les quantités sont les suivantes (F fréquence au dépassement) :

F	0,90	0,80	0,50	0,20	0,10
TAHOUA	282	318	500	483	534
BOUZA	390	410	500	575	610
ILLELA	360	400	500	550	590

Pour la vallée de KEITA, la pluviométrie moyenne annuelle est comprise entre 400 et 450 mm; pour la vallée de BADEGUITCHERI entre 450 et 500 mm.

### 2.2.2 - Pluviométrie mensuelle

Le tableau ci-dessous rassemble les moyennes mensuelles aux trois postes pluviométriques :

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
TAHOUA	0	0	0	3	18	50	115	148	61	12	0	0
ILLELA	0	0	0	1	13	46	161	176	73	13	0	0
BOUZA	0	0	0	4	21	48	138	207	68	12	0	0

Juin, Juillet, Août et Septembre groupent 90 % de la pluviométrie annuelle : Août (35 à 40 %), Juillet (25 à 30 %), Septembre (12 à 15 %), Juin (8 à 10 %).

### 2.2.3 - Pluviométrie journalière

Les hauteurs journalières pour diverses récurrences sont réunies dans le tableau ci-dessous :

Réurrence	1 an	5 ans	10 ans
TAHOUA	42,7	65,3	75,2
BOUZA	44,7	64,4	72,9
ILLELA	44,7	63,7	71,9

Les effectifs au dépassement par tranches de 10 mm sont données dans le tableau ci-après :

: Hauteur de pluie supérieure à :	TAHOUA <sup>(*)</sup>	BOUZA	ILLELA
0 mm	51,1	39,1	38,7
10	13,4	18,2	17,1
20	5,61	8,0	7,5
30	2,56	3,5	3,2
40	1,21	1,5	1,5
50	0,58	0,65	0,65
60	0,29	0,28	0,29
70	0,14	0,12	0,13
80	0,07	0,05	0,055
90	0,035	0,021	0,025
100	0,018	0,009	0,011

(\*) Pour TAHOUA, une loi de PEARSON III tronquée a été appliquée aux valeurs journalières :

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

F(x) fréquence au dépassement  
avec M = 51,08     $\gamma = 0,5$      $1/a = 15,685$

### 2.3 - Pluviométrie 1967

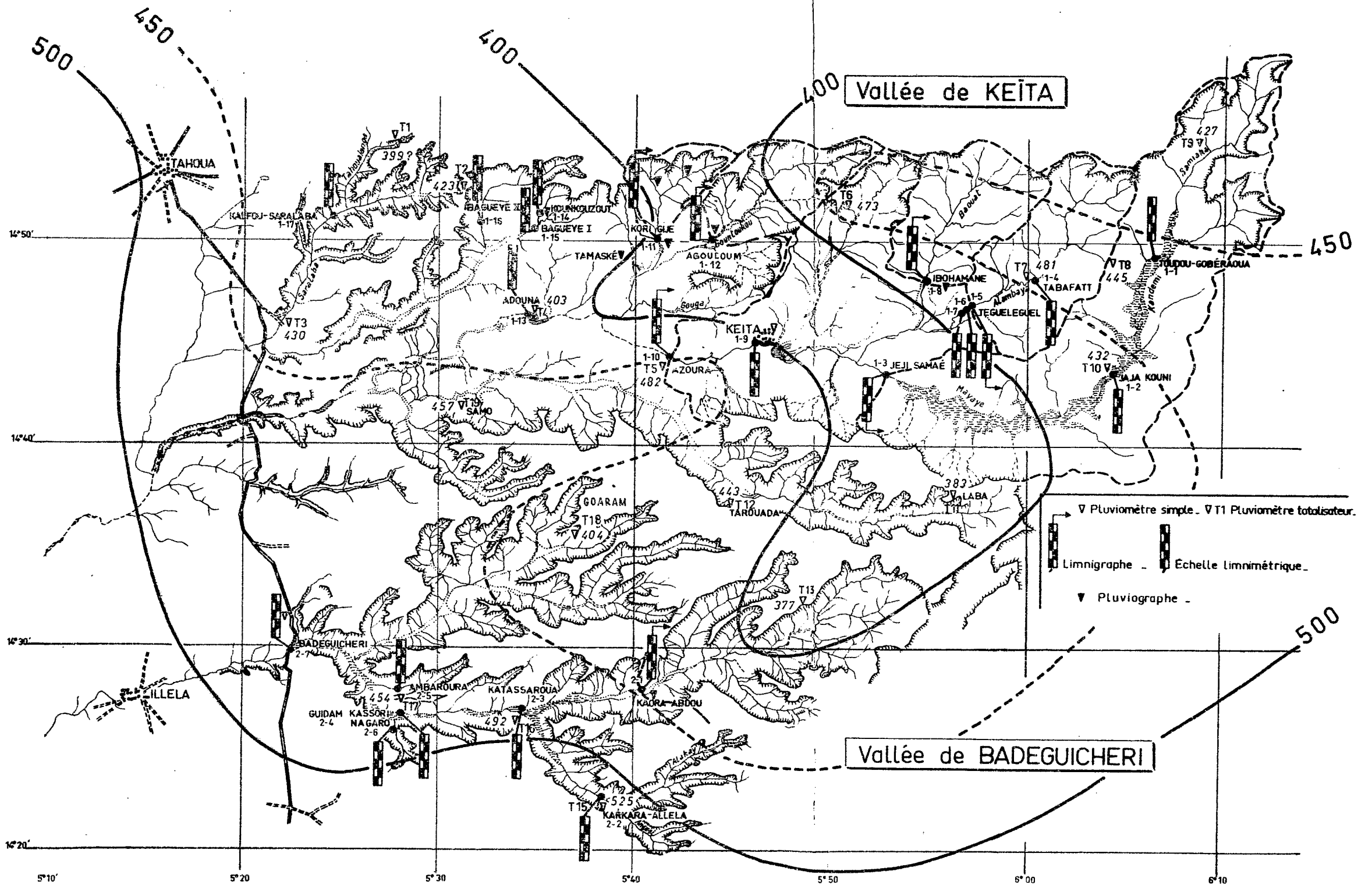
Pour compléter les renseignements recueillis aux stations officielles de TAHOUA, BOUZA, ILLELA et KEITA, l'ORSTOM a implanté un réseau de 5 pluviographes et pluviomètres à lectures journalières et de 18 pluviomètres totalisateurs relevés régulièrement.

A cela s'ajoutaient deux réseaux plus denses sur les bassins versants de KOUNKOUZOUT (3 pluviographes et 11 pluviomètres Association) et de KORI GIJE (3 pluviographes et 7 pluviomètres).

# ADER DOUTCHI

Gr. 5

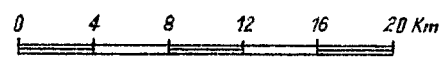
## Isohyètes pour l'année 1967



Vallée de KEÏTA

Vallée de BADEGUICHERI

▽ Pluviomètre simple - ▽ T1 Pluviomètre totalisateur.  
Limnigraphe - Echelle limnimétrique.  
▽ Pluviographe -



Le tableau I rassemble les valeurs observées et les valeurs estimées de la pluviométrie 1967 de l'ADER DOUTCHI.

- En caractères gras, les valeurs observées mensuelles de la pluviométrie -
- En caractères gras et entre parenthèses, la répartition probable des valeurs mensuelles pour les totalisateurs d'après les relevés partiels -
- En caractères maigres inclinés, les valeurs estimées -

Sur les secteurs étudiés et les principaux bassins versants il a été possible d'estimer la pluviométrie moyenne :

	Junin	Juillet	Août	Septembre	Total (mm)
KEITA Ouest	25	110	170	105	410
KEITA Est	40	100	190	90	420
BADEGUICHERI	35	145	195	85	460
KORI GIJE	(19)	105	136	90	350
AGOULOU	(21)	114	145	90	370
IBOHAMANE	60	100	200	90	450
TEGUELEGUEL	50	100	200	90	440
JEJI SAMAE	35	110	190	90	425
KAORA ABDOU	45	135	180	55	415

Postes utilisés :

- KEITA Ouest : TAMASKE - KOUNKOUZOUT - KEITA - T 2 - T 4 - T 5 - AGOULOU - KORI GIJE - T 19 -
- KEITA Est : KEITA - IBOHAMANE - T 6 - T 7 - T 8 - T 9 - T 10 - T 11 -
- BADEGUICHERI : BOUZA - BADEGUICHERI - KAORA ABDOU - T 11 - T 12 - T 13 - T 15 - T 16 - T 17 - T 18 -
- KORI GIJE : 3 pluviographes - 7 pluviomètres (Méthode de THIESSEN)



- AGOULOUM : AGOULOUM - KORI GIJE et T 6 -
- IBOHAMANE : IBOHAMANE - T 6 - T 7 -
- TEGUELEGUEL : IBOHAMANE - T 7 - T 8 -
- JEJI SAMAE : T 8 - T 9 - T 10 - T 11 -
- KAORA ABDOU : T 13 - T 14 -

En tenant compte du fait que la période Juin-Septembre représente, en général, 90 % de la pluviométrie annuelle et en se basant sur les résultats des trois stations pluviométriques anciennes, nous aboutissons aux conclusions suivantes :

Les trois postes de TAHOUA, BOUZA et ILLELA présentent une pluviométrie annuelle de récurrence quinquennale humide : à TAHOUA et BOUZA, l'excédent est dû principalement à la forte pluviométrie de Juillet et Septembre, à ILLELA c'est le mois d'Août qui est très excédentaire.

La pluviométrie du secteur KEITA Ouest est supérieure à la normale, ainsi que celle de KEITA Est, l'excédent est sensible en Août et Septembre.

Dans la vallée de BADEGUICHERI, la pluviométrie est également excédentaire.

Les bassins de KORI GIJE et AGOULOUM ont une pluviométrie très légèrement supérieure à la normale (récurrence entre une année sur deux et une année sur trois).

Pour IBOHAMANE et TEGUELEGUEL, l'excédent de la pluviométrie annuelle est assez sensible (ce total annuel se rapproche de la récurrence quinquennale humide).

A KAORA ABDOU, la pluviométrie ne s'écarte pas sensiblement de la récurrence médiane.

Nous pouvons donc estimer qu'en général, l'hydraulicité de l'année 1967 dans l'ADER DOUTCHI est supérieure à la normale (période de retour : entre une année sur trois et une année sur cinq).

Le tableau II présente la distribution journalière des précipitations (effectifs au dépassement par classes de 10 mm).

A l'exception de BOUZA (dont l'influence ne touche qu'une faible partie de la haute vallée de BADEGUICHERI), les distributions ne sont pas significativement différentes des distributions normales.

## Pluviométrie pour l'année 1967

stations	date 1ère lecture	A	M	J	JT	A	S	O	total partiel	total
TAHOUA		0,6	0,9	47,8	172,7	151,3	123,6	0		496,9
BOUZA				69,9	243,5	192,7	79	0		585,1
ILLELA		24	0	29	166,2	254,1	89	0		562,3
BADEGUICHERI		6,1		34,5	116,1	228,9	73,2	2,7		461,5
KAORA ABDOU				(45)	(156)	192,1	52,6	0,8		446,6
KOUNKOUZOUT P 5	8 J		0	35,8	99	187,3	103	0		425,1
KORI GIJE P A	3 JT			20*	99,2	141,1	104,5	0	344,8	365*
AGOULOUM	10 JT			10*	108,7	122,5	92	0	323,2	344*
TAMASKE			3,1	26	109	201,2	119,8	0		459,1
KEITA				33,3	145,3	171,1	93,8	3,2		446,7
IBOHAMANE			0	57,2	77,4	167	99,1	0		400,7
Rte d'AGADES T 1	17 J			(53)	(73)	128	45			399?
BAGUEYE T 2	17 J			(69)	(98)	192	54			423
FOUNKOYE T 3	17 J			(43)	(151)	(129)	(107)			430
ADOUNA T 4	14 J			(20)	(68)	164	151			403
AZOURA T 5	7 JT			20*	153	175	134		462	482*
SEYTE T 6	20 J			(53)	(135)	(197)	(88)			473
TABAFATT T 7	19 J			(51)	(125)	220	85			481
GADAMATA T 8	19 J			(45)	(101)	(207)	92			445
KARKAMAT T 9	19 J			(43)	(97)	(199)	(88)			427
JAJA KOUNI T 10	19 J			(40)	(120)	(190)	82			432
LABA T 11	21 J			10	118	162	93			383
TAROUAOA T 12	21 J			8	171	186	78			443
SABON GIOA T 13	12 J			(33)	(114)	(170)	(60)			377
KARKARA T 15	12 J			(41)	(179)	(218)	(87)			525
KATASSAROUA T 16	12 J			(29)	(103)	(257)	(103)			492
GUIDAM KASSORI T 17	12 J			(35)	(121)	(191)	(107)			454
GOARAM T 18	6 JT			20*	88+20*	172	104		364	404*
SAMO T 19	14 J			(25)	(117)	170	145			457

153 \_ valeur observée      (97) - répartition mensuelle estimée      20\* valeur estimée

TABEAU II

Effectifs au dépassement par classes de 10 mm  
Année 1967

Pluviométrie: journalière supérieure à: (mm)	TAHOUA	BOUZA	ILLELA	KEITA (1)	KORI GIJE (PA) (2)	TAMASKE	IBOHAMANE	AGOULOUM (3)	BADEGUICHERI	KAORA ABDOU (4)
0	54	34	32	(34)	(31)	37	37	(26)	36	26
10	14	19	20	15	17	16	15	14	14	14
20	7	13	7	10	4	9	7	7	6	6
30	2	7	5	2	1	3	1	1	2	3
40	1	2	1	1		1	1		2	2
50			1	1			1		2	
60			1				1		1	
70									1	
80										

- (1) Juin à Octobre
- (2) Juillet-Août-Septembre
- (3) Juillet-Août-Septembre
- (4) A partir du 22 Juillet

Les plus fortes précipitations journalières ont été observées à :

BADEGUICHERI	77,5	mm	le 24 Août	(décennale)
ILLEIA	65,5	mm	le 21 Juillet	(quinquennale)
IBOHAMANE	61	mm	le 22 Août	(quinquennale)

Quelques pluies supérieures aux maximums annuels médians ont été observées à KEITA (56,5 mm), BADEGUICHERI (56,2 mm) et TAHOVA (50 mm).

Les précipitations ont la forme de tornades classiques (corps de 15 à 20 minutes et traîne à faible intensité). Les intensités supérieures à 60 mm/h pendant 5 minutes sont fréquentes.

Les plus fortes intensités observées ont été de 130 mm/h en 5 minutes à KORI GIJE, 93 mm/h en 10 minutes à IBOHAMANE.

CHAPITRE III

RESULTATS DES OBSERVATIONS EFFECTUEES EN 1967

3.1 - Vallée de KEITA (Secteur Est)

- Station n° 1.1 - TOUDOU GOBERAOUA

Coordonnées      6°06'20" E  
                    14°49'30" N

La station est située sur le cours supérieur de la Vallée de KEITA, en aval du confluent de deux branches (SAMIKA et affluent rive gauche). Le bassin contrôlé a une superficie de 177 km<sup>2</sup>.

La cote maximale observée en 1967 est de 2,10 m. La superficie mouillée correspondant à cette cote au droit de la station est de 91 m<sup>2</sup> (graphique 6).

Une borne en béton a été installée le 22 Septembre 1967 à 5 m côté droit de l'élément n° 3 (3 à 4 m). La cote du zéro des échelles est -3,84 m par rapport au boulon fixé sur la borne.

Les cotes observées en 1967 sont les suivantes :

Date	Hauteur (m)	Observations
19-6-67	0,00	Le marigot n'a pas encore coulé
29-6-67	1,58	
19-7-67	<u>2,10</u>	P H E - Crue du 16 Juillet
11-8-67	1,60	
20-8-67	< 1,00	
31-8-67	2,05	
21-9-67	1,60	
30-9-67	< 1,00	

- Station n° 1.2 - JAJA KOUNI

Coordonnées      6°04'50" E  
                         14°44'      N

La station est dans la vallée principale (KANDEMI), 12 km en aval de TOUDOU GOBERAOUA et contrôle un bassin versant de 290 km<sup>2</sup>.

La cote maximale observée en 1967 est 3,40 m. La section mouillée correspondant à cette cote est de 96 m<sup>2</sup> (graphique 7).

Une borne en béton a été installée le 22 Septembre 1967 à 15 m côté droit de l'élément n° 3 (4 à 5 m). La cote du zéro des échelles est 4,24 m par rapport au boulon fixé sur la borne.

Les cotes observées en 1967 sont les suivantes :

Date	Hauteur (m)	Observations
19-6-67	0,00	Pas d'écoulement avant cette date
29-6-67	2,80	
19-7-67	2,50	
11-8-67	2,40	
20-8-67	Hmax 2,00	
31-8-67	<u>3,40</u>	
21-9-67	1,20	Nivellement délaissés
30-9-67	Hmax 2,00	

- Station n° 1.3 - JEFF SIMAE

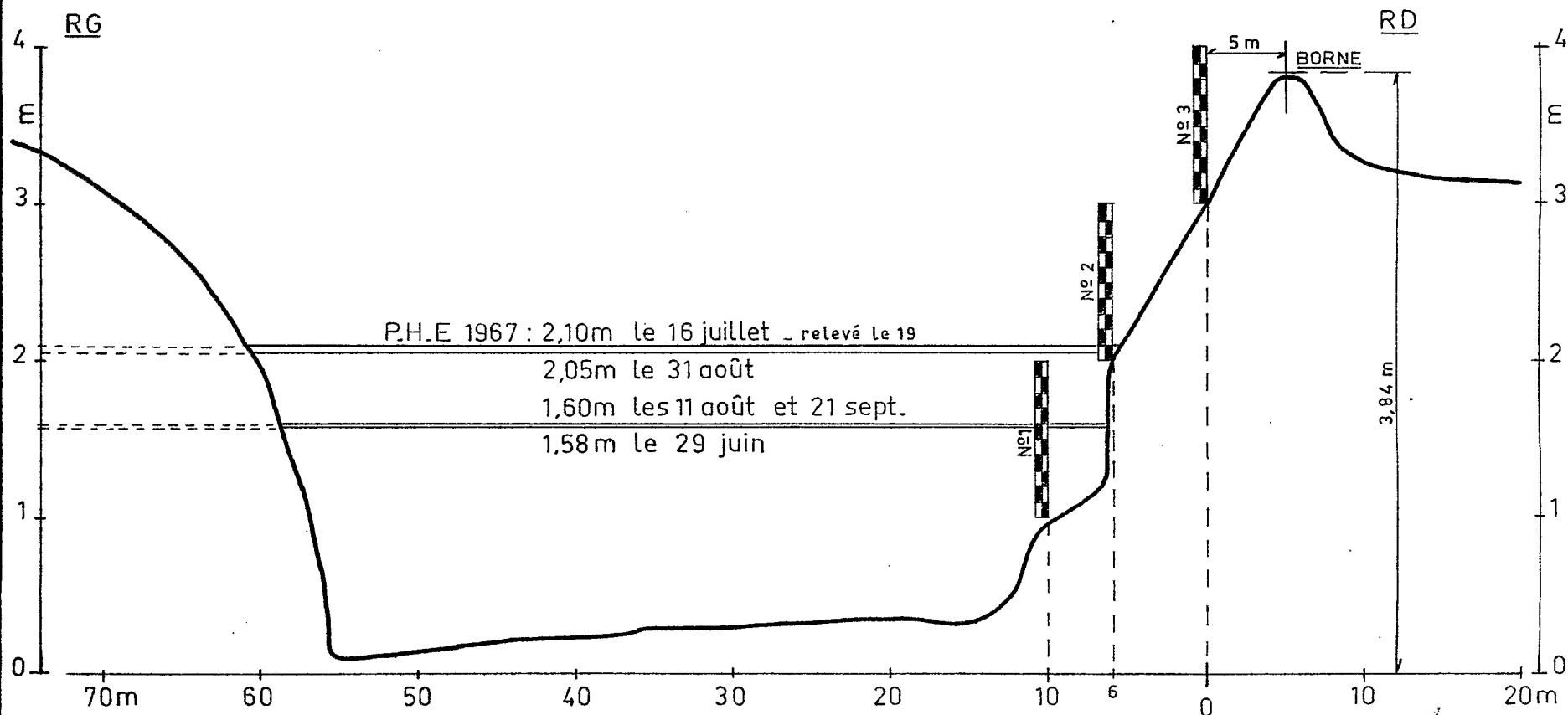
Coordonnées      5°53'      E  
                         14°43'30" N

La station située dans la vallée principale avant le confluent avec les vallées d'IBOHAMANE et TEGUELEGUEL, contrôle un bassin versant de 575 km<sup>2</sup>. Ce bassin est caractérisé par sa forme très allongée (56 km de longueur pour une largeur moyenne de 10 km), son relief moyen peu accusé et la dégradation hydrographique assez prononcée de son cours principal. Toutes ces caractéristiques sont peu favorables à un coefficient d'écoulement élevé et à la formation de forts débits de crue.

# Vallée de KEÏTA - station de TOUDOU GOBERAOUA

## Profil en travers et échelles à maximums

\_ 22 septembre 1967 \_



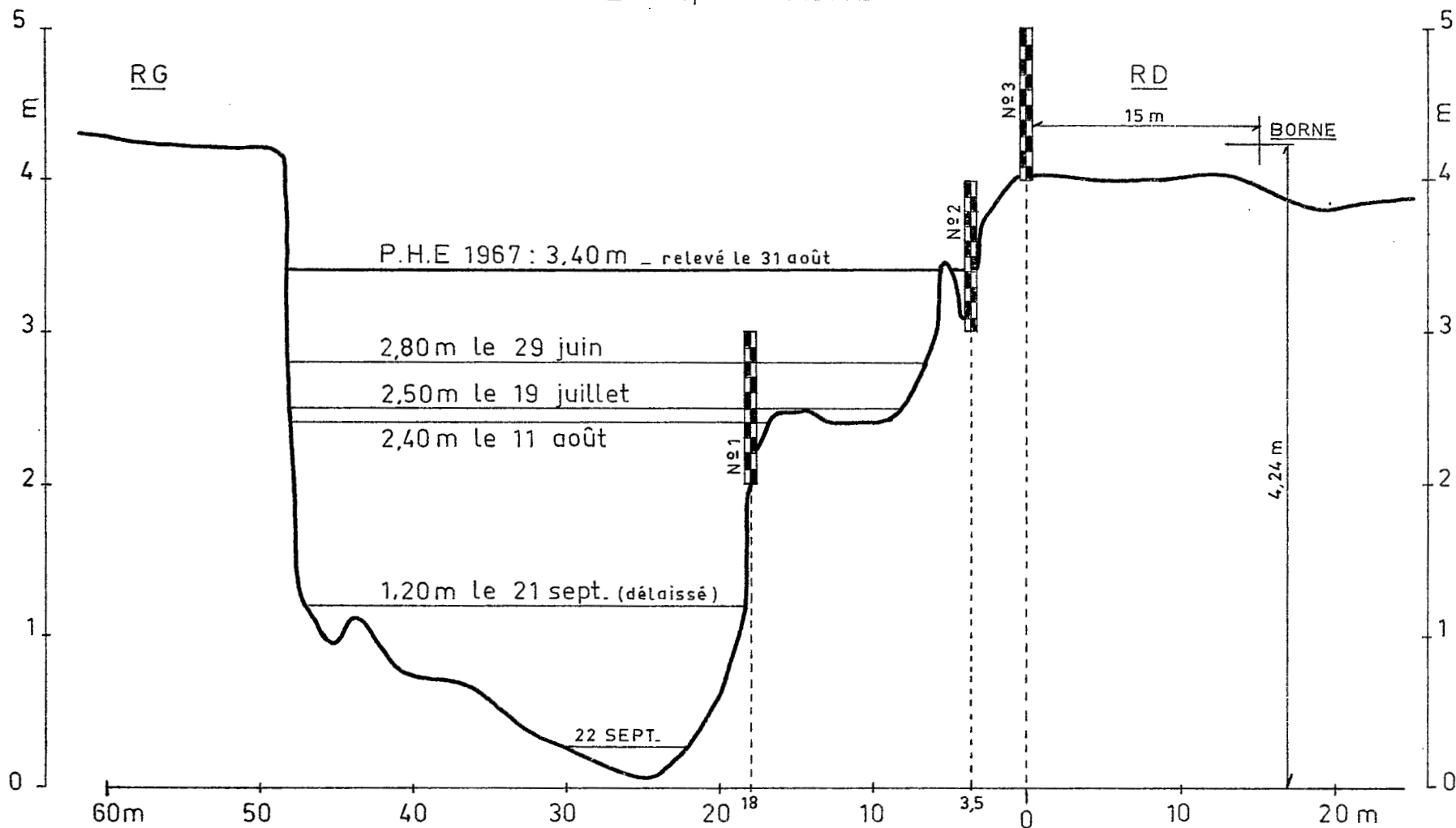
- A la première visite du 19 juin 1967 le marigot n'avait pas encore coulé.

- Du 11 au 21 août et du 21 au 30 septembre le marigot n'a pas atteint la cote 1,00 m.

Vallée de KEÏTA - station de JAJA KOUNI

Profil en travers et échelles à maximums

- 22 septembre 1967 -



- A la première visite du 19 juin 1967 le marigot n'avait pas encore coulé.

- Les 20 août et 30 septembre : Hmax. < 2,00 m



Un limnigraphe OTT X a permis d'enregistrer la quasi-totalité des crues depuis le 19 Juin jusqu'à la fin de la saison des pluies.

Des profils en travers ont été exécutés (graphique 8) et des mesures directes de la ligne d'eau ont permis de préciser la valeur de la pente motrice (1 %). Ces mesures ont permis de voir que l'estimation (2 %) faite en 1966 d'après la pente moyenne de la vallée était trop forte .

Les valeurs de la vitesse moyenne  $U$  en fonction du rayon hydraulique  $R$  et de la pente motrice  $i$  (0,001) ont été estimées à partir de la parabole de CHEZY (KULTER) :

$$U = 100 \frac{\sqrt{R}}{\sqrt{1+b}} \sqrt{Ri} \quad \text{avec } b = 1$$

Le graphique 9 présente les courbes établies.

Le tableau III rassemble les principales caractéristiques des crues 1967. La crue maximale (pour  $H = 2,25$  m) a un débit de pointe de  $101 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $176 \text{ l/s.km}^2$ ) - (graphiques 10, 11 et 12).

L'écoulement total pour 1967 est de 19 Millions de  $\text{m}^3$ . La lame d'eau écoulee : 33 mm pour une pluviométrie moyenne de 425 mm correspond à un coefficient d'écoulement de 7,8 %.

Les coefficients d'écoulement mensuels sont les suivants :

Juillet	10 %	avec	11 mm de lame écoulee	
Août	9 %	avec	17 mm	"
Septembre	4,5 %	avec	4 mm	"

TABLEAU III

A D E R D O U T C H I

Station de JEJI SAMAE

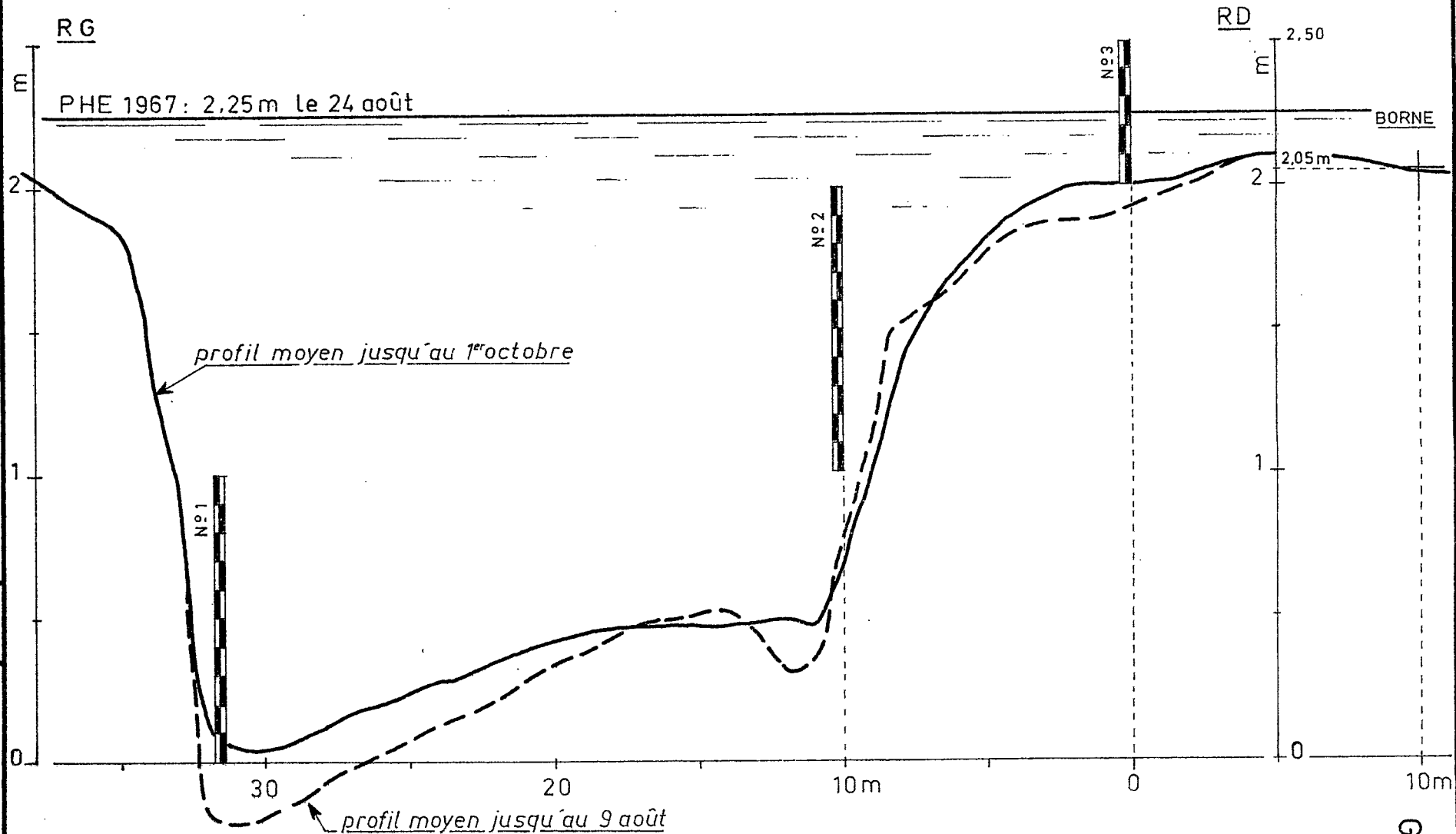
Crues observées en 1967

N°	Date	H <sub>max</sub> (m)	Q <sub>max</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Module spécifique (l/s.km <sup>2</sup> )	Volume écoulé (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )
1	19 Juin	0,38	2,33	4,1	16,5
2	27 Juin	1,37	46,85	82,0	(700,0)
3	1er Juillet	0,82	15,90	28,0	99,3
4	8 Juillet	0,84	16,84	29,0	287,4
5	15 Juillet	0,66	9,30	16,2	87,8
6	17 Juillet	1,56	58,7	102,0	1 818,0
7	19 Juillet	0,24	0,76	1,3	19,0
8	22 Juillet	2,14	95,8	166,0	3 957,3
9	29 Juillet	1,00	24,8	43,0	168,7
10	1er Août	1,40	48,8	85,0	(800,0)
11	5 Août	0,20	0,41	0,7	(10,0)
12	12 Août	0,40	0,06		0,9
13	12 Août	0,58	3,64	6,3	35,3
14	16 Août	1,86	72,4	126,0	1 411,3
15	22 Août	1,92	76,2	126,0	1 280,2
16	23 Août	2,10	89,6	156,0	(1 300,0)
17	24 Août	2,25	101,0	176,0	2 666,6
18	27 Août	2,20	97,2	169,0	2 396,5
19	2 Septembre	0,80	10,4	18,1	10,1
20	4 Septembre	1,26	32,6	56,7	403,9
21	8 Septembre	1,12	25,0	43,5	259,4
22	10 Septembre	0,44	0,86	1,5	5,0
23	11 Septembre	0,54	5,68	9,9	10,0
24	13 Septembre	1,45	44,3	77,0	769,1
25	19 Septembre	0,90	14,45	25,2	125,5
26	23 Septembre	1,06	21,92	38,2	188,5

Chiffres entre parenthèses : valeurs estimées

# Vallée de KEÏTA \_ station de JEJI SAMAE

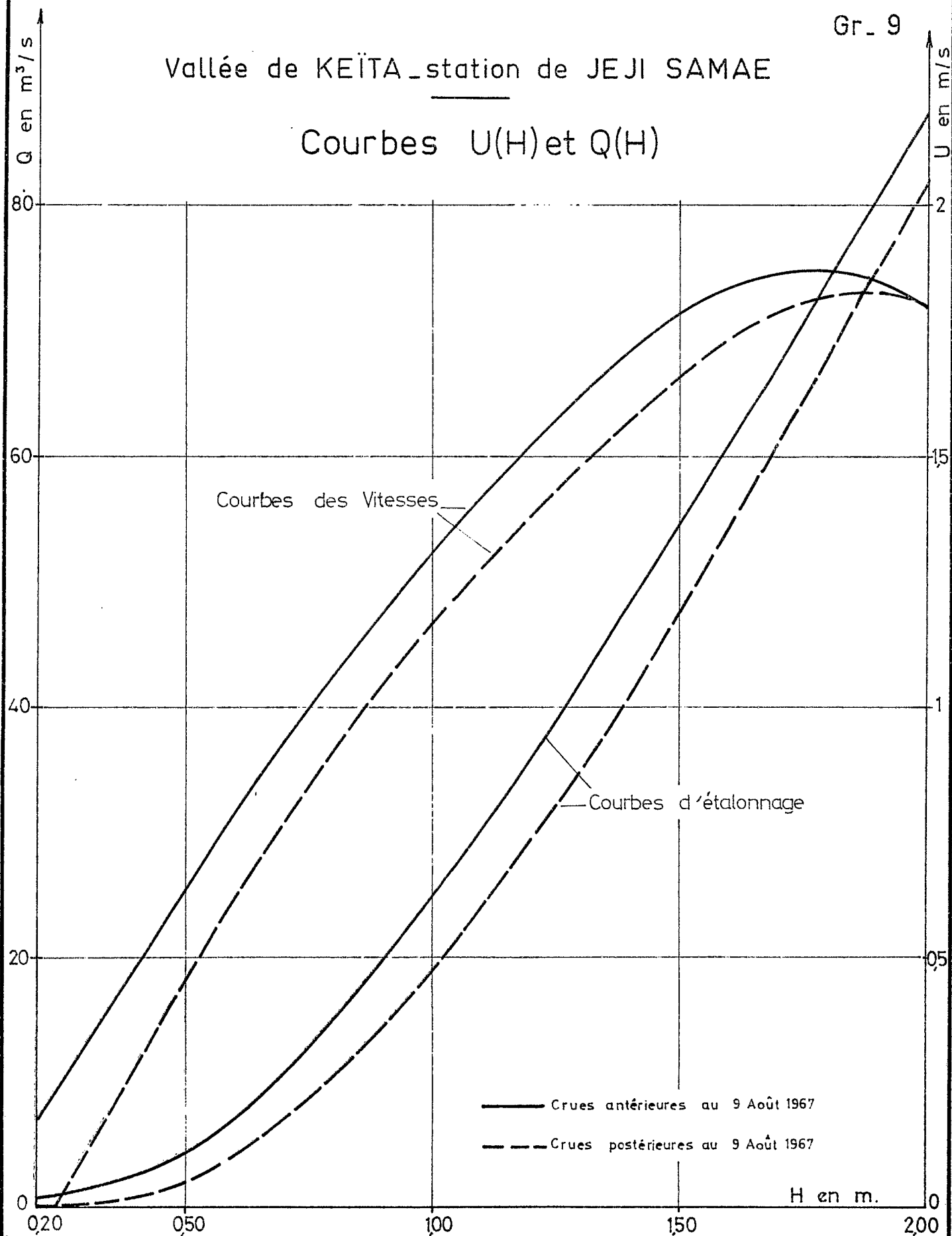
## Profils en travers et échelles à maximums



Gr. 9

Vallée de KEÏTA\_station de JEJI SAMAE

Courbes U(H) et Q(H)



Courbes des Vitesses

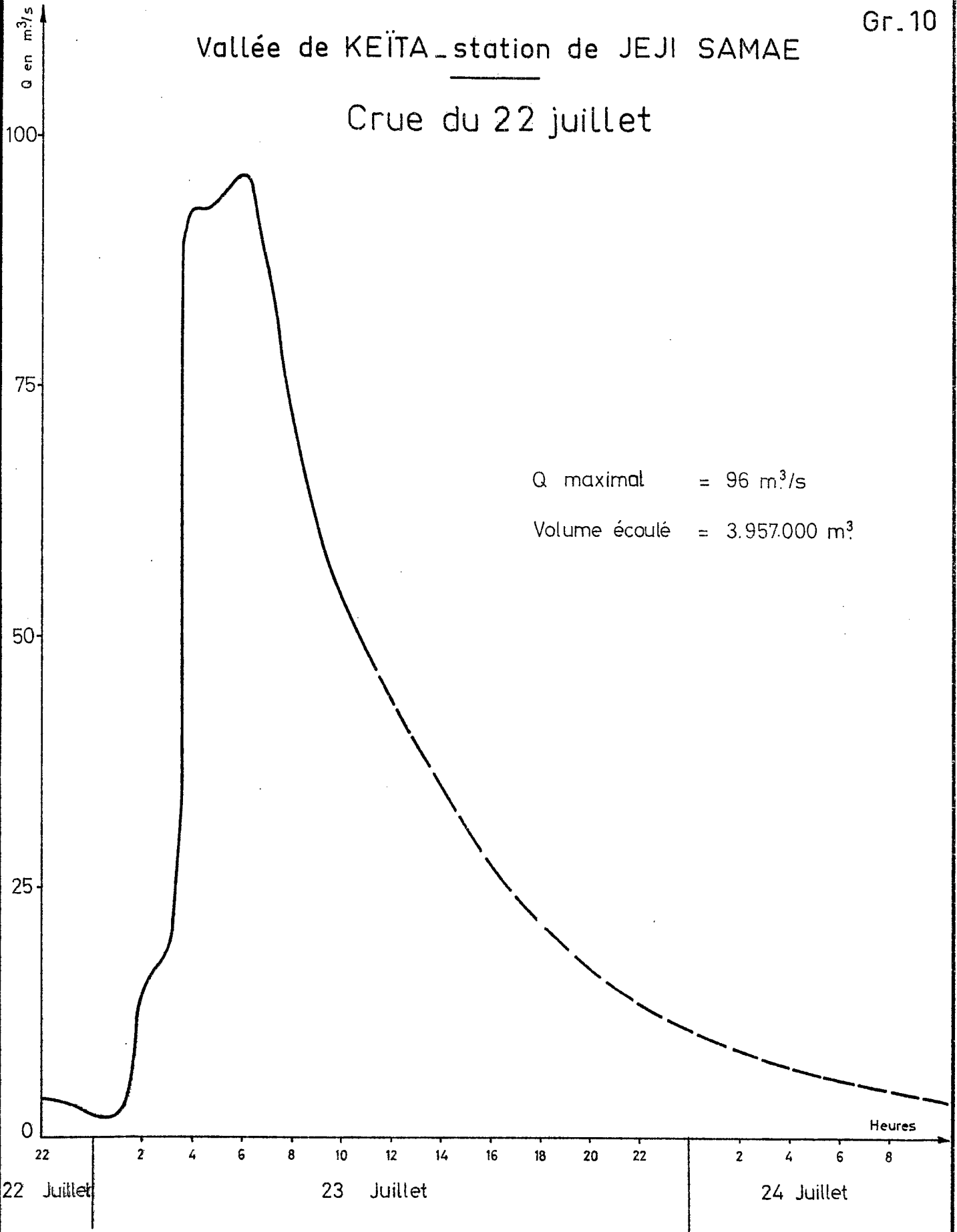
Courbes d'étalonnage

— Crues antérieures au 9 Août 1967

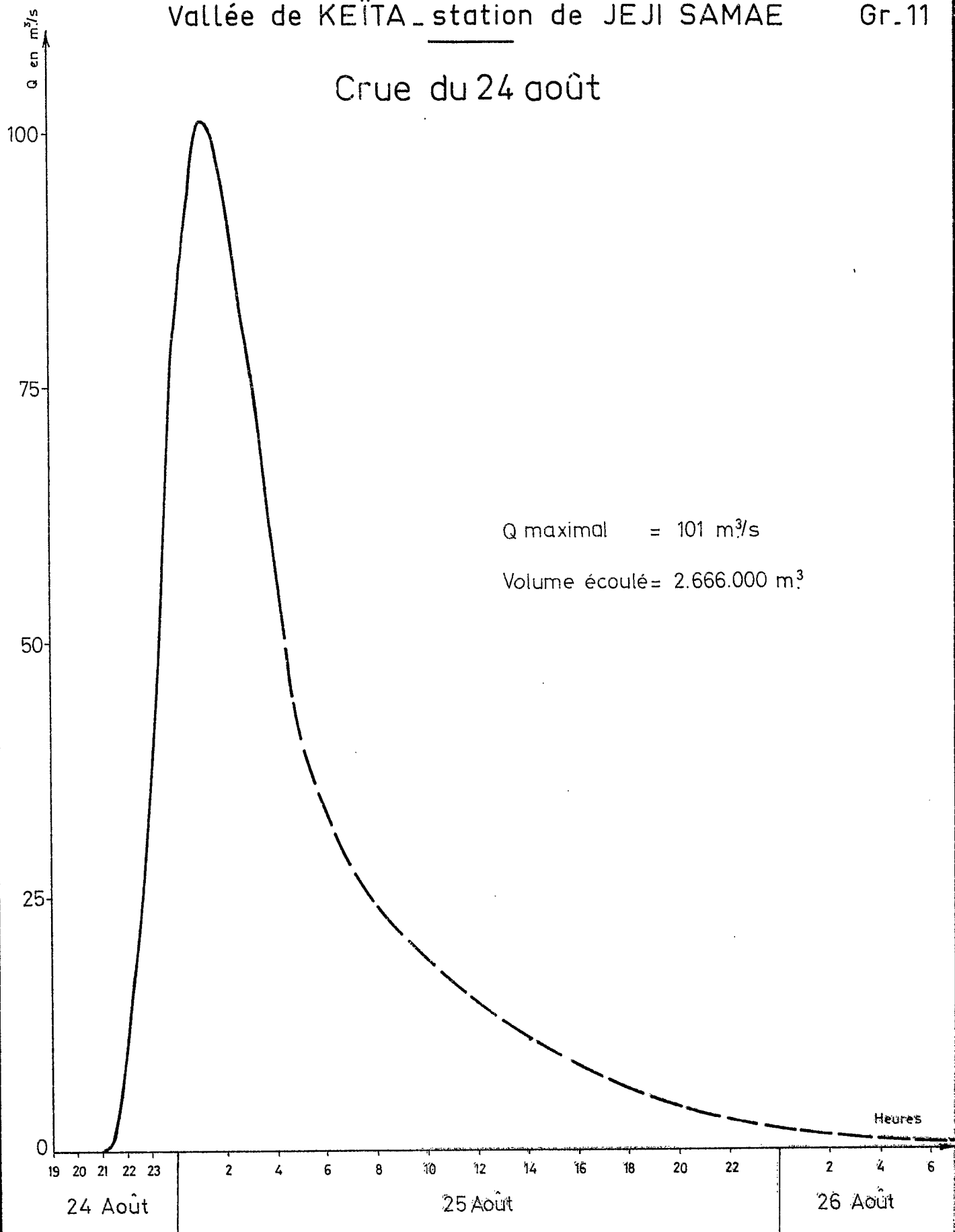
- - - Crues postérieures au 9 Août 1967

Vallée de KEÏTA\_station de JEJI SAMAE

Crue du 22 juillet



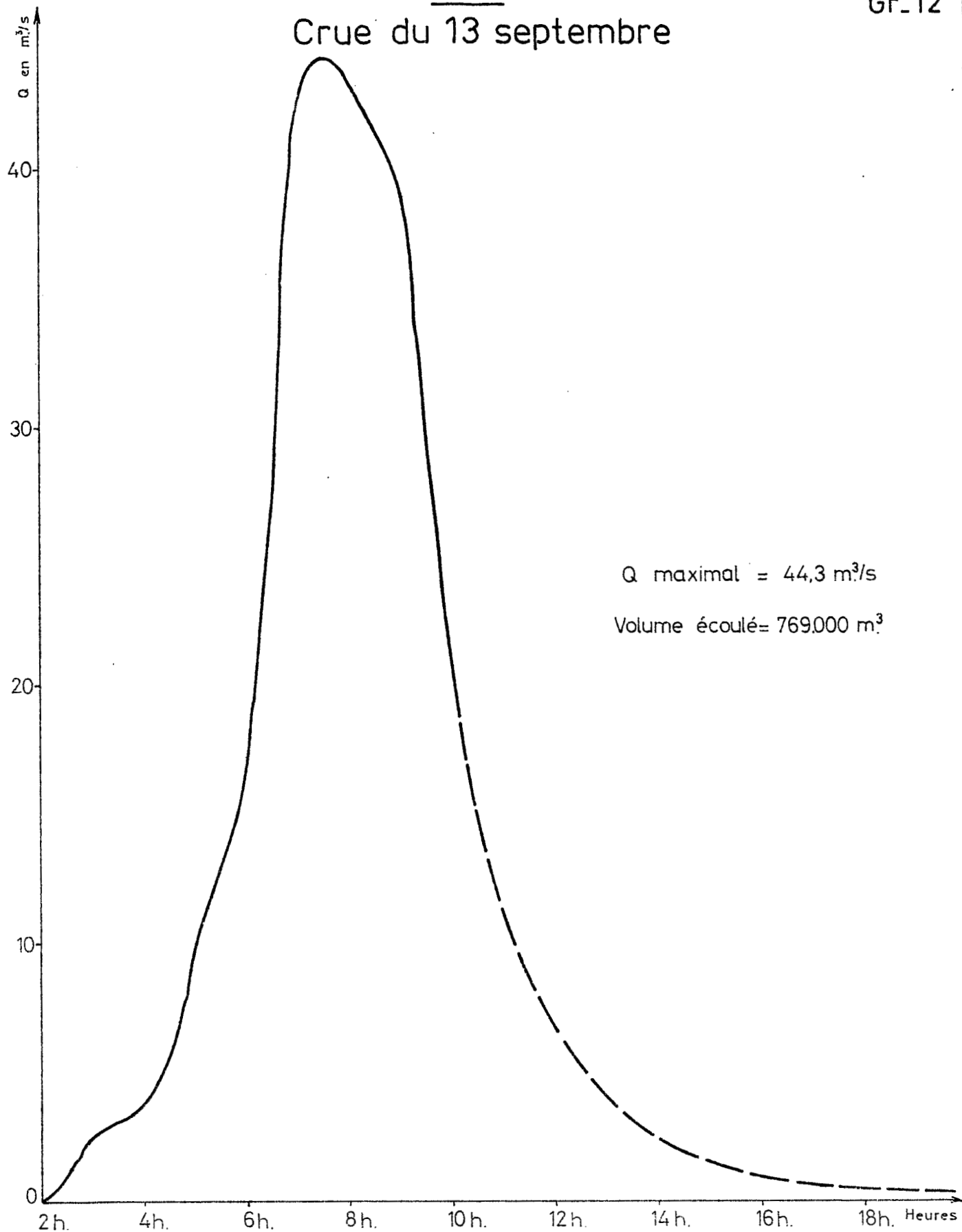
Crue du 24 août



Q maximal = 101  $m^3/s$

Volume écoulé = 2.666.000  $m^3$

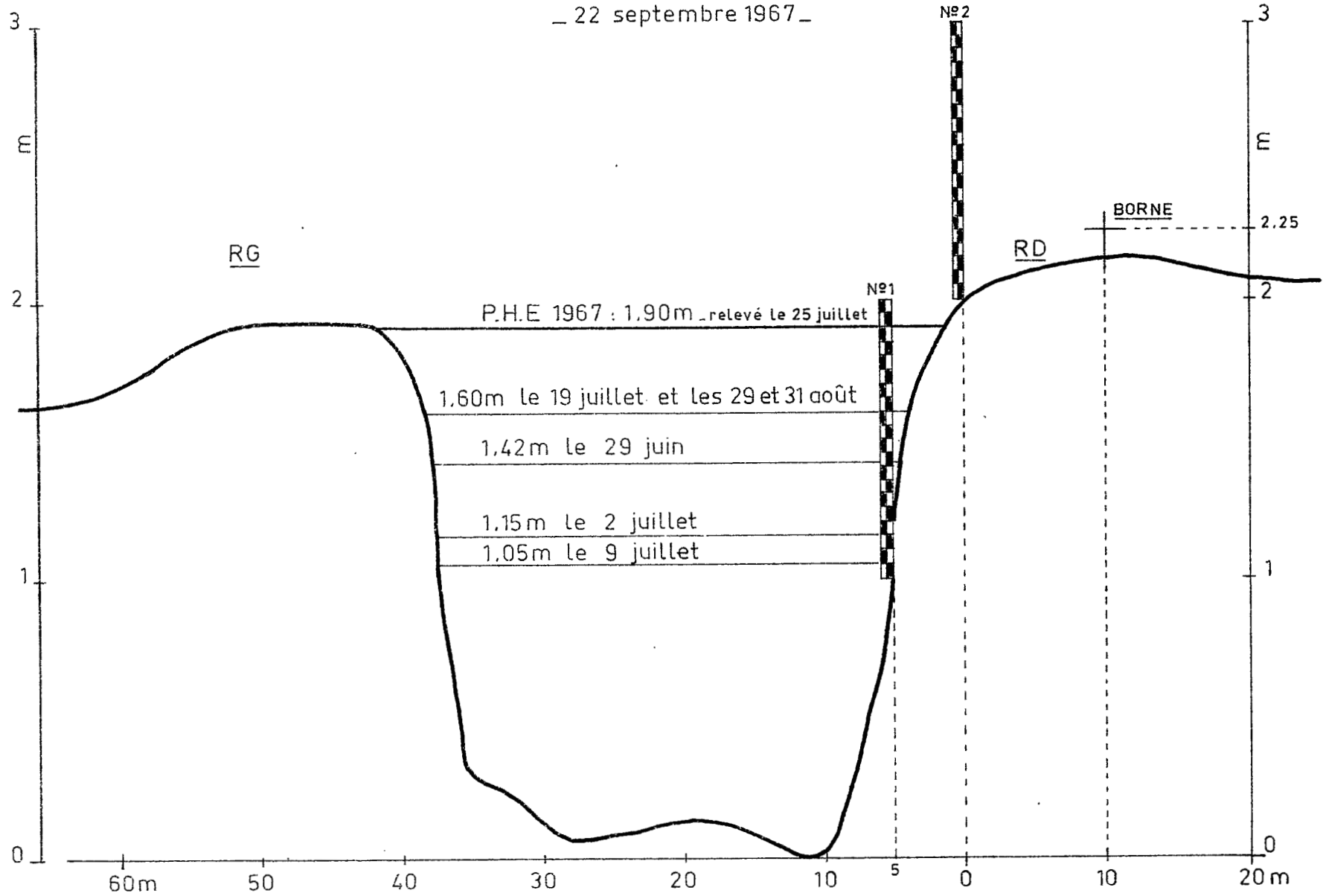
Crue du 13 septembre



# Vallée de KEÏTA - station de TABAFATT

## Profil en travers et échelles à maximums

- 22 septembre 1967 -





- Station n° 1.4 - TABAFATT

Coordonnées      6°00'30" E  
                    14°48'20" N

La station située sur l'ALAMBANYA à 7 km en amont de  
TEGUELEQUEL contrôle un bassin versant de 100 km<sup>2</sup>.

L'échelle à maximum composé de deux éléments a été installée  
en 1965.

Une borne en béton a été installée en 1967, elle est située  
à 10 m côté droit de l'élément n° 2 (graphique 13) et la cote du zéro  
de l'échelle est : -2,25 m par rapport au boulon fixé à la partie su-  
périeure de la borne. A la cote maximale 1,90 m correspond une section  
mouillée de 57 m<sup>2</sup>.

En 1967 les cotes maximales sont les suivantes :

Date	Hauteur max (m)	Observations
19-6-67	0,00	Pas encore d'écoulement
29-6-67	1,42	
7-7-67	Hmax < 1,00	
14-7-67	Hmax < 1,00	
19-7-67	1,60	
25-7-67	1,90	Section mouillée 57 m <sup>2</sup>
2-8-67	1,05	
20-8-67	Hmax < 1,00	
24-8-67	1,60	
31-8-67	1,60	
8-9-67	Hmax < 1,00	
16-9-67		
21-9-60		
30-9-60		

- Station n° 1.5 - TEGUELEGUEL

Coordonnées      5°37'20" E  
                          14°47'10" N

La station est située sur l'ALAMBANYA, à proximité du village de TEGUELEGUEL.

Les caractéristiques physiques du bassin sont les suivantes:

: Superficie (km <sup>2</sup> )	S	157	:
: Périmètre (km)	P	52	:
: Indice de compacité	K <sub>c</sub>	1,16	:
: Longueur du rectangle équivalent	L km	16,4	:
: Largeur            "            "	l km	9,6	:
: Pente moyenne en m.km <sup>-1</sup>	I <sub>G</sub>	18,4	:
: Indice de pente	I <sub>p</sub>	0,155	:

NOTE : l'indice de compacité K<sub>c</sub> (coefficient de GRAVELIUS) est égal à  $0,28 \frac{P}{\sqrt{S}}$ . On appelle rectangle équivalent, le rectangle de même superficie et même indice de compacité que le bassin ver-  
 dant étudié. La pente moyenne est le rapport de la dénivelée (mesurée sur 90 % de la superficie du bassin) à la longueur L du rectangle équivalent.

$$\text{L'indice de pente } I_p = \frac{1}{\sqrt{L}} \sum \sqrt{S_i} (d_i - d_{i-1})$$

S<sub>i</sub> = pourcentage de la surface du bassin située entre les cotes d<sub>i</sub> et d<sub>i-1</sub>.

Les caractéristiques hypsométriques du bassin sont les suivantes (graphique 14 cf NIG 71665) :

Altitude (m)	Superficie (km <sup>2</sup> )	%
410 à 440	10,2	6,5
440 à 480	48,6	31,0
480 à 520	45,2	28,8
520 à 560	20,5	13,0
560 à 600	10,2	6,5
600 à 640	12,3	7,8
640 à 695	10,0	6,4

Altitude moyenne du bassin 514 m.

#### Equipement et tarage

La station était équipée d'un limnigraphe OTT X et d'une échelle limnimétrique. Une vingtaine de crues ont été enregistrées.

Le tarage de la station a été effectué de la façon suivante :

- Pour les basses eaux une série de jaugeages effectués entre les cotes 0,75 et 0,43 (Tableau IV) -
- Pour les moyennes et hautes eaux, de nombreuses mesures (300) de vitesse superficielle effectuées au moyen de flotteurs lestés (entre les cotes 0,70 et 2,60 m) -

Les nombreuses mesures effectuées ont permis d'obtenir un nuage de points dont la courbe médiane a été considérée comme représentative de la courbe de vitesse moyenne superficielle. La courbe représentative des vitesse moyennes dans la section (U(H) graphique 15) a été déduite de la précédente par une affinité de rapport 0,85.

Les profils en travers exécutés dans la section (graphique 16) ont permis de tracer la courbe moyenne de tarage Q (H) pour la saison des pluies 1967 (graphique 17).

TABLEAU IV

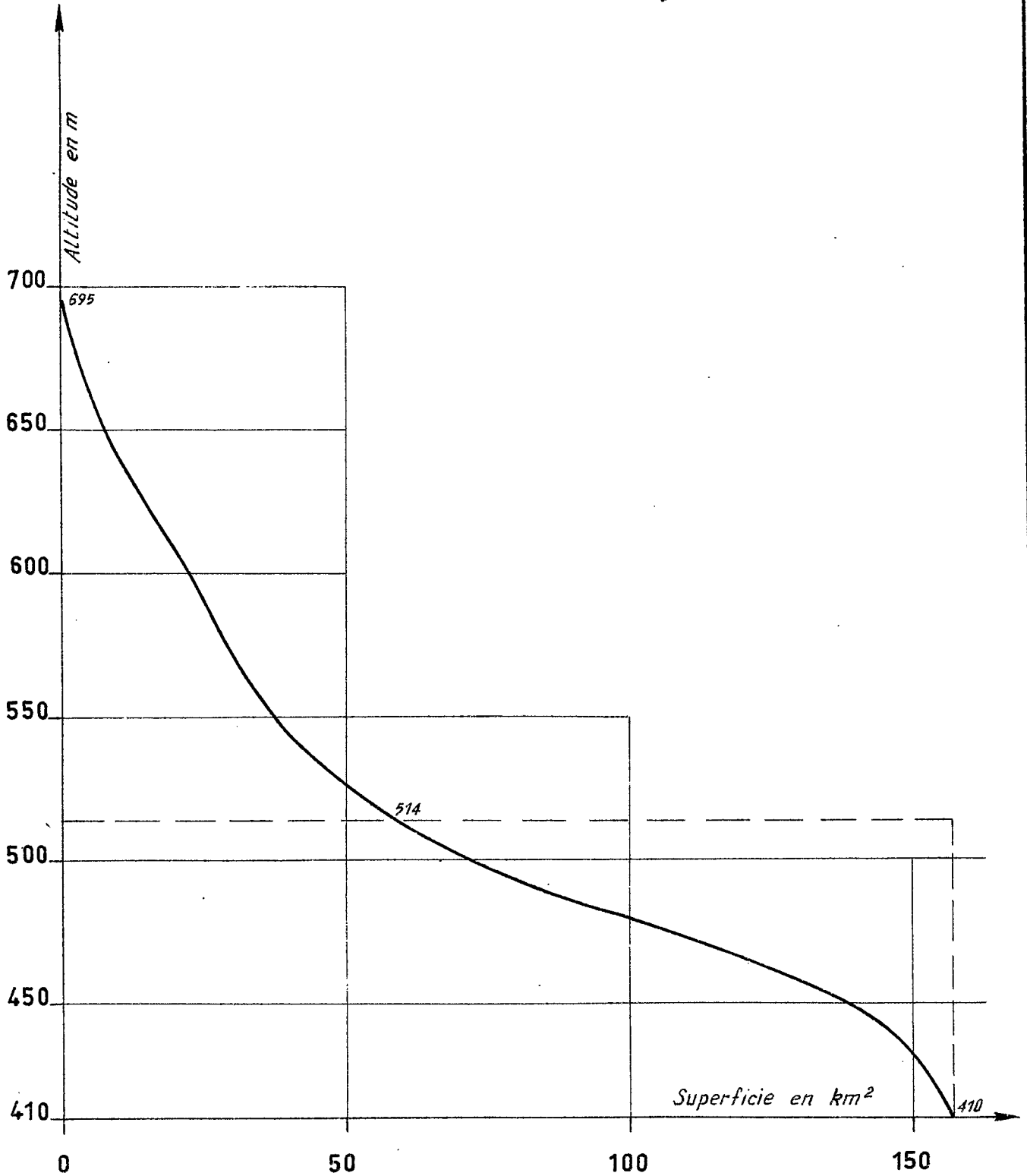
A D E R D O U T C H I

Station de TEGUELEGUEL

Liste des jaugeages de basses eaux effectués au moulinet OTT V

Date	Hauteur à 1 <sup>re</sup> échelle (m)		Q (m <sup>3</sup> /s)
8-7-1967	0,58	0,52	2,48
8-7-1967	0,52	0,50	2,22
8-7-1967	0,50		1,60
8-7-1967	0,46	0,43	1,46
13-7-1967	0,56	0,50	2,07
14-7-1967	0,58	0,56	2,38
14-7-1967	0,47	0,45	1,87
1-8-1967	0,55	0,51	2,07
8-8-1967	0,46	0,43	1,65
22-8-1967	0,60	0,57	4,17
22-8-1967	0,54	0,52	2,20
23-8-1967	0,55	0,54	2,64
27-8-1967	0,55	0,53	4,66
30-8-1967	0,53	0,50	3,98
30-8-1967	0,49	0,47	2,86
1-9-1967	0,56	0,55	3,96
1-9-1967	0,59	0,53	2,75

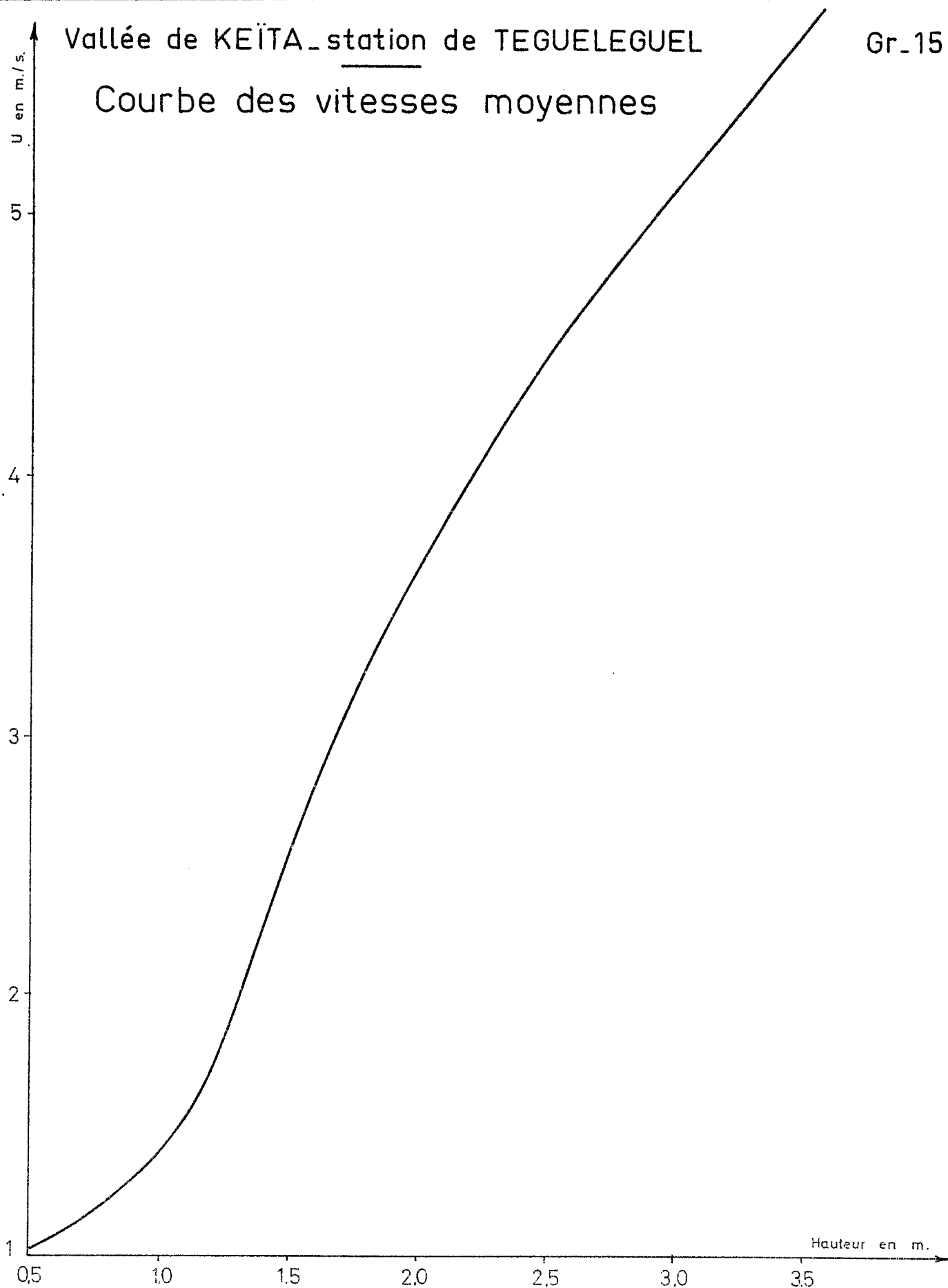
COURBE HYPSONOMÉTRIQUE



Vallée de KEÏTA\_ station de TEGUELEGUEL

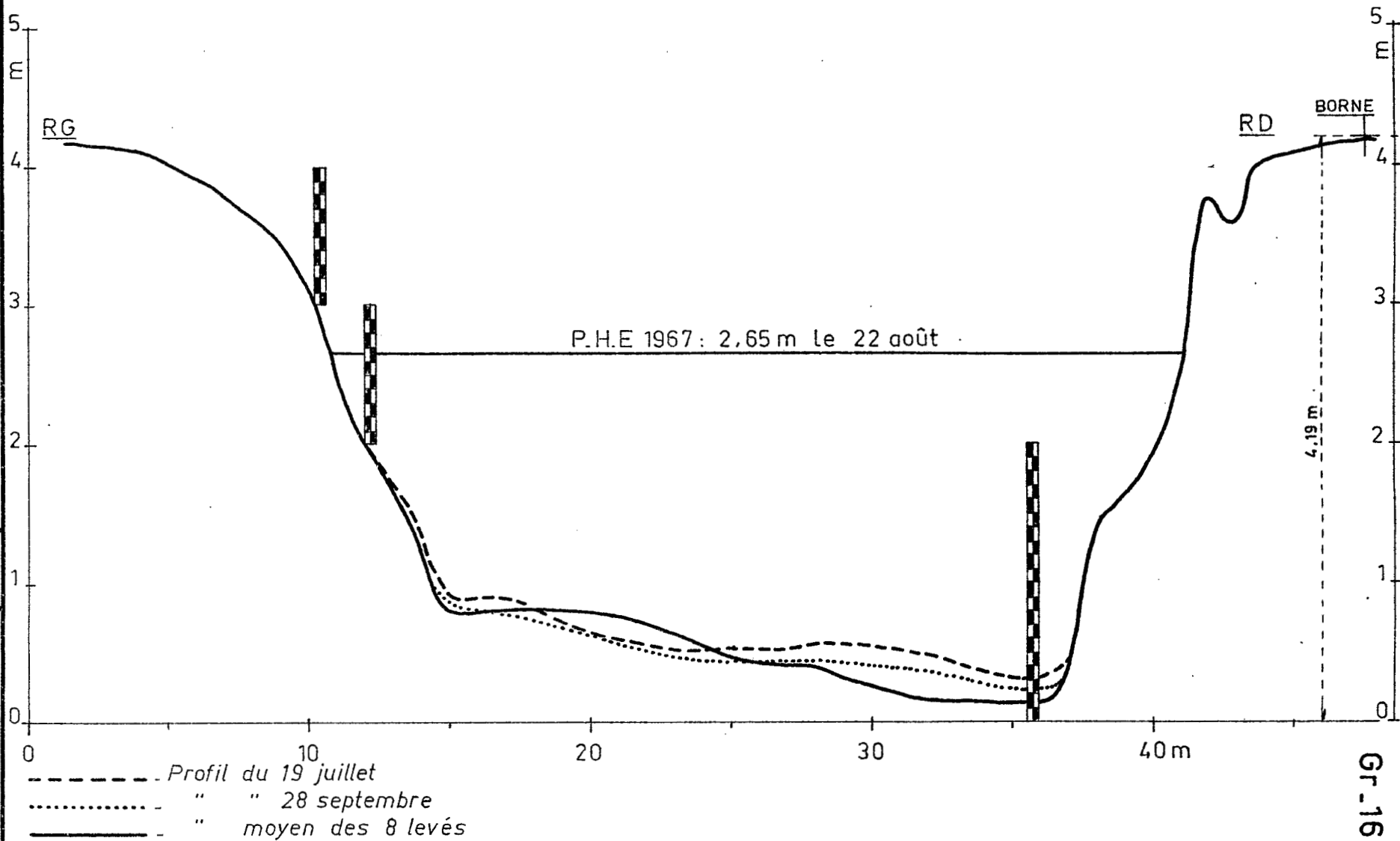
Gr.15

Courbe des vitesses moyennes



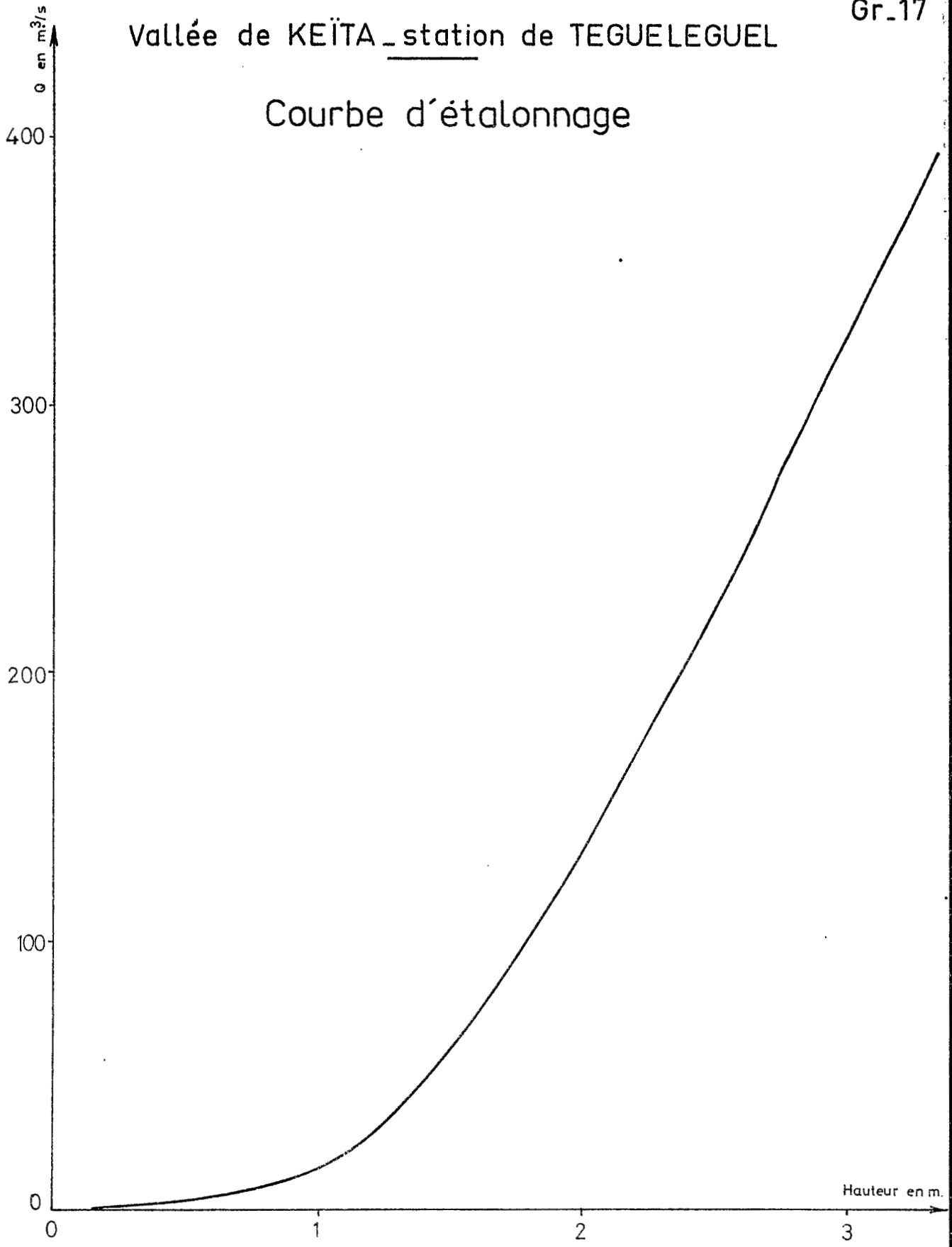
Vallée de KEÏTA - station de TEGUELEGUEL amont

Profils en travers



Vallée de KEÏTA \_station de TEGUELEGUEL

Courbe d'étalonnage





### Crues observées en 1967

27 crues ont été observées (graphiques 18 à 20). Ces crues sont rassemblées dans le tableau suivant.

Les plus forts débits observés sont, de 252 m<sup>3</sup>/s le 22 Août pour un volume écoulé de 2,3.10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>, 220 m<sup>3</sup>/s le 24 Août et 194 m<sup>3</sup>/s le 14 Juillet.

### Ecoulement 1967

Le volume total mesuré est de 11,9 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>.

En tenant compte des premières crues de Juin non mesurées, on peut estimer le volume total écoulé à 12 millions de m<sup>3</sup>.

La pluie moyenne sur le bassin a été estimée à 440 mm ce qui, pour une lame écoulée de 76 mm, correspond à un coefficient d'écoulement annuel de 17,3 %.

Pour la seule saison des pluies (P = 390 mm pour Juillet-Août-Septembre) le coefficient d'écoulement est de 18,5 %.

Les débits moyens mensuels sont les suivants :

Juillet	1,9 m <sup>3</sup> /s	K <sub>e</sub> = 30,6 %
Août	2,1 m <sup>3</sup> /s	K <sub>e</sub> = 18,2 %
Septembre	0,29 m <sup>3</sup> /s	K <sub>e</sub> = 4,7 %

Deux séquences pluvieuses du 22 au 24 Juillet et du 22 au 24 Août ont apporté 7 millions de m<sup>3</sup> soit 58 % du total annuel.

Le graphique 21 représente les débits moyens journaliers.

Le module 1967 est de 0,38 m<sup>3</sup>/s

Module spécifique 2,4 l/s.km<sup>2</sup>

- Station n° 1.6 - TEGUELEGUEL Milieu

- Station n° 1.7 - TEGUELEGUEL Aval

Coordonnées 5°56'40" E et 5°56'20" E  
14°46'40" N 14°46'50" N

La station de TEGUELEGUEL Milieu contrôle un bassin de 162 km<sup>2</sup>, elle est située à 550 m en aval de la station principale. La station aval, à 950 m de la station principale, contrôle un bassin de 171 km<sup>2</sup>.

Ces deux stations étant principalement utilisées pour l'évaluation de la ligne d'eau des principales crues, les éléments de 0 à 1 m manquants n'ont pas été remplacés, seules ont été notées les crues dont la hauteur maximale est supérieure à 1,00 m.

A D E R D O U T C H I

Station de TEGUELEGUEL

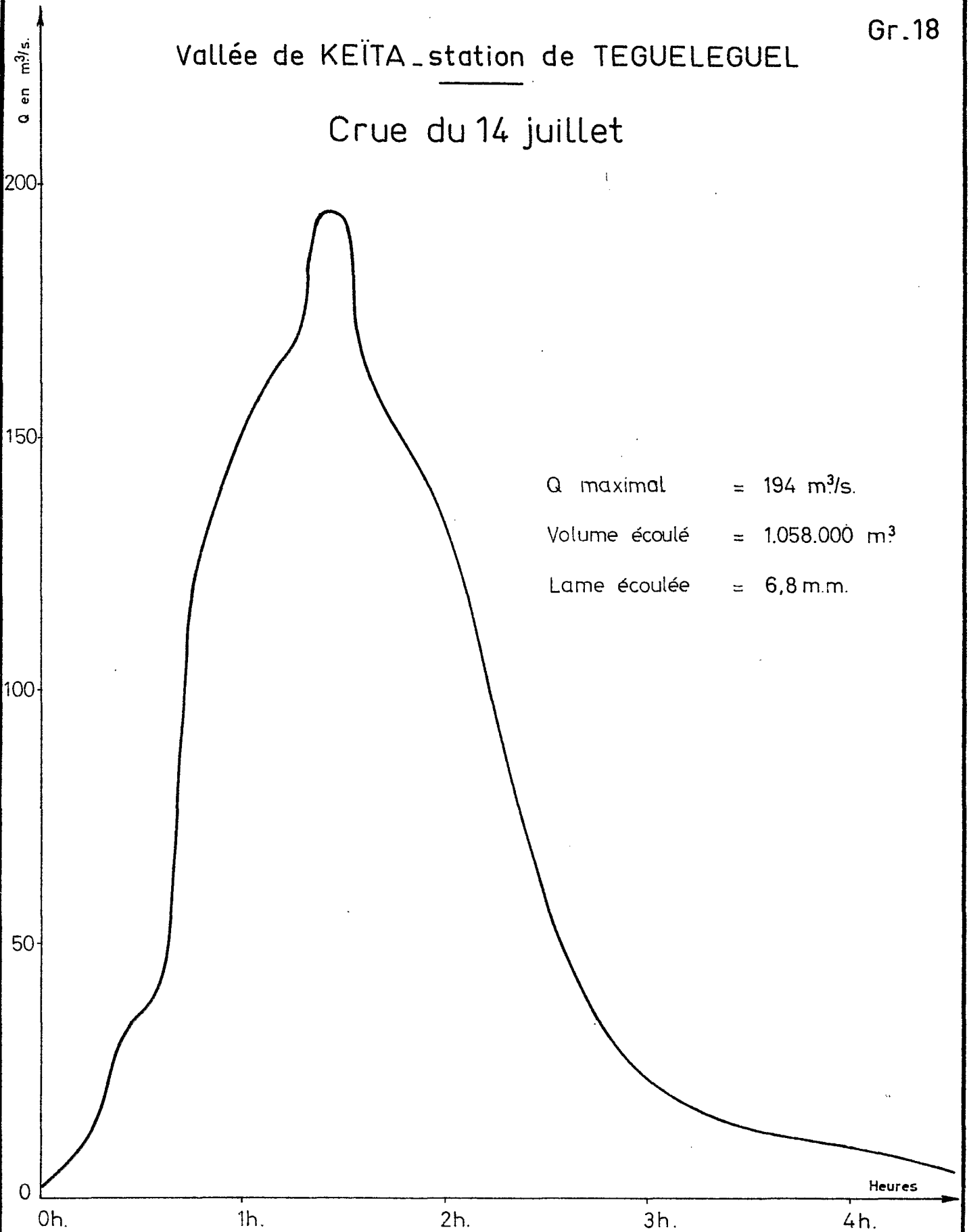
Crues 1967

N°	Date	H max m	Q max m <sup>3</sup> /s	Qspéc max l/s.km <sup>2</sup>	Volume écoulé 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	Lame écoulée mm	Tm mn	Tb mn	$\alpha$	Q moy journal m <sup>3</sup> /s
1	25-6	0,64	5,08	32,4	9,9					0,10
2	27-6	1,41	48,7	310	531,8	3,4				6,2
3	5-7	1,00	16,1	103	26,5	0,2				0,3
4	8-7	0,94	13,7	87	69,0	0,4	5	175	3,3	0,8
5	13-7	1,15	24,5	156	152,5	1,0				1,8
6	14-7	2,35	194	1 235	1 058,1	6,8	90	285	3,1	12,3
7	16-7	1,25	32,3	206	87,1	0,6				1,0
8	22-7	2,49	220	1 400	1 266,0	8,1				14,7
9	23-7	1,75	93,0	592	713,1	4,5				8,3
10	24-7	2,42	206	1 310	1 541,4	9,8	120	330	2,8	17,8
11	29-7	0,70	6,50	41,4	56,3	0,4				0,7
12	1-8	1,80	100	636	547,3	3,5				6,3
13	4-8	1,80	100	636	547,6	3,5				6,3
14	8-8	0,51	2,21	14,1	31,2	0,2				0,4
15	11-8	0,52	2,42	15,4	17,4	0,1				0,2
16	22-8	2,65	252	1 600	1 961,1	12,5				22,7
17	23-8	1,85	108	688	538,9	3,4				6,3
18	24-8	2,50	222	1 410	1 065,6	6,8	100	215	2,8	12,3
19	27-8	2,10	149	950	940,0	6,0	90	270	2,9	11,1
20	30-8	1,00	16,1	103	54,6	0,3	30	160	3,7	0,6
21	1-9	1,50	59,0	376	318	2,0				
22	5-9	0,30	0,48		3,7					
23	7-9	1,36	43,2	276	189,2	1,2				2,2
24	10-9	0,40	1,08		(5,0)					
25	19-9	0,32	0,60		(4,0)					
26	22-9	0,50	2,0	12,7	13,6	0,1				0,1
27	24-9	1,25	32,3		131,2	0,8				1,5

Entre parenthèses valeurs estimées

Vallée de KEÏTA station de TEGUELEGUEL

Crue du 14 juillet



Q maximal = 194 m³/s.

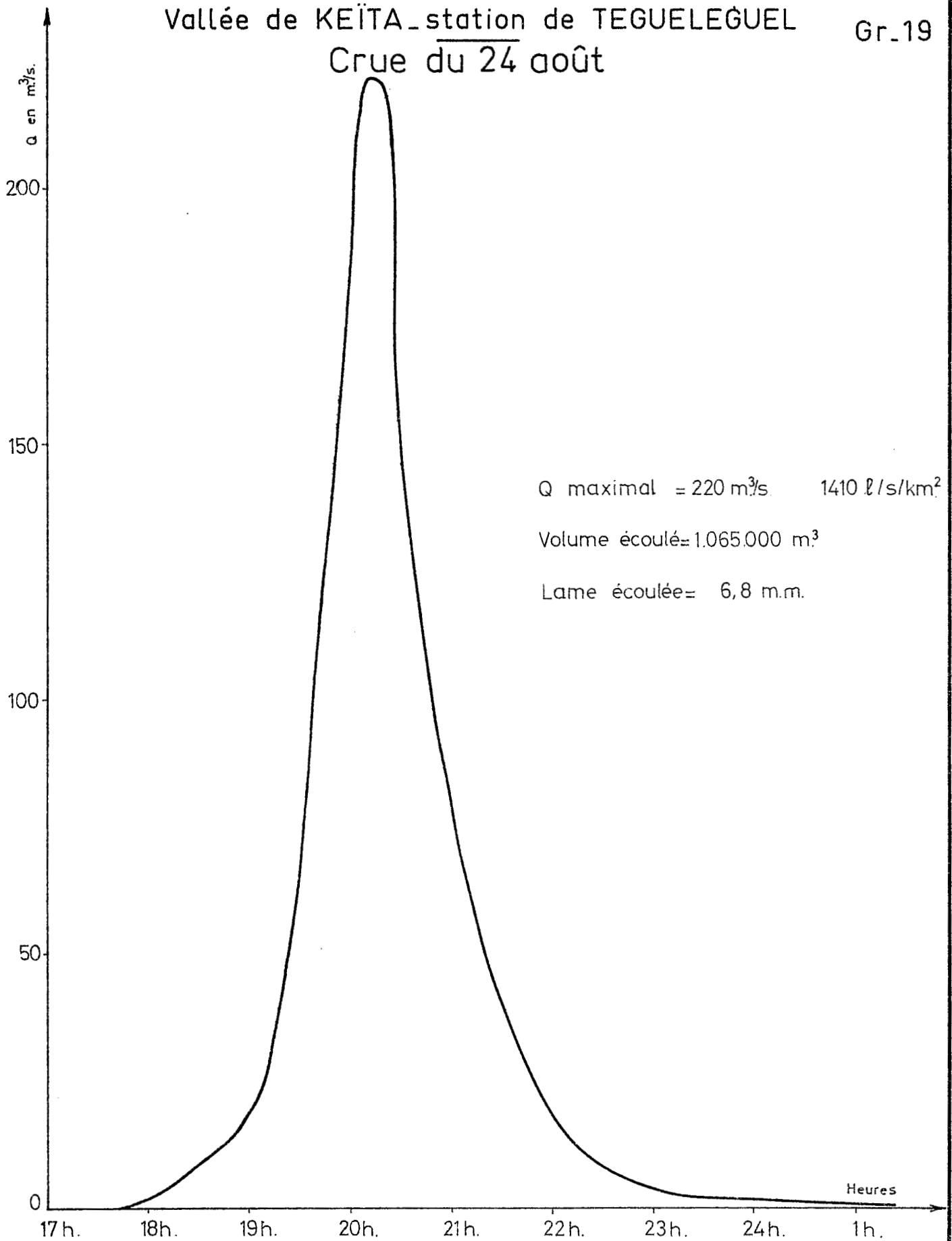
Volume écoulé = 1.058.000 m³

Lame écoulée = 6,8 m.m.

Vallée de KEÏTA\_station de TEGUELEGUEL

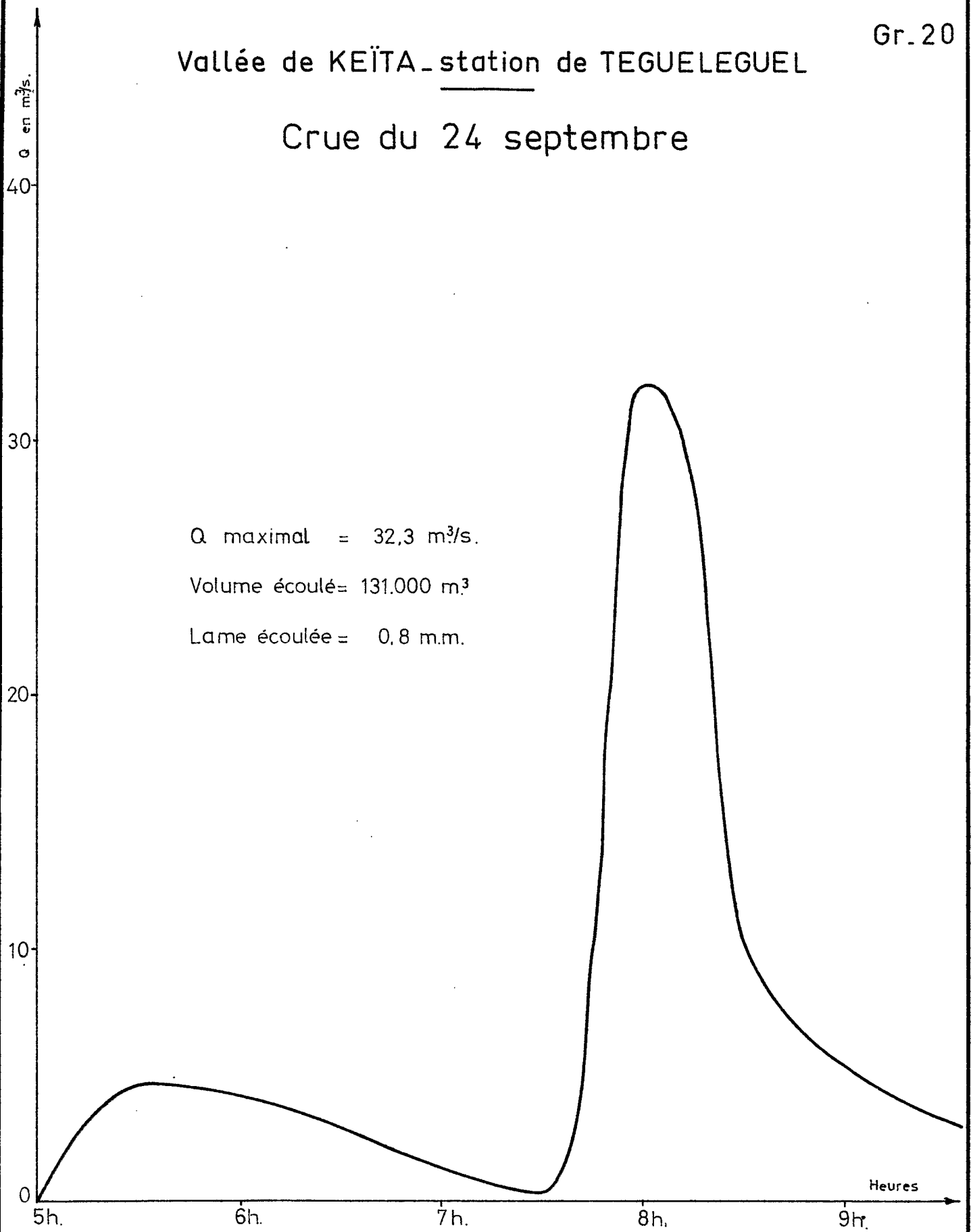
Gr.19

Crue du 24 août



Vallée de KEÏTA - station de TEGUELEGUEL

Crue du 24 septembre

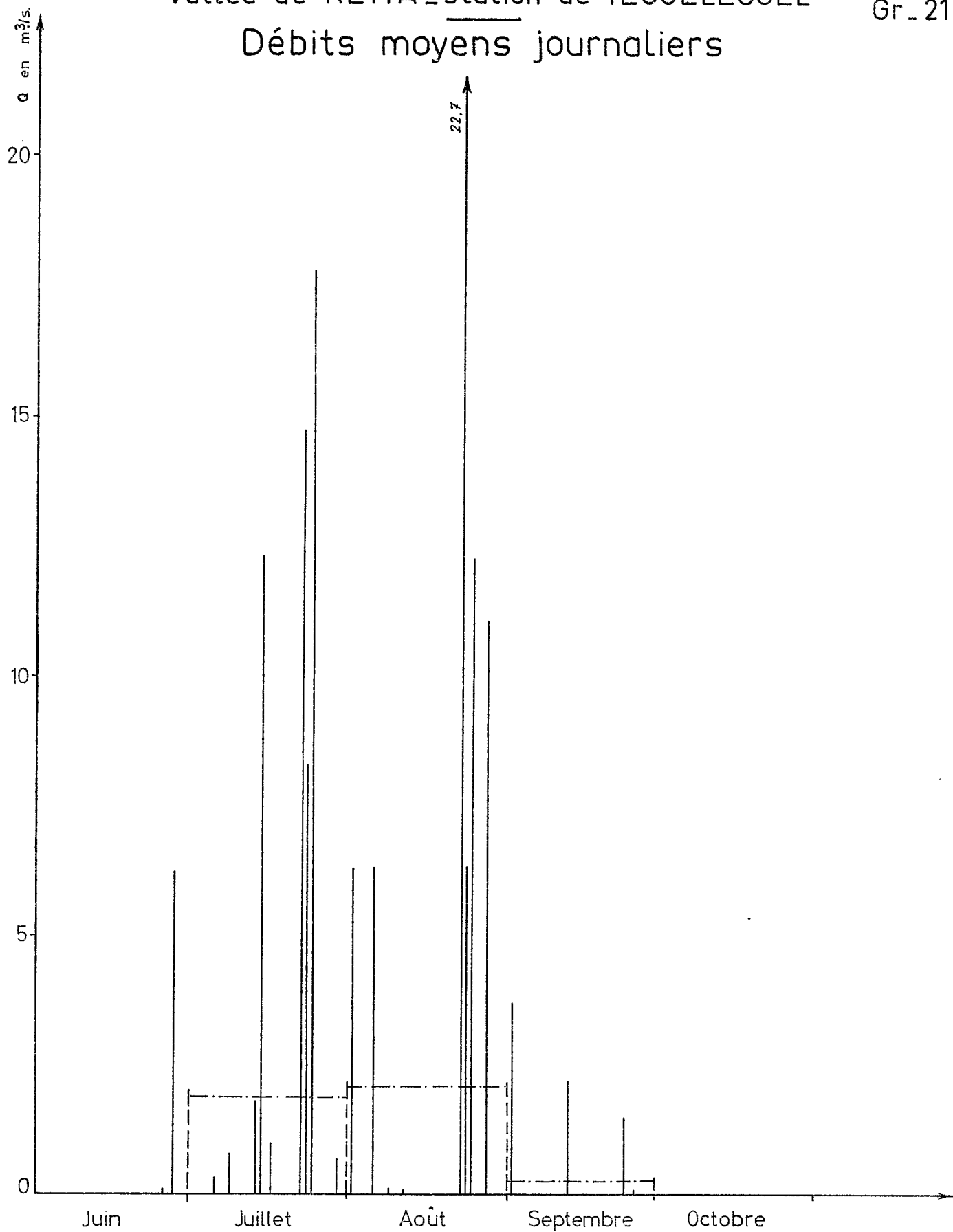


Q maximal = 32,3 m³/s.

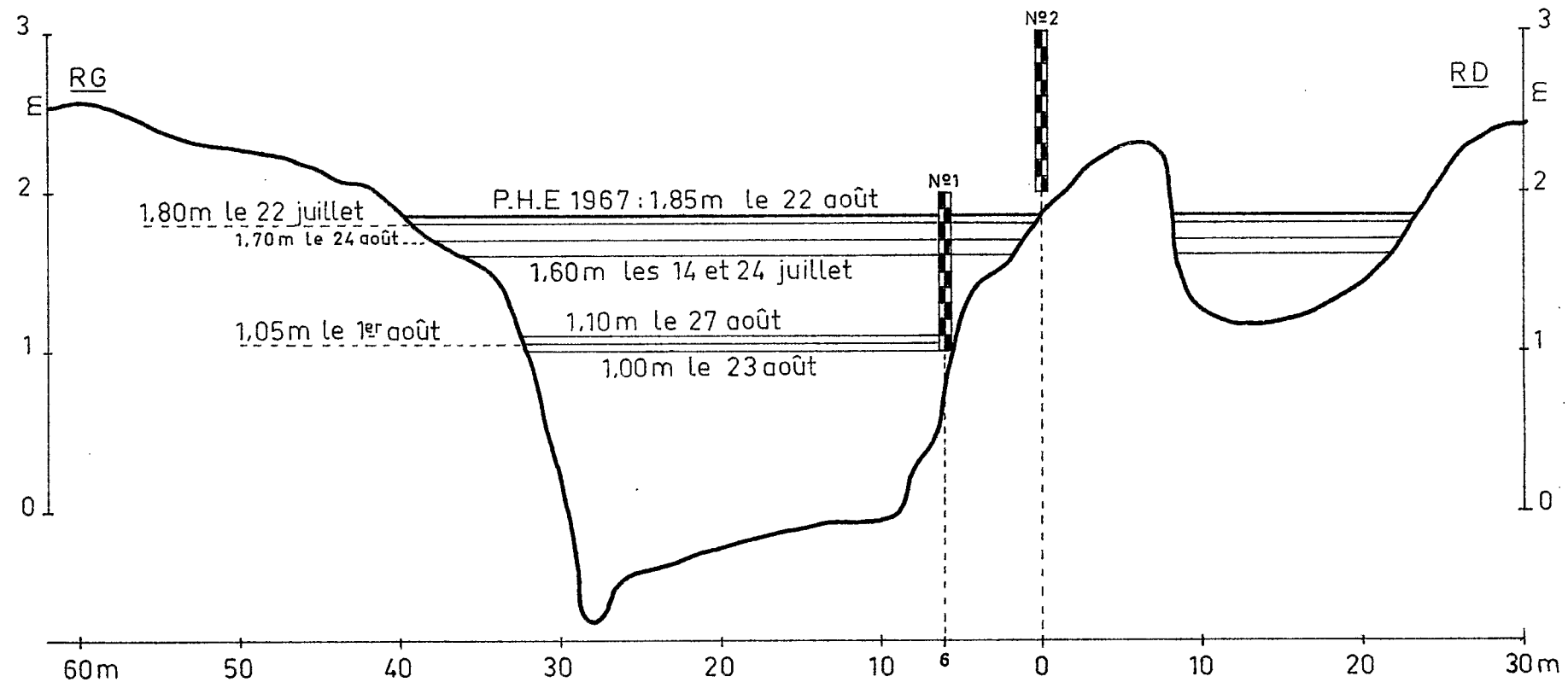
Volume écoulé = 131.000 m³

Lame écoulée = 0,8 m.m.

Débits moyens journaliers



Vallée de KEÏTA - station de TEGUELEGUEL milieu  
 Profil en travers et échelles à maximums  
 - 13 août 1967 -

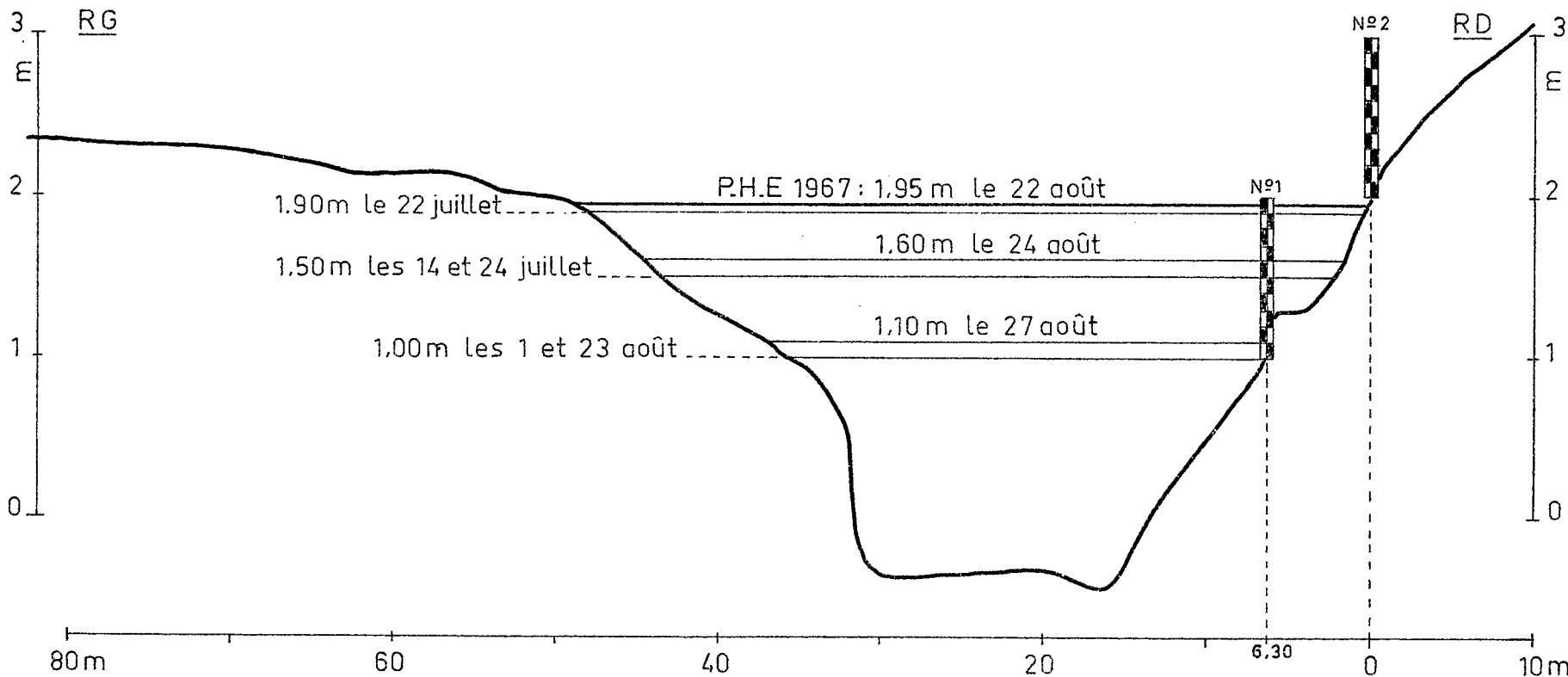


- Le zéro des échelles est à la cote -4,60m par rapport à la borne de la station principale TEGUELEGUEL amont.

Vallée de KEÏTA - station de TEGUELEGUEL aval

Profil en travers et échelles à maximums

- 13 août 1967 -



- Le zéro des échelles est à la cote - 5.29 m par rapport à la borne de la station principale TEGUELEGUEL amont.



Les cotes maximales suivantes ont été relevées :

Date	Hauteur max. (m)	
	Milieu	Aval
14-7-67	1,60	1,50
22-7-67	1,80	1,90
24-7-67	1,60	1,50
1-8-67	1,05	1,00
22-8-67	<u>1,85</u>	<u>1,95</u>
23-8-67	1,00	1,00
24-8-67	1,70	1,60
27-8-67	1,10	1,10

- Station n° 1.8 - IBOHAMANE

Coordonnées  $5^{\circ}54'40''$  E  
 $14^{\circ}48'$  N

La station est située sur la BAOUHAT. Les caractéristiques physiques du bassin versant sont les suivantes :

Superficie (km <sup>2</sup> )	S	117
Périmètre (km)	P	43
Coefficient de compacité	K <sub>c</sub>	1,12
Longueur du rectangle équivalent (km)	L	10,8
Largeur du rectangle équivalent (km)	l	10,8
Pente moyenne en m.km <sup>-1</sup>	I <sub>g</sub>	15,0
Indice de pente	I <sub>p</sub>	0,153

Les caractéristiques hypsométriques du bassin sont les suivantes :

Altitude (m)	Superficie (km <sup>2</sup> )	%
410 - 440	7,8	6,7
440 - 480	31,4	26,8
480 - 520	29,6	25,3
520 - 560	27,4	23,4
560 - 600	15,0	12,8
600 - 645	5,8	5,0

Altitude moyenne : 511 m. La très forte compacité du bassin et son relief accentué sont favorables au ruissellement.

#### Equipement et tarage

La station est équipée d'un limnigraphe OTT X. La quasi-totalité des crues a été enregistrée.

Le tarage a été effectué :

- Pour les basses eaux (jusqu'à 0,65 m) par une série de 20 mesures de débit au moulinet (tableau V) -
- Pour les hautes eaux (jusqu'à 2,35 m) par de nombreuses séries de mesures de vitesse superficielle au flotteur. Ces mesures effectuées, sur la quasi-totalité du champ de vitesse superficielle, ont permis d'établir (à partir du nuage de points obtenus) la courbe moyenne des vitesses superficielles. (Le rapport d'homothétie entre la courbe enveloppe des vitesses maximales superficielles et la courbe médiane des vitesses moyennes superficielles est de 0,83) -

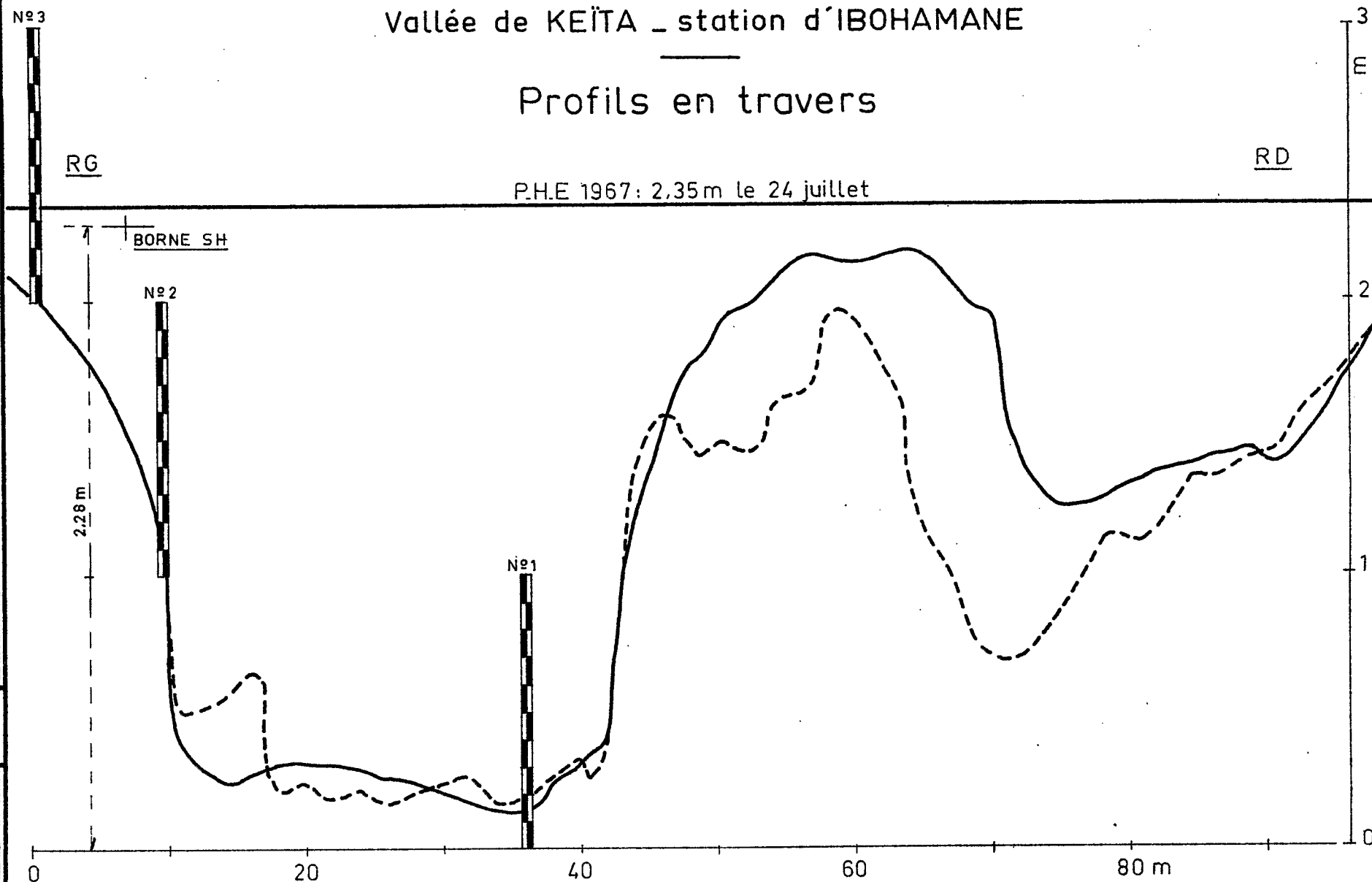
Nous avons adopté le rapport  $\frac{U}{V_{ms}} = 0,85$  (graphiques 24 et 25).

Les profils en travers ont amené à adopter deux courbes de variation  $S = f(H)$  (Forte modification de la section après la crue du 23 Juillet 1967). Les deux courbes de tarage adoptées sont représentées sur les graphiques 26 et 27.

# Vallée de KEÏTA - station d'IBOHAMANE

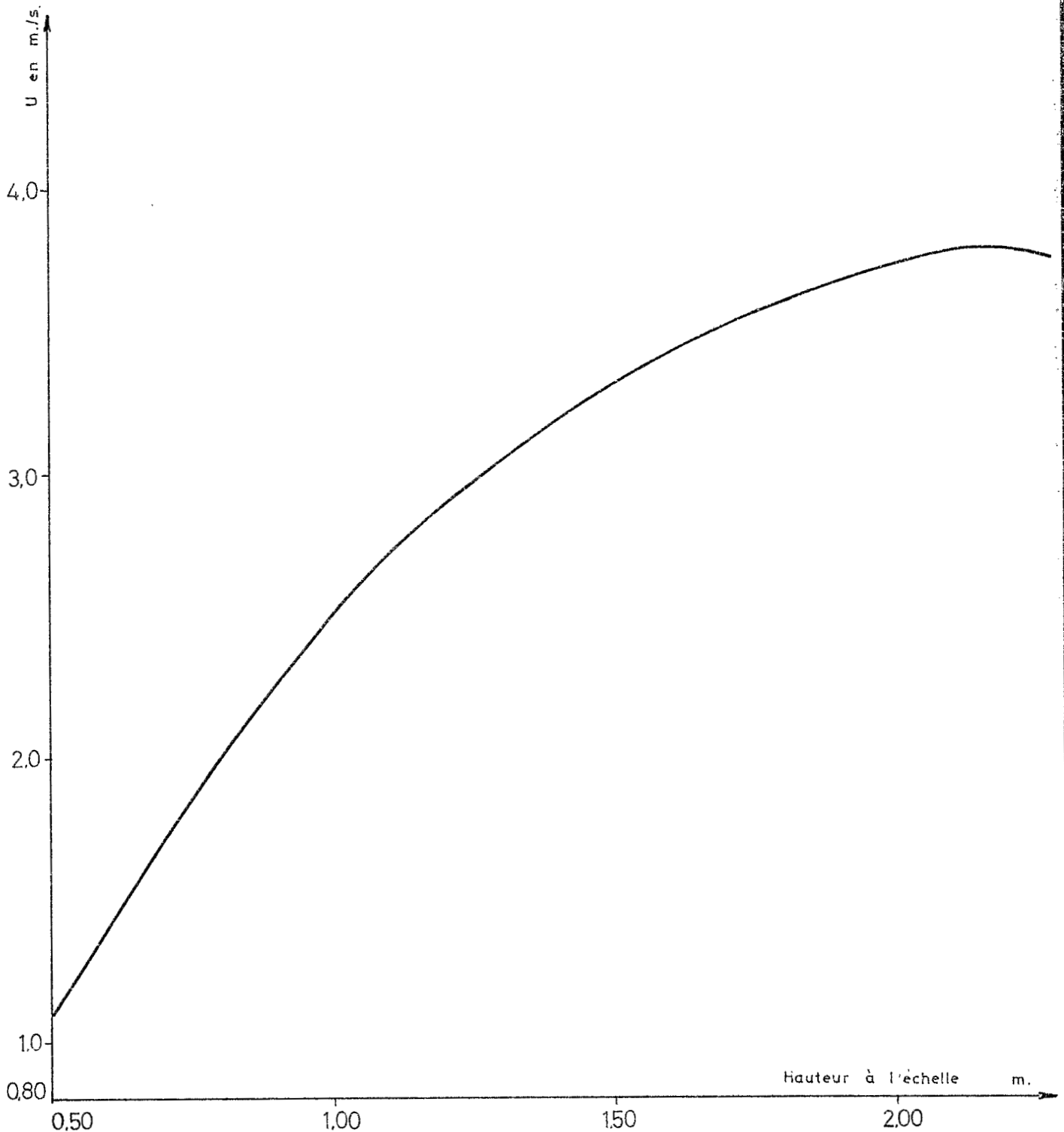
## Profils en travers

P.H.E 1967: 2.35m le 24 juillet

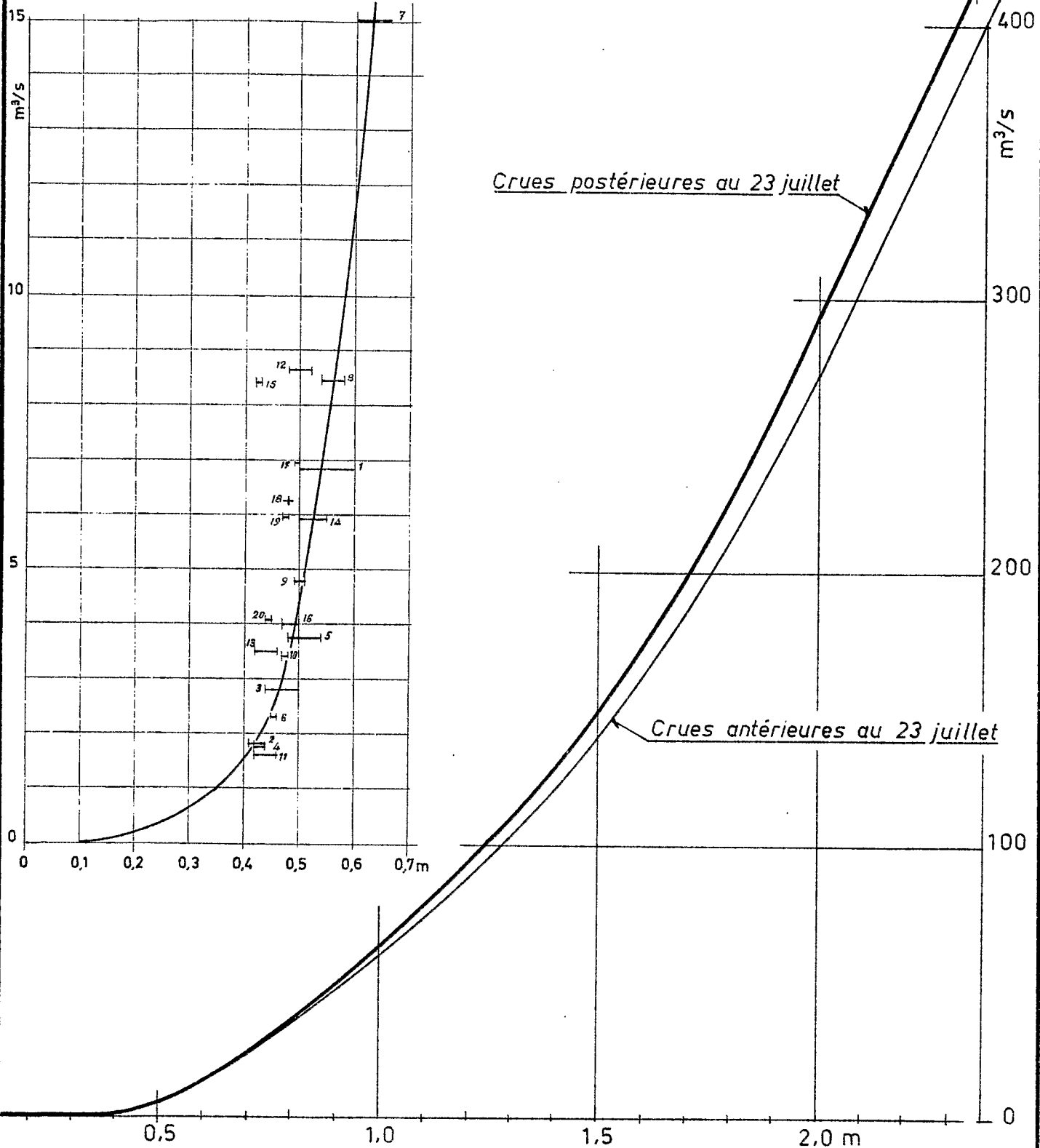


Profil du 20 juillet et profil moyen du premier groupe de crues  
" " 29 août " " " " deuxième " " " après la crue du 23 juillet

## Vallée de KEÏTA - station d'IBOHAMANE

Courbe des vitesses moyennes  
(BRAS PRINCIPAL)

Courbes de tarage 1967  
( bras principal et secondaire réunis )



## TABLEAU V

## A D E R D O U T C H I

## Station d'IBOHAMANE

Liste des jaugeages de basses eaux effectués au moulinet OTT type V

N°	Date	Hauteur à 1 <sup>re</sup> échelle (m)		Q (m <sup>3</sup> /s)
1	5-7-67	0,60	0,50	6,82
2	5-7-67	0,44	0,41	1,79
3	9-7-67	0,50	0,44	2,78
4	9-7-67	0,44	0,42	1,74
5	11-7-67	0,54	0,48	3,75
6	11-7-67	0,46	0,45	2,31
7	12-7-67	0,66	0,60	15,04
8	12-7-67	0,58	0,54	8,44
9	12-7-67	0,51	0,49	4,77
10	12-7-67	0,48	0,47	3,41
11	16-7-67	0,46	0,42	1,61
12	22-7-67	0,52	0,48	8,65
13	22-7-67	0,46	0,42	3,48
14	23-7-67	0,55	0,50	5,92
15	24-7-67	0,43	0,42	8,43
16	4-8-67	0,50	0,47	3,98
17	28-8-67	0,50	0,49	6,94
18	28-8-67	0,48		6,23
19	28-8-67	0,48	0,97	5,96
20	28-8-67	0,45	0,44	4,07

Crues observées en 1967

35 crues ont été observées (tableau VI).

La plus forte crue a atteint un débit maximal de  $415 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $3\,550 \text{ l/s.km}^2$ ) ce qui correspond à peu près au débit de pointe quinquennal. Viennent ensuite des crues de  $364$ ,  $292$  et  $265 \text{ m}^3/\text{s}$ . 11 crues dépassent les  $100 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Les temps de montée des crues dues à une tornade unique sont généralement inférieurs à 45 minutes. La durée de ruissellement moyenne est de 3 heures (graphiques 28 à 30).

Écoulement annuel

Le volume total écoulé est de  $11,8.10^6 \text{ m}^3$ . Pour une pluviométrie moyenne de  $450 \text{ mm}$  et une lame ruisselée de  $101 \text{ mm}$ , le coefficient d'écoulement est de  $22,4 \%$ .

Débits moyens mensuels

Les débits moyens mensuels sont les suivants :

Juillet	2,14	$\text{m}^3/\text{s}$	$K_e = 49 \%$
Août	1,72	$\text{m}^3/\text{s}$	$K_e = 20 \%$
Septembre	0,38	$\text{m}^3/\text{s}$	$K_e = 11 \%$

Le coefficient très élevé de Juillet (compte tenu de l'imprécision sur la pluviométrie moyenne estimée à  $100 \text{ mm}$ ) est dû à deux séquences pluvieuses ayant provoqué deux séries de crues (11 au 14 Juillet :  $1\,750\,000 \text{ m}^3$  et 21 au 24 Juillet :  $2\,850\,000 \text{ m}^3$ , soit  $39 \%$  du volume écoulé annuel en 8 jours).

Le module 1967 est de  $0,37 \text{ m}^3/\text{s}$

Module spécifique  $3,2 \text{ l/s.km}^2$

Le graphique 31 donne les débits moyens journaliers.

- Station n° 1.9 - KEITA

Coordonnées  $5^\circ 46'30'' \text{ E}$   
 $14^\circ 45'30'' \text{ N}$

Le tableau VII rassemble les relevés journaliers de hauteurs d'eau effectués à l'échelle située à l'exutoire de la retenue de KEITA. Le bassin versant contrôlé a une superficie de  $1\,150 \text{ km}^2$ .

TABLEAU VI

A D E R D O U T C H I

Station d'IBOHAMANE

Cruces 1967

N°	Date	H max m	Q max m <sup>3</sup> /s	Qspéc max <sup>2</sup> l/s.km	Volume écoulé 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	Lame écoulée mm	Tm mn	Tb mn	α
1	25-6	0,72	24,6	210	109,9	0,9	10		
2	27-6(1)	0,91	48,0	410	203,7	1,7	30		
3	27-6(2)	0,62	13,2	113	30,9	0,3	40		
4	3-7	1,07	69,0	590	382,6	3,3	10		
5	5-7	1,53	146,2	1 250	372,4	3,2	20	155	3,2
6	6-7	0,92	49,4	422	162,5	1,4	10		
7	9-7	0,50	4,0		12,0	0,1	10		
8	11-7	0,99	58,3	498	265,4	2,3	50	249	3,3
9	12-7	1,38	116,8	1 000	327,1	3,3	20	150	3,1
10	13-7	1,26	97,2	831	611,7	5,2	80		
11	14-7	1,98	264,8	2 260	547,9	4,7	50		
12	16-7	0,75	28,5	244	14,5	0,1	5	30	2,9
13	22-7	0,79	27,2	232	42,6	0,4	5		
14	(1) 23-7	1,58	158,2	1 350	282,5	2,4	15		
15	(2) 23,7	1,37	121,6	1 040	714,7	6,1	15		
16	24-7	2,35	415,0	3 550	1 808,7	15,4	30	155	2,2
17	29-7	0,93	53,4	456	135,9	1,2	120		
18	1-8	1,04	68,4	584	259,4	2,2	50		
19	4-8	0,80	37,0	316	74,4	0,6	40		
20	16-8	0,78	34,6	296	89,9	0,8	25		
21	22-8	2,20	364,0	3 112	2 055,5	17,5	40		
22	23-8	2,00	292,0	2 500	634,6	5,4	30	110	3,3
23	24-8	1,45	136,5	1 170	607,8	5,2	100		
24	27-8(1)	0,48	5,1		9,9	0,1	10		
25	27-8(2)	0,55	10,7	92	10,5	0,1	30		
26	28-8(1)	0,75	31,1	266	112,4	1,0	20		
27	28-8(2)	1,60	170,0	1 450	618,1	5,3	30	210	3,8
28	29-8	0,55	10,8	92	69,8	0,6	80		
29	30-8	0,59	14,3	122	81,9	0,7	40		
30	1-9	0,86	44,4	379	388,7	3,3	170		
31	5-9	0,36	1,4		6,6		10		
32	7-9	1,23	97,1	830	339,3	2,9	60		
33	10-9	0,50							
34	12-9	0,45							
35	22-9	1,33	114,4	974	400,0	2,2	15		



TABLEAU VII

A D E R D O U T C H I

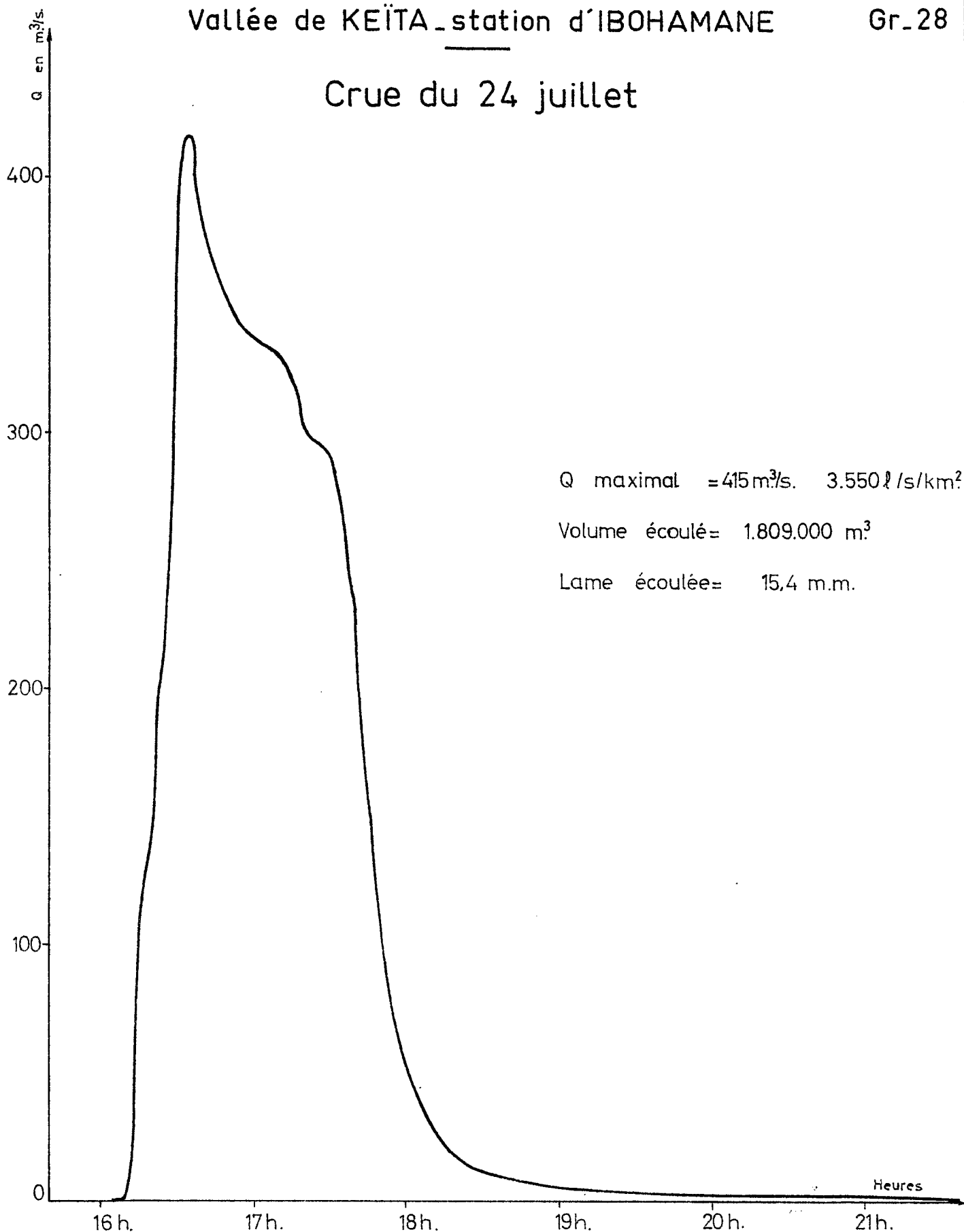
MARE de KEITA

Relevé des hauteurs d'eau à 07 h (m)

Année 1967

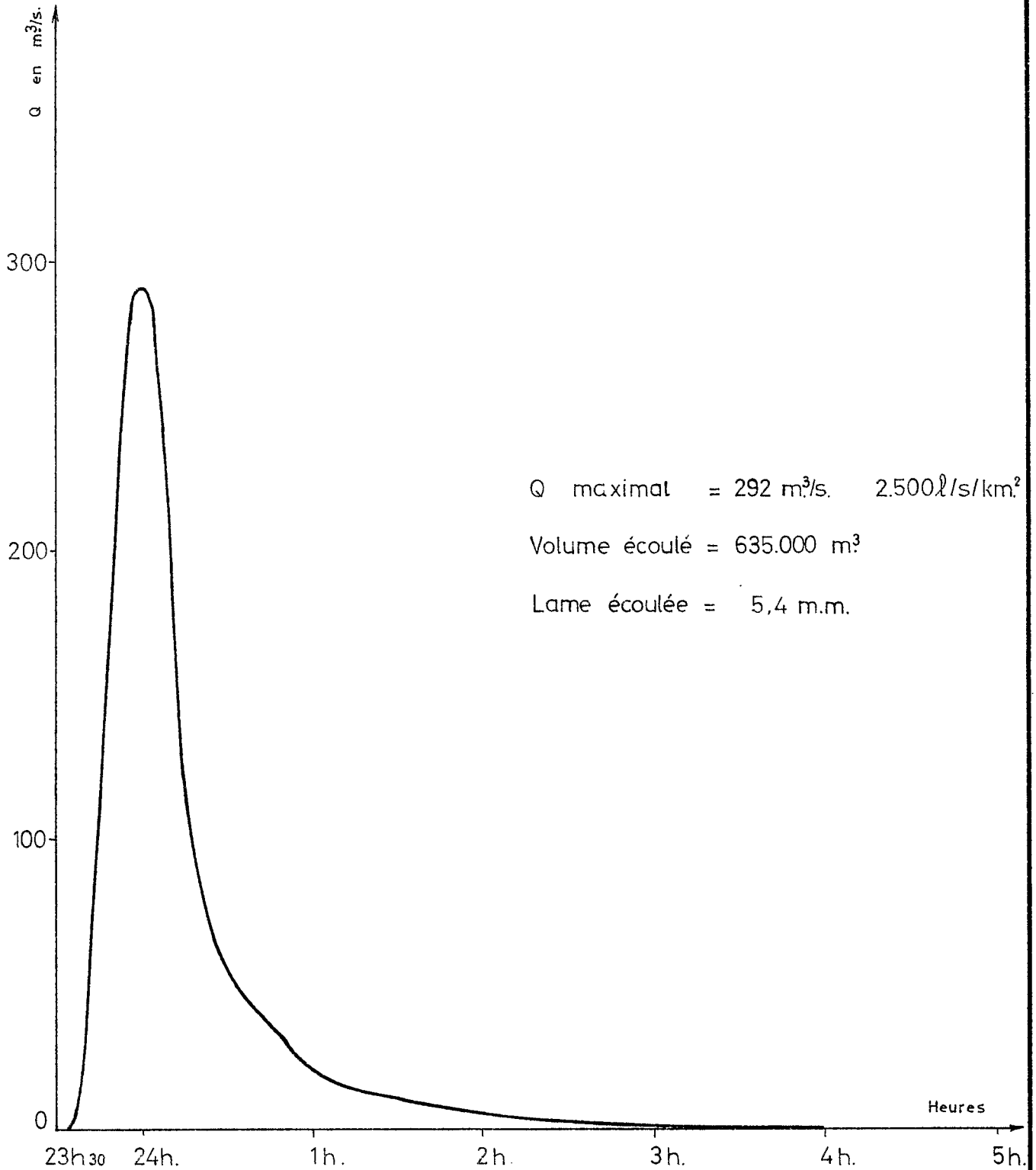
Date	Juillet	Août	Septembre	Octobre
1	2,23	3,25	3,28	3,08
2	2,25	3,28	3,30	3,06
3	2,26	3,26	3,32	3,05
4	2,27	3,24	3,35	3,04
5	2,26	3,56	3,33	3,03
6	2,29	3,30	3,31	3,02
7	2,30	3,12	3,29	3,01
8	2,31	3,10	3,27	3,01
9	2,32	3,08	3,25	
10	2,34	3,06	3,22	
11	2,35	3,04	3,20	
12	2,37	3,09	3,18	
13	2,40	3,15	3,16	
14	2,56	3,13	3,28	
15	2,89	3,10	3,34	
16	3,16	3,05	3,30	
17	3,20	3,02	3,26	
18	3,24	3,20	3,23	
19	3,22	3,24	3,17	
20	3,20	3,16	3,12	
21	3,12	3,22	3,07	
22	3,08	3,20	3,13	
23	3,50	3,44	3,15	
24	3,62	3,72	3,18	
25	3,79	4,00	3,19	
26	3,58	3,82	3,22	
27	3,32	3,60	3,15	
28	3,26	3,68	3,12	
29	3,24	3,56	3,10	
30	3,26	3,32	3,09	
31	3,22	3,25		

Crue du 24 juillet



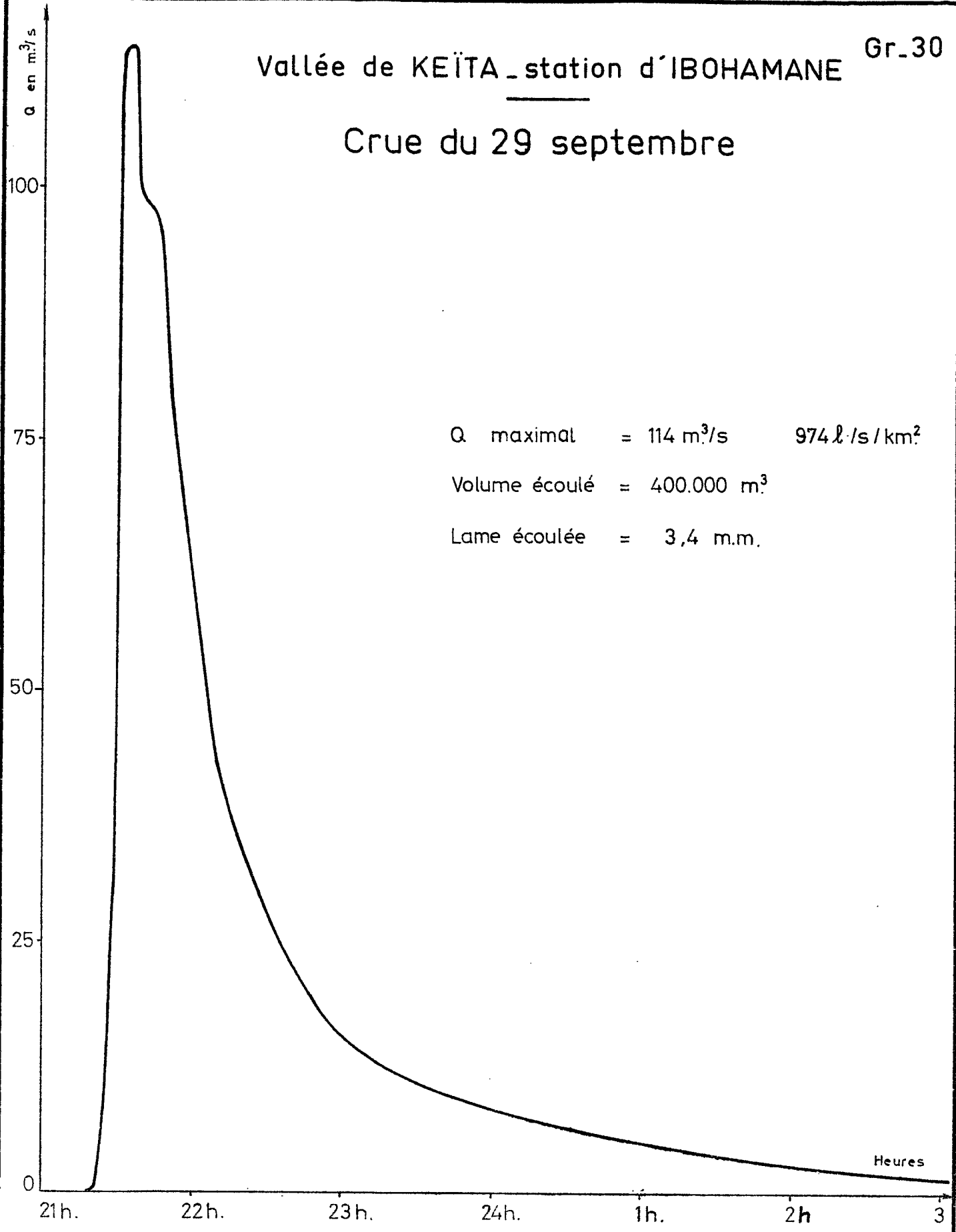
## Vallée de KEÏTA \_ station d'IBOHAMANE

## Crue du 23 au 24 août



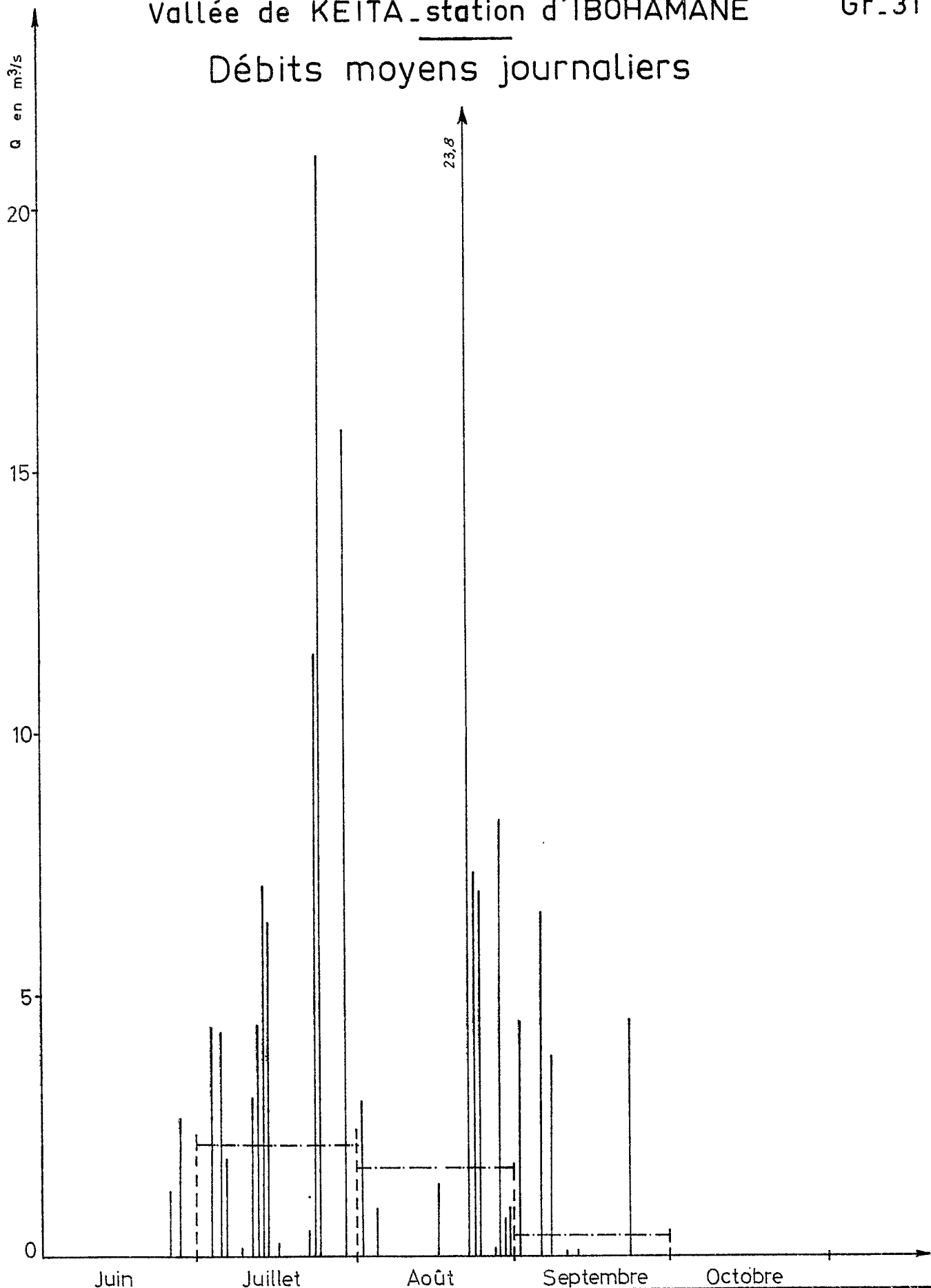
Vallée de KEÏTA - station d'IBOHAMANE

Crue du 29 septembre



Q maximal = 114 m<sup>3</sup>/s      974 l/s/km<sup>2</sup>  
 Volume écoulé = 400.000 m<sup>3</sup>  
 Lamé écoulée = 3,4 m.m.

Débits moyens journaliers



- 3.2 - Vallée de KEITA (Secteur Ouest)

- Station n° 1.10 - AZOURA

Coordonnées      5°40'30" E  
                    14°48'20" N

Altitude approximative : 360 m

La station, située à 9 km à l'aval de la retenue de KEITA, contrôle un bassin théorique de 1 250 km<sup>2</sup>.

En réalité, la station ne reçoit que l'excédent des plus fortes crues stockées dans la retenue de KEITA, grossi de quelques apports du bassin intermédiaire (100 km<sup>2</sup>).

Enregistrement des crues

La totalité des crues a été enregistrée sur limnigraphe OTT XX.

Tarage

Une série de sept mesures de débit (tableau VIII) entre 0,750 m<sup>3</sup>/s et 28,5 m<sup>3</sup>/s a permis d'étalonner la station. L'extrapolation a été établie à partir des profils en travers et de la pente motrice (0,0025) - (graphiques 32 et 33).

Écoulement 1967

Le volume total écoulé (du 14 Juillet au 30 Septembre) est de 38 millions de m<sup>3</sup>.

L'écoulement est permanent mais trois crues importantes (du 23 au 29 Juillet  $Q_{max} = 48,4 \text{ m}^3/\text{s}$ , du 22 au 31 Août  $Q_{max} = 55,3 \text{ m}^3/\text{s}$ ) totalisent près de 28 millions de m<sup>3</sup> (74 % de l'écoulement annuel).

Le tableau IX rassemble les volumes écoulés, débits moyens et débits maximaux journaliers (graphiques 34 et 35) :

Juillet	:	10,15	10 <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Août		22,50	10 <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Septembre		5,35	10 <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>

Il est difficile de donner un coefficient d'écoulement pour cette station étant donné la présence de la retenue de KEITA.

TABLEAU VIII

A D E R D O U T C H I

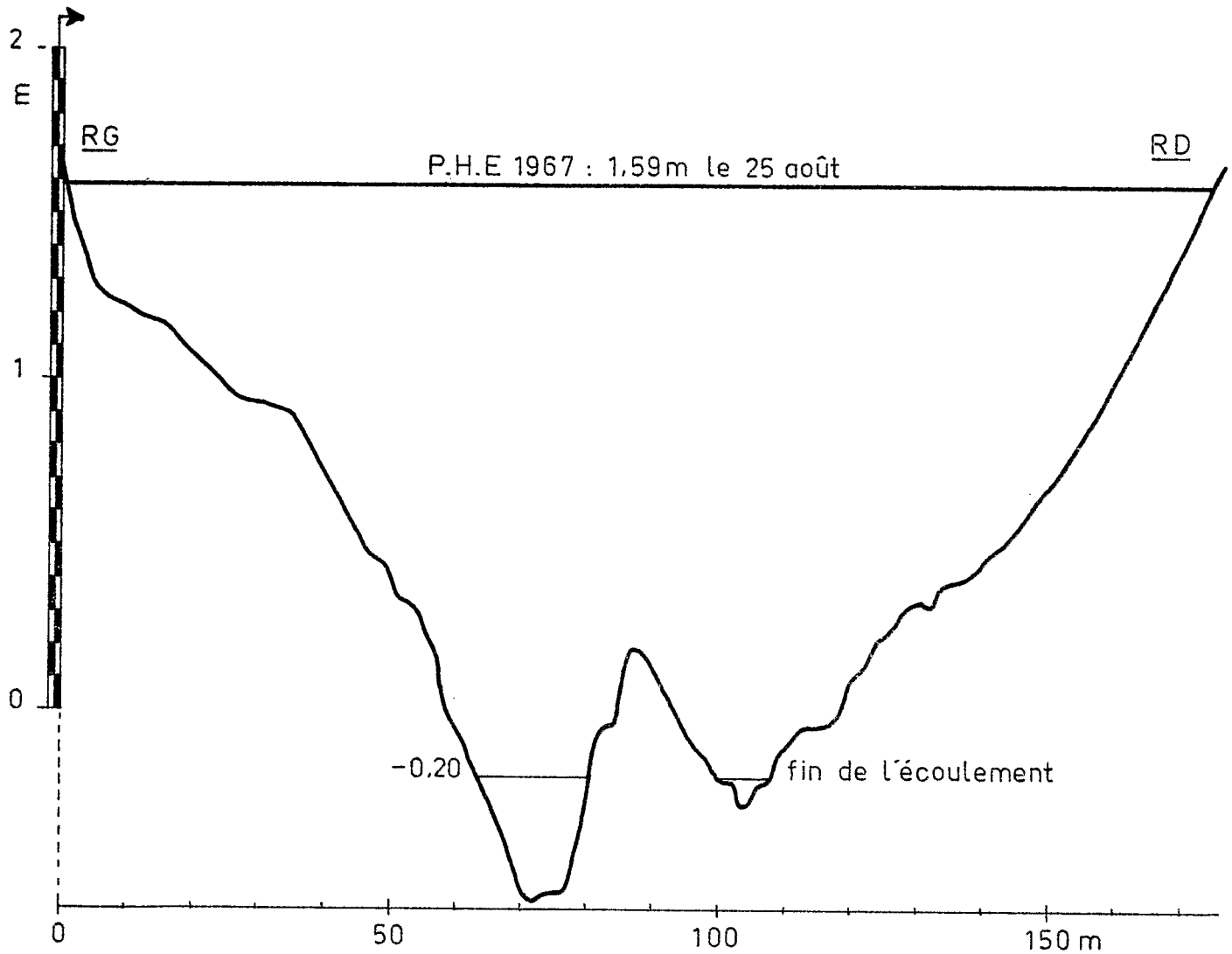
Station d'AZOURA

Jaugeages au moulinet

Date	Hauteur (m)	Q (m <sup>3</sup> /s)
19-8-66	0,35	3,15
4-9-66	0,73	13,6
21-9-66	0,17	1,54
27-7-67	0,54	7,20
3-8-67	0,40	5,66
6-8-67	0,215	2,28
10-8-67	0,03	0,750
24-8-67	1,115	28,5

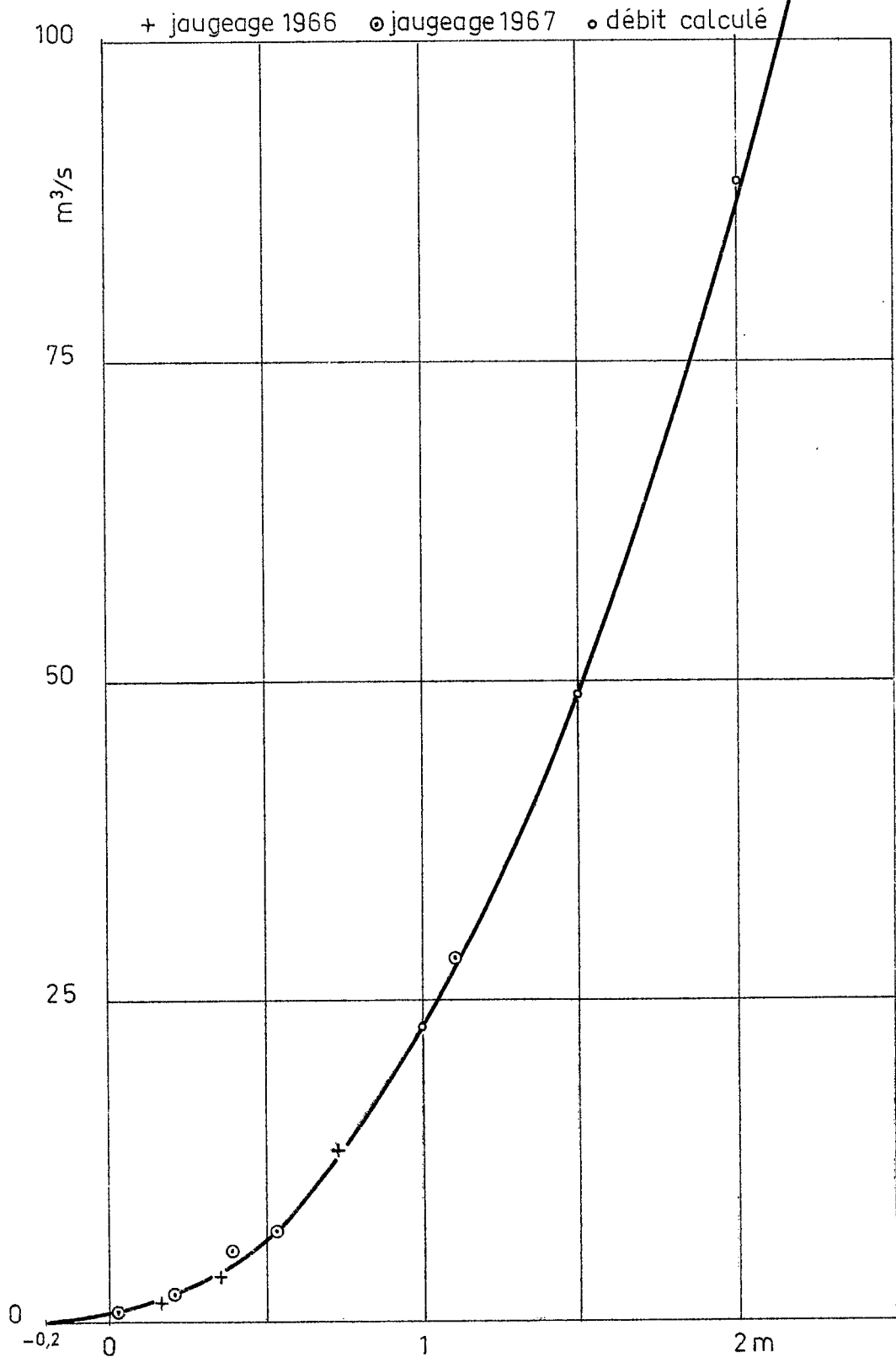
# Vallée de KEÏTA \_station d'AZOURA

## Profil en travers (20m à l'aval de la section 1966)



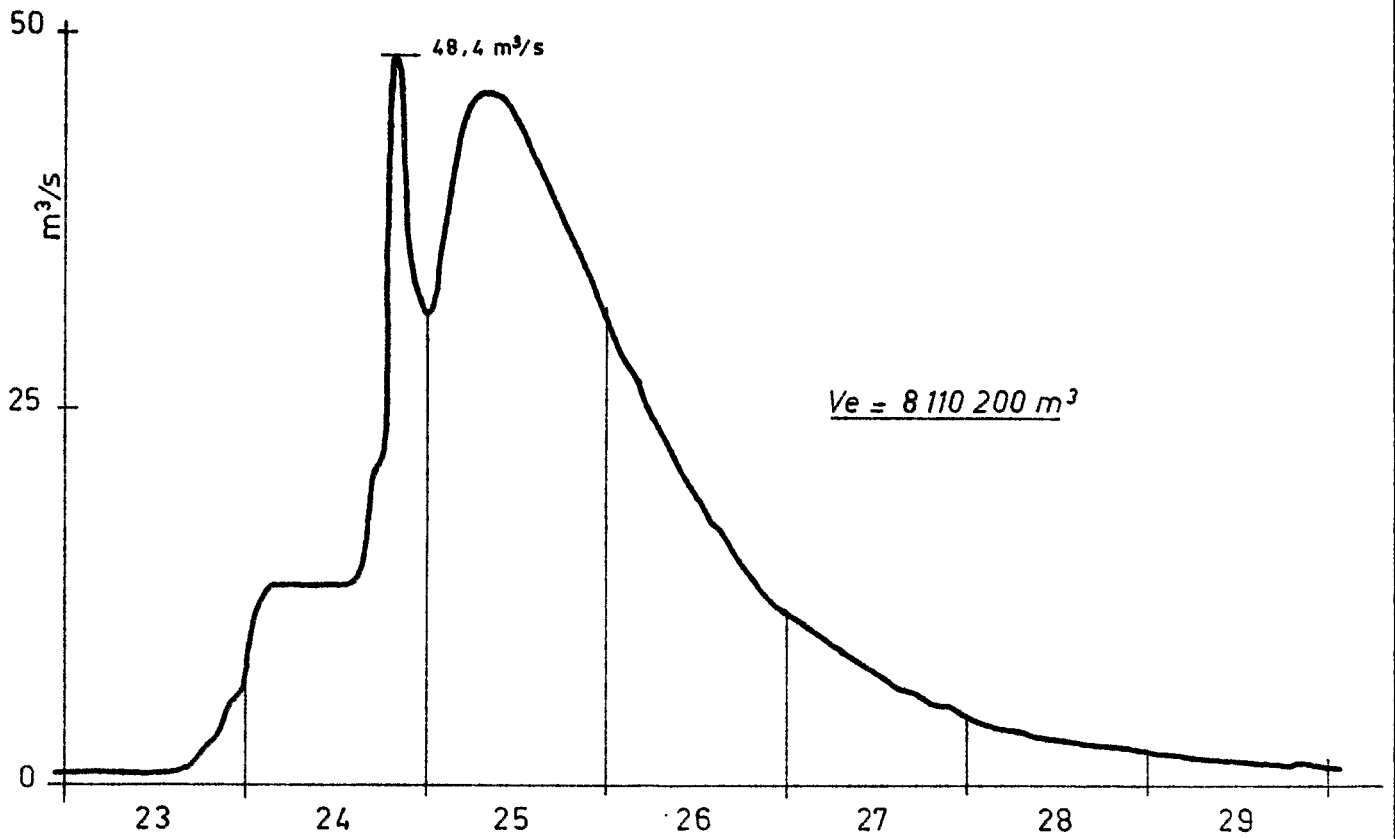


Courbe de tarage 1967



Vallée de KEÏTA - station d'AZOURA

Crue du 23 au 29 juillet



# Vallée de KEÏTA - station d'AZOURA

## Crue du 22 au 31 août

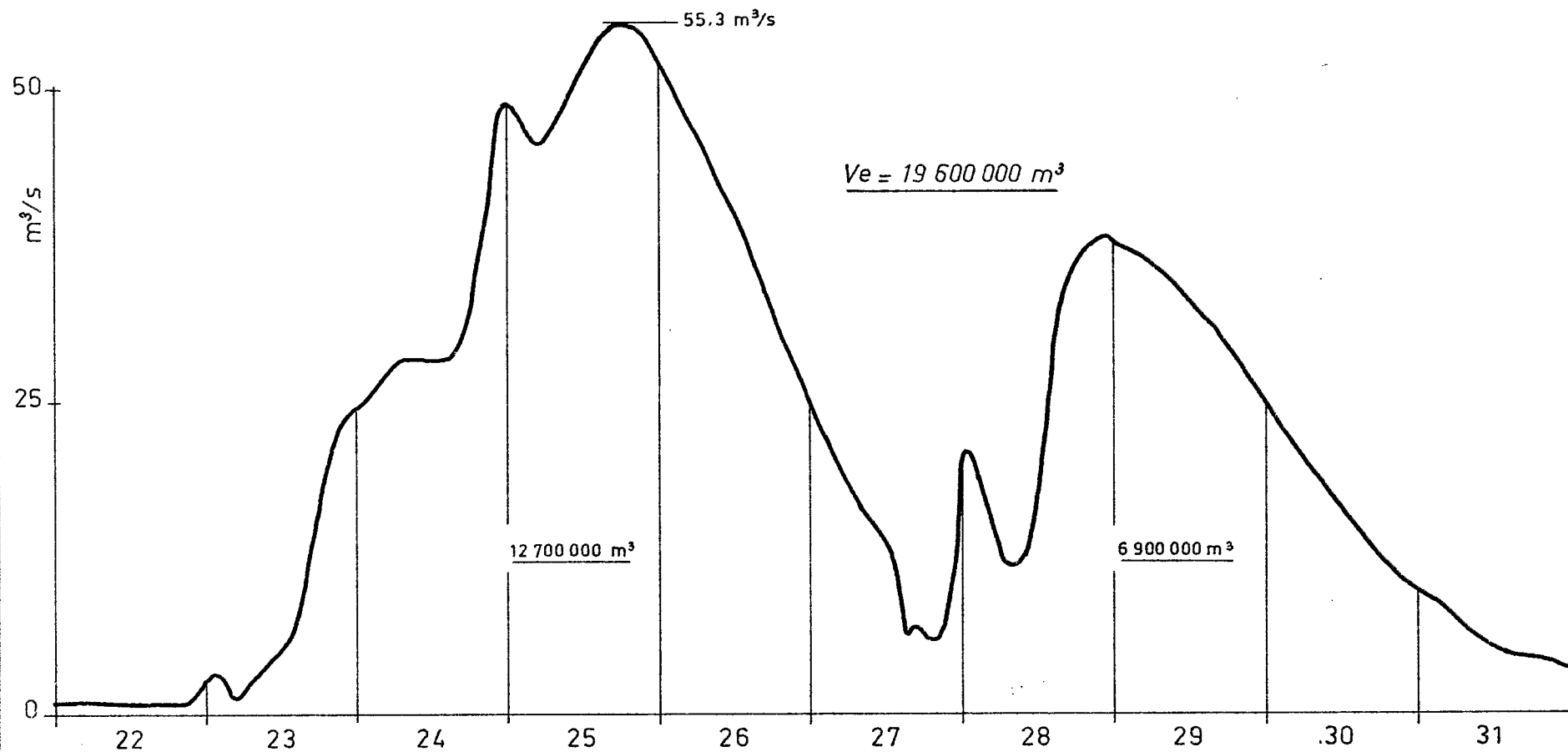


TABLEAU IX

A D E R D O U T C H I

Station d'AZOURA

Volumes écoulés, débits moyens et débits maximaux journaliers

Année 1967

Date	Juillet			Août			Septembre		
	Ve (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	Q moy (m <sup>3</sup> /s)	Q max (m <sup>3</sup> /s)	Ve (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	Q moy (m <sup>3</sup> /s)	Q max (m <sup>3</sup> /s)	Ve (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	Q moy (m <sup>3</sup> /s)	Q max (m <sup>3</sup> /s)
1er				196,2	2,27	2,4	274,8	3,18	5,50
2				316,8	3,67	5,5	640,8	7,42	9,50
3				366	4,24	5,5	649,2	7,51	9,75
4				196,8	2,28	3,45	238,8	2,76	4,35
5				315	3,65	4,90	171,6	1,99	3,0
6				334,2	3,87	4,5	172,5	2,00	2,0
7				178,8	2,07	2,6	117,3	1,36	1,68
8				108,6	1,26	1,52	153,9	1,78	3,60
9				78,6	0,91	1,00	331,8	3,84	4,35
10				72,6	0,84	0,85	188,1	2,18	2,9
11				84,4	0,98	1,00	112,8	1,31	1,6
12				69	0,80	2,30	90,6	1,05	1,15
13				84	0,97	2,30	86,4	1,00	1,44
14	22,8	0,26	1,15	59,1	0,68	0,7	327	3,79	5,3
15	100,2	1,16	4,05	50,4	0,58	0,62	306,6	3,55	5,1
16	130,5	1,51	1,84	46,5	0,54	0,58	157,2	1,82	2,4
17	144,0	1,67	3,45	50,4	0,58	0,70	87,6	1,01	1,28
18	432,0	5	5,5	79,8	0,92	0,95	59,4	0,69	0,8
19	294,0	3,40	4,2	72	0,83	0,90	47,4	0,55	0,7
20	168,65	1,90	2,4	67,5	0,78	0,85	35,7	0,41	0,46
21	103,2	1,19	1,44	93	1,08	2,30	25,5	0,30	0,38
22	82,2	0,95	1,0	71,1	0,82	2,6	13,5	0,16	0,18
23	156,6	1,81	6,75	798	9,24	24,4	39,3	0,46	1,28
24	1 662,0	19,2	48,4	2 718	31,5	49	198	2,29	3,30
25	3 471,0	40,2	46,0	4 401	50,9	55,3	314,7	3,64	4,05
26	1 734,0	20,1	30,2	3 378	39,1	52,5	228	2,64	3,45
27	663,0	7,67	11,0	1 341	15,5	24,8	132	1,53	2,0
28	273,0	3,15	4,2	2 109	24,4	38,2	(82,1)	(0,95)	1,15
29	150,6	1,74	2,0	2 832	32,8	37,6	(48,8)	(0,57)	
30	226,5	2,62	4,50	1 422	16,5	24,8	(14,6)	(0,19)	
31	337,5	3,91	4,70	511,2	5,92	9,75			
Q moy		3,79			8,40			2,06	
Tot. mens.	10 152			22 501			5 346		
Total des 3 mois Ve = 38 000									

- Station n° 1.11 - KORI GIJE

Coordonnées            5°41'    E  
                              14°50'20" N

(\*)

La station est située sur l'affluent Nord du KORI GIJE, à 5 km au NE du village de TAMASKE.

Les caractéristiques physiques du bassin versant contrôlé sont les suivantes :

: Superficie (km <sup>2</sup> )	S	50	:
: Périmètre (km)	P	29	:
: Indice de compacité	K <sub>c</sub>	1,15	:
: Longueur du rectangle équivalent (km)	L	8,9	:
: Largeur du rectangle équivalent (km)	l	5,6	:
: Pente moyenne en m.km <sup>-1</sup>	I <sub>g</sub>	17,1	:
: Indice de pente	I <sub>p</sub>	0,133	:

(\*) - NOTA - Au droit de la station, sur la rive gauche du KORI GIJE, une dépression collecte les eaux de ruissellement de la plaine cultivée. De fortes crues peuvent éventuellement déborder le bourrelet de rive en amont de la station (hauteur du bourrelet : 2 m) et transiter par cette dépression. Ce cas n'a pas été observé en 1966. Le point bas de la dépression est à la cote +0,30 par rapport au zéro de l'échelle, à environ 400 m de distance du lit principal.

Le tableau ci-dessous donne les caractéristiques hypsométriques du bassin (graphique 36) :

Altitude (m)	Superficie (km <sup>2</sup> )	%
398 - 400	1,2	2,4
400 - 440	12,8	25,6
440 - 480	6,8	13,6
480 - 520	12,0	24,0
520 - 562	17,2	34,4

Altitude moyenne du bassin : 486 m

Le bassin est caractérisé par sa pente moyenne relativement forte pour un bassin de cette superficie et par sa forte compacité traduite par un réseau bien ramifié.

#### Equipement

La section de contrôle était équipée d'un limnigraphe OTT X à rotation journalière.

3 pluviographes et 7 pluviomètres étaient répartis sur le bassin.

#### Tarage

Une série de 32 mesures de débit a été effectuée pour les basses eaux (entre 0,30 et 17,2 m<sup>3</sup>/s) - (tableau X).

Pour les moyennes et hautes eaux, de nombreuses mesures de vitesses superficielles aux flotteurs ont été exécutées jusqu'à la cote maximale 1967 (1,10 m).

Après chaque crue importante, le profil en travers de la section était nivelé (graphique 36) ainsi que des mesures de la pente motrice effectuées.

Le lit du KORI GIJE est caractérisé par sa mobilité (déplacements de bancs de sable) et la section au droit du limnigraphe a été creusée et recombée au cours de la saison des pluies.

Dix courbes de tarage on pu être établies à partir des profils en travers et des mesures de vitesses (moulinet et flotteur). Ces courbes sont représentées sur les graphiques 37 à 48.

#### Pluviométrie

Les 10 appareils ont été relevés après chaque averse et la pluviométrie moyenne déterminée par la méthode de THIESSEN.

Les graphiques 49 à 52 représentent la carte pluviométrique du bassin pour Juillet, Août, Septembre et pour l'ensemble de la saison des pluies.

Les tableaux XI à XIV donnent les relevés pluviométriques sur le bassin.

#### Crues observées en 1967

24 crues ont été enregistrées et leurs caractéristiques sont rassemblées dans le tableau XV.

Sept crues ont atteint ou dépassé un volume de 250 000m<sup>3</sup>.

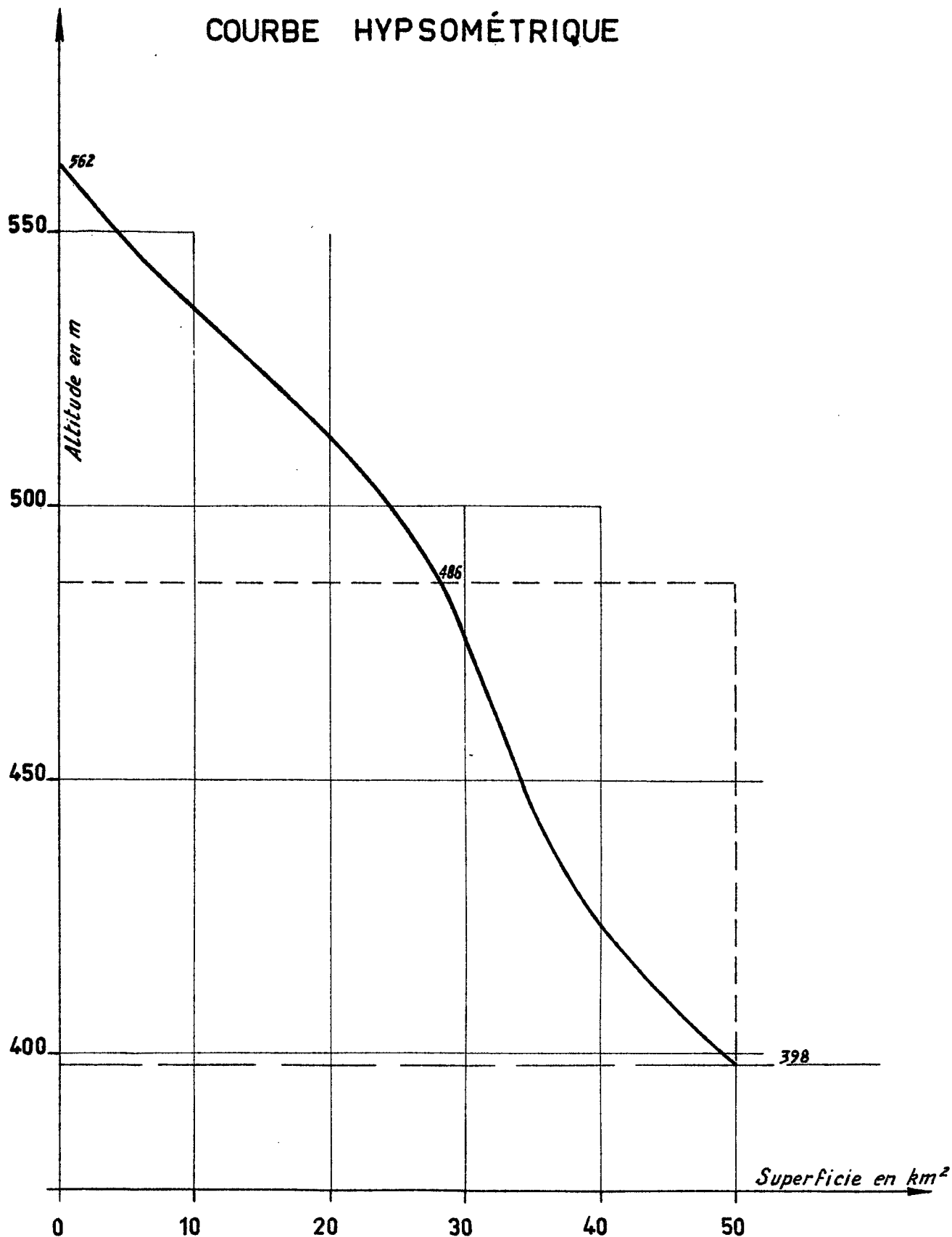
#### - Crue n° 10 du 24 Juillet (graphique 53)

L'averse du 24 Juillet est une tornade classique avec un corps de 35 mn. L'intensité maximale est de 92 mm/h (P<sub>A</sub> en 5 minutes). L'averse centrée sur la partie occidentale du bassin est assez homogène (abattement 0,73).

La crue a un débit maximal de 133 m<sup>3</sup>/s (4<sup>e</sup> de l'année) et un volume de 375 000 m<sup>3</sup> (3<sup>e</sup> de l'année). D'aspect unitaire, le temps de montée est de 20 mn pour une durée de ruissellement de 100 mn. Le coefficient de forme  $k = 2,75$  (rapport du débit maximal au débit moyen de la crue). Le coefficient d'écoulement est de 28,4 %.

# ADER DOUTCHI - Kori Gijé

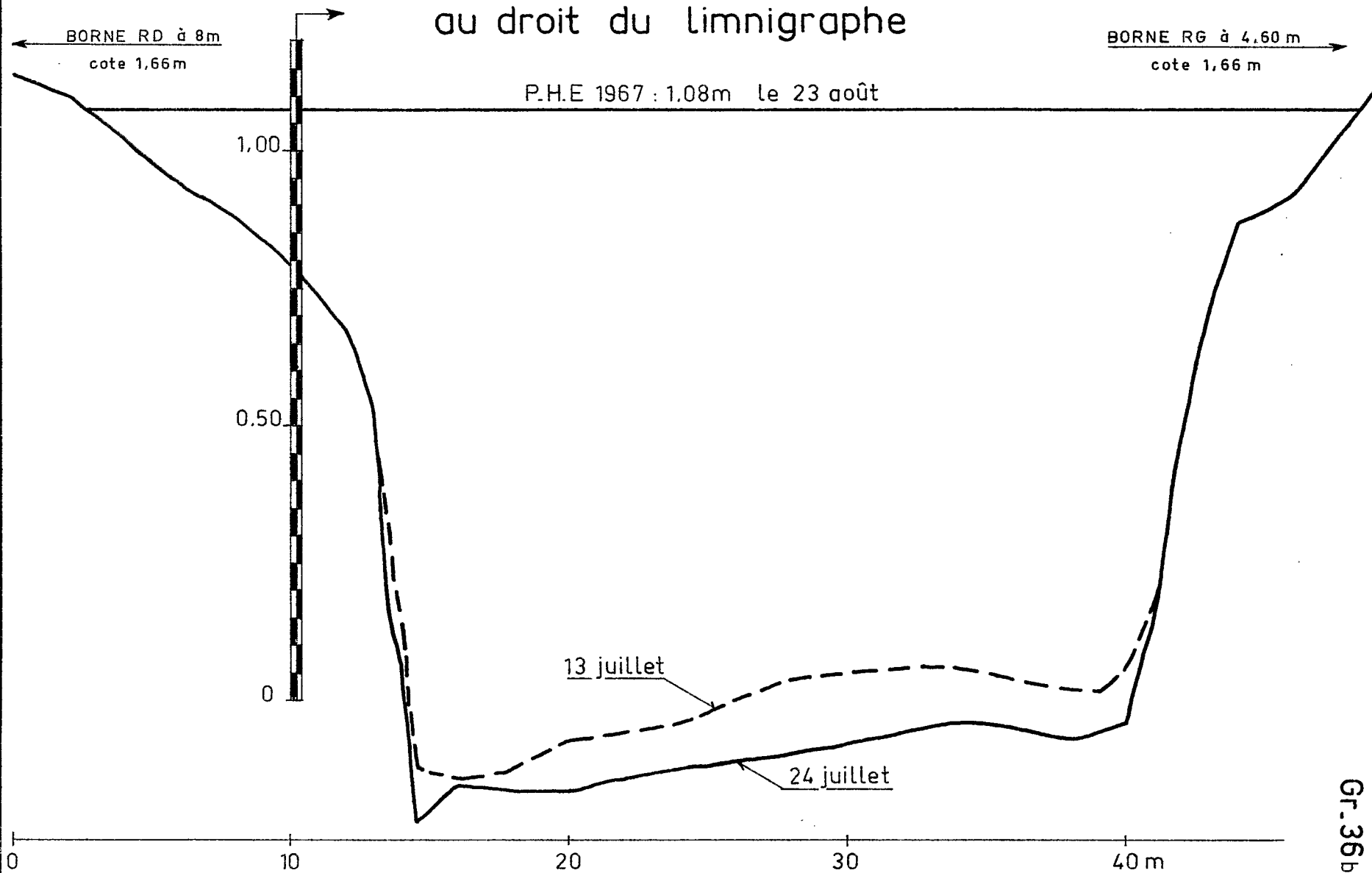
## COURBE HYSOMÉTRIQUE





# Vallée de KEÏTA \_station de KORI GIJE

## Variations extrêmes du profil en travers au droit du limnigraphe



Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer

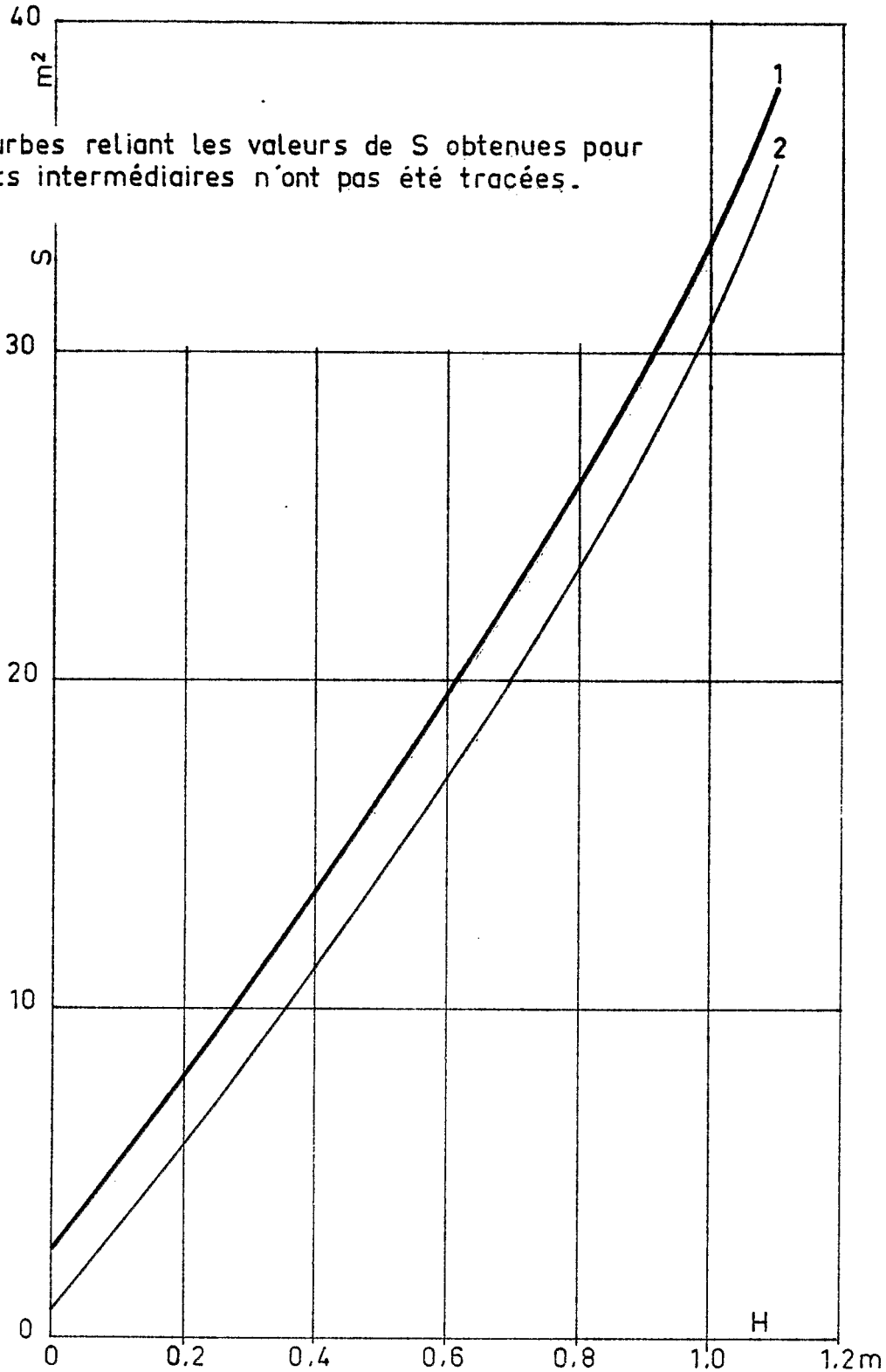
R.G.  
VIII.68

NIG\_71821

Gr.36 bis

$S(H)$

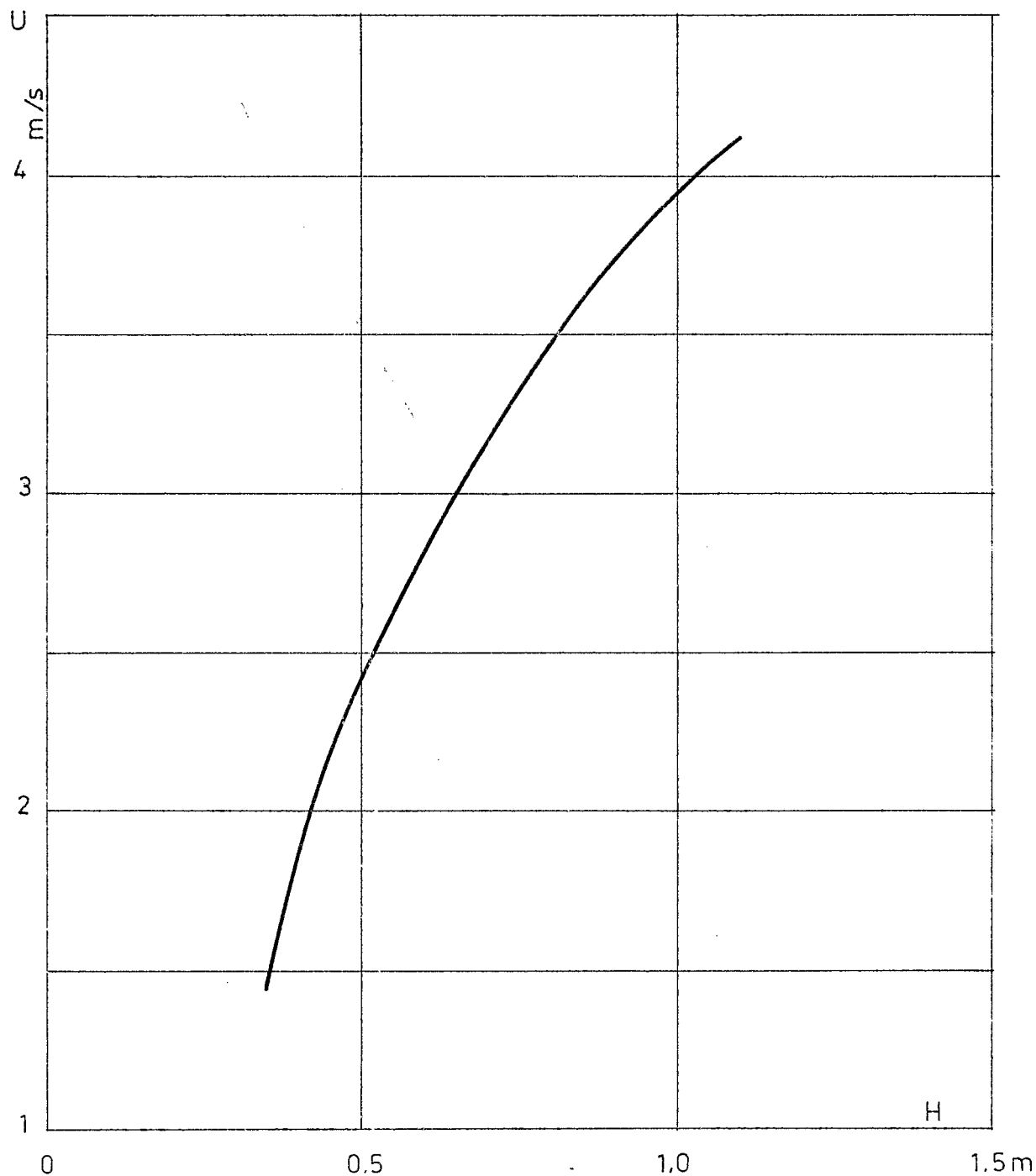
1. Valeurs de S aux différentes profondeurs dans le cas d'approfondissement maximal de la section (24 juillet 1967)
2. Valeurs de S dans le cas d'engorgement maximal (13 juillet 1967)



- Les courbes reliant les valeurs de S obtenues pour 8 états intermédiaires n'ont pas été tracées.

Vallée de KEÏTA - station de KORI GIJE

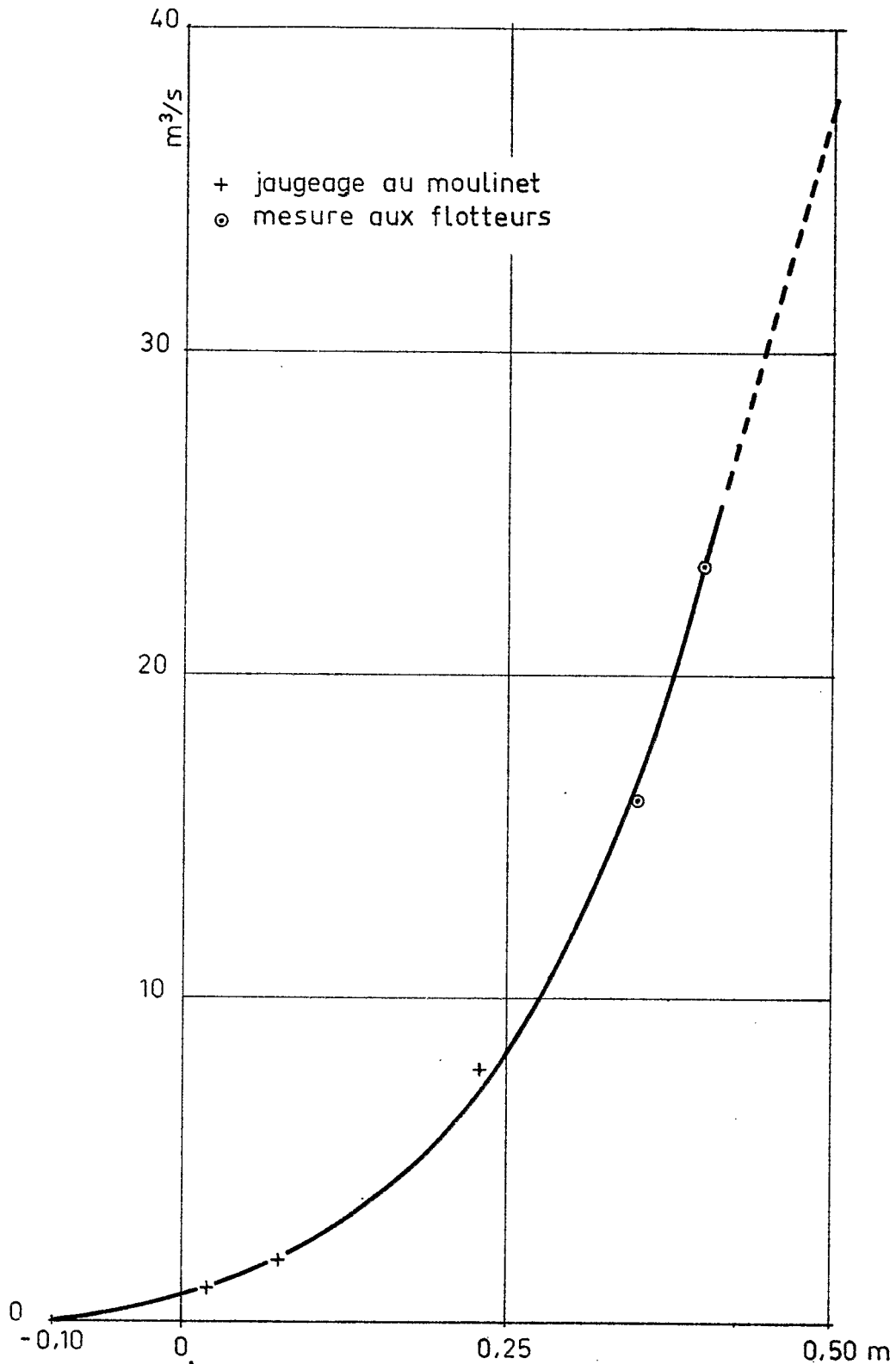
Courbe des vitesses moyennes



Vallée de KEÏTA - station de KORI GIJE

## Courbe d'étalonnage n° 1

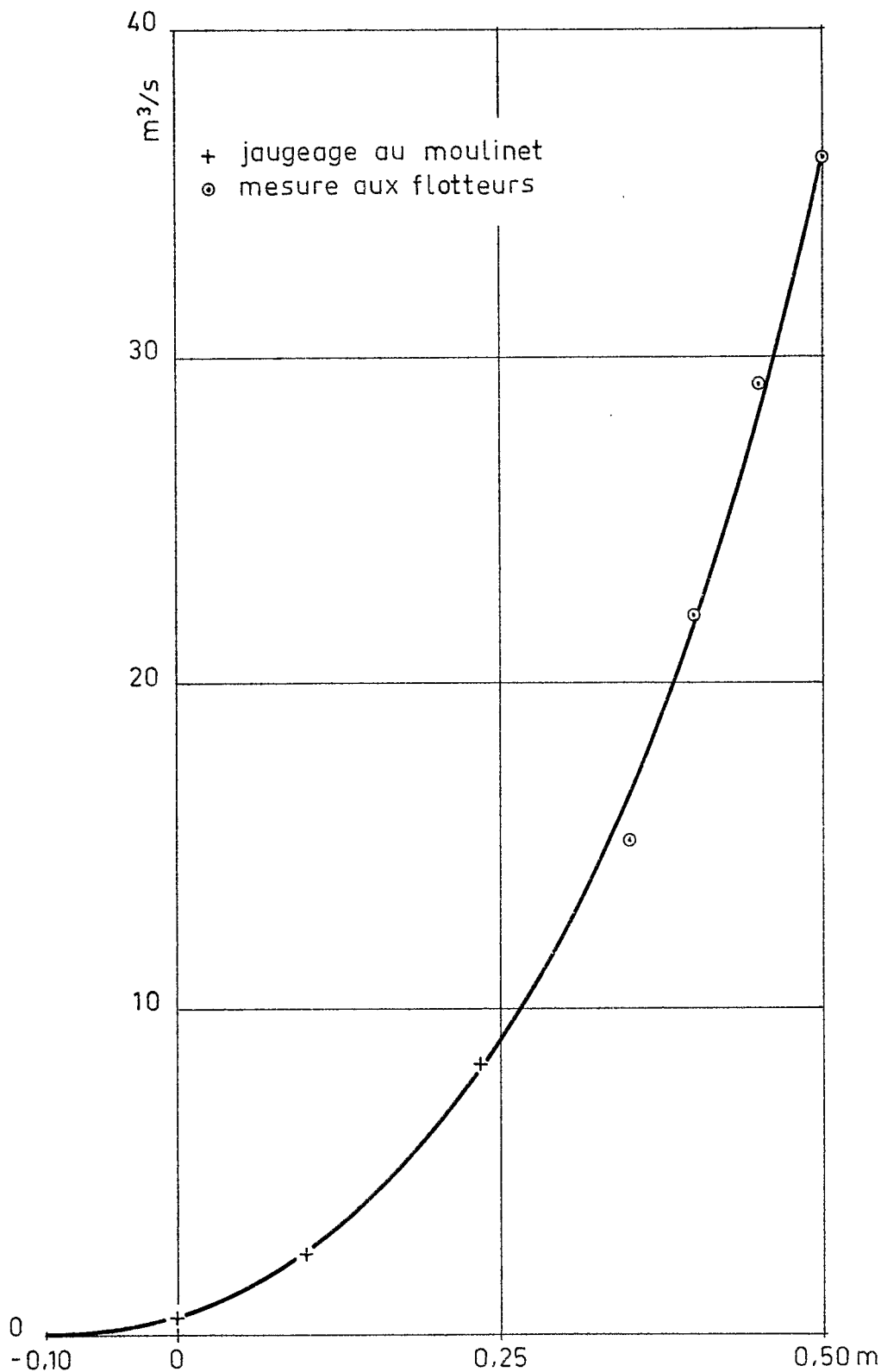
pour les crues des 18 et 27 juin et des 4 et 5 juillet 1967



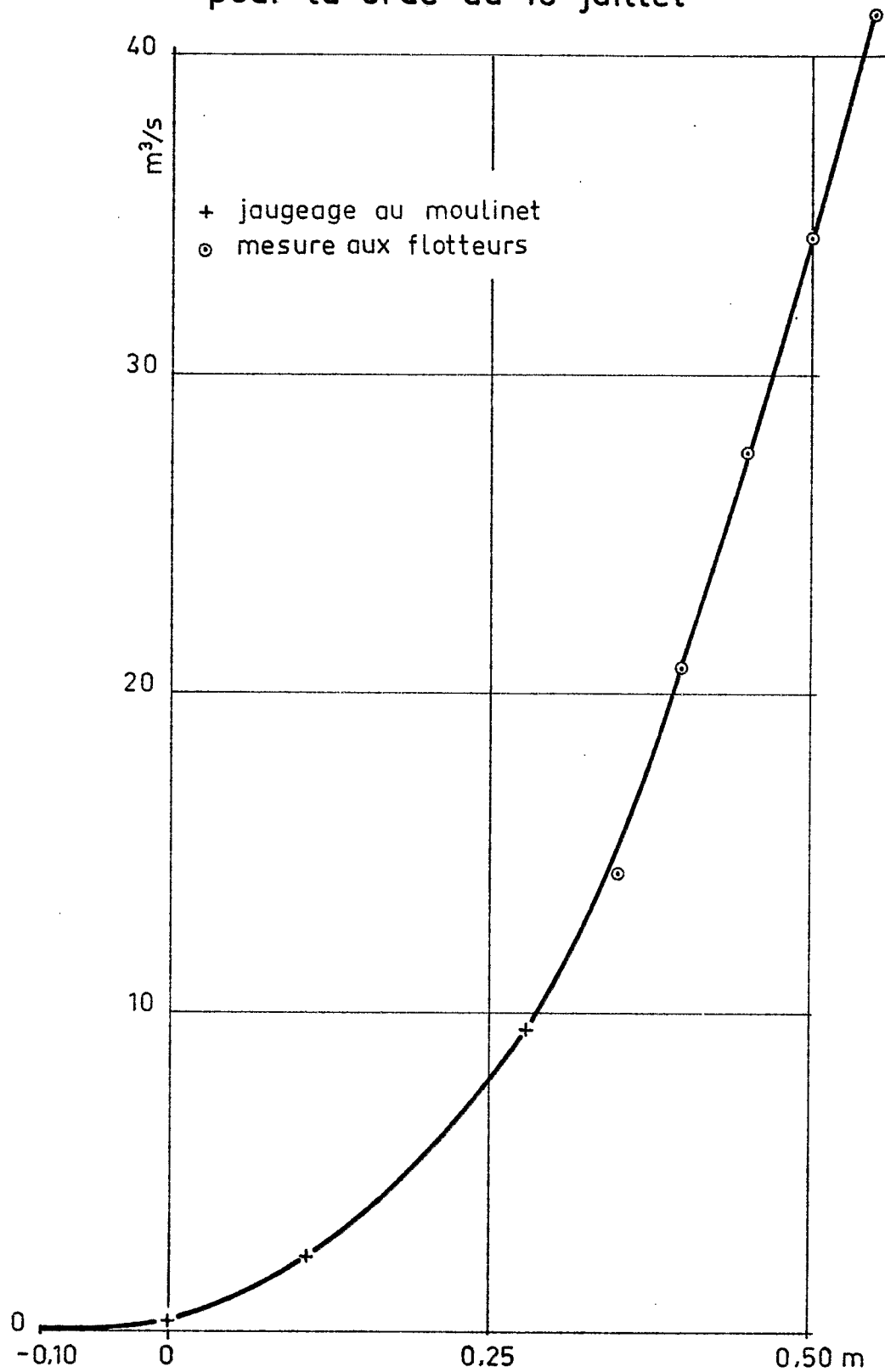
Vallée de KEÏTA - station de KORI GIJE

Courbe d'étalonnage n° 2

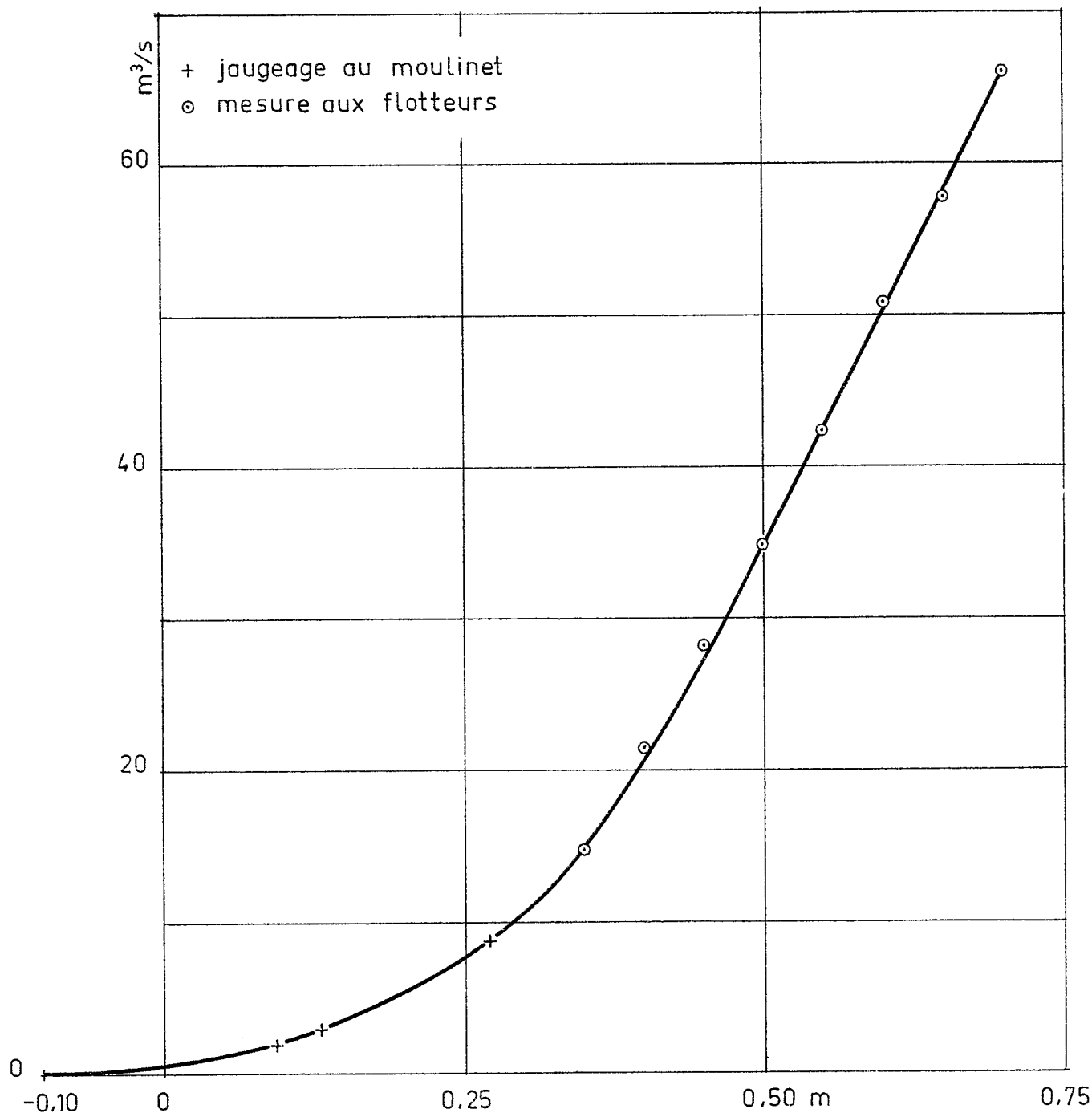
pour la crue du 12 juillet



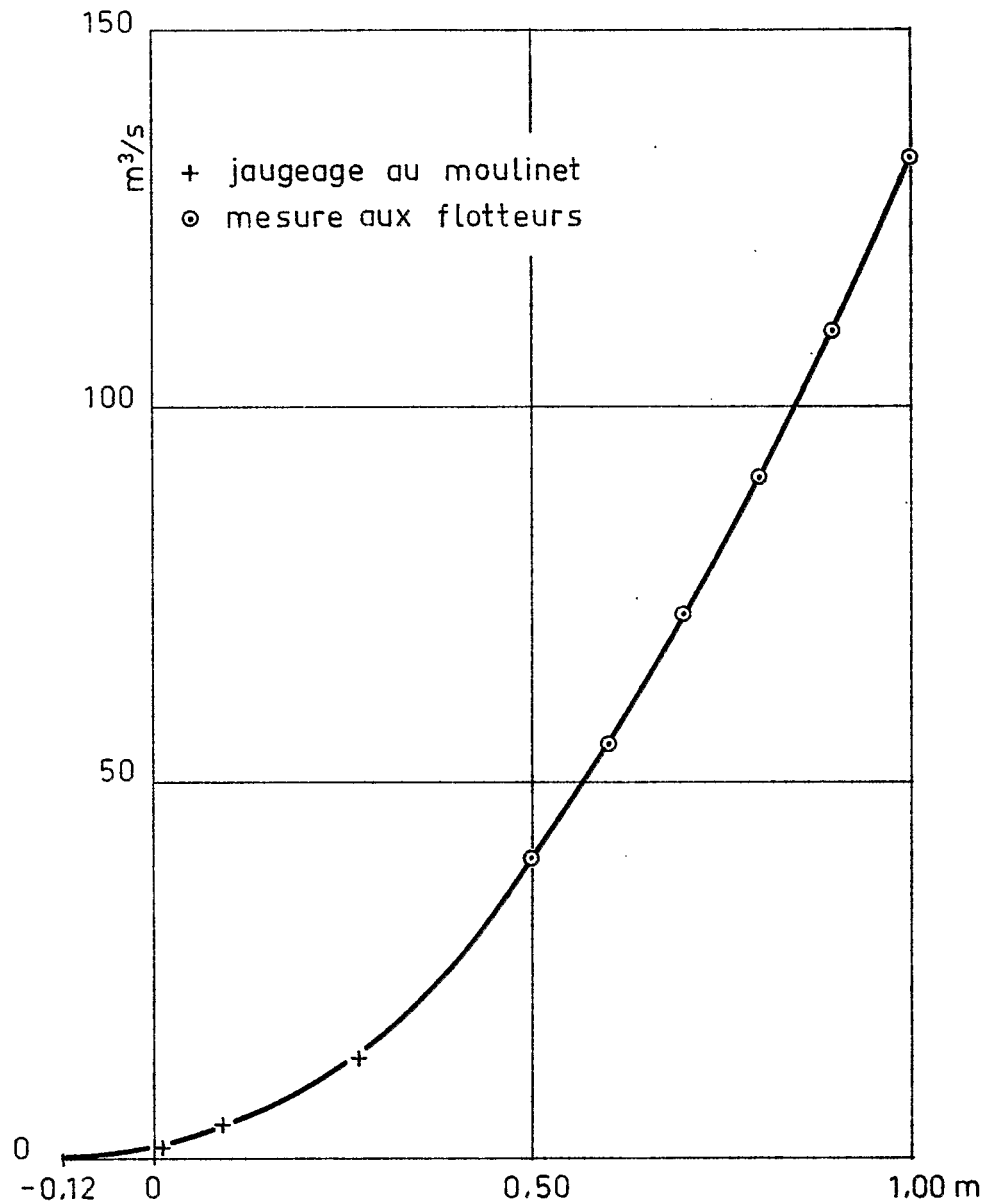
Vallée de KEÏTA \_station de KORI GIJE

Courbe d'étalonnage n° 3  
pour la crue du 13 juillet

Vallée de KEÏTA \_station de KORI GIJE

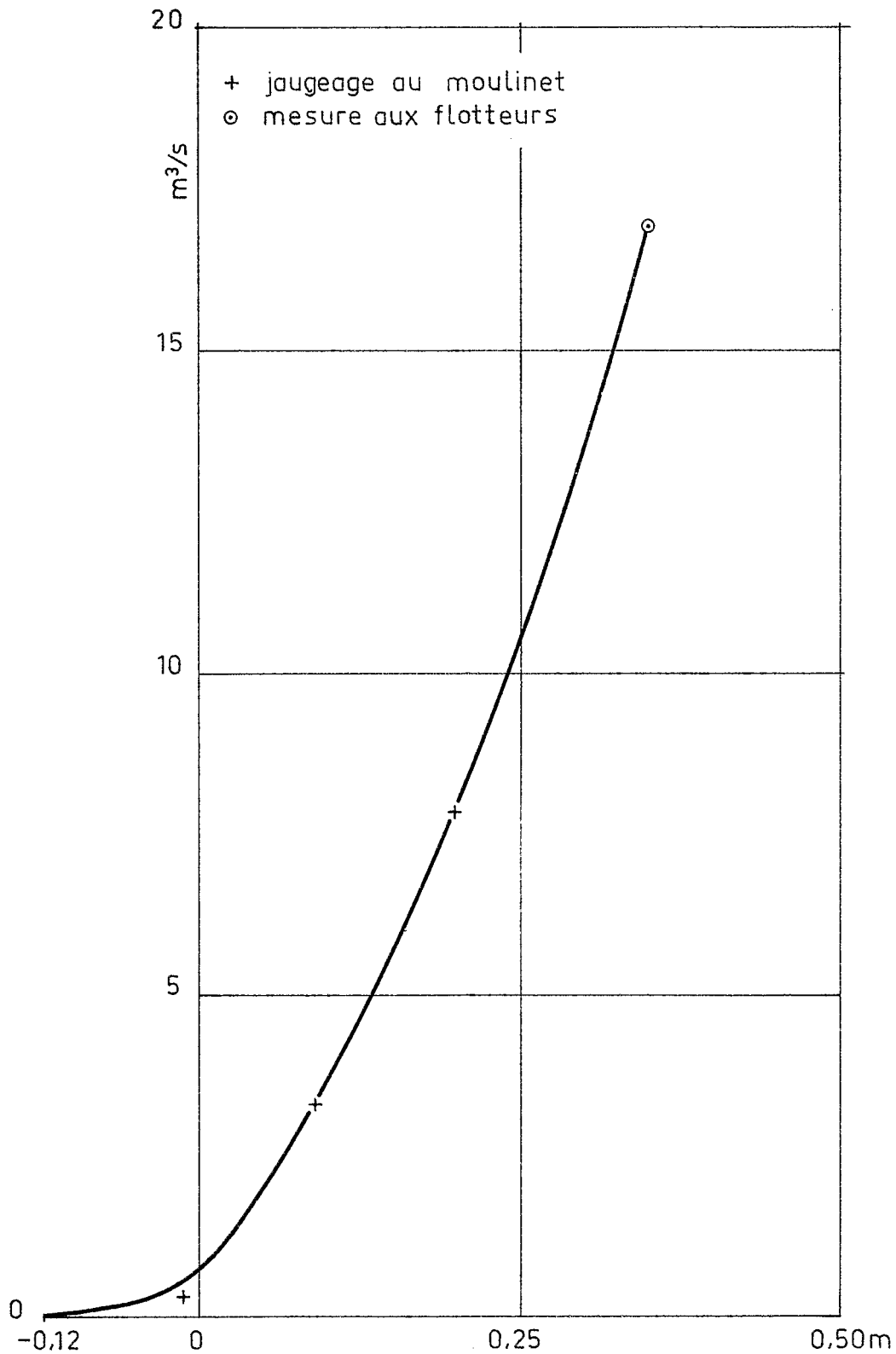
Courbe d'étalonnage n° 4  
pour les crues des 22 et 23 juillet

Vallée de KEÏTA\_station de KORI GIJE

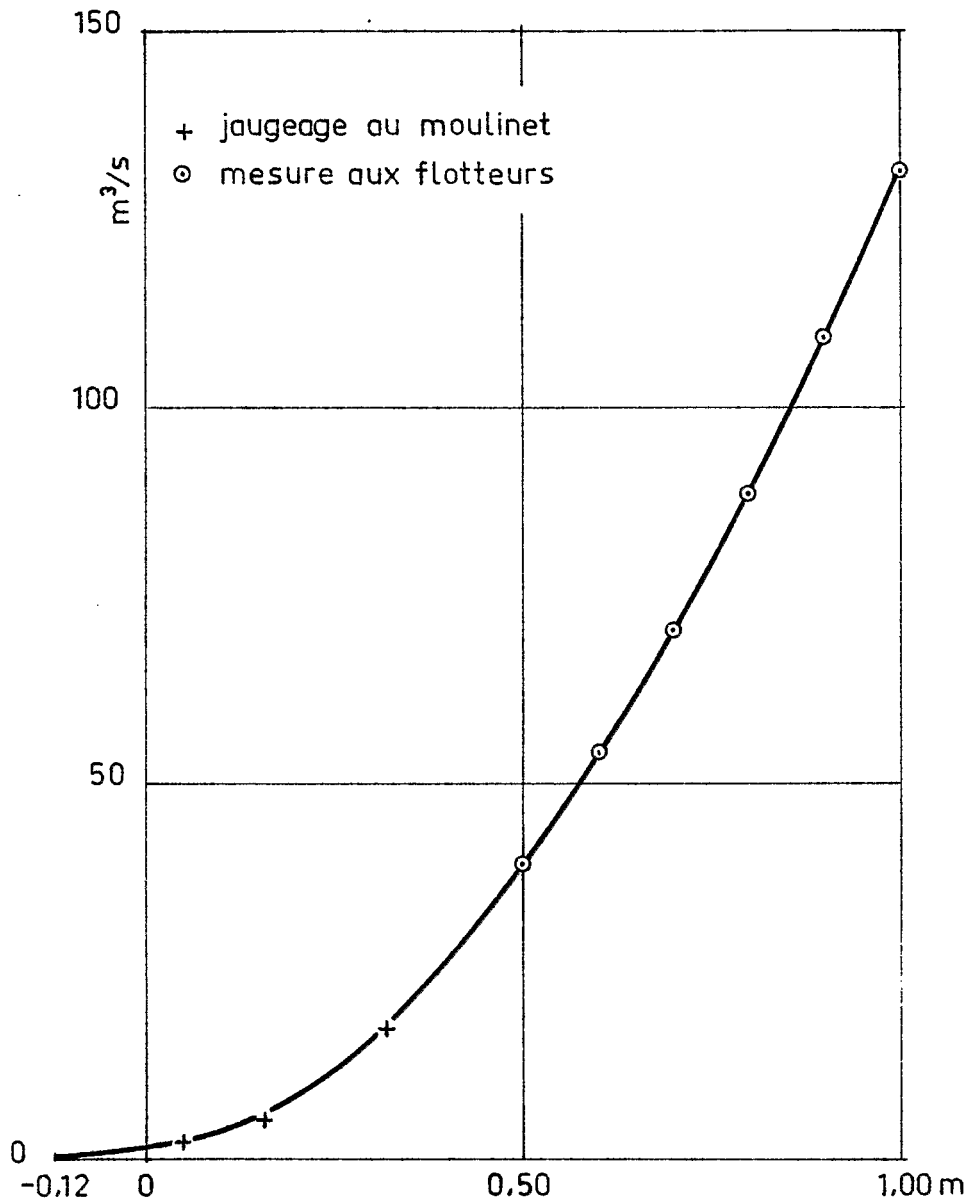
Courbe d'étalonnage n° 5  
pour les crues des 24 et 27 juillet



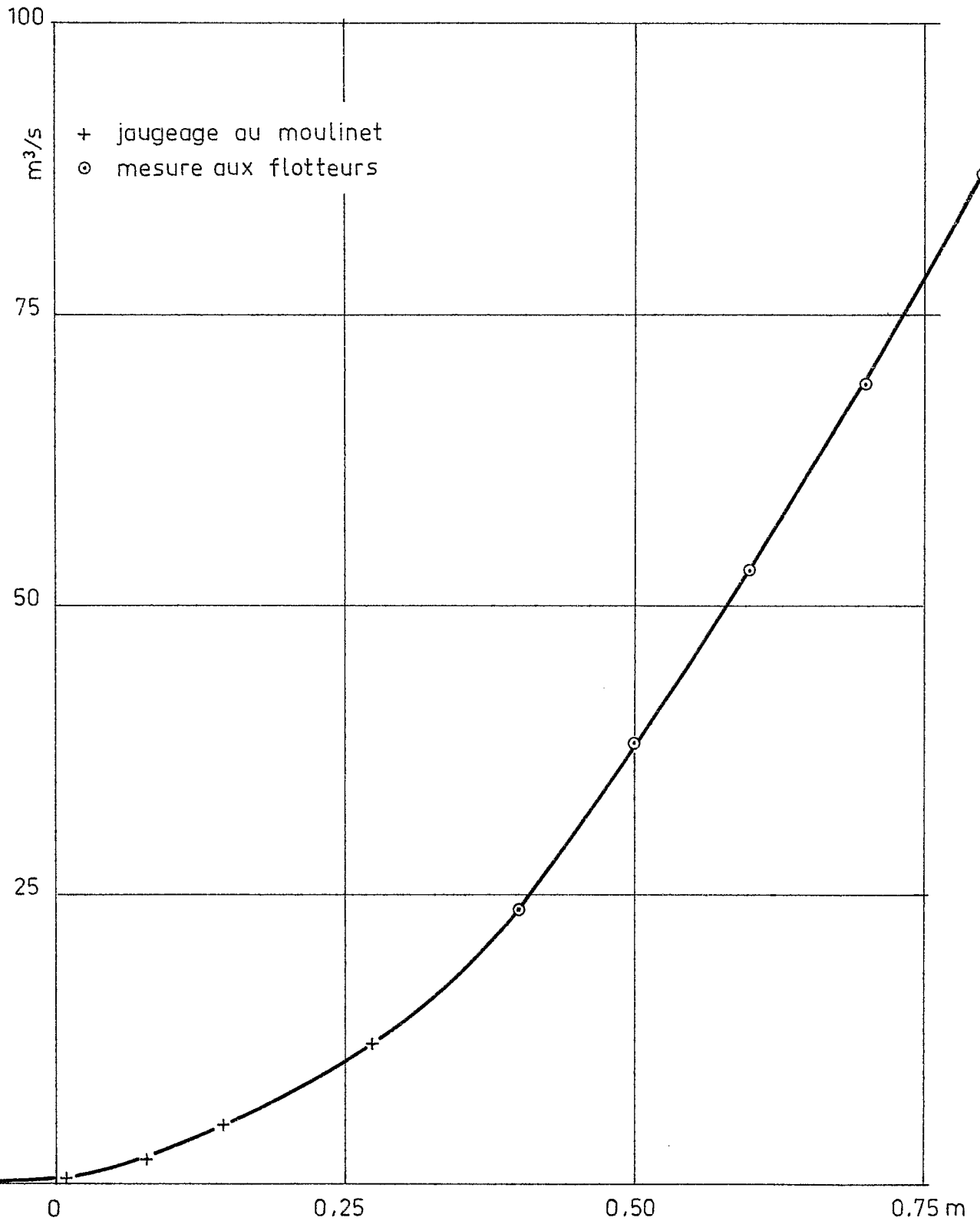
Courbe d'étalonnage n° 6  
pour les crues des 1 et 12 août 67



Vallée de KEÏTA\_station de KORI GIJE

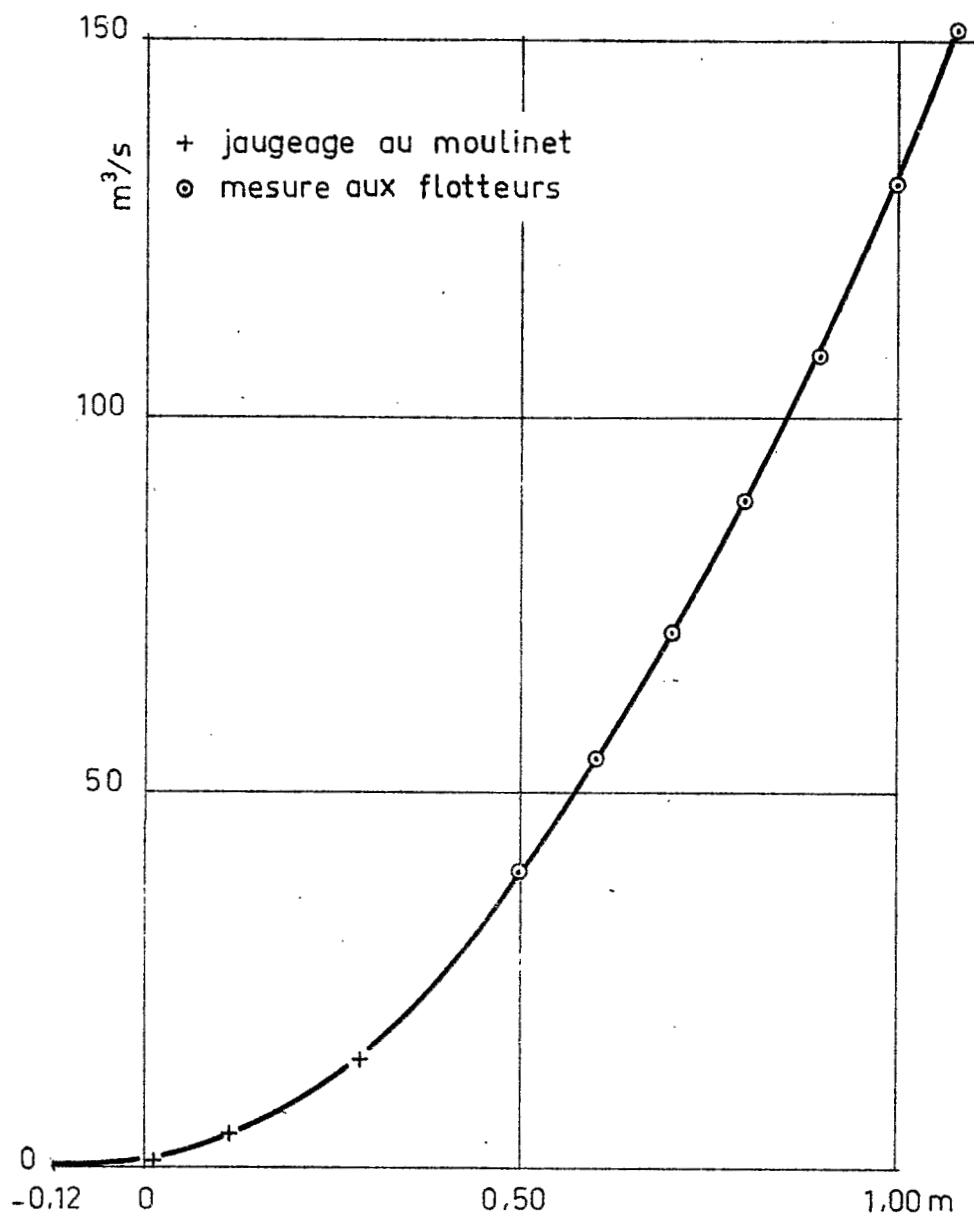
Courbe d'étalonnage n° 7  
pour la crue du 16 août

Courbe d'étalonnage n° 8  
pour la crue du 22 août



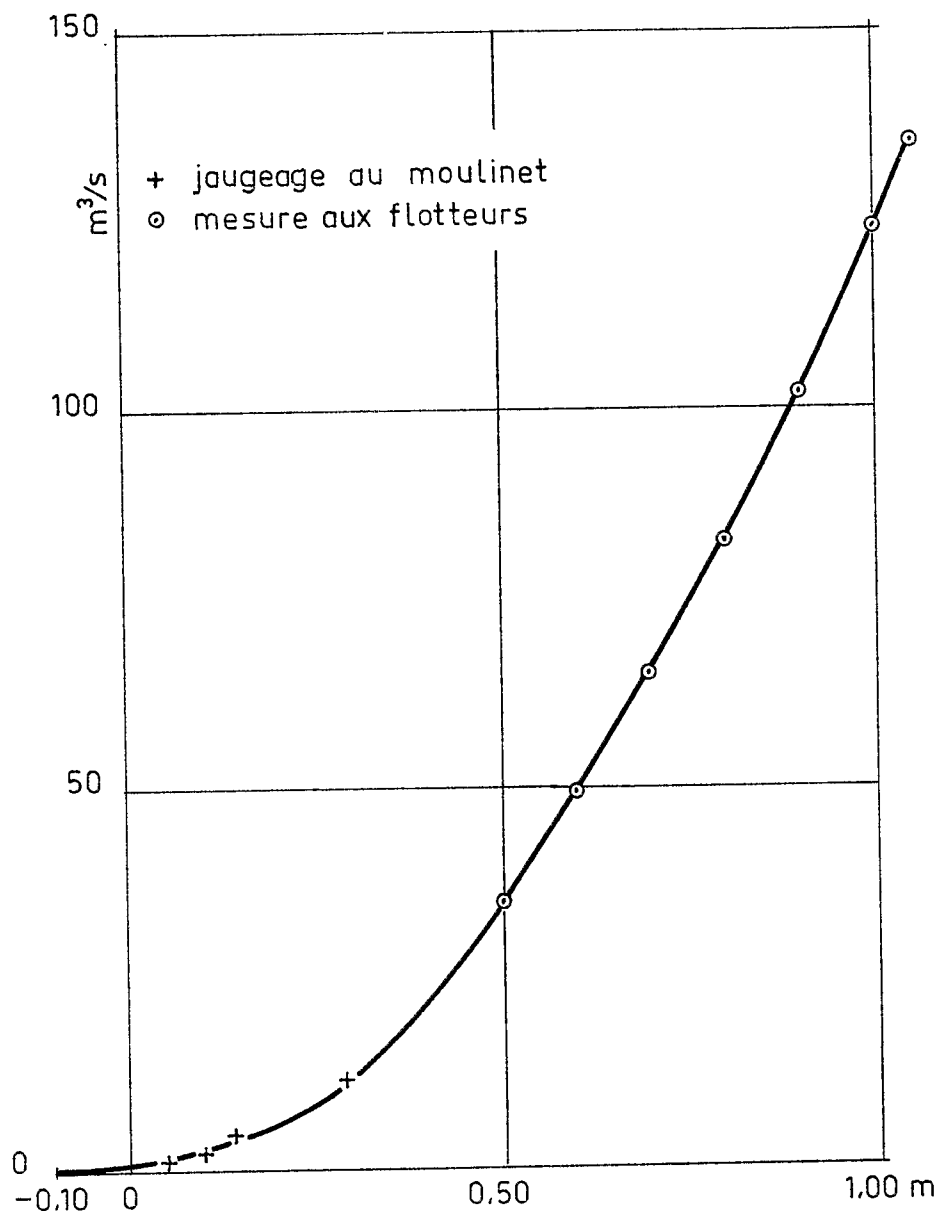
Vallée de KEÏTA. station de KORI GIJE

Courbe d'étalonnage n° 9  
pour les crues des 23.24.27 et 28 août



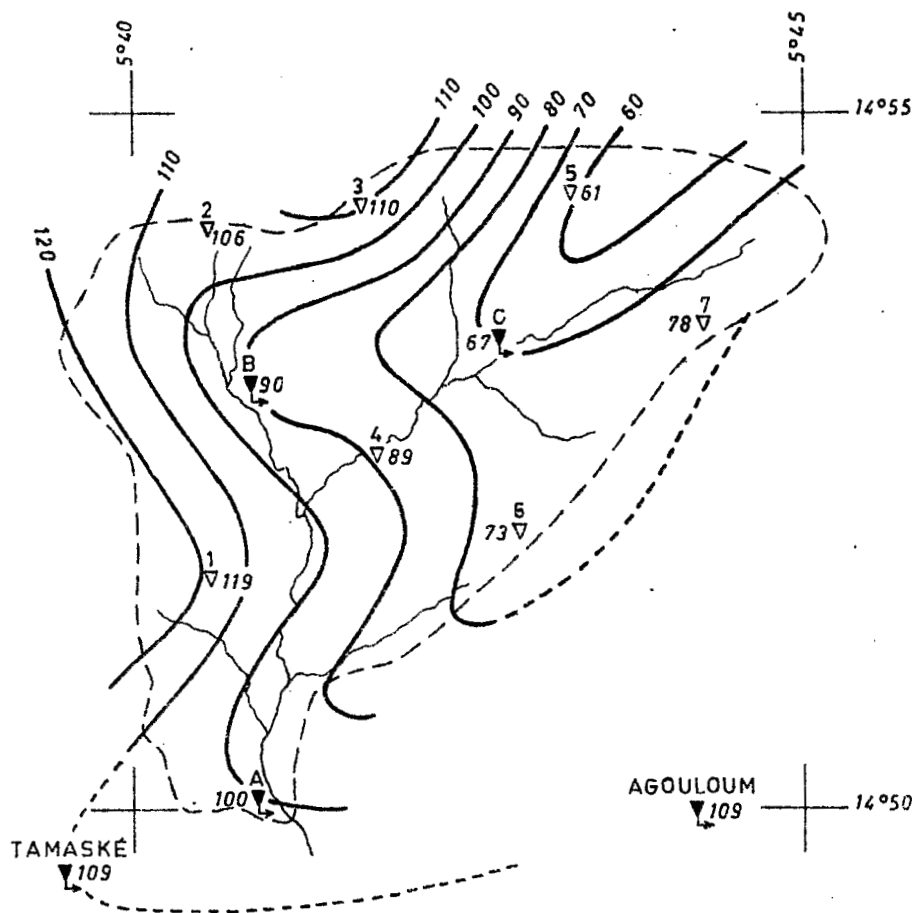
Vallée de KEÏTA - station de KORI GIJE

Courbe d'étalonnage n° 10  
pour les crues des 1.5.13.15 et 24 septembre



## Vallée de KEÏTA \_ bassin du KORI GIJE

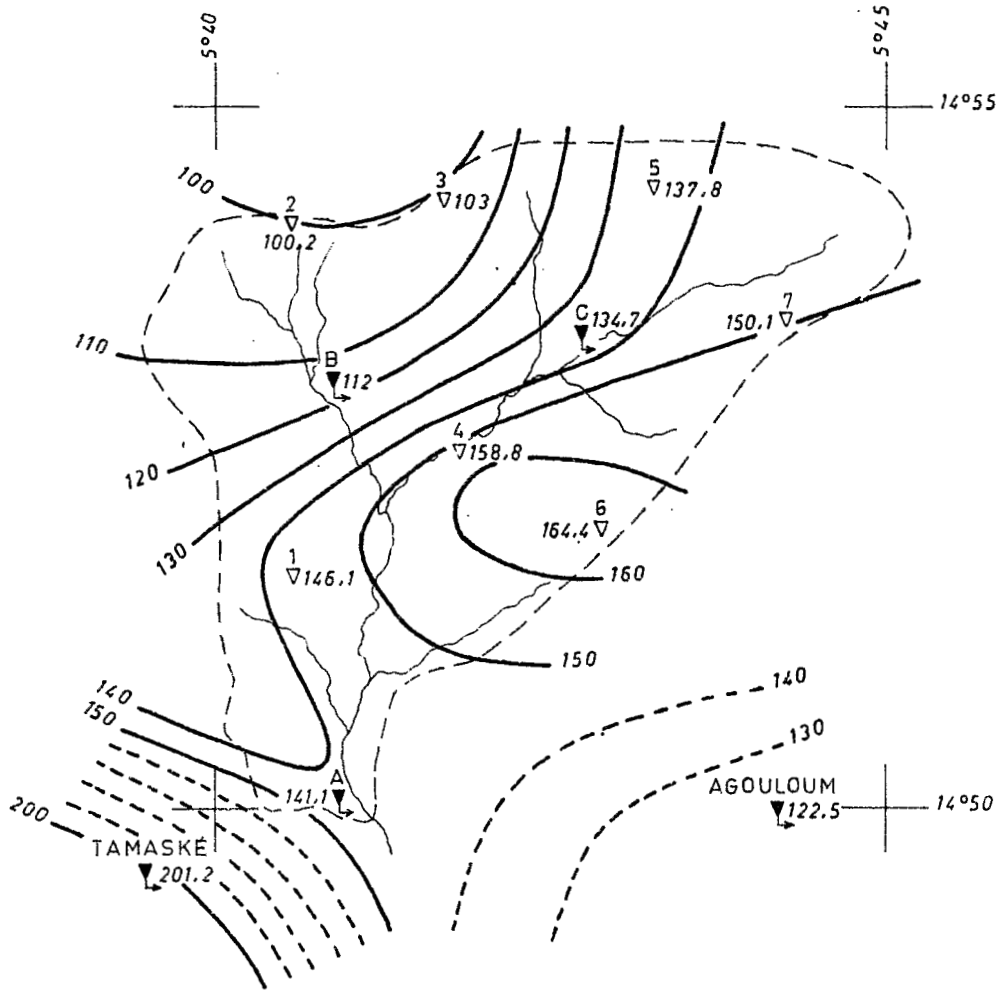
## Précipitations pour juillet 1967



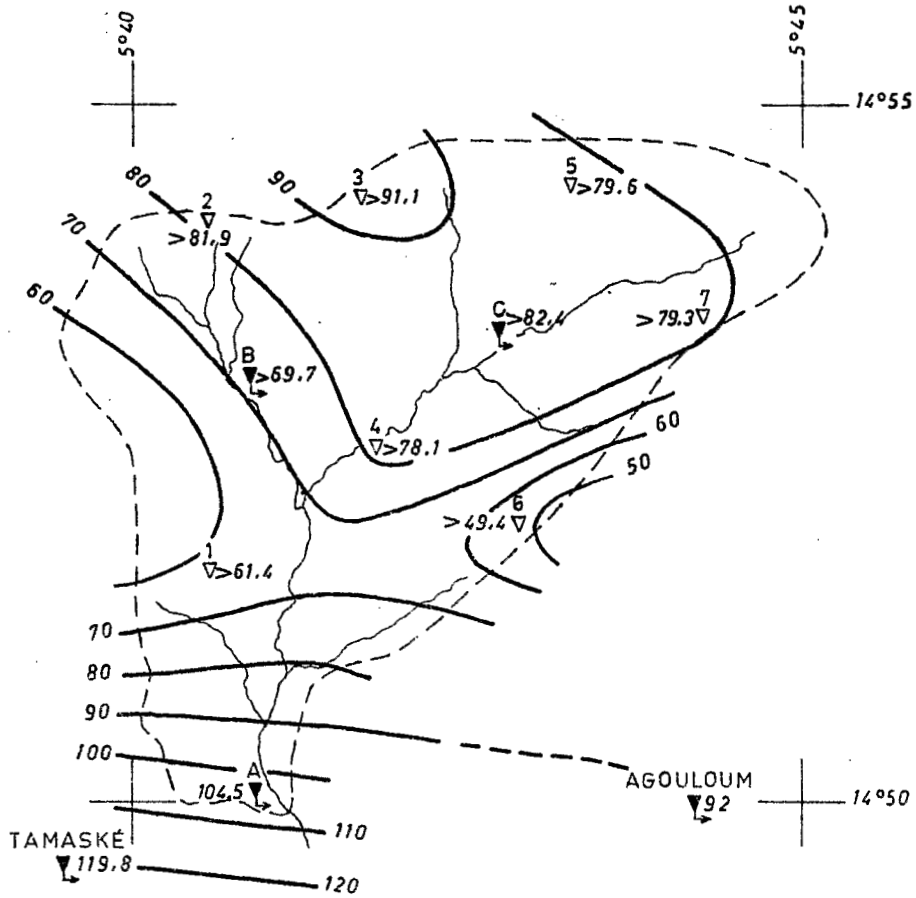
NOTA : Sauf les postes A et TAMASKÉ tous les autres sont chiffrés avec une approximation par défaut. (manque deux averses)  
 Une définition de la hauteur précipitée s'appuyant sur les seules courbes de 60, 90 et 120 mm serait tout aussi parlante.

Vallée de KEÏTA - bassin du KORI GIJE

Précipitations pour août 1967



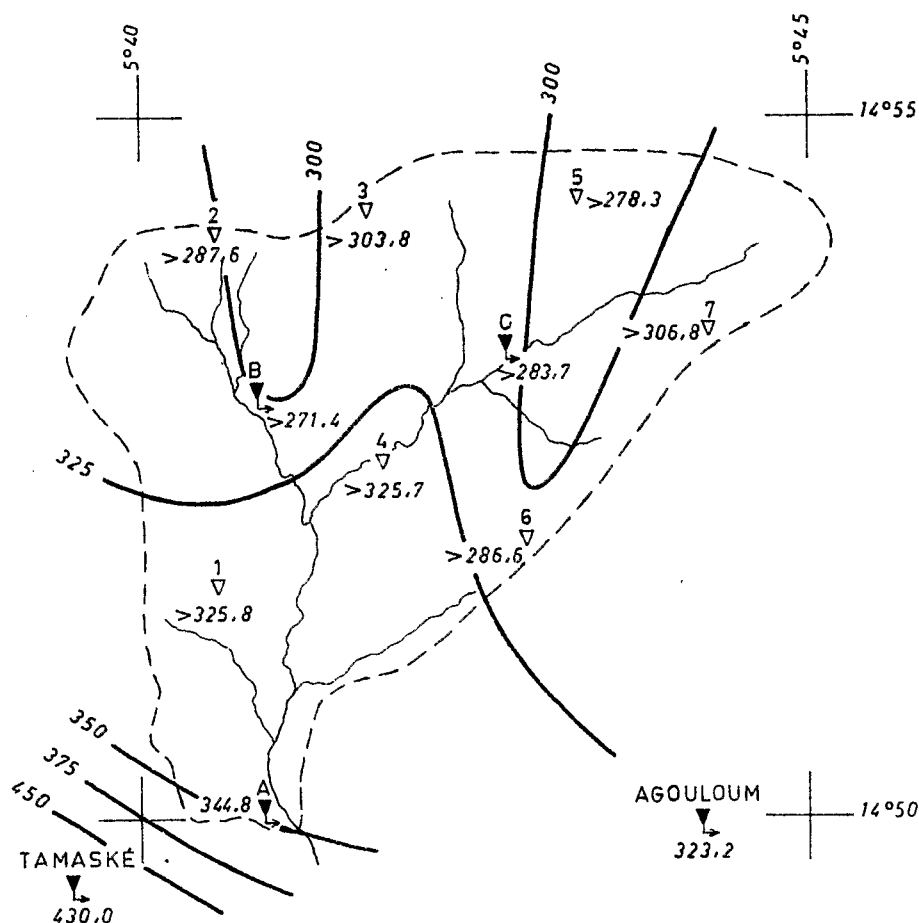
Vallée de KEÏTA - bassin du KORI GIJE  
Précipitations pour septembre 1967.





## Vallée de KEÏTA \_ bassin du KORI GIJE

## Précipitations de juillet à septembre 67



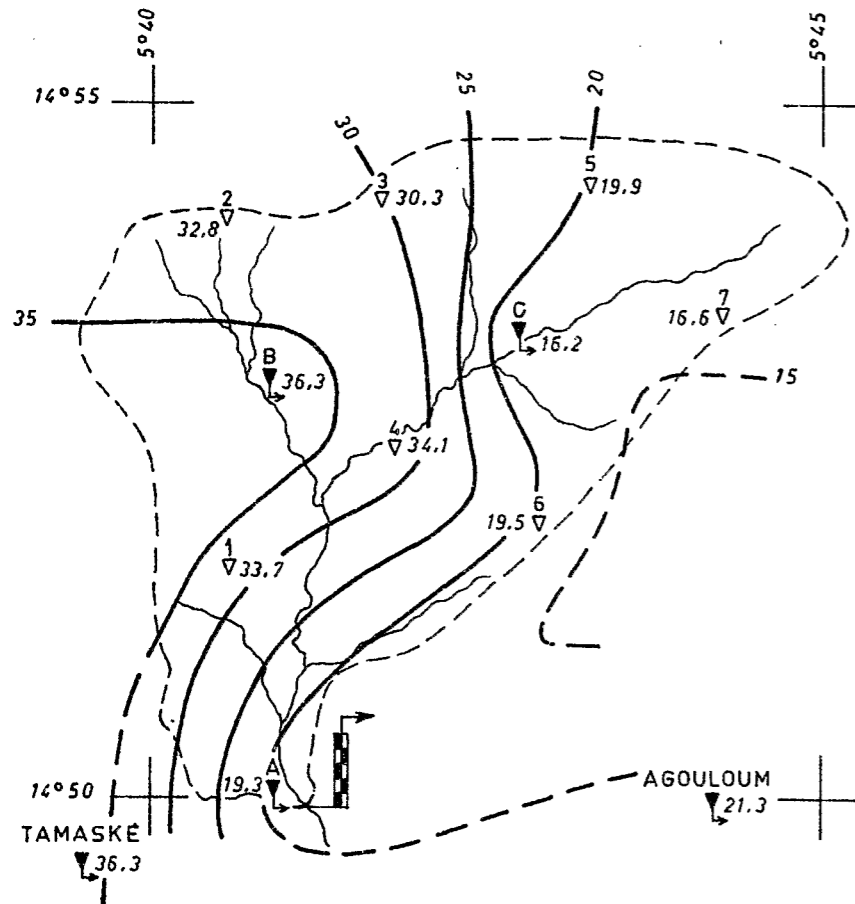
NOTA - La plupart des postes étant chiffrés par défaut (il manque quatre averses) la position des isohyètes 300 et 325 mm a été estimée sans chercher un critère d'évaluation des quantités manquantes, averse par averse.

Le dessin en est donc qualitatif.

### Vallée de KEÏTA - bassin du KORI GIJE

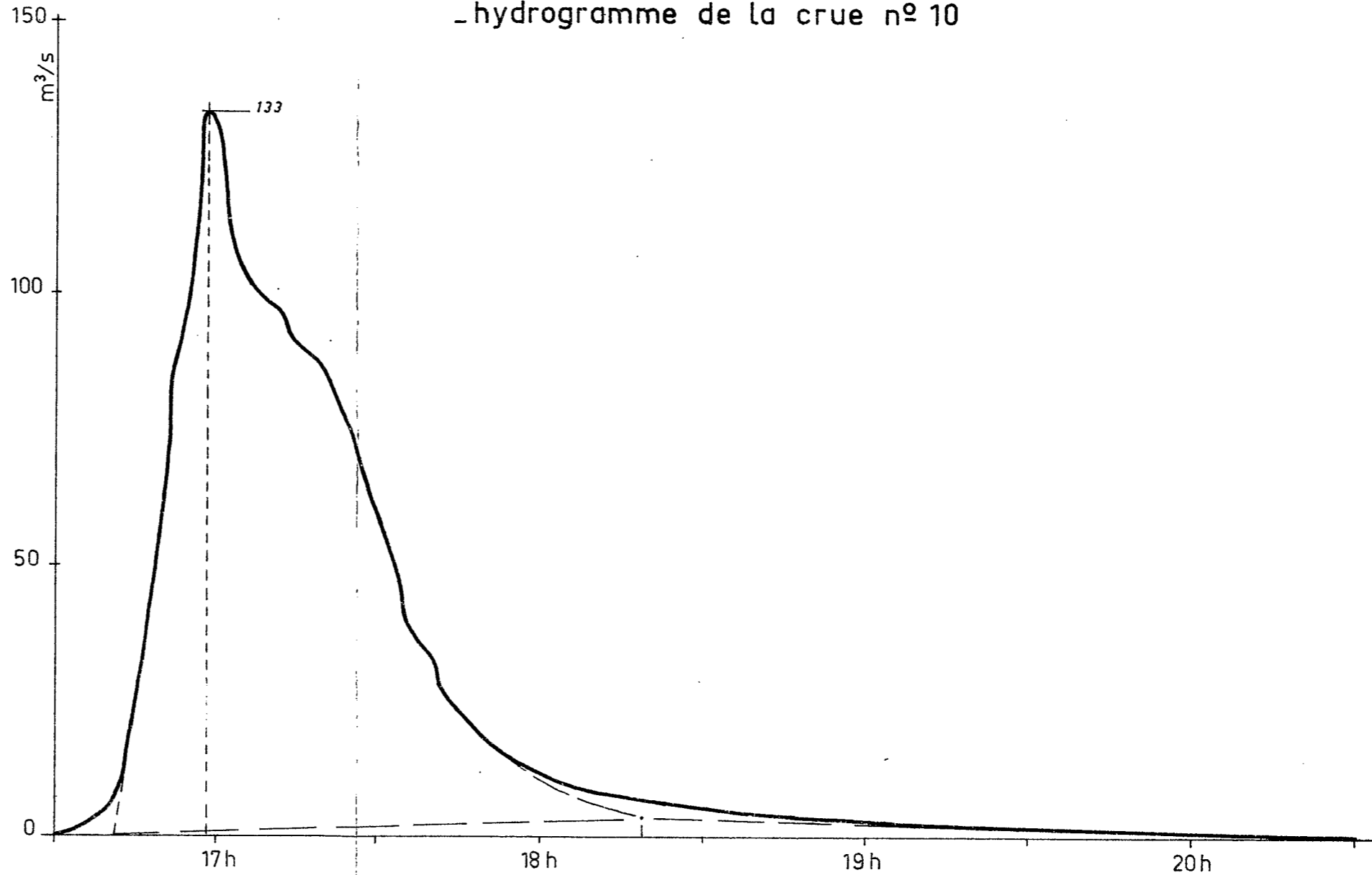
- S = 50 km<sup>2</sup> -

- averse du 24 juillet -



- L'isohyète 15mm ne figure qu'à titre indicatif aucune donnée n'appuyant son tracé.

- hydrogramme de la crue n° 10



- Crue n° 14 du 16 Août (graphique 54)

Cette crue est due à une tornade centrée sur la partie aval du bassin (le haut du bassin reçoit moins de 10 mm). L'abattement est assez fort : 0,46.

La crue (débit maximal  $131 \text{ m}^3/\text{s}$ , volume  $278\ 000 \text{ m}^3$ ) a un aspect unitaire avec un temps de montée de 18 mn pour une durée de ruissellement de 71 mn. Coefficient de forme : 2,72 - coefficient d'écoulement : 29,6 %.

- Crue n° 15 du 22 Août

L'averse, assez homogène sur la surface du bassin, est centrée sur l'amont du bassin. La précipitation se répartit en une série d'averses à intensité moyenne répartie sur trois heures et demie. La crue résultante est donc moins importante ( $K_e = 18,4 \%$ ). Une seule pointe correspondant à la partie centrale de l'averse ( $Q_m = 90,6 \text{ m}^3/\text{s}$   $248\ 000 \text{ m}^3$ ).

- Crue n° 16 du 23 Août (graphique 55)

Averse homogène sur le bassin (abattement 0,80) et dans le temps. Un seul corps de 30 mn à intensité moyenne ( $I_{\max} = 60 \text{ mm/h}$ ).

La crue, après une petite pointe ( $127 \text{ m}^3/\text{s}$ ) due au ruissellement aval, atteint un maximum de  $159 \text{ m}^3/\text{s}$  pour un volume de  $470\ 000 \text{ m}^3$  (plus importante crue). Le coefficient d'écoulement atteint 34,1 %. Le temps de montée est de 26 mn pour une durée de ruissellement de 108 mn. L'aspect de la crue est sensiblement unitaire malgré la petite pointe préliminaire  $\lambda = 2,51$ .

- Crue n° 17 du 24 Août (graphique 56)

A 24 heures de la précédente, la tornade du 24 Août, moins forte mais bien homogène sur le bassin (abattement 0,87), est responsable d'une crue presque aussi importante que la crue n° 16. Le débit maximal est de  $143 \text{ m}^3/\text{s}$  pour un volume de  $421\ 000 \text{ m}^3$ . Le temps de montée est de 17 mn pour une durée de ruissellement de 86 mn. Le coefficient d'écoulement est de 39,3 %. Coefficient de forme = 2,37.

- Crue n° 21 du 5 Septembre (Graphique 57)

L'averse centrée sur l'amont du bassin a un coefficient d'abattement de 0,62. C'est une tornade de 15 à 30 mn sans traîne ( $I_{\max} = 120 \text{ mm/h}$ ).

La crue, avec un temps de montée de 22 mn, présente deux pointes (135 et 147  $\text{m}^3/\text{s}$ ). La durée de ruissellement est de 80 mn. Le coefficient d'écoulement est de 36,8 %; volume de la crue = 337 000  $\text{m}^3$ .

- Crue n° 24 du 24 Septembre

La pluviométrie moyenne sur le bassin est mal connue (pluviographe A = 12,8 mm).

La crue d'aspect unitaire a un débit maximum de 96  $\text{m}^3/\text{s}$  pour un volume de 252 000  $\text{m}^3$ . Le temps de montée est de 17 mn, coefficient de forme = 2,76 .

Les caractéristiques générales qui se dégagent de l'examen des crues sont les suivantes :

- En 1967, il n'y a pas eu de fortes averses. La précipitation maximale ponctuelle est de 47 mm (précipitation ponctuelle de récurrence annuelle)
- L'abattement est assez souvent sévère. Deux averses seulement ont un coefficient supérieur à 0,80.
- Les coefficients d'écoulement atteignent 35 % pour les plus fortes crues.
- Le temps de montée des fortes crues est de 15 à 25 mn (26 mn pour la plus forte crue qui a une pointe préliminaire).
- La durée de ruissellement est de 80 à 120 mn.
- Le coefficient de forme moyen est compris entre 2,5 et 3,0 pour les fortes crues.

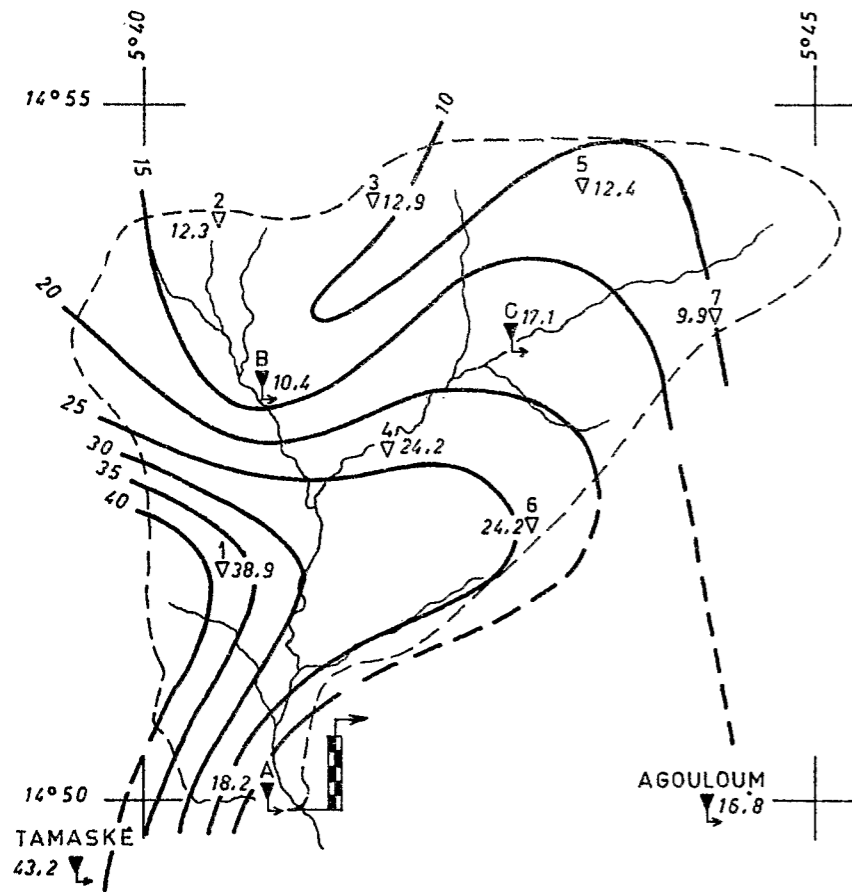
La crue du 23 Août peut être considérée comme représentative de la crue annuelle de fréquence médiane dont les caractéristiques seraient les suivantes :

:	$Q_{\max}$	=	150 $\text{m}^3/\text{s}$	$V$	=	500 000 $\text{m}^3$	:
:	$Q_{\text{moyen}}$	=	60 $\text{m}^3/\text{s}$	$K$	=	2,5	:
:			$K_e$	=	35 %		:

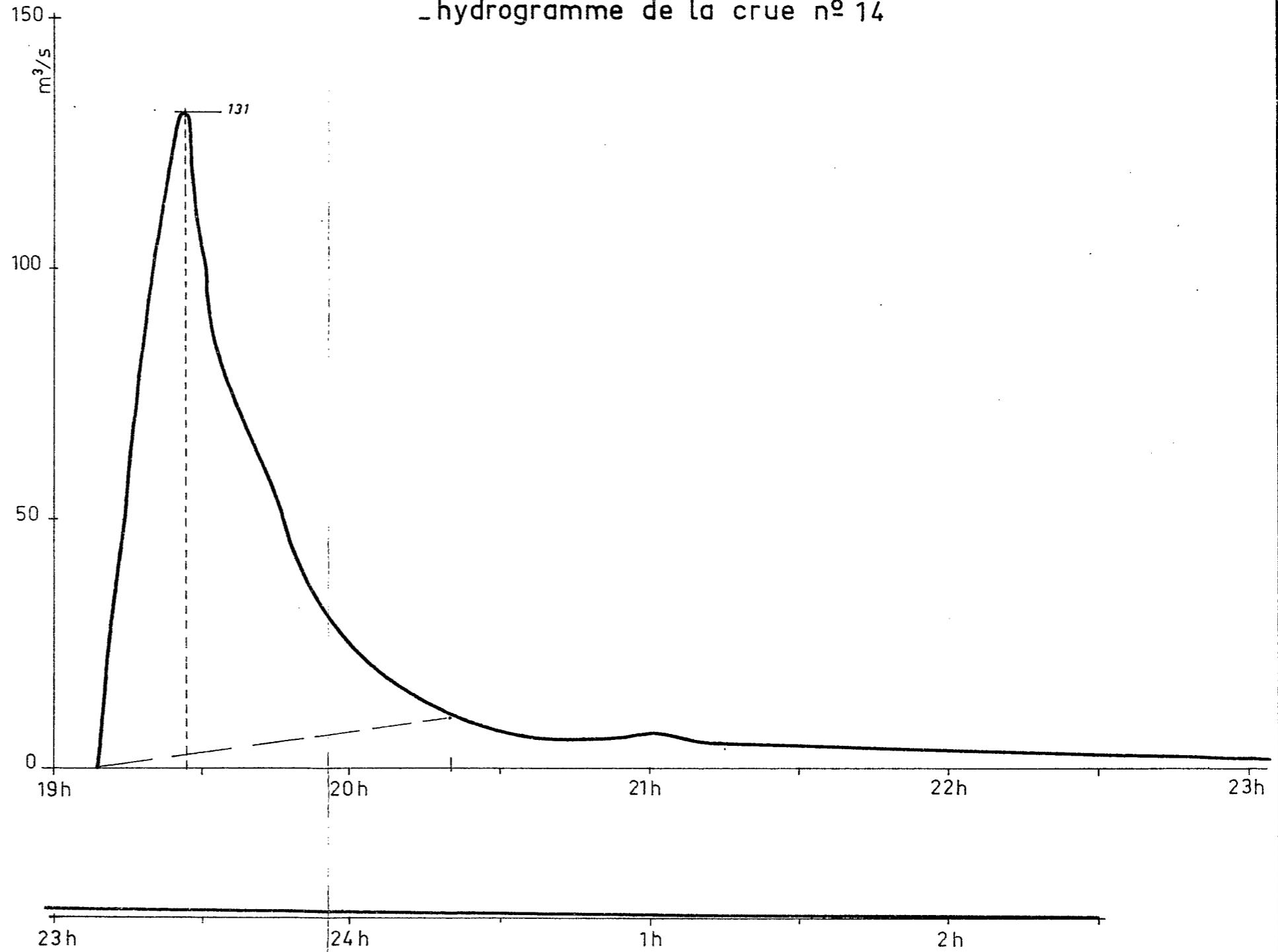
Vallée de KEÏTA - bassin du KORI GIJE

- S = 50 km<sup>2</sup> -

- averse du 16 août -



- hydrogramme de la crue n° 14

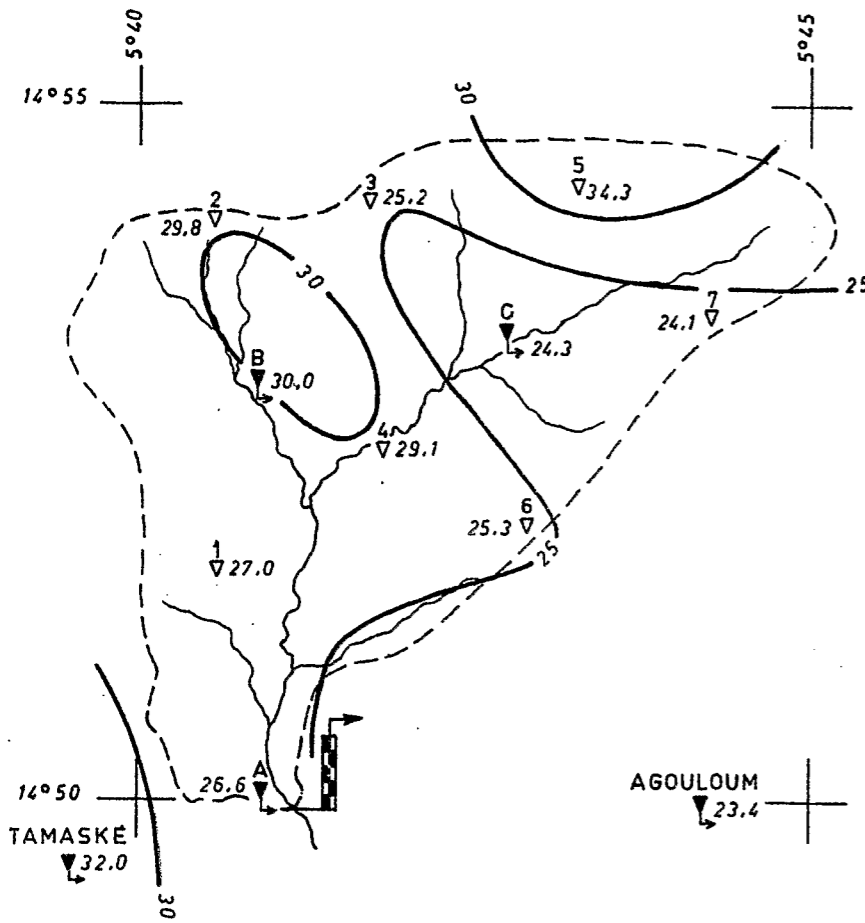


Gr. 55

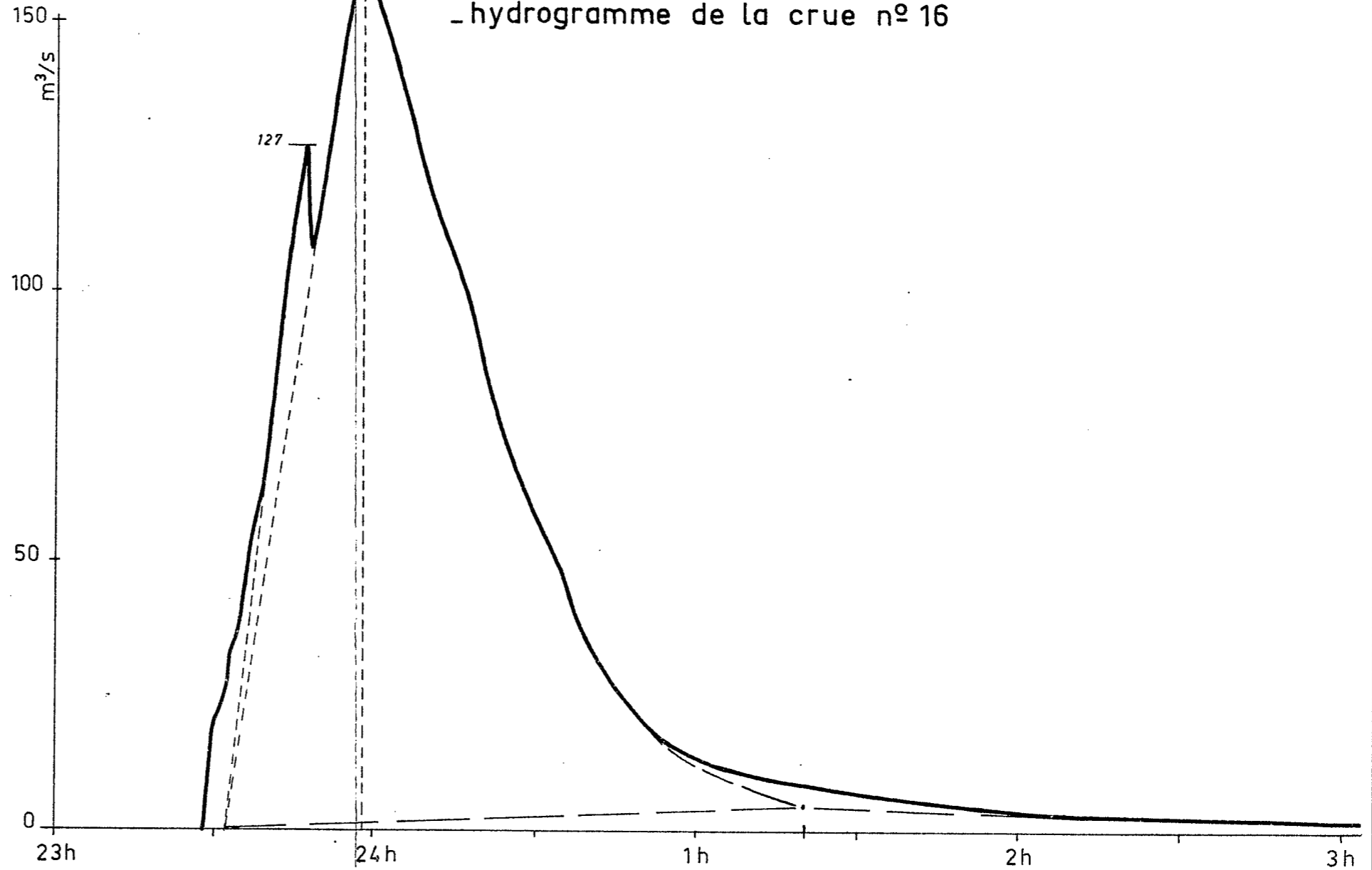
Vallée de KEÏTA - bassin du KORI GIJE

- S = 50 km<sup>2</sup> -

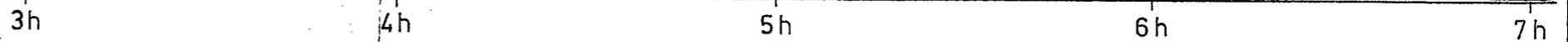
- averse du 23 août -



- hydrogramme de la crue n° 16



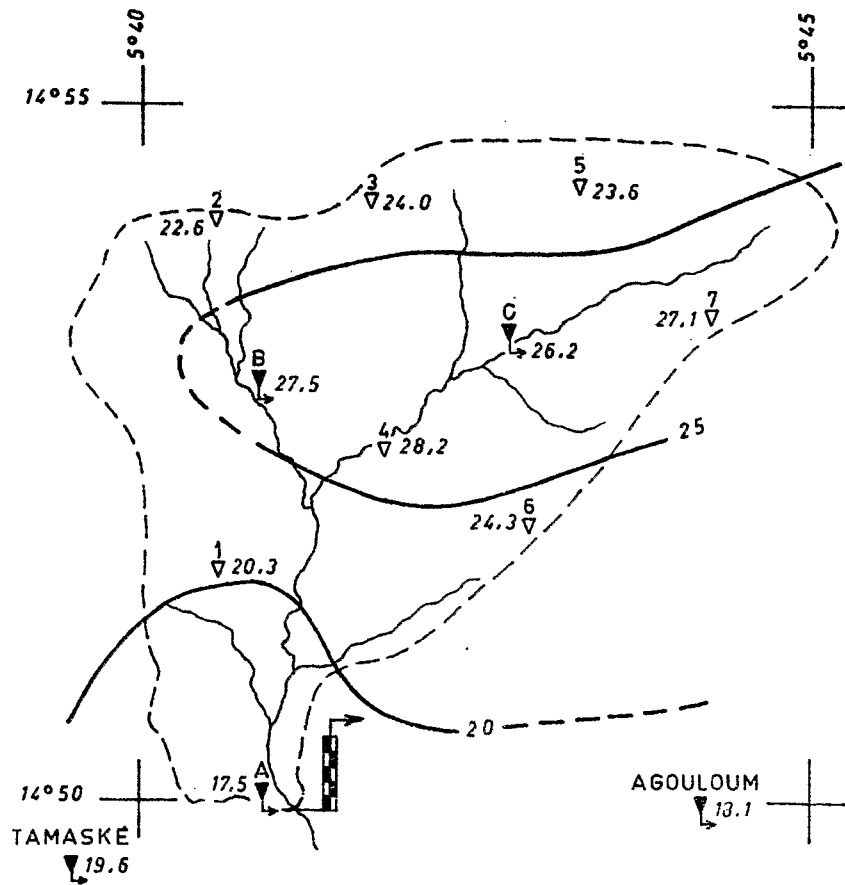
fin de l'écoulement à 8 h 30



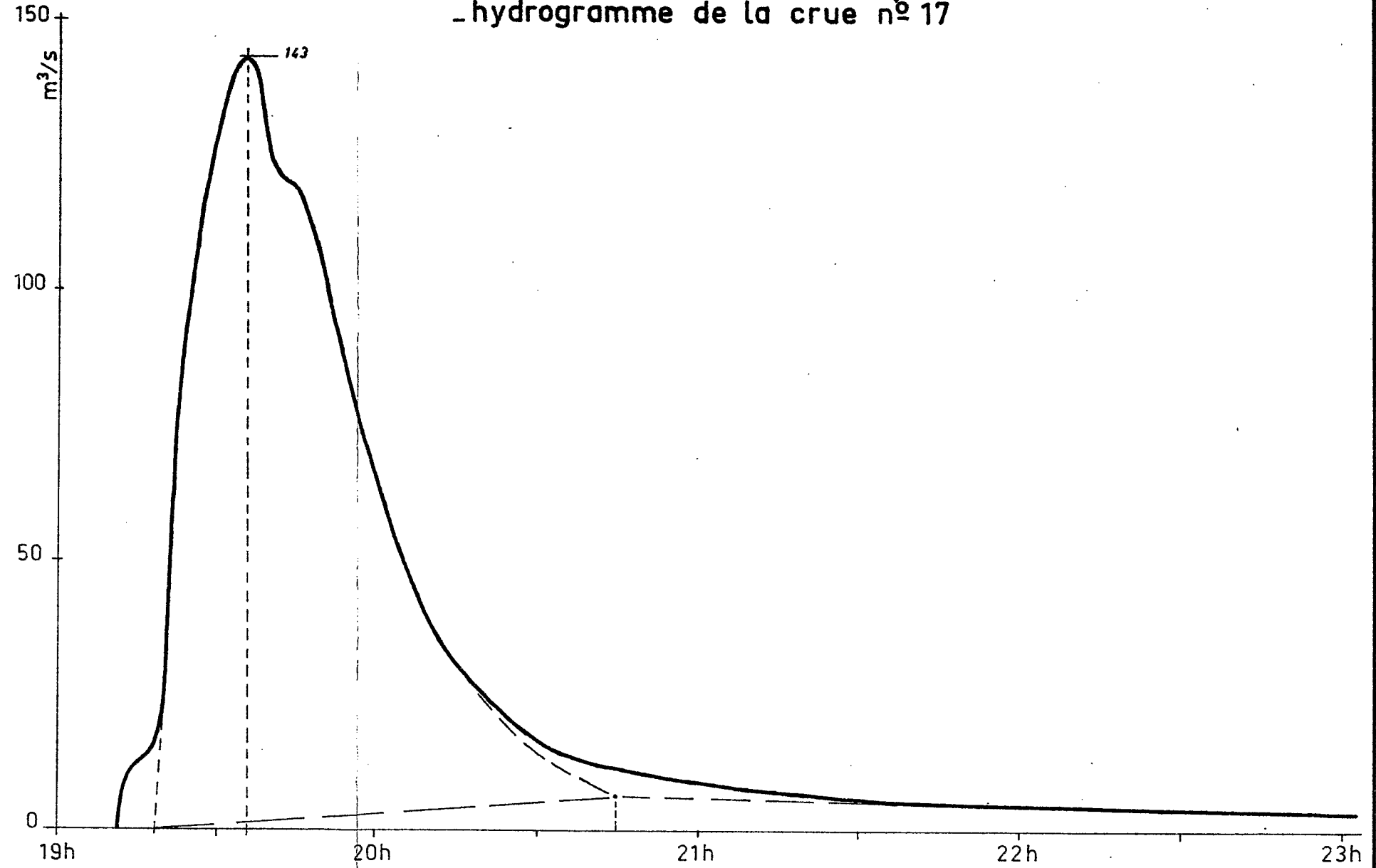
Vallée de KEÏTA - bassin du KORI GIJE

- S = 50 km<sup>2</sup> -

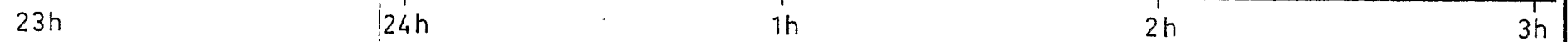
- averse du 24 août -



- hydrogramme de la crue n° 17



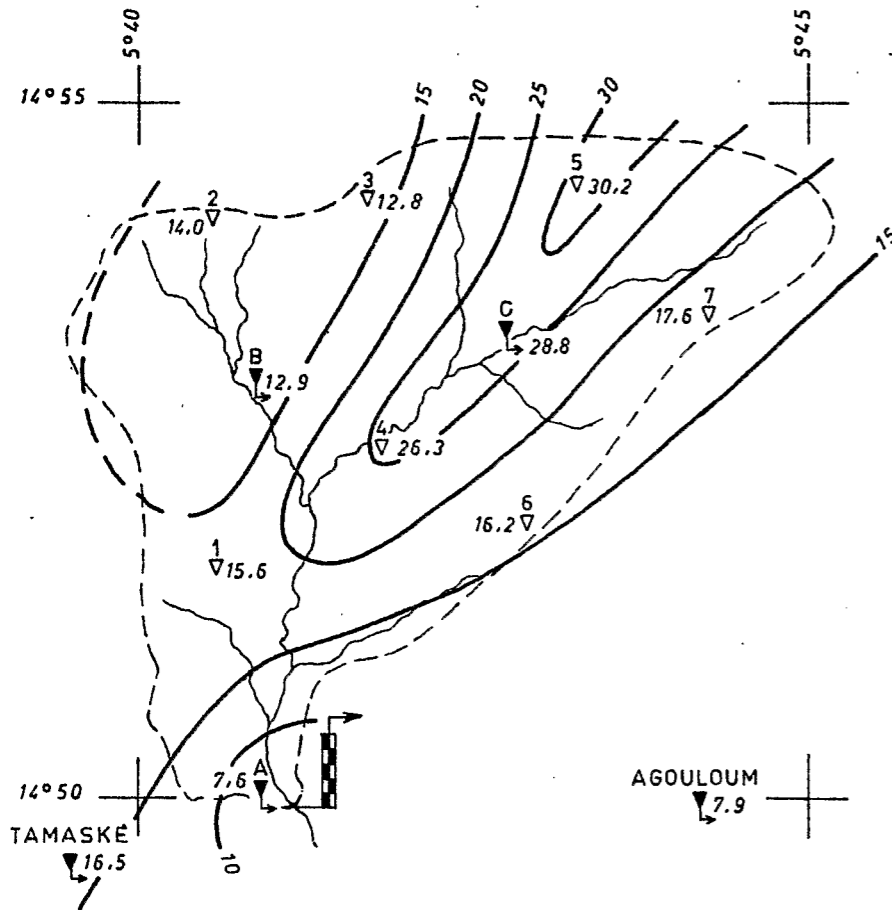
fin de l'écoulement à 6 h



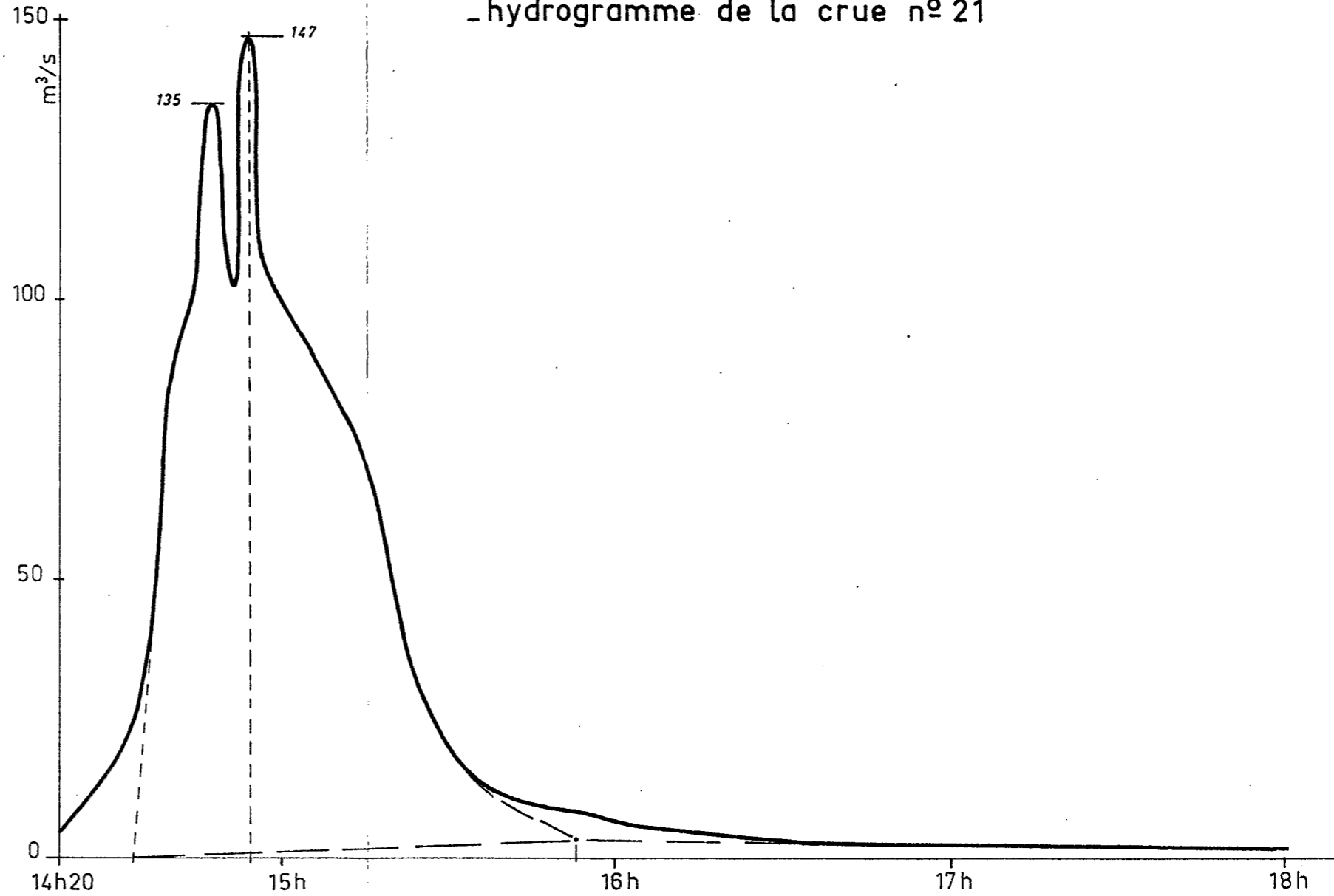
Vallée de KEÏTA - bassin du KORI GIJE

- S = 50 km<sup>2</sup> -

- averse du 5 septembre -



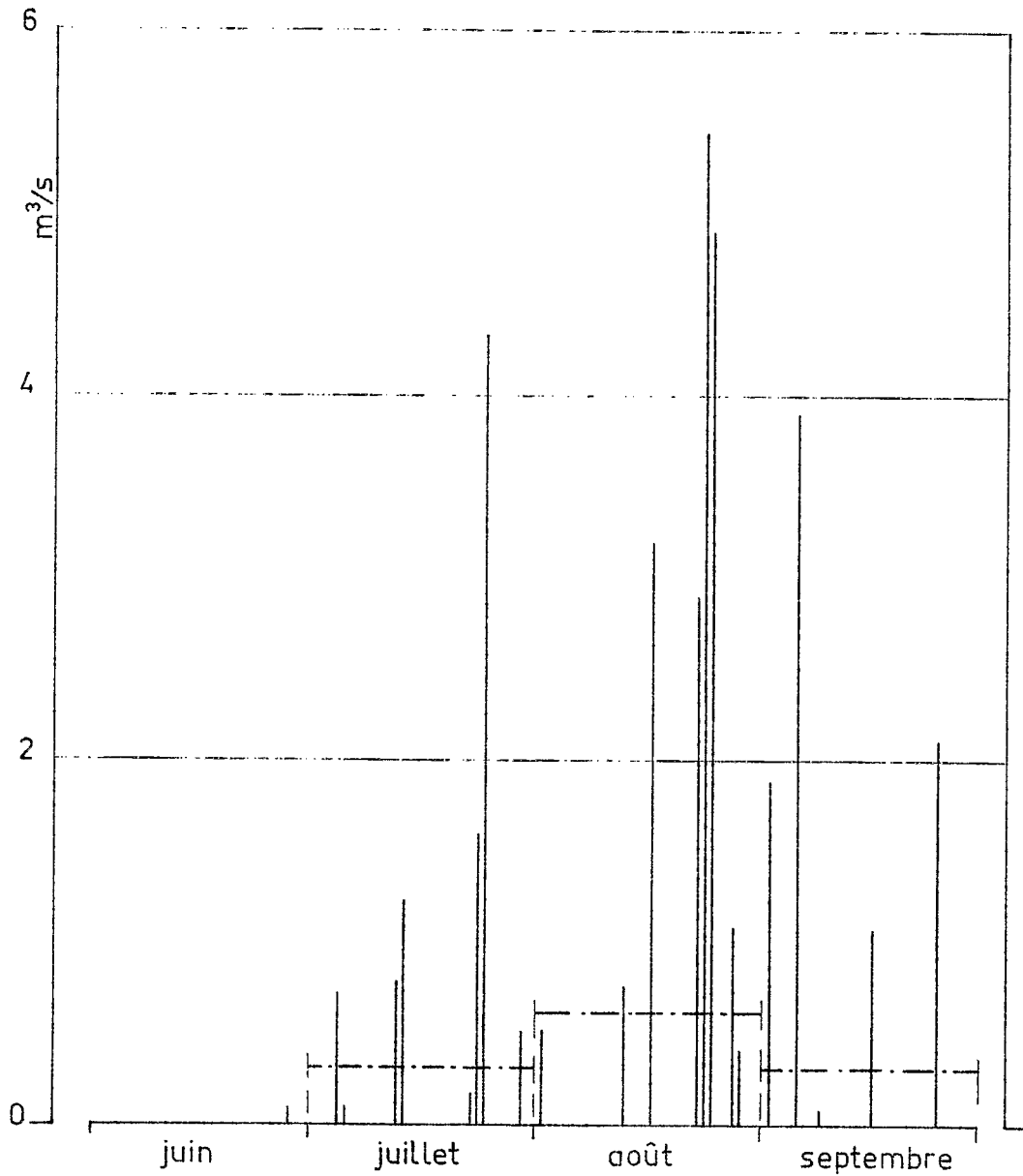
- hydrogramme de la crue n° 21





Vallée de KEÏTA\_station de KORI GIJE

Débits moyens journaliers



Le volume total écoulé entre le 15 Juin et le 30 Septembre est de 3 500 000 m<sup>3</sup> (lame écoulée 70 mm). La pluviométrie pour la même période a été estimée à 350 mm, le coefficient d'écoulement à 20 %.

Les coefficients mensuels sont les suivants :

Période	Ve 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	Le mm	Pm mm	Ke %	Q moyen m <sup>3</sup> /s
Juin	8,04	0,16			
Juillet	823	16,5	(105)	14,3	0,307
Août	1 655	33,1	(136)	24,2	0,618
Septembre	850	17,0	(90)	18,9	0,328
Juin à Septembre	3 500	70	(350)	20	

Deux séquences pluvieuses ont apporté 500 000 m<sup>3</sup> soit 14 % (22 au 24 Juillet) et 1 100 000 m<sup>3</sup> soit 31 % (22 au 24 Août), 45 % du volume total écoulé sont dus à 6 jours de crue.

Le module 1967 est de 0,110 m<sup>3</sup>/s (2,2 l/s.km<sup>2</sup>)

- Station 1.12 - AGOULOUM

Coordonnées 5°44' E  
14°50' N

La station du GOUNTOUKOU a été déplacée vers l'amont afin de disposer d'une meilleure section de contrôle. La superficie du bassin a été réduite (91 km<sup>2</sup> au lieu de 137).

TABLEAU X

A D E R D O U T C H I

Station de KORI GIJE

Jaugeages au moulinet effectués en 1967

N° courbe étalonnage	Date	Hauteur (m)	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)
1	( 4-7	0,23	7,77
		0,10	1,94
		0,02	1,06
2	) 12-7	0,235	8,36
		0,10	2,42
		0,00	0,476
3	( 13-7	0,28	9,52
		0,11	2,38
		0,00	0,36
4	) 23-7	0,27	8,67
		0,13	2,81
		0,095	1,85
5	( 24-7	0,27	13,1
		0,09	4,28
		0,01	1,30
6	) 1-8	0,20	7,84
		0,09	3,26
		-0,01	0,30
7	( 16-8	0,32	17,2
		0,15	5,44
		0,05	2,10
8	) 22-8	0,275	12,1
		0,145	5,1
		0,08	2,15
9	( 23-8	0,01	0,47
		0,29	14,4
		0,11	4,5
10	) 1-9	0,015	0,9
		0,29	11,5
		0,14	4,59
		0,10	1,95
		0,05	1,17

TABLEAU XI

A D E R D O U T C H I

Station de KORI GIJE

Précipitations - Juillet 1967 (mm)

Date	A	B	C	1	2	3	4	5	6	7	P <sub>n</sub>	AGJULOUM	TAMASKE
3-7(1)	10,5												5,3
4-7	0,0												0,0
5-7	0,4	8,6		2,4	6,2	6,2	5,0				(5,0)		4,2
10-7												7,3	
12-7	6,6	3,0	4,0	16,1	19,2	19,7	5,1	6,5	6,4	11,5	9,3	13,7	8,5
13-7	15,5	8,7	10,0	16,6	3,6	6,4	14,9	7,6	11,5	10,7	11,0	25,3	12,5
14-7(1)	2,0	2,2	1,9	2,3	3,2	3,8	2,5	0,8	2,4	2,5	2,3	8,4	2,5
16-7(1)	4,1	3,1	1,0	3,1	11,8	19,1	2,3	4,2	4,5	2,4	4,7	3,6	4,4
19-7(1)	1,2	0,9	0,0	1,1	1,1	0,9	1,1	0,0	0,0	0,0	0,6	1,2	1,2
20-7												0,6	
22-7	10,2	13,2	21,0	28,3	19,1	15,1	15,4	5,5	10,2	16,0	16,2	5,2	27,4
23-7	12,9	1,5	0,0	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	1,1	0,0
24-7	19,3	36,3	16,2	33,7	32,8	30,3	34,1	19,9	19,5	16,6	26,4	21,3	36,3
29-7	16,5	12,2	12,5	9,3	8,5	8,2	8,4	16,4	18,3	17,7	12,5	21,0	6,7
Totaux	99,2	>89,7	>66,6	>118,3	>105,5	>109,7	>88,8	>60,9	>72,8	>77,4	>90,0	>108,7	109,0

(1) Averse n'ayant pas provoqué de crue

45

TABLEAU XII  
 -----  
 A D E R D O U T C H I  
 -----  
 Station de KORI GIJE

Précipitations - Août 1967 (mm)

Date	A	B	C	1	2	3	4	5	6	7	P <sub>III</sub>	AGCULOUM	TAMASKE
1-8	11,2	1,7	2,3	12,8	0,5	1,0	4,5	1,8	9,3	4,2	5,1	4,3	13,4
												4-8 : 0,4	
												8-8 : 4,2	
12-8	1,0	0,8	17,0	0,6	0,3	1,0	12,5	15,6	17,5	27,2	9,7	8,1	3,5
16-8	18,2	10,4	17,1	38,9	12,3	12,9	24,2	12,4	24,2	9,9	18,9	16,8	43,2
20-8(1)	8,3	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
21-8(1)	0,0	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	2,8	3,4	0,0	0,0	1,0	0,0	8,3
22-8	14,2	22,5	26,2	24,0	20,6	23,6	27,5	26,8	31,4	47,0	26,9	19,4	27,2
23-8	26,6	30,0	24,3	27,0	29,8	25,2	29,1	34,3	25,3	24,1	27,6	23,4	32,0
24-8	17,5	27,5	26,2	20,3	22,6	24,0	28,2	23,6	24,3	27,1	24,5	18,1	19,6
26-8(1)	4,5	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0
27-8	25,5	14,4	9,1	16,0	12,5	13,6	19,8	12,4	28,5	9,8	15,7	32,0	29,6
28-8	0,0	0,0	7,2	0,0	0,0	0,0	7,8	5,8	3,9	0,8	2,7	0,0	0,0
30-8 (1)	14,1	2,6	2,2	3,2	1,6	1,7	2,4	1,7	0,0	0,0	2,7	0,0	20,2
Totaux	141,1	112,0	134,7	146,1	100,2	103,0	158,8	137,8	164,4	150,1	136,4	122,5	201,2

(1) Averse n'ayant pas provoqué de crue

145

TABLEAU XIII

A D E R D O U T C H I

Station de KORI GIJE

Précipitations - Septembre 1967 (mm)

Date	A	B	C	1	2	3	4	5	6	7	P <sub>m</sub>	AGOULOUM	TAMASKE
1-9	37,8	15,6	15,3	13,8	12,3	12,8	13,9	17,8	13,2	28,5	17,7	26,5	22,3
5-9	7,6	12,9	28,8	15,6	14,0	12,8	26,3	30,2	16,2	17,6	18,8	7,9	16,5
7-9 (1)	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	3,7
13-9	26,8	15,6	11,4	22,2	13,9	12,7	19,1	8,5	12,9	24,2	17,0	21,5	20,7
15-9	0,0	15,4	17,7	0,0	31,7	27,8	12,2	9,8	0,0	0,0	10,6	0,0	8,6
18-9(1)	0,4	0,2	3,7	2,2	0,0	0,0	1,5	3,6	0,0	0,0	1,3	0,0	15,2
22-9(1)	4,4	10,0	5,5	7,6	(10,0)	25,0	5,1	9,7	7,1	9,0	8,8	10,7	20,9
24-9	12,8					non	observés					12,3	0,0
26-9(1)	11,8					d°						13,1	6,7
Totaux	104,5	69,7	82,4	61,4	81,9	91,1	78,1	79,6	49,4	79,3	74,4	92,0	119,8

(1) Averse n'ayant pas provoqué de crue

17

TABLEAU XIV

A D E R D O U T C H I

Station de KORI GIJE

Précipitations 1967 (mm)

Mois	A	B	C	1	2	3	4	5	6	7	P <sub>m</sub>	AGOULOU	TAMASKE
Juillet	99,2	89,7	66,6	118,3	105,5	109,7	88,8	60,9	72,8	77,4	90,0	108,7	109,0
Août	141,1	112,0	134,7	146,1	100,2	103,0	158,8	137,8	164,4	150,1	135,4	122,5	201,2
Septembre	104,5	69,7	82,4	61,4	81,9	91,1	78,1	79,6	49,4	79,3	74,4	92,0	119,8
Totaux	344,8	271,4	283,7	325,8	287,6	303,8	325,7	278,3	286,6	306,8	300,8	323,2	430,0

TABLEAU XV

A D E R D O U T C H I

Station de KORI GIJE

Crues observées en 1967

Surface du B.V. = 50 km<sup>2</sup>

N°	Date	H <sub>max</sub> (m)	Q <sub>max</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>max</sub> spéc (l/s.km <sup>2</sup> )	V <sub>e</sub> (m <sup>3</sup> )	L <sub>e</sub> (mm)	P <sub>M</sub> (mm)	P <sub>m</sub> (mm)	K <sub>e</sub> %	V <sub>r</sub> (m <sup>3</sup> )	L <sub>r</sub> (mm)	K <sub>r</sub> %	T <sub>m</sub> (mm)	T <sub>b</sub> (mm)	α	Q <sub>j</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Rapport: $\frac{P_m}{P_M}$		
1	18-6	0,11	2,78	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2	27-6	0,14	3,62	72	8 040	0,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,093			
3	4-7	0,42	26,2	524	63 600	1,27	-	-	-	44 400	0,89	-	18	68	2,35	0,736			
4	5-7	0,13	3,34	67	9 940	0,20	-	(5,0)	(4)	-	-	-	7	-	-	0,115			
5	12-7	0,49	35,0	700	67 200	1,34	19,7	9,3	14,4	54 600	1,09	10,8	16	94	3,59	0,778			
6	13-7	0,55	41,3	826	106 800	2,13	16,6	11,0	19,4	88 200	1,76	16,0	17	124	3,44	1,24	0,69		
7	22-7	0,16	3,88	78	14 000	0,23	28,3	(16,2)	14,0	7 050	0,14	-	5	71	2,30	0,162	0,57		
8	23-7	0,70	66	1 320	113 600	2,27						98 400	1,97	12,2	10	93	3,74	1,63	
9	23-7	0,38	18,6	372	27 600	0,55				12,9	1,9	28,9	17 700	0,35	18,4	12	46		2,84
10	24-7	1,00	133	2 660	375 600	7,5	36,3	26,4	28,4	285 000	5,7	21,6	19	99	2,75	4,35	0,73		
11	29-7	0,11	4,92	98	44 400	0,89	18,3	12,6	7,1	-	-	-	-	-	-	0,514			
12	1-8	0,30	13,4	268	40 500	0,81	12,8	(5,1)	(15,9)	32 700	0,65	(12,8)	19	87	2,08	0,469			

67



TABLEAU XV (Suite)

A D E R D O U T C H I

Station de KORI GIJE

Crues observées en 1967

Surface du B.V. = 50 km<sup>2</sup>

N°	Date	H <sub>max</sub> (m)	Q <sub>max</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>max</sub> spéc (l/s.km <sup>2</sup> )	V <sub>e</sub> (m <sup>3</sup> )	L <sub>e</sub> (mm)	P <sub>M</sub> (mm)	P <sub>m</sub> (mm)	K <sub>e</sub> %	V <sub>r</sub> (m <sup>3</sup> )	L <sub>r</sub> (mm)	K <sub>r</sub> %	T <sub>m</sub> (mm)	T <sub>b</sub> (mm)	α	Q <sub>j</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Rapport $\frac{P_m}{P_M}$
13	12-8	0,35	16,9	338	66 600	1,33	27,2	9,7	13,7	33 000	0,66	6,8	10	85	2,48	0,771	
14	16-8	1,00	131	2 620	278 300	5,6	38,9	18,9	29,6	201 000	4,02	21,3	18	71	2,72	3,22	0,46
15	22-8	0,82	90,6	1 812	247 800	4,95	47,0	26,9	18,4	172 500	3,45	12,8	10	80	2,50	2,87	0,57
16	23-8	1,10	159	3 180	469 700	9,4	34,3	27,6	34,1	408 000	8,16	29,6	26	108	2,51	5,44	0,80
17	24-8	1,05	143	2 860	420 600	8,4	28,2	24,5	34,3	309 000	6,17	25,2	17	85	2,37	4,86	0,87
18	27-8	0,38	23,6	472	95 400	1,90	28,5	15,7	12,1	-	-	-	-	-	-	1,10	0,55
19	28-8	0,16	6,40	128	36 000	0,72	7,8	(2,7)	(26,7)	-	-	-	5	-	-	0,417	
20	1-9	0,56	43,5	870	160 500	3,21	37,8	17,7	18,1	70 500	1,41	8,0	14	55	2,10	1,86	0,47
21	5-9	1,10	147	2 940	337 000	6,92	30,2	18,8	36,8	276 000	5,52	29,4	22	80	2,53	3,9	0,62
22	13-9	0,07	1,75	35	7 350	0,15	26,8	17,0	0,9	-	-	-	5	-	-	0,085	
23	15-9	0,66	58,7	1 174	93 150	1,86	31,7	10,6	17,5	60 000	1,20	11,3	7	46	2,66	1,08	0,34
24	24-9	0,87	96	1 920	252 000	5,04	-	(12,8)	(39,3)	180 000	3,6	(28,1)	17	87	2,76	2,10	

50

Les caractéristiques physiques du bassin sont les suivantes :

Superficie (km <sup>2</sup> )	S	91
Périmètre (km)	P	43
Indice de compacité	K <sub>c</sub>	1,26
Longueur du rectangle équivalent (km)	L	15,7
Largeur du rectangle équivalent (km)	l	5,9
Pente moyenne en m.km <sup>-1</sup>	I <sub>g</sub>	11,1
Indice de pente	I <sub>p</sub>	0,114

Les caractéristiques hypsométriques sont les suivantes (graphique 59) :

Altitude (m)	Superficie (km <sup>2</sup> )	%
<	420	3,75
420 -	440	11,77
440 -	460	12,98
460 -	480	12,57
480 -	500	14,28
500 -	520	8,02
520 -	540	5,62
540 -	560	6,30
560 -	580	8,48
580 -	600	2,78
600 -	620	3,20
>	620	1,15
Altitude moyenne du bassin : 496 m		

Au droit de la station, une vaste zone d'inondation s'étend sur la rive droite (sur environ 800 m) et sur la rive gauche sur une centaine de mètres (graphique 60).

Ces débordements ont lieu pour une cote supérieure à 2 m à l'échelle. Les riverains ont indiqué que des débordements ont eu lieu (un mètre d'eau sur la plaine ?) dus peut-être à l'existence de barrages d'irrigation en gabions.

La cote maximale 1967 est de 1,90 m.

Equipement

Un limnigraphe OTT X et un pluviomètre.

Tarage

8 mesures de débit ont été effectuées en basses eaux:

Date	Hauteur (m)	Q (m <sup>3</sup> /s)
22-7	0,58	9,78
5-9	0,54	8,84
5-9	0,40	4,10
5-9	0,31	1,60
22-9	0,515	6,16
22-9	0,44	3,10
22-9	0,36	1,00
24-9	0,59	10,6

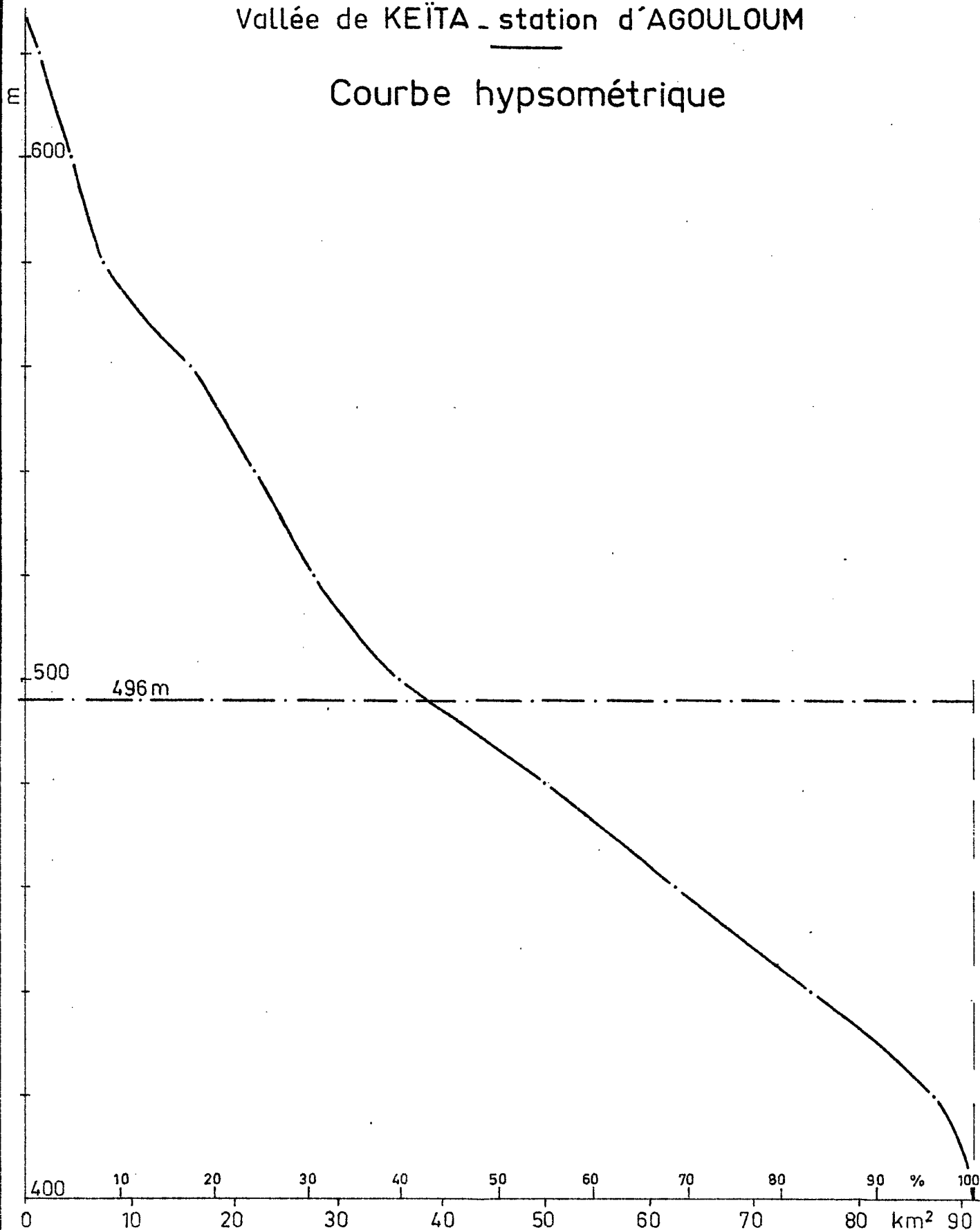
Des mesures de vitesses superficielles ont été effectuées aux flotteurs jusqu'à H = 1,00 m. L'extrapolation jusqu'à H = 1,90 (cote maximale 1967) a été basée sur la formule de CHEZY :

$$U = 100 \frac{\sqrt{R}}{\sqrt{R + b}} \sqrt{Ri}$$

La pente motrice (i = 0,0035) a été déterminée à partir des délaissés de crues et du profil en long. Les valeurs de b ont été estimées à partir des mesures de débit. Quatre profils en travers ont permis de tracer un profil moyen de la section (graphique 62).

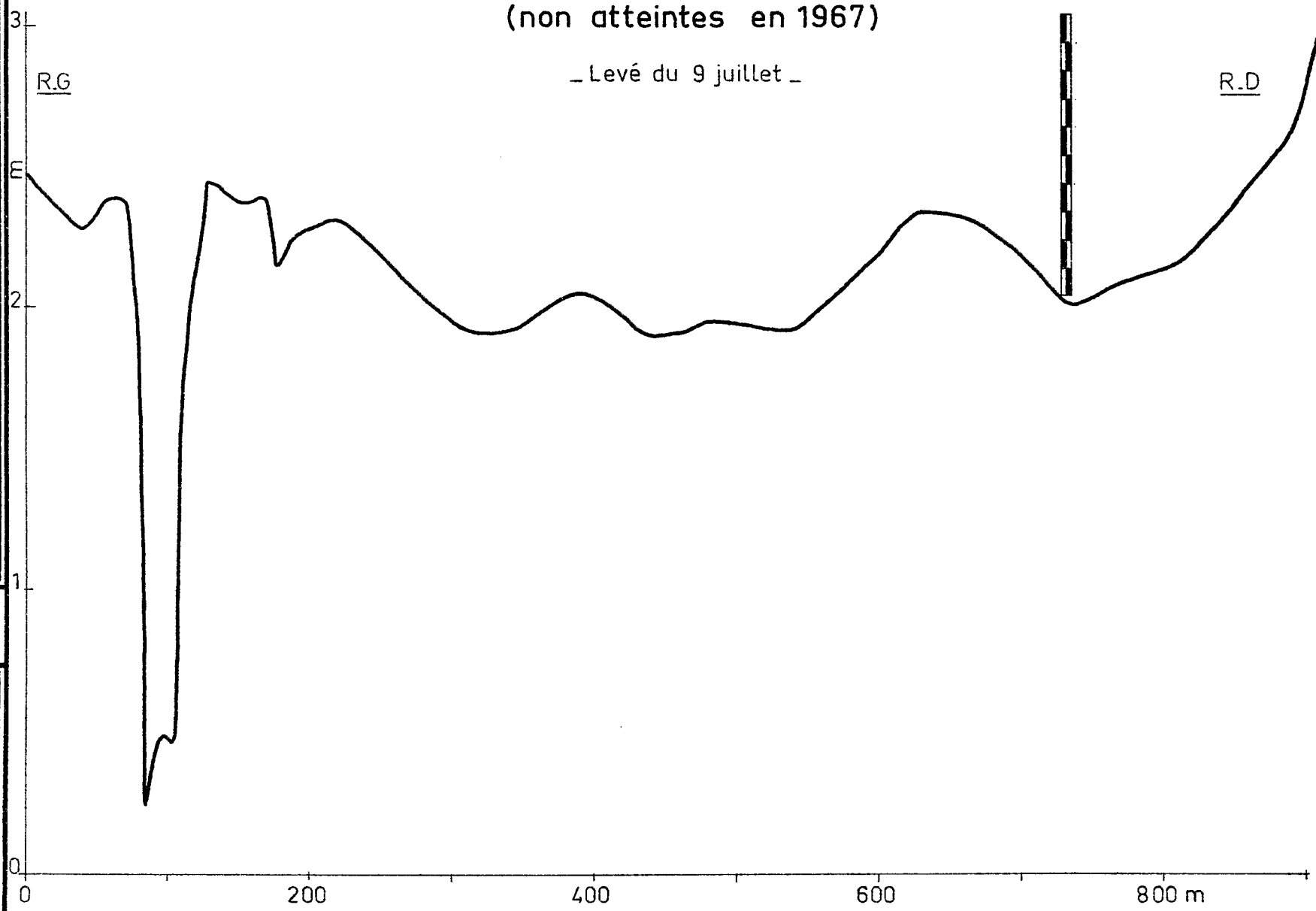
# Vallée de KEÏTA - station d'AGOULOUM

## Courbe hypsométrique

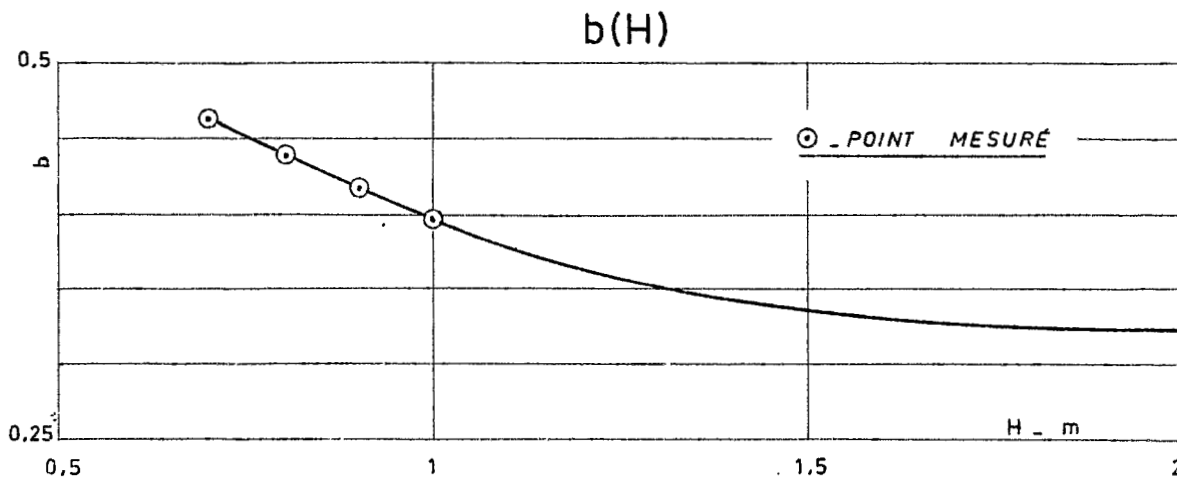
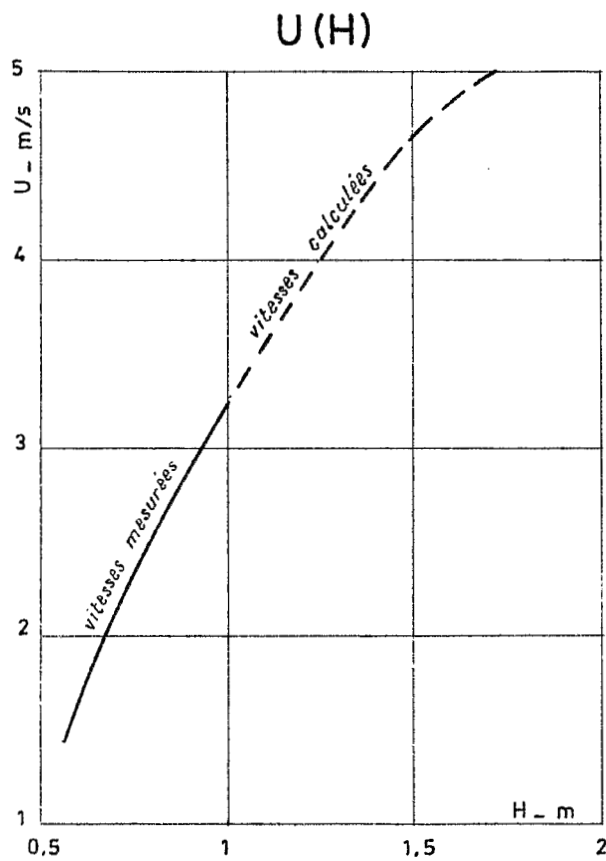
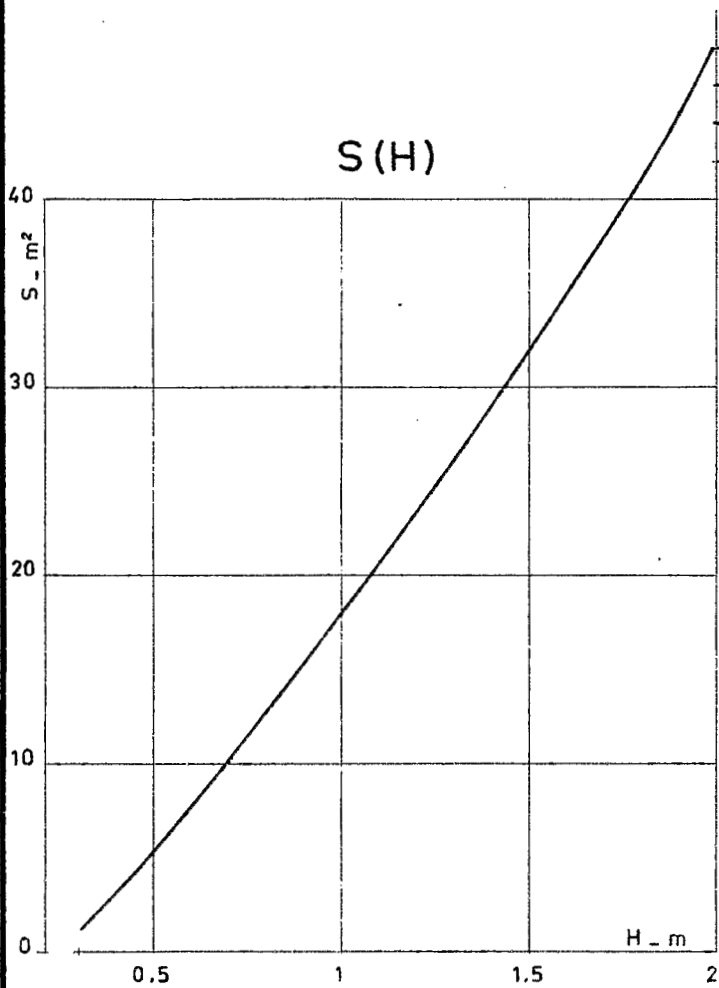


Vallée de KEÏTA\_station d'AGOULOUM  
Profil en travers des zones de débordement  
(non atteintes en 1967)

\_ Levé du 9 juillet \_



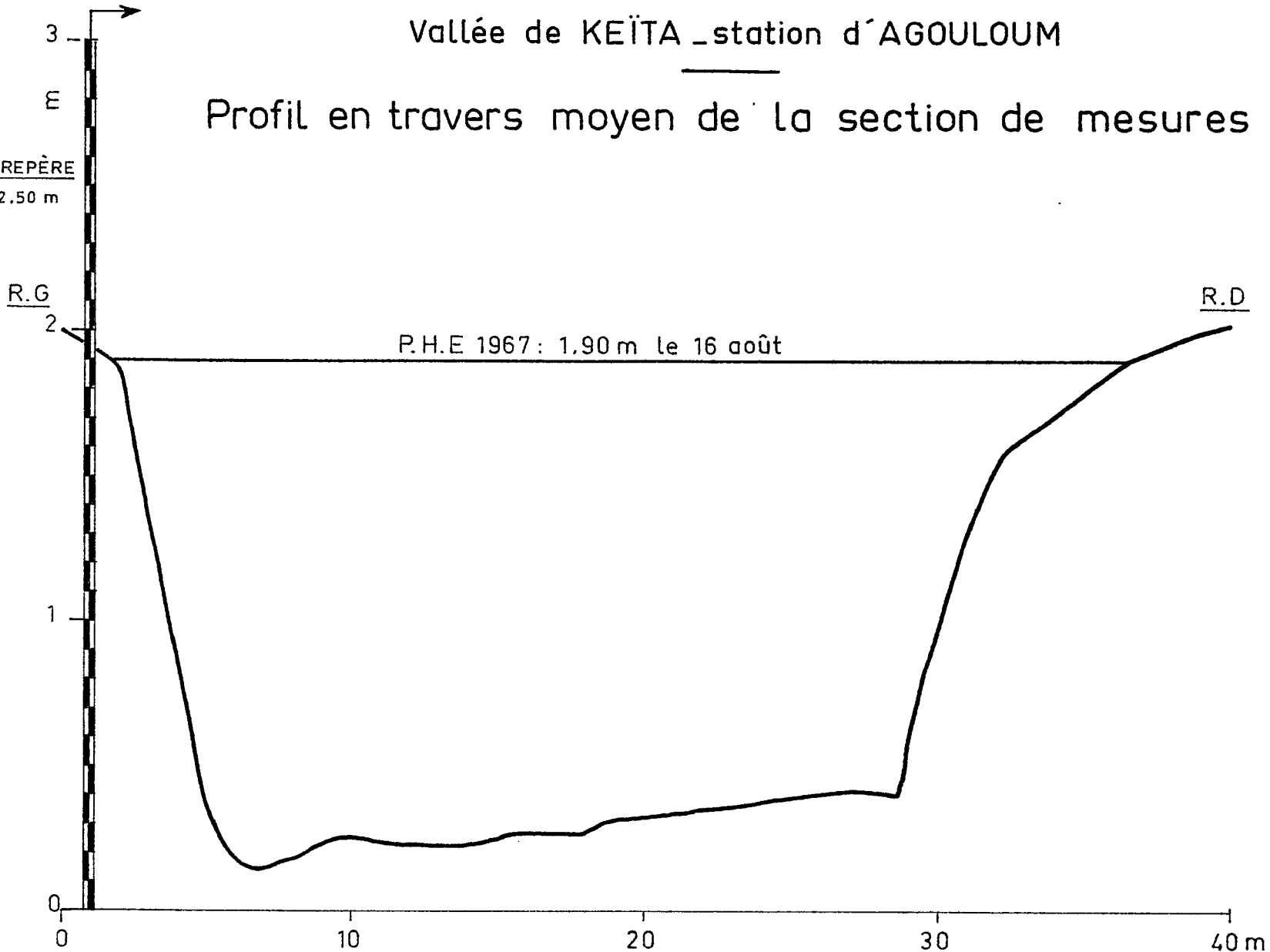
Vallée de KEÏTA - station d'AGOULOUM



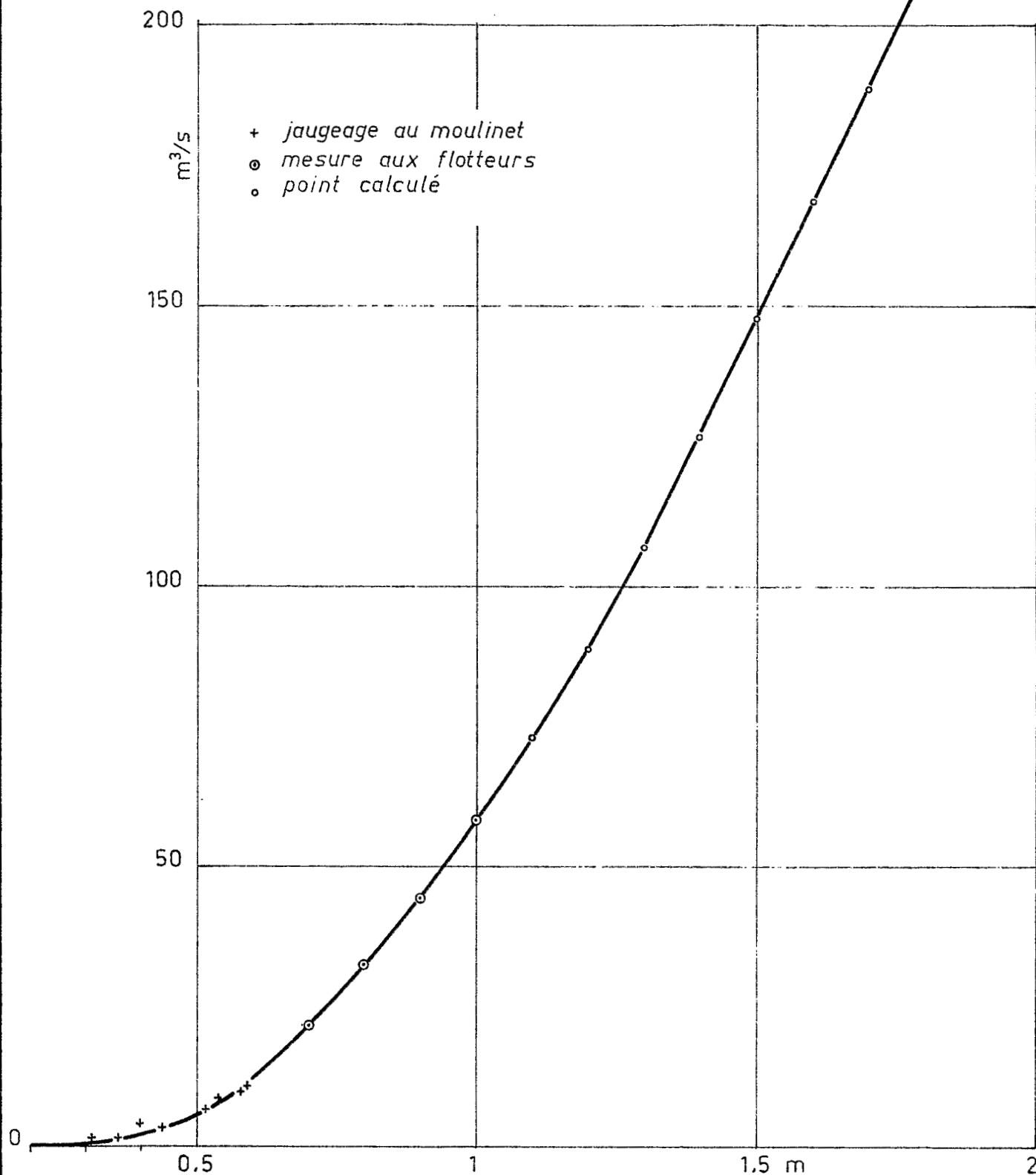
# Vallée de KEÏTA \_station d'AGOULOUM

## Profil en travers moyen de la section de mesures

BORNE REPÈRE  
COTE 2.50 m



Courbe d'étalonnage  
pour toutes les crues en 1967

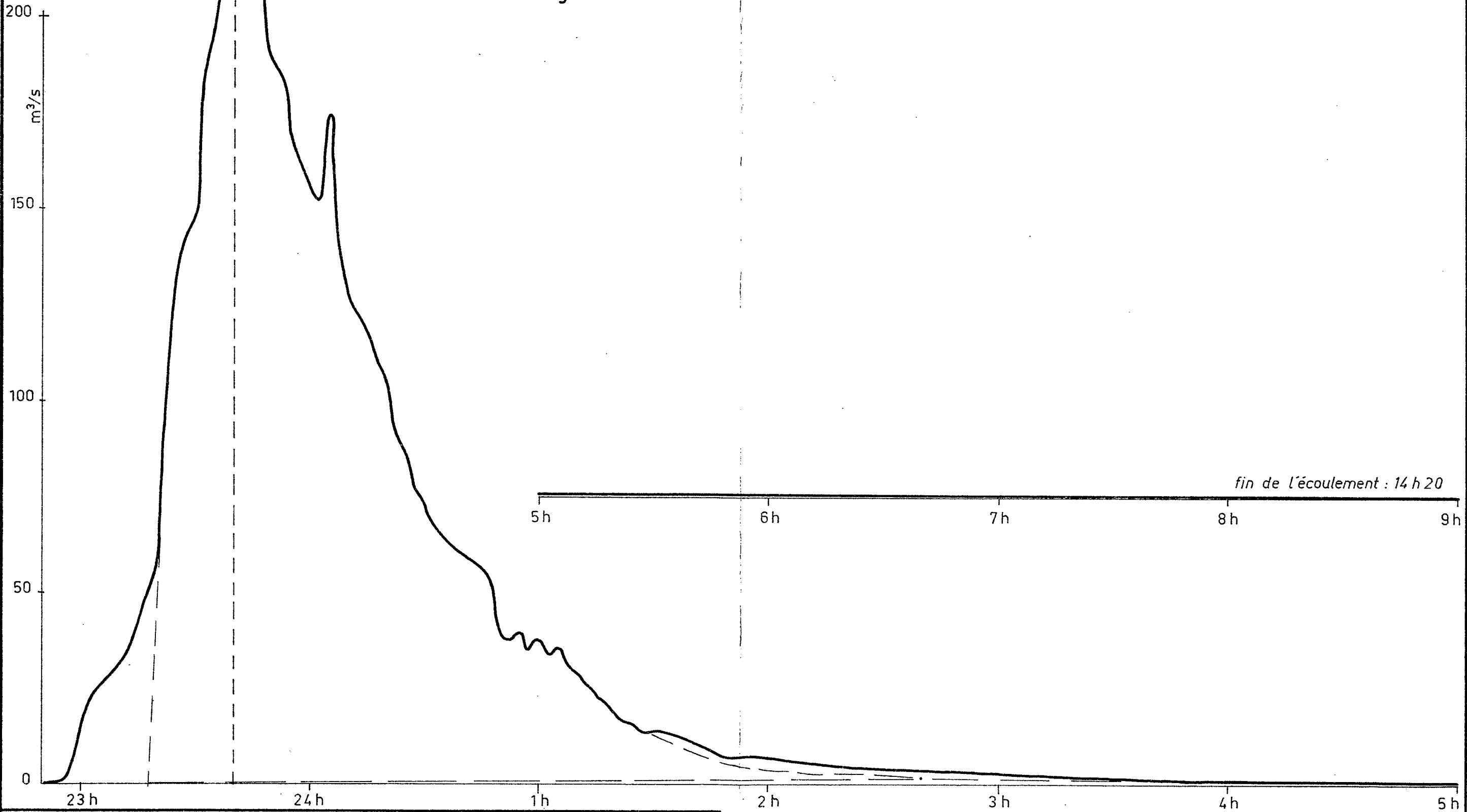




Gr. 64

Vallée de KEÏTA - station d'AGOULOUM

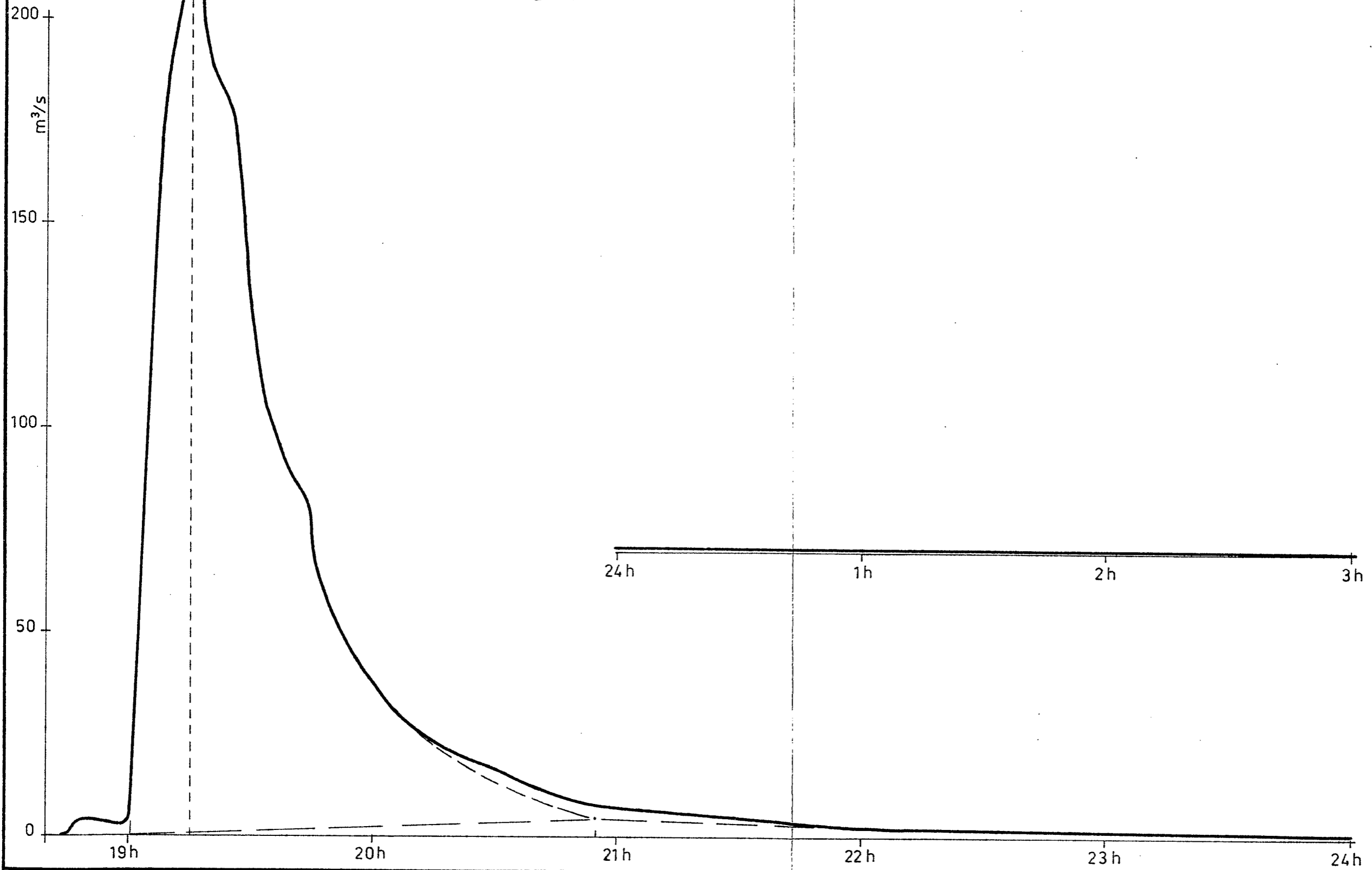
Crue du 13 juillet



Gr. 65

Vallée de KEÏTA \_station d'AGOULOUM

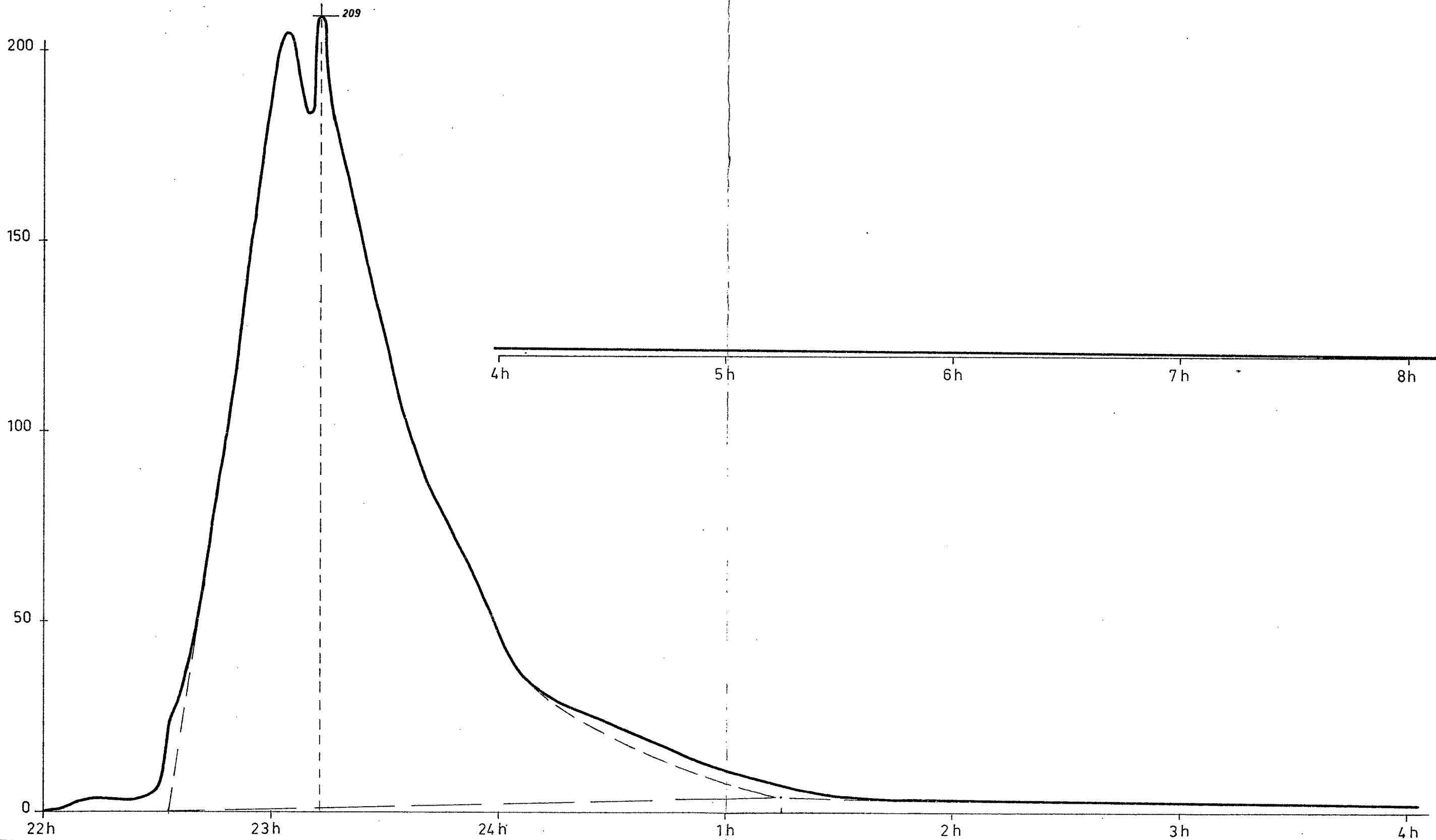
Crue du 16 août



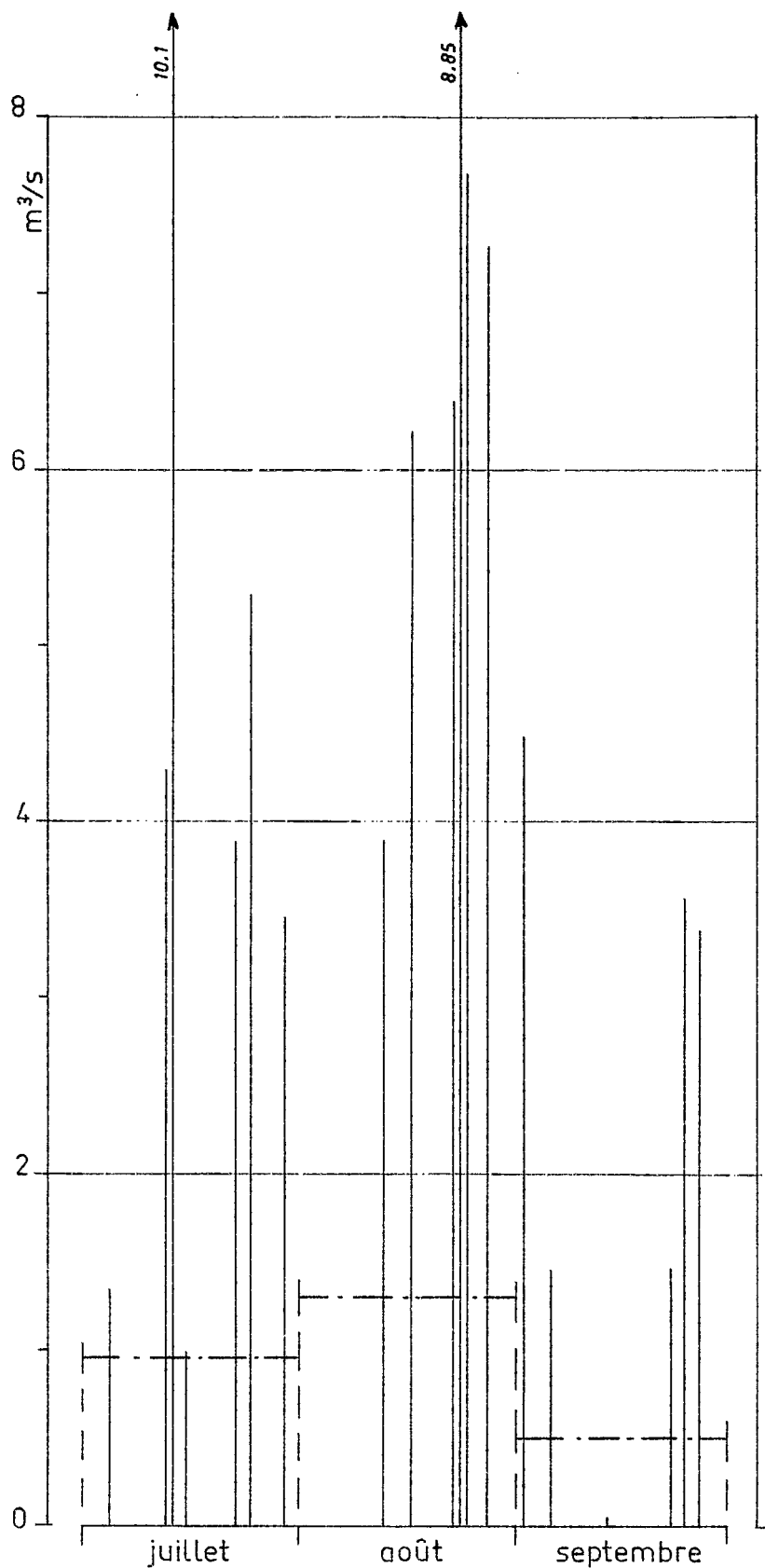
Vallée de KEÏTA\_station d'AGOULOUM

Gr. 66

Crue du 23 août



Débits moyens journaliers



Le graphique 61 présente la courbe S (H), b (H) et U (H). Une courbe d'étalonnage a été dressée (graphique 63).

### Crues 1967

La totalité des 21 crues, de Juillet à Septembre, a été enregistrée (graphiques 64 à 66).

Le tableau XVI groupe leurs caractéristiques.

La plus forte crue observée (16 Août 1967) a un débit maximal de  $230 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $2\,530 \text{ l/s.km}^2$ ) et un volume écoulé de  $536\,000 \text{ m}^3$ .

Cinq autres crues ont eu des volumes plus importants :

$871\,000 \text{ m}^3$	le 13-7	$Q_{\text{max}} = 224 \text{ m}^3/\text{s}$
$765\,000 \text{ m}^3$	le 23-8	" = $209 \text{ m}^3/\text{s}$
$663\,000 \text{ m}^3$	le 24-8	" = $175 \text{ m}^3/\text{s}$
$628\,000 \text{ m}^3$	le 27-8	" = $107 \text{ m}^3/\text{s}$
$552\,000 \text{ m}^3$	le 22-8	" = $154 \text{ m}^3/\text{s}$

Les temps de montée des plus fortes crues sont compris entre 20 à 40 mn pour des durées de ruissellement de deux à trois heures. Les coefficients de forme sont élevés (2,5 à 3,3). Les coefficients d'écoulement ne peuvent être précisés (pas d'estimation de la pluie moyenne) mais doivent être voisins de ceux relevés sur le bassin contigu de KORI GIJE (30 à 35 % pour les fortes crues).

Le tableau XVII groupe les caractéristiques mensuelles de l'écoulement.

### - Station n° 1.13 - ADOUNA

L'échelle à maximum placée à l'aval de la mare d'ADOUNA était constituée de 3 éléments de 1 mètre. Le premier élément (0 à 1 m) situé au milieu du lit a été emporté dès la première crue, le 25 Juillet, date à laquelle le niveau de l'eau a atteint 1,00 m, cote la plus élevée atteinte en 1967. Plusieurs tentatives pour remplacer cet élément ont échoué, l'échelle étant implantée dans une zone de grande turbulence (érosion régressive qui progresse dangereusement d'année en année et risque d'atteindre un jour le déversoir naturel de la mare d'ADOUNA).

TABLEAU XVI

A D E R D O U T C H I

G O U N T O U K O U à A G O U L O U M

Crues observées en 1967

Surface du B.V. = 91 km<sup>2</sup>

N°	Date	H <sub>max</sub> (m)	Q <sub>max</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>max</sub> spéc. (l/s.km <sup>2</sup> )	V <sub>e</sub> (m <sup>3</sup> )	L <sub>e</sub> (mm)	Pluie à AGOULOUM	V <sub>r</sub> (m <sup>3</sup> )	L <sub>r</sub> (mm)	T <sub>m</sub> (mn)	T <sub>b</sub> (mn)	Q <sub>j</sub> (m <sup>3</sup> /s)	
1	4-7	0,75	27,2	300	118 700	1,3	-	84 000	0,9	7	119	2,27	1,37
2	10-7	0,44	3,65	40	2 200	0,02	7,3	-	-	-	-	-	0,025
3	12-7	1,17	84,2	925	373 200	4,1	13,7	268 500	2,95	39	131	2,38	4,3
4	13-7	1,37	224	2 460	870 900	9,6	25,3	784 800	8,6	22	202	3,45	10,1
5	15-7	0,70	21,8	242	87 300	0,96	8,4	32 100	0,35	8	64	2,56	1,0
6	22-7	1,30	107	1 175	334 200	3,7	5,2	264 000	2,9	25	129	3,14	3,9
7	24-7	1,42	131	1 430	457 000	5,02	21,3	348 000	3,82	17	184	4,14	5,3
8	29-7	0,96	52,8	580	298 700	3,3	21,0	-	-	-	-	-	3,46
9	1-8	0,45	3,9	43	32 500	0,36	4,3	-	-	-	-	-	0,38
10	12-8	1,30	107	1 175	335 400	3,7	8,1	274 500	3,02	17	109	2,53	3,88
11	16-8	1,90	230	2 528	536 400	5,9	16,8	465 000	5,1	14	114	3,38	6,22

54

TABLEAU XVI (Suite)

A D E R D O U T C H I

GOUNTOUKOU à AGOULOUM

Crues observées en 1967

Surface du B.V. = 91 km<sup>2</sup>

N°	Date	H <sub>max</sub> (m)	Q <sub>max</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>max</sub> spéc. (l/s.km <sup>2</sup> )	V <sub>e</sub> (m <sup>3</sup> )	L <sub>e</sub> (mm)	Pluie à AGOULOUM (mm)	V <sub>r</sub> (m <sup>3</sup> )	L <sub>r</sub> (mm)	T <sub>m</sub> (mn)	T <sub>b</sub> (mn)	α	Q <sub>j</sub> (m <sup>3</sup> /s)
12	22-8	1,53	154	1 692	552 200	6,1	19,4	460 800	5,1	12	124	2,48	6,4
13	23-8	1,80	209	2 296	765 000	8,4	23,4	678 600	7,5	32	163	3,01	8,85
14	24-8	1,63	175	1 922	663 400	7,3	18,1	591 000	6,5	20	187	3,61	7,68
15	27-8	1,30	107	1 175	628 200	6,9	32,0	433 500	4,8	37	162	2,25	7,28
16	1-9	1,40	127	1 395	387 200	4,35	26,5	327 000	3,6	37	174	3,13	4,5
17	5-9	1,00	58,2	640	126 000	1,38	7,9	91 700	1,01	7	82	3,12	1,46
18	13-9	0,53	7,0	77	48 300	0,53	21,5	-	-	-	-	-	0,56
19	22-9	0,72	23,9	263	127 100	1,4	10,7	82 200	0,9	7	177	3,26	1,48
20	24-9	1,05	65,7	722	309 600	3,4	12,3	216 600	2,4	32	170	3,07	3,58
21	26-9	0,91	46,1	506	278 400	3,1	13,1	138 000	1,5	23	138	2,74	3,2

55

Tableau XVII

A D E R D O U T C H I

Station d'AGOULOU

Ecoulement 1967

Période	$V_e$ ( $m^3$ )	$L_e$ (mm)	P AGOULOU (mm)	$P_m$ (*) (mm)	$K_e$ %	Q ( $m^3/s$ )
Juin	?			(21)		
Juillet	2 550 000	28	108,7	114	24,6	0,952
Août	3 514 000	38,6	122,5	145	26,6	1,31
Septembre	1 277 000	14	92	90	15,6	0,493
Juillet (						
Août (7	341 000	81	323	349	23,2	0,924
Septembre(						
Juin						
à	7 500 000	82,5		370	22,3	
Septembre						

(\*) Pluie moyenne estimée à partir des relevés de KORI GIJE, AGOULOU et T<sub>6</sub>.

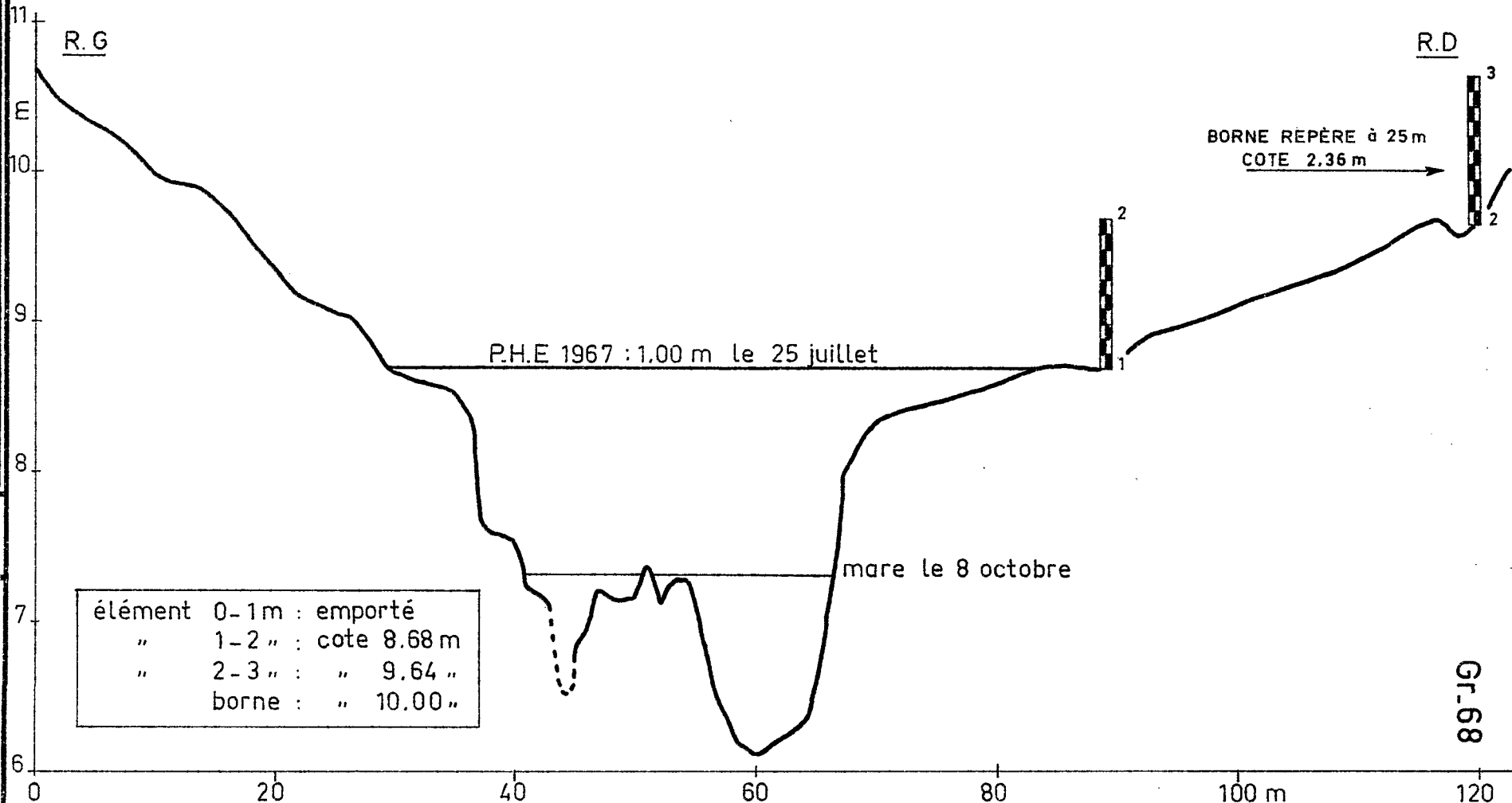
Le volume annuel écoulé est de 7 500 000  $m^3$  ce qui correspond à un module annuel de 0,238  $m^3/s$  (2,6  $l/s.km^2$ ).



# Vallée de KEÏTA station d'ADOUNA

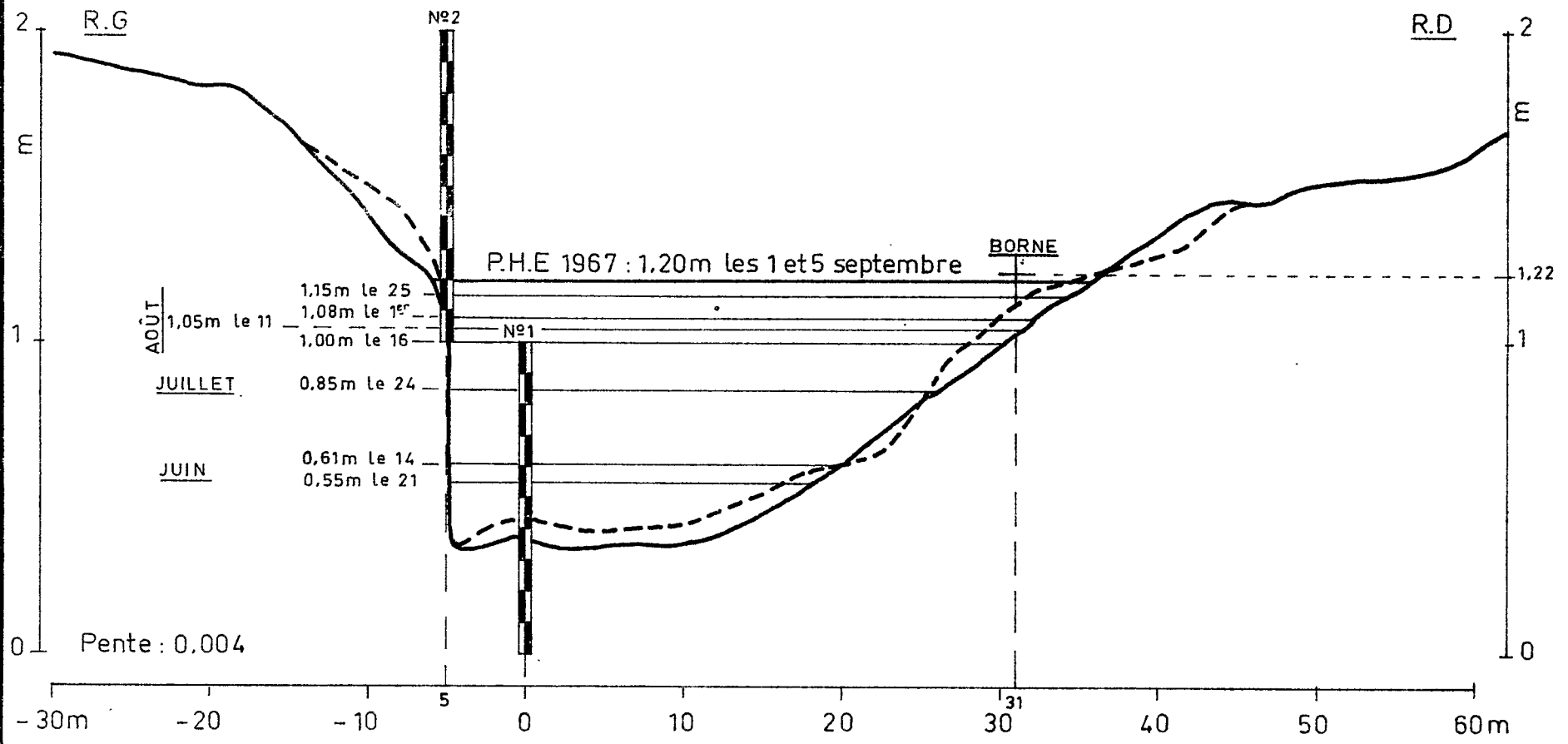
## Profil en travers

\_Levé du 10 octobre\_



# Vallée de KEÏTA \_station de KOUNKOUZOUT\_village

## Profils en travers



————— profil du 6 juillet  
 - - - - - " " 1<sup>er</sup> octobre

L'écculement s'est prolongé jusqu'à la fin du mois de Septembre.

La borne repère placée le 8 Octobre 1967 est à la cote 2,36 de l'échelle à maximum (élément de 2 à 3 m) et à la cote +1,32 de l'élément de 1 à 2 m.

- Station n° 1.14 - KOUNKOUZOUT (Village)

Coordonnées      5°35'      E  
 14°50'30"      N

La station située à proximité du village de KOUNKOUZOUT contrôle un bassin de 11,5 km<sup>2</sup> au NW des bassins expérimentaux de KOUNKOUZOUT.

En 1967 une borne (pierre taillée) a été installée à 31 m côté droit de l'élément n° 1 (0 à 1 m). Le zéro de l'échelle se trouve à la cote -1,22 par rapport à la face supérieure de la borne.

Il n'y a pas eu de mesures de débit en 1967.

Observations 1967

Le tableau ci-dessous présente les principales crues observées en 1967 à KOUNKOUZOUT Village (S = Section mouillée, L = largeur de la section, Q = débit maximal) :

Date	H (m)	S (m <sup>2</sup> )	L (m)	Q <sub>max</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>spc.max</sub> (l/s.km <sup>2</sup> )
14-6-67	0,61	4,7	25	6,0	
21-6-67	0,55	4,0	23	5,0	
24-7-67	0,85	11,5	30	21,0	
1-8-67	1,08	19,5	38	46,0	4 000
11-8-67	1,05	18,5	36	42,0	3 700
16-8-67	1,00	16,5	34	36,0	3 100
25-8-67	1,15	22,0	37	54,0	4 700
1-9-67	1,20	23,5	40	55,4	4 800
5-9-67	1,20	23,5	40	55,4	4 800

NOTA : S et L sont des mesures moyennes entre les profils en travers du 6-7-67 et du 1-10-67

Q<sub>max</sub> est tiré des résultats 1966 en admettant que la fonction Q<sub>max</sub> = f (S<sub>max</sub>) = US n'a pas changé

- Station n° 1.15 - BAGUEYE I

Coordonnées 5°34'30" E  
14°50'20" N

La station, située en aval de KOUNKOUZOUT Village, contrôle un bassin versant de 35 km<sup>2</sup>.

En 1967 les échelles ont été rattachées à une borne située en rive gauche, la cote du zéro de l'échelle par rapport à la borne est : -1,15 m.

Crues observées en 1967

Date	H (m)	S (m <sup>2</sup> )	L (m)	Q <sub>max</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Débit spécifique (l/s.km <sup>2</sup> )
21-6-67	0,29	4,0	17,0	4,0	
27-6-67	0,06	1,0	8,0	1,0	
23-7-67	0,45	7,6	26,0	8,0	
24-7-67	0,90	40,0	132,0	70,0	
1-8-67	0,80	29,0	107,0	49,0	
11-8-67	0,80	29,0	107,0	49,0	
16-8-67	0,85	34,0	124,0	58,0	
25-8-67	1,00	54,0	138,0	92,0	
1-9-67	1,20	84,0	156,0	133,0	3 800
5-9-67	1,27	95,0	160	148,0	4 200

NOTA : Les valeurs des débits maximaux ont été calculées à partir des résultats de 1966 en admettant que la courbe  $Q = f(S) = US$  ne s'était pas modifiée.

- Station n° 1.16 - BAGUEYE II

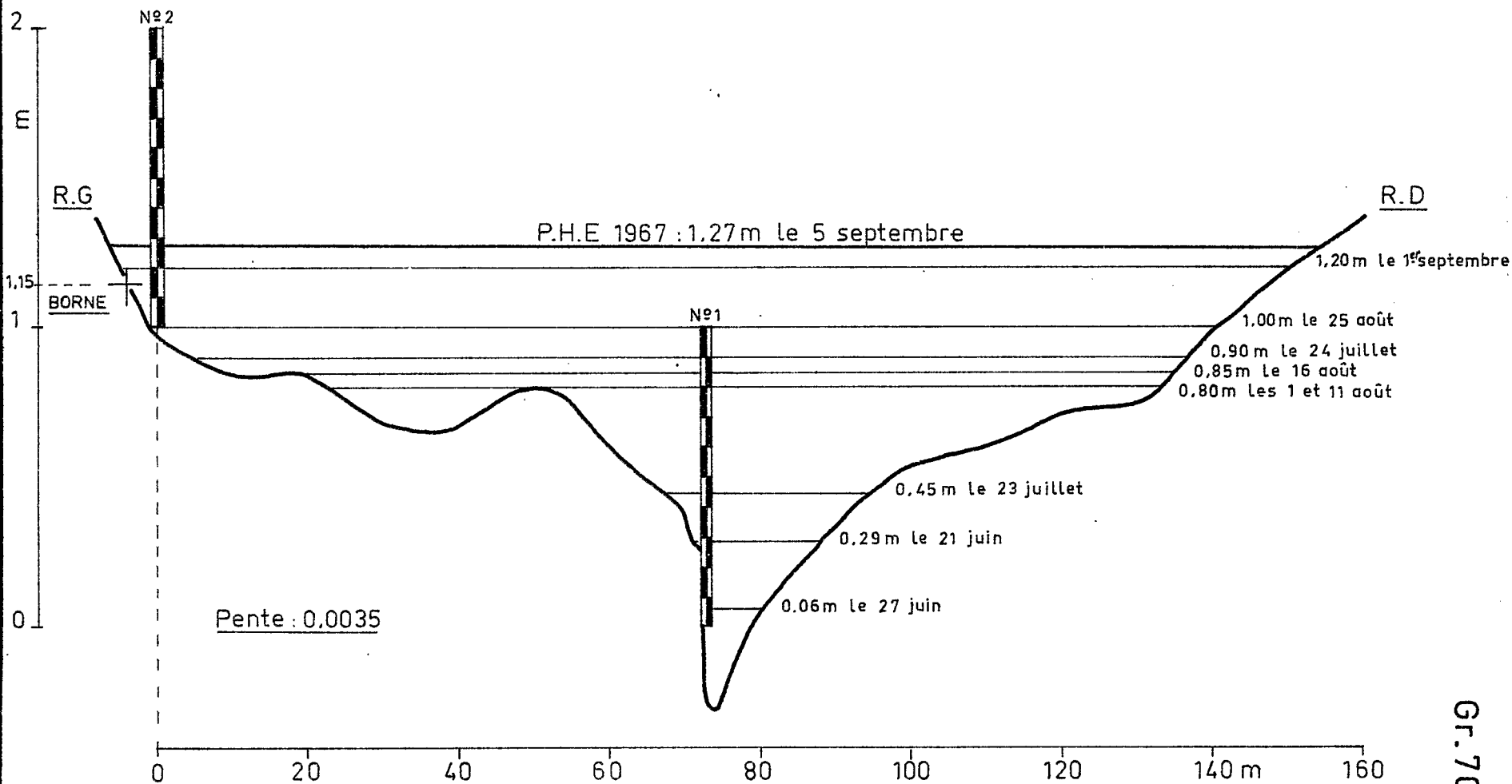
Coordonnées 5°31' E  
14°50'30" N

La station contrôle un bassin versant de 45 km<sup>2</sup>, situé à l'Ouest de BAGUEYE I et KOUNKOUZOUT village.

# Vallée de KEÏTA - station de BAGUEYE I

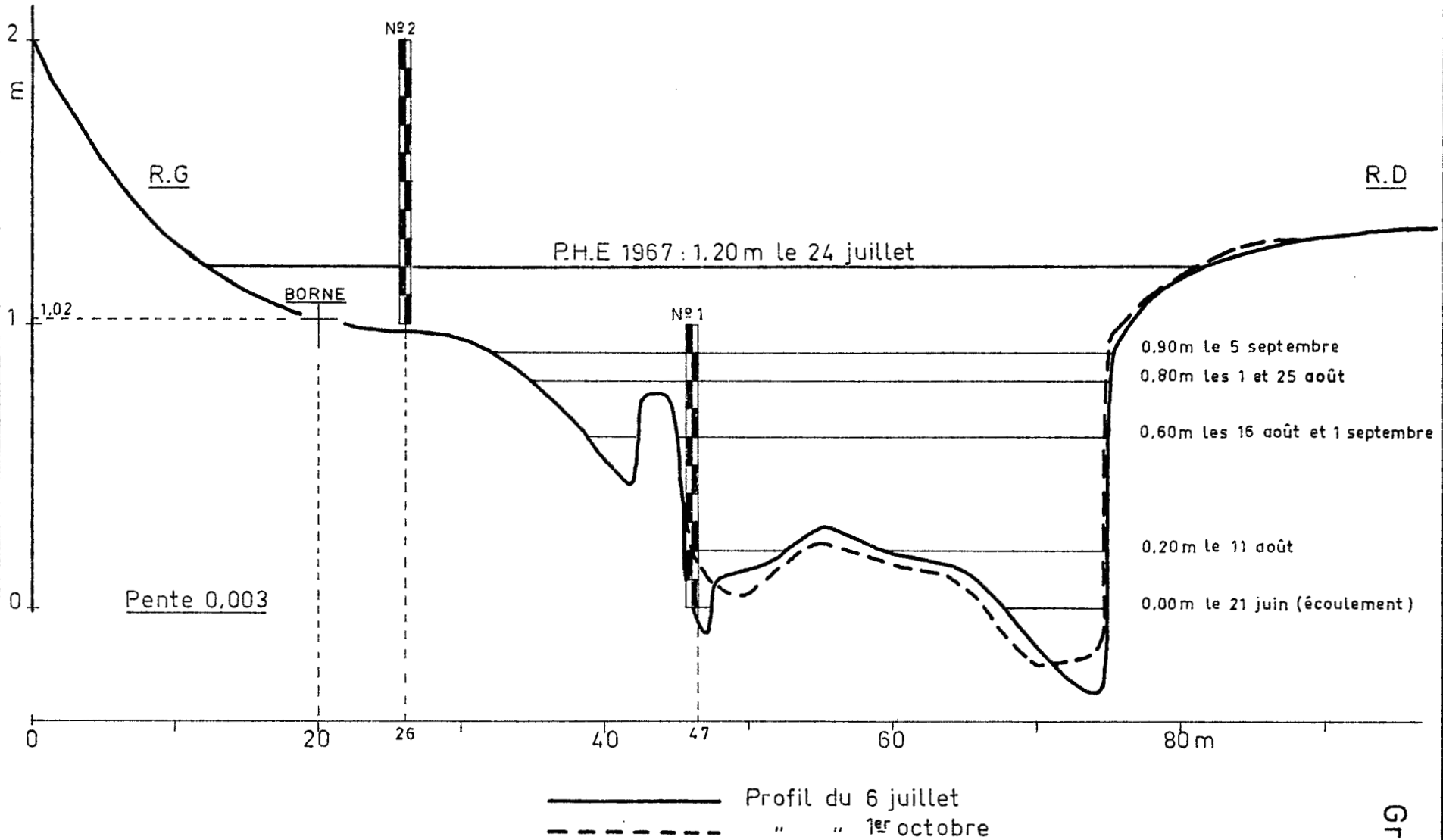
## Profil en travers

\_ Levé du 6 juillet \_



# Vallée de KEÏTA - station de BAGUEYE II

## Profils en travers



Une borne a été installée en 1967 en rive gauche, la cote du zéro de l'échelle par rapport à la face supérieure de la borne est : -1,02 m.

Les mesures de pente  $i = 0,003$  et les profils en travers effectués en 1967 ont permis de calculer une courbe de tarage approximative ne différant que très peu de la courbe 1966.

Principales crues observées en 1967

Date	H (m)	S (m <sup>2</sup> )	L (m)	Q (m <sup>3</sup> /s)	Débit spécifique (l/s.km <sup>2</sup> )
21-6-67	0,00	2,0		1,0	
24-7-67	1,20	47,0	67,0	113,5	2 500
1-8-67	0,80	24,0	40,0	47,0	
11-8-67	0,20	4,0	21,0	2,0	
16-8-67	0,60	16,0	34,0	27,0	
25-8-67	0,80	24	40,0	47,0	
1-9-67	0,60	16,0	34,0	27,0	
5-9-67	0,90	28	43,0	60,0	

- Station n° 1.17 - KALFOU-SARALABA

Coordonnées      5°25'      E  
                          14°51'20"      N

La station située à 16 km à l'Est de TAHOUA, contrôle un bassin versant de 93 km<sup>2</sup> dont une bonne partie est constituée de plateaux subhorizontaux.

En 1967 une borne a été installée en rive droite, la cote du zéro des échelles est : -1,18 par rapport à la face supérieure de la borne.

Les cotes maximales atteintes en 1967 sont les suivantes :

Date	H (m)	S <sub>2</sub> (m <sup>2</sup> )	L (m)
5-7-67	1,53	76	130
27-7-67	1,15	37	75
11-9-67	1,05	30	68

NOTA : les mesures S et L sont les moyennes des mesures correspondant aux profils du 6-7-67 et du 12-9-67

### 3.3 - Vallée de BADEGUICHERI

#### - Station n° 2.1 - KAORA-ABDOU

Coordonnées      5°40'30" E  
 14°28'            N

La station, située dans la vallée principale, contrôle un bassin théorique de 350 km<sup>2</sup>. Le ruissellement n'est actif que sur une superficie de 220 km<sup>2</sup>.

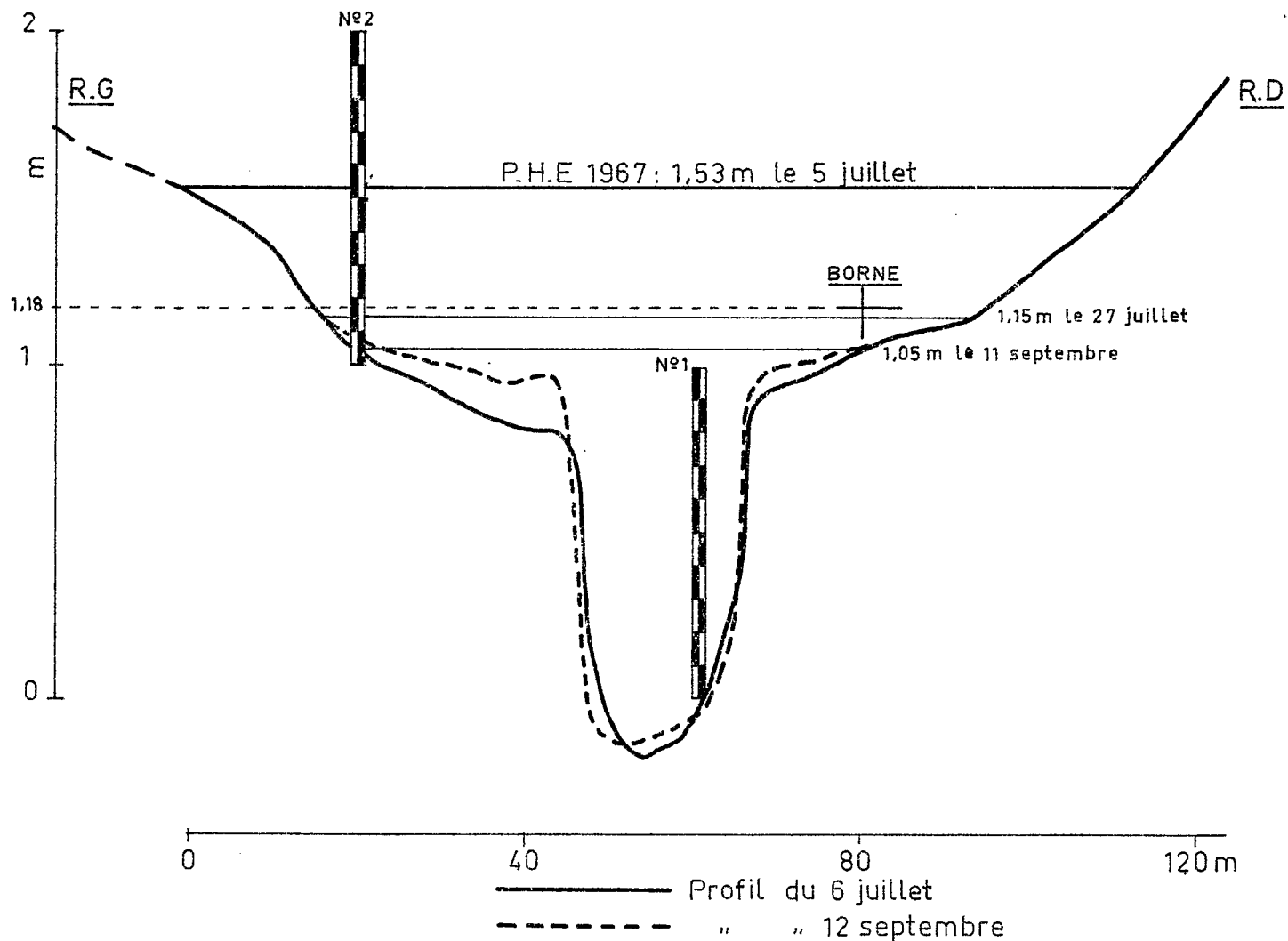
#### Caractéristiques du bassin

- Superficie	220 km <sup>2</sup>
- Longueur de la vallée	30 km
- Largeur maximale	5 km
- Dégradation hydrographique prononcée	
- Altitude moyenne du bassin	470 m (graphique 73)



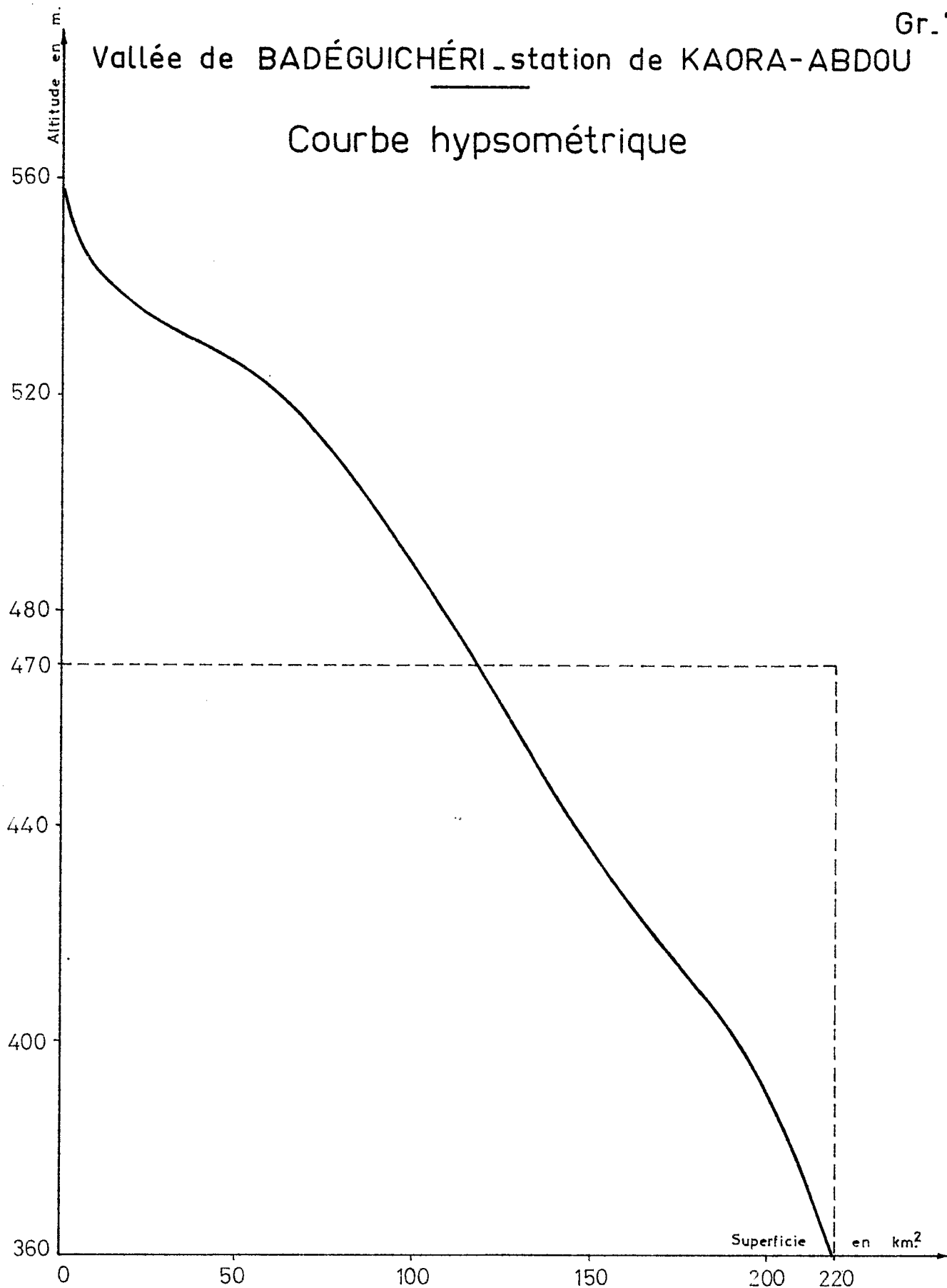
Vallée de KEÏTA - station de KALFOU - SARALABA

Profils en travers



Vallée de BADÉGUICHÉRI - station de KAORA-ABDOU

Courbe hypsométrique



HYPSONETRIE		
Altitude	Superficie	%
358 à 360	1	0,5
360 à 400	27	12,3
400 à 440	46	20,9
440 à 480	38	17,3
480 à 520	47	21,4
520 à 560	61	27,6

Equipement et tarage

La station a été équipée d'un limnigraphe OTT X et d'une échelle limnimétrique. Le limnigraphe a permis d'enregistrer la totalité des crues à partir du 23 Juillet.

Le tarage a été effectué de la façon suivante :

- Pour les basses et moyennes eaux, cinq mesures de débit au moulinet :

Date	H (m)	Q (m <sup>3</sup> /s)
24-7-67	0,75 0,73	0,072
1-8-67	1,03 0,99	1,20
1-8-67	0,99 0,95	0,77
1-8-67	0,93 0,91	0,73
1-8-67	0,91 0,90	0,54

- Pour les hautes eaux (crue du 1-8-67) :

- a) des mesures de vitesses superficielles aux flotteurs dans le lit mineur (sur une largeur de 4 m) -
- b) des mesures de vitesses au moulinet dans le lit majeur (débordements) -

Les résultats de ces mesures sont les suivants (graphique 74) :

H (m)	Q (m <sup>3</sup> /s)
1,10	1,25
1,20	2,33
1,30	3,61
1,40	6,25
1,50	11,2
1,60	18,7
1,70	28,3
1,80 (±)	39,6

Les profils en travers exécutés au cours de la saison des pluies (graphique 75) ont permis de vérifier la stabilité de la section.

Une borne repère a été placée en rive gauche (1er Août 1967) sous un arbre situé entre le 2ème et le 3ème élément de l'échelle. Cote du zéro échelle par rapport au repère = -1,65 m.

#### Crues de 1967

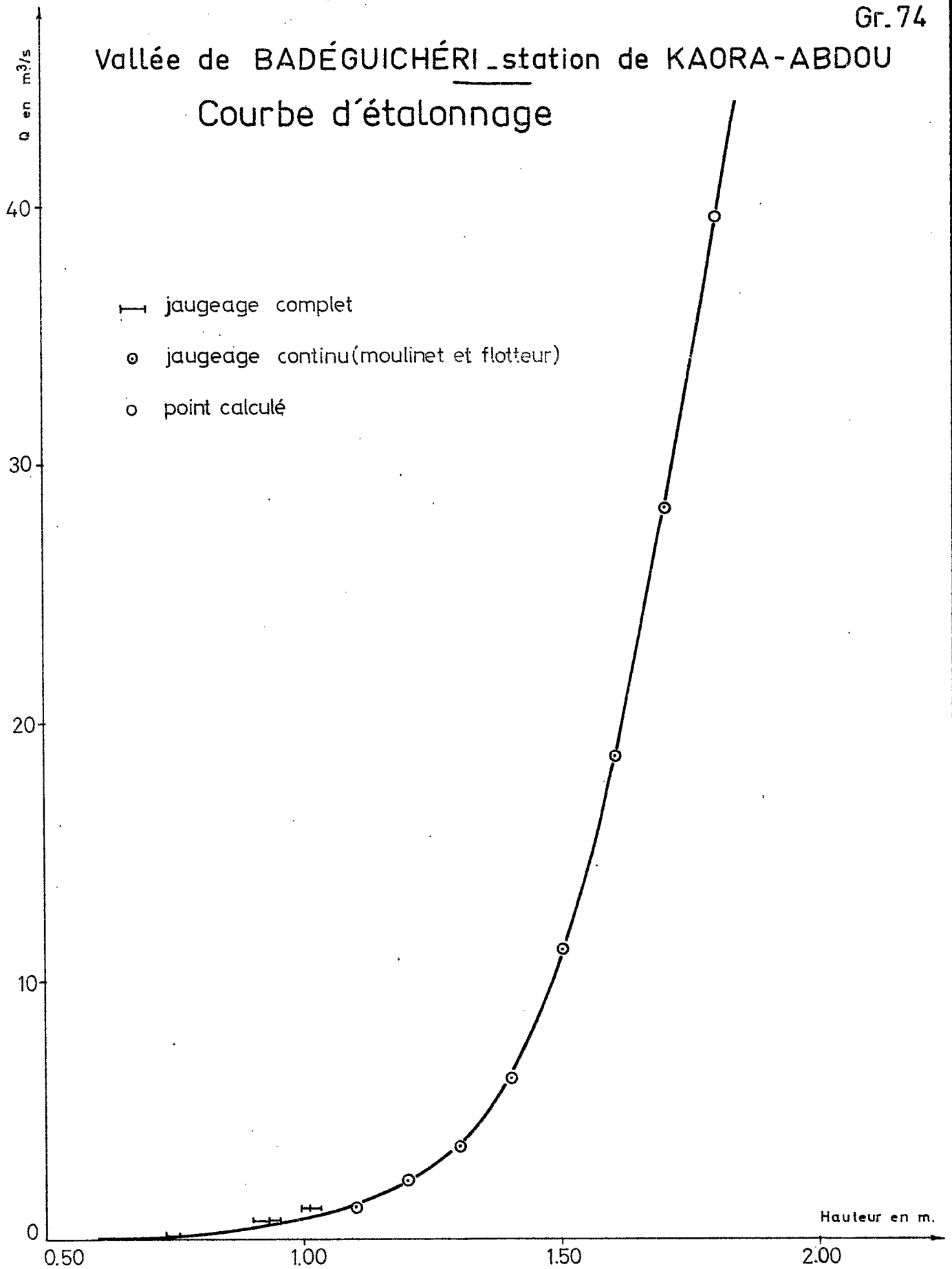
18 crues ont été observées en 1967 (les trois premières ont été reconstituées par correspondance avec l'échelle de BADEGUICHERI (liaison assez lâche).

Le tableau ci-après présente les principales caractéristiques des crues 1967 (graphiques 76 et 77) :

.....  
(±) Extrapolation

# Vallée de BADÉGUICHÉRI - station de KAORA-ABDOU

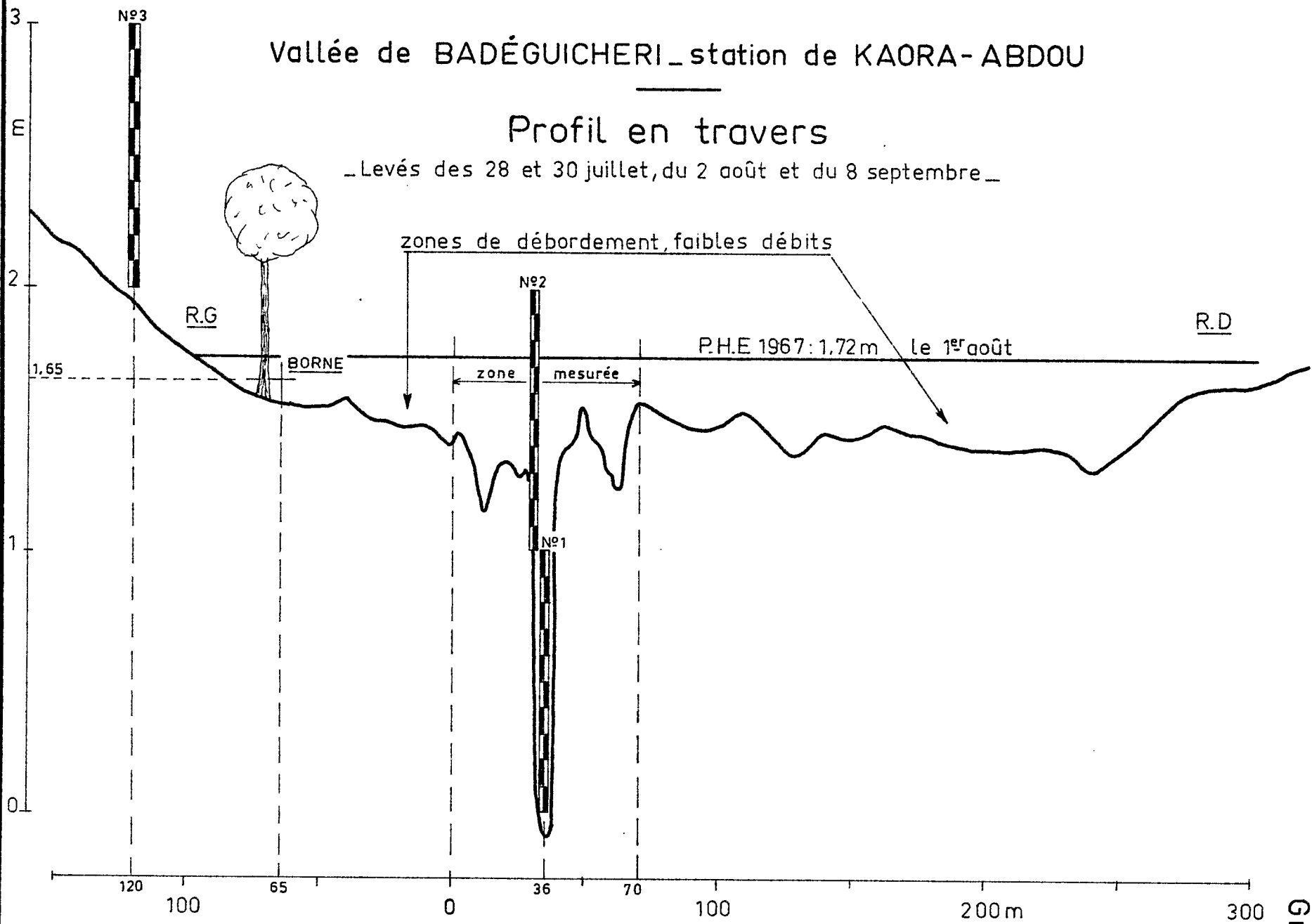
## Courbe d'étalonnage



# Vallée de BADÉGUICHERI - station de KAORA-ABDOU

## Profil en travers

\_ Levés des 28 et 30 juillet, du 2 août et du 8 septembre \_



CRISTOM

Ao

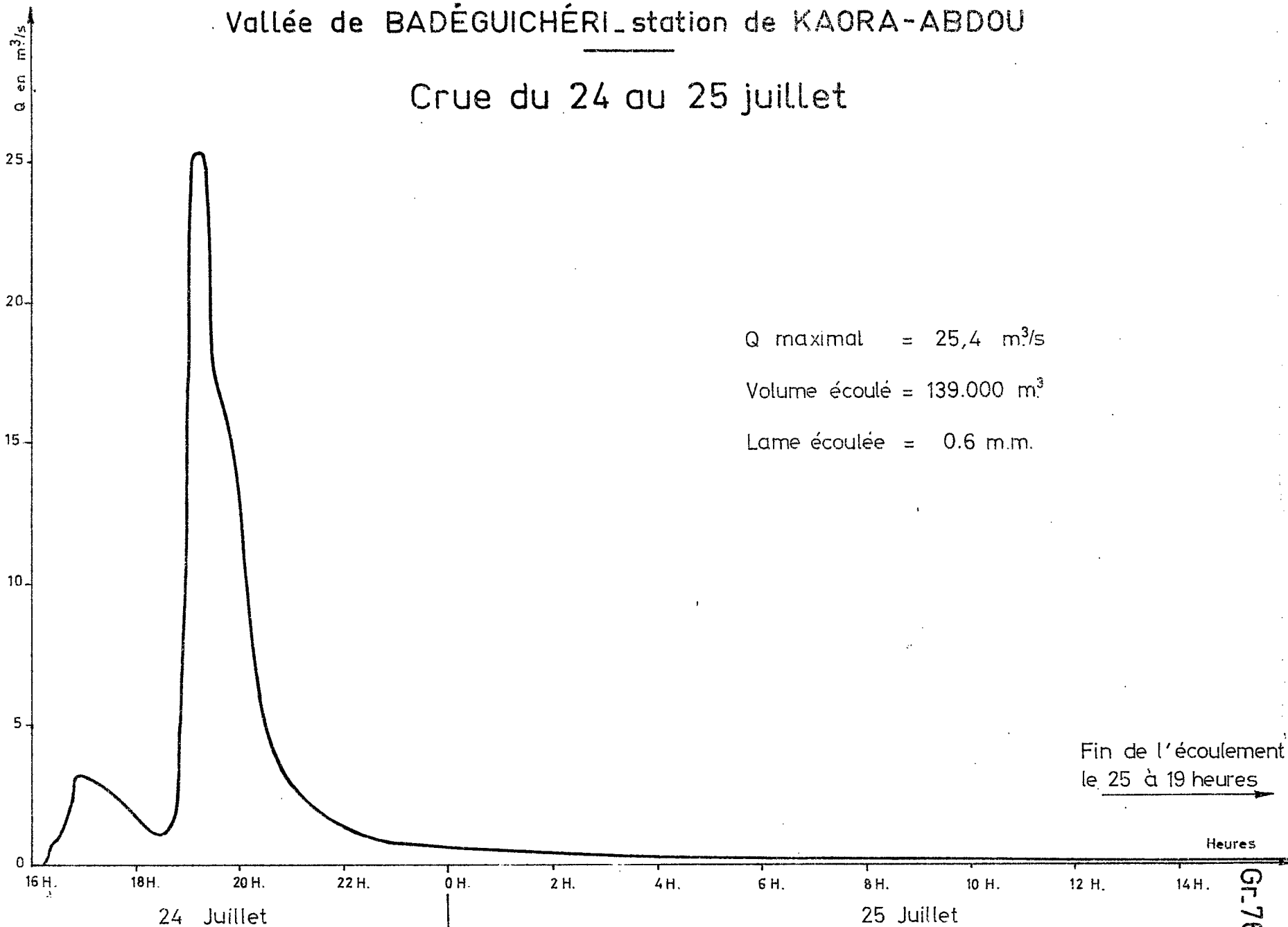
DATE : X.68

DESSINE : EX.

NIG-71861

# Vallée de BADÉGUICHÉRI - station de KAORA-ABDOU

## Crue du 24 au 25 juillet



GF-76

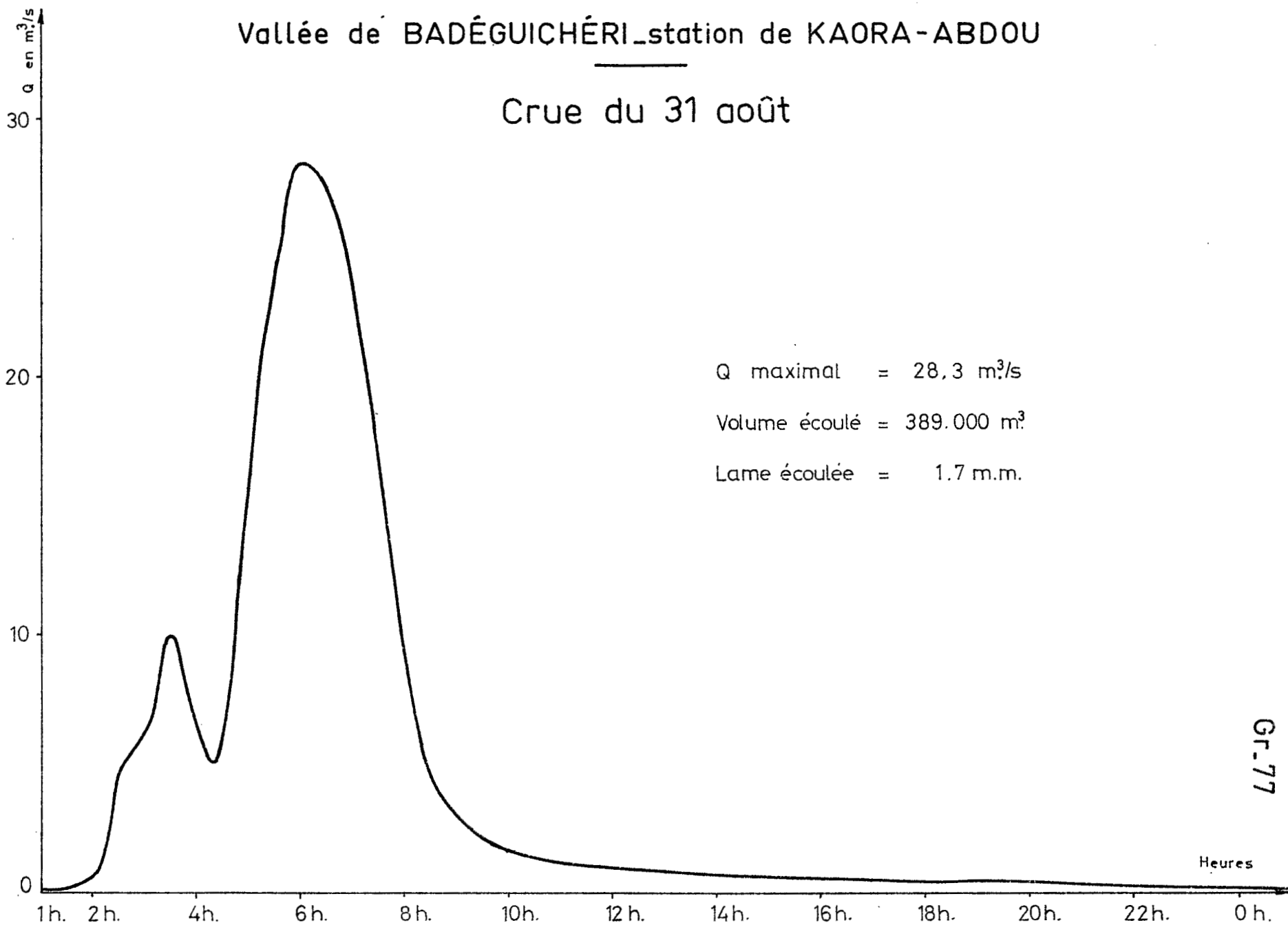
Vallée de BADÉGUICHÉRI\_station de KAORA-ABDOU

Crue du 31 août

Q maximal = 28,3 m<sup>3</sup>/s

Volume écoulé = 389.000 m<sup>3</sup>

Lame écoulée = 1.7 m.m.



CRS 101

A0

DATE: X. 68

DESSINE: E.

NIG-71 862

Gr. 77

Heures



Crues 1967

N°	Date	H <sub>max</sub> (m)	Q <sub>max</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>spéc</sub> (l/s.km <sup>2</sup> )	V <sub>e</sub> (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	L <sub>e</sub> (mm)	T <sub>m</sub> (mn)
1	15-7	(0,80)			(10)		
2	16-7	(0,90)			(17)		
3	18-7	(0,95)			(25)		
4	22-7	1,50	11,2	51	(115)		
5	23-7	0,90	0,58	3	(17)		
6	24-7	1,67	25,4	116	139	0,6	179
7	29-7	1,21	2,46	11	15	0,07	30
8	1-8	1,72	30,6	139	270	1,2	166
9	16-8	1,67	25,4	116	186	0,8	65
10	21-8	0,87	0,46	2	9	0,04	50
11	22-8	0,93	0,69	3	19	0,09	70
12	23-8	1,59	17,9	81	159	0,7	240
13	24-8	1,62	20,6	94	223	1,0	250
14	28-8	0,83	0,33	2	17	0,08	50
15	30-8	1,63	21,6	98	190	0,9	240
16	31-8	1,70	28,3	129	389	1,7	270
17	1-9	1,06	1,24	6	45	0,2	130
18	13-9	0,88	0,50	2	15	0,07	120

Crues de 1966

La majeure partie des crues de 1966 avait été enregistrée (cf rapport 1966). Les débits maximaux de ces crues sont les suivants :

Date	H (m)	Q (m <sup>3</sup> /s)
5-6-66	1,19	2,0
12-6-66	1,27	3,2
26-6-66	1,61	20
28-6-66	1,31	3,8
(6-7-66)	1,80	40
(17-7-66)	(1,30)	(3,3)
13-8-66	1,33	4,2
15-8-66	1,52	13,0
21-8-66	1,34	4,3
25-8-66	0,90	0,50
26-8-66	1,29	3,2
31-8-66	1,54	14
1-9-66	0,80	0,20
3-9-66	0,85	0,30
5-9-66	0,78	0,20
14-9-66	0,91	0,50

A partir des résultats de 1966 et 1967 il est permis d'estimer que la crue maximale annuelle a les caractéristiques suivantes :

$$Q_{\max} = 30 \text{ à } 40 \text{ m}^3/\text{s} \quad V = 300 \text{ à } 400 \text{ 000 m}^3$$

Écoulement

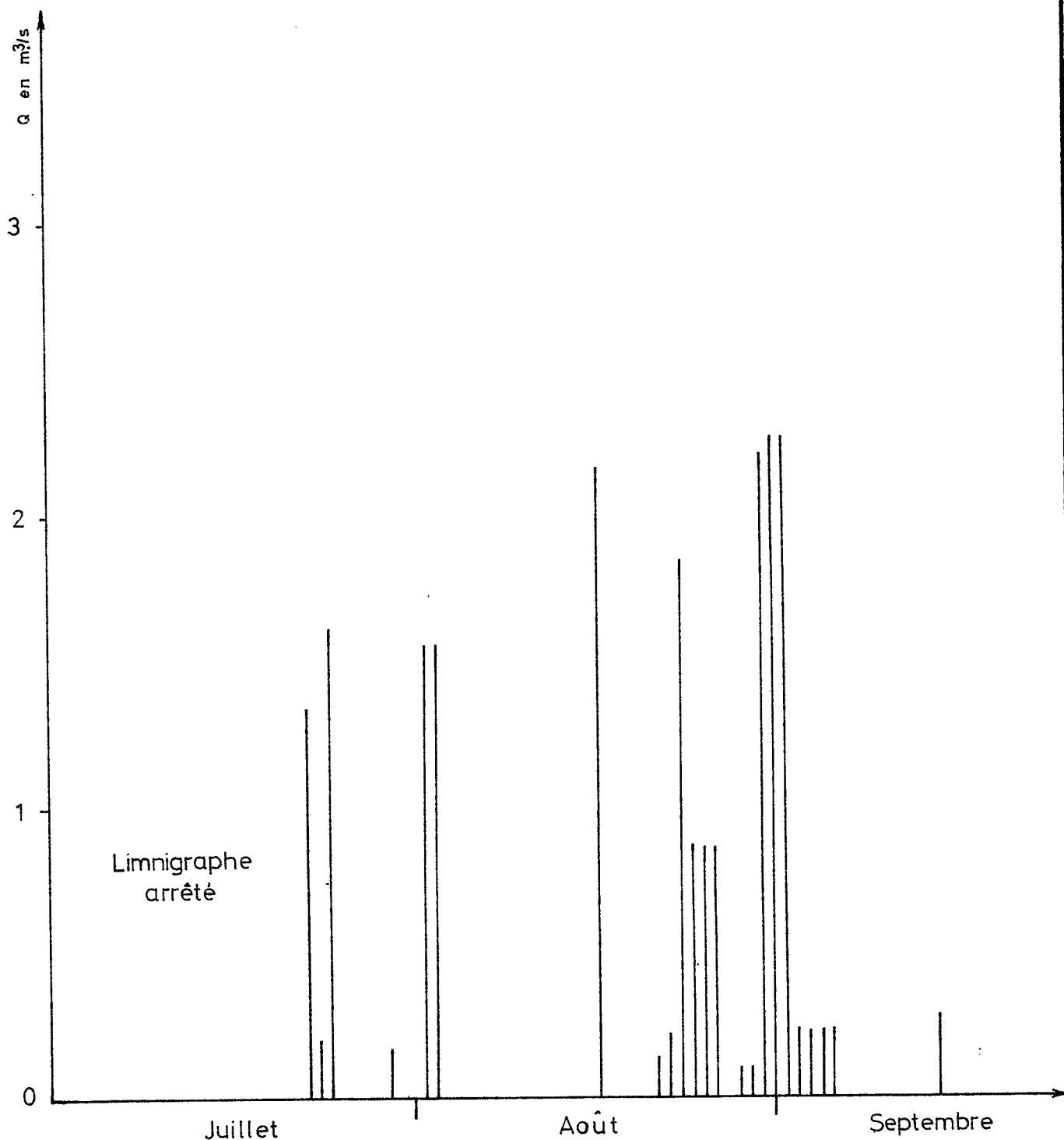
En 1967 le volume total écoulé peut être évalué à 2 200 000 m<sup>3</sup> (1,7 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> mesuré). Pour une pluviométrie moyenne de 415 mm, le coefficient annuel d'écoulement est de 2,4 % (lame écoulée 10 mm).

Débits journaliers moyens

	Q (m <sup>3</sup> /s)	K <sub>e</sub> (%)
Juillet	(0,30)	(1,5)
Août	0,56	3,5
Septembre	0,02	0,5
1967	0,062	2,4

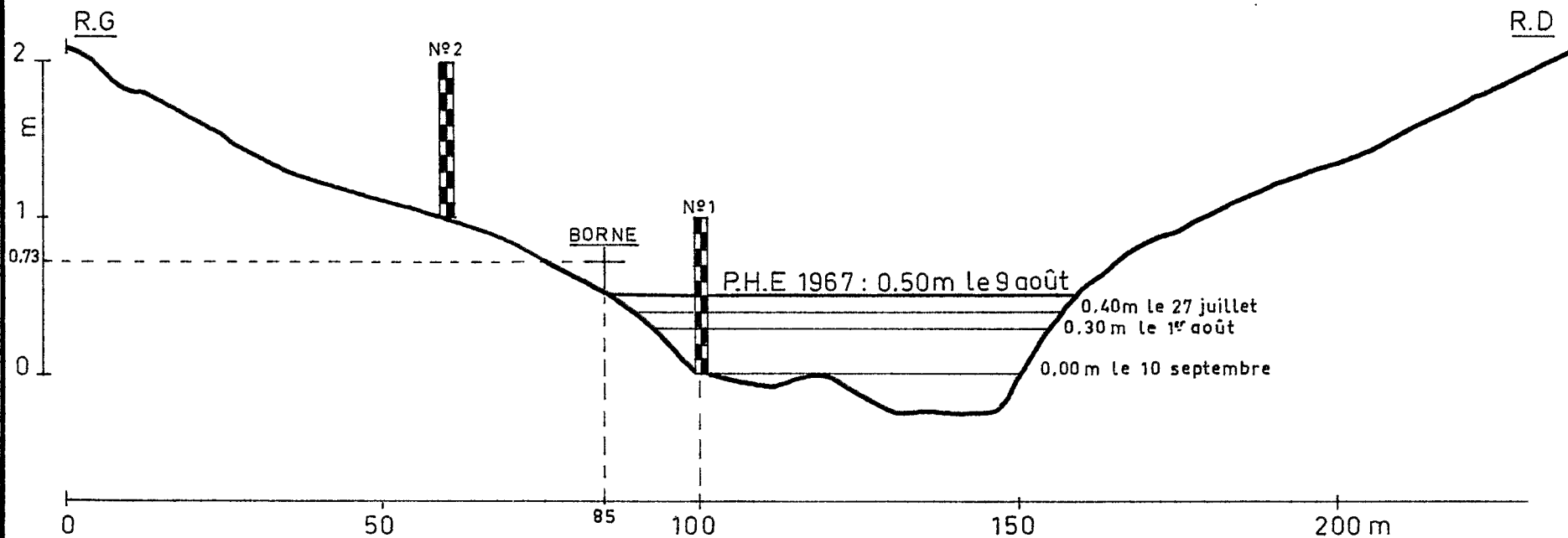
## Vallée de BADÉGUICHÉRI\_station de KAORA-ABDOU

## Débits moyens journaliers



# Vallée de BADÉGUICHÉRI - station de KARKARA - ALLÉLA

## Profil en travers et échelles à maximums



La borne est située à 8m en aval de la section.

Module spécifique =  $0,28 \text{ l/s.km}^2$  (graphique 78)

En 1966 l'écoulement annuel peut être évalué à  $1\ 000\ 000 \text{ m}^3$  ( $0,12 \text{ l/s.km}^2$ ). Coefficient d'écoulement  $\sim 1\%$ .

- Station n° 2.2 - KARKARA ALLELA

Coordonnées  $5^{\circ}39'$  E  
 $14^{\circ}22'20''$  N

La station, située sur le principal affluent de la rive gauche de la Vallée, contrôle un bassin versant de  $118 \text{ km}^2$  au confluent ALAKAY-ANGOAL.

Les cotes maximales relevées sont les suivantes :

- Juin et Juillet -	$H_{\text{max}}$	:	0,40 m
- Crue du 1er Août -	$H_{\text{max}}$	:	0,30 m
- Août -	$H_{\text{max}}$	:	0,50 m
- Septembre -	$H_{\text{max}}$	:	0,00 m

Une borne en béton est installée en 1967. Le zéro de l'échelle se trouve à la cote  $-0,73$  m par rapport au boulon fixé sur la borne.

- Station n° 2.3 - KATASSAROUA

Coordonnées  $5^{\circ}33'20''$  E  
 $14^{\circ}27'$  N

La station, située en aval du confluent de la Vallée d'ALAKAY et de la Vallée de BADEGUICHERI, contrôle un bassin versant de  $600 \text{ km}^2$ .

Une échelle à maximum a été installée en Août 1965.

Les cotes maximales relevées en 1967 sont les suivantes:

- Juin et Juillet -	$H_{\text{max}}$	:	1,70 m et 1,50 m
- Crue du 1er Août -	$H_{\text{max}}$	:	1,40 m
- Août -	$H_{\text{max}}$	:	1,70 m
- Septembre -	$H_{\text{max}}$	:	1,20 m

Une borne en béton est installée en 1967. Le zéro de l'échelle se trouve à la cote -2,37 m par rapport au boulon fixé sur la borne.

- Station n° 2.4 - GUIDAM-KASSORI

Coordonnées      5°28'      E  
                    14°26'40"    N

La station est située sur le cours de la vallée principale entre les villages de NAGARO et de GUIDAM-KASSORI.

Une échelle à maximum (2 éléments) a été installée le 21 Août 1965.

En 1967, les cotes maximales sont les suivantes :

- Juin et Juillet	- H <sub>max</sub>	: 2,15 m
- Crue du 1er Août	- H <sub>max</sub>	: 1,30 m
- Août	- H <sub>max</sub>	: 1,60 m
- Septembre	- H <sub>max</sub>	: 1,45 m

Une borne en béton est installée en 1967. Le zéro de l'échelle se trouve à la cote -2,07 m.

- Station n° 2.5 - AMBAROURA

Coordonnées      5°28'30"    E  
                    14°28'30"    N

Située sur un petit affluent de la rive droite à proximité de GUIDAM-KASSORI, la station contrôle un bassin versant de 23,3 km<sup>2</sup>.

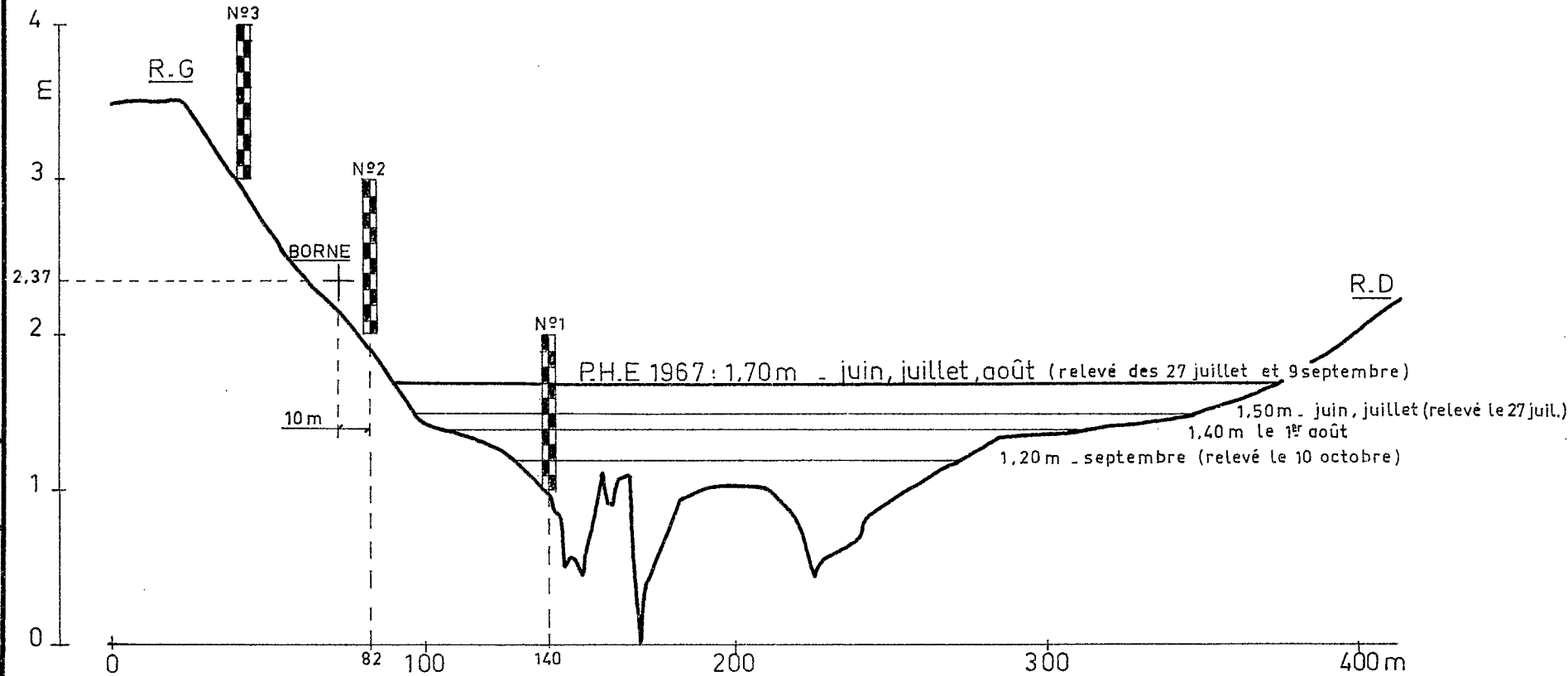
L'échelle à maximum a été installée en 1965.

Les plus fortes cotes observées en 1967 sont les suivantes :

- Juin et Juillet	- H <sub>max</sub>	: 0,35 m
- Crue du 1er Août	- H <sub>max</sub>	: 0,30 m
- Août	- H <sub>max</sub>	: 0,20 m
- Septembre	- H <sub>max</sub>	: 0,15 m

Vallée principale de BADÉGUICHÉRI - station de KATASSAROUA

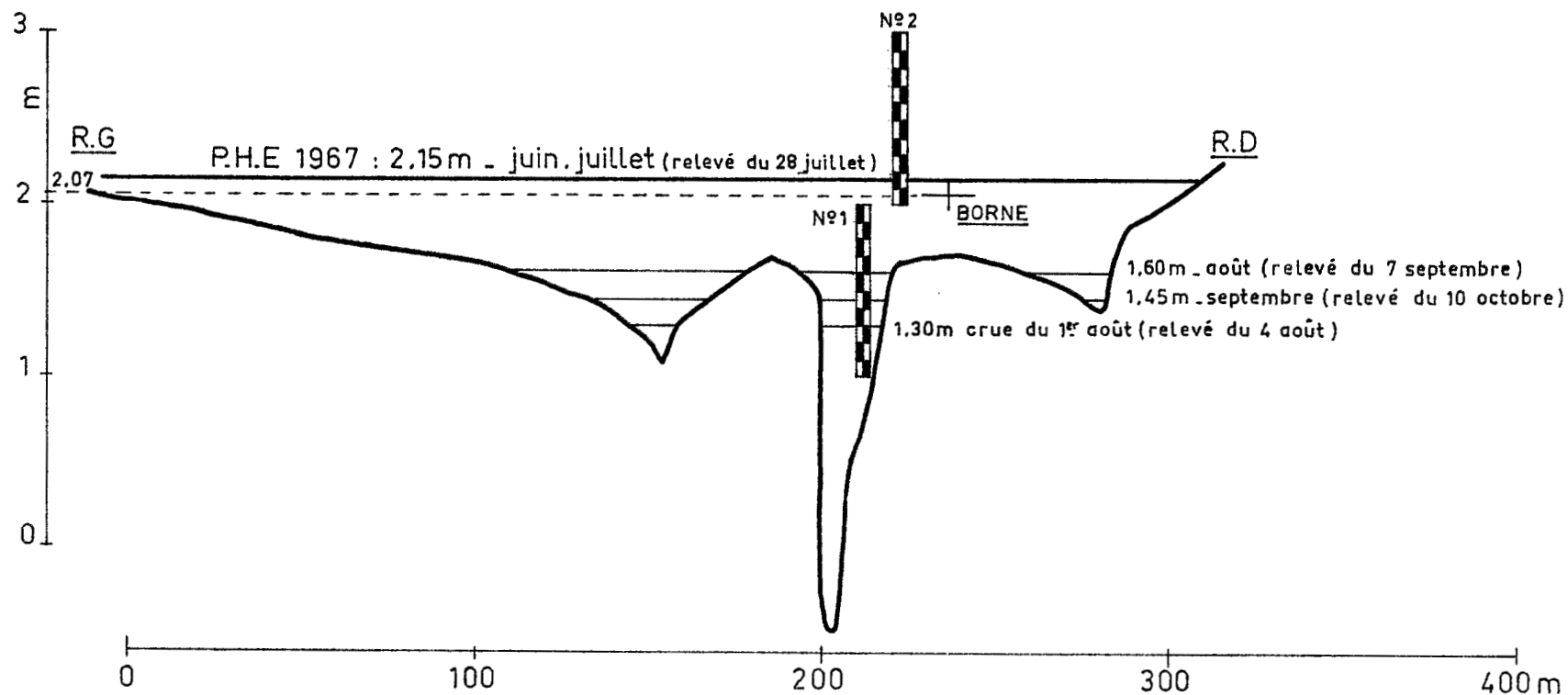
Profil en travers et échelles à maximums



- La borne est située à 15m en amont de la section.

# Vallée principale de BADÉGUICHÉRI - station de GUIDAM-KASSORI

## Profil en travers et échelles à maximums

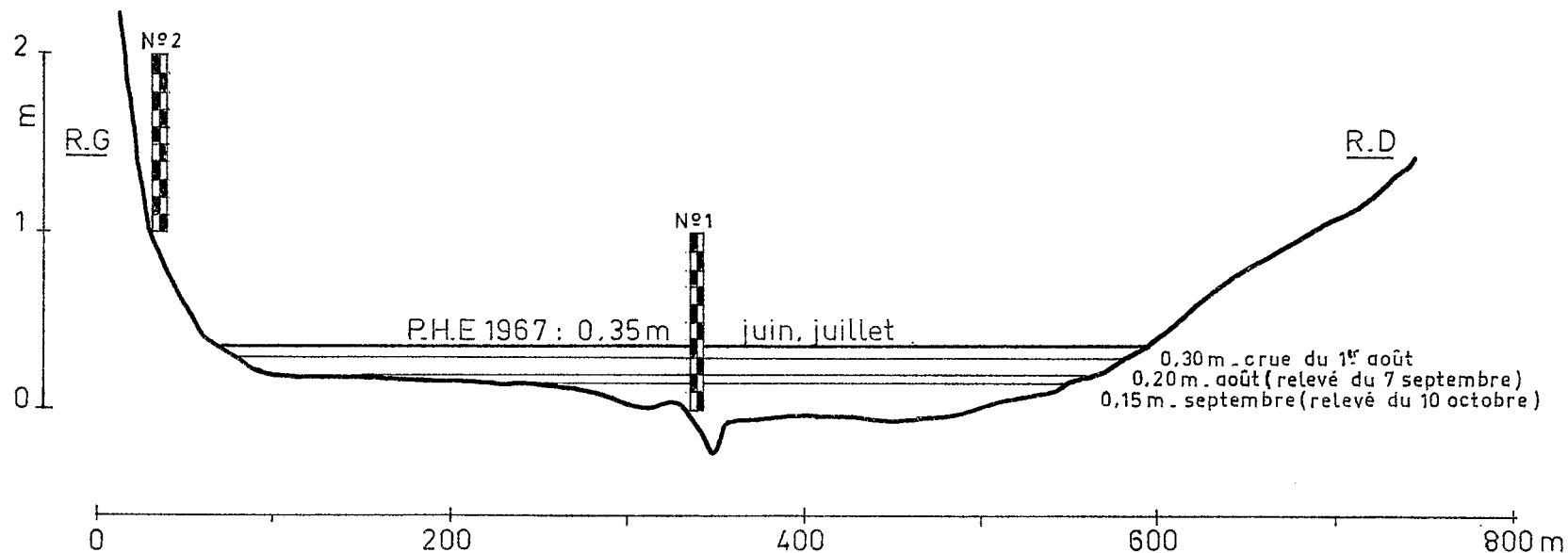


- borne en béton située à environ 5m côté gauche du gros arbre séparant les deux échelles.



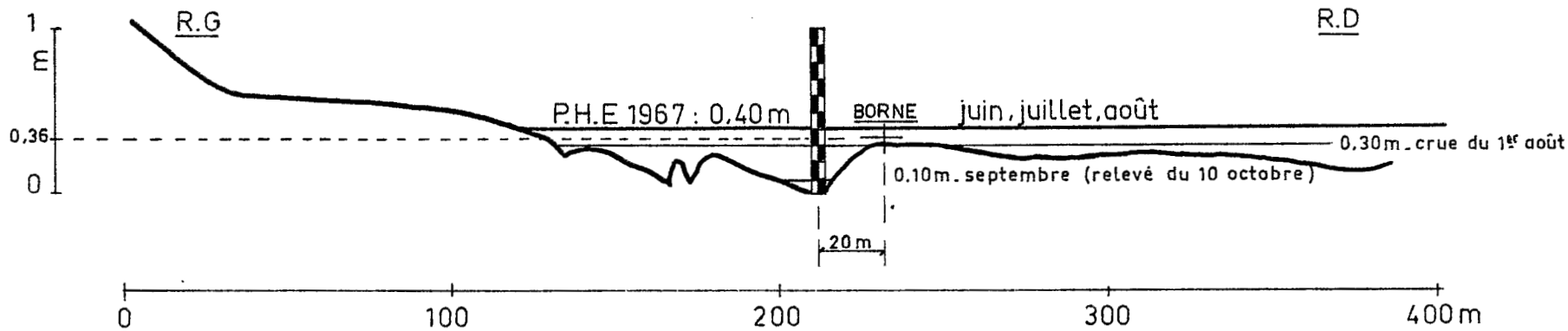
# Vallée principale de BADÉGUICHÉRI - station d'AMBAROURA

## Profil en travers et échelles à maximums



# Vallée de BADÉGUICHÉRI - station de NAGARO

## Profil en travers et échelle à maximums



- Station n° 2.6 - NAGARO

Coordonnées      5°27' E  
                         14°26' N

La station, située sur un petit affluent de la rive gauche, contrôle un bassin de 22,7 km<sup>2</sup>.

Une échelle à maximum a été installée en 1966.

Les cotes maximales observées en 1967 sont les suivantes :

- Juin et Juillet	-	H <sub>max</sub>	: 0,40 m
- Crue du 1er Août	-	H <sub>max</sub>	: 0,30 m
- Août	-	H <sub>max</sub>	: 0,40 m
- Septembre	-	H <sub>max</sub>	: 0,10 m

Une borne en béton est installée en 1967. Le zéro de l'échelle se trouve à la cote -0,36 m par rapport au boulon fixé sur la borne.

- Station n° 2.7 - BADEGUICHEPI

Coordonnées      5°22'30" E  
                         14°29'50" N

La station, installée au Pont de la Route de TAHOUA, contrôle un bassin de 1 260 km<sup>2</sup>.

Le pont routier a un débouché constitué de 4 buses de 0,75 m de diamètre. La route de TAHOUA est fréquemment submergée (graphique 84).

Trois éléments d'échelles à maximum ont été installés. Un lecteur a relevé les cotes 2 fois par jour de mi-Juin à Octobre 1967.

Les délaissés de crues dans les échelles ont permis de noter le maximum atteint en 1967 (H<sub>max</sub> = 1,70 m en Septembre).

Le tableau XVIII rassemble les relevés de hauteurs journalières de 1967 (graphique 85).

TABLEAU XVIII

A D E R D O U T C H I

Station de BADEGUICHERI

Hauteurs d'eau (m) - Année 1967

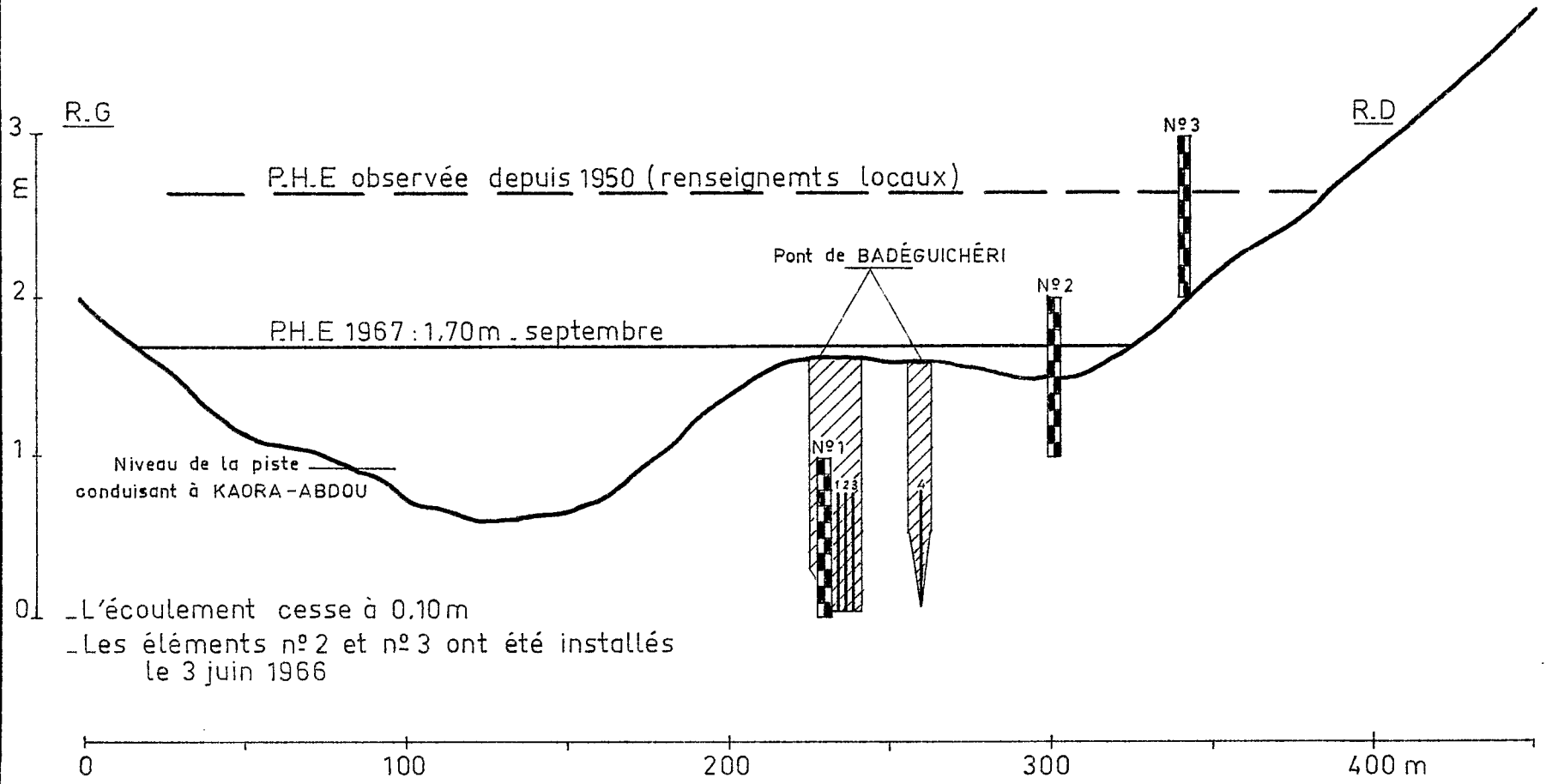
	Jun	Juillet	Août	Septembre	Octobre
	6 h:18 h:max.	6 h:18 h:max.	6 h:18 h:max.	6 h:18 h:max.	6 h:18 h:max.
1			0,20:0,69	1,65:1,45	0,04:0,03
2			1,25:1,16	1,12:0,81	0,03:0,02
3			0,73:0,45	0,48:0,41	0,01:0,01
4			0,22:0,17	0,32:0,20	0,01:0,00
5			0,80:0,55	0,15:0,12	0,00:0,00
6			0,44:0,28	0,12:0,08	0,00:0,00
7			0,18:0,12	0,07:0,06	0,00:0,00
8			0,08:0,06	0,07:0,06	0,00:0,00
9			0,05:0,04	0,05:0,05	0,00:0,00
10			0,03:0,02	0,08:0,07	
11			0,02:0,00	0,06:0,06	
12			0,00:0,00	0,05:0,04	
13			0,00:0,00	0,37:0,41	
14		0,00:0,12	0,00:0,00	0,38:0,35	
15		0,17:0,10	0,26:0,26	0,44:0,40	
16		0,05:0,28	0,10:0,10	0,30:0,21	
17		0,14:0,12	1,05:0,90	0,12:0,09	
18		0,11:0,32	0,90:0,80	0,07:0,06	
19		0,27:0,26	0,46:0,21	0,10:0,08	
20		0,25:0,23	0,11:0,08	0,07:0,07	
21		0,22:0,20	0,11:0,07	0,04:0,04	
22		0,19:0,18	0,07:0,06	0,03:0,02	
23		1,10:1,07	0,15:0,18	0,11:0,10	
24	0,00:0,00	1,17:0,84	0,20:0,60	0,40:0,35	
25	0,20:0,19	1,60:1,50	0,86:1,43	0,18:0,12	
26	0,17:0,15	0,81:0,585	1,50:1,20	0,13:0,22	
27	0,12:0,08	0,30:0,18	0,82:0,63	0,13:0,14	
28	0,06:0,03	0,11:0,08	0,35:1,10	0,10:0,08	
29	0,00:0,00	0,06:0,04	1,27:1,05	0,06:0,06	
30	0,00:0,00	0,05:0,03	0,75:0,64	0,05:0,04	
31		0,18:0,27	0,64:1,20		

H<sub>max</sub> environ = 1,70 m

Fin de l'écoulement

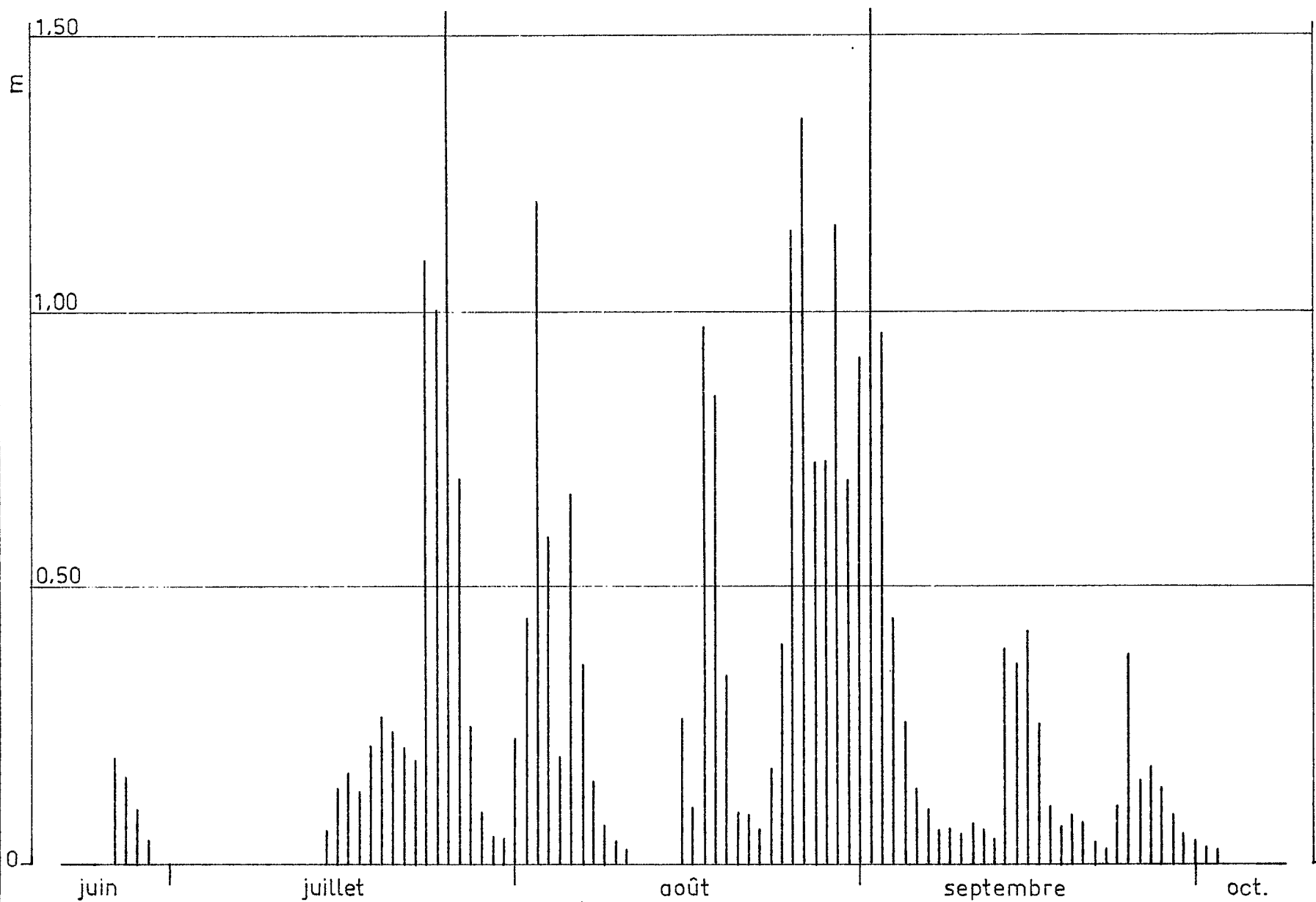
# Vallée de BADÉGUICHÉRI - station de BADÉGUICHÉRI (pont de la route de TAHOUA)

## Profil en travers et échelles à maximums



- L'écoulement cesse à 0,10m  
 - Les éléments n°2 et n°3 ont été installés le 3 juin 1966

Vallée de BADÉGUICHÉRI\_station de BADÉGUICHÉRI  
Hauteurs moyennes journalières pour 1967



## CHAPITRE IV

### CONCLUSIONS

A l'issue de la campagne 1967 et des nombreuses mesures qui ont été effectuées, la majeure partie des conclusions provisoires du Rapport 1966 ont été confirmées. Pour certaines stations, à la suite de mesures plus complètes, les conclusions ont pu être modifiées et précisées.

Les estimations que nous fournissons dans cette conclusion doivent être considérées comme des ordres de grandeur. On tiendra compte dans leur utilisation des conditions difficiles dans lesquelles les mesures ont été effectuées (dispersion des stations, crues très brèves et violentes, lits instables etc...).

Cependant ces évaluations sont basées sur de nombreuses observations de terrain sur plusieurs campagnes et sur toute la zone géographique d'étude, les résultats obtenus constituent un ensemble suffisamment homogène et cohérent qui doit être assez proche de la réalité.

#### 4.1 - Apports annuels

##### - Stations d'IBOHAMANE et TEGUELEGUEL

Pour ces deux stations, les écoulements observés en 1967 sont supérieurs à ceux de 1966. La pluviométrie a été assez supérieure à la normale et la distribution des pluies favorable au ruissellement. Le coefficient d'écoulement annuel atteint 17 % à TEGUELEGUEL et 22 % à IBOHAMANE où le volume écoulé (12 millions de m<sup>3</sup>) doit se rapprocher du volume de récurrence quinquennale.

Nous retiendrons les chiffres suivants :

La pluviométrie moyenne est estimée à 300 mm en année décennale sèche, 530 mm en quinquennale humide et 580 mm en décennale humide. Les coefficients d'écoulement sont respectivement, pour les mêmes récurrences, de 8, 20 et 25 %.

Les volumes écoulés annuels sont les suivants :

	Année		
	Décennale sèche	Quinq. humide	Décennale humide
IBOHAMANE	2,8 (*)	12,4	17
TEGUELEGUEL	3,5	16,5	23

(\*) en Millions de mètres cubes

- Stations de KORI GIJE et AGOULOM

En 1967, sur le bassin versant de KORI GIJE (50 km<sup>2</sup>), le volume écoulé a été de 3,5 millions de m<sup>3</sup> avec un coefficient d'écoulement de 20 %. La pluviométrie moyenne était légèrement supérieure à la normale mais la distribution des pluies, très favorable au ruissellement, a fourni 45 % de l'écoulement annuel en deux séquences de quelques jours.

Les estimations sont les suivantes :

- En année normale, le coefficient d'écoulement est de 15 à 17 %, ce qui correspond à un volume écoulé annuel de 3 à 3,5 Millions de m<sup>3</sup> -
- En année décennale sèche, l'écoulement annuel doit être de 1,2 à 1,5 Millions de m<sup>3</sup> (K<sub>e</sub> ≈ 10 %) -
- En année décennale humide, nous évaluerons l'écoulement annuel à 8 à 9 Millions de m<sup>3</sup> avec un coefficient d'écoulement voisin de 30 % -

Pour la station d'AGOULOM, il n'y a qu'une seule année d'observations, mais compte tenu des résultats observés sur le bassin voisin de KORI GIJE et à la station d'ALBARAKA (en aval), on peut estimer l'écoulement annuel à 13 Millions de m<sup>3</sup> pour la fréquence décennale humide et à 2 Millions de m<sup>3</sup> pour la décennale sèche.

En 1967, année légèrement supérieure à la normale, le volume écoulé a été de 7,5 Millions de m<sup>3</sup>.

Les stations ci-dessus correspondent à des têtes de bassin avec des caractéristiques de relief et de compacité favorables au ruissellement.



Les stations de JEJI SAMAE et de KAORA ABDOU contrôlent des bassins allongés et étroits à dégradation hydrographique prononcée. Les conditions d'hydraulicité sont très différentes.

A JEJI SAMAE, le coefficient d'écoulement annuel peut être estimé à 5 à 6 % en année moyenne (15 Millions de  $m^3$ ) et 10 à 12 % en année décennale humide (35 Millions de  $m^3$ ).

A KAORA ABDOU, on peut estimer les apports annuels à 2 Millions de  $m^3$  en année moyenne ( $K_e \sim 2 \%$ ) et 8 Millions de  $m^3$  en année décennale humide ( $K_e \sim 6$  à  $8 \%$ ).

#### 4.2 - Crues

Les observations effectuées sur le bassin de KORI GIJE qui avait été doté d'un équipement pluviométrique journalier assez dense ont permis de préciser les coefficients de ruissellement.

##### - TEGUELEGUEL (157 $km^2$ )

Pour la crue décennale, nous retiendrons un débit maximal de 625  $m^3/s$  soit 4 000  $l/s.km^2$ . Le volume ruisselé correspondant est de 3,5 Millions de  $m^3$  ( $K_r = 35 \%$  pour une pluie moyenne de 68 mm correspondant à une hauteur ponctuelle de 85 mm et un abattement de 0,8).

Le temps de montée est voisin de 2 heures et la durée de ruissellement est de 6 à 7 heures

##### - IBOHAMANE (117 $km^2$ )

Pour la crue de fréquence décennale, les valeurs estimées sont les suivantes :

- Débit maximal de pointe = 600  $m^3/s$  ce qui correspond à un débit maximal spécifique de 5 000  $l/s.km^2$
- Coefficient de ruissellement  $K_r = 35 \%$
- Volume ruisselé = 2,8 Millions de  $m^3$

Le temps de montée est compris entre une heure et une heure trente minutes. La durée de ruissellement est voisine de cinq heures.

- KORI GIJE (50 km<sup>2</sup>)

Pour une pluie maximale ponctuelle de 80 mm (abattement 0,8), le coefficient de ruissellement de la crue décennale peut être estimé à 40 ou 45 %.

Le volume ruisselé est compris entre 1,2 et 1,5 Millions de m<sup>3</sup>.

Le débit maximal est de 350 à 400 m<sup>3</sup>/s (7 à 8 000 l/s.km<sup>2</sup>). Le temps de montée est de 40 à 45 minutes et la durée de ruissellement est comprise entre deux heures trente et trois heures.

- AGOULOUM (91 km<sup>2</sup>)

Le débit maximal spécifique décennal doit être voisin de 5 000 l/s.km<sup>2</sup> (450 m<sup>3</sup>/s).

- JEJI SAMAE (537 km<sup>2</sup>)

Le débit maximal spécifique décennal peut être estimé à 500 l/s.km<sup>2</sup> soit 290 m<sup>3</sup>/s.

- KAORA ABDOU

Pour la crue décennale, le débit maximal peut être évalué à 60 à 80 m<sup>3</sup>/s pour un volume écoulé de 1 Million de m<sup>3</sup>.

A N N E X E

---

Pluviométrie journalière enregistrée  
aux postes pluviométriques des vallées  
de l'ADER-DOUTCHI

PLUVIOMETRIE 1967

: Jours :	: B.V. KORI GIJE : (moyenne 10 appareils) :				: AGOULOUM : (1 pluviomètre) :			: TAMASKE : (1 pluviomètre) :				
	: Juin :	: Juil :	: Août :	: Sept :	: Juil :	: Août :	: Sept :	: Mai :	: Juin :	: Juil :	: Août :	: Sept :
1			<u>4,9</u>	<u>18,1</u>		<u>4,3</u>	<u>26,5</u>				<u>13,4</u>	<u>22,3</u>
2												
3		(10,5)								5,3		
4		<u>?</u>			<u>?</u>	0,4						
5		<u>(5,0)</u>		<u>18,2</u>			<u>7,9</u>			<u>4,2</u>		<u>16,5</u>
6												
7												
8									8,2		4,2	3,7
9												5,2
10						<u>7,3</u>						
11			0,6									
12		<u>9,8</u>	<u>9,4</u>		<u>13,7</u>	<u>8,1</u>				<u>8,5</u>	<u>3,5</u>	
13		<u>10,5</u>		<u>16,7</u>	<u>25,3</u>		<u>21,5</u>			<u>12,5</u>		<u>20,7</u>
14		<u>2,4</u>			<u>8,4</u>					<u>2,5</u>		
15				<u>11,5</u>								
16		5,6	<u>18,0</u>		3,6	<u>16,8</u>	0,2	3,7	4,4	<u>43,2</u>		8,6
17	(2,0)											
18				1,2								
19		0,6			1,2					1,2		15,2
20			1,2		0,6							
21	(1,0)		1,0								8,3	
22		<u>15,4</u>	<u>26,4</u>	8,5	5,2	<u>19,4</u>	<u>10,7</u>	2,5		<u>13,8</u>	<u>27,2</u>	<u>20,9</u>
23		<u>2,0</u>	<u>27,6</u>		1,1	<u>23,4</u>				<u>13,6</u>	<u>32,0</u>	
24		<u>25,9</u>	<u>2,1</u>	(12,8)	<u>21,3</u>	<u>18,1</u>	<u>12,3</u>			<u>36,3</u>	<u>19,6</u>	
25								0,4	8,3			
26			0,5	(11,8)			<u>13,1</u>					6,7
27	(8,0)		<u>16,2</u>			<u>32,0</u>			<u>5,8</u>		<u>29,6</u>	
28			<u>2,6</u>									
29		<u>12,8</u>			<u>21,0</u>					6,7		
30			3,0								20,2	
31												
Tot		(100,5)	135,5	98,8	>108,7	122,5	92,0	3,1	26,0	109,0	201,2	119,8
taux			334,8			323,2				430,0		

Souligné = Pluie ayant provoqué 1 crue  
 Entre parenthèses = relevés partiels.

PLUVIOMETRIE 1967

Station de KEITA

Jours	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total Annuel
1							4,0	3,5	28,5				
2													
3													
4								29,2					
5													
6													
7									4,0				
8										3,2			
9													
10													
11							5,4	5,0					
12							1,2	13,8					
13						2,3	31,7		24,2				
14							19,5						
15													
16								6,7					
17													
18													
19								8,5					
20						1,5	1,0						
21													
22							2,3						
23							15,5		3,4				
24							56,5	22,6	24,5				
25								22,1					
26								15,8	9,2				
27						22,5		2,8					
28						7,0		28,8					
29							8,2						
30								10,5					
31								1,8					
H						33,3	145,3	171,1	93,8	3,2			446,7
J						4	10	13	6	1			34

PLUVIOMETRIE 1967

Station d'IBOHAMANE

Jours	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total Annuel
1								11,5	20,3				
2													
3													
4								21,0					
5							4,7		4,0				
6													
7									8,5				
8						10,4		1,7					
9													
10									9,5				
11							0,7	1,0	15,0				
12						3,9	0,5						
13							1,4						
14							12,6						
15													
16							4,2	3,0					
17													
18													
19							1,3		4,0				
20						4,0		3,5					
21							1,0						
22							5,5	61,0	14,3				
23						4,4	13,8	17,2					
24							29,7	17,8	23,5				
25						6,8							
26													
27						27,7		20,5					
28													
29							2,0						
30								8,8					
31													
H						57,2	77,4	167,0	99,1				400,7
J						6	12	11	8				37

PLUVIOMETRIE 1967

Station de BOUZA

Jours	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total Annuel
1							13,5	26,0	8,4				
2													
3													
4								25,0					
5									2,5				
6													
7													
8								2,5	1,6				
9									2,3				
10													
11							28,3						
12													
13									34,6				
14						5,4	14,2						
15							40,0	4,5					
16							36,2						
17									6,3				
18							9,5	10,2					
19						7,5							
20								6,0					
21								5,6					
22													
23						8,5	25,5	40,0	23,3				
24								18,2					
25						1,0							
26						47,5	41,3						
27								12,7					
28													
29							35,0	17,5					
30								24,5					
31													
H						69,9	243,5	192,7	79,0				585,1
J						5	9	12	7				33

PLUVIOMETRIE 1967

Station de BADEGUICHERI

Jours	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total Annuel
1								24,8	5,7				
2													
3													
4								21,7					
5							5,6						
6													
7									5,8				
8										2,7			
9													
10													
11							0,5						
12						9,7		0,5					
13						2,8			28,8				
14							10,0	4,5					
15							11,5						
16													
17							3,3	15,7					
18													
19							14,0		6,0				
20				6,1		2,3							
21								22,7					
22								4,0					
23							56,2	19,7	13,7				
24						10,6		77,5	13,2				
25						8,2	9,5						
26													
27						9,0		9,5					
28								5,2					
29							5,9						
30								9,1					
31								14,0					
H				6,1		34,5	116,1	228,9	73,2	2,7			461,5
J				1		6	9	13	6	1			36



PLUVIOMETRIE 1967

Station de KAORA ABDOU

Jours	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total Annuel
1								21,4	10,9				
2													
3									0,6				
4													
5								0,9					
6													
7								1,2					
8													
9									2,1	0,8			
10													
11													
12						(*)							
13									14,9				
14													
15													
16								12,3					
17													
18									1,9				
19													
20								11,9					
21								6,2					
22							(*)		10,6				
23							6,2	23,7					
24							37,7	40,4	10,3				
25													
26							0,1		1,3				
27								10,9					
28							0,5	4,7					
29							21,6						
30								14,2					
31								44,3					
H								192,1	52,6	0,8			446,6
J							5	12	8	1			(26)

(\*) Du 12 Juin au 22 Juillet 1967 = 135 mm

PLUVIOMETRIE 1967

GOUNTOUKOU à AGOULOUM

Jours	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total Annuel
1								4,3	26,5				
2													
3													
4								0,4					
5									7,9				
6													
7													
8													
9													
10							7,3						
11													
12							13,7	8,1					
13							25,3		21,5				
14							8,4						
15													
16							3,6	16,8					
17													
18													
19							1,2						
20							0,6						
21													
22							5,2	19,4	10,7				
23							1,1	23,4					
24							21,3	18,1	12,3				
25													
26									13,1				
27								32,0					
28													
29							21,0						
30													
31													
H							>108,7	122,5	92,0				323,2
J							11	8	6				25

PLUVIOMETRIE 1967

Station de TAHOUA

Jours	J	F	M	M	J	J	A	S	O	N	D	Total Annuel
1							6,0	7				
2					0,9		0,3					
3												
4							6,7					
5								0,2	24,8			
6								0,2				
7						3,0						
8					tr.		4,0	8,4				
9							24,0					
10					tr.		3,9					
11								9,0				
12						8,6	4,6		12,0			
13									2,0			
14						2,6	2,2					
15									17,4			
16							50,0	23,6				
17						tr.						
18							0,5		3,0			
19				0,4		tr.						
20			0,7	0,2			2,4	22,0				
21						3,9		3,0				
22							31,3	8,6	24,6			
23								3,5	7,0			
24			0,3				19,9	18,5	2,5			
25						9,0						
26						15,5	10,0	2,1	16,7			
27						5,2		28,2				
28						tr.			1,0			
29							10,0	9,8	5,6			
30						tr.		8,4				
31							2,7					
H	:	:	1,0	0,6	0,9	47,8	172,7	151,3	123,6	:	:	497,9
J	:	:	2	2	1	7	16	14	12	:	:	54

PLUVIOMETRIE 1967

Station d'ILLELA

Jours	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total Annuel
1								37,0	5,0				
2							18,0						
3													
4													
5													
6						6,0	5,0	30,0					
7									7,0				
8													
9							20,0						
10													
11				24,0									
12							1,5		50,0				
13							3,0						
14								3,0					
15													
16								34,0					
17			0,5										
18									4,0				
19							10,5						
20								15,3					
21							65,5	14,0					
22									16,0				
23								17,0	7,0				
24						15,0	17,6						
25								30,3					
26								14,6					
27						8,0		38,0					
28													
29							10,5	16,5					
30								19,0					
31													
H			0,5	24,0		29,0	166,2	254,1	89,0				562,8
J			1	1		3	10	11	6				32