

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Service Hydrologique

RÉPUBLIQUE DU NIGER

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE RURALE

Service du Génie Rural

# VALLÉE DE BADEGUICHERI

## Etude hydrologique

Résultats de la campagne 1970

par

P. CHAPERON

et

M. TRAVAGLIO

Maître de Recherches à l'O.R.S.T.O.M.

Hydrologue à l'O.R.S.T.O.M.

D 8  
CHA

PARIS - AVRIL 1971

OFFICE de la RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
et TECHNIQUE OUTRE-MER

Service Hydrologique

REPUBLIQUE du NIGER

MINISTERE de l'ECONOMIE RURALE

Service du Génie Rural

V A L L E E D E B A D E G U I C H E R I

ETUDE HYDROLOGIQUE

Résultats de la campagne 1970

par

P. CHAPERON et  
Maître de Recherches à l'ORSTOM

M. TRAVAGLIO  
Hydrologue à l'ORSTOM



6 JUIL. 1971

PARIS - Avril 1971

10511

## S O M M A I R E

	Pages
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I - <u>DONNEES GEOGRAPHIQUES</u>	3
1.1 Données générales	3
1.2 Données climatologiques - Pluviométrie interannuelle	4
1.2.1 Pluviométrie annuelle	4
1.2.2 Pluviométrie mensuelle	4
1.2.3 Pluviométrie journalière	5
1.2.4 Séquences	5
CHAPITRE II - <u>RESULTATS de la CAMPAGNE 1970</u>	7
2.1 Pluviométrie	7
2.1.1 Observations	7
2.1.2 Analyse de la pluviométrie	8
2.2 Observations et mesures hydrologiques	12
2.2.1 Station de DOUHOUA	12
2.2.2 Station de DOUDEBEY-BABA	15
2.2.3 Station de TAMBAS	16
2.2.4 Station de KAORA ABDOU	20
2.2.5 Station de KATASAROA	23
2.2.6 Pont de BADEGUICHERI	27
2.2.7 Bassin représentatif de BOUJI	33
2.2.8 Bassin représentatif de KAORA ABDOU	33
CHAPITRE III - <u>CONCLUSIONS de la CAMPAGNE 1970</u>	39
3.1 Apports annuels	39
1 - BADEGUICHERI	39
2 - TAMBAS	41
3 - DOUHOUA	42
4 - KAORA ABDOU	42
5 - KATASAROA	43
6 - Bassin représentatif de KAORA ABDOU	43
3.2 Débits maximaux	44

Dans le cadre de la mise en valeur des vallées de l'ADER DOUTCHI, le Ministre de l'Economie Rurale de la République du NIGER (Service du Génie Rural), par convention (n° 69-15 GR - n° 495 ORSTOM), a confié à l'ORSTOM, représenté à NIAMEY par une Mission Hydrologique, l'étude d'hydrologie de surface des sites d'ouvrages hydro-agricoles de la vallée de BADEGUICHERI.

L'étude dont la durée est de trois ans (1969-1971), comporte les points suivants :

- estimation des apports annuels pour différentes récurrences et des crues exceptionnelles aux sites de KAORA ABDOU, TAMBAS, DOUHOUA, DOUDEBEY-BABA et KATASAROA;
- estimation des apports latéraux en aval du site de KAORA ABDOU.

Le présent rapport consigne les résultats des observations effectuées au cours de la campagne 1970.

La campagne s'est déroulée de la façon suivante :

- Mai 1970 :

Remise en service des installations.

Le réseau pluviométrique a été renforcé et le nombre total des postes a été porté à 42 (19 pluviomètres, 8 pluviographes, 15 totalisateurs).

Un petit bassin a été équipé près de KAORA ABDOU.

Le bassin de BOUJI a été modifié (une seule station de contrôle).

Une passerelle solide a été construite à la station de contrôle de KAORA ABDOU.

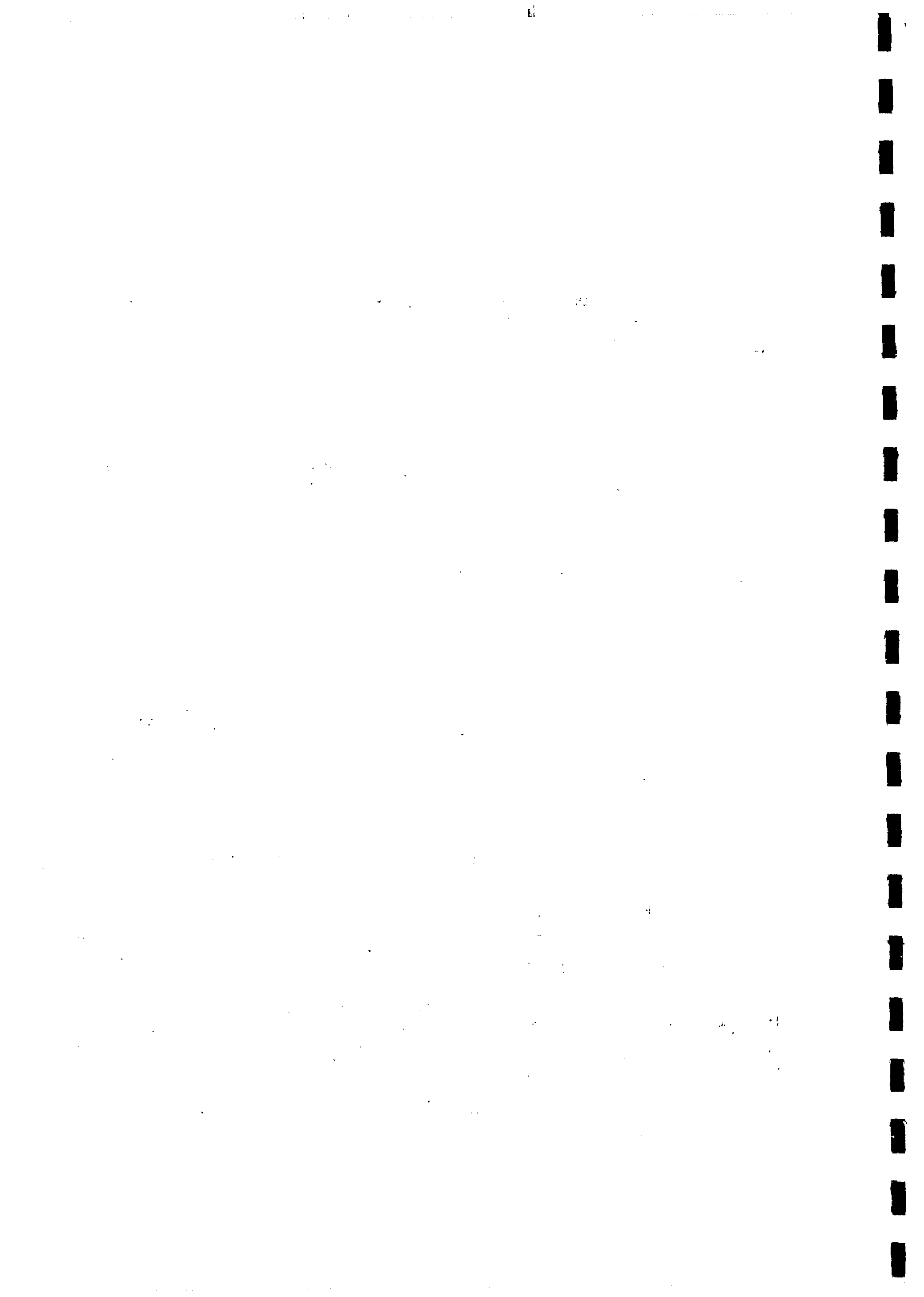
- Juin à Septembre 1970 :

Le programme de mesures et d'observations a été exécuté par M. TRAVAGLIO, hydrologue à l'ORSTOM.

Les observations pluviométriques et limnimétriques sont complètes pour la totalité des stations.

Les mesures de débits ont été assez nombreuses pour permettre l'établissement de courbes de tarage pour toutes les stations (à l'exception de DOUDEBEY-BABA).

La grande instabilité des sections de contrôle, les vitesses élevées, la violence des crues qui rendent la mesure des vitesses et parfois le simple enregistrement des variations de hauteurs assez délicats, le développement rapide de la végétation, en particulier des cultures, font qu'en toute rigueur il faudrait établir une courbe de tarage non univoque pour chaque crue. Il nous a semblé suffisant d'établir des courbes de tarage moyennes par groupes de crues. Ces courbes, qui restent très approximatives pour les faibles débits, permettent d'estimer d'une manière satisfaisante les volumes des crues et les débits élevés.



## CHAPITRE I

### DONNEES GEOGRAPHIQUES

Ces données ont été présentées d'une manière détaillée dans le précédent rapport (Résultats de la campagne 1969). Nous les résumerons ici brièvement.

#### 1.1 DONNEES GENERALES

La région étudiée (vallée de BADEGUICHERI) est limitée par les parallèles 14°20' et 14°40' de latitude Nord et les méridiens 5°20' et 6° de longitude Est.

La vallée de BADEGUICHERI, d'une superficie globale de 2 000 km<sup>2</sup>, est orientée Est-Ouest. Cette vallée fait partie du système hydrographique du DALLOL MAOURI, ancien affluent fossilisé du NIGER.

#### Géologie :

La vallée est située sur le monoclinal de l'ADER DOUTCHI - MAGGIA caractérisé par trois formations sédimentaires : à la base, grès et argiles du Crétacé Supérieur, puis calcaires de l'Eocène et au sommet, grès ferrugineux du Continental Terminal.

#### Pédologie :

Sols tropicaux bruns-rouges sur les plateaux alternant avec des sols minéraux bruts sur cuirasse, sols peu évolués sur les pentes, sols évolués tropicaux dans les vallées.

#### Relief et hydrographie :

La vallée de BADEGUICHERI est étroite et de profondeur relativement faible. Si le ruissellement est actif sur les talus et les piémonts, le système hydrographique principal est caractérisé par sa dégradation : les fortes crues débordent largement des chenaux peu marqués et créent de larges zones d'inondation à écoulement assez lent.

A l'exception de celle de KATASAROA (Sud-Nord), les vallées sont orientées Est-Ouest et sont balayées d'amont en aval par les lignes de grains.

## 1.2 DONNEES CLIMATOLOGIQUES - PLUVIOMETRIE INTERANNUELLE

Le climat de la vallée de BADEGUICHERI se rattache au type sahélien-Sud, caractérisé par une courte saison des pluies (Juin-Septembre) et une longue saison sèche, d'abord fraîche (Novembre - Février), puis très chaude (Mars - Mai).

La vallée de BADEGUICHERI est encadrée par les postes pluviométriques ASECNA de TAHOUA au Nord-Ouest (48 années d'observation), KEITA au Nord-Est (7 années), ILLELA à l'Ouest (16 années), BOUZA à l'Est (16 années) et MADAOUA au Sud-Est (34 années).

### 1.2.1 Pluviométrie annuelle

#### - Moyennes interannuelles

TAHOVA	405 mm	(48 ans)
ILLELA	460 mm	(16 ans)
BOUZA	484 mm	(16 ans)
MADAOUA	492 mm	(34 ans)

#### - Quantiles

F dépassement :	0,90	0,80	0,50	0,20	0,10
TAHOVA	282	318	395	483	534
ILLELA	315	355	445	540	590
BOUZA	350	390	480	580	630
MADAOUA	351	398	501	620	690

La pluviométrie moyenne interannuelle du bassin de BADEGUICHERI (824 km<sup>2</sup>) peut être estimée à 470 mm.

### 1.2.2 Pluviométrie mensuelle

#### - Moyennes mensuelles

*	M	A	M	J	Jt	A	S	O
TAHOVA	0	3	18	50	115	148	61	12
ILLELA	0	1	13	46	161	176	73	13
BOUZA	0	4	21	48	138	207	68	12
MADAOUA	1	5	18	51	131	210	94	7

\* Janvier, Février, Novembre et Décembre : moyenne mensuelle nulle.

### 1.2.3 Pluviométrie journalière

- Nombre moyen de jours de pluie dans l'année

TAHOUA	51
ILLELA	39
BOUZA	39
MADAOUA	35

- Hauteurs maximales journalières

: Réurrence :	1 an	:	5 ans	:	10 ans	:	20 ans	:
: TAHOUA :	41,9	:	63,4	:	73,0	:	82,7	:
: ILLELA :	44,7	:	64,4	:	72,9	:	81,4	:
: BOUZA :	44,7	:	63,7	:	71,9	:	80,0	:
: MADAOUA * :	49,9	:	72,9	:	82,9	:	92,8	:

\* (Les relevés journaliers de MADAOUA ne sont pas absolument sûrs : lectures probablement non quotidiennes).

### 1.2.4 Séquences

Le coefficient d'irrégularité  $K_3$  (rapport interdécile entre les valeurs décennales sèches et humides) est voisin de 2 pour la pluviométrie annuelle. Pour les modules des cours d'eaux de la région, ce coefficient est de l'ordre de 10 à 20 (MAGGIA à TSERNAOUA  $K_3 = 20$ ). Cela tient au fait que les apports annuels ne sont pas liés à la pluviométrie annuelle ou même mensuelle mais à la distribution des pluies journalières. L'intérêt de l'étude statistique des séquences pluvieuses de 1, 2, 3 ... n jours apparaît ainsi clairement.

Les tableaux ci-dessous groupent les hauteurs (en mm) des séquences de 2 à 7 jours pour différentes récurrences :

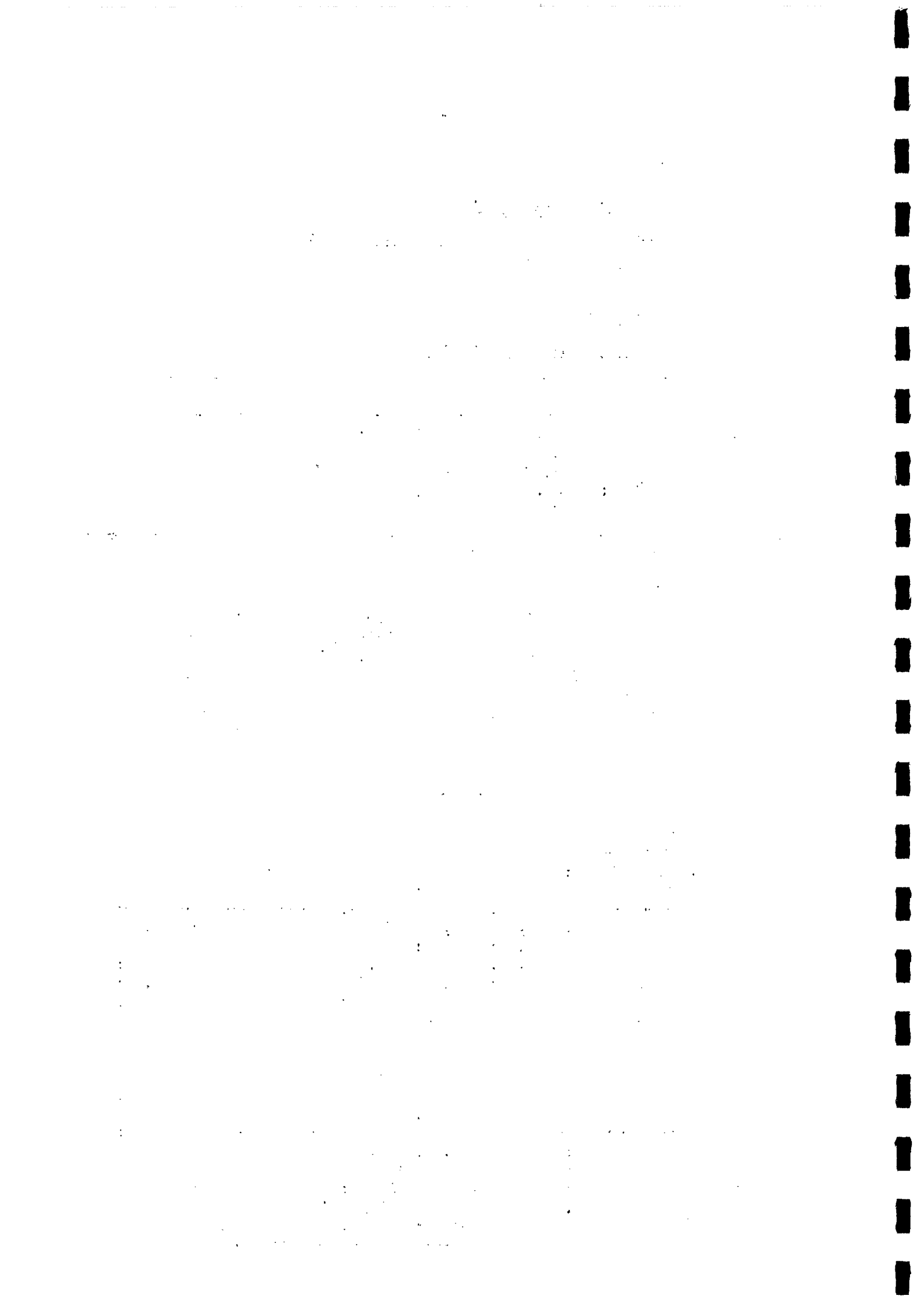
#### TAHOUA

: Nbre de jours:	2	:	3	:	4	:	5	:	6	:	7	:
: Réurrence :	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
: 1 an :	48,6	:	65,2	:	76,3	:	85,5	:	93,4	:	103,9	:
: 5 ans :	71,9	:	90,4	:	102,9	:	115,4	:	126,4	:	137,4	:
: 10 ans :	87,1	:	101,3	:	114,8	:	128,3	:	139,5	:	151,7	:
: 20 ans :	97,5	:	112,4	:	121,3	:	141,3	:	153,7	:	166,1	:
: 50 ans :	111,3	:	127,0	:	142,7	:	158,5	:	171,7	:	185,0	:

#### MADAOUA

: Nbre de jours:	2	:	3	:	4	:	5	:	6	:	7	:
: Réurrence :	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
: 1 an :	65,6	:	81,4	:	95,1	:	108,8	:	122,2	:	135,6	:
: 5 ans :	92,4	:	112,0	:	129,0	:	146,1	:	163,1	:	180,0	:
: 10 ans :	104,1	:	125,3	:	143,7	:	162,1	:	180,6	:	199,0	:
: 20 ans :	115,6	:	138,5	:	158,3	:	178,1	:	198,1	:	218,0	:
: 50 ans :	131,1	:	156,1	:	177,7	:	199,3	:	222,1	:	243,0	:





CHAPITRE II

RESULTATS de la CAMPAGNE 1970

2.1 PLUVIOMETRIE

2.1.1 Observations

Les hauteurs mensuelles observées en 1970 aux postes ASECNA sont les suivantes (en mm) :

	: J	: F	: M	: A	: M	: J	: J	: A	: S	: O	: N	: D	: Total:
: TAHOUA	: 0	: 0	: 0	: 0	: 19,0	: 63,2	: 108,5	: 155,8	: 75,2	: 0	: 0	: 0	: 421,7:
: KEITA	: 0	: 0	: 0	: 0	: 8,2	: 16,4	: 206,7	: 128,2	: 77,7	: tr.	: 0	: 0	: 437,2:
: ILIELA	: 0	: 0	: 0	: 0	: 54,5	: 26,3	: 215,2	: 178,2	: 72,8	: 0	: 0	: 0	: 547,0:
: BOUZA	: 0	: 0	: 0	: 0	: 3,4	: 31,5	: 186,4	: 134,0	: 68,8	: 0	: 0	: 0	: 424,1:
: MADAOUA	: 0	: 0	: 0	: 0	: 37,9	: 6,5	: 260,2	: 132,2	: 56,3	: 0	: 0	: 0	: 493,1:

Dans la vallée de BADEGUICHERI un réseau de 42 postes a été implanté en Mai 1970 :

- 19 pluviomètres journaliers P<sub>1</sub> à P<sub>19</sub>
- 8 pluviographes PE<sub>1</sub> à PE<sub>8</sub>
- 15 pluviomètres totalisateurs T<sub>1</sub> à T<sub>15</sub>

Le tableau I rassemble les hauteurs mensuelles observées à ces différents postes.

On trouvera en annexes les tableaux de hauteurs journalières à ces postes ainsi qu'aux postes météo ASECNA.

La pluviométrie moyenne sur les bassins versants étudiés s'établit ainsi (en mm) :

	: Mai	: Juin	: Juil.	: Août	: Sept.:	: Oct.:	: Total:
: BADEGUICHERI	: 18,6	: 29,3	: 158,2	: 170,0	: 73,6	: 0	: 449,7:
: DOUHOUA	: 15,7	: 34,4	: 155,1	: 212,7	: 55,1	: 0	: 473,0:
: DOUDEBEY-BABA	: 12,0	: 55,8	: 139,0	: 219,3	: 68,9	: 0	: 495,0:
: TAMBAS	: 16,8	: 38,0	: 160,8	: 177,1	: 77,4	: 0	: 470,1:
: KAORA ABDOU	: 19,9	: 21,1	: 201,5	: 148,0	: 68,3	: 0	: 458,8:
: KATASAROA	: 15,5	: 24,1	: 170,5	: 157,9	: 77,0	: 0	: 445,0:
: KAORA ABDOU (petit bassin):	: 4,9	: 7,4	: 184,0	: 166,5	: 63,9	: 0	: 426,7:
:	:	:	:	:	:	:	:

Les isohyètes pour 1970 sur le bassin ont été tracées (graph. 1).

Pour chaque bassin la pluviométrie moyenne a été calculée à partir des postes pluviométriques suivants (avec leur coefficient de THIESSEN entre parenthèses) :

- BADEGUICHERI : 34 postes (moyenne)
- DOUHOUA :  $P_7 (0,2) - PE_4 (0,1) - T_4 (0,5) - T_5 (0,1) - T_6 (0,1)$
- DOUDEBEY-BABA :  $P_8 (0,6) - PE_5 (0,2) - T_5 (0,2)$
- TAMBAS : 13 postes  $P_6 - P_7 - P_8 - PE_1 - PE_3 - PE_4 - PE_5 - T_1 - T_2 - T_3 - T_4 - T_5 - T_6$
- KAORA ABDOU :  $P_9 (0,08) - P_{10} (0,05) - P_{11} (0,03) - PE_6 (0,07) - PE_8 (0,02) - T_7 (0,03) - T_8 (0,16) - T_9 (0,11) - T_{10} (0,14) - T_{14} (0,13) - T_{15} (0,18)$
- KATASAROA :  $P_{12} (0,2) - P_{13} (0,2) - PE_7 (0,1) - T_{12} (0,3) - T_{13} (0,2)$
- KAORA ABDOU (B.R.) :  $P_{17} (0,3) - P_{18} (0,3) - PE_6 (0,1) - PE_8 (0,3)$

### 2.1.2 Analyse de la pluviométrie

Dans le cadre régional, on observe pour l'année une tendance excédentaire à l'Ouest (ILIELA : quinquennale humide) et au Nord-Ouest (TAHOUA : fréquence au dépassement  $F = 0,40$ ), un déficit peu marqué au Nord-Est (KEITA), et à l'Est (BOUZA :  $F = 0,60$ ). Au Sud (MADAOUA), la pluviométrie annuelle est normale.

La distribution mensuelle des pluies ne s'écarte pas sensiblement de la médiane à TAHOUA.

A ILIELA, Mai est nettement excédentaire, Juin est déficitaire. L'excédent de Juillet est marqué (+ 54 mm), Août et Septembre sont normaux.

A BOUZA, Mai et Juin sont déficitaires, Juillet nettement excédentaire (+ 46 mm), Août déficitaire (- 70 mm).

A MADAOUA, Juin est nettement déficitaire (- 45 mm), Juillet très excédentaire (+ 130 mm) et Août déficitaire (- 80 mm) ainsi que Septembre.

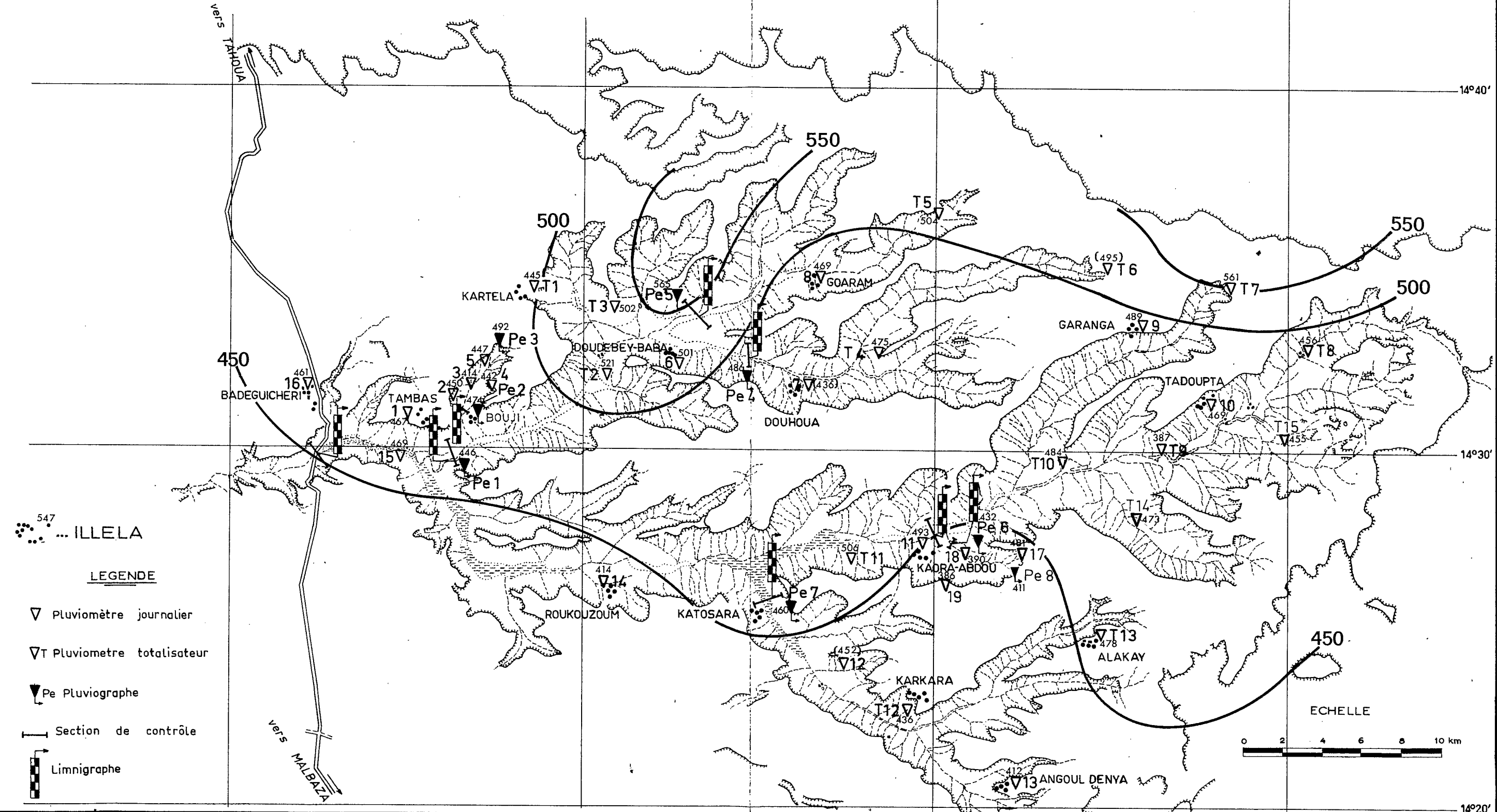
Dans la vallée, les bassins de DOUHOUA et DOUDEBEY-BABA ont une pluviométrie à peu près normale en Juin et Juillet et excédentaire en Août. Septembre est normal. Sur le bassin de TAMBAS, la distribution mensuelle s'écarte peu de la normale.

A KAORA ABDOU, l'excédent de Juillet est compensé par les déficits de Juin et Août. La distribution est semblable sur le bassin de KATASAROA avec un déficit plus prononcé en Juin et Août.

En pluviométrie journalière, la hauteur maximale observée est de récurrence décennale à BOUZA (68,4 mm), quinquennale à MADAOUA (67,5 mm) et normale ou inférieure à la normale à ILIELA, KEITA et TAHOUA.

# VALLEE DE BADEGUICHERI

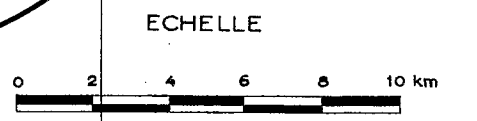
## ISOHYETES 1970



547 ... ILLELA

### LEGENDE

- ∇ Pluviomètre journalier
- ∇T Pluviometre totalisateur
- Pe Pluviographe
- |— Section de contrôle
- |—|— Limnigraphe



Sur 27 postes du réseau de la vallée, les hauteurs journalières maximales se répartissent ainsi :

- 1 hauteur décennale ( $P_{11}$  : 71,0 mm)
- 10 hauteurs comprises entre la normale et la quinquennale
- 16 hauteurs inférieures à la normale

Particulièrement intéressante apparaît la séquence pluvieuse observée du 30 Juillet au 2 Août sur les bassins de DOUHOUA et DOUDEBEY-BABA. La hauteur cumulée en quatre jours est, en moyenne, de récurrence quinquennale. A certains postes ( $PE_5$  : 156,0 mm,  $P_6$  : 127,8 mm), la période de retour est égale ou supérieure à vingt ans.

Ces apports dus à cette seule séquence représentent pour les bassins de DOUHOUA, DOUDEBEY-BABA et des bassins emboîtants (TAMBAS, BADEGUICHERI) la moitié du volume écoulé annuel. Cette séquence confère aux modules annuels une récurrence nettement plus rare que la normale. Sur les autres bassins du Sud de la vallée (KAORA ABDOU, KATASAROA), le total annuel de la pluviométrie ainsi que la distribution journalière ne s'écarte pas sensiblement de la normale.

TABLEAU I

PLUVIOMETRIE de la VALLEE de BADEGUICHERI en (mm)

1970

Postes	N°	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept.	Oct.	Total*
TAMBAS	P <sub>1</sub>	25,3	27,3	173,2	157,2	84,3	(0)	467,3
BOUJI	P <sub>2</sub>	(21,0)	26,0	177,5	136,1	88,9	(0)	449,5
(bassin)	P <sub>3</sub>	(17,6)	20,8	157,6	134,2	84,1	(0)	414,3
"	P <sub>4</sub>	(15,8)	24,2	161,2	153,8	87,5	(0)	442,5
"	P <sub>5</sub>	(20,8)	20,4	181,5	142,2	82,5	(0)	447,4
DOULEBEY-BABA	P <sub>6</sub>	16,3	37,0	188,3	168,9	90,8		501,3
DOUHOUA	P <sub>7</sub>	(15)	(40)	109,0	204,1	68,0		(436)
GOARAM	P <sub>8</sub>	11,7	54,9	110,2	222,2	69,8		468,8
GARANGA	P <sub>9</sub>	48,0	10,0	208,5	157,7	64,8	0,0	489,0
TADOUPTA	P <sub>10</sub>	21,4	23,3	181,7	196,6	45,5		468,5
KAORA ABDOU	P <sub>11</sub>	27,9	12,5	221,6	171,1	59,9	(0)	493,0
KATASAROA	P <sub>12</sub>	(20)	(15)	160,9	139,5	116,4	(0)	(452)
ANGOAL DENIA	P <sub>13</sub>	6,2	45,4	156,7	154,9	48,5	(0)	411,7
ROUKOUZOUN	P <sub>14</sub>	2,6	60,5	161,5	131,3	58,0	(0)	413,9
TAMBAS (vallée)	P <sub>15</sub>	15,6	25,1	184,9	154,3	88,9	0,1	468,9
BADEGUICHERI	P <sub>16</sub>	54,5	10,7	165,0	145,8	84,7	0,0	460,7
KAORA ABDOU	P <sub>17</sub>	6,6	5,9	203,7	194,7	69,9	(0)	480,8
(petit bassin)	P <sub>18</sub>	2,2	7,9	176,3	153,9	49,1	(0)	389,4
	P <sub>19</sub>	1,2	9,1	166,6	150,5	58,6	(0)	386,0
TAMBAS station	PE <sub>1</sub>	(20,5)	16,5	159,0	174,0	76,5	(0)	446,5
Bassin de BOUJI	PE <sub>2</sub>	20,0	15,0	190,0	162,0	87,5	(0)	474,5
	PE <sub>3</sub>	24,0	40,5	164,0	165,0	98,5	(0)	492,0
DOUHOUA (st)	PE <sub>4</sub>	(17,0)	39,5	160,0	184,0	85,5	(0)	486,0
DOULEBEY-BABA (st)	PE <sub>5</sub>	(15)	59,5	175,5	230,0	85,0	(0)	565,0
KAORA ABDOU	PE <sub>6</sub>	11,0	17,5	204,5	136,5	62,5	(0)	432,0
KATASAROA	PE <sub>7</sub>	(23,0)	5,5	202,0	147,0	82,0	(0)	459,5
KAORA ABDOU (PB)	PE <sub>8</sub>	(7,0)	5,0	165,0	161,0	73,0	(0)	411,0

\* Mai à Octobre

( ) Mois incomplets ou estimés par comparaison avec le poste le plus proche

TABLEAU I (suite)

PLUVIOMETRIE de la VALLEE de BADEGUICHERI (en mm)  
1970

Postes	N°	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Total*
KARTELA	T <sub>1</sub>	(10)	44,9	151,0	139,2	(100)	(0)	(445)
DOUDEBEY-KARAMA	T <sub>2</sub>	(10)	20,0	175,0	215,0	108,0	(0)	521
DAREY	T <sub>3</sub>	(10)	45,0	145,0	235,0	67,0	(0)	502
GABASA	T <sub>4</sub>	(10)	32,0	155,0	235,0	43,0	(0)	475
	T <sub>5</sub>	(10)	55,0	189,0	(200)	(50)	(0)	(504)
en tête DOUHOUA	T <sub>6</sub>	(50)	(10)	(210)	(160)	(65)	(0)	(495)
en tête KAORA	T <sub>7</sub>	(20)	42,0	206,0	212,0	81,0	(0)	561
ZOUKOURI	T <sub>8</sub>	(20)	29,0	193,0	169,0	45,0	(0)	456
WASAKE	T <sub>9</sub>	(20)	15,0	195,0	112,0	(45)	(0)	(387)
TCHEDIA	T <sub>10</sub>	(20)	31,0	206,0	177,0	50,0	(0)	484
TILIBI	T <sub>11</sub>	(10)	47,0	234,0	144,0	71,0	(0)	506
KARKARA	T <sub>12</sub>	(20)	25,0	162,0	161,0	68,0	(0)	436
ALAKAY	T <sub>13</sub>	(10)	20,0	(191)	(180)	77,0	(0)	478
	T <sub>14</sub>	(20)	(15)	264,0	124,0	(50)	(0)	(473)
	T <sub>15</sub>	(10)	(20)	166,0	117,0	142,0	(0)	(455)

\* Mai à Octobre

( ) Mois incomplets ou estimés par comparaison avec le poste le plus proche

## 2.2 OBSERVATIONS et MESURES HYDROLOGIQUES

### 2.2.1 Station de DOUHOUA

#### 1 - Situation et caractéristiques du bassin versant

- Coordonnées      5°34'50" E  
                         14°32'30" N

#### - Caractéristiques physiques

Superficie *	74	km <sup>2</sup>
Périmètre	82	km
Indice de compacité	2,75	
Rectangle équivalent long.	39	km
larg.	1,9	km
Pente moyenne	3,46	m/km
Indice de pente	0,052	
Classe de relief	3	

\* La superficie indiquée dans le rapport 1969 (78 km<sup>2</sup>) englobait une petite partie du bassin drainée par un chenal secondaire non contrôlé.

#### 2 - Installations

Identiques à celles de la première campagne.

#### 3 - Observations

Observations pluviométriques complètes du 15 Mai au 15 Octobre.  
Enregistrement complet des crues du 1er Juin au 30 Septembre.

#### 4 - Mesures de débit - Tarage

Treize séries de mesures de débit ont été effectuées au cours de la saison des pluies. Ces séries de mesures comportaient des jaugeages de très basses eaux qui ont donné des résultats très dispersés en raison de la mobilité du lit sableux, des jaugeages continus en moyennes eaux (jusqu'à 1 m), des jaugeages au moulinet dans les débordements de rive droite, complétés par des mesures de vitesse de surface aux flotteurs dans le chenal, pour les hautes eaux.

Le tarage du chenal a été effectué, verticales par verticales, à partir des mesures au moulinet jusqu'à H = 0,80 m, à partir des mesures aux flotteurs (vitesse moyenne de surface, vitesse moyenne et section mouillée) jusqu'à H = 2,20 m, par extrapolation jusqu'à H = 2,86 m.

Les débordements en rive droite ont pu être tarés assez correctement à partir des mesures de vitesse au moulinet effectuées jusqu'aux plus hautes eaux. Pour les débordements en rive gauche, inaccessible à l'opérateur pendant les crues, les débits ont été estimés sur la base du profil en travers et des mesures faites sur la rive droite.



Trois courbes de tarage ont été adoptées (graph. 2). La courbe I couvre la période Juin-Juillet. La courbe II (du 1er au 10 Août) correspond à un creusement du chenal, accentué à partir du 10 Août (courbe III). Les courbes II et III rejoignent la courbe I vers H = 2,20 m ce qui traduit le freinage dû au développement de la végétation herbacée dans les zones de débordement. Ces courbes peuvent être considérées comme très correctes jusqu'à 2,20 m. L'extrapolation jusqu'à H = 2,86 m permet de traduire les hauteurs en débit avec une approximation de  $\pm 10\%$ . On notera également que ces courbes restent très approchées pour les faibles débits, ce qui n'est pas très gênant en raison de l'absence de débit de base permanent pour l'estimation des volumes écoulés.

Les barèmes suivants ont été établis :

Q m<sup>3</sup>/s

H cm	I	II	III
-020			0,00
-010		0,00	1,00
000		0,75	2,40
020	0,00	4,00	7,50
040	2,20	9,60	14,5
060	8,60	18	25
080	17,5	30	37,5
100	30	45	52
120	47	61	67
140	66	78	83
160	88	96	100
180	110	116	120
200	138	143	144
220	173	173	173
240	(220)	(220)	
260	(280)	(280)	
280		(350)	

#### 5 - Crues - Ecoulement annuel

5.1 Le tableau II rassemble les caractéristiques principales (pluviométrie au poste PE<sub>4</sub>, hauteur maximale de la crue, débit maximal, volume, temps de montée, durée) des 25 crues observées en 1970. Il n'est pas possible, en raison de la densité trop faible des postes journaliers, d'estimer les pluviométries moyennes et les coefficients de ruissellement.

La durée indiquée pour chaque crue correspond à la période où le débit reste supérieur ou égal à 1 m<sup>3</sup>/s.

La crue la plus importante (n° 15 du 2-3 Août - graph. 3 -) se caractérise par son débit élevé (q spécifique = 5 000 l/s.km<sup>2</sup>) et son volume important (2 millions de m<sup>3</sup>, soit 22 % du volume total annuel). On peut estimer la hauteur moyenne de l'averse correspondante à 35-40 mm avec un coefficient de ruissellement voisin de 50 %.

TABLEAU II

DOUHOUA

CARACTERISTIQUES des CRUES 1970

N°	Date	Pe 4 mm	H max cm	Q max m <sup>3</sup> /s	V 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	Tm mn	Durée
1	23-5		(105)	(34)	(100)		
2	13-6		111	39	111	25	3h30
3	18-6		29	0,7	2	10	
4	20-6	18,0	85	20,6	95	30	3h30
5	30-6	3,0	30	0,7	1	15	
6	2-7	6,5	70	12,5	56	35	4h
7	13-7	31,5	55	6,8	62	25	4h30
8	19-7	10,5	48	4,4	28	10	2h30
9	20-7	15,5	160	88	407	65	7h
10	23-7	8,5	140	66	260	15	8h
11	27-7	10,0	76	15,5	114	100	6h20
12	28-7	28,5	61	9,0	56	15	4h30
13	30-7	28,0	260	280	1 047	60	8h
14	1-8	24,0	233	202	1 525	70	17h
15	2 et 3-8	41,0	286*	370	2 000*	75	4h + 20h
16	9-8	24,5	162	98	286	45	7h30
17	13-8	18,0	170	110	465	65	8h30
18	14-8	30,5	230	194	622	65	7h
19	18-8	15,5	218	170	478	55	6h30
20	23-8	38,5	76	35	507	35	15h
21	27-8	4,0	18	6,9	115	20	7h30
22	29-8	4,5	23	8,4	79	105	6h30
23	3-9	18,5	50	19,5	72	45	4h
24	8-9	20,5	165	105	408	85	10h
25	18-9	11,0	15	6,0	120	270	11h

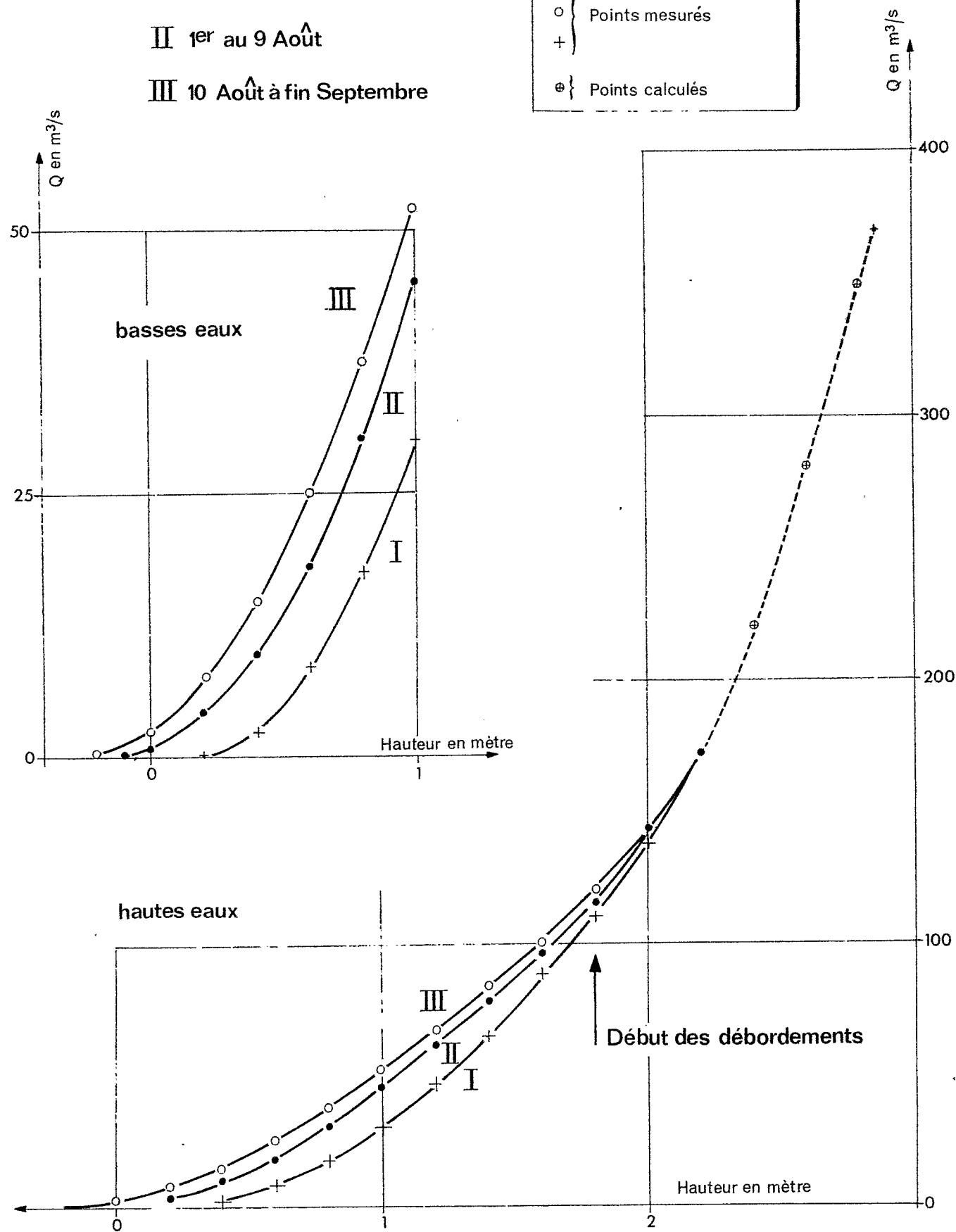
\* Crue double  $Q_{\max 1} = 370 \text{ m}^3/\text{s}$   $Q_{\max 2} = 234 \text{ m}^3/\text{s}$   
 $V_1 = 1\,200\,000 \text{ m}^3$   $V_2 = 800\,000 \text{ m}^3$

# DOUHOUA

## COURBES DE TARAGE

- I Juin et Juillet
- II 1<sup>er</sup> au 9 Août
- III 10 Août à fin Septembre

•	} Points mesurés
○	
+	
⊕	} Points calculés



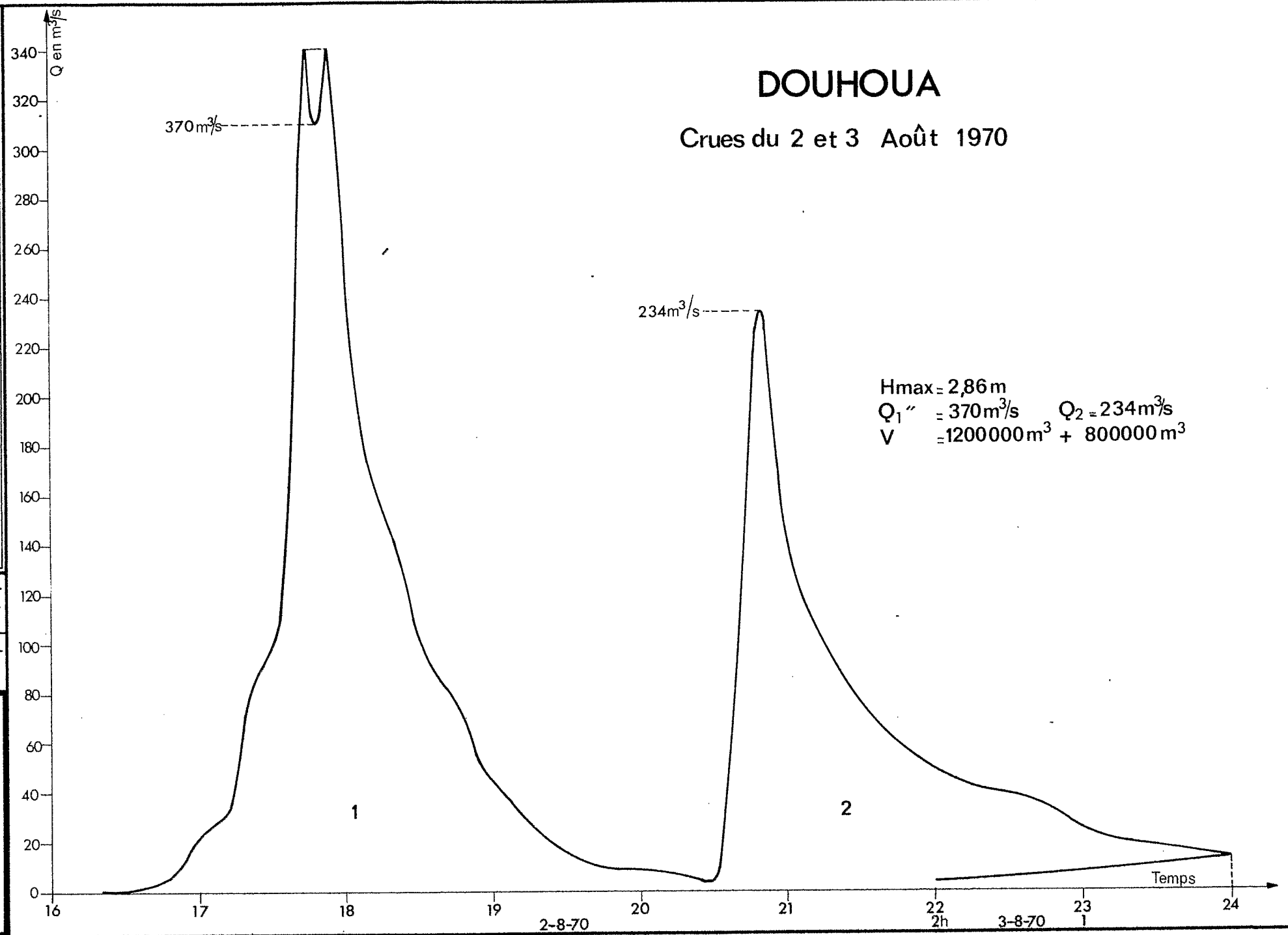
O.R.S.T.O.M. Service Hydrologique

4	date
71	
D	des.
JP	

NIG-71997

# DOUHOUA

Crues du 2 et 3 Août 1970



Gr-3

Cette crue doit ses caractéristiques assez exceptionnelles à sa position en fin d'une séquence pluvieuse d'une centaine de mm en 4 jours (30 Juillet au 2 Août) précédée d'averses non négligeables le 27 et le 28 Juillet.

On notera l'influence sur le temps de montée des crues et leur étalement de la croissance de la végétation herbacée et des cultures vivrières.

5.2 L'écoulement total en 1970 est de 9 millions de  $m^3$  dont la moitié est due à la seule séquence du 30 Juillet au 2 Août.

: Pluviométrie annuelle 1970	: 473	mm	:
: lame écoulée	: 121,5	mm	:
: Coefficient d'écoulement	: 25,7	%	:
: Volume écoulé	: 9,02.10 <sup>6</sup>	$m^3$	:
: Débit moyen annuel	: 0,29	$m^3/s$	:
: Débit spécifique	: 3,9	$l/s.km^2$	:

La répartition mensuelle est la suivante :

:	: Pm (mm)	: V ( $10^3 m^3$ )	: He (mm)	: Ke (%)	: $\bar{Q}$ ( $m^3/s$ ) <sub>*</sub>	:
: Mai	: 15,7	: 100	: 1,3	: 8,3	: 0,04	:
: Juin	: 34,4	: 209	: 2,8	: 8,1	: 0,08	:
: Juillet	: 155,1	: 2 030	: 27,4	: 17,7	: 0,76	:
: Août	: 212,7	: 6 077	: 82,2	: 38,6	: 2,28	:
: Septembre	: 55,1	: 600	: 8,1	: 14,7	: 0,23	:
: Octobre	: 0	: 0	: 0	:	: 0	:

\*  $\bar{Q}$  débit moyen mensuel

### 2.2.2 Station de DOUDEBEY-BABA

#### 1 - Situation et caractéristiques du bassin versant

- Coordonnées 5°32'50" E  
14°33'30" N

- Caractéristiques physiques

Superficie	68	$km^2$
Périmètre	66	km
Indice de compacité	2,24	
Rectangle équivalent long.	30,8	km
larg.	2,2	km
Pente moyenne	4,35	m/km
Indice de pente	0,058	
Classe de relief	3	

## 2 - Installations

Identiques à celles de la première campagne.

## 3 - Observations

Les observations pluviométriques sont complètes du 15 Novembre au 15 Octobre.

Enregistrement complet des crues du 1er Juin au 30 Septembre.

## 4 - Résultats

Quelques mesures de débit ont été exécutées. L'écoulement s'effectue par une dizaine de chenaux indépendants répartis sur la largeur du thalweg (600 m). Les mesures sont insuffisantes pour établir une courbe de tarage correcte.

On peut estimer que le débit correspondant à la hauteur enregistrée maximale est de 250 à 300 m<sup>3</sup>/s.

L'écoulement a été notablement plus important qu'en 1969 (dix-sept crues sont supérieures à 1 m à l'échelle au lieu de sept en 1969).

Il est possible, en tenant compte de la concordance entre les crues enregistrées à DOUDEEY-BABA et celles de DOUHOUA, d'estimer que l'écoulement annuel est de même importance que celui de DOUHOUA soit 9 millions de m<sup>3</sup> en 1970.

### 2.2.3 Station de TAMBAS

#### 1 - Situation et caractéristiques du bassin versant

- Coordonnées      5°26'30" E  
                         14°29'40" N.

#### - Caractéristiques physiques

Superficie	284	km <sup>2</sup>
Périmètre	218	km
Indice de compacité	3,62	
Rectangle équivalent long.	106,3	km
larg.	2,7	km
Pente moyenne	1,44	m/km
Indice de pente	0,0365	
Classe de relief	3	

#### 2 - Installations

Identiques à celles de la campagne 1969.

#### 3 - Observations

Pluviométrie complète du 15 Mai au 15 Octobre.

Enregistrement complet des crues (15 Mai - Octobre).

4 - Mesures de débit - Tarage

Une série de vingt-trois mesures de débit a été effectuée.

Pour les basses eaux, les mesures étaient effectuées dans des chenaux en aval de la passerelle.

N°	Date	H (cm)	Q (m <sup>3</sup> /s)
2	15-7-1970	142 139	0,596
5	20-7-1970	118 117	0,052
18	30-8-1970	170 161	4,03
20	9-9-1970	140	1,01
21	14-9-1970	107	0,095
23	20-9-1970	120	0,266

Pour les moyennes et hautes eaux, les séries de mesures ont été effectuées à la passerelle et dans les débordements en jaugeage continu sur verticales repérées. Les mesures ont été effectuées jusqu'aux plus hautes eaux enregistrées, (voir résultats sur la courbe de tarage).

A partir de ces mesures deux courbes de tarage ont été établies (graph. 4). La première (A) est valable jusqu'au 4 Août. La seconde (B), à partir de cette date, se différencie de la première par des débits plus élevés pour les basses eaux (creusement des chenaux) et pour les hautes eaux un écrasement très net des débits pour la même cote ( $H = 2,30 \text{ m } Q_B = 0,77 \cdot Q_A$ ). Cet écrasement est dû au développement des cultures vivrières dans les zones de débordements et surtout de la végétation herbacée.

Les barèmes adoptés sont les suivants :

H (cm)	Q (m <sup>3</sup> /s)	
	A	B
100	0,000	0,000
110	0,020	0,100
120	0,100	0,260
130	0,240	0,520
140	0,560	1,00
150	1,30	1,84
160	3,00	3,30
170	5,20	5,10
180	8,25	7,80
190	16,5	11,5
200	40	22,5
210	80	49
220	138	93
230	202	156
235	242	

Il n'y a pas eu d'extrapolation : les débordements commencent à la cote H = 200 cm .

5 - Crues - Ecoulement annuel

5.1 Les caractéristiques principales des 30 crues observées sont rassemblées dans le tableau III.

La pluviométrie moyenne journalière est estimée à partir de six postes : PE<sub>1</sub> (0,1) - P<sub>5</sub> (0,1) - P<sub>6</sub> (0,1) - PE<sub>5</sub> (0,2) - P<sub>7</sub> (0,2) et P<sub>8</sub> (0,3). La densité des postes (un pour 50 km<sup>2</sup> environ) est trop faible pour que cette pluviométrie soit connue avec précision mais rend possible l'estimation de l'ordre de grandeur des coefficients de ruissellement (Kr).

On notera que le coefficient de ruissellement peut atteindre une valeur élevée (plus de 50 %) à l'issue d'une séquence pluvieuse comme celle du 30 Juillet au 3 Août. Des valeurs notables peuvent être atteintes pour des pluies plus faibles à la fin de la saison des pluies. Il est possible d'attribuer cela à la présence d'une couverture végétale dense (cultures vivrières) dans les zones d'inondation qui, si elle tend à retarder la concentration des crues et à allonger les durées d'écoulement, maintient une certaine humidité en surface du sol.

Le débit maximal de l'année est observé le 1er Août (graph. 5) et atteint 800 l/s.km<sup>2</sup>.

Les trois crues de la séquence du 30 Juillet au 3 Août totalisent 11,5 millions de m<sup>3</sup> soit 43 % de l'écoulement annuel.

5.2 L'écoulement total en 1970 est de 26,9 millions de m<sup>3</sup> - 70 % de ce volume sont dus à six crues en 150 heures environ.

: Pluviométrie annuelle 1970	:	470	mm	:
: lame écoulée	:	94,6	mm	:
: Coefficient d'écoulement	:	20,1	%	:
: Volume écoulé	:	26,89.10 <sup>6</sup>	m <sup>3</sup>	:
: Débit moyen mensuel	:	0,86	m <sup>3</sup> /s	:
: Débit spécifique	:	3,0	l/s.km <sup>2</sup>	:

La répartition mensuelle est la suivante :

:	: Pm (mm)	: V (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	: He (mm)	: Ke (%)	: $\bar{Q}$ (m <sup>3</sup> /s)	:
: Mai	: 16,8	: 17	: 0,1	: 0,3	: -	:
: Juin	: 38,0	: 501	: 1,8	: 4,7	: 0,19	:
: Juillet	: 160,8	: 6 049	: 21,3	: 13,2	: 2,25	:
: Août	: 177,1	: 16 365	: 57,6	: 32,5	: 6,11	:
: Septembre	: 77,4	: 3 959	: 13,9	: 17,9	: 1,52	:
: Octobre	: 0	: 0	: 0	: 0	:	:



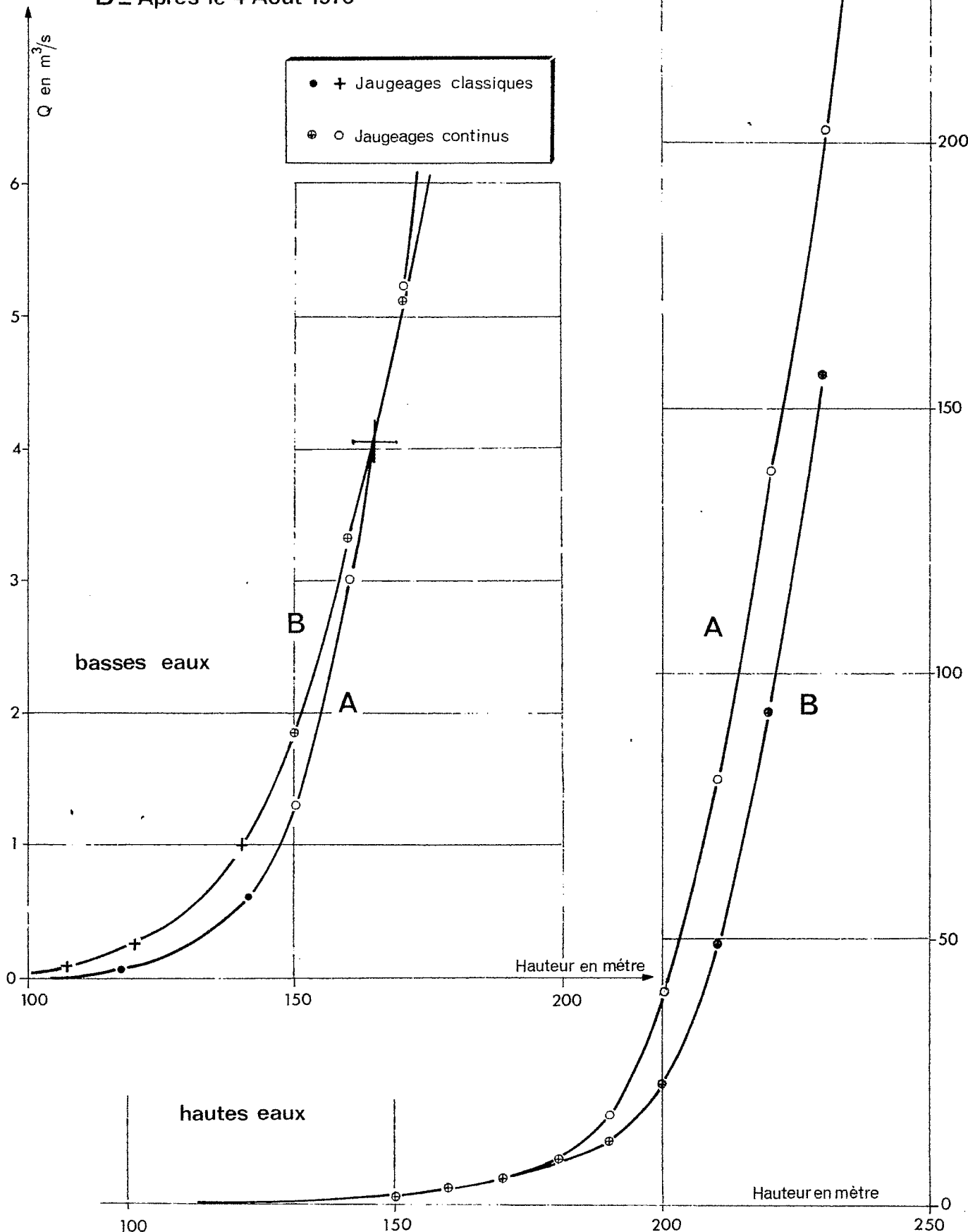
# TAMBAS

Gr 4

## COURBES DE TARAGE

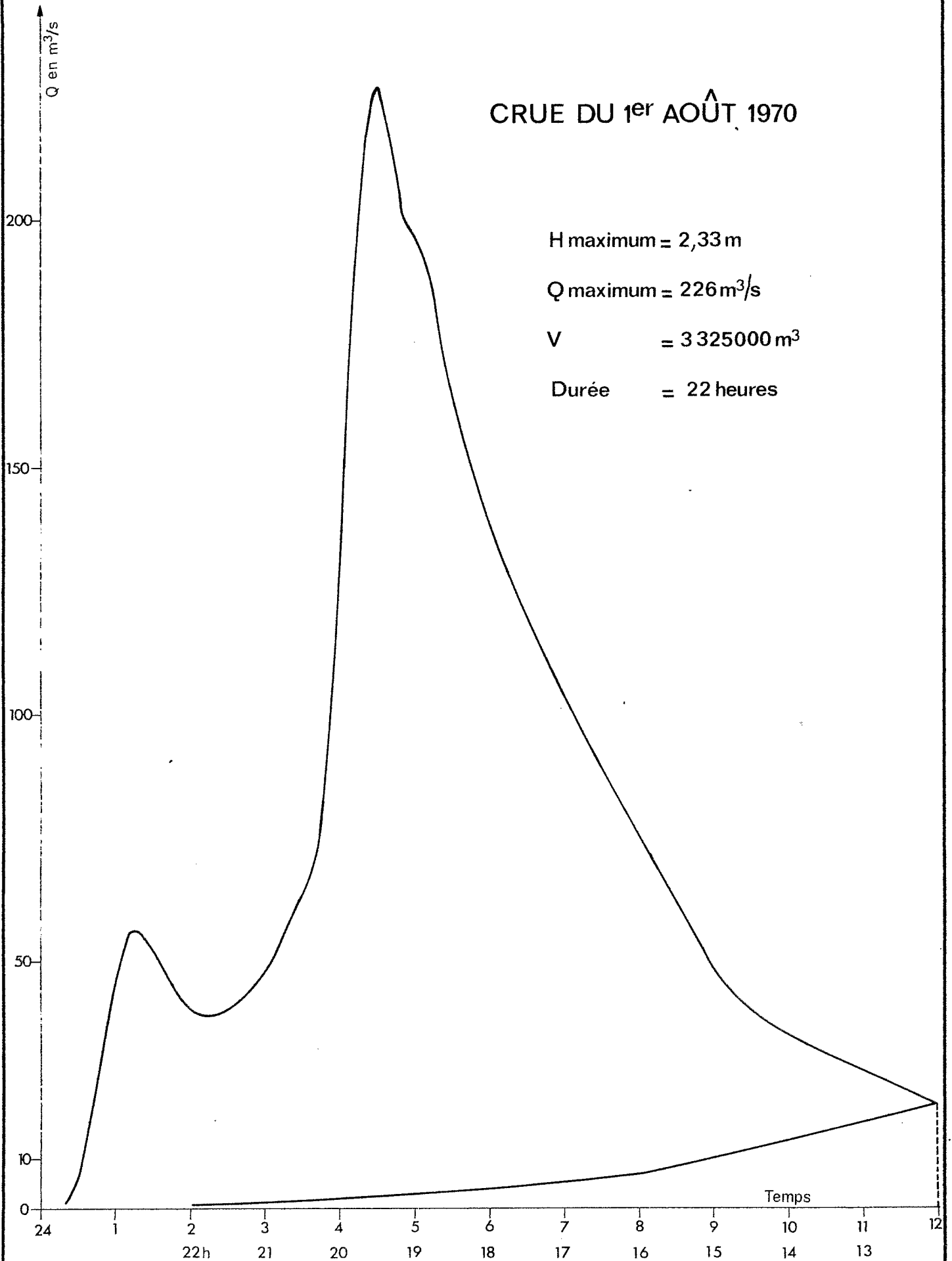
A - Avant le 4 Août 1970

B - Après le 4 Août 1970



# TAMBAS

Gr\_5



TABIEAU III

TAMBAS

CARACTERISTIQUES des CRUES 1970

N°	Date	Pm mm	H max cm	Q max m <sup>3</sup> /s	V 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	He mm	Kr %	Durée H
1	23-5		150	1,3	17			4
2	18-6	6,6	152	1,5	20	0,1	1,0	5
3	20-6	8,6	175	6,7	72	0,2	2,9	5
4	30-6	11,6	197	33	409	1,4	12,4	10
5	3-7	8,7	137	0,5	2			
6	13-7	11,0	203	52	516	1,8	16,4	12
7	15-7	4,8	145	0,9	23	0,1	1,6	
8	19-7	15,4	206	64	888	3,1	20,2	13
9	21-7	19,0	206	64	1 045	3,7	19,3	20
10	24-7	3,8	180	8,2	230	0,8	21,0	18
11	27,28-7	14,9	192	21,2	533	1,9	12,5	26
12	30-7	27,4	226	176	2 720	9,6	34,9	21
13	1-8	34,5	233	226	3 325	11,7	33,9	22
14	2 et 3-8	37,0	227	183	5 480	19,3	52,2	30
15	7-8	18,8	196	18,1	495	1,7	12,5	18
16	10-8	10,9	178	7,3	23	0,1	0,7	
17	13 et 14-8	22,0	200	22,5	785	2,8	12,5	26
18	15-8	38,0	224	118	2 470	8,7	22,9	26
19	18 et 19-8	19,6	214	67	2 037	7,2	36,6	30
20	24-8	19,4	190	11,5	537	1,9	9,7	22
21	27-8	10,8	183	8,9	340	1,2	11,0	30
22	30-8	13,6	198	20,3	641	2,2	16,5	24
23	4-9	10,8	150	1,8	96	0,3	3,1	19
24	8-9	18,5	202	27,7	890	3,1	16,9	26
25	13-9	9,9	177	7,0	88	0,3	3,0	8
26	14-9	20,2	218	84	2 570	9,0	44,7	26
27	16-9	6,4	147	1,6	22	0,1	1,1	
28	17-9	2,5	153	2,1	86	0,3	12,0	
29	19-9	7,9	140	1,0	41	0,1	1,8	
30	24 et 25-9	0,9	130	0,5	19	0,1	6,6	

## 2.2.4 Station de KAORA ABDOU

### 1 - Situation et caractéristiques du bassin versant

- Coordonnées      5°39'30" E  
                         14°27'40" N

#### - Caractéristiques physiques

Superficie	234	km <sup>2</sup>
Périmètre	124	km
Indice de compacité	2,27	
Rectangle équivalent long.	58	km
larg.	4	km
Pente moyenne	2,95	m/km
Indice de pente	0,062	
Classe de relief	3	(4)

### 2 - Installations

Des modifications ont été apportées aux installations mises en place en 1969 :

- Construction d'une passerelle de 20 m permettant les mesures de hautes eaux sur le chenal -
- Renforcement du réseau pluviométrique par la mise en place de deux totalisateurs supplémentaires T<sub>14</sub> et T<sub>15</sub> -

### 3 - Observations

Les observations pluviométriques et hydrométriques sont complètes du 15 Mai au 15 Octobre.

### 4 - Mesures de débit - Tarage

Du 7 Juin au 15 Septembre, vingt-sept séries de mesures de débit ont été effectuées.

La passerelle a permis de mesurer les débits en jaugeage continu pour le chenal principal et les deux chenaux secondaires (graph. 6). Des mesures à gué pour les débordements ont été effectuées en rives droite et gauche.

Pour les basses eaux, trois courbes de tarage ont été établies (n° 1 jusqu'au 31 Juillet, n° 2 du 31 Juillet au 17 Août, n° 3 depuis le 23 Août). Ces courbes correspondent à un tarage moyen applicable à un groupe de crues et traduisent le creusement du chenal central (graph. 6) au cours de la saison des pluies.

Pour les hautes eaux les mesures de débit ont été effectuées jusqu'à 1,60 m. L'extrapolation a été effectuée jusqu'à 1,90 m et permet d'apprécier assez correctement les plus forts débits. On remarquera le phénomène classique d'écrasement des débits au cours de la saison des pluies, lié à la croissance de la végétation herbacée et des cultures vivrières.

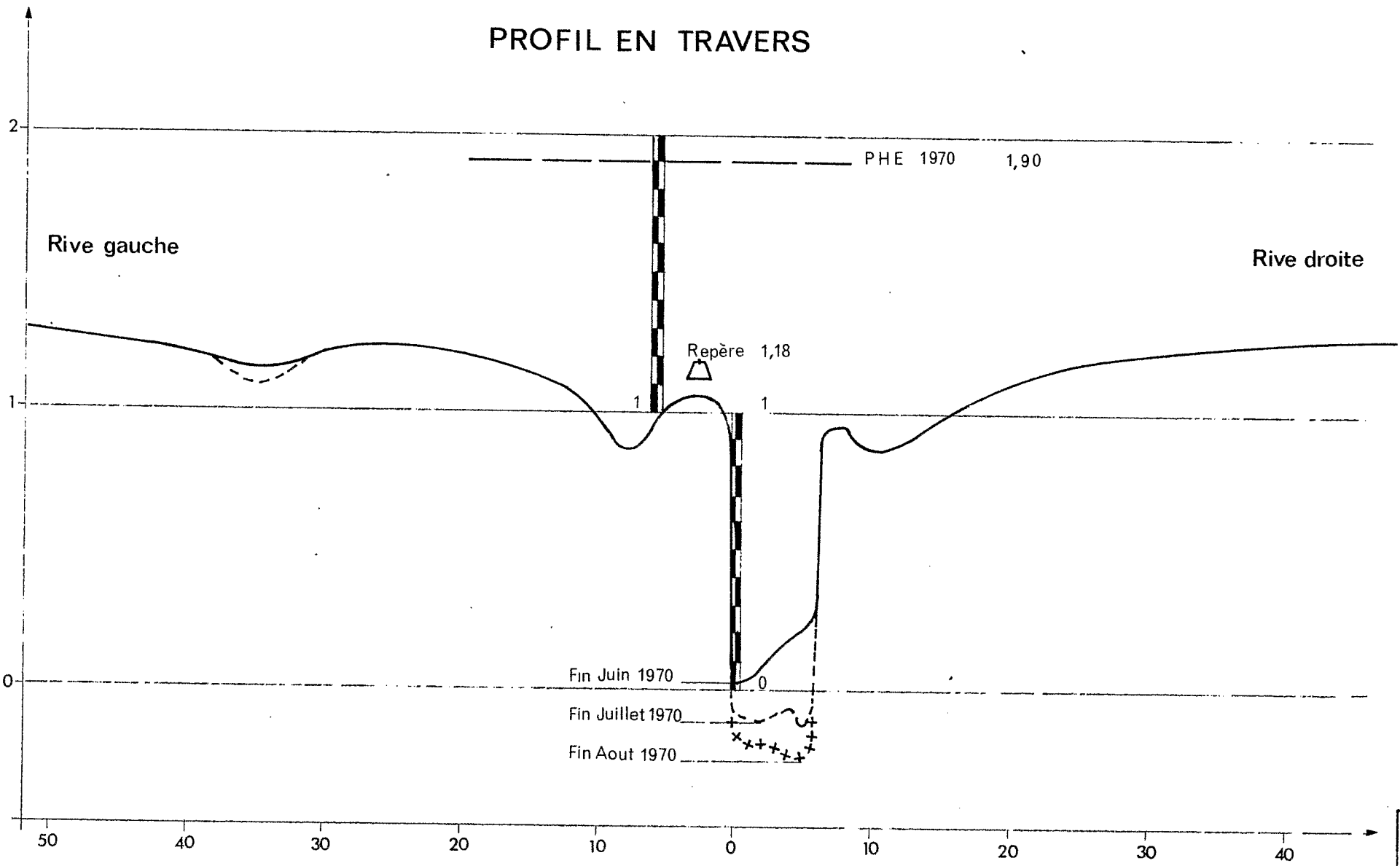
O.R.S.T.O.M. Service Hydrologique

date  
4 71  
des-  
D JP

NIG- 72000

# KAORA ABDOU

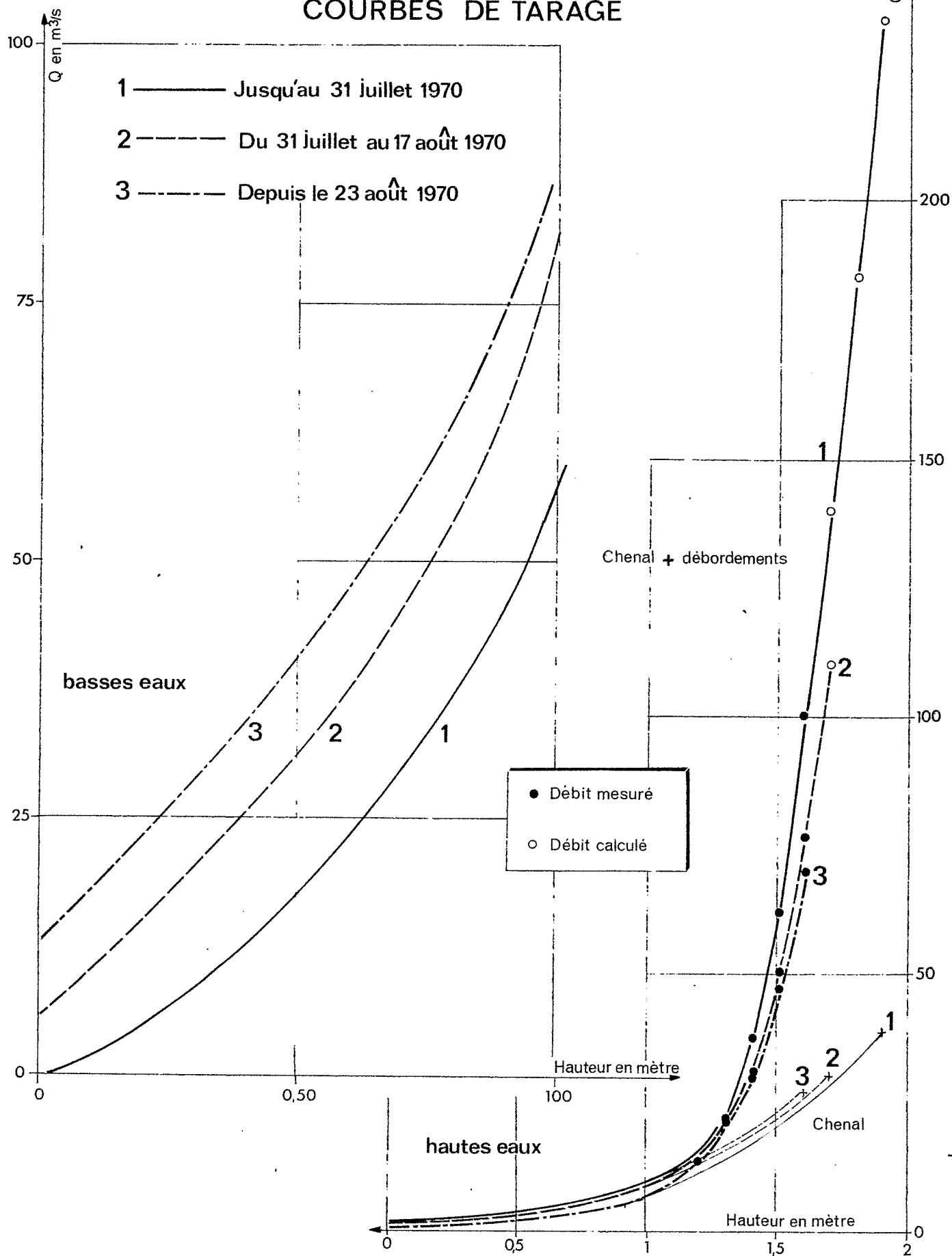
## PROFIL EN TRAVERS



Gr-6

# KAORA ABDOU

## COURBES DE TARAGE



Les barèmes suivants ont été adoptés :

H (cm)	Q <sub>1</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>2</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>3</sub> (m <sup>3</sup> /s)
000	0,00	0,55	1,30
10	0,15	1,00	1,80
20	0,50	1,50	2,30
30	0,85	2,00	2,90
40	1,30	2,50	3,50
50	1,80	3,10	4,10
60	2,35	3,80	4,80
70	3,00	4,50	5,60
80	3,75	5,40	6,40
90	4,60	6,50	7,50
100	6,00	8,20	8,80
110	9,10	10,7	11,6
120	13,5	14,8	15,0
130	22,0	22,0	21,3
140	37,5	31,0	30,0
150	62,0	50,0	47,0
160	100	76	70
170	(140)	(110)	
180	(185)		
190	(235)		

### 5 - Crues - Ecoulement annuel

5.1 Le tableau IV rassemble les caractéristiques principales des crues 1970.

Calculée à partir de trois postes PE<sub>6</sub> (0,3), P<sub>9</sub> (0,3) et P<sub>10</sub> (0,4), le pluviométrie moyenne n'est qu'approchée. Elle permet d'estimer l'ordre de grandeur des coefficients de ruissellement.

La principale crue (n° 16 du 30 Juillet - graph. 8) est due à une pluie moyenne estimée de 42,2 mm, précédée de trois à quatre jours d'averses totalisant 30 mm en moyenne.

Le coefficient de ruissellement est de 22 %. Le débit de pointe est élevé (1 000 l/s.km<sup>2</sup>).

Les coefficients de ruissellement des plus fortes crues sont compris entre 20 et 30 % et sont donc assez nettement inférieurs à ceux observés sur la branche Nord de la vallée (DOUHOVA, TAMBAS).

Les temps de montée sont compris entre 30 et 60 minutes, la durée moyenne des crues est de 10 à 15 heures. Les temps ont tendance à s'allonger vers la fin de la saison des pluies.

5.2 En 1970, l'écoulement total est de 9,8 millions de m<sup>3</sup>. On ne note pas, comme au Nord de la vallée, de séquence pluvieuse très importante et les volumes écoulés sont distribués à peu près normalement en Juillet et Août.

TABLEAU IV

KAORA - ABDOU

CARACTERISTIQUES des CRUES 1970

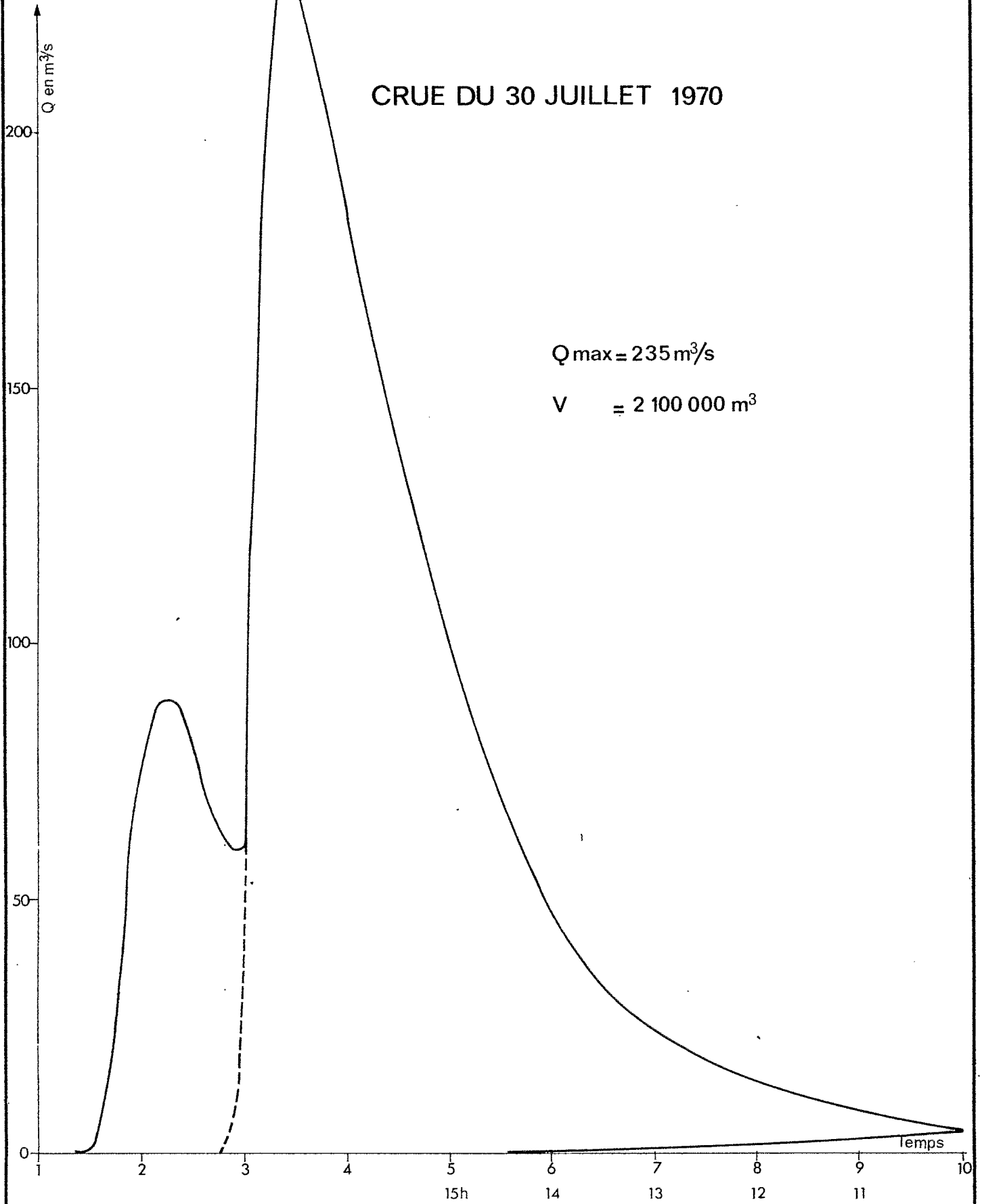
N°	Date	Pm mm	H max cm	Q max m <sup>3</sup> /s	V 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	Hr mm	Kr %	Tm mn	Tb h
1	21-5	10,6	094	5,16	19	0,08		50	10
2	23-5	13,1	110	9,10	58	0,25	1,9	45	11
3	7-6	2,1	082	3,92	17	0,07		45	11
4	1-7	8,0	008	0,12	1				
5	2-7	6,5	028	0,78	15	0,06			
6	4-7	2,7	108	8,48	55	0,23	8,5	(10)	10
7	6-7	11,4	160	100	715	3,05	26,7	45	12
8	8-7	8,8	127	19,4	218	0,93	10,6	35	12
9	9-7	4,2	129	21,1	163	0,70	16,3	45 *	11 *
10	14-7	3,0	029	0,81	10	0,04			
11	20-7	18,6	157	89	869	3,70	19,9	50 *	12 *
12	24-7	8,5	018	0,43	2				
13	26-7	7,4	161	104	665	2,84	(38,4)	35	12 - 13
14	27-7	8,1	086	4,30	47	0,20	2,5	55 *	8 *
15	28-7	6,4	140	37,5	335	1,43	22,4	60 *	6 *
16	30-7	42,2	190	235	2 100	8,96	21,2	30 *	12 *
17	31-7	5,6	065	2,67	17	0,07		40	6
18	2 et 3-8	24,6	146	42,4	930	3,97	16,1	90+60 *	9+16 *
19	7-8	18,5	164	90	785	3,35	18,1	50 *	13 *
20	8 et 9-8	18,4	133	24,7	259	1,05	5,7	55 *	10 - 30 *
21	9-8	3,9	115	12,7	75	0,32	8,2	20	11
22	13-8	10,9	138	29,2	342	1,46	13,4	105	15
23	14-8	15,2	160	76	1 065	4,55	29,9	50	10
24	17-8	8,7	103	8,95	122	0,52	6,0	90	10
25	23-8	22,7	155	58	736	3,14	13,8	90	11
26	8-9	7,7	088	7,30	106	0,45	5,8		
27	13-9	2,6	016	2,10	23	0,10			
28	15-9	6,5	081	6,51	102	0,44	6,7	165	11

\* Crue complexe : valeur estimée



# KAORA ABDOU

## CRUE DU 30 JUILLET 1970



$Q_{max} = 235 m^3/s$

$V = 2\,100\,000 m^3$

: Pluviométrie annuelle 1970	: 459 mm	:
: lame écoulée	: 42,1 mm	:
: Coefficient d'écoulement	: 9,2 %	:
: Volume écoulé	: $9,85 \cdot 10^6 \text{ m}^3$	:
: Débit moyen annuel	: $0,31 \text{ m}^3/\text{s}$	:
: Débit spécifique	: $1,34 \text{ l/s.km}^2$	:

La répartition mensuelle est la suivante :

:	: Pm (mm)	: V ( $10^3 \text{ m}^3$ )	: He (mm)	: Ke (%)	: $\bar{Q}$ ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	:
: Mai	: 19,9	: 77	: 0,3	: 1,5	: -	:
: Juin	: 21,1	: 17	: 0,1	: 0,5	: -	:
: Juillet	: 201,5	: 5 212	: 22,3	: 11,1	: 1,95	:
: Août	: 148,0	: 4 314	: 18,4	: 12,4	: 1,65	:
: Septembre	: 68,3	: 231	: 1,0	: 1,5	: 0,09	:
: Octobre	: 0	: 0	: 0	: 0	: 0	:

### 2.2.5 Station de KATASAROA

#### 1 - Situation et caractéristiques du bassin versant

- Coordonnées  $5^{\circ}35'20'' \text{ E}$   
 $14^{\circ}25'35'' \text{ N}$

#### - Caractéristiques physiques

Superficie	104	$\text{km}^2$
Périmètre	108	km
Indice de compacité	2,97	
Rectangle équivalent long.	52	km
larg.	2	km
Pente moyenne	2,31	m/km
Indice de pente	0,052	
Classe de relief	3	(2)

#### 2 - Installations

Identiques à celles de la campagne 1969

#### 3 - Observations

Complètes du 15 Mai au 15 Octobre pour la pluviométrie et l'hydro-métrie.

4 - Mesures de débit - Tarage

Vingt-sept séries de mesures de débit ont été effectuées du 1er Juillet au 1er Septembre.

Pour les basses eaux, les jaugeages suivants ont été exécutés :

N°	Date	H (cm)	Q (m <sup>3</sup> /s)	N°	Date	H (cm)	Q (m <sup>3</sup> /s)
2	1-7	65 - 60	5,89	13	31-7	34	0,88
		60 - 57	3,36	14	2-8	56 - 59	4,31
		53	1,84			51	3,13
4	6-7	70 - 65	6,25	15	9-8	49 - 51	4,75
		63 - 58	5,82			45	3,78
		53 - 52	3,13	16	11-8	57 - 53	5,74
5	14-7	41	1,67			52	4,76
		37	1,02	17	14-8	36	1,13
6	20-7	53	5,91			32	3,96
		50	4,28	18	18-8	48	3,71
7	23-7	55 - 53	5,49			42 - 41	1,98
		47 - 49	3,64	19	18-8	60 - 66	5,87
		42 - 41	1,90			59 - 56	5,13
		38	1,17	23	29-8	45	2,99
10	27-7	43 - 39	1,14			30	0,65
11	28-7	58 - 51	5,34	26	1-9	49 - 47	4,38
		47	3,40			30	0,15
12	30-7	55 - 50	5,83				
		48 - 47	3,70				

Pour les hautes eaux, les mesures ont été faites (au moulinet et aux flotteurs) jusqu'à 1,10 m dans le chenal principal et jusqu'à 1,25 m dans les chenaux secondaires et les débordements en rive gauche (cf graph. 11).

Deux courbes de tarage ont été tracées (graph. 9) qui ne diffèrent sensiblement que pour les basses eaux (modifications du chenal principal).

La courbe A a été utilisée pour les crues n° 1 à 7 (21 Mai au 9 Juillet), n° 16 (2 Août), 23 et 24 (17 et 18 Août). La courbe B pour les vingt-et-une autres crues.

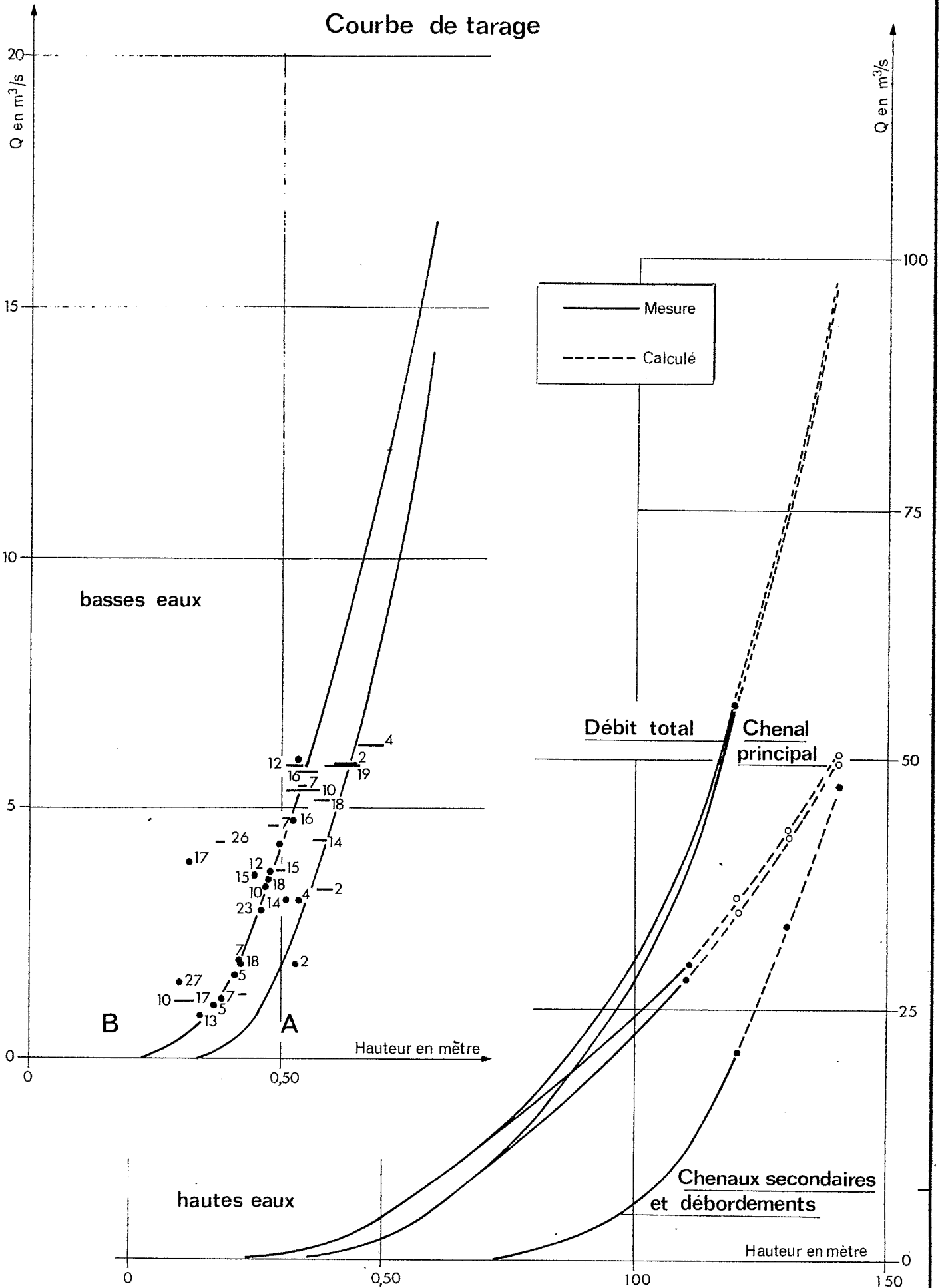
L'extrapolation, basée sur les mesures de vitesse et la section mouillée, a été conduite jusqu'à 1,40 m.

Les barèmes suivants ont été utilisés :

# KATASAROA

Gr\_9

## Courbe de tarage



H (cm)	Chenal principal		Chenaux secondaires:	Débit total	
	Q <sub>A</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>B</sub> (m <sup>3</sup> /s)	débordements Q (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>A</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>B</sub> (m <sup>3</sup> /s)
020					
030		0,30			0,30
040	0,25	1,50		0,25	1,50
050	1,80	4,20		1,80	4,20
060	4,60	7,70		4,60	7,70
070	8,50	11,7		8,50	11,7
080	13,0	15,6	1,10	14,1	16,7
090	17,5	19,6	2,80	20,3	22,4
100	22,3	24,0	5,70	28	30
110	27,7	29,4	10,8	38,5	40
120	34,5	36,1	21,8	56	57
130	42	43	33,4	75	76
140	(50)	(51)	(47)	(97)	(98)

#### 5 - Crues - Ecoulement annuel

5.1 Les caractéristiques des trente-et-une crues observées en 1970 sont réunies dans le tableau V.

La pluviométrie moyenne (Pm) indiquée pour certaines crues est basée sur les postes PE7 (0,2), P<sub>12</sub> (0,2), P<sub>13</sub> (0,6). Cette pluviométrie n'a qu'un caractère indicatif.

Les crues ont généralement une seule pointe de débit. Les temps de montée (entre 15 et 60 minutes) et les durées (entre 1 et 5 heures) varient avec l'origine des apports : crues rapides venant des bassins situés immédiatement à l'amont de la station, crues massives avec écoulement généralisé.

La majeure partie des crues correspond au premier type, et le poste P<sub>12</sub> est représentatif de l'averse correspondante.

Les coefficients de ruissellement, mal connus, sont proches de 20 à 25 % pour les crues les plus importantes.

La plus forte crue (n° 14 du 30 Juillet - graph. 10) a un débit spécifique de 870 l/s.km<sup>2</sup> inférieur au débit maximal observé en 1969.

5.2 En 1970, l'écoulement total est de 4,3 millions de m<sup>3</sup> répartis entre Juillet (50 %), Août (36 %) et Septembre (11 %).

Pluviométrie annuelle 1970	445	mm
Lame écoulée	41,5	mm
Coefficient d'écoulement	9,3	%
Volume écoulé	4,32.10 <sup>6</sup>	m <sup>3</sup>
Débit moyen annuel	0,137	m <sup>3</sup> /s
Débit spécifique	1,31	l/s.km <sup>2</sup>

TABLEAU V

KATASAROA

CARACTERISTIQUES des CRUES 1970

N°	Date	P <sub>12</sub> mm	Pm mm	H max cm	Q <sub>max</sub> m <sup>3</sup> /s	V 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	He mm	Kr %	Tm mn	Durée H
1	21-5			46	1,1	3				
2	20-6			44	0,8	9				
3	1-7	3,3		128	71	152	1,5			
4	3-7	7,6	11,9	62	5,4	12	0,1	1,0	10	1h35
5	5-7			84	16,6	98	0,9			
6	6-7	2,2	11,9	92	21,8	60	0,6	4,7	15	1h05
7	9-7	10,8		118	53	239	2,3			
8	14-7	2,1		48	3,6	15	0,1			
9	20-7	25,8	20,0	119	55	461	4,5	22,5	110	4h20
10	23-7	19,3	11,1	118	54	199	1,9	17,2	15	2h45
11	26-7	15,5	9,5	78	15,7	129	1,2	13,0	30	
12	27-7	15,3		56	6,3	60	0,6			
13	28-7	10,1		114	42	193	1,8			
14	30-7	25,8	18,6	136	89	520	5,0	26,8	70	5h
15	31-7	8,9		62	8,5	70	0,7			
16	2-8	9,2	5,5	60	4,6	28	0,3	4,0	65	5h20
17	7-8	16,8		117	52	429	4,1			
18	8-8	5,7		37	1,1	6				
19	9-8	15,6		118	54	277	2,7			
20	11-8	6,3		76	14,7	51	0,5			
21	13-8	8,3	18,2	102	32	97	0,9	5,1	20	2h05
22	14-8	9,0	8,2	66	10,1	103	1,0	12,0	10	2h10
23	17-8	14,5	7,3	70	8,6	43	0,4	5,7	70	4h10
24	18-8	19,8		109	38	155	1,5			
25	23-8	21,7	21,7	110	40	292	2,8	12,9	60	3h25
26	29-8	8,0		53	5,2	26	0,2			
27	1-9	0,2		36	1,0	4				
28	3-9	0,8		51	4,5	66	0,6			
29	8-9	25,9	12,9	122	61	270	2,6	20		
30	13-9	22,1		84	18,9	73	0,7			
31	22-9	14,3		47	3,3	68	0,7			

O.R.S.T.O.M. Service Hydrologique

date	4 71
des.	D JP

NIG-72004

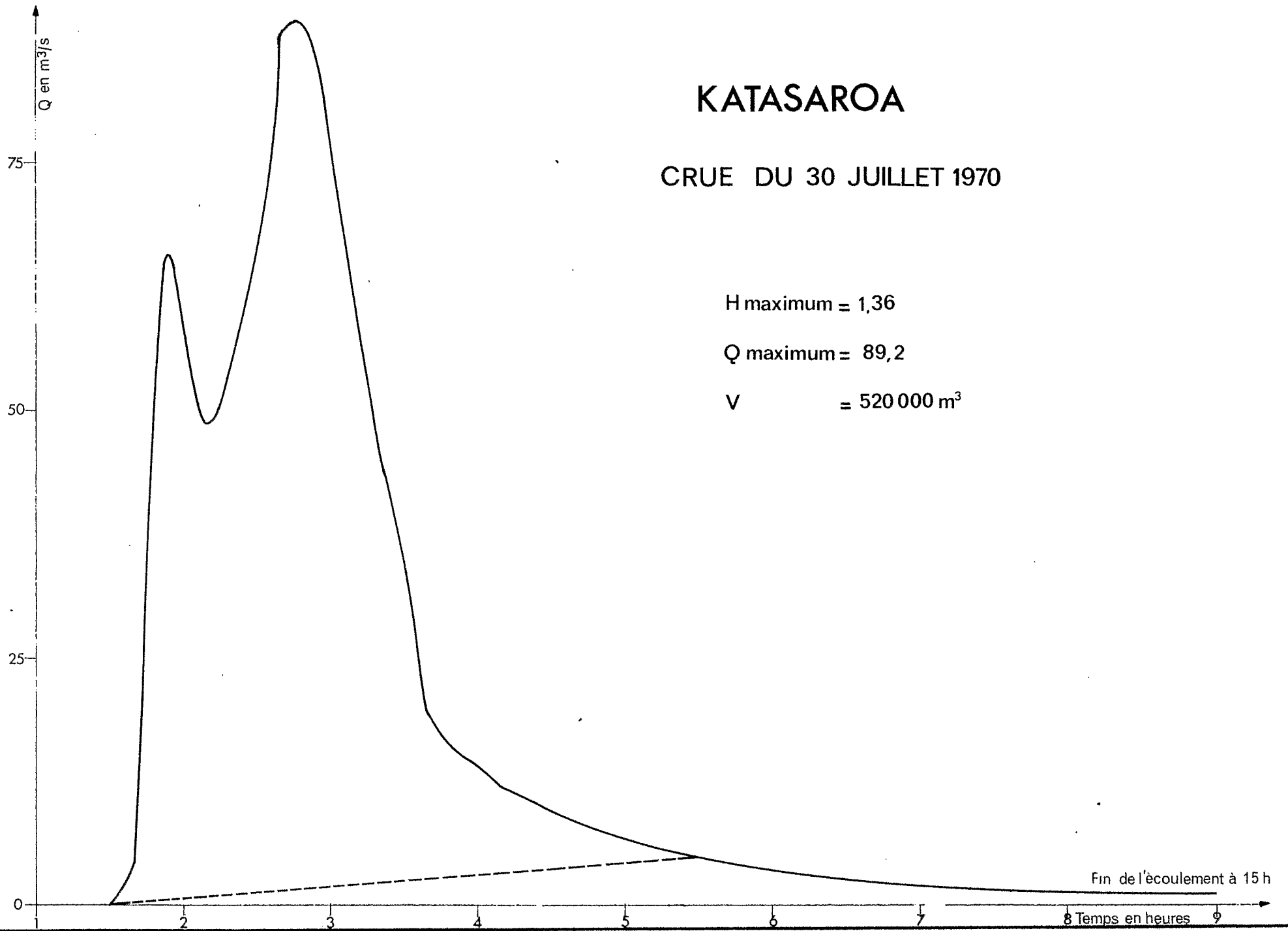
# KATASAROA

## CRUE DU 30 JUILLET 1970

H maximum = 1,36

Q maximum = 89,2

V = 520 000 m<sup>3</sup>



Gr.10

La répartition mensuelle est la suivante :

	Pm (mm)	V ( $10^3 \text{ m}^3$ )	He (mm)	Ke (%)	$\bar{Q}$ ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
Mai	15,5	3		-	-
Juin	24,1	9		-	-
Juillet	170,5	2 147	20,6	12,0	0,81
Août	157,9	1 570	15,1	9,5	0,59
Septembre	77,0	481	4,6	6,0	0,18
Octobre	0	0	0	0	0

### 2.2.6 Pont de BADEGUCHERI

#### 1 - Situation et caractéristiques du bassin versant

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

#### - Caractéristiques du bassin

Superficie	824	km <sup>2</sup>
Périmètre	330	km
Indice de compacité	3,22	
Rectangle équivalent	long. 160	km
	larg. 5	km
Pente moyenne	1,2	m/km
Indice de pente	0,0175	
Classe de relief	3	

#### 2 - Installations

- Un limnigraphe OTT X (24 heures) - réduction 1/10
- Une échelle limnimétrique de 0 à 2 m sur deux supports :
  - 0-1 m calé à -1,62 m par rapport au repère
  - 1-2 m calé à -0,65 m par rapport au repère
- Un repère constitué par une croix taillée sur le rebord amont du ponceau le plus proche du limnigraphe

#### 3 - Observations

- Pluviométrie complète
- Enregistrement complet des crues

#### 4 - Mesures de débit - Tarage

Le débouché ( $5,20 \text{ m}^2$ ) du pont routier de la route de TAHOJA est constitué de quatre demi-buses de 1,20 m de diamètre. Pour la cote  $H > 0,80 \text{ m}$ , ces buses se mettent en charge. Dès la cote  $H = 0,55 \text{ m}$  des débordements ont lieu sur le radier de la rive gauche qui évacue la majeure partie de l'écoulement. Pour une cote supérieure à 1,50 m, la route en rive droite est à son tour submergée (graph. 11).



En 1970, dix mesures de débit ont été effectuées à la station (n° 19 à 28), ce qui a permis de préciser la courbe établie en 1969.

Le tableau VI rassemble les mesures effectuées au débouché des buses ( $Q_1$ ), sur le radier submersible ( $Q_2$ ) et dans les débordements sur la route en rive droite ( $Q_3$ ).

Trois courbes partielles de tarage ont été tracées (graph. 12) :

- $Q_1$  (buses) - Le tarage est satisfaisant jusqu'à 1,50 m. L'extrapolation jusqu'à 2,00 m permet d'estimer les débits à cette cote avec une précision de  $\pm 15\%$ . A cette cote,  $Q_1$  ne représente plus qu'environ 3 % du débit total.
- $Q_2$  (radior) - Le tarage est très satisfaisant jusqu'à  $H = 1,60$  m. L'extrapolation jusqu'à  $H = 2,00$  m peut être conduite sans incertitude notable, le profil en travers étant stable.
- $Q_3$  (débordements rive droite) - Pour  $H > 1,50$  m, il n'est plus possible de mesurer directement les débits sur le radier en raison des vitesses observées. Les mesures effectuées dans les débordements de rive droite (jusqu'à 1,90 m) permettent de compléter l'extrapolation sur le radier.

La courbe de tarage résultante ( $Q_1 + Q_2 + Q_3$ ) est très satisfaisante jusqu'à  $H = 1,60$  m. L'extrapolation peut être conduite assez sûrement jusqu'à  $H = 2,00$  m (graph. 13).

Le barème suivant a été adopté :

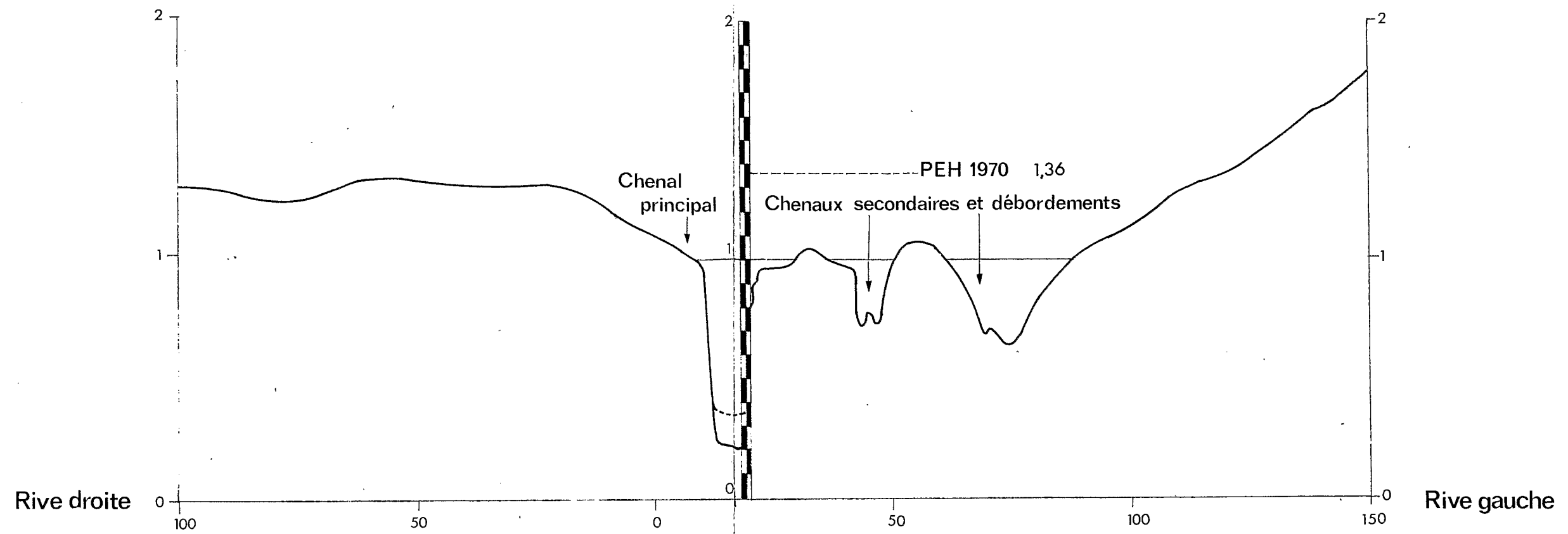
H (cm)	Q (m <sup>3</sup> /s)	H (cm)	Q (m <sup>3</sup> /s)
000	0,000	110	18,4
010	0,100	120	27,6
020	0,300	130	40,4
030	0,650	140	55,6
040	1,00	150	76,0
050	1,45	160	97,5
060	1,90	170	122
070	2,85	180	150
080	3,80	190	183
090	6,30	200	219
100	10,8		

## 5 - Crues - Ecoulement annuel

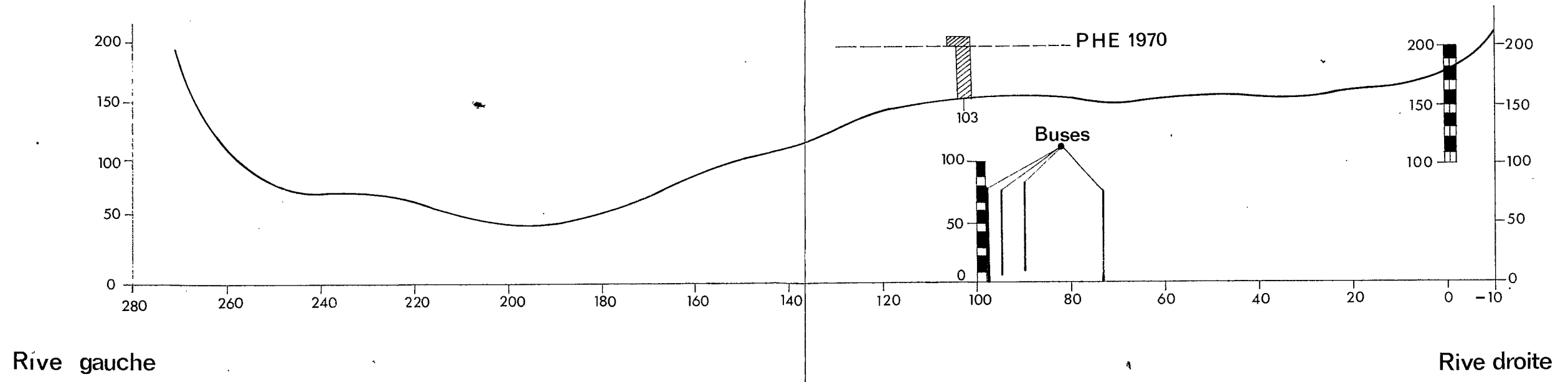
5.1 Les caractéristiques principales des crues 1970 sont réunies dans le tableau VII. Pour les crues les plus importantes sont indiqués :

- la pluviométrie moyenne calculée à partir des postes suivants :  $P_6$  (5,8),  $P_7$  (9,5),  $P_8$  (8,3),  $P_9$  (5,7),  $P_{10}$  (17,0),  $P_{11}$  (10,0),  $P_{12}$  (4,9),  $P_{13}$  (6,1),  $P_{14}$  (10,9),  $P_{15}$  (5,1),  $PE_1$  (3,6),  $PE_3$  (3,6),  $PE_5$  (3,6) et  $PE_7$  (6,0). Entre parenthèses, les coefficients de THIESSEN en %;

### PROFIL EN TRAVERS KATASAROA 70

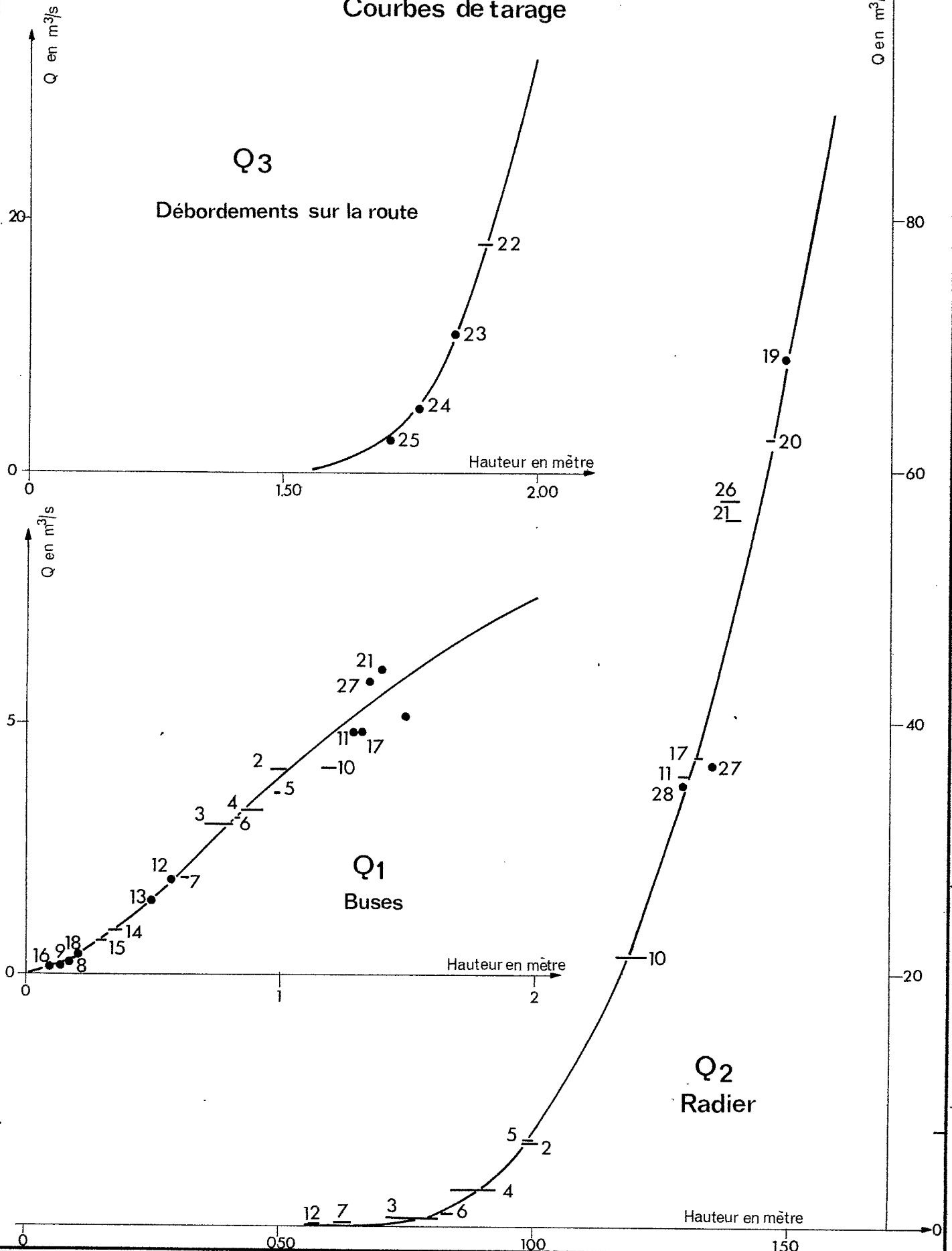


### PROFIL EN TRAVERS BADEGUICHERI 70



# PONT DE BADEGUICHERI

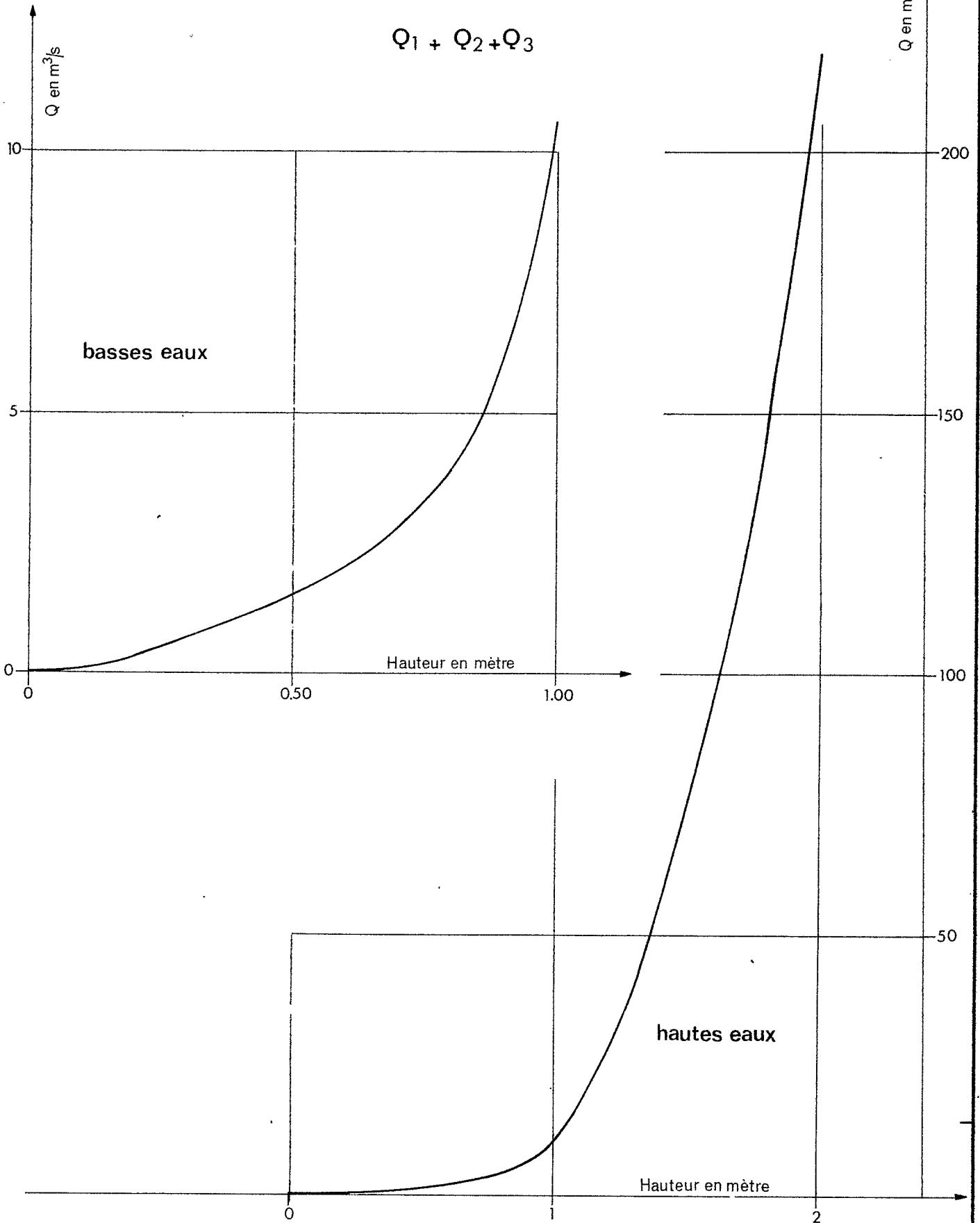
## Courbes de tarage



# PONT DE BADEGUICHERI

Courbes de tarage

$$Q_1 + Q_2 + Q_3$$



- le coefficient de ruissellement. On observe des coefficients supérieurs à 30 % pour quatre crues;
- le temps de montée et la durée de la crue lorsqu'il est possible de l'individualiser.

Les trois plus fortes crues de la saison (graph. 14) correspondent à la séquence pluvieuse du 30 Juillet au 3 Août. Toutes trois ont dépassé 100 m<sup>3</sup>/s (219 m<sup>3</sup>/s, 125 m<sup>3</sup>/s, 128 m<sup>3</sup>/s). La plus importante (30 Juillet) a atteint un débit spécifique maximal de 270 l/s.km<sup>2</sup>. Le volume global écoulé lors de ces trois crues (23,5 millions de m<sup>3</sup>) représente près de 50 % du volume total annuel. La séquence pluvieuse correspondante a une hauteur moyenne de 80,6 mm en cinq jours (Kr = 26 %).

La croissance de la végétation dans la vallée se traduit par un effet de laminage sur les crues (temps de montée plus long, écrasement des débits maximaux à volume de crue égal). Cet effet est sensible dès la seconde semaine d'Août.

5.2 L'écoulement total de 1970 est de 48 millions de m<sup>3</sup>. Près de 70 % de ce volume sont dus à six crues.

: Pluviométrie annuelle 1970	: 450 mm	:
: lame écoulée	: 58,7 mm	:
: Coefficient d'écoulement	: 13,1 %	:
: Volume écoulé	: 48,36.10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	:
: Débit moyen annuel	: 1,54 m <sup>3</sup> /s	:
: Débit spécifique	: 1,87 l/s.km <sup>2</sup>	:

La répartition mensuelle est la suivante :

	Pm (mm)	V (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	He (mm)	Ke (%)	$\bar{Q}$ (m <sup>3</sup> /s)
Mai	18,6	0	-		0
Juin	29,3	36	-		0,01
Juillet	158,2	17 839	21,7	13,7	6,66
Août	170,0	26 858	32,6	19,2	10,03
Septembre	73,6	3 628	4,4	6,0	1,40
Octobre	0	0	-		0

Les débits moyens journaliers sont présentés dans le tableau VIII.

TABLEAU VI.

MESURES DE DEBIT au PONT de BADEGUICHERI

N°	Date	H cm	Q <sub>1</sub> m <sup>3</sup> /s	Q <sub>2</sub> m <sup>3</sup> /s	Q <sub>3</sub> m <sup>3</sup> /s	Q <sub>3</sub> total m <sup>3</sup> /s
1	1965	064				2,40
2	21-7-1969	101 098	4,07	6,62		10,7
3	25-7-1969	071 081	2,96	0,62		3,58
4	25-7-1969	084 093	3,24	2,83		6,07
5	25-7-1969	098 100	3,62	6,80		10,4
6	25-7-1969	084 082	3,10	0,92		4,02
7	25-7-1969	064 061	1,91	0,14		2,05
8	25-7-1969	0165	0,225			0,225
9	25-7-1969	014	0,166			0,166
10	6-8-1969	116 122	4,10	21,4		25,5
11	6-8-1969	128 130	4,80	35,8		40,6
12	7-8-1969	058 056	1,85	0,03		1,88
13	7-8-1969	050	1,44			1,44
14	11-8-1969	038 032	0,84			0,84
15	11-8-1969	032 028	0,64			0,64
16	11-8-1969	010	0,10			0,10
17	16-8-1969	131 133	4,80	37,2		42,0
18	28-9-1969	021	0,36			0,36
19	21-7-1970	149 148	5,14	68,8		74
20	21-7-1970	147 145	(5,1)	62,6		67,7
21	21-7-1970	140 137	6,06	56,2		62,3
22	30-7-1970	191 188			18,3	
23	30-7-1970	184 183			10,7	
24	30-7-1970	177 176			5,13	
25	30-7-1970	172 171			2,49	
26	1-8-1970	140 136	(5,5)	57,8		63,3
27	15-8-1970	135	5,80	36,5		42,3
28	15-8-1970	129	(5,0)	35,0		40

# BADEGUICHERI

Crues du 30 Juillet au 4 Aout 1970

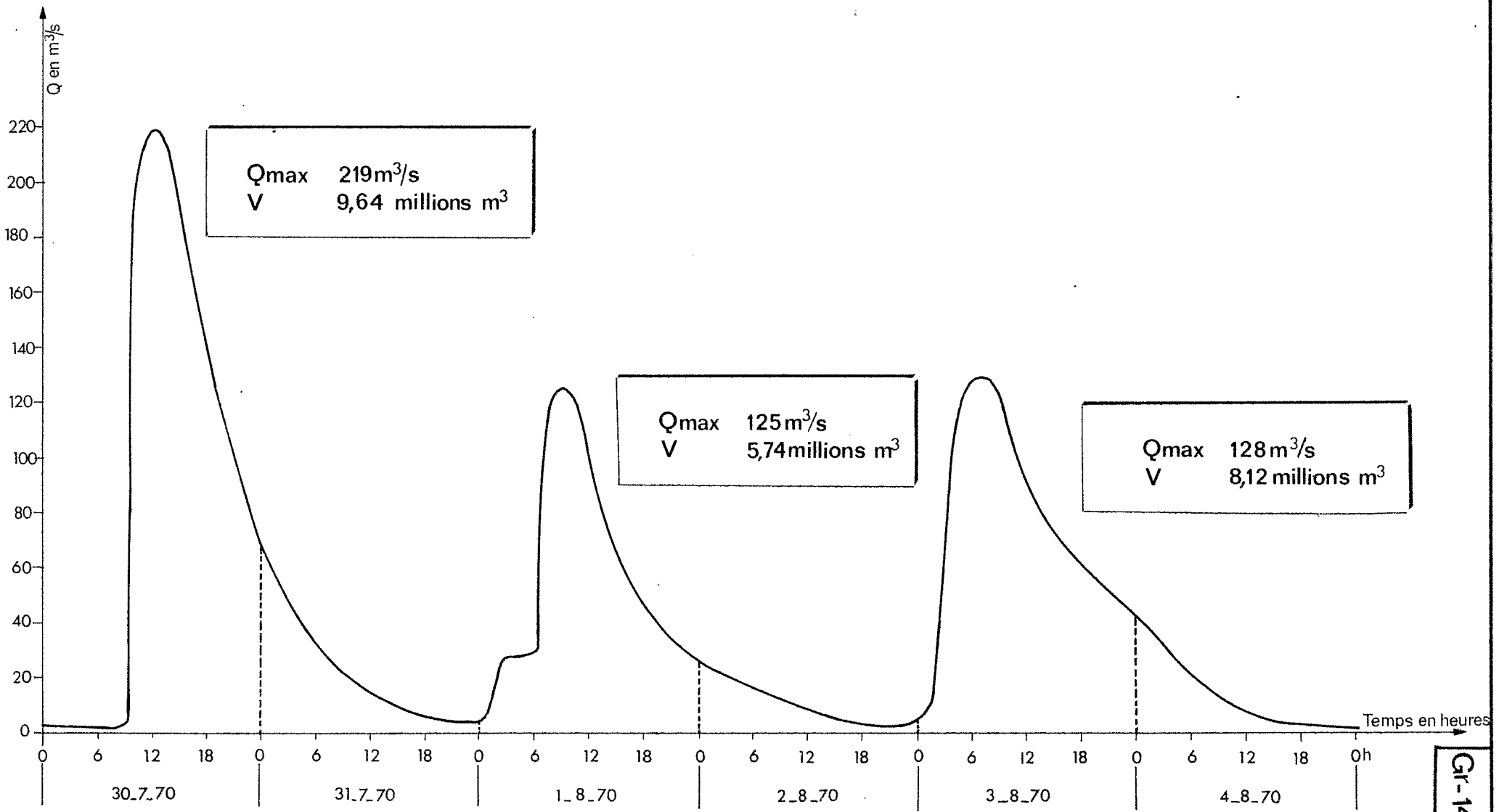


TABLEAU VII

BADEGUICHERI

CARACTERISTIQUES des CRUES 1970

Date	Pm mm	H cm	Q m <sup>3</sup> /s	V 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	Hr mm	Kr %	Tm h	Durée h
1-7		54	1,6	90	0,1			
2-7		60	1,9	112	0,2			
3-7		19	0,3	23				
5-7		21	0,3	27				
6-7		72	3,0	192	0,3			
9-7		43	1,1	66	0,1			
10-7		87	5,6	349	0,4			
14-7		99	10,4	535	0,6		10	33
19-7	15,9	119	26,7	1 063	1,3	8,2	10	40
21-7	23,3	149	74	2 930	3,6	15,4	17	51
24-7		110	18,4	881	1,1		5	38
27-7	17,2	116	23,9	1 873	2,3	13,4		
30-7	34,8	200	219	9 644	11,7	33,6	3	(39)
1-8	18,5	171	125	5 743	7,0	37,8	4	(42)
3-8	27,3	172	128	8 121	9,8	36,0	6	48
7-8	21,5	130	40,4	2 351	2,8	13,0	19	48
10-8		104	13,8	966	1,2			
13-8		105	14,6	925	1,1			
15-8	20,2	132	43,4	3 563	4,3	21,3		
19-8	12,7	130	40,4	3 188	3,9	30,6	(20)	50
24-8	21,6	110	18,4	1 210	1,5	7,0		
28-8		79	3,7	468	0,6			
30-8		87	5,6	418	0,5			
4-9		44	1,2	108	0,1			
8-9		102	12,3	790	1,0			
13-9		82	4,3	349	0,4			
15-9	12,2	126	35,4	2 056	2,5	20,6		
17-9		58	1,8	169	0,2			
20-9		36	0,9	88	0,1			
25-9		21	0,3	43				



TABIEAU VIII

BADEGUICHERI

DEBITS MOYENS JOURNALIERS 1970

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1							0,83	55,6	0,17			
2							1,04	10,8	0,11			
3							0,56	74,0	0,07			
4							0,21	18,7	0,29			
5							0,24	0,80	0,75			
6							0,32	0,44	0,11			
7							1,74	6,41	0,07			
8							0,26	19,8	0,42			
9							0,76	1,03	6,86			
10							3,28	5,02	1,57			
11							0,63	4,64	0,15			
12							0,83	0,68	0,09			
13							0,05	1,45	0,25			
14						0,08	5,19	9,35	2,69			
15						0,04	0,66	24,8	15,3			
16						0,01	0,20	16,0	8,30			
17							0,01	0,82	1,44			
18							0,04	1,59	1,46			
19							9,81	26,3	0,36			
20							2,52	8,25	0,60			
21							28,0	0,27	0,19			
22						0,04	5,53	0,10	0,09			
23						0,10	0,28	0,10	0,06			
24						0,07	6,57	5,32	0,05			
25						0,04	3,42	11,2	0,24			
26							0,39	1,42	0,12			
27							2,50	0,53	0,07			
28							16,7	2,48	0,04			
29							3,08	2,44	0,03			
30						0,04	88,4	1,30				
31							22,4	3,20				
Q	0	0	0	0	0	0,014	6,66	10,0	1,40	0		

Module 1970 = 1,54 m<sup>3</sup>/s

Q max = 219 m<sup>3</sup>/s

### 2.2.7 Bassin représentatif de BOUJI

Les résultats de la campagne 1970 seront présentés dans le rapport terminal.

### 2.2.8 Bassin représentatif de KAORA ABDOU

Ce petit bassin situé en rive gauche de la vallée, à proximité du village de KAORA ABDOU, a été équipé et surveillé en 1970 afin de compléter les observations recueillies (B.R. de BOUJI) sur les petits "koris" de la vallée.

#### 1 - Situation et caractéristiques du bassin versant

- Coordonnées      5°40'    E  
                         14°27'15" N

#### - Caractéristiques physiques

Superficie		5,65	km <sup>2</sup>
Périmètre		10	km
Indice de compacité		1,18	
Rectangle équivalent	long.	3,3	km
	larg.	1,7	km
Pente moyenne		33	m/km
Indice de pente		0,135	
Classe de relief		4 (5)	

#### - Hypsométrie

Altitudes (m)	Superficie partielle (ha)	% superficie totale
365 - 380	25	4,4
380 - 400	80	14,2
400 - 420	120	21,2
420 - 440	85	15,1
440 - 460	98	17,2
460 - 480	105	18,6
480 - 483	52	9,3

- Le réseau hydrographique, assez dense, est orienté d'abord Est-Ouest puis Sud-Est - Nord-Ouest (graph. 15).

La compacité du bassin, la nature des sols à prédominance argilo-sableuse, la densité de drainage assez élevée et le relief accusé favorisent un ruissellement actif qui se traduit, comme le montre le tableau des caractéristiques de crue, par des coefficients de ruissellement assez forts.

## 2 - Installations

- Une échelle limnimétrique en deux éléments de 0-1 et 1-2 m zéro calé à -1,60 m par rapport à la borne ORSTOM -
- Un limnigraphe OTT X à rotation journalière (1/10) -
- Un câble gradué pour repérage des verticales -
- Deux pluviographes PE<sub>6</sub> et PE<sub>8</sub>, deux pluviomètres journaliers P<sub>17</sub> et P<sub>18</sub> (cf. graph. 15) -

## 3 - Observations

Observations pluviométriques et hydrométriques complètes.

## 4 - Mesures de débit - Tarage

La section de contrôle, bien marquée, a une largeur de 20 m pour H = 1,00 m et 45 m environ pour H = 1,45 m (début des débordements possibles). Les sections mouillées ont les caractéristiques suivantes :

H échelle (m)	Juin - Juillet		7 au 15 Août	
	Pm (m)	S (m <sup>2</sup> )	Pm (m)	S (m <sup>2</sup> )
0,50	0,25	4	0,40	7
1,00	0,55	14	0,70	17
1,50	0,70	32	0,80	35

Les variations du fond sableux ont été bien suivies au cours des mesures de débit et des levés de profils entre les crues (graph. 15).

Neuf séries de mesures de débit ont été effectuées. Chaque série comportait trois à quatre mesures de débit au moulinet pour chaque verticale repérée jusqu'à 0,80 m et des mesures aux flotteurs au-dessus de cette cote.

Deux courbes de tarage ont été tracées (graph. 16) :

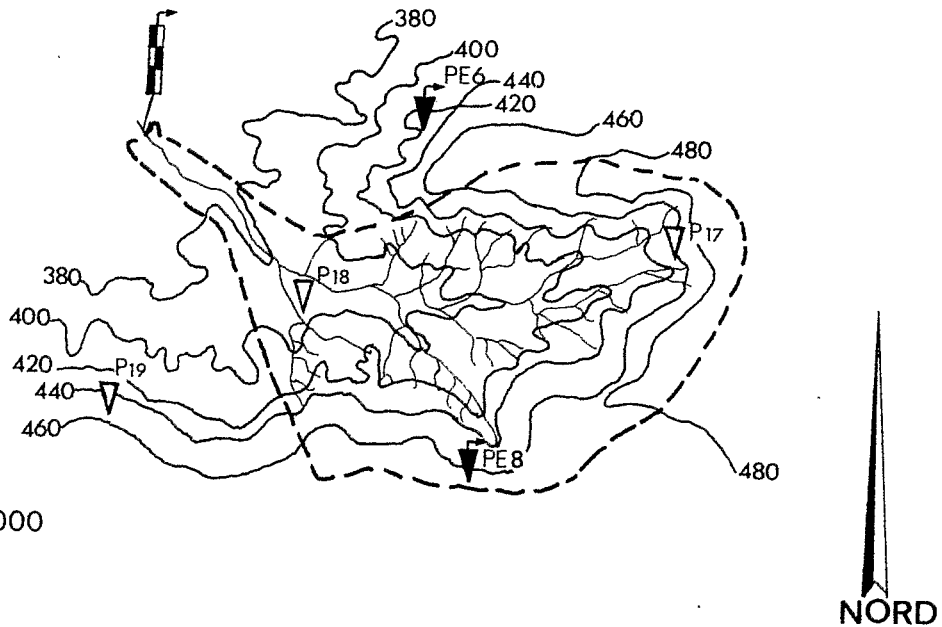
- la courbe A a été utilisée pour les crues de Juillet, des 2, 17 et 23 Août, des 14 et 16 Septembre,
- la courbe B, qui correspond à un creusement du chenal, a été utilisée pour les crues du 7 au 14 Août et celle du 8 Septembre.

Les extrapolations au-dessus de la cote 0,80 m ont été calculées à partir des surfaces mouillées et des mesures aux flotteurs.

Les barèmes suivants ont été adoptés :

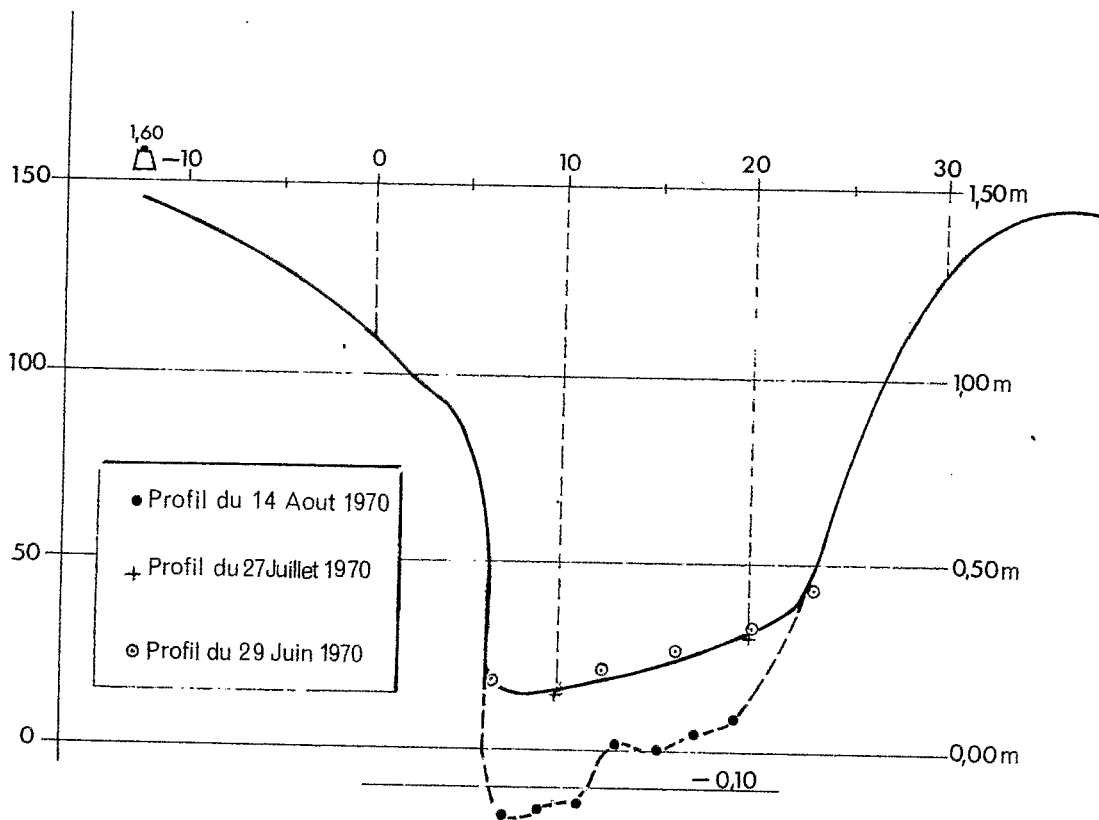
# 1/ CARTE DU BASSIN VERSANT DE KAORA ABDOU

S = 5,65 km<sup>2</sup>



Echelle 1/50000

# 2/ PROFIL EN TRAVERS DE LA STATION



# KAORA ABDOU

## PETIT BASSIN REPRÉSENTATIF

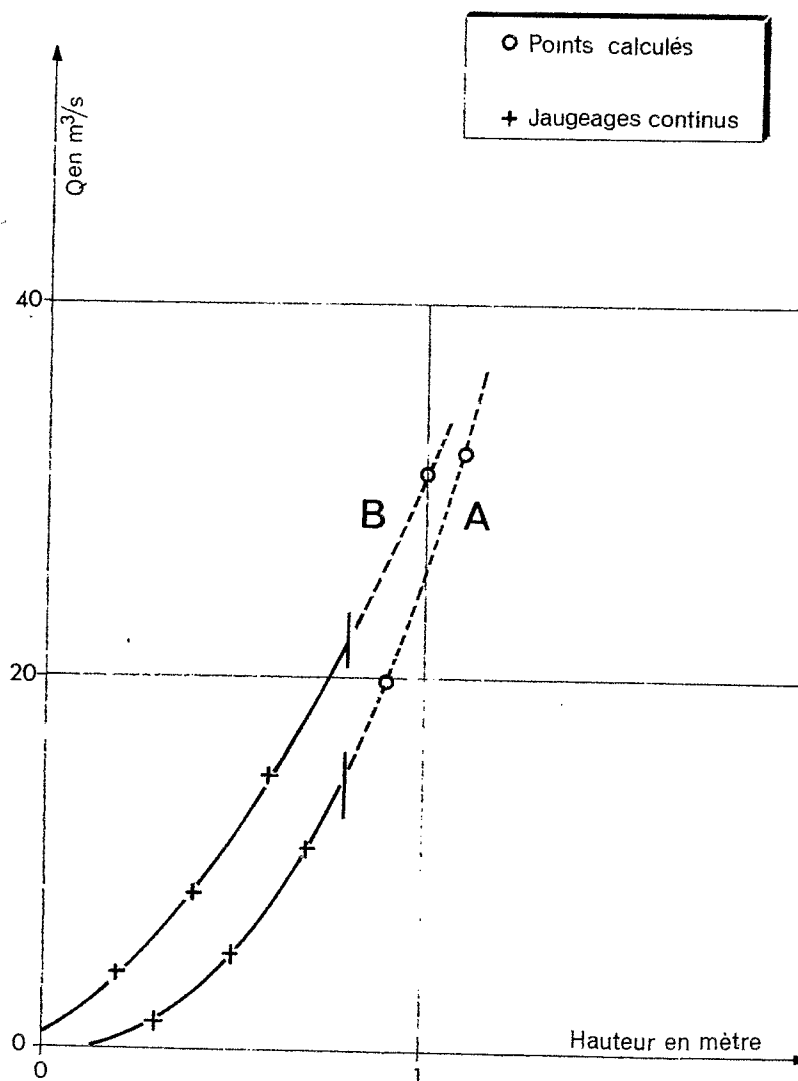
### COURBE\_B

Juin et Juillet  
2 - 17 et 23 Août  
14 et 16 Septembre

### COURBE\_A

7 - 8 - 9 et 14 Août  
8 Septembre

### COURBES DE TARAGE



H (cm)	Q <sub>A</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>B</sub> (m <sup>3</sup> /s)
-010		0,00
000		0,96
010	0,00 *	2,20
020	0,50	4,00
030	1,40	6,00
040	3,00	8,60
050	5,00	11,5
060	7,50	14,7
070	11,0	18,2
080	15,0	22,2
090	20	26,4
100	26	31
110	32	

\* Début de l'écoulement à H = 0,15 m

#### 5 - Résultats de l'année 1970

5.1 Le tableau IX rassemble les caractéristiques principales des vingt-deux crues observées en 1970.

- Pluie moyenne calculée d'après les postes PE<sub>6</sub> (0,1), PE<sub>8</sub> (0,3), P<sub>17</sub> (0,3), P<sub>18</sub> (0,3) -
- Pluie maximale observée. La plus forte hauteur ponctuelle a été de 56 mm le 30 Juillet (récurrence 1/4) -
- Intensité maximale en 5 minutes -
- Hauteur maximale à l'échelle -
- Débit maximal en m<sup>3</sup>/s -
- Débit spécifique en l/s.km<sup>2</sup>. Les plus forts débits observés (20 Juillet et 7 Août) ont atteint ou dépassé 5 500 l/s.km<sup>2</sup> pour des averses inférieures à la hauteur maximale annuelle -
- Volume de la crue en m<sup>3</sup> -
- Hr lame ruisselée en mm -
- Coefficients de ruissellement. Les coefficients observés sont élevés et dépassent assez fréquemment 35 % -
- Temps de montée en mn. Les temps de montée sont généralement compris entre 10 et 20 minutes. Les temps indiqués entre parenthèses correspondent à des crues précédées de petits écoulements -
- Durées (en mn) généralement comprises entre 1 h 30 et 4 h. Les durées sont parfois imprécises en raison de l'ensablement du limnigraphe à la décrue.

5.2 L'écoulement total en 1970 est de 589 milliers de m<sup>3</sup> ainsi répartis :

	Pluie moyenne (mm)	Lame écoulee (mm)	Ke (%)	V (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )
Mai	4,9	0	0	0
Juin	7,4	0	0	0
Juillet	184,0	54,0	29,3	304,7
Août	166,5	40,0	24,0	225,7
Septembre	63,9	10,3	16,1	58,4
Octobre	0	0	0	0
1970	426,7	100,4	23,5	588,7

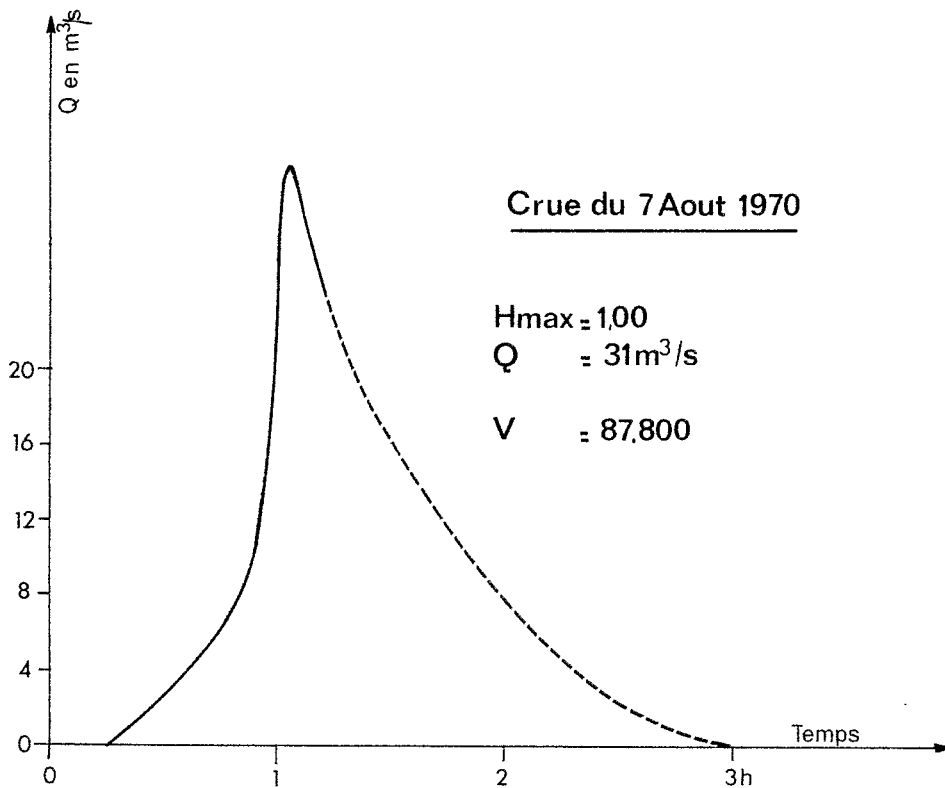
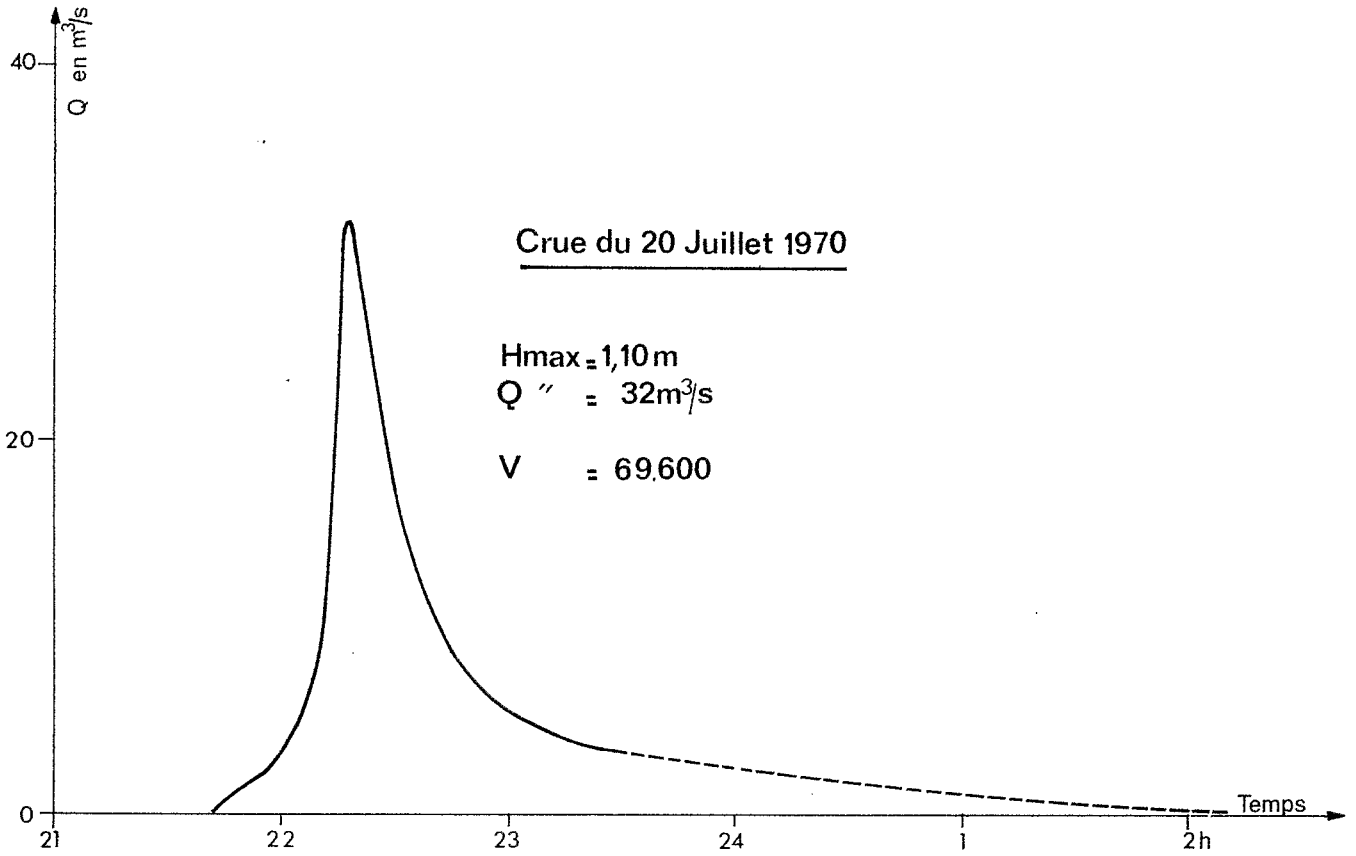
Débit moyen annuel 1970

18,5 l/s

Débit spécifique moyen

3,28 l/s.km<sup>2</sup>

# PETIT BASSIN DE KAORA ABDOU



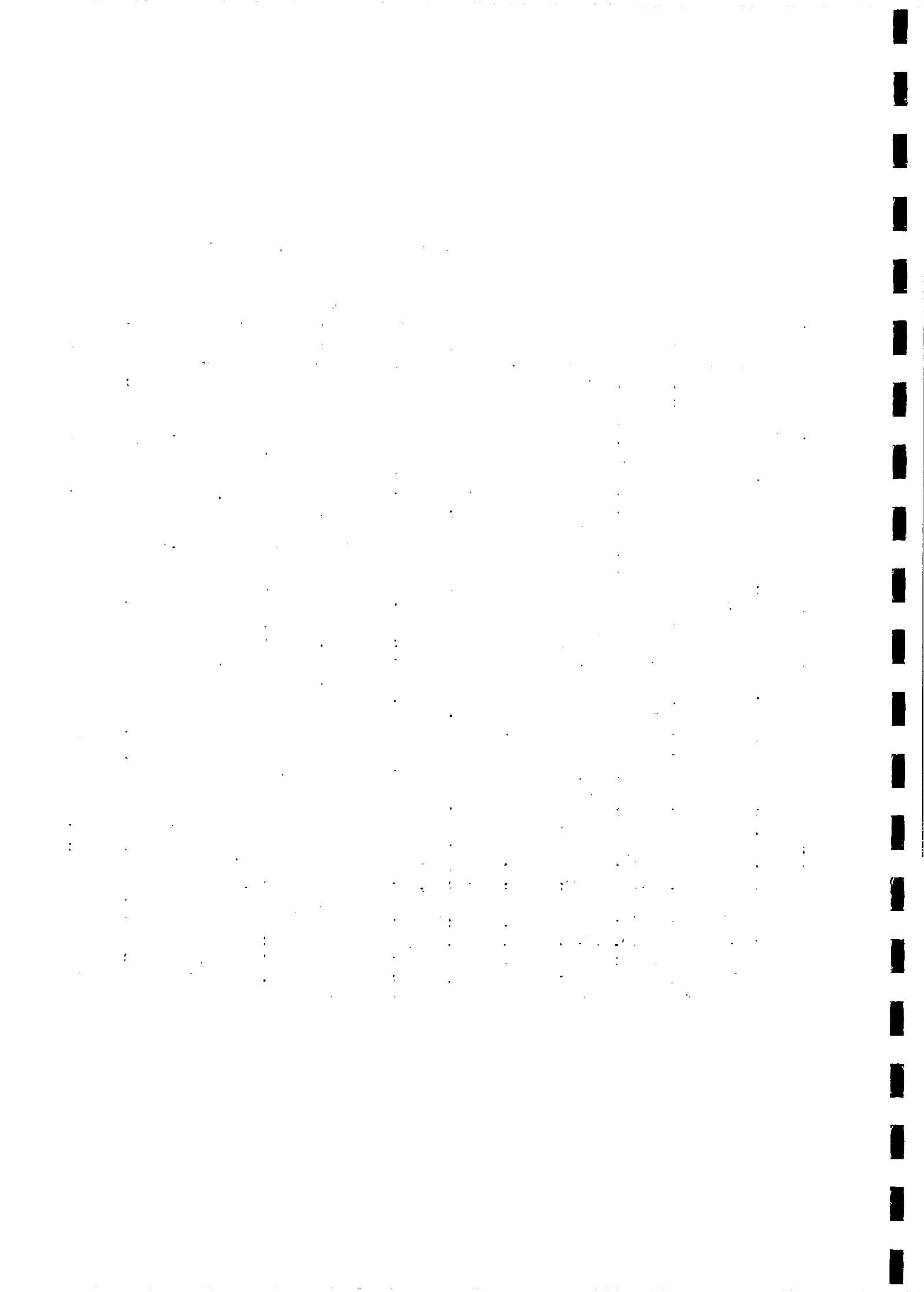


TABIEAU IX

BASSIN REPRESENTATIF de KAORA ABDU (5,65 km<sup>2</sup>)

CARACTERISTIQUES des CRUES 1970

N°	Date	Pm mm	P max mm	I max mm/h	H max cm	Q max m <sup>3</sup> /s	Q sp l/s.km <sup>2</sup>	V 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	Hr mm	Kr %	Tm mn	Durée mn
1	2-7	5,8	11,4		40	3,00		8,9	1,6	31,4		
2	3-7	8,2	11,0	24	46	4,20		10,8	1,9	23,2		(120)
3	6-7	13,0	17,1	36	70	11,0	1 950	32,6	5,8	44,3	(25)	(140)
4	7-7	2,7	5,0		21	0,59		2,2	0,4	14,8	35	
5	9-7	9,0	14,3	36	68	10,0	1 770	19,2	3,4	37,8	(10)	(90)
6	19-7	20,5	25,0	24	55	6,25		33,4	5,9	28,8	15	270
7	20-7	30,4	35,1	54	110	32	5 650	69,6	12,3	40,5	(20)	(260)
8	26-7	11,4	12,5	24	42	3,40		10,0	1,8	15,5	5	160
9	27-7	12,2	18,1	18	24	0,86		1,4	0,2	2,0	10	65
10	28-7	14,3	18,5	120	80	15,0	2 660	28,3	5,0	35,0	20	100
11	30-7	31,7	56,0	54	88	19,0	3 360	63,0	11,1	35,0	(20)	300
12	31-7	13,0	15,5	36	56	6,50		25,2	4,5	34,3		170
13	2 et 3-8	17,1	19,2	36	34	2,04		30,5	5,4	31,6		(600)
14	7-8	29,3	37,8	48	100	31	5 500	87,8	15,5	52,9	(50)	(160)
15	8-8	10,1	12,6	60	70	18,2	3 220	28,8	5,1	50,4	8	(60)
16	9-8	12,0	14,7	54	62	15,4	2 720	19,2	3,4	28,2		
17	14-8	20,9	30,5	42	60	14,7	2 600	23,5	4,2	19,9	8	(120)
18	17-8	16,5	19,8	30	28	1,22		2,4	0,4	2,5	10	60
19	23-8	29,9	42,0	84	68	10,0	1 770	33,5	5,9	19,8		200
20	8-9	17,9	23,0	48	60	14,7	2 600	40,8	7,2	40,3	10	(110)
21	14-9	6,9	10,0	36	23	0,77		2,8	0,5	7,2	10	145
22	16-9	13,9	16,1	54	52	5,50		14,8	2,6	18,8	(15)	(95)



### CHAPITRE III

#### CONCLUSIONS de la CAMPAGNE 1970

La seconde campagne de l'étude hydrologique a permis :

- de préciser et d'étendre vers les hautes eaux, les courbes de tarage de TAMBAS, DOUHOVA, KAORA ABDOU, KATASAROA et BADEGUICHERI;
- d'étudier un second petit bassin représentatif (KAORA ABDOU) dont les observations confirment les résultats obtenus en 1969 sur le bassin de BOUJI;
- de recueillir des observations très intéressantes sur les volumes écoulés et les débits maximaux correspondant à une année d'hydraulicité supérieure à la normale en raison de la forte séquence du 31 Juillet au 3 Août 1970.

Les informations recueillies permettent de reprendre et de préciser les valeurs avancées à l'issue de la première campagne. Les chiffres qui vont être fournis restent cependant des évaluations qui doivent être appréciées en gardant en mémoire le caractère particulier des régimes hydrologiques de la région : irrégularité très prononcée des modules et des débits maximaux liée à l'importance du déficit d'écoulement et à la dégradation spécifique qui en résulte. A l'exception de BADEGUICHERI, où cinq années d'observations ont été recueillies, il n'est guère possible de préciser l'intervalle de confiance des valeurs fournies. Les informations de la troisième campagne permettront sans doute d'indiquer les "fourchettes" d'estimation.

#### 3.1 APPORTS ANNUELS

##### 1 - BADEGUICHERI

Cinq modules annuels sont connus à cette station (1966-1970). Afin d'étendre cet échantillon restreint, une régression graphique a été établie entre les modules de BADEGUICHERI et ceux de la MAGGIA à TSERNAOUA.

La vallée de la MAGGIA (2 525 km<sup>2</sup> au pont de TSERNAOUA) a un régime très comparable à celui de BADEGUICHERI. Les deux bassins qui sont voisins ont les mêmes caractéristiques climatiques et physiques (relief, géologie, orientation Est-Ouest, allongement, dégradation etc...).

On note autour de la droite de régression qui a été tracée (graph.18) une dispersion des points qui est due à l'influence des séquences pluvieuses qui affectent l'une ou l'autre des vallées et modifient assez sensiblement les modules. Ainsi, en 1969, une forte séquence a affecté la haute MAGGIA et a contribué à grossir très nettement le module.

Il ne faut attribuer aux modules calculés pour BADEGUICHERI (dont nous donnons la liste ci-dessous) d'autre valeur que celle de permettre la classification statistique des modules observés.

Modules en  $m^3/s$

: Année :	MAGGIA	:	BADEGUICHERI	:
: 1954 :	<u>0,87</u>	:	0,57	:
: 1955 :	<u>0,102</u>	:	0,04	:
: 1956 :	<u>0,75</u>	:	0,49	:
: 1957 :	<u>0,262</u>	:	0,15	:
:	:	:	:	:
: 1959 :	<u>2,53</u>	:	1,81	:
: 1960 :	<u>0,23</u>	:	0,13	:
:	:	:	:	:
: 1962 :	<u>2,55</u>	:	1,83	:
: 1963 :	<u>1,31</u>	:	0,92	:
: 1964 :	<u>3,28</u>	:	2,40	:
: 1965 :	(1,33)	:	0,93	:
: 1966 :	<u>0,85</u>	:	<u>0,74</u>	:
: 1967 :	<u>1,38</u>	:	<u>1,13</u>	:
: 1968 :	<u>0,45</u>	:	<u>0,18</u>	:
: 1969 :	<u>1,72</u>	:	<u>0,58</u>	:
: 1970 :	<u>2,31</u>	:	<u>1,54</u>	:

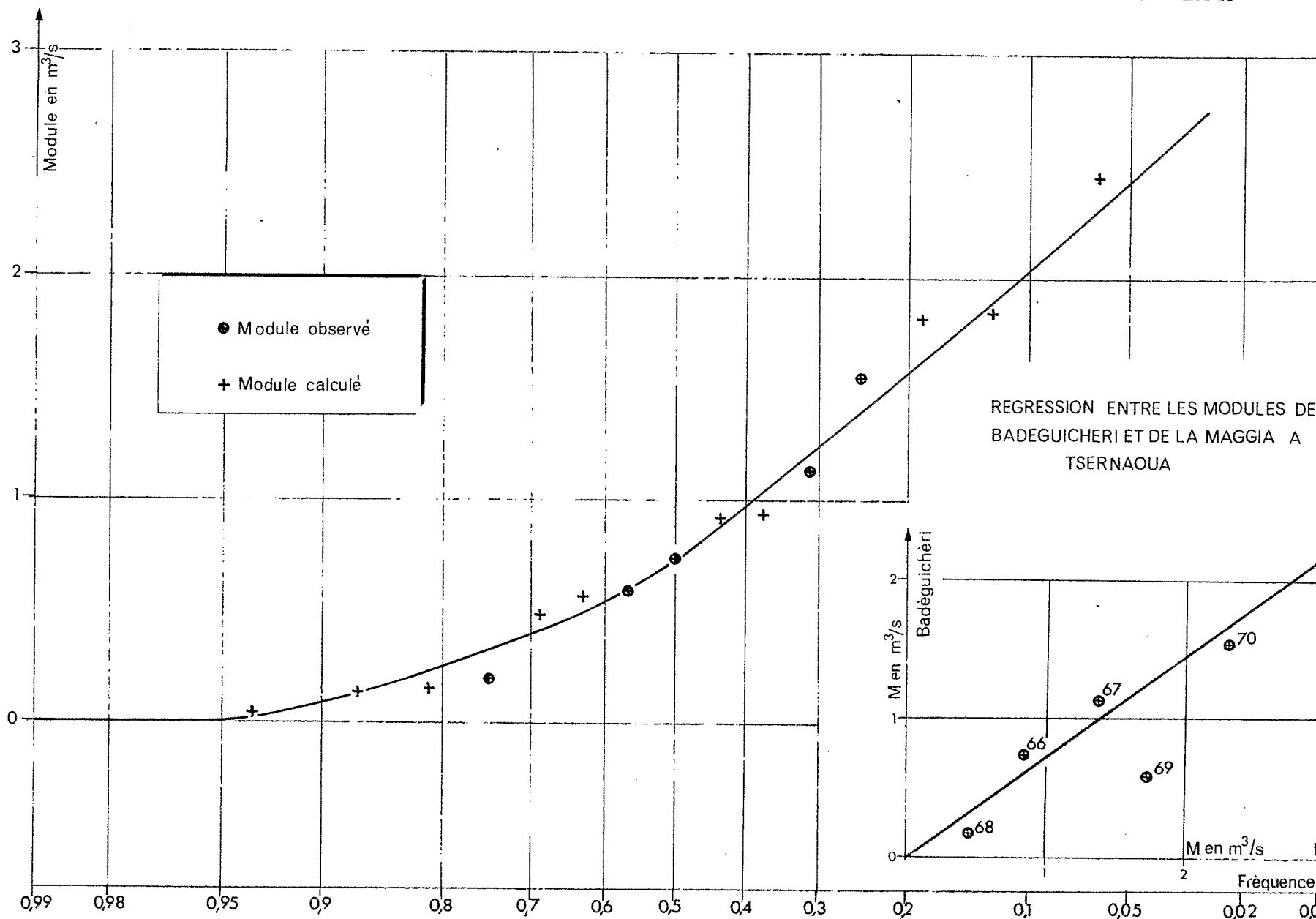
Les modules observés sont soulignés.

La distribution naturelle des modules de BADEGUICHERI est représentée sur le graphique 18. Une courbe peut être adaptée à cette distribution et fournit les valeurs des modules pour différentes récurrences.

BADEGUICHERI

: Récurrence :	Fréquence : dépassement :	Module : $m^3/s$	: Volume annuel : $10^6 m^3$	Pm : mm	Ke : %
: Décennale humide :	0,10	1,9 à 2,1	60 à 65	610	12,5
: Quinquennale humide :	0,20	1,5 à 1,6	45 à 50	550	10,5
: Médiane :	0,50	0,7 à 0,8	22 à 25	470	6
: Quinquennale sèche :	0,80	0,2 à 0,3	7 à 10	370	3
: Décennale sèche :	0,90	0,05 à 0,15	2 à 5	320	1

# DISTRIBUTION NATURELLE DES MODULES DE BADEGUICHERI



Le module est pratiquement nul une fois en vingt ans ( $F = 0,95$ ).

Le rapport interquintile  $\left(\frac{M_{0,20}}{M_{0,80}}\right)$  est de 6.

Le rapport interdécile  $\left(\frac{M_{0,10}}{M_{0,90}}\right)$  ou  $K_3$  est de 15 à 20.

Avec 47 millions de m<sup>3</sup>, l'année 1970 est de récurrence quinquennale, alors qu'en 1969 le volume écoulé (18 millions de m<sup>3</sup>) est assez nettement inférieur à la normale.

## 2 - TAMBAS

Les modules de TAMBAS peuvent être évalués en se basant sur les constatations suivantes :

- le module observé en 1970 (27 millions de m<sup>3</sup>) est dû pour moitié à une seule séquence pluvieuse dont la récurrence se situe entre la quinquennale et la décennale. En 1969 le module observé (9,7 millions de m<sup>3</sup>) devait être, si l'on tient compte de la pluviométrie annuelle déficitaire et de sa distribution, assez nettement inférieur à la normale mais supérieur au module quinquennal;
- les modules observés à TAMBAS sont en 1969 et 1970 dans le rapport de 1 à 2 avec ceux observés à l'exutoire de son bassin emboîtant, BADEGUICHERI;
- il est raisonnable d'estimer que la variance et par conséquent les rapports interquintiles et interdéciles ( $K_3$ ) de TAMBAS sont du même ordre de grandeur qu'à BADEGUICHERI.

Les caractéristiques de l'année médiane à TAMBAS peuvent être ainsi estimées :

: Pluviométrie moyenne	:	460	mm	:
: Coefficient d'écoulement	:	10	%	:
: Module médian	:	0,41	m <sup>3</sup> /s	:
: Volume écoulé médian	:	13.10 <sup>6</sup>	m <sup>3</sup>	:

Il est possible d'estimer assez sûrement les modules quinquennaux. Les modules décennaux sont évalués à titre indicatif.

: Récurrence	: Fréquence de dépassement	: Module m <sup>3</sup> /s	: Volume 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	:
: Décennale humide	: 0,10	: (1,1)	: (35)	:
: Quinquennale humide	: 0,20	: 0,69	: 25	:
: Quinquennale sèche	: 0,80	: 0,16	: 5	:
: Décennale sèche	: 0,90	: (0,06)	: (2)	:

3 - DOUHOUA

En procédant de la même façon que pour TAMBAS, les valeurs suivantes peuvent être estimées.

Année médiane

Pluviométrie moyenne	4,60	mm
Coefficient d'écoulement	12	%
Module médian	0,12	m <sup>3</sup> /s
Volume écoulé médian	4.10 <sup>6</sup>	m <sup>3</sup>

Réurrence	Module m <sup>3</sup> /s	Volume écoulé 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Décennale humide (0,10)	(0,32)	(10)
Quinquennale humide (0,20)	0,22	7
Quinquennale sèche (0,80)	0,05	1,5
Décennale sèche (0,90)	(0,015)	(0,5)

1970 avec 9,3 millions de m<sup>3</sup> se situe entre la quinquennale et la décennale humide

1969 avec 2,2 millions de m<sup>3</sup> est proche de la quinquennale sèche.

Les caractéristiques de DOUDEHEY-BABA doivent être très proches de celles de DOUHOUA.

4 - KAORA ABDOU

En 1970, le volume écoulé (9,8 millions de m<sup>3</sup>) correspond à une pluviométrie légèrement déficitaire, mais normalement distribuée. Le volume écoulé en 1969 (7 millions de m<sup>3</sup>) correspond à une pluviométrie nettement inférieure à la normale défavorisant les mois normalement pluvieux.

Caractéristiques de l'année médiane

Pluviométrie moyenne	4,70	mm
Coefficient d'écoulement	10	%
Module médian	0,35	m <sup>3</sup> /s
Volume écoulé médian	11.10 <sup>6</sup>	m <sup>3</sup>

En estimant que la variance des modules à KAORA ABDOU est proche de celle de TAMBAS, les valeurs retenues sont :

Réurrence	Module $m^3/s$	Volume écoulé $10^6 m^3$
Décennale humide (0,10)	(1,0)	(30)
Quinquennale humide (0,20)	0,65	20
Quinquennale sèche (0,80)	0,12	4
Décennale sèche (0,90)	(0,06)	(2)

#### 5 - KATASAROA

En 1970 la pluviométrie est assez déficitaire, mais normalement distribuée. Le volume écoulé (4,3 millions de  $m^3$ ) doit être sensiblement inférieur à la normale. La pluviométrie de 1969 était donc plus déficitaire et moins bien distribuée. Le volume écoulé (2,9 millions de  $m^3$ ) doit être légèrement supérieur à la quinquennale.

#### Caractéristiques de l'année médiane

Pluviométrie moyenne	480 mm
Coefficient d'écoulement	11 %
Module médian	0,18 $m^3/s$
Volume écoulé médian	5 à 6.10 <sup>6</sup> $m^3$

Réurrence	Module $m^3/s$	Volume écoulé $10^6 m^3$
Décennale humide (0,10)	(0,50)	(15)
Quinquennale humide (0,20)	0,32	10
Quinquennale sèche (0,80)	0,06	2
Décennale sèche (0,90)	(0,03)	(1)

#### 6 - Bassin représentatif de KAORA ABDOU

Le volume écoulé en 1970 (590 000  $m^3$ ) correspond à une année déficitaire (427 mm) mais assez normalement distribuée.

Le volume médian peut être estimé de 650 à 700 000  $m^3$  pour une pluviométrie annuelle moyenne de 470 mm ( $K_e = 25 \%$ ).



### 3.2 DEBITS MAXIMAUX

Les débits maximaux observés dans la vallée de BADEGUICHERI en 1970 se caractérisent par l'importance des valeurs atteintes.

Ces forts débits correspondent soit à des séquences pluvieuses en trois ou quatre jours de récurrence comprise entre la quinquennale et la décennale (DOUHOUA, TAMBAS, BADEGUICHERI), soit à une averse journalière d'ordre quinquennal (KAORA ABDOU). Les valeurs observées nous permettent d'évaluer l'ordre de grandeur des débits décennaux.

A DOUHOUA, le débit maximal ( $370 \text{ m}^3/\text{s}$ ), le 2 Août, correspond à une forte averse précédée de deux journées à forte pluviométrie. La pluviométrie moyenne sur le bassin est de 89 mm en quatre jours. (Des pluviomètres proches ont recueilli 156 et 128 mm pour le même épisode). On peut considérer que le débit atteint se situe entre la crue quinquennale et la crue décennale.

Débit décennal estimé       $450 \text{ m}^3/\text{s}$

A TAMBAS, en aval de DOUHOUA, le débit maximal du 1er Août est de  $226 \text{ m}^3/\text{s}$ . L'averse maximale de l'épisode se situe le troisième jour de la séquence (98 mm en quatre jours). Le débit doit être proche du débit quinquennal.

Débit décennal estimé       $400 \text{ m}^3/\text{s}$

Au pont de BADEGUICHERI, le débit maximal correspond à la première des trois fortes crues observées du 30 Juillet au 4 Août. Ce débit ( $219 \text{ m}^3/\text{s}$ ) doit être d'ordre quinquennal.

Débit décennal estimé       $300 \text{ m}^3/\text{s}$

A KAORA ABDOU, la crue du 30 Juillet est due à une forte averse sur le bassin (précipitation moyenne 42 mm, précipitation ponctuelle maximale 71 mm sur l'aval du bassin). Le débit maximal  $235 \text{ m}^3/\text{s}$  doit être voisin du débit quinquennal.

Débit décennal estimé       $420 \text{ m}^3/\text{s}$

A KATASAROA, le débit maximal de 1970 ( $89 \text{ m}^3/\text{s}$ ) est inférieur au débit maximal observé en 1969 ( $132 \text{ m}^3/\text{s}$ ). La genèse des crues est plus complexe que dans les bassins précédents en raison de l'allongement du bassin. La crue de 1969 doit se situer entre la crue médiane et la crue quinquennale.

Débit décennal estimé       $300 \text{ m}^3/\text{s}$

Sur le petit bassin de KAORA ABDOU, deux crues atteignent  $30 \text{ m}^3/\text{s}$  pour des averses inférieures à l'averse maximale annuelle. Le débit maximal médian doit être voisin de  $40 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $7\ 000 \text{ l/s.km}^2$ ).

Les débits décennaux que nous venons de présenter ont été évalués d'une façon empirique en appliquant un coefficient (1,5 à 2) aux plus forts débits observés supposés, d'après la pluviométrie, être en moyenne d'ordre quinquennal. Il n'est guère possible d'ailleurs de procéder d'une façon différente; ces bassins sont en effet d'une

superficie trop grande et la densité des pluviomètres journaliers est trop faible pour qu'il soit possible d'appliquer avec rigueur les méthodes de l'hydrologie analytique. D'autre part, nous ne disposons pas d'une série assez longue d'observations pour appliquer les méthodes statistiques.

Par contre, il est possible de vérifier la vraisemblance des valeurs estimées en les comparant aux résultats obtenus sur d'autres bassins de la même région.

Nous disposons en 1970 dans la région de l'ADER DOUTCHI - MAGGIA, des résultats d'une quinzaine de bassins représentatifs ou bassins contrôlés dont les superficies sont comprises entre 3,3 et 2 500 km<sup>2</sup>.

Le tableau ci-dessous rassemble, pour ces bassins, les débits spécifiques maximaux observés et les débits spécifiques décennaux estimés soit en utilisant les méthodes analytiques pour les plus petits bassins, soit d'après le classement statistique des débits observés (MAGGIA, 15 années d'observations).

Bassins de l'ADER DOUTCHI - MAGGIA

Bassin	Superficie km <sup>2</sup>	Débit spécifique maximal observé l/s.km <sup>2</sup>	Débit spécifique décennal l/s.km <sup>2</sup>
1. KAOUARA	3,3	10 200	15 000
2. KOUNTKOUZOUT	16,6	8 200	7 000
3. HAMZA	16,6	4 500	7 250
4. ALOKOTO	48	2 570	4 550
5. KORIGLJE	50	4 400	7 à 8 000
6. DOUHOVA	74	5 000	6 000
7. AGOULOUM	91	2 500	5 000
8. KATASAROA	104	1 300	3 000
9. IBOHAMANE	117	3 500	5 000
10. TEGUELEGUEL	157	1 950	4 000
11. KAORA ABDOU	234	1 000	1 800
12. TAMBAS	284	800	1 400
13. JEJI SAMAE	537	300	500
14. BADEGUICHERI	824	270	350
15. MAGGIA à TSERNAOUA	2 525	33	50

On considère généralement que, pour des bassins situés dans la même aire géographique, les débits spécifiques de même récurrence sont liés aux superficies des bassins concernés par une relation du type  $q = a S^n$  (n coefficient négatif qui traduit l'écrasement des débits spécifiques avec la superficie; la valeur absolue de n est d'autant plus forte que la dégradation hydrologique des bassins est prononcée).

Si nous reportons sur un diagramme log-log (graph. 19) les points représentatifs débit-superficie du tableau ci-dessus, nous observons que pour les bassins dont la superficie est supérieure à 100 km<sup>2</sup>, les points s'alignent sensiblement sur une droite d'équation  $q = 5,83 \cdot 10^6 \cdot S^{-1,48}$ .

Pour les bassins de superficie inférieure à  $100 \text{ km}^2$ , la droite n'est plus du tout représentative des débits spécifiques décennaux. Les points sont enveloppés par une courbe qui, pour  $S = 1 \text{ km}^2$ , passe par un point d'ordonnée  $q = 15 \text{ à } 20 \text{ 000 l/s.km}^2$  avec une tangente d'assez faible pente. En effet, pour ces bassins, les caractéristiques (intensité maximale, situation de l'épicentre, conditions préliminaires de saturation, etc ...) propres à l'averse responsable de la crue décennale, sont plus déterminantes du débit de pointe que les caractéristiques physiques du bassin, en particulier sa superficie.

Pour les bassins de plus de  $100 \text{ km}^2$ , les caractéristiques particulières du réseau hydrographique ou du relief peuvent modifier sensiblement la valeur du débit spécifique indiqué par la droite :

Ainsi le bassin de KATASAROA est particulièrement allongé, de relief moins accusé (tendance  $R_2$ ) et la moitié inférieure du bassin est orientée Sud-Nord, perpendiculairement au déplacement des lignes de "grains". Le débit spécifique retenu ( $3 \text{ 000 l/s.km}^2$ ) est inférieur de près de la moitié au débit de la droite.

A l'inverse, pour l'ouvrage routier situé sur le ZOUROUROU à l'amont de KEITA, la proximité, immédiatement à l'amont du point de franchissement, du confluent des vallées de TEGUELEGUEL ( $4 \text{ 000 l/s.km}^2$ ) et IBOHAMANE ( $5 \text{ 000 l/s.km}^2$ ) on doit doubler ou même tripler la valeur du débit spécifique de la droite (soit  $600 \text{ à } 900 \text{ l/s.km}^2$  au lieu de  $300$ ) pour un bassin de  $1 \text{ 000 km}^2$  environ.

Il ne faut donc voir, dans la droite du graphique 19, qu'un axe permettant d'évaluer l'ordre de grandeur du débit spécifique décennal en fonction de la superficie et ceci pour des bassins similaires (région ADER DOUTCHI - MAGGIA, allongement du bassin, orientation Est-Ouest, réseau en arête avec dégradation spécifique plus ou moins prononcée, relief  $R_3$  ...).

# ADER DOUTCHI - MAGGIA

Gr\_19

## DÉBITS SPÉCIFIQUES DÉCENNAUX

2\_KOUNKOUZOUT

9\_IBOHAMANE

3\_HAMZA

10\_TÉGUÉLÉGUEL

4\_ALLOKOTO

11\_KAORA ABDOU

5\_KORIGIJE

12\_TAMBAS

6\_DOUHOUA

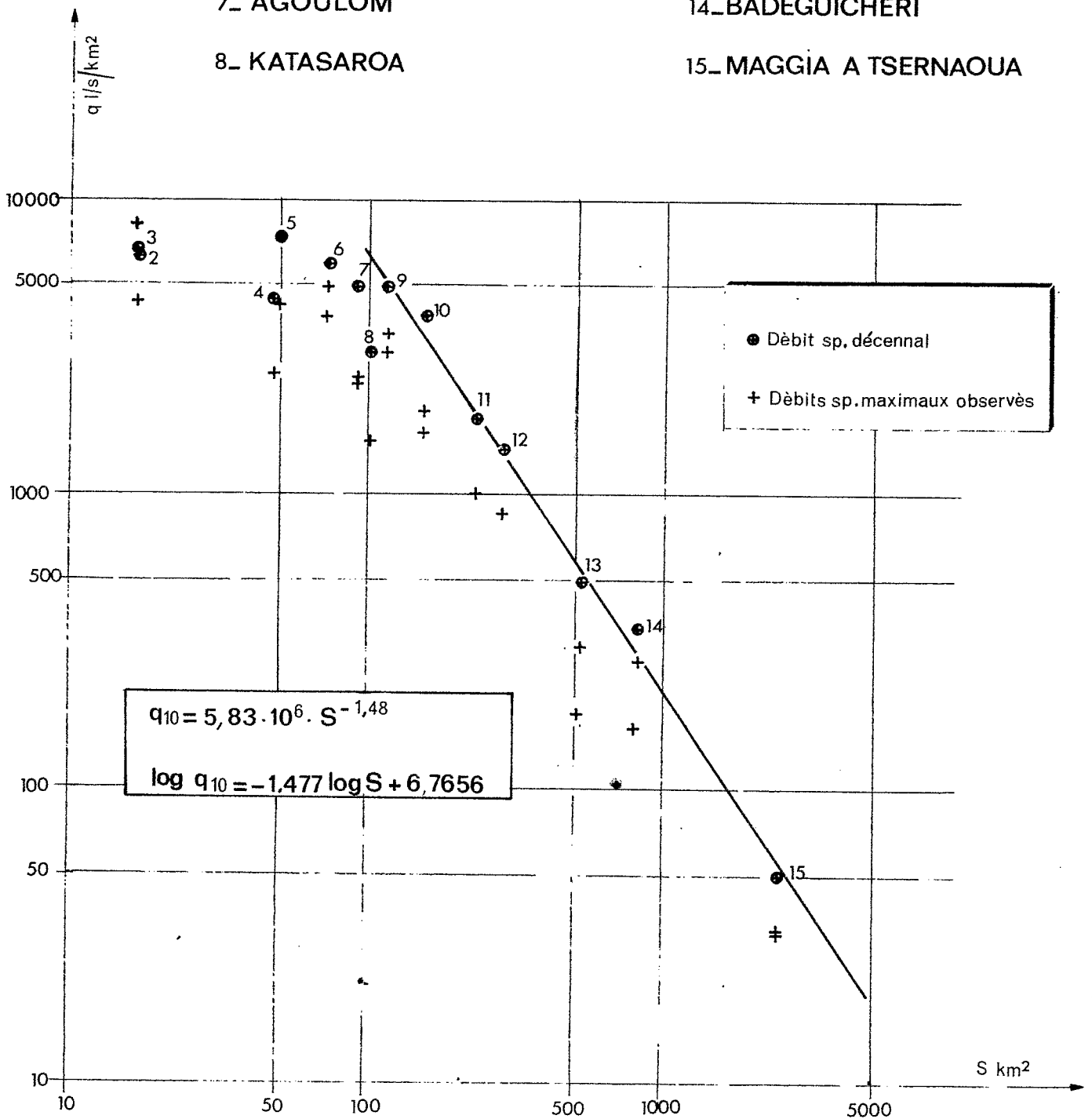
13\_JÉJISAMAE

7\_AGOULOM

14\_BADEGUICHERI

8\_KATASAROA

15\_MAGGIA A TSERNAOUA



A N N E X E

TABLEAUX de PRECIPITATIONS JOURNALIERES

BASSIN NIGER

STATION BOUZA

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

Source des renseignements : ASECNA

Année 1970 **J F M A M J J A S O N D**

PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE  
(EN MM)

1						29.7	5.5			
2							4.7	7.2		
3										
4				13.5						
5						4.8	6.4			
6										
7										
8							8.9	5.5		
9								8.7		
10										
11										
12							29.5	12.4		
13				18			10.4			
14						3.6				
15							6.0			
16								4.0		
17							21.5	16.4		
18						68.4		3.4		
19										
20						30.1				
21						10.7	4.0			
22				1.2			36.6	5.7		
23				0.8						
24				1.4						
25										
26										
27						21.8				
28							6.0			
29						12.7				
30										
31						4.6				

OBSERVATIONS

Pluviom. mens. (mm)	0	0	0	0	3.4	31.5	186.4	134.0	68.8		424.1
N. de j. de pluie	0	0	0	0	3	2	9	10	9		33

BASSIN NIGER

STATION ILLELA

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

Source des renseignements : ASECNA

Année 1970

J F M A M J J A S O N D

PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE  
(EN MM)

1											
2							20.5				
3							6.0				
4											
5											
6							19.0				
7				5.8							
8					12.0		9.0				
9							16.0				
10											
11											
12					22.0	13.0					
13							2.0				
14				2.0	22.0	7.0	21.0				
15				4.0							
16			10.0			6.0	8.2				
17			3.0				2.1				
18					11.2	42.5	24.5				
19											
20				2.5	40.0						
21			9.0								
22							37.3				
23			1.0		15.0						
24											
25											
26											
27				31.5		2.0	4.5				
28						35.0					
29					12.0	11.0	12.4				
30											
31							45.0				

OBSERVATIONS

Pluviom. mens. (mm)	0	0	0	0	54.5	26.3	215.2	178.2	72.8	0	547.0
N. de j. de pluie	0	0	0	0	5	5	10	10	7	0	37

BASSIN NIGER

STATION KEITA

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

Source des renseignements : ASECNA

Année 1970		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	OBSERVATIONS	
PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE (EN MM)	1							17.5							
	2								26.2						
	3						1.0			8.0					
	4							8.2							
	5						TR	7.5							
	6						TR		16.2						
	7														
	8										12.8				
	9							6.0	4.0						
	10														
	11							14.0	2.4						
	12														
	13							1.1	5.0	9.9	3.5				
	14							12.5	17.2		43.7				
	15									27.0					
	16									TR					
	17										2.3				
	18								28.2	16.0	7.4				
	19						0.2								
	20							TR	10.5						
	21						5.2								
	22									TR					
	23						0.3			26.5					
	24											TR			
	25								13.5						
	26														
	27								2.1						
	28						TR		8.5						
	29						2.5		46.0						
	30							1.8							
	31								22.5						
Pluviom. mens. (mm)	0	0	0	0	8.2	16.4	206.7	128.2	77.7	TR			437.2		
N. de j. de pluie	0	0	0	0	4	4	14	8	6	0			36		



BASSIN NIGER

STATION MADAOUA

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

Source des renseignements : ASECNA

Année 1970

J F M A M J J A S O N D

PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE  
(EN MM)

OBSERVATIONS

1						9.2	19.4	4.3			
2											
3						10.4					
4						10.4					
5							23.8				
6											
7								1.4			
8											
9						21.5	8.8	3.8			
10											
11											
12											
13								1.8			
14						0.2	17.5				
15											
16							29.0	7.3			
17								14.2			
18						5.2	1.5	5.8	23.5		
19											
20						1.3	37.8				
21					35.5						
22											
23					1.6	35.3	10.5				
24						35.3					
25											
26							1.9				
27					0.8	5.2					
28											
29						67.5	14.0				
30							3.4				
31							23.8				

Pluviom. mens. (mm)	0	0	0	0	37.9	6.5	260.0	132.2	56.3	0	0	0	492.9
N. de j. de pluie	0	0	0	0	3	2	14	9	7	0	0	0	35

BASSIN NIGER

STATION TAHOUA

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

Source des renseignements : ASECNA

Année 1970

J F M A M J J A S O N D

PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE  
(EN MM)

1					4.8		0.3				
2					2.3		31.3				
3				6.2				2.2			
4											
5				TR		7.0					
6				TR	3.7		15.2				
7				TR				2.7			
8											
9							8.8				
10								2.9			
11						1.0	16.3				
12							13.7				
13					3.6	3.5					
14					8.7	4.9	33.4	30.1			
15					TR			0.2			
16				TR							
17							TR	5.5			
18					4.8	20.8	8.2	21.6			
19						0.1		0.3			
20					35.6	11.8					
21				2.4							
22				TR							
23				0.8		7.0	8.1	4.9			
24											
25							1.1				
26							0.7				
27				15.5		16.6	9.9				
28				0.3							
29				TR	12.4						
30				0.6			9.8				
31						15.6					

OBSERVATIONS

Pluviom. mens. (mm)	0	0	0	0	19.0	63.2	108.5	155.8	75.2	0		421.7
N. de j. de pluie	0	0	0	0	4	7	14	11	10	0		46

BASSIN BADEGUICHERI

STATION TAMBAS PE1

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

Source des renseignements : ORSTOM

Année 1970

J F M A M J J A S O N D

PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE  
(EN MM)

1									1.0	
2								31.0		
3				0.5	7.0				6.5	
4										
5					tr					
6										
7								18.0		
8									12.0	
9					0.5	2.5				
10										
11								3.0		
12										
13					7.0	11.0	28.5			
14				4.0	3.5	21.5	2.5			
15										
16								9.0		
17							3.0	0.5		
18				7.5		34.0	12.5			
19					25.0					
20				1.5	20.5					
21			3.0							
22							0.5			
23							16.5	4.0		
24					11.5					
25										
26					7.0	1.5				
27			15.5		26.0	24.5				
28										
29							7.0			
30			2.0	3.0	14.0					
31							37.0			

OBSERVATIONS

Pluviographe :  
lectures au 5/10 mm  
Pas d'enregistrements  
avant le 12 mai

Pluviom. mens. (mm)

(20.5) 16.5 159.0 174.0 76.5

446.5

N. de j. de pluie

(3) 5 11 13 9

41

BASSIN BADEGUICHERI

STATION BOUJI PE 2

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

Source des renseignements : ORSTOM

Année 1970

J F M A M J J A S O N D

PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE  
(EN MM)

1								3.0		
2							34.0			
3					3.0	5.0		7.0		
4										
5						tr				
6										
7							16.0			
8							3.5	17.0		
9							7.5			
10										
11							5.0			
12										
13						22.0	4.5	23.0		
14					0.5	tr	21.0	8.0		
15										
16				0.5				10.5		
17							4.0	6.0		
18					7.0		45.0	13.0		
19						46.0				
20					0.5	16.5				
21				1.5						
22							tr			
23							11.0			
24						9.0				
25										
26							9.5	3.0		
27					13.5		26.0	3.5		
28										
29						0.5		4.0		
30					4.5	3.5	15.5			
31							40.5			

OBSERVATIONS

Pas d'enregistrements  
avant le 14 mai

Pluviom. mens. (mm)

20.0 15.0 190.0 162.0 87.5

474.5

N. de j. de pluie

4 6 9 13 8

40

BASSIN BADEGUICHERI

STATION BOUJI PE 3

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

Source des renseignements : ORSTOM

Année 1970

J F M A M J J A S O N D

PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE  
(EN MM)

1											
2								29.0			
3					4.0	7.0			8.0		
4											
5						tr					
6								11.0			
7											
8									13.5		
9						5.5	7.5				
10											
11											
12											
13						16.5	4.0	15.5			
14					0.5	2.0	40.0	17.5			
15											
16				4.0					19.5		
17								3.0	2.0		
18					8.5		16.0	12.0			
19						30.0					
20						23.0					
21				2.0							
22											
23							8.5	10.5			
24							3.0				
25											
26							3.0	9.5			
27				14.0			13.0	17.0			
28											
29						2.5		19.5			
30				4.0	25.0	16.0					
31								45.0			

OBSERVATIONS

Pluviographe  
hebdomadaire

Pluviom. mens. (mm)	24.0	40.5	164.0	165.0	98.5	492.0
N. de j. de pluie	4	5	11	11	8	39

BASSIN BADEGUICHERI

STATION DOUHOVA

PE 4

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

Source des renseignements :

ORSTOM

Année 1970

J F M A M J J A S O N D

PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE  
(EN MM)

1											
2						6.5	41.0				
3											
4								18.5			
5											
6											
7							4.0				
8								20.5			
9							24.5				
10											
11											
12											
13					5.0	31.5	18.0	4.0			
14					1.0		30.5	19.5			
15											
16											
17							3.5	10.5			
18					10.0		15.5	11.0			
19						10.5		1.5			
20					18.0	15.5					
21											
22											
23				17.0			38.5				
24						8.5					
25					2.5						
26						10.0	tr				
27						25.5	4.0				
28											
29											
30					3.0	28.0	4.5				
31							24.0				

OBSERVATIONS

Mai incomplet

Pluviom. mens. (mm)

17.0 39.5 160.0 184.0 85.5

486.0

N. de j. de pluie

(1) 6 9 10 7

33

BASSIN BADEGUICHERI

STATION DOUDEBEY BABA

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

PE 5

Source des renseignements : ORSTOM

Année 1970		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE (EN MM)	1							3.5						
	2								55.5					
	3									16.0				
	4													
	5													
	6													
	7								28.5					
	8									20.0				
	9							1.0	7.5					
	10													
	11									1.0				
	12							0.5						
	13						5.5	15.5	22.5	5.5				
	14						16.5	57.5	27.5					
	15													
	16									4.0				
	17								8.5					
	18						(10.0)		9.0	12.0				
	19							10.0						
	20						(18.5)	18.5						
	21													
	22													
	23								17.0					
	24							1.5						
	25						2.0							
	26							8.0						
	27								8.5					
	28													
	29								14.5					
	30						23.5	40.0						
	31							60.5						
Pluviom. mens. (mm)						59.5	175.5	230.0	85.0					(550.0)
N. de j. de pluie						5	11	11	6					(33)

OBSERVATIONS

Pas d'enregistrements en mai

BASSIN BADEGUICHERI

STATION KAORA ABDOU

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

PE 6

Source des renseignements : ORSTOM

Année 1970		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE (EN MM)	1							0.5					
	2							10.5	17.5				
	3							6.5		3.0			
	4						1.0						
	5							10.5					
	6												
	7						7.0	5.0	20.5				
	8								4.0	23.0			
	9							6.0	7.0				
	10												
	11								9.0				
	12												
	13								4.0	0.5			
	14						7.5		30.5	8.0			
	15												
	16									13.5			
	17								15.0				
	18								4.5	8.0			
	19					1.5		18.0					
	20							34.5					
	21					7.5							
	22												
	23								14.0	6.5			
	24							12.5					
	25												
	26								6.0	7.0			
	27								11.5	tr			
	28					0.5		16.0					
	29									3.5			
	30					1.5	2.0	56.0					
	31							11.0					
Pluviom. mens. (mm)					11.0	17.5	204.5	136.5	62.5				432.0
N. de j. de pluie					4	4	14	12	7				41

OBSERVATIONS

Pas d'observations avant le 16 mai



BASSIN BADEGUICHERI

STATION KATASAROA

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

PE 7

Source des renseignements : ORSTOM

Année 1970

J F M A M J J A S O N D

PLUVIOMÉTRIE - JOURNALIÈRE  
(EN MM)

1						7.5	12.5	13.0			
2						2.5					
3						2.0		2.0			
4				(1.5)							
5											
6						9.5					
7				(2.5)		21.5					
8						2.5	18.5				
9						11.5	14.5				
10											
11							2.5	0.5			
12											
13							3.5	2.0			
14						1.0	10.0	0.5			
15											
16								8.5			
17							12.5				
18							31.0	23.5			
19						13.5		1.5			
20						34.5					
21				(23.0)							
22							0.5				
23							17.5	12.0			
24						7.0					
25				1.5							
26						23.5					
27						14.5	4.0				
28						6.0	1.0				
29							13.5				
30						54.0					
31						15.0					

OBSERVATIONS

Pas d'enregistrements avant le 16 mai

Pluviom. mens. (mm)	(23.0)	5.5	202.0	147.0	82.0	459.5
N. de j. de pluie	(1)	3	14	14	10	42

BASSIN BADEGUICHERI

STATION KAORA ABDOU

PE 8

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

Source des renseignements : ORSTOM

Année 1970		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	OBSERVATIONS
PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE (EN MM)	1							tr						
	2							3.0	15.5					
	3							7.5		0.5				
	4						1.0							
	5							9.0						
	6													
	7							3.0	3.0	24.5				
	8									10.5	14.0			
	9								6.5	11.5				
	10													
	11									10.0				
	12													
	13									2.0	22.0			
	14							0.5		14.5	8.5			
	15													
	16										14.0			
	17									14.5				
	18					(0.5)				4.0	7.5			
	19								19.0					
	20								23.0					
	21					(6.0)								
	22													
	23									42.0	6.5			
	24								12.0					
	25													
	26								11.0	3.5				
	27								8.0	6.5				
	28					0.5			22.5					
	29									2.0				
	30						tr	0.5	25.0					
	31								15.5					
Pluviom. mens. (mm)					(7.0)	5.0	165.0	161.0	73.0					411.0
N. de j. de pluie					(3)	4	13	13	7					40

Pas d'observations avant le 12 mai

BASSIN BADEGUICHERI

STATION TAMBAS P1

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

Source des renseignements : ORSTOM

Année 1970

J F M A M J J A S O N D

PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE  
(EN MM)

1										2.1	
2										19.8	
3					1.6	5.1				5.0	
4											
5									3.5		
6											
7									14.2		
8										16.0	
9						2.2	2.5				
10											
11									9.6		
12											
13						8.7	4.5	24.8			
14					4.1	0.2	21.2	13.8			
15						tr					
16				0.9						7.7	
17								4.0	2.8		
18				tr	6.8		47.3	12.1			
19						48.0					
20					6.7	17.9					
21				4.3							
22								3.4			
23				tr				9.1	tr		
24						1.7					
25											
26						3.7	7.7				
27				17.1		22.7	9.1				
28											
29								4.8			
30				3.0	8.1	15.4					
31						44.1					

OBSERVATIONS

Pluviom. mens. (mm)	25.3	27.3	173.2	157.2	84.3		467.3
N. de j. de pluie	4	5	12	13	8		42

BASSIN BADEGUICHERI

STATION BOUJI P2

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

Source des renseignements : ORSTOM

Année 1970

J F M A M J J A S O N D

PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE  
(EN MM)

1									3.0	
2								17.9		
3				2.1	11.7			5.4		
4										
5						tr				
6										
7								11.9		
8									16.6	
9						0.4	6.5			
10										
11								4.4		
12										
13						31.2	4.0	18.5		
14				1.9	0.5	23.3	14.1			
15										
16									10.8	
17								3.1	7.6	
18				8.8			41.5	11.0		
19						34.4				
20				2.6	17.8					
21										
22								0.9		
23								6.6	1.9	
24						6.9				
25										
26						4.3	5.4			
27				16.3		23.4	5.9			
28										
29								4.7		
30				4.7	10.6	13.5				
31								33.4		

OBSERVATIONS

Pas d'observations  
avant le 26 mai

Pluviom. mens. (mm)	(21.0)	26.0	177.5	136.1	88.9	449.5
N. de j. de pluie	2	5	12	13	9	41

BASSIN BADEGUICHERI

STATION BOUJI P3

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

Source des renseignements : ORSTOM

Année 1970

J F M A M J J A S O N D

PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE  
(EN MM)

1											4.3	
2											18.4	
3						2.5	11.6				5.9	
4												
5							Er					
6												
7										11.6		
8											15.8	
9							0.9	5.9				
10												
11										2.2		
12												
13							24.8	3.6	18.7			
14						3.2	0.4	22.7	10.1			
15												
16											11.3	
17									3.1	6.3		
18						6.1		43.9	9.4			
19							27.8					
20						Er	17.1					
21												
22								Er				
23									7.8	2.3		
24							3.4					
25												
26							5.3	4.8				
27						13.2		18.6	6.3			
28												
29									3.9			
30						4.4	9.0	13.2				
31											34.5	

OBSERVATIONS

Pas d'observations avant le 26 mai

Pluviom. mens. (mm)	17.6	20.8	157.6	134.2	84.1	414.3
N. de j. de pluie	2	4	11	12	9	38

BASSIN BADEGUICHERI

STATION BOUJI P4

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

Source des renseignements :

ORSTOM

Année 1970

J F M A M J J A S O N D

PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE  
(EN MM)

1									4.7	
2								23.8		
3				9.4	11.0			6.6		
4										
5					tr					
6										
7								12.1		
8									13.8	
9					1.8	9.8				
10										
11								0.9		
12										
13					25.6	4.3	18.2			
14				0.4	0.9	23.3	9.7			
15										
16									13.4	
17							3.4	6.4		
18				6.2		49.4	10.2			
19					28.1					
20				0.5	15.2					
21										
22							tr			
23							8.8	4.5		
24					6.0					
25										
26						5.2	3.3			
27				12.4		16.6	8.0			
28										
29					1.3		6.7			
30				3.4	6.4	14.4				
31							36.4			

OBSERVATIONS

Pas d'observations avant le 26 mai

Pluviom. mens. (mm)

15.8 | 24.2 161.2 153.8 87.5

442.5

N. de j. de pluie

2 6 11 12 9

40

BASSIN BADEGUICHERI

STATION BOUJI P5

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

Source des renseignements : ORSTOM

Année 1970 J F M A M J J A S O N D

PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE  
(EN MM)

1										tr	
2										19.3	
3						4.1	12.5			7.7	
4											
5										tr	
6											
7										9.5	
8										*	16.5
9							3.1		4.7		
10											
11										tr	
12											
13							19.9	4.0	18.5		
14							tr	0.8	30.7	9.8	
15											
16										11.6	
17									3.0	3.3	
18							5.9		24.0	9.8	
19								48.4			
20							1.4	19.2			
21											
22										tr	
23									8.4	5.3	
24								2.2			
25											
26									3.7	7.4	
27						15.4		15.3	13.5		
28											
29							1.9		17.7		
30						5.4	7.1	14.0			
31									42.4		

OBSERVATIONS

Pas d'observations avant le 26 mai

Pluviom. mens. (mm)	20.8	20.4	181.5	142.2	82.5	447.4
N. de j. de pluie	2	5	11	11	8	37

BASSIN BADEGUICHERI

P6  
STATION DOUDEBEY BABA

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

Source des renseignements : ORSTOM

Année 1970		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	OBSERVATIONS	
PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE (EN MM)	1														
	2								45.8						
	3							5.0		11.6					
	4														
	5							1.2							
	6														
	7									21.0					
	8										17.7				
	9							4.0	11.4						
	10														
	11														
	12														
	13							23.0	18.7	14.7					
	14							3.7	26.6	29.0					
	15														
	16														
	17									10.5	5.2				
	18									7.3	12.6				
	19								14.9						
	20						26.0	19.7							
	21														
	22									2.1					
	23					16.3				15.8					
	24								9.3						
	25														
	26						1.0	8.7	8.2						
	27							16.8	1.5						
	28														
	29														
	30						10.0	48.5							
	31							33.5							
	Pluviom. mens. (mm)				16.3	37.0	188.3	168.9	90.8						501.3
N. de j. de pluie				1	3	12	11	6						33	



BASSIN BADEGUICHERI

STATION DOUHOVA

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

P 7

Source des renseignements : ORSTOM

Année 1970

J F M A M J J A S O N D

PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE  
(EN MM)

1											
2							58.2				
3						6.2	15.8				
4											
5						2.3					
6											
7							7.6				
8						2.0	23.0				
9							13.7				
10											
11											
12											
13						4.7	17.2	6.5			
14						1.2	38.7	12.1			
15											
16											
17							10.4	1.4			
18							14.4	9.2			
19						12.8					
20					3.0	22.4					
21											
22							4.8				
23							26.2				
24						6.0					
25											
26					tr	4.3	7.7				
27						14.0	5.2				
28											
29											
30					0.5	17.4					
31						15.7					

OBSERVATIONS

Pas de lectures  
antérieures au 19 juin

Pluviom. mens. (mm)

109.0 204.1 68.0

N. de j. de pluie

12 11 6

BASSIN BADEGUICHERI

STATION GOARAM 28

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

Source des renseignements : ORSTOM

Année 1970

J F M A M J J A S O N D

PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE  
(EN MM)

1						15.5					
2											
3				39				5.5			
4											
5											
6											
7						22.3					
8								17.3			
9						4.2	16.0				
10											
11											
12											
13				15.8	6.6	35.5	4.0				
14					1.2	36.1	26.9				
15				4.3							
16								11.8			
17							5.3	4.3			
18				10.6		28.7					
19						7.0					
20				4.3							
21				39		16.0					
22											
23				7.8			21.4				
24											
25											
26						5.0					
27						15.8	13.2				
28											
29							27.2				
30						16.0	27.5				
31							26.9				

OBSERVATIONS

Pluviom. mens. (mm)

11.7 54.9 110.2 222.2 69.8

468.8

N. de j. de pluie

2 6 9 10 6

33

BASSIN BADEGUICHERI

STATION GARANGA

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

P 9

Source des renseignements :

ORSTOM

Année 1970

J F M A M J J A S O N D

PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE  
(EN MM)

1						8.3				
2						7.9	24.5			
3						16.6				
4						9.1				
5										
6						7.0	13.3			
7								8.4		
8						12.0		2.6		
9							6.2	1.2		
10										
11						1.5	1.6			
12										
13						10.0	32.5	7.8		
14							3.6	19.5		
15										
16										
17							7.9			
18							8.0	25.3		
19							19.8	9.2		
20										
21			15.9			32.5				
22							7.6			
23			30.9			13.0	26.3			
24										
25										
26										
27						12.4				
28			1.2			5.5	8.7			
29						16.5				
30					10.0	44.7				
31										

OBSERVATIONS

Pluviom. mens. (mm)

48.0 10.0 208.5 157.7 64.8

489.0

N. de j. de pluie

3 1 14 13 6

37

BASSIN BADEGUICHERI

STATION TADOUPTA

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

P 10

Source des renseignements : ORSTOM

Année 1970

J F M A M J J A S O N D

PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE  
(EN MM)

1					18.8						
2						33.4	0.2				
3					5.4						
4						10.2					
5					8.4						
6					15.3	21.2	4.8				
7					13.4						
8						43.2					
9					6.2		2.3				
10						5.4					
11							5.4				
12						4.0					
13					11.1						
14						12.6					
15				1.0		2.0	16.2				
16			0.2			11.0					
17						4.7	4.9				
18						13.7					
19						17.0	10.7				
20				3.5	20.7						
21			9.0								
22			0.4			0.5					
23			9.5		0.3	26.8	1.0				
24					12.4						
25											
26					14.3						
27			2.3		2.6	1.4					
28											
29						6.5					
30				18.8	30.0						
31					5.8						

OBSERVATIONS

Pluviom. mens. (mm)

21.4 23.3 181.7 196.6 45.5

468.5

N. de j. de pluie

5 3 15 15 8

46

BASSIN BADIGUECHERI

STATION KAORA ABDOU

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

P 11

Source des renseignements : ORSTOM

Année 1970		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	OBSERVATIONS
PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE (EN MM)	1								10.8					
	2								16.2	15.5				
	3								3.6		2.3			
	4							1.6						
	5								16.7					
	6													
	7							6.2	1.8	37.7				
	8									4.3	21.7			
	9								2.8	14.8				
	10													
	11									10.1				
	12													
	13									2.2	4.7			
	14							3.6		26.7	2.2			
	15													
	16						tr				9.0			
	17									15.4				
	18						2.5			4.2	10.3			
	19									15.3				
	20									26.6				
	21						21.6							
	22													
	23						tr			26.1	9.7			
	24									9.7				
	25													
	26									7.4	5.5			
	27									17.8	6.7			
	28						1.0			7.4				
	29										1.9			
	30						2.8	1.1	71.0					
	31									14.5				
Pluviom. mens. (mm)						27.9	12.5	221.6	171.1	59.9			493.0	
N. de j. de pluie						4	4	14	13	7			42	

BASSIN BADEGUICHERI

STATION KATASAROA

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

P 12

Source des renseignements :

ORSTOM

Année 1970

J F M A M J J A S O N D

PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE  
(EN MM)

1					3.3	0.2				
2					tr	9.2				
3					7.6	0.8				
4										
5										
6					2.2					
7						16.8				
8						5.7	25.9			
9					10.8	15.6				
10										
11						6.3				
12										
13						8.3	22.1			
14					2.1	9.0	8.2			
15							11.2			
16							9.5			
17						14.5				
18						19.8	20.1			
19						11.4	4.1			
20						25.8				
21										
22						tr				
23						21.7	14.3			
24						19.3				
25					tr					
26						15.5	0.4			
27						15.3	3.9			
28						10.1	0.3			
29							8.0			
30						28.6				
31						8.9				

OBSERVATIONS

Pas d'observations  
avant le 15 juin

Pluviom. mens. (mm)

160.9 139.5 116.4

N. de j. de pluie

13 14 10

BASSIN BADEGUICHERI

STATION ANGOAL DENIA

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

P 13

Source des renseignements :

ORSTOM

Année 1970

J F M A M J J A S O N D

PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE  
(EN MM)

1											
2							6.4				
3						27.2	9.4				
4					22.5			18.9			
5							10.8				
6						28.2					
7								15.3			
8											
9											
10											
11							5.4				
12											
13							43.4				
14							14.8				
15											
16				0.8							
17						20.1	8.4	10.7			
18								3.6			
19											
20					17.5	30.7					
21			5.4								
22							9.8				
23											
24							42.0				
25											
26						19.3	4.5				
27						11.0					
28											
29											
30					5.4	20.2					
31											

OBSERVATIONS

Pluviom. mens. (mm)

6.2 45.4 156.7 154.9 48.5

411.7

N. de j. de pluie

2 3 7 10 4

26

BASSIN BADEGUICHERI

STATION ROUKOUZOU

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

P 14

Source des renseignements : C F D T

Année 1970

J F M A M J J A S O N D

PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE  
(EN MM)

OBSERVATIONS

1						11.0	5.3			
2						26.2				
3						5.6	2.0			
4						9.1				
5										
6							16.5			
7										
8							8.6	22.7		
9					9.3	9.7				
10										
11										
12							6.2			
13						16.3		6.5		
14						2.4	7.5			
15					12.1					
16										
17							27.0	3.0		
18					9.2			15.5		
19						11.1	6.2			
20					0.7					
21				2.6		19.7				
22										
23						16.0	13.4	3.0		
24										
25										
26						13.1				
27						18.0	5.2			
28						1.4				
29							3.5			
30					29.1	39.1				
31										

Pluviom. mens. (mm) 2.6 60.5 161.5 131.3 58.0 413.9

N. de j. de pluie 1 5 12 11 7 36



BASSIN BADEGUICHERI

STATION TAMBAS

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

P 15

Source des renseignements : C F D T

Année 1970		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	OBSERVATIONS	
1															
2									20.6	0.6					
3								5.8							
4										11.2					
5								6.3	15.1						
6															
7									1.1	20.7					
8									1.6						
9								3.9							
10									3.3						
11									8.4						
12															
13								3.8	17.2	24.8					
14							6.9	0.9		11.7					
15									3.3						
16									0.2	6.2					
17									34.5						
18				0.3	5.8	34.2				5.7					
19															
20					5.0	20.0									
21			4.2												
22									14.0						
23						2.0				8.0					
24															
25									1.3						
26								9.3	30.8						
27			7.2				39.1								
28															
29								14.5	2.9						
30			3.9	7.4											
31								45.1							
Pluviom. mens. (mm)					15.6	25.1	184.9	154.3	88.9					468.8	
N. de j. de pluie					4	4	12	14	8					42	

PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE  
(EN MM)

BASSIN BADEGUICHERI

STATION BADEGUICHERI

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

P 16

Source des renseignements : ORSTOM

Année 1970 J F M A M J J A S O N D

PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE  
(EN MM)

1										2.1	
2								4.3			
3						8.2	8.5	2.5			
4											
5											
6											
7								25.3			
8									15.0		
9						2.5	1.0				
10											
11								8.0			
12											
13							7.0	5.0	7.3		
14					0.4			16.5	27.0		
15						2.2					
16									19.5		
17								3.5	1.5		
18						2.0		41.5	9.0		
19							34.0				
20						0.5					
21				25.5			25.5				
22											
23							2.0		0.8		
24								10.5			
25											
26									2.2		
27				29.0				18.6	13.3		
28								10.5			
29									6.2		
30						7.8	16.0				
31								38.5			

OBSERVATIONS

Mai et Juin :  
douteux

Pluviom. mens. (mm)	54.5	10.7	165.0	145.8	84.7	460.7
N. de j. de pluie	2	4	11	13	9	39

BASSIN BADEGUICHERI

STATION KAORA ABDOU

FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

P 17

Source des renseignements :

ORSTOM

Année 1970

J F M A M J J<sup>e</sup> A S O N D

PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE  
(EN MM)

1						tr					
2						15	19.2				
3						11.0		0.6			
4					1.5						
5						17.1					
6											
7					3.8	1.6	37.8				
8							12.6	22.4			
9						14.3	14.7				
10											
11							11.5				
12											
13							2.5	6.2			
14						tr	30.3	1.9			
15											
16								11.8			
17							19.8				
18							7.1	13.6			
19							25.0				
20							35.1				
21				6.1							
22											
23							28.2	13.4			
24							11.8				
25											
26							18.1	7.2			
27							18.5	tr			
28				0.5			6.3				
29								3.8			
30					tr	0.6	30.5				
31							12.9				

OBSERVATIONS

Pluviom. mens. (mm)

6.6 5.9 203.7 194.7 69.9

480.8

N. de j. de pluie

2 3 13 12 7

37

BASSIN BADEGUICHERI

STATION KAORA ABDOU

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

P 18

Source des renseignements : ORSTOM

Année 1970

J F M A M J J A S O N D

PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE  
(EN MM)

1						Tr					
2						11.4	16.6				
3						6.8	0.8				
4					1.0						
5						13.8					
6											
7					5.2	2.7	28.5				
8							9.2	15.6			
9						7.2	11.3				
10											
11							11.4				
12											
13							1.8	6.7			
14					0.5		14.8	10.0			
15											
16								16.1			
17							15.8				
18							4.5	9.5			
19						18.2					
20						31.6					
21				1.4							
22											
23							24.7	6.5			
24						11.0					
25											
26						7.0	8.0				
27						10.3	3.6				
28				0.8		13.6					
29							3.7				
30					Tr	1.2	31.5				
31							11.2				

OBSERVATIONS

Pluviom. mens. (mm)

2.2 7.9 17.63 15.39 49.1

389.4

N. de j. de pluie

2 4 13 13 7

39

BASSIN BADEGUICHERI

STATION KAORA ABDOU

# FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

P 19

Source des renseignements :

ORSTOM

Année 1970

J F M A M J J A S O N D

PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE  
(EN MM)

1						tr					
2						11.8	16.0				
3						7.2		1.0			
4					2.1						
5						11.2					
6											
7					4.8	0.5	20.2				
8							9.1	18.3			
9						3.1	14.0				
10											
11							8.4				
12											
13							1.3	9.5			
14					1.0		15.4	5.9			
15											
16								9.3			
17							13.8				
18							3.1	9.5			
19							15.7				
20							24.0				
21				0.4							
22											
23							32.4	5.1			
24							7.4				
25											
26							6.7	4.6			
27							14.7	9.1			
28				0.8			10.2				
29								3.1			
30					tr	1.2	42.3				
31							11.8				

OBSERVATIONS

Pas d'observations avant le 19 mai

Pluviom. mens. (mm)

1.2 9.1 166.6 150.5 58.6

386.0

N. de j. de pluie

2 4 13 13 7

39