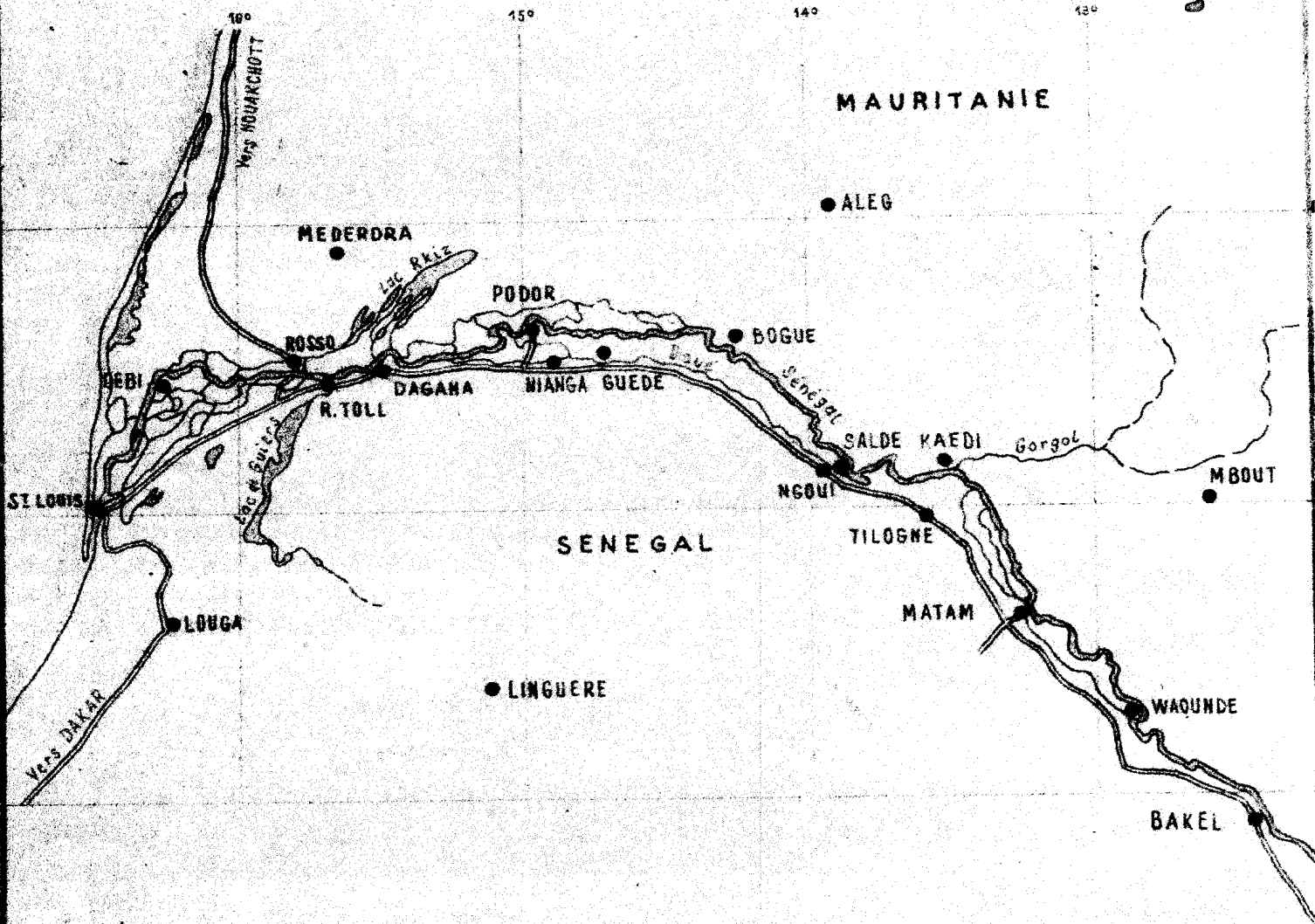
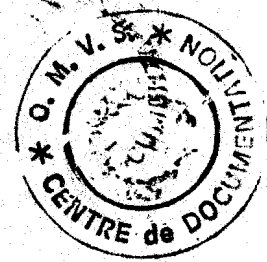


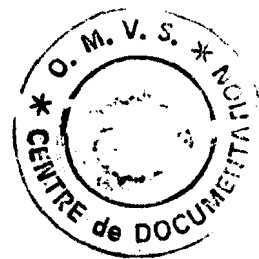
# HYDROLOGIE DU FLEUVE SENEGAL

DE 1965 à 1975



ECHELLE: 1 / 2.500.000.

ORGANISATION POUR LA MISE  
EN VALEUR DU FLEUVE SENEGAL



HYDROLOGIE DU FLEUVE SENEGAL  
de 1965 à 1975

-----

Avril 1976

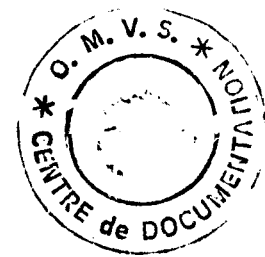
A. OULD HAMDINOU

## B I B L I O G R A P H I E

=====

- O.R.S.T.O.M. - Monographie Hydrologique du Fleuve Sénégal.
- S O G R E A H - Modèle Mathématique de la Vallée du Sénégal.
- M. JUTON - Le Régime du Fleuve Sénégal dans la Vallée de 1965 à 1972.
- M. JUTON - Etude Statistique des Faibles Débits du Fleuve Sénégal.
- N. BENSOUSSAN - Les Crues de 1972 et 1973.
- H. HAMDINOUC - Hauteurs limnimétriques dans la Vallée de Bakel à Ronq - 1965 - 1974.
- H. HAMDINOUC - Les Crues de 1974 et 1975.

A N N E X E S



- 1 - Hydrogrammes et limnigrammes des crues de 1965 à 1975  
à Bakel, Kaédi, Dagana.  
Graphiques n° 1.1. à 1.11.
  
- 2 - Crues médiane, décennale, centennale et millennale  
Hydrogramme à Bakel  
Niveaux maximum des crues de Saint-Louis à Bakel.  
Graphique n° 2.1.
  
- 3 - Profil en long du Fleuve Sénégal de Bakel à Saint-Louis  
Fond du fleuve  
Ligne d'eau pour les débits :
  - . d'étiage
  - . de 300 m<sup>3</sup>/s
  - . de crue faible
    - " moyenne
    - " décennale
    - " centennale
    - " millennale.

3.1. état naturel  
3.2. état aménagé.
  
- 4 - Les faibles débits  
Débits garantis à Bakel  
Courbes d'épuisement et de tarissement  
Graphiques n° 4.1. et 4.2.
  
- 5 - Les remontées salines  
Progression en amont de Saint-Louis 72/73, 73/74 et 74/75.  
Evolution en 1972 et 1973.  
Graphique n° 5.1. à 5.3.
  
- 6 - Volume écoulé  
Module moyen annuel de 1903 à 1975  
Modules mensuels moyens des années 1965 à 1975.  
Graphiques n° 6.1. et 6.2.

HYDROLOGIE DU FLEUVE SENEGAL  
de 1965 à 1975  
-----



INTRODUCTION

La Monographie Hydrologique du Fleuve Sénégal a groupé, pour la période 1903/1964, tous les renseignements concernant le régime du Fleuve depuis ses sources jusqu'à la mer. A l'époque les échelles limnimétriques étaient lues par les agents de la MAS sur l'ensemble du réseau hydrographique. Mais la MAS a cessé ses activités le 31 décembre 1960 dans le haut bassin et le 1er août 1972 dans la Vallée.

Fort heureusement les lectures des échelles ont été suivies d'une façon continue par la Direction de l'hydraulique du Mali, dans le haut bassin, et par les agents du Service de l'hydraulique du Sénégal dans la Vallée de Bakel à Rosso; Dans le Delta quelques échelles sont actuellement relevées par la SAED.

Un supplément a été apporté à l'étude ORSTOM par l'exploitation des données existantes :

- . étude SENEGAL-CONSULT dans le haut bassin (68-70)
- . étude SOGREAH notamment l'exploitation du modèle mathématique
- . publications du Projet AFR/REG/61.

Un résumé de ces études sera donné par la présente note qui actualise les données hydrologiques concernant la période 1965/1975.



4<sup>e</sup>ème partie : Recueil des données numériques

Tome 1 - hauteurs limnimétriques dans la Vallée de Bakel à Kaédi,

Tome 2 - hauteurs limnimétriques dans la Vallée de Diorbivoul à Podor,

Tome 3 - hauteurs limnimétriques aux stations du Delta et du Doué,

Tome 4 - Débits journaliers aux stations du Haut Bassin,

Tome 5 - Débits journaliers dans la Vallée.

TITRE II - DONNEES COMPLEMENTAIRES

. SENEGAL-CONSULT a procédé à des mesures hydrométriques pendant l'exécution de son contrat (1968 - 1970).

Les résultats sont groupés dans le rapport (SENEGAL-CONSULT).

. L'étude SOGREAH a évalué les débits de pointe, les modules annuels et les hauteurs maximales.

Les résultats tirés de l'étude sont les suivants :

. les débits de pointe à Bakel sont évalués à :  
10.000 m<sup>3</sup>/s pour T = 100 ans et 13.000 m<sup>3</sup>/s pour T  $\hat{=}$  1000 ans.

. les modules annuels peuvent être estimés à 1.360 m<sup>3</sup>/s pour T = 100 ans et 1.600 m<sup>3</sup>/s pour T = 1000 ans.

Les hauteurs maximales sont présentées dans le tableau suivant :

Echelle	Niveaux	Maximums	1/100	1/1000	1/100 d'après ORSTOM
	en IGN	année			
BAKEL	24,39	1.906	25,15	26,60	24,61
MATAM	16,57	1.936	16,85	17,70	16,82
KAEDI	13,15	1.936	13,70	14,50	13,30
BOGHE	9,14	1.965	9,70	10,50	9,48
PODOR	6,36	1.936	7,00	7,85	6,51
DAGANA	4,51	1.936	4,80	5,50	4,61

TITRE III - PUBLICATIONS DU PROJET AFR/REG/61

Des éléments complémentaires non négligeables peuvent être consultés dans les publications ci-après :

. Fleuve Sénégal - Etude statistique sur les périodes pendant lesquelles le débit a été égal ou supérieur à certains débits donnés (10 à 100 m<sup>3</sup>/s) - M. JUTON Janv. 1971.

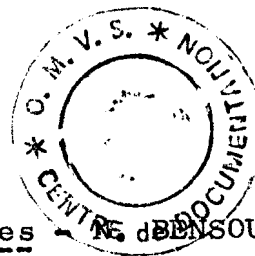
. Le Régime du Fleuve Sénégal dans la Vallée de 1965 à 1972 - M. JUTON - Novembre 1971.

. Etude statistique des faibles débits du Fleuve Sénégal - M. JUTON - Mars 1972.

. Etude de la Crue 70, de la Crue 68 et des 3 Crues artificielles - SOGREAH - 1972.

. Etude des Volumes ayant stationnés dans le lit majeur du Sénégal - SOGREAH - 1972.

. Etude sommaire de la remontée saline dans le Fleuve Sénégal - SOGREAH - 1973.



- . La Crue 1972 et ses conséquences - N. BENSOUSSAN.
- . La Crue 1973 - N. BENSOUSSAN - Décembre 1973
- . Hauteurs limnimétriques dans la Vallée de Bakel à Ronq - A. HAMDINOUC - Mai 1974.
- . La Crue 1974 - A. HAMDINOUC - Novembre 1974?
- . La Crue 1975 - A. HAMDINOUC - Novembre 1975.

TITRE IV - STATIONS LIMNIMÉTRIQUES (fig.E)

Actuellement aucune échelle n'est lue sur la rive droite du fleuve. La liste ci-dessous groupe les stations exploitées par les Services Sénégalais en collaboration avec l'ORSTOM.

Liste des stations limnimétriques

Stations	Situation et type	P.K.	0 échelle IGN	Cote étiage en m IGN
St-Louis	marégraphe	00	- 0,45	0
Dieg	sur ouvrage	40	+ 0,40	0
Djoudj	ouvrage	58	0,00	0
Débi	ouvrage	67	0,00	0
Caïman	ouvrage	82	0,00	0
Diaouar	ouvrage	102	0,00	0
Ronq	fleuve	113	0,00	0
Thiagar	ouvrage	127	0,00	0
Rosso	fleuve	133	- 0,23	0
R. Toll	fleuve	145	- 0,43	0
Dagana	fleuve	170	- 0,44	0
Podor	fleuve	268	- 0,44	0
Guédé	Doué	280	- 0,59	0,10
N'Goui	Doué	480	- 0,45	1,55
Saldé	fleuve	476	+ 1,35	3,50
Kaédi	fleuve	532	+ 3,85	5,40
Matam	fleuve	622	+ 6,32	7,70
Bakel	fleuve	794	+11,16	13,00
Kidira	falémé		+19,60	19,60





## Chapitre I

### DESCRIPTION GENERALE DES CRUES DU FLEUVE SENEGAL

Le régime du Fleuve Sénégal est irrégulier. Il dépend du régime pluvial du versant Nord du Fouta-Djalou où les précipitations annuelles varient de 1.500 à 2.000 mm. Le bassin inférieur traverse une zone à climat sahélien où la pluviométrie tombe parfois en-dessous de 300 mm par an.

La crue se produit à des dates très variables avec des écarts de 30 à 45 jours. Sa pointe varie de 1.400 m<sup>3</sup>/s en année très sèche à 10.000 m<sup>3</sup>/s en année très humide. A l'étiage ce débit tombe parfois à moins d'un mètre cube seconde.

La crue est annuelle. Elle s'écoule de Juillet à Novembre. L'étiage dure près de 5 mois.

A Bakel l'hydrogramme des crues est généralement de forme triangulaire. Puis, il est aplati progressivement d'amont en aval par l'étalement de la crue dans le lit majeur.

#### Propagation de la crue

Le temps de propagation de la crue dépend essentiellement de l'importance de celle-ci. Plus la crue est étalée, plus le temps de propagation est long. Pour une crue très faible le fleuve ne déborde pas et la durée se trouve ainsi réduite. Dans ce cas, il est difficile de fixer une moyenne qui sera applicable pour toute la Vallée. C'est pourquoi nous avons préféré présenter ici les durées de propagation d'une crue décennale, une moyenne et une très faible.

Pour une crue décennale, du type 1964, on peut noter :

- . 7 jours entre Bakel et Kaédi (37 km par jour) ;
- . 30 jours entre Bakel et Dagana (21 km par jour) ;
- . 40 jours entre Bakel et Ronq (17 km par jour) .

En année moyenne, 1970 par exemple, le temps de propagation est le suivant :

- . 9 jours entre Bakel et Kaédi (29 km par jour) ;
- . 35 jours entre Bakel et Dagana (177 km par jour) ;
- . 35 jours entre Bakel et Ronq (177 km par jour).

En année de sécheresse centennale (1972) nous avons relevé :

- . 3 jours entre Bakel et Kaédi (87 km par jour) ;
- . 17 jours entre Bakel et Dagana (36 km par jour).

#### Arrivée de la Crue

En considérant l'échantillon 1903 - 1975 nous relevons les dates médianes ci-après :

Le 22 Juin pour le démarrage de la crue, et  
le 10,11 Septembre pour l'apparition de sa pointe  
à Bakel.

Dans l'ensemble les pointes de crue se répartissent à raison de :

- . 30% entre le 22.8. et le 5.9.
- . 50% entre le 6.9. et le 21.9.
- . 15% après le 21.9.

Les dates extrêmes sont le 7.8. (1926) et le 15.10.(1966).

Le tableau suivant donne la date d'arrivée de la crue et celle de l'apparition de sa pointe, la hauteur obtenue est le débit correspondant pour une crue médiane, décennale, centennale et millénaire à Bakel.

BAKEL	Année médiane	1/10	1/100	1/1000
Date arrivée de la crue	22.6.	22.6.	22.6.	22.6.
Date de pointe	9.9.	9.9.	9.9.	9.9.
Haut. obtenue	21,27 m	23,72 m	25,15 m	25,60 m
Débit corresp.	3764 m <sup>3</sup> /s	7180 m <sup>3</sup> /s	10100 m <sup>3</sup> /s	13000 m <sup>3</sup> /s

Fréquence = La fréquence applicable pour toute la Vallée, est la moyenne des hauteurs de 40 jours à Bakel.

Débit = Le débit écoulé, en milliards de m<sup>3</sup>, et le module correspondant varient dans les limites suivantes :

Année	Minimum connu 1972	Moyenne 1944	Maximum connu 1924
Débit écoulé 10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup>	8	23,11	18,6
Module	263 m <sup>3</sup> /s	743 m <sup>3</sup> /s	1241 m <sup>3</sup> /s

Les graphiques A et B ci-après présentent les limni-grammes et les hydrogrammes à Bakel :

- . des crues : millénaire, centennale, décennale et moyenne.
- . les figures C et D ceux d'une année médiane à Bakel Kaédi et Dagana.
- . le graphique E porte le profil en long du fond du fleuve de Saint-Louis à Bakel, les stations de mesure, la cote du plan d'eau à 300 m<sup>3</sup>/s, les lignes d'eau d'une crue moyenne, décennale, centennale et millénaire.

# CARACTERISTIQUES DES CRUES

TABLEAU I. 2. 5. 1. 2. 3

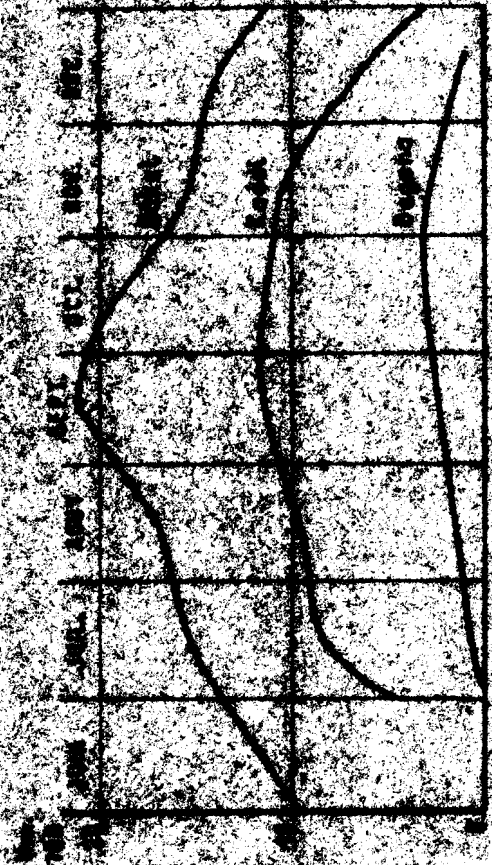
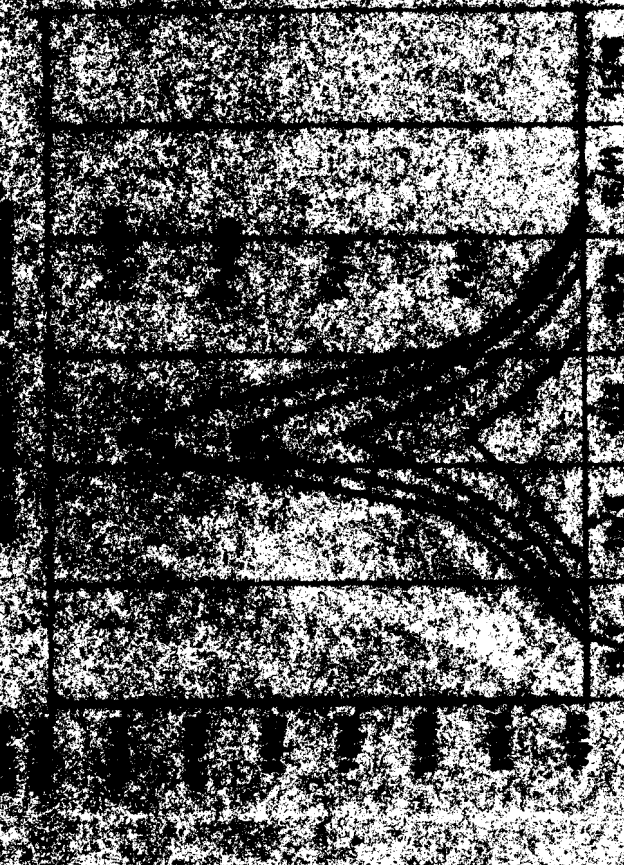


FIG. 5  
 CARACTÉRISTIQUE CRUE ANNÉE A BAKEL  
 KANI ET OUAGADOU

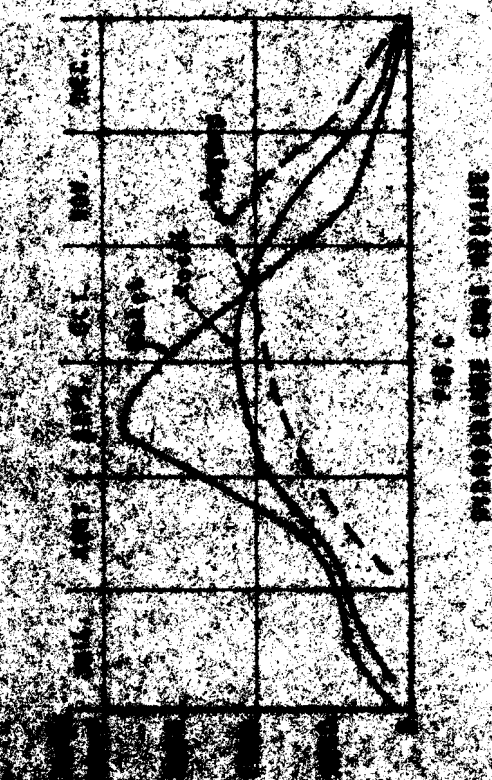


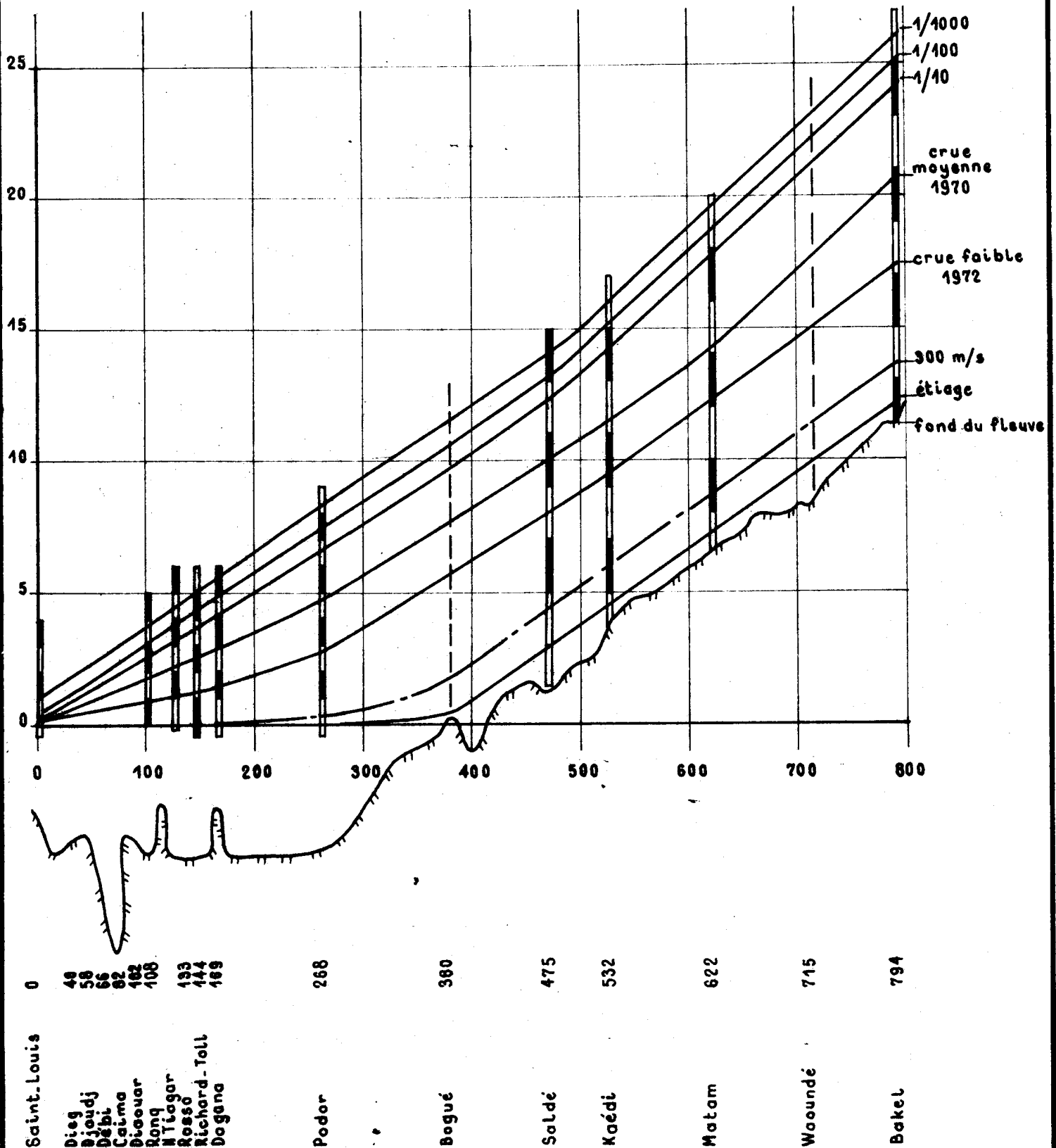
FIG. 6  
 CARACTÉRISTIQUE CRUE ANNÉE A  
 KANI - KANI, OUAGADOU

STATIONS LIMNIMETRIQUES

DANS LA VALLEE DE

BAKEL A SAINT-LOUIS

FIGURE E



--- Echelle détériorées non exploitées

Chapitre II

PERIODE 1965 - 1975 - DESCRIPTION DES CRUES

1965 - Déjà marquée par un débit d'étiage élevé, la crue de 1965 est plus forte qu'une crue décennale.

La pointe de crue a été marquée le 12 Septembre à la cote 23,66 m IGN pour un débit de 7.000 m<sup>3</sup>/s. La hauteur dépassée pendant 30 jours (H-30 j) s'élève à 22,20 m IGN. Le débit correspondant fait 4.654 m<sup>3</sup>/s.

1966 - Trois faits marquants caractérisent la crue de 1966.

- . une montée marquée de pulsations
- . une descente rapide
- . une pointe de crue très tardive (15 Octobre).

Elle est également supérieur à une crue moyenne. Sa pointe fut marquée le 15.10 à 22,86 m IGN avec un débit de 5.505 m<sup>3</sup>/s. La hauteur de 30 jours fait 20,50 m pour un débit de 3.168 m<sup>3</sup>/s.

1967 - C'est aussi une année humide. Dans l'échantillon considérée, elle vient au 2ème rang après la crue de 1965. Elle a les caractéristiques ci-après :

- . limnigramme de forme régulière ;
- . hauteur maximale 23,06 m, débit de pointe 5.815 m<sup>3</sup>/s ;
- . hauteur 30 jours 21,90 m, débit correspondant à 4.365 m<sup>3</sup>/s ;
- . module moyen annuel 1.040 m<sup>3</sup>/s.

1968 - La Crue 68 est très faible. Elle occupe le 9e rang dans la série des 11 années. La pointe de la crue atteinte le 17.9. à la cote 20,12 m correspond à un débit de 2.904 m<sup>3</sup>/s.

La hauteur dépassée pendant 30 jours fait 16,80 m. Le débit correspondant est de 1.196 m<sup>3</sup>/s. Le débit moyen annuel ne fait que 403 m<sup>3</sup>/s.

1969 - Moyenne par sa hauteur maximale (21,30 m) et son module annuel (765 m<sup>3</sup>/s) la crue de 1969 est considéré médiane. Elle a les éléments suivants :

- . une hauteur de 21,30 m marquée le 13.9.
- . un débit de pointe de 3.793 m<sup>3</sup>/s
- . une hauteur de 30 jours faisant 19,80 m avec un débit de 2.693 m<sup>3</sup>/s.

1970 - Elle est faible, ou moyenne faible.

En pointe de crue son limnigramme est étalé en ligne brisée. La pointe de crue est observée le 8.9. à la cote 20,86 m avec un débit de 3.425 m<sup>3</sup>/s. On note 19,20 m comme hauteur de 30 jours et 2.324 m<sup>3</sup>/s pour le débit correspondant. Son module annuel fait 542 m<sup>3</sup>/s.

1971 - Elle est également faible la crue 1971.

Sa hauteur maximale est égale ou supérieur à celle d'une crue moyenne. La hauteur de 30 jours est légèrement inférieure à la moyenne. Mais le module annuel de 600 m<sup>3</sup>/s classe la crue 71 dans la série des années de faible crue.

- . hauteur 21,88 m, débit de pointe 4.345 m<sup>3</sup>/s
- . hauteur 30 jours 19,70 m débit correspondant à 2.624 m<sup>3</sup>/s.



1972 - Elle est particulièrement faible la crue 72.

Le Fleuve n'a pas débordé. La hauteur maximale a été relevée le 8.9. à 17,44 m IGN. Le débit de pointe fait 1428 m<sup>3</sup>/s. La hauteur dépassée pendant 30 jours est de 1642 m. Le débit correspondant ne fait que 1057 m<sup>3</sup>/s. Le débit moyen de 263 m<sup>3</sup>/s est le plus faible des modules enregistrés depuis 1903 et est considéré comme correspondant à une année de sécheresse centennale.

1973 - Faible est précoce, la crue de 1973 a démarrée le 10 Juin et sa pointe fut marquée le 25 Août. Le débit de pointe s'élève à 2546 m<sup>3</sup>/s à la hauteur de 19,58 m IGN. La hauteur de 30 jours fait 18,10 m le débit correspondant est 1730 m<sup>3</sup>/s.

Le module annuel s'élève à 361 m<sup>3</sup>/s.

1974 - Proche d'une crue décennale en pointe avec une fréquence de 25%, moyenne par la hauteur dépassée pendant 40 jours, la crue de 1974 est faible par son débit moyen annuel. Elle a été très précoce. On note également la courte durée de l'importante onde de crue responsable de la partie principale de la crue (6 m en 6 jours). La hauteur maximale a été observée le 27.8. à 23,05 m IGN. Le débit de pointe s'élève à 5799 m<sup>3</sup>/s. La hauteur dépassée pendant 30 jours fait 21,14 m avec un débit de 3792 m<sup>3</sup>/s. Module annuel 645 m<sup>3</sup>/s.

1975 - La crue 75 a une fréquence de 70%. Elle est comparable à la crue 71 du point de vue hauteur maximale, hauteur de 30 jours et allure à la décrue (15 à 20 cm par jour). La pointe de la crue est observée le 5.9. à la cote 21,30 m IGN avec un débit de 3793 m<sup>3</sup>/s. La hauteur de 30 jours (19,65 m) dépassée à Bakel correspond à un débit de 2594 m<sup>3</sup>/s. On note 493 m<sup>3</sup>/s comme débit moyen annuel.

### Chapitre III

#### COMPARAISON DES DIFFERENTES CRUES A BAKEL

La période concernée comprend 11 années hydrologiques dont :

- . 3 crues au-dessus de la moyenne (1965, 1967, 1966).
  - . 1 crue moyenne (1969).
  - . 1 crue moyenne faible (1970).
  - . 3 crues faibles (1974, 1971 et 1975)
  - . 2 crues très faibles (1973 et 1968)
- et 1 crue de sécheresse centennale (1972).

La crue 66 occupe le 4ème rang par sa hauteur maximale et celle dépassée pendant 30 jours à Bakel. Elle est au 3e rang par son débit moyen annuel.

La crue 71 est sixième en débit moyen et en hauteur de 30 jours.

Moyenne et médiane, la crue 69 est au :

- . 6e rang par sa hauteur maximale,
- . 4e rang en module annuel,
- . 5e rang par sa hauteur de 30 jours.

La crue 75 vient au 7e rang par la hauteur maximale et celle de 30 jours. Elle est au 8e rang en débit moyen.

La crue 70 est du 8e rang en hauteur maximale et en hauteur dépassée pendant 30 jours. Elle occupe le 7e rang par son débit moyen annuel.

Les crues particulièrement faibles sont placées dans un échantillon plus grand (1903 - 1975). C'est ainsi qu'une similitude très rapprochée a été constatée entre les données hydrologiques des années suivantes :

- . 1968 et 1941
- . 1973 et 1944
- . 1972 et 1913

#### Épuisement

La période d'étiage commence dès l'apparition d'un débit de 300 m<sup>3</sup>/s à Bakel. Celle de l'épuisement est accusée par un débit de 33 m<sup>3</sup>/s. On note 92 jours entre la disparition et l'apparition d'un débit de 100 m<sup>3</sup>/s pendant la crue 1966/67 (19/2 au 22/6) et 83 jours pour celui de 50 m<sup>3</sup>/s (25/3 au 17/6).

Pour les crues particulièrement faibles on relève les dates ci-après :

- . année 1972/73

entre le 24.12 et le 13.6. le débit est inférieur à 100 m<sup>3</sup>/s.

entre le 31.1. et 11.6. il est inférieur à 50 m<sup>3</sup>/s.

- . année 1973/74

pour l'année hydrologique 73/74, le débit a été inférieur à 100 m<sup>3</sup>/s du 7.12. au 1er juillet et inférieur à 50 m<sup>3</sup>/s du 17.1. au 29.6.

De l'étude JUTON sur les faibles débits, on peut tirer les résultats suivants :

- en année médiane le débit reste inférieur à 100 m<sup>3</sup>/s du 8 Février au 22 Juin. Il est également inférieur à 50 m<sup>3</sup>/s du 15 Mars au 16 Juin.
- pour une probabilité de 8 années sur 10 les dates sont les suivantes :

22 Janvier au 29 Juin pour le débit de 100 m<sup>3</sup>/s  
2 Mars au 22 Juin pour un débit de 50 m<sup>3</sup>/s.

- pour 9 années sur 10 il est inférieur à 100 m<sup>3</sup>/s  
14 Janvier au 3 Juillet est inférieur à 50 m<sup>3</sup>/s  
22 Février au 29 Juin - (voir graphique 4.1.).

Le graphique 4.2. présente les courbes de tarissement et d'épuisement de 1965 à 1975 à Bakel.

- le plus fort débit d'étiage a été enregistré en 1967/68
- le plus faible est celui de 1972/73
- on note la même allure des courbes en 1965/66 et 1967
- un même débit a été observé le 28 Avril pour les années 1968/69, 1971/72 et 1972/73.

#### Remontée des eaux marines

Les eaux marines remontent le fleuve jusqu'au PK240. En conséquence, l'alimentation en eau douce des villes les plus en aval et l'irrigation des périmètres existants en sont pénalisés. Le barrage de Diama, une fois construit, mettra fin à une telle situation.

-----

Hauteurs caractéristiques  
Débits correspondants et probabilité au dépassement  
à BAKEL, KAEDI et DAGANA  
-----

Tableau n°1-

Station	Année	Date de pointa.	Hauteur maximale	proté dépass.	Q maximum	Hauteur 30 j	Proté au dép.	30 J
BAKEL	1965	12.9	23,66	15%	m3/s / 7000	22,20	10%	m3/s 4654
	1966	15.10	22,86	30	5505	20,50	35	3168
	1967	14.09	23,06	25	5815	21,90	15	4365
	1968	17.09	20,12	88	2904	16,80	97	1196
	1969	13.09	21,30	70	3793	19,80	55	2693
	1970	8.09	20,86	75	3425	19,20	72	2324
	1971	31.08	21,88	55	4345	19,70	62	3168
	1972	8.09	17,44	98	1428	16,42	97	1057
	1973	25.08	19,58	93	2546	18,10	89	1730
	1974	27.08	23,05	28	5799	21,14	28	3792
1975	5.09	21,30	70	3793	19,65	62	2594	
KAEDI	1965	22.09	12,97	6	2695	12,45	13%	2589
	1966	24.10	12,38	37	2435	11,90	38	2334
	1967	6.10	12,68	21	2567	12,35	19	2523
	1968	22.09	10,85	91	1762	9,80	95	1560
	1969	26.09	11,95	55	2246	11,60	54	2184
	1970	17.09	11,55	76	2070	11,30	69	2017
	1971	22.09	11,85	61	2202	11,55	58	2153
	1972	11.09	9,53	97	1230	9,23	98	1125
	1973	31.08	10,72	92	1707	10,48	90	1606
	1974	13.09	12,23	40	2369	12,04	40	2286
1975	19.09	11,40	76	2004	11,25	66	1942	
DAGANA	1965	18.10	4,34	4	3208	4,16	22%	2992
	1966	16.11	3,90	18	2848	3,50	52	2743
	1967	29.10	4,21	4	3580	4,11	24	3460
	1968	7.10	2,36	90	1716	2,23	96	1621
	1969	1.11	3,20	54	2464	3,01	80	2283
	1970	13.10	2,99	68	2266	2,89	83	2170
	1971	10.10	3,14	62	2410	3,07	77	2339
	1972	25.09	1,56	98	1140	1,46	99	1076
	1973	20.09	2,37	93	1723	2,30	97	1674
	1974	10.10	3,16	60	2424	3,07	77	2340
1975	12.10	2,69	85	1984	2,51	92	1823	

Module du Fleuve (fig. 6.1.)

Le module moyen annuel calculé par SENEGAL-CONSULT faisait 771 m<sup>3</sup>/s pour la période 1903 - 1968.

JUTON - (Projet AFR/REG 65/061) a introduit les années 69 à 71 ramenant ce chiffre à 765 m<sup>3</sup>/s.

Nous avons refait le graphique pour faire apparaître les faibles débits des 5 dernières années. Le module moyen annuel se trouve ainsi ramené à 747 m<sup>3</sup>/s pour la période 1903 - 1975 soit un apport annuel de :

$$23,24 \times 10^9 \text{ m}^3.$$

Tableau n°2

## DEBITS MOYENS A BAKEL KAEDI ET DAGANA

STATION	ANNEE	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	C Moyen	Q Maxi	Q 30 J	
BAKEL	1965/66	9,3	83,9	509	3272	5362	2053	648	289	170	103	57	28,0	1049	7000	4654	
	1966/67	10,9	75,7	366	1379	2817	3902	852	319	173	105	61	27,4	841	5505	3168	
	1967/68	11,3	89,1	560	2420	5035	2796	764	344	211	133	77	35,8	1040	5815	4365	
	1968/69	17,0	77,1	420	1004	1803	849	301	169	93	54	27	7,9	402	2902	1196	
	1969/70	2,7	42,2	681	1654	3144	2047	946	307	157	93	50	24,6	762	3764	2693	
	1970/71	9,3	29,9	291	2248	2501	797	285	143	85	52	27	7,1	540	3425	2324	
	1971/72	3,9	1,7	476	2519	2774	819	285	143	85	52	27	7,1	599	4344	2624	
	1972/73	3,2	5,3	290	795	1053	495	216	116	64	43	20	7,1	263	1428	1057	
	1973/74	2,4	107,5	331	1679,8	1356,8	492	178	85	51,6	31,2	15,9	5,0	361	2546	1730	
	1974/75	1,9	4,3	590,8	2631	2793	1125	308	133	75	47	26	11,8	647	5799	3792	
	1975/76	3,6	0,9	434	1226	2649	986	319	137	77,8	47,6	25	12	493	3793	2594	
	KAEDI	1965/66	4,8	59	457	1586	2530	2318	1150	496	191	108	60			2695	2589
		1966/67	4,2	46	272	1046	1854	2319	1632	502	200	114	65	35		2435	2334
1967/68		4,4	67	536	1548	2311	2453	1373	475	243	151	87	46		2567	2523	
1968/69		3,7	49	308	1002	1484	1181	426	406	100	64	39			1762	1560	
1969/70		-	-	650	1362	2117	2020	1454	417	213	-	-	-		2246	2184	
1970/71		-	-	223	1512	2016	1594	-	-	-	84	45	41	61		2070	2017
1971/72		8,4	96	457	1453	2151	1569	-	107	75	45	-	-		2202	2153	
1972/73		-	49	246	729	1126	719	214	113	71	103	73	-	48		1230	1125
1973/74		3,4	100	326	1260	1547	741	-	85	42	-	-	-		1707	1606	
1974/75		-	66	546	1475	2287	1584	519	153	-	-	-	-		2369	2286	
1975/76		5,8		365	1354	1871	1397	458	153	153	-	-	-		2004	1942	
DAGANA		1965/66	-	575	1208	2195	3497	2885	906							3736	3520
		1966/67	-	526	911	1693	2260	2751	1607							2848	2743
	1967/68	-	550	1327	2133	3067	3228	-							3580	3460	
	1968/69	-	550	943	1313	1516	-	-							1716	1621	
	1969/70	-	762	1210	-	-	2292	-							2464	2283	
	1970/71	-	504	1229	1974	2111	853	-							2266	2170	
	1971/72	-	637	1223	2052	2266	1030	-							2410	2339	
	1972/73	-	576	768	1058	762	510	-							1140	1076	
	1973/74	-	538	1043	1673	1047	-	-							1723	1674	
	1974/75	-	723	1183	1974	2315	-	500							2424	2340	
	1975/76	-	707	1269	1594	1885	1135	-							1984	1823	

- A N N E X E S -



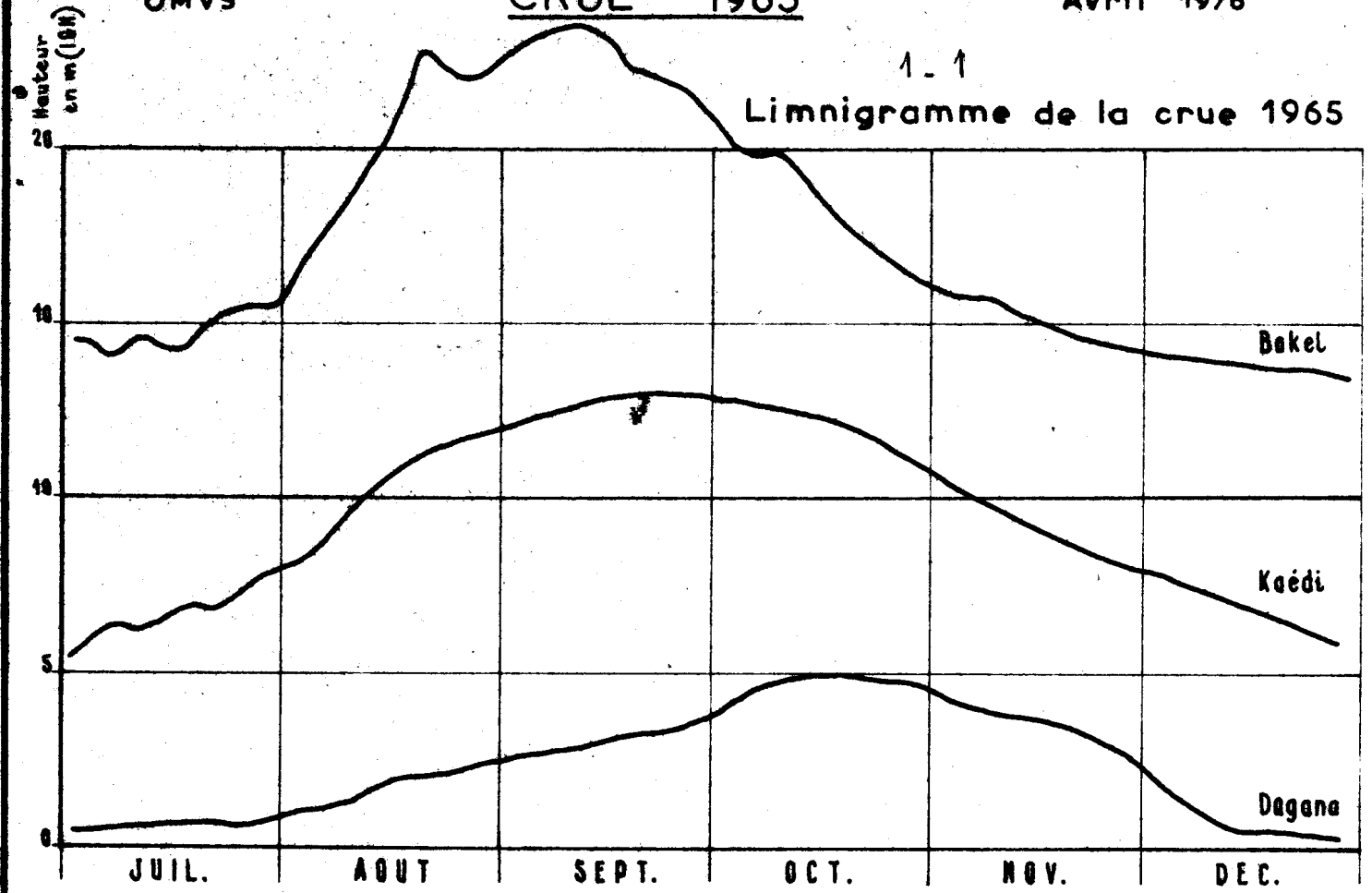
OMVS

CRUE 1965

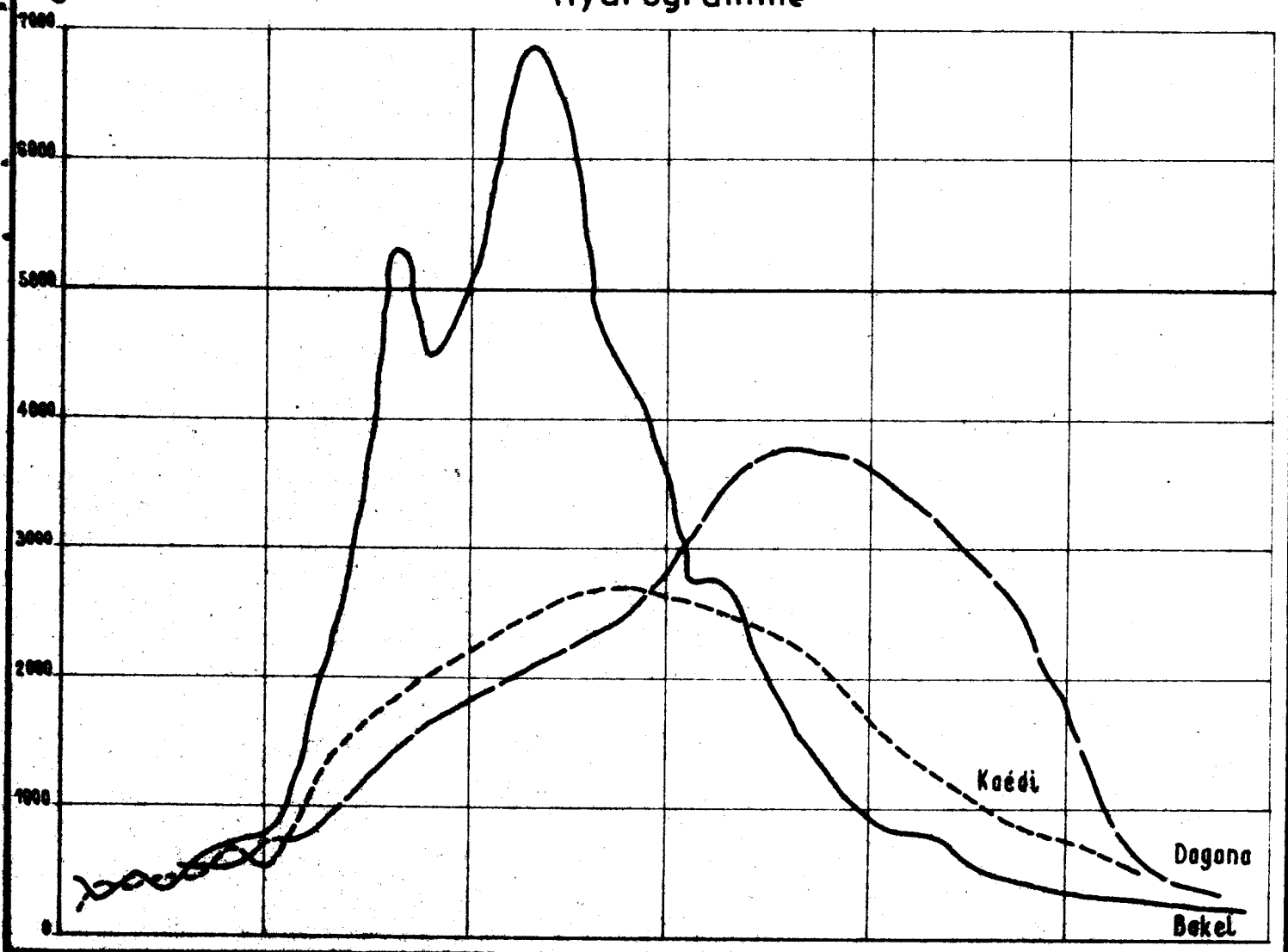
Avril 1976

1-1

Limnigramme de la crue 1965



Hydrogramme

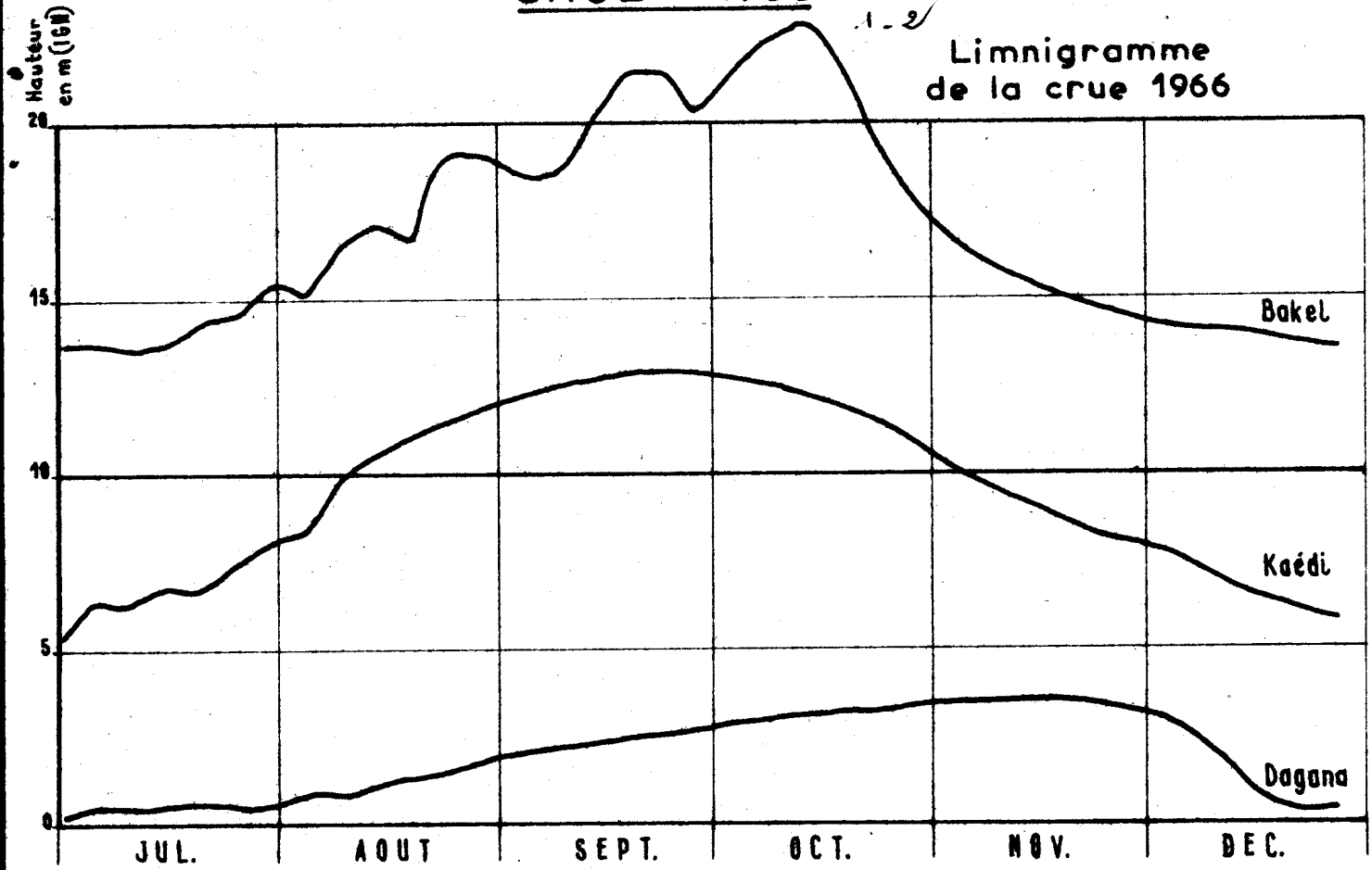


OMVS

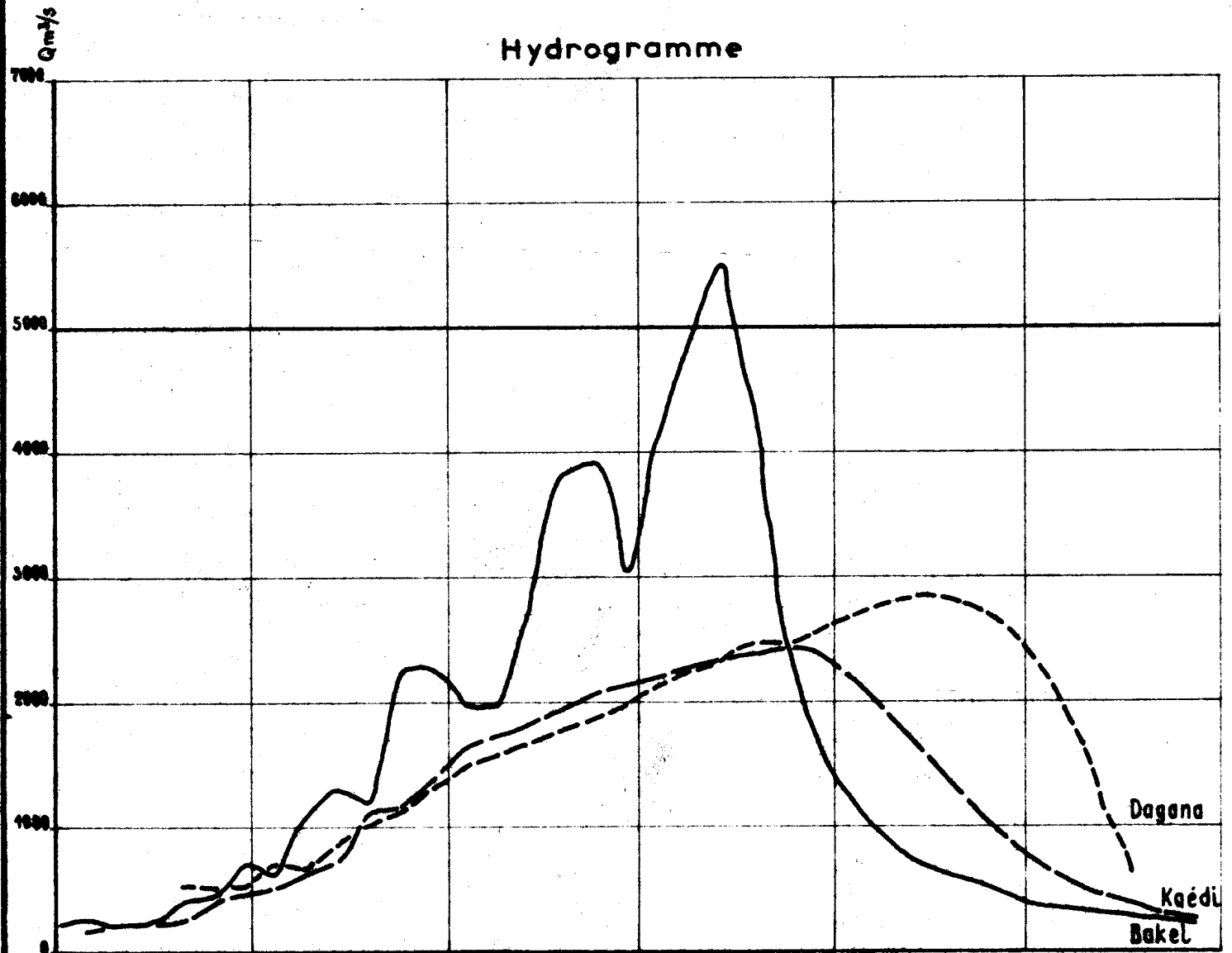
# CRUE 1966

Avril 1976

Limnigramme  
de la crue 1966



# Hydrogramme



OMVS

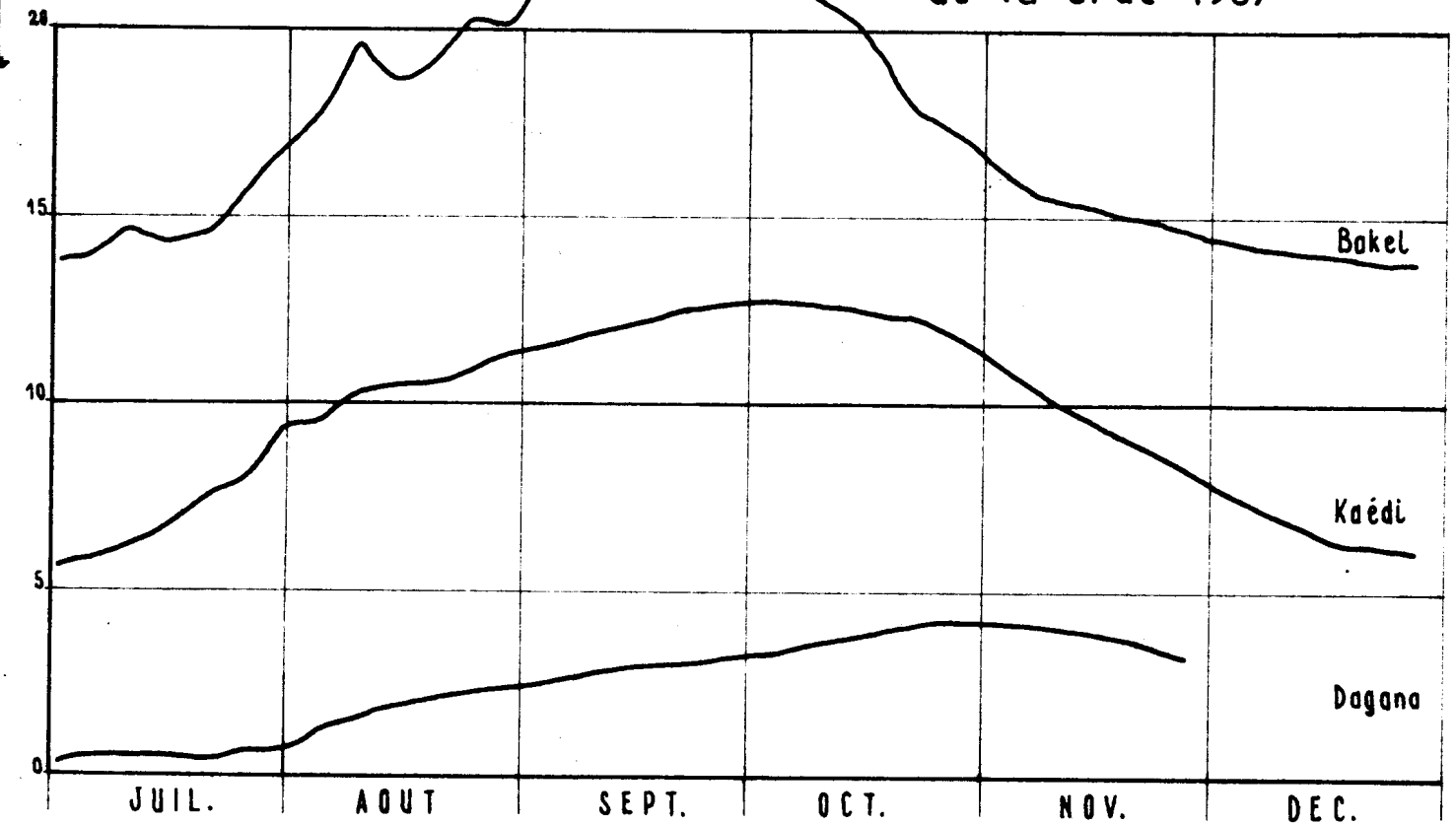
# CRUE 1967

Avril 1976

1.3

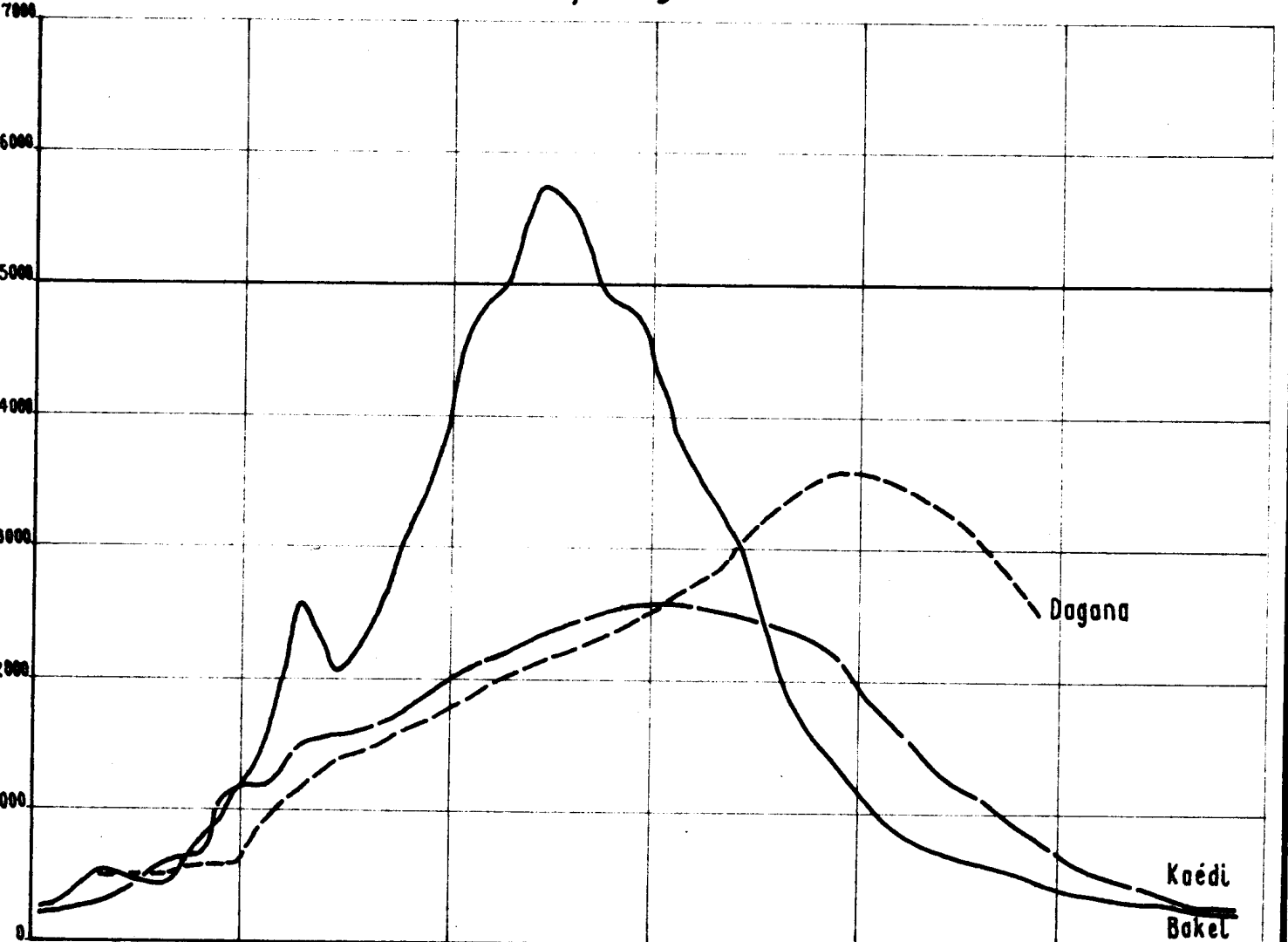
Limnigramme  
de la crue 1967

Hauteur  
en m (IGN)



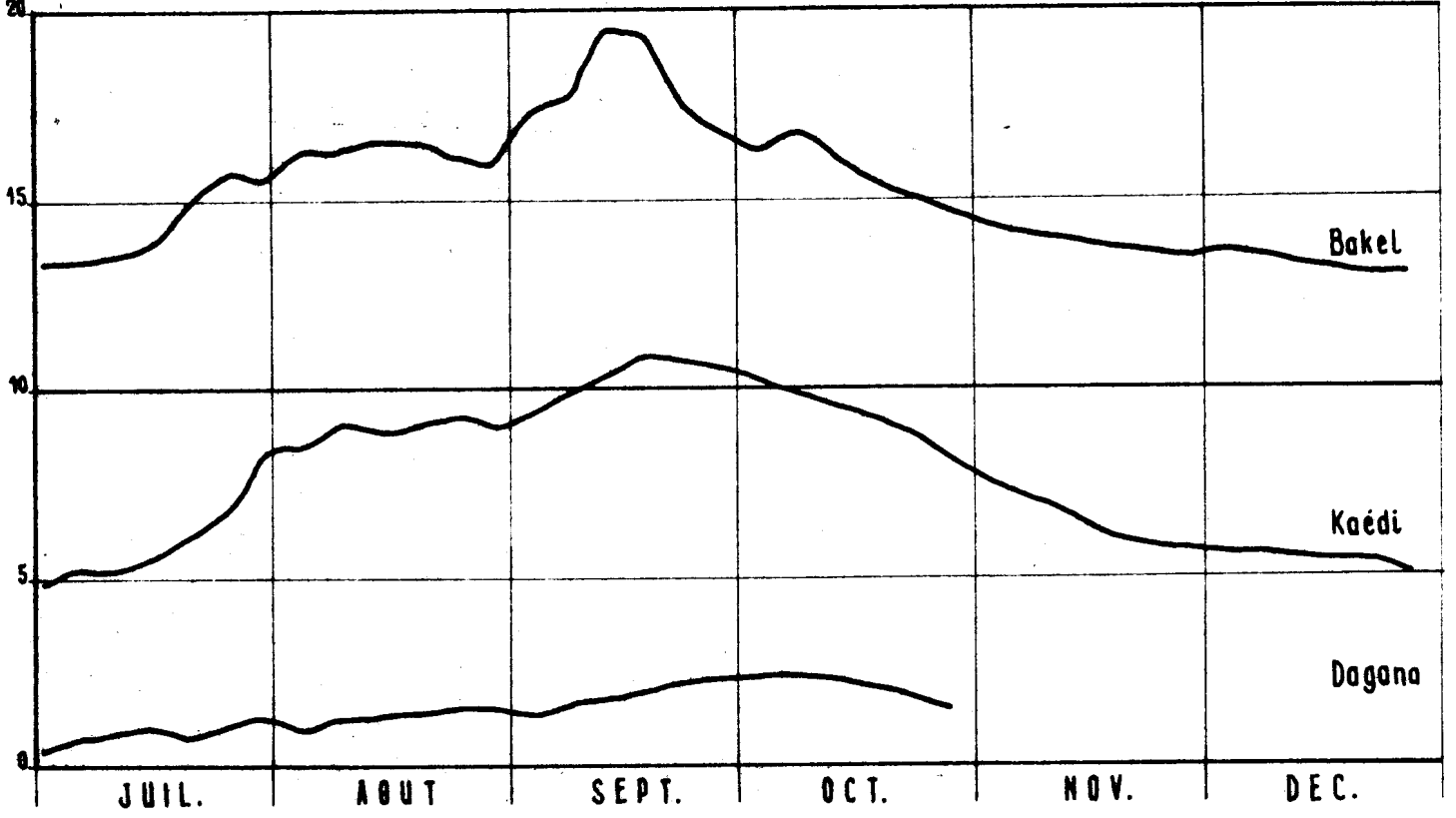
Qm<sup>3</sup>/s

## Hydrogramme

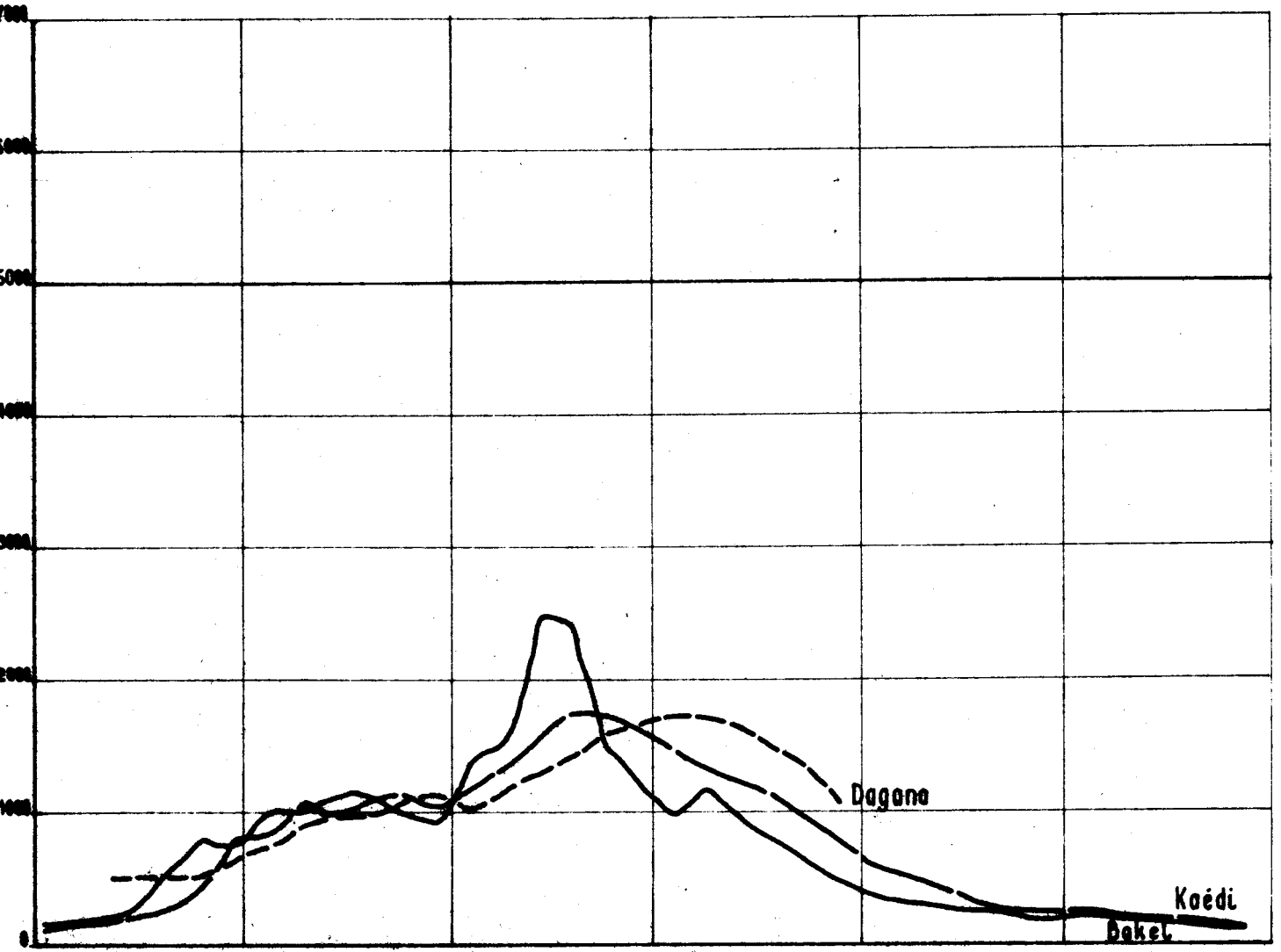


Limnigramme de la crue 1968

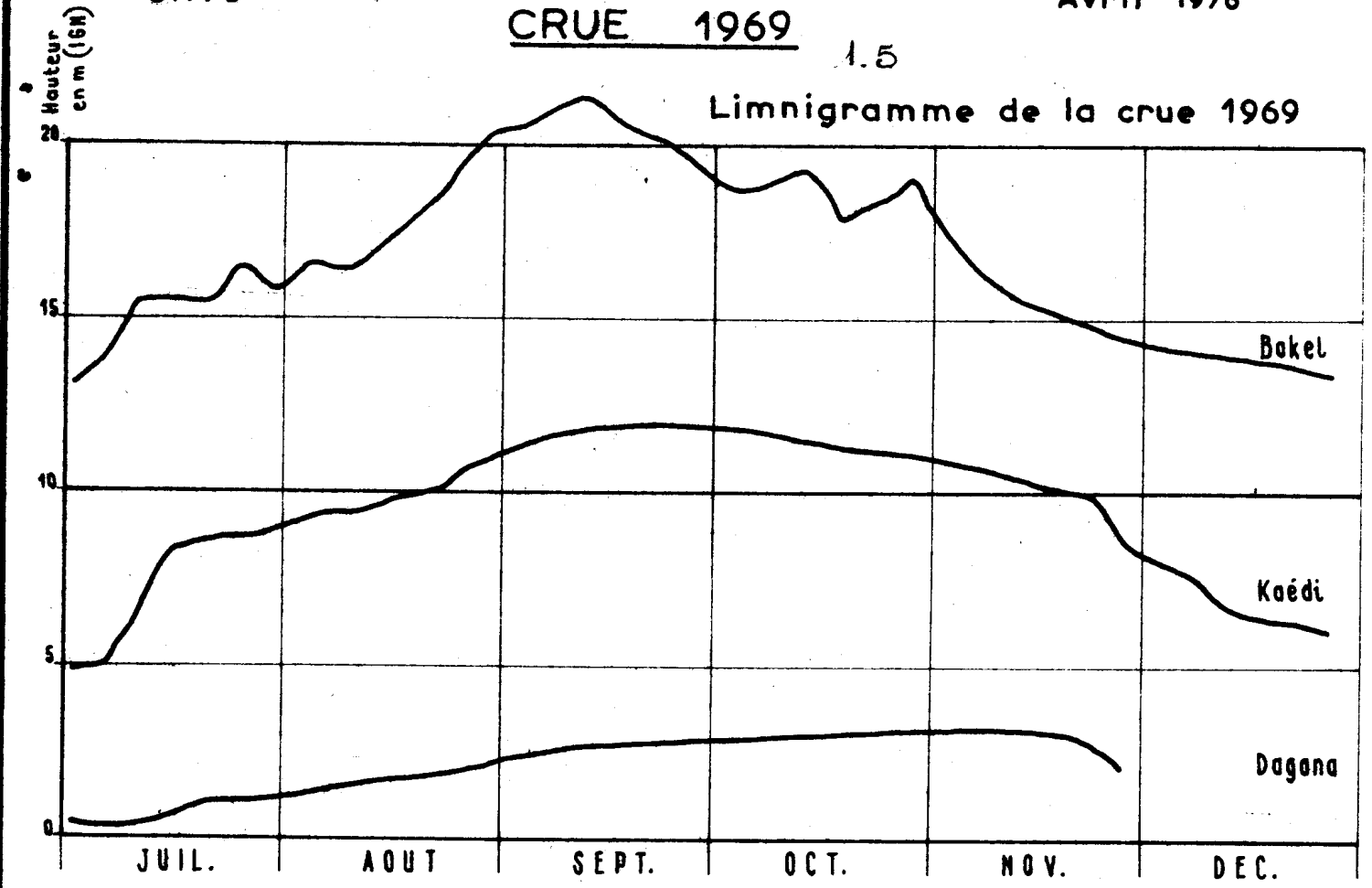
Hauteur en m (IGN)



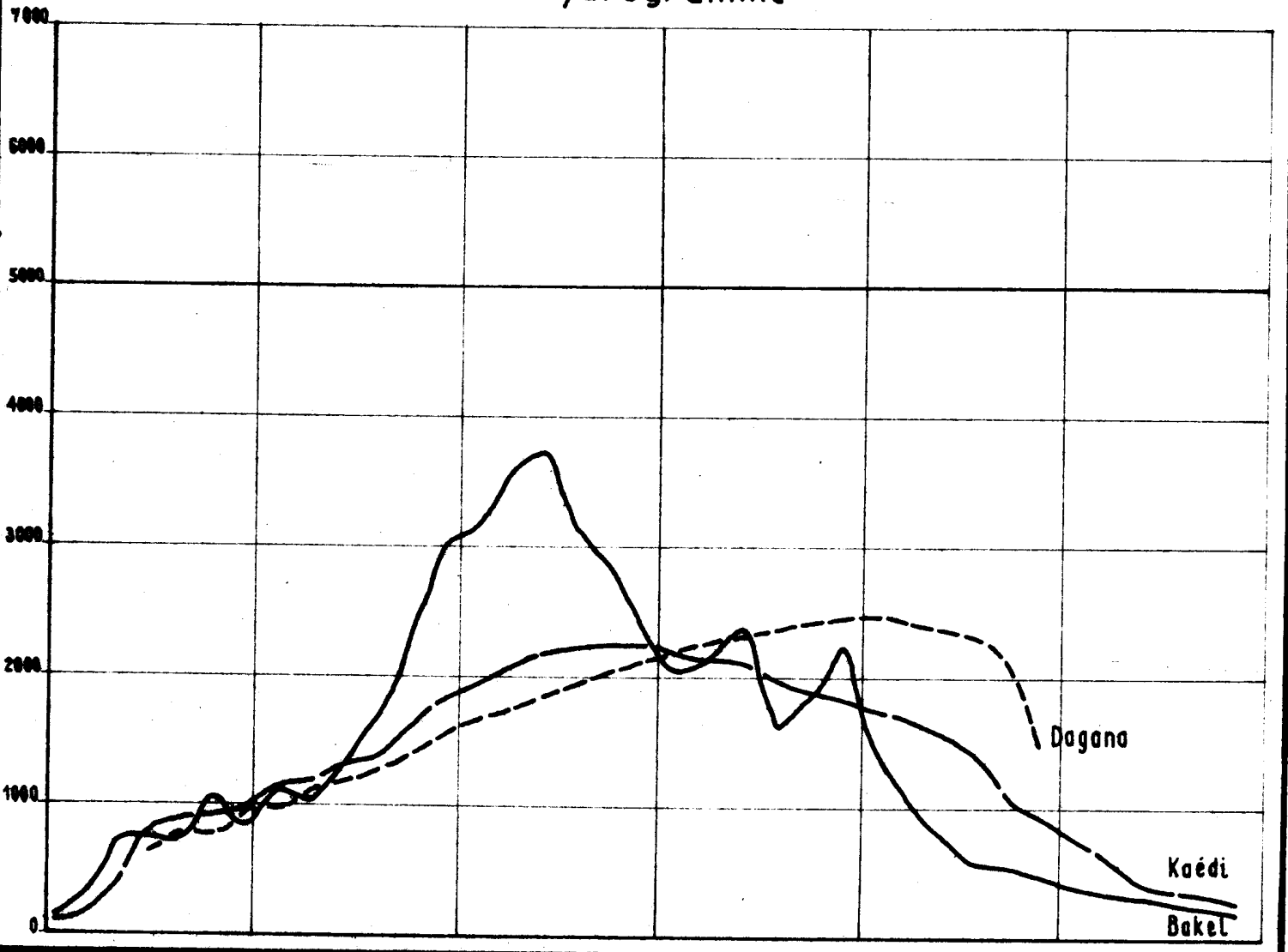
Hydrogramme



Limnigramme de la crue 1969



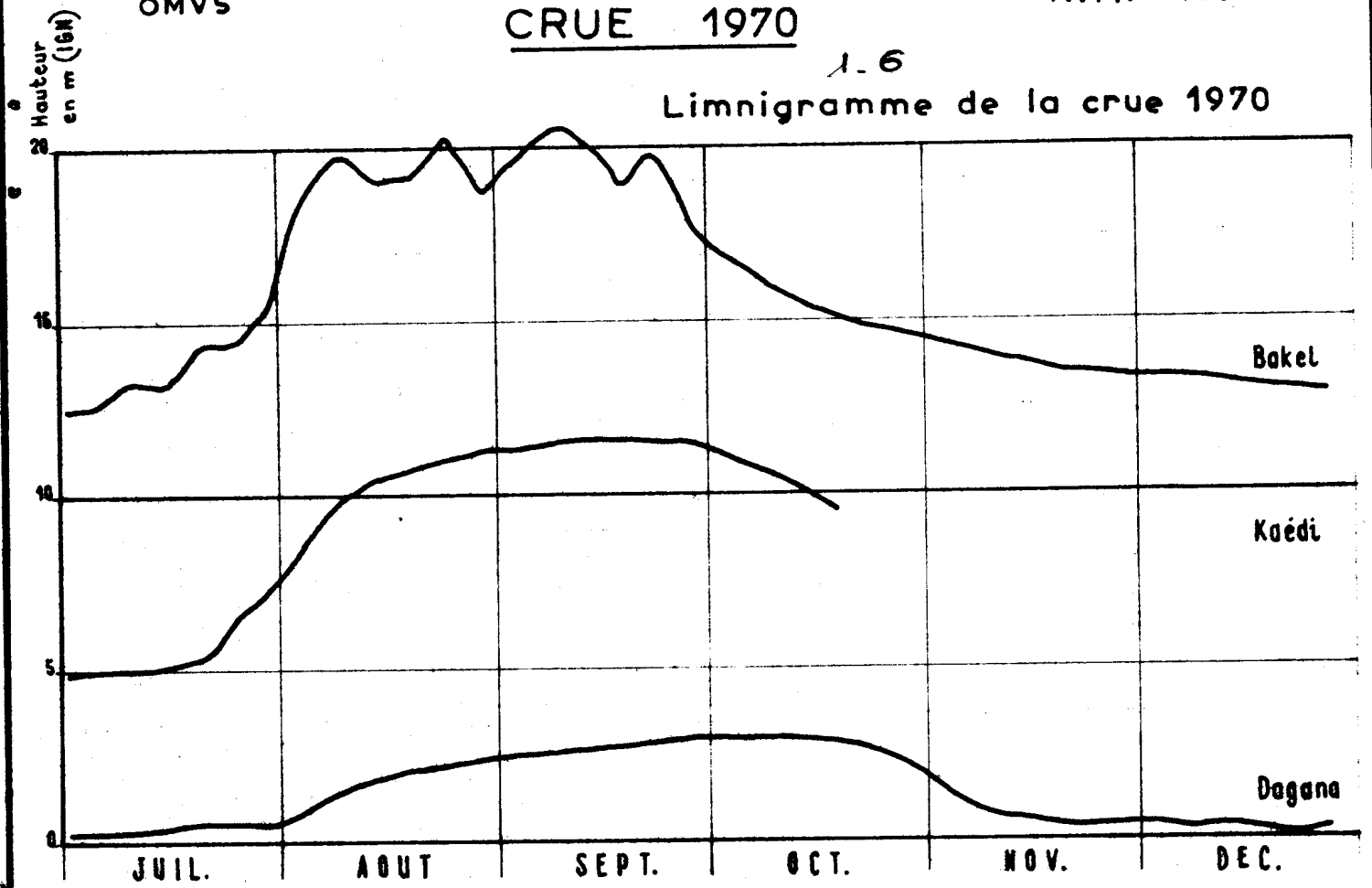
Hydrogramme



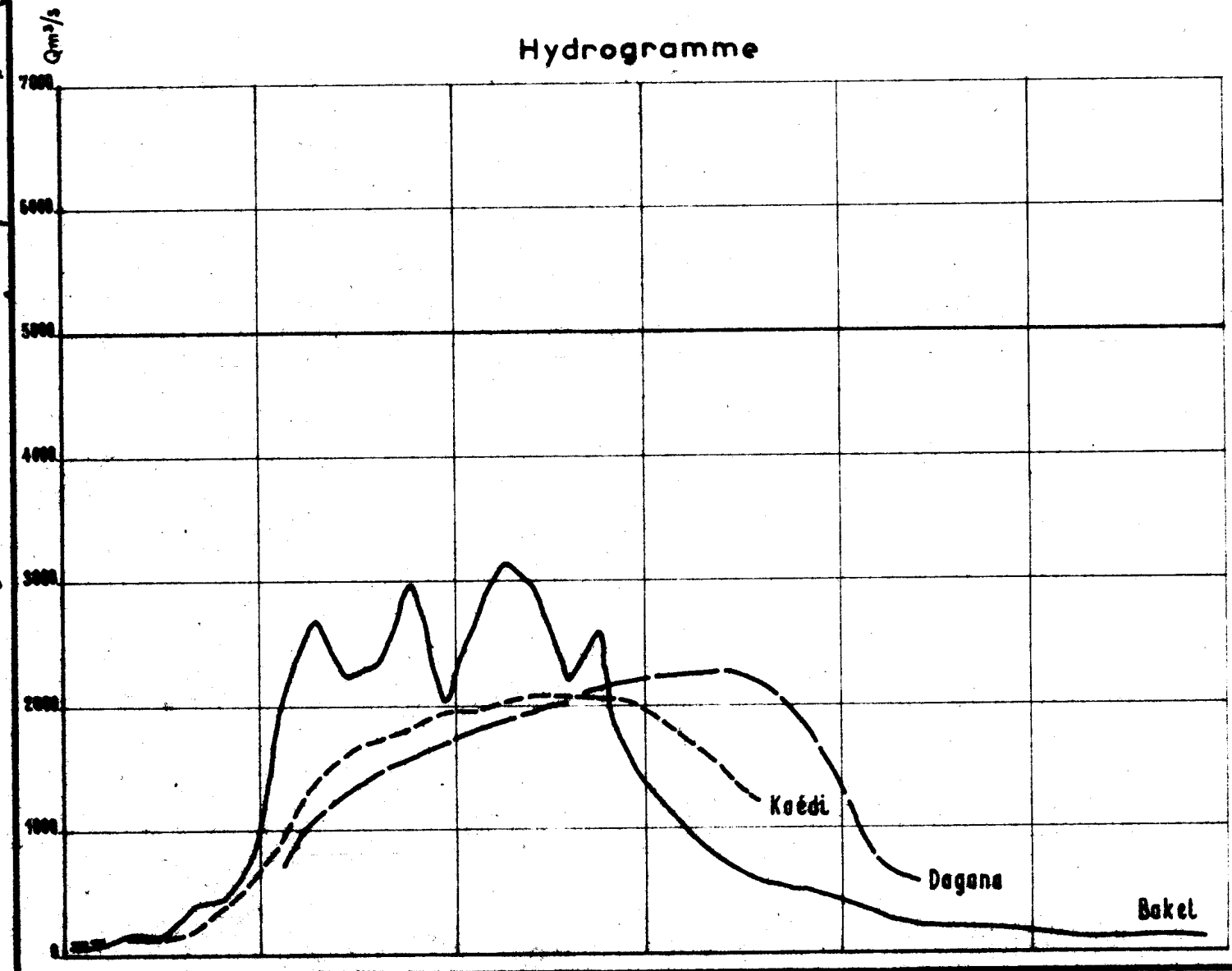
# CRUE 1970

1.6

## Limnigramme de la crue 1970

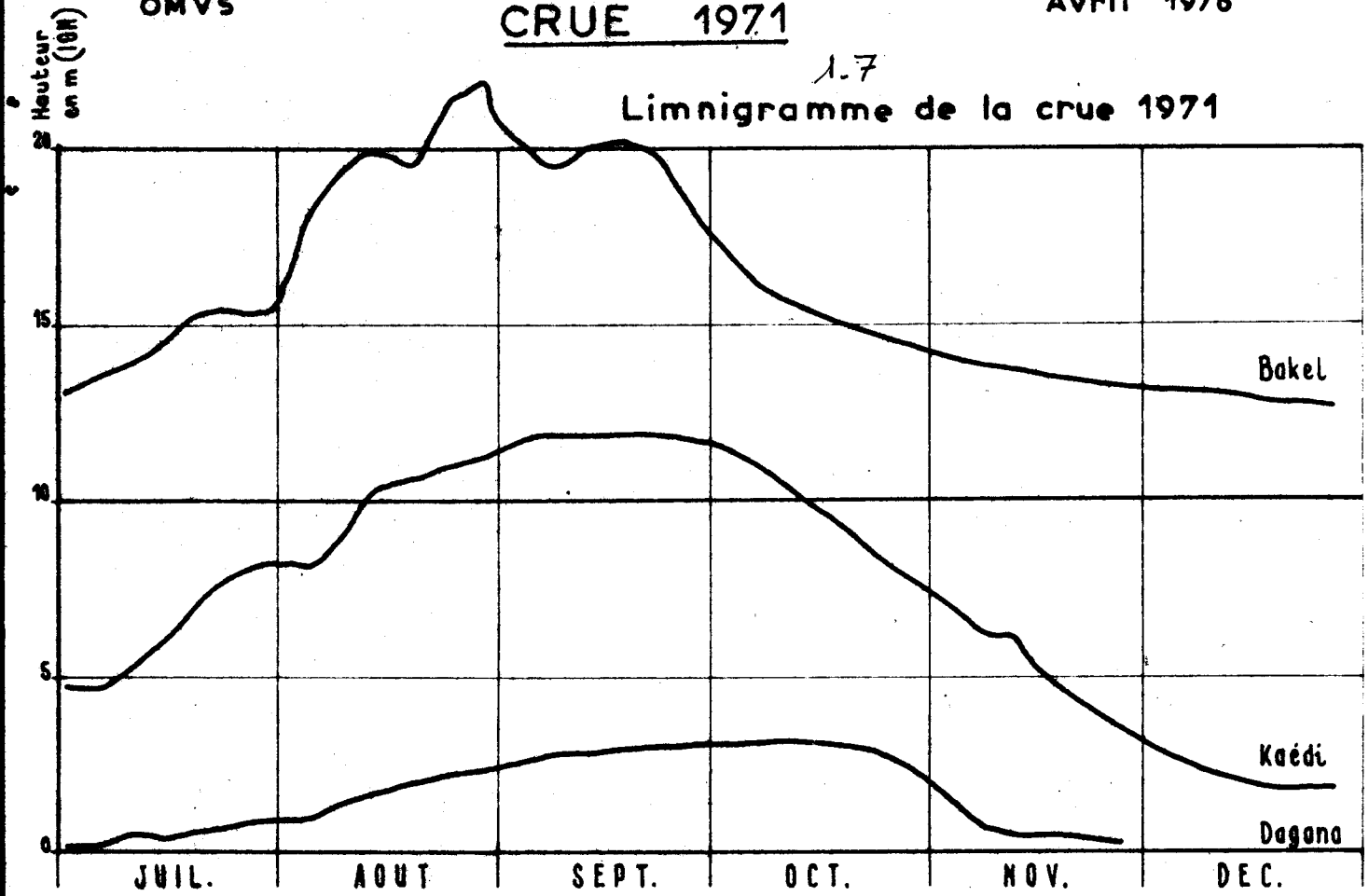


## Hydrogramme

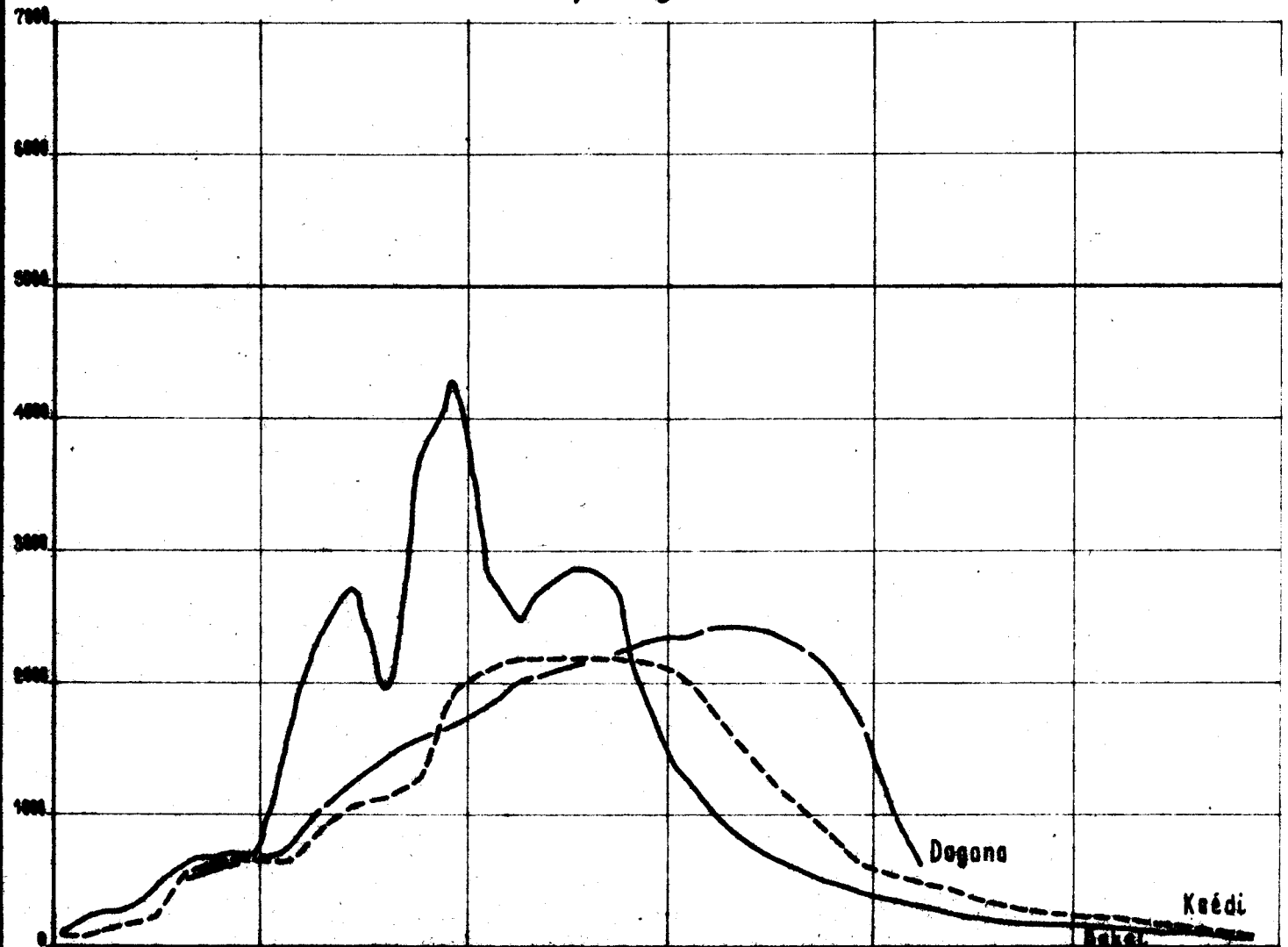


1.7

Limnigramme de la crue 1971



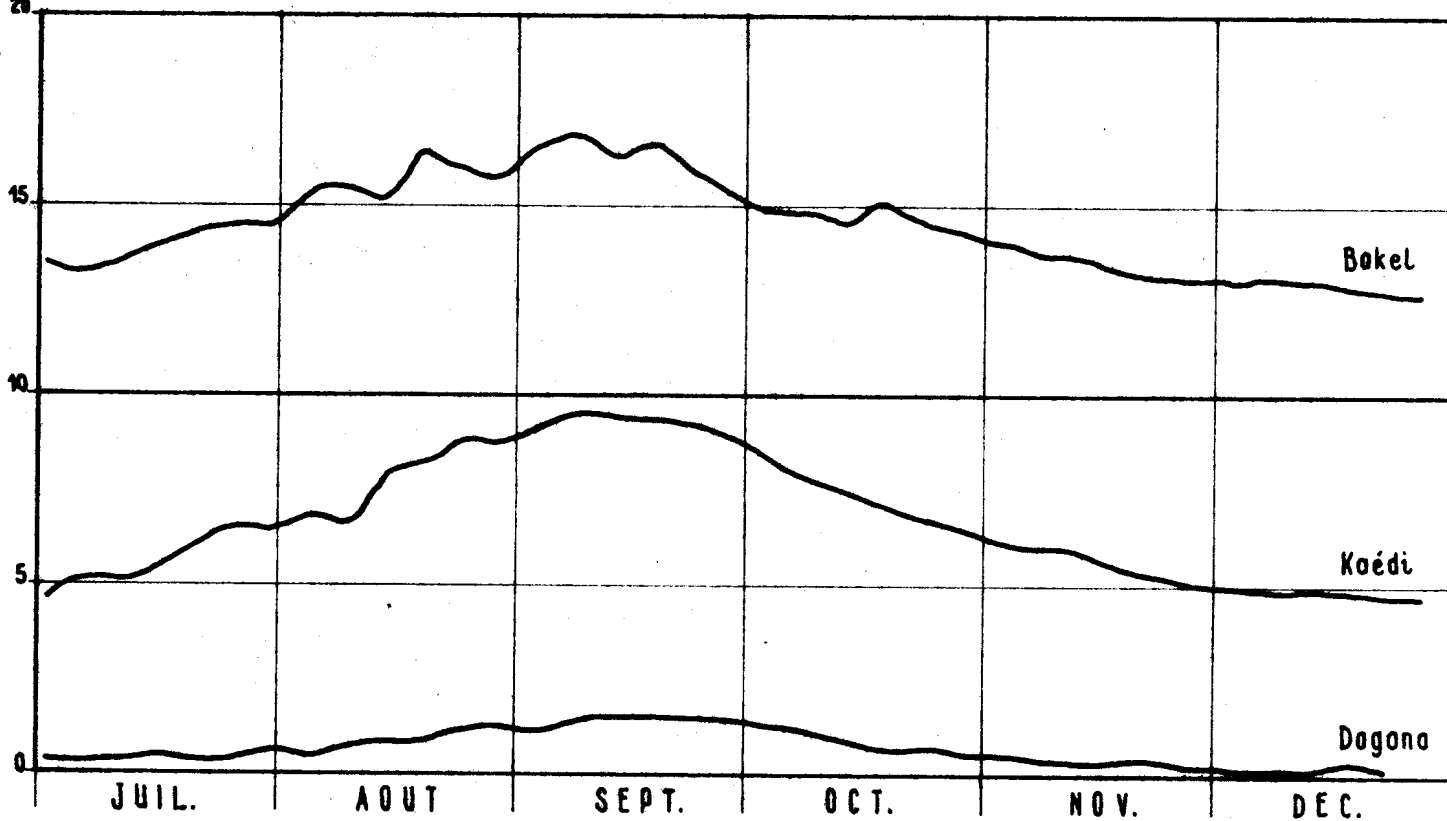
Hydrogramme



1-8

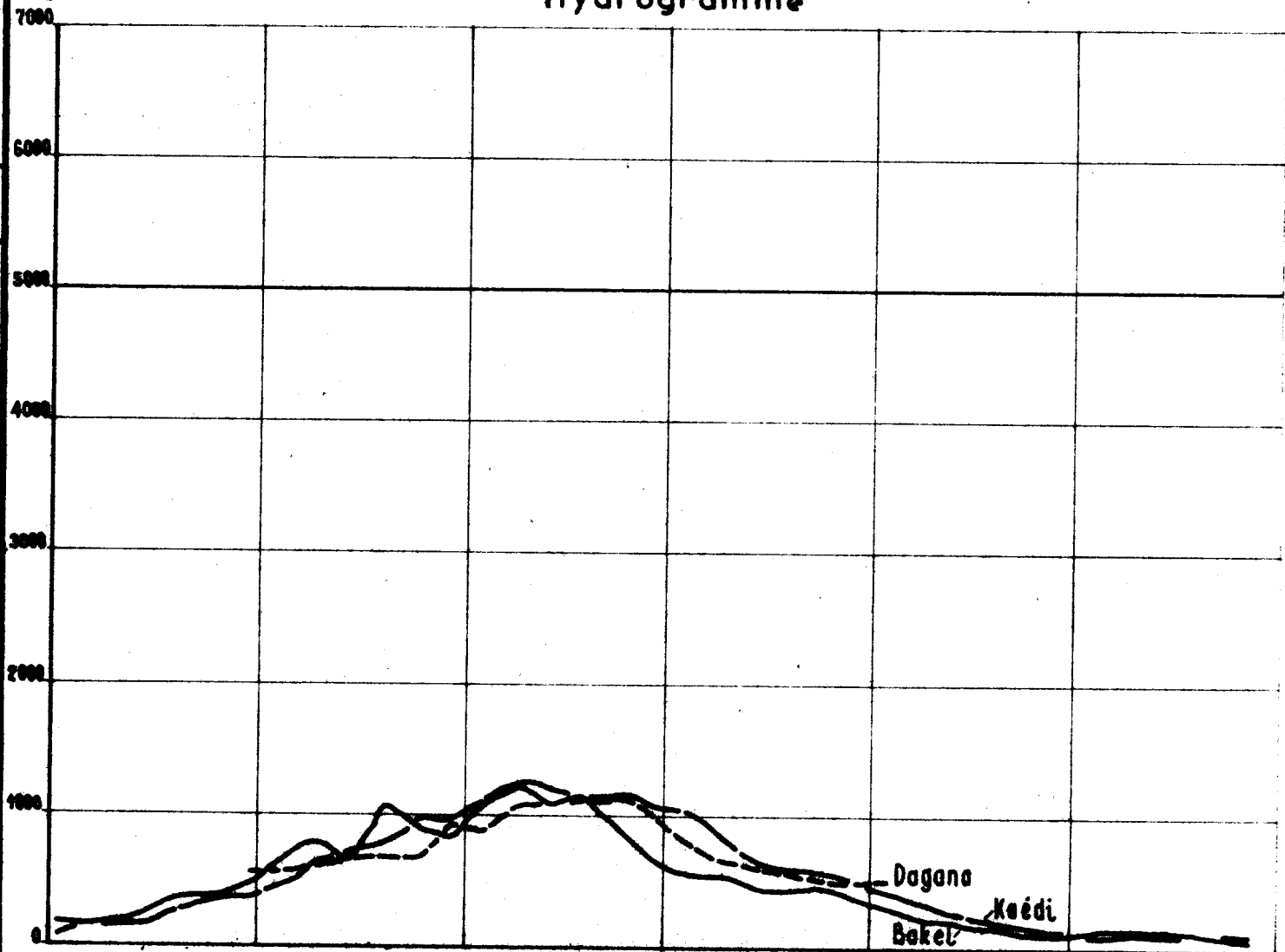
Limnigramme de la crue 1972

Hauteur en m (GN)



Hydrogramme

Qm<sup>3</sup>/s

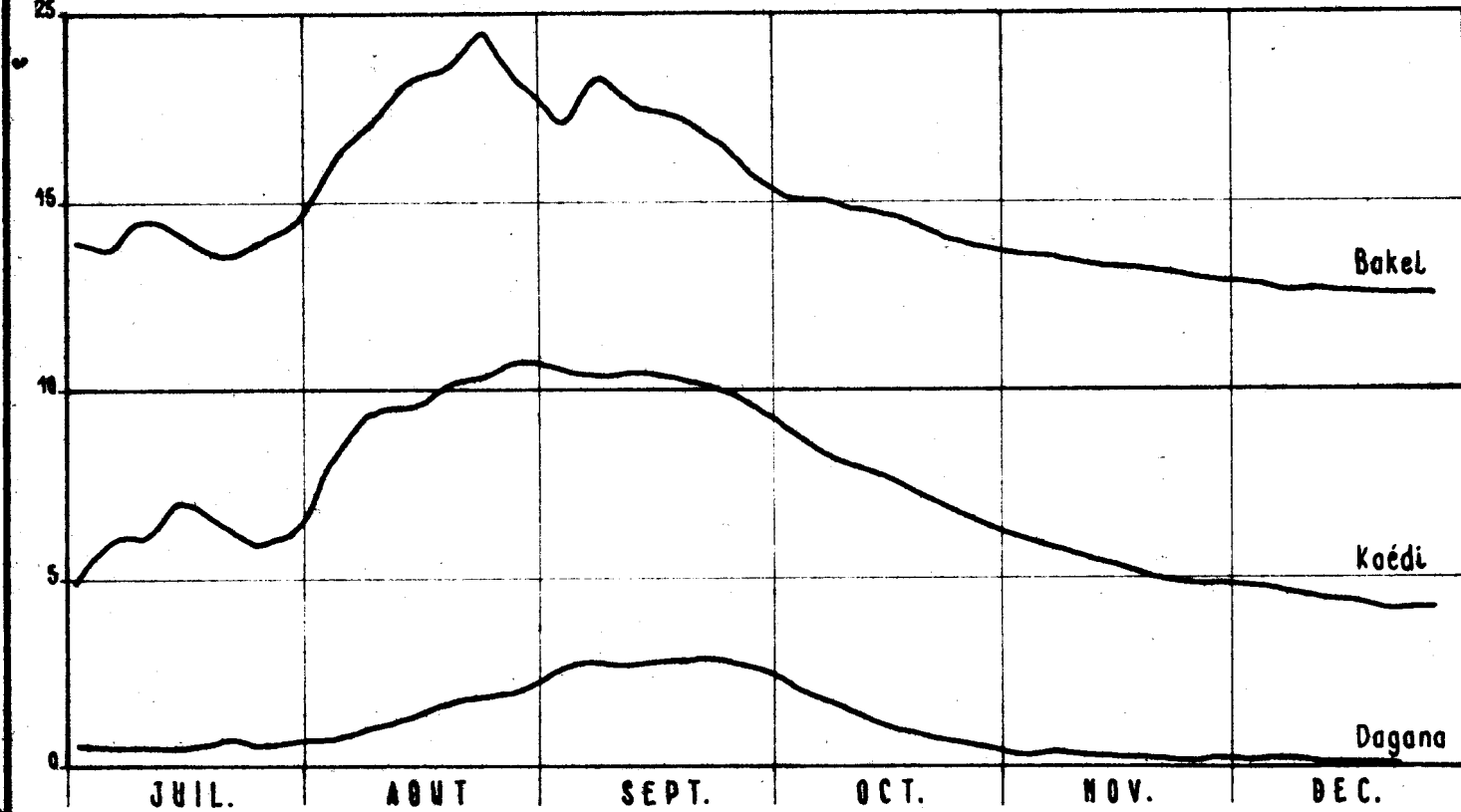




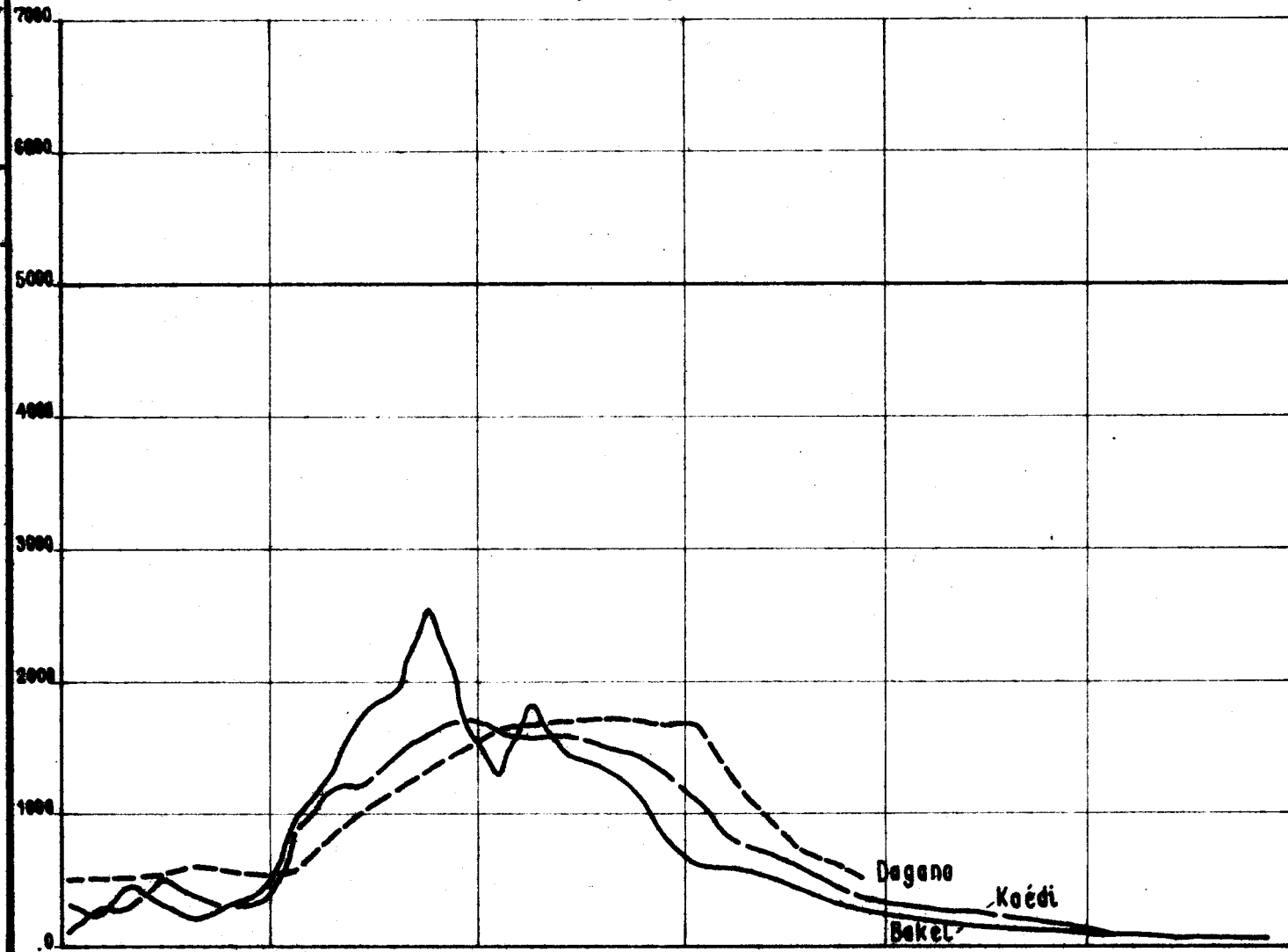
CRUE 1973

1-9

Limnigramme de la crue 1973



Hydrogramme



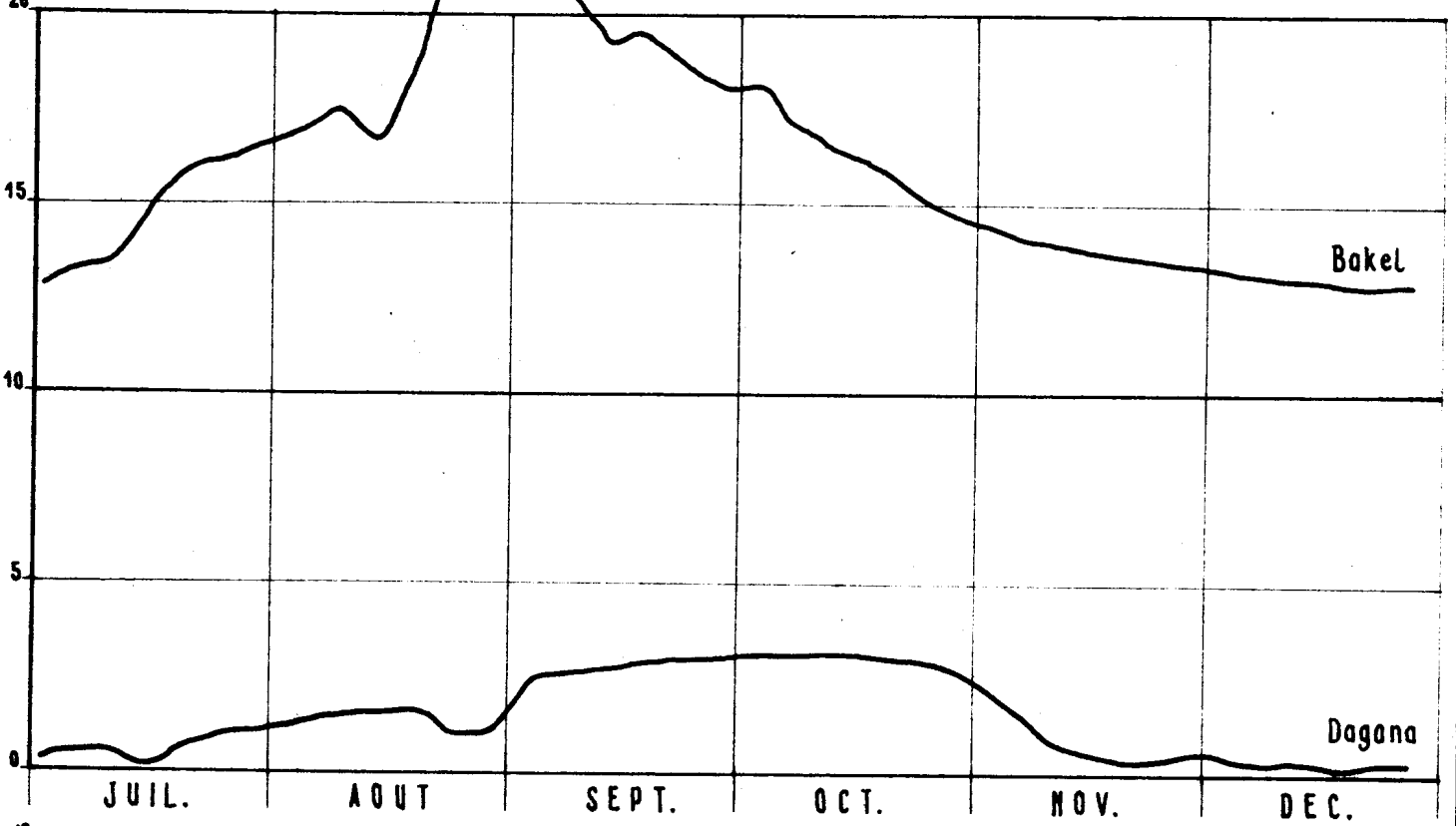
OMVS

# CRUE 1974

Avril 1976

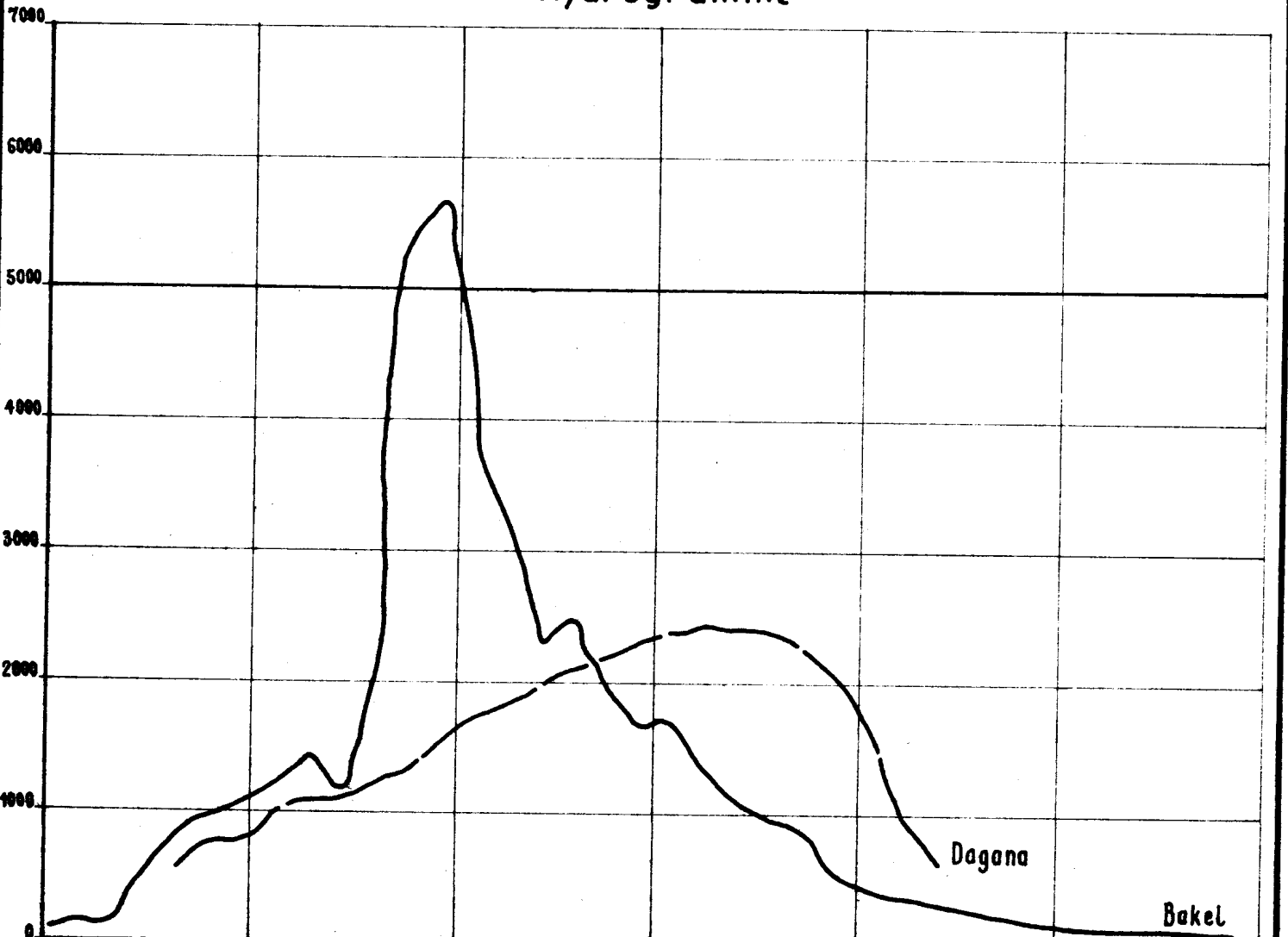
Hauteur  
en m (IGN)

1-10  
Limnigramme de la crue 1974



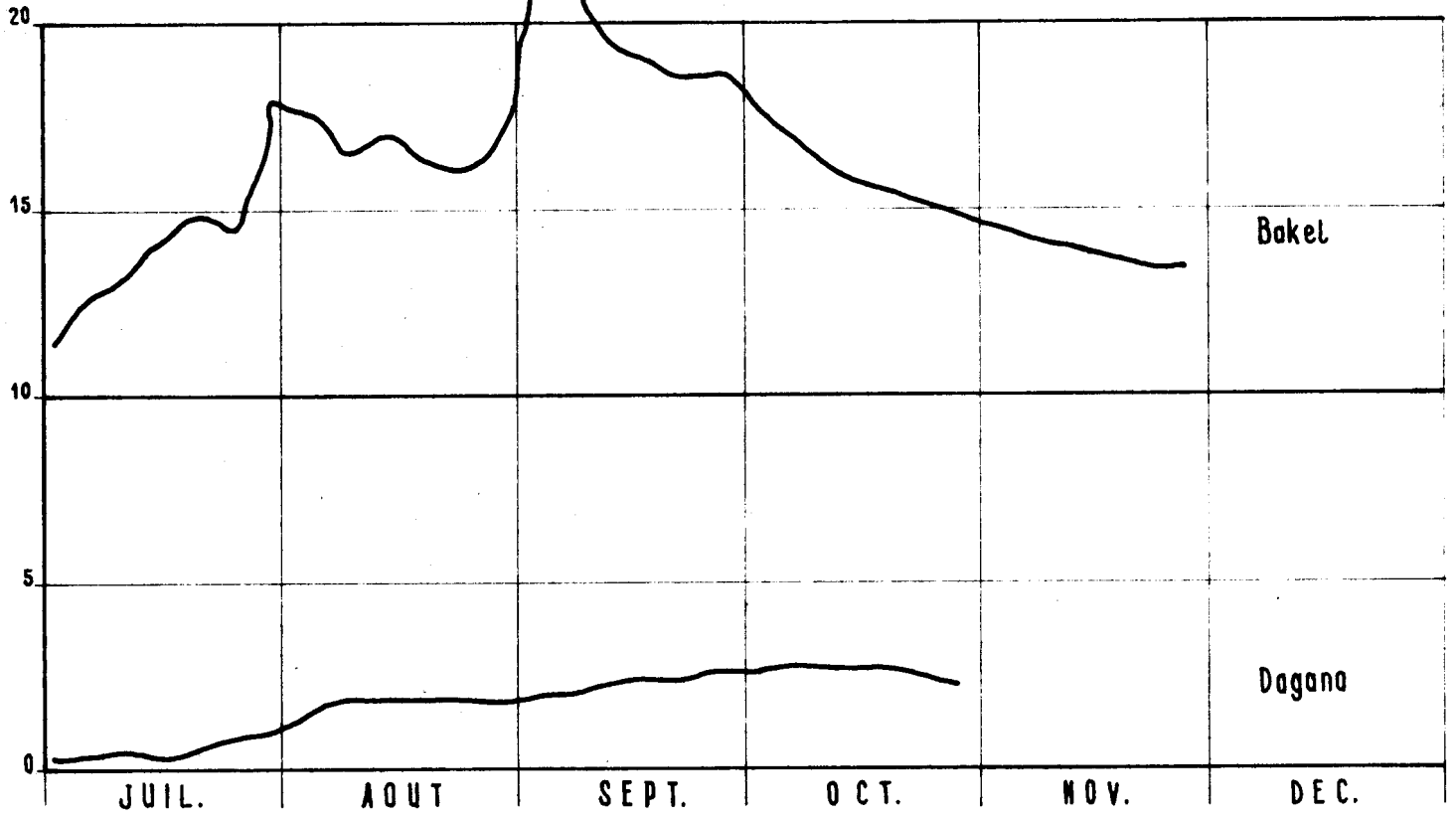
Qm<sup>3</sup>/s

## Hydrogramme

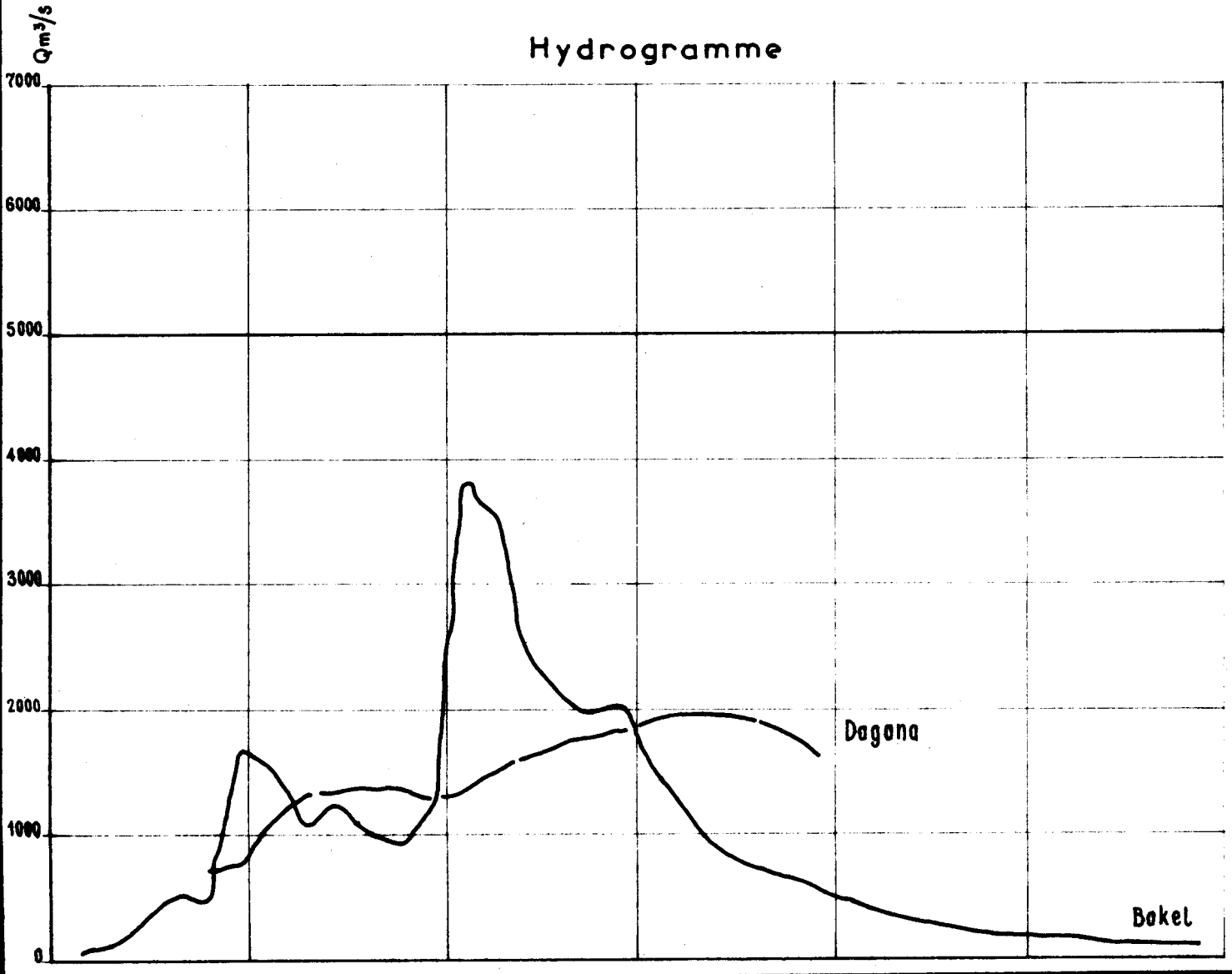


Hauteur  
en m (IGN)

<sup>1-11</sup>  
Limnigramme de crue 1975



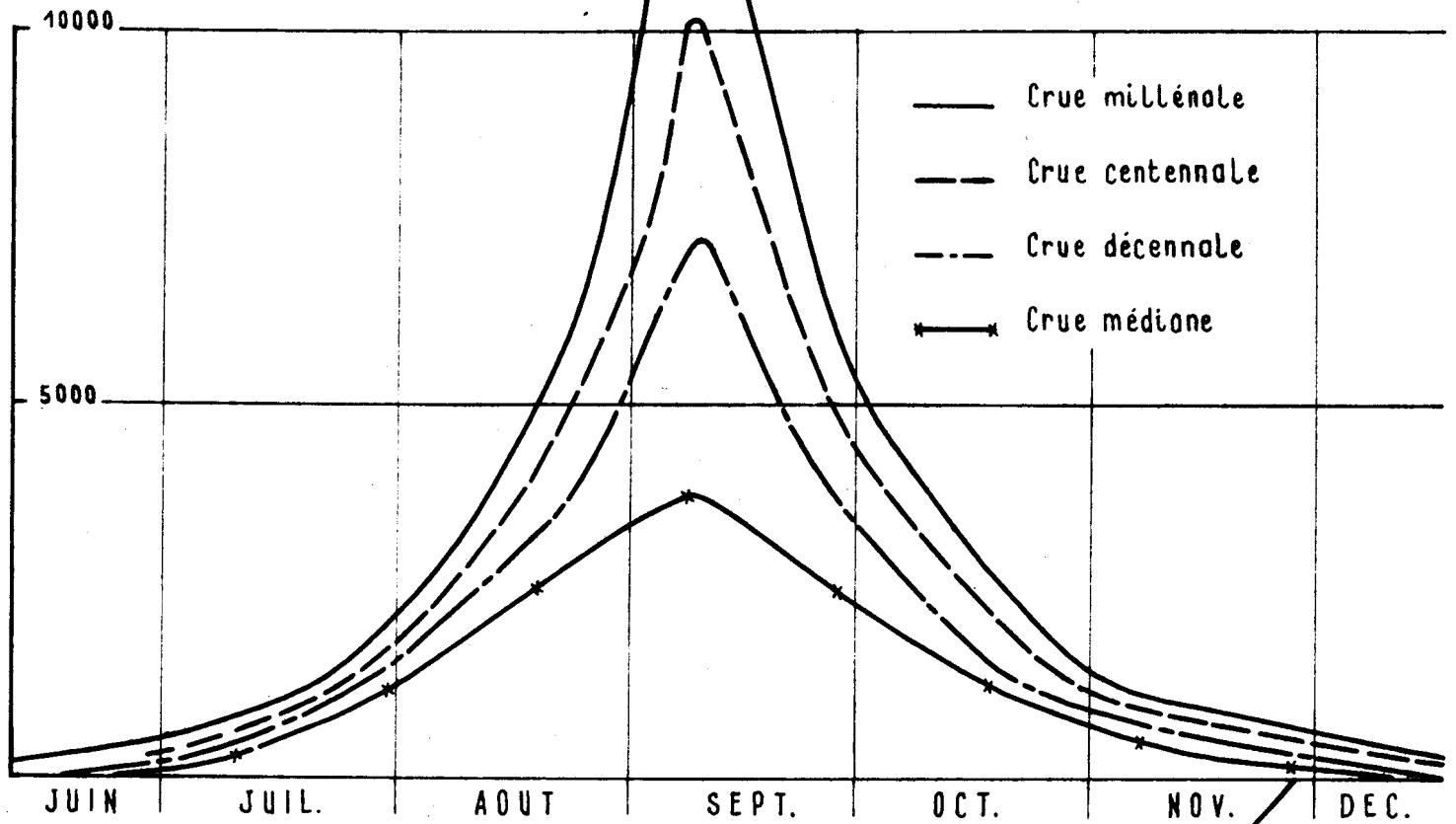
Hydrogramme



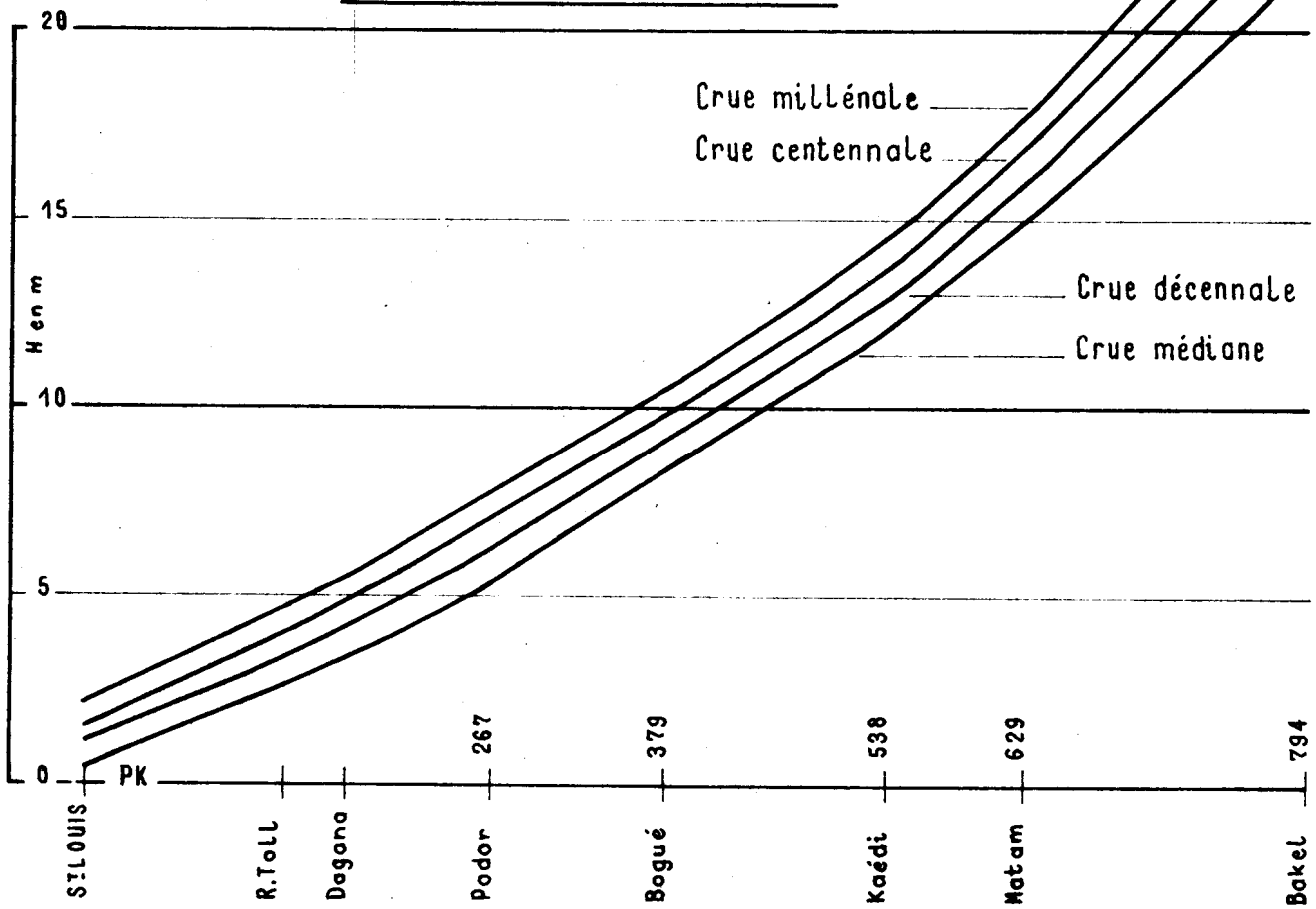
HYDROGRAMME DES CRUES

A BAKEL

GRAPHIQUE 2-1



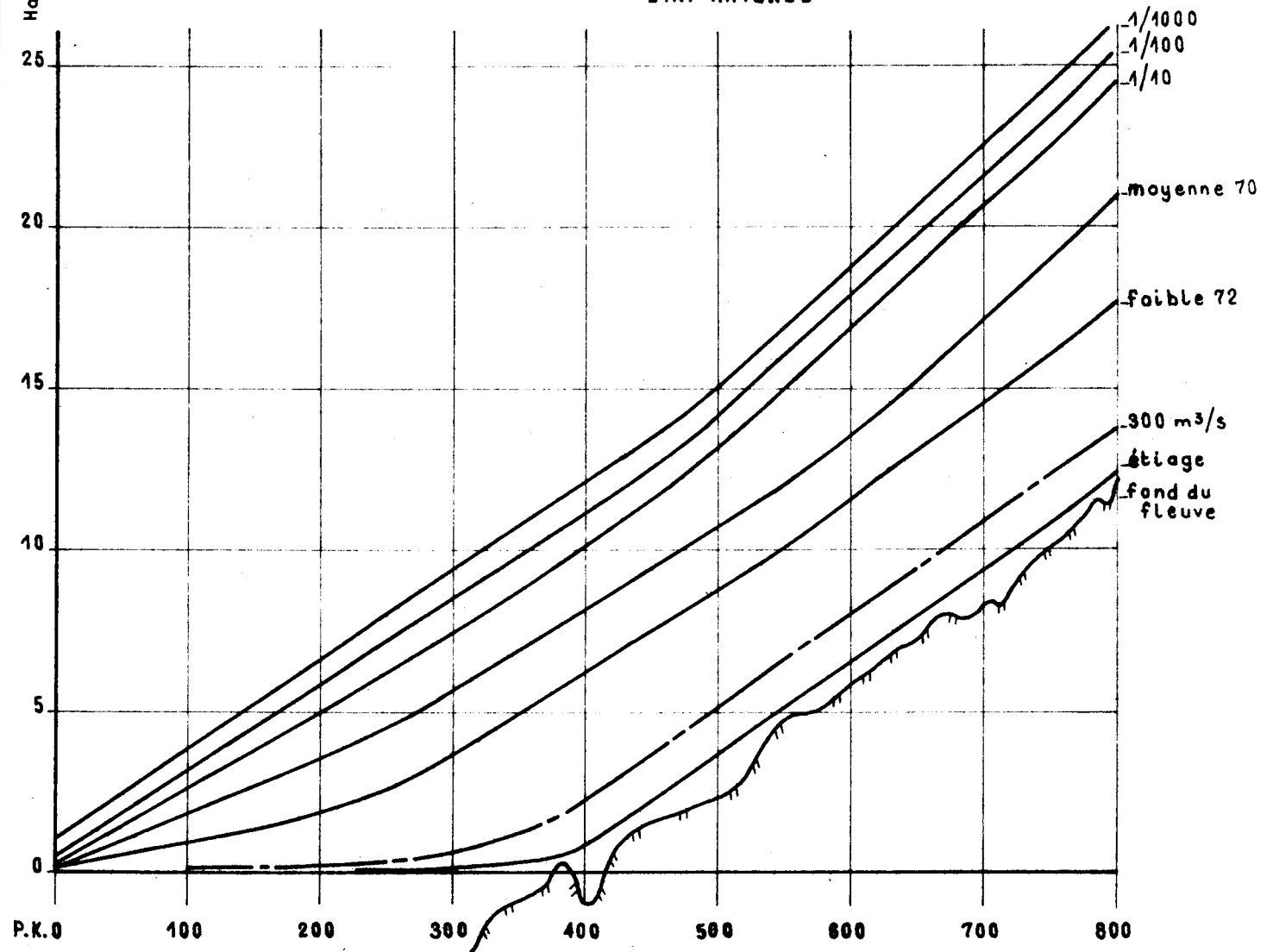
NIVEAUX MAXI. DE CRUE  
DE SILOUIS A BAKEL



PROFIL EN LONG DU FLEUVE SENEGAL  
DE BAKEL A SAINT-LOUIS

GRAPHIQUE 3-1

ETAT NATUREL



P.K.	Cote des seuils
0	
66	
105	
133	
144	
169	
260	
332	-120
340	-100
365	-50
380	-40
435	-140
475	
524	-300
532	480
545	
580	-540
622	
630	-700
650	-730
660	-800
685	-800
705	-850
715	
730	-930
740	-1000
769	-1080
780	-1070
794	

Saint-Louis

Débi

Ronq

Rosso  
Richard-Toll  
Degona

Podor

Sarépoli  
Cepé

Ngerel  
Bogué

Dioulé Diabé

Saldé

Kerr  
Keédi  
Gaul

Nguigulone

Matam  
Djandjouti

Odobéré  
Ngonow

Gouriki  
Soumal  
Wouandé

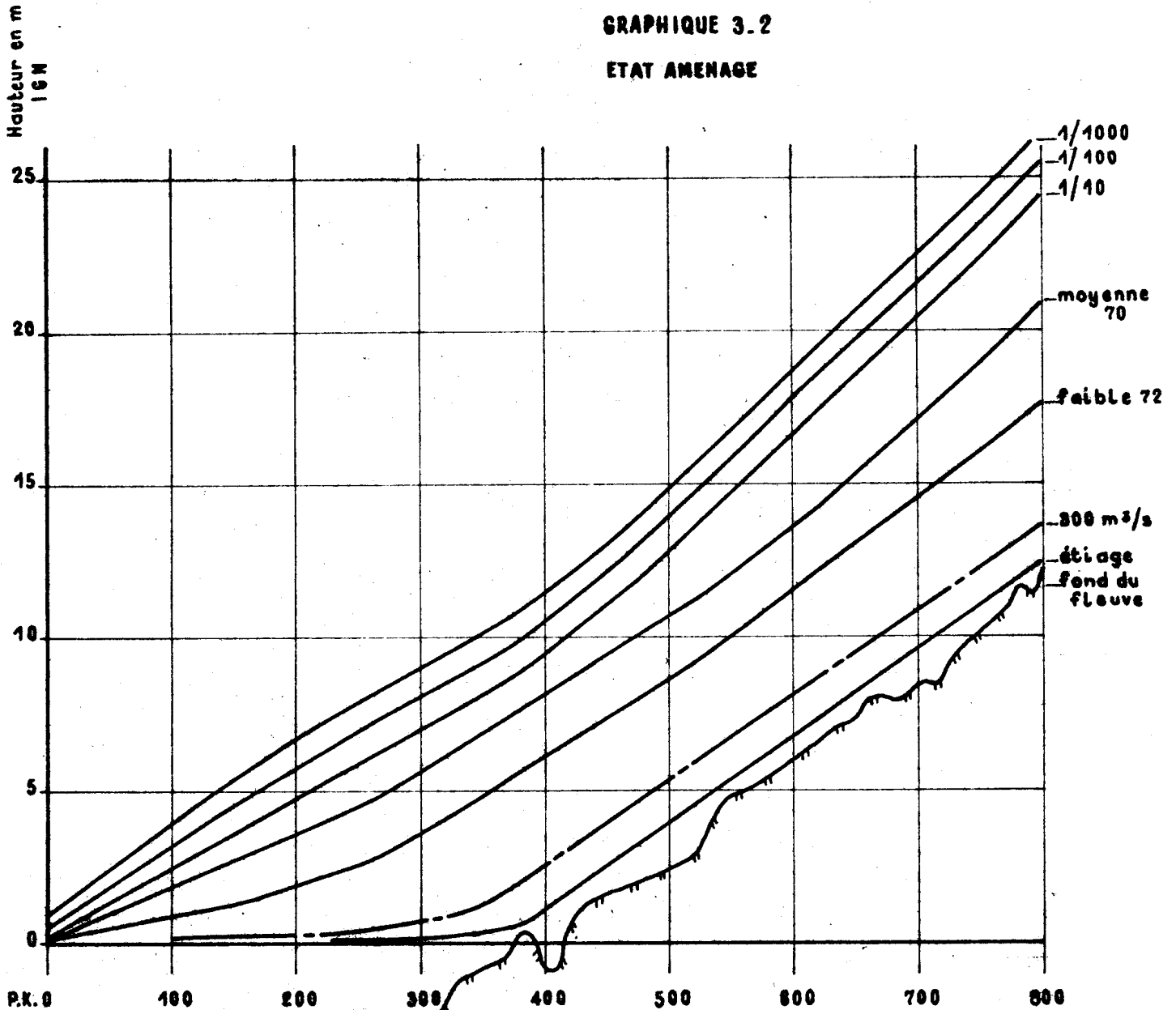
Gourel Dara  
Adobéré  
Mouderi

Guidé  
Bakel

OMVS  
Avril 1976

# PROFIL EN LONG DU FLEUVE SENEGAL DE BAKEL A SAINT-LOUIS

GRAPHIQUE 3.2  
ETAT AMENAGE

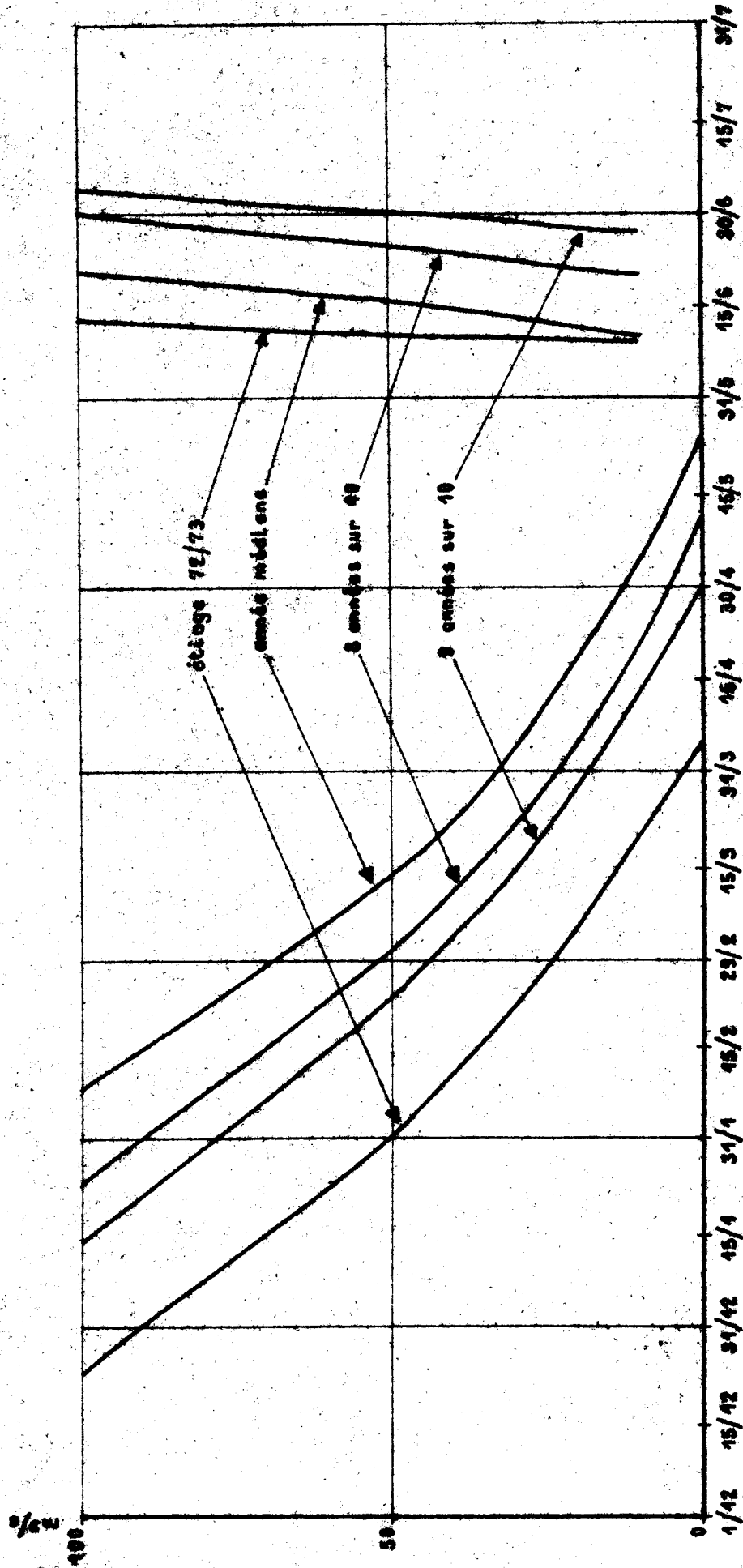


Station	P.K.	Cote des seuils
Saint-Louis	0	
Débi	66	
Rong	405	
Rosso	433	
Richard-Toll	444	
Dogana	469	
Pador	260	
Sarépali	332	- 120
Copé	340	- 100
Nboré	365	- 50
Bogué	380	+ 40
Dioulé Diabé	435	+ 140
Saldé	475	
Diorbival	508	
Kerr	524	+ 300
Kaédi	532	
Geoul	545	+ 480
Nguigulone	580	+ 540
Matam	622	
Dienjdouti	650	+ 700
Ogobébé	650	730
Mgenaw	660	800
Geurtki	685	800
Goumal	705	850
Wouundé	715	
Gourel Dara	730	930
Adabéré	740	1008
Mouderi	769	1080
Guitde	780	1170
Bakel	794	

OMVS  
Avril 1976

DEBITS PROBABLES A BAKEL

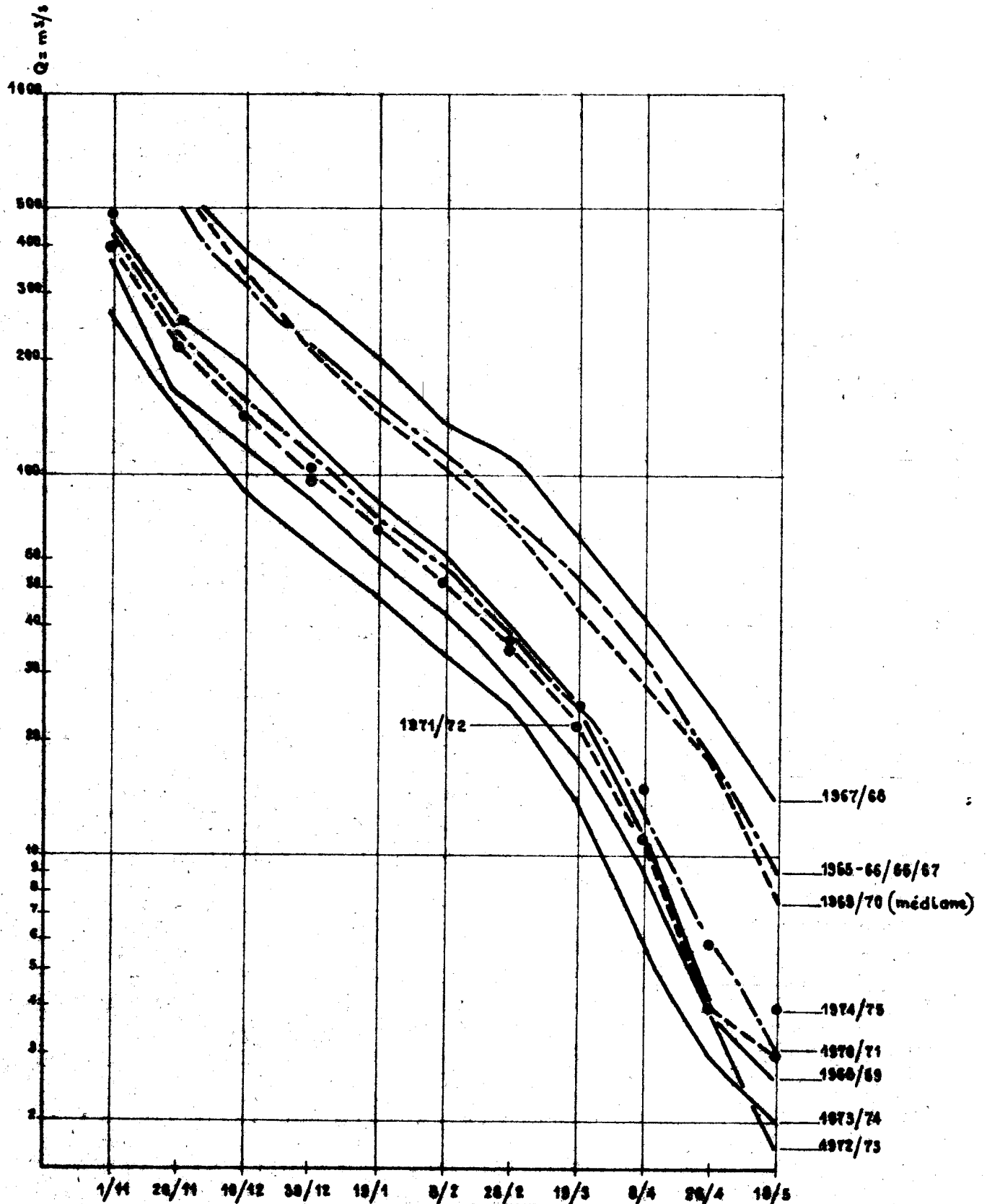
FIGURE 4.1



TARRISSEMENT ET EPUISEMENT A BAKEL

1965 à 1975

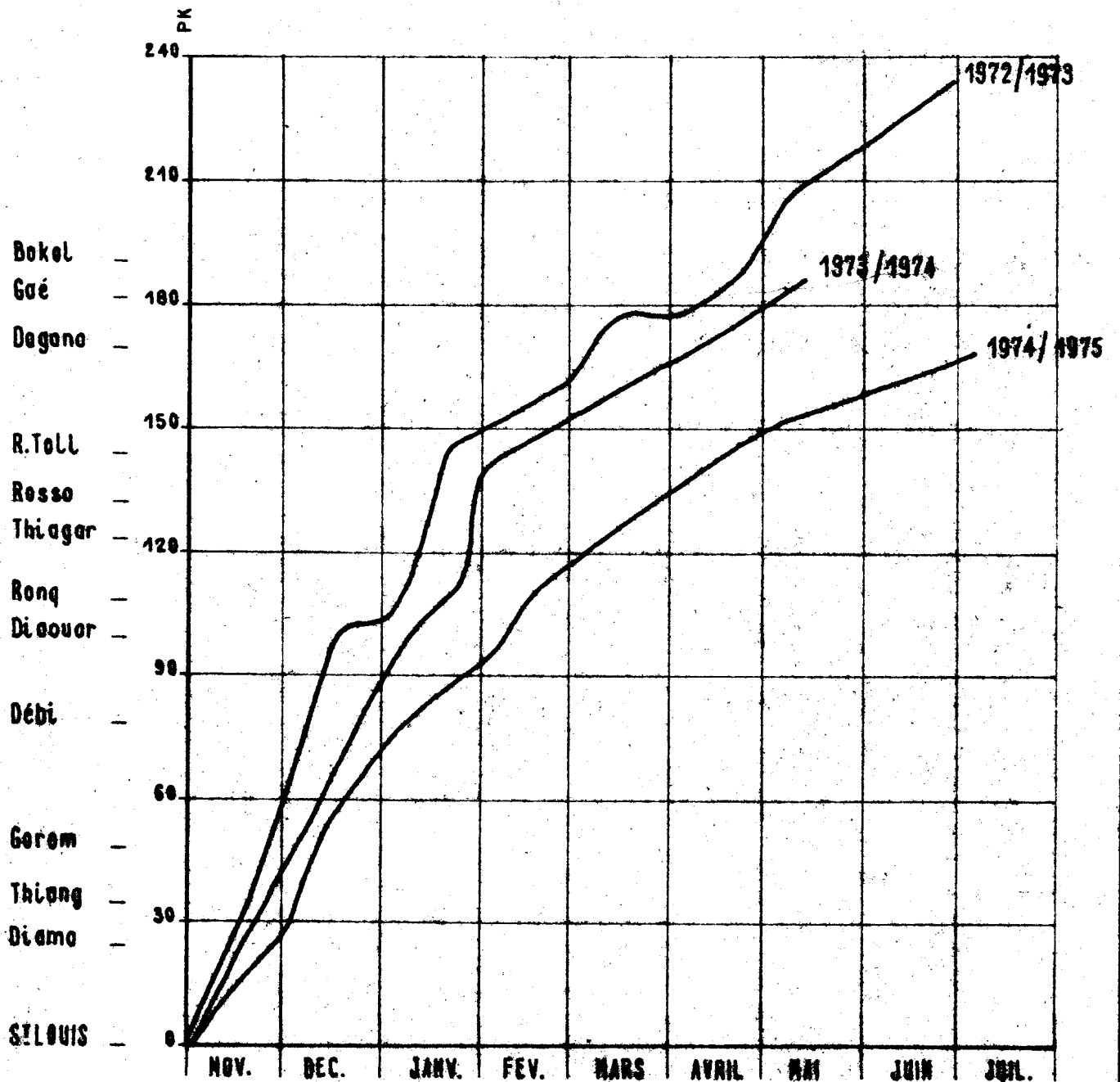
GRAPHIQUE 4.2





PROGRESSION DE LA SALINITE  
EN AMONT DE SAINT-LOUIS

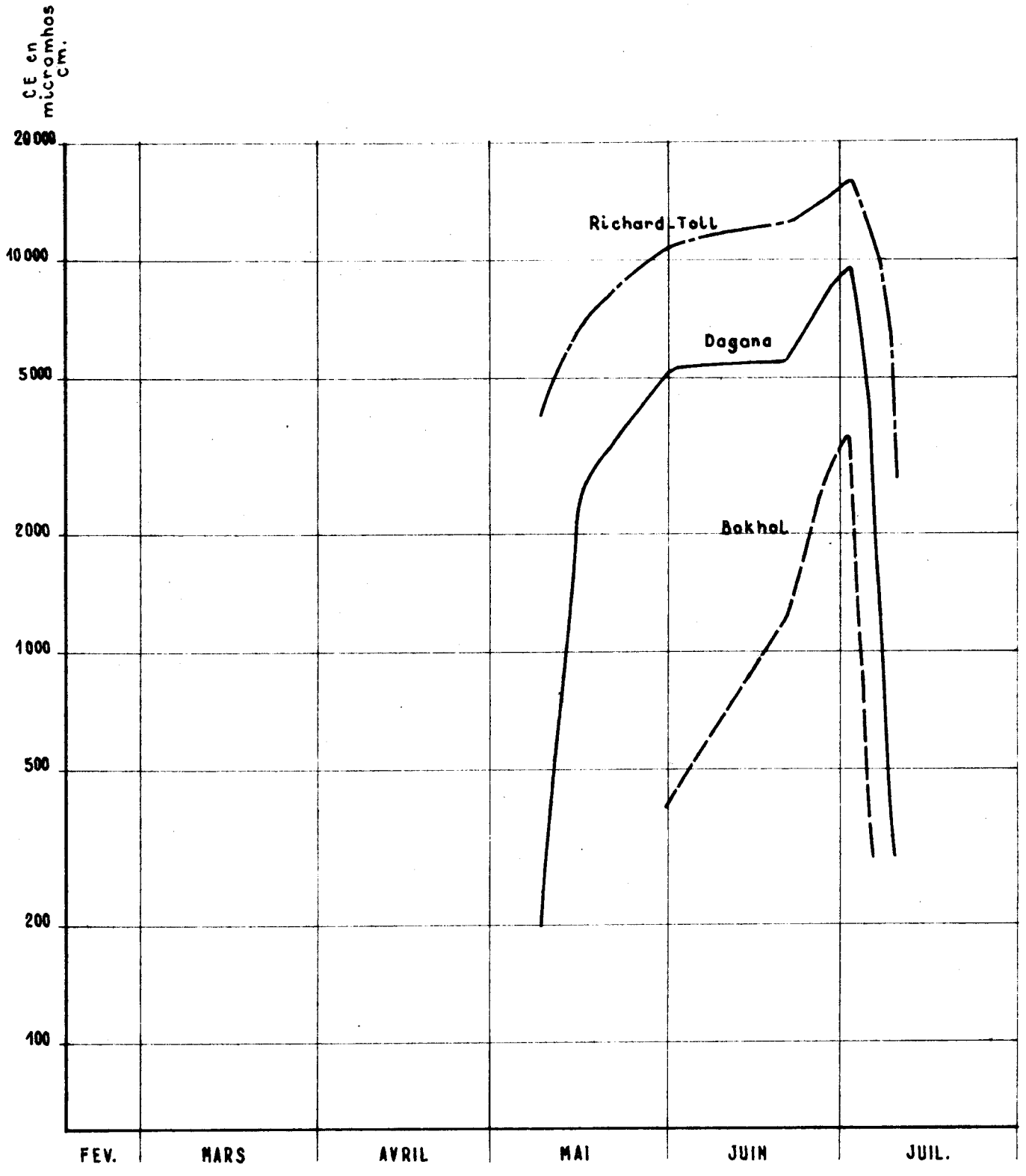
GRAPHIQUE 5.1



EVOLUTION DE LA SALINITE

EN 1972

GRAPHIQUE 5.2

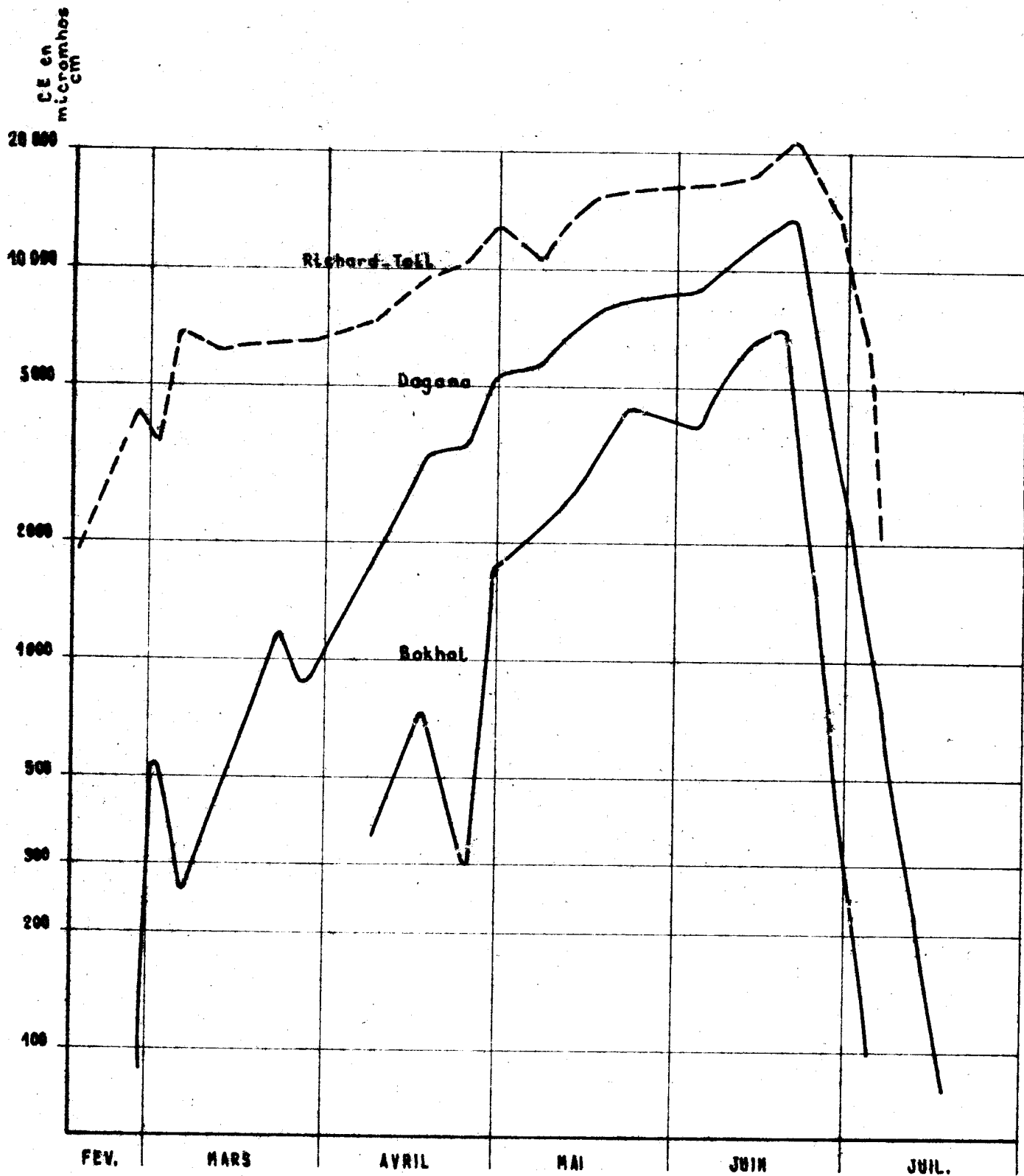


OMVS  
Avril 1976

# EVOLUTION DE LA SALINITE

EN 1973

GRAPHIQUE 5.3



OMVS

Avril 1976

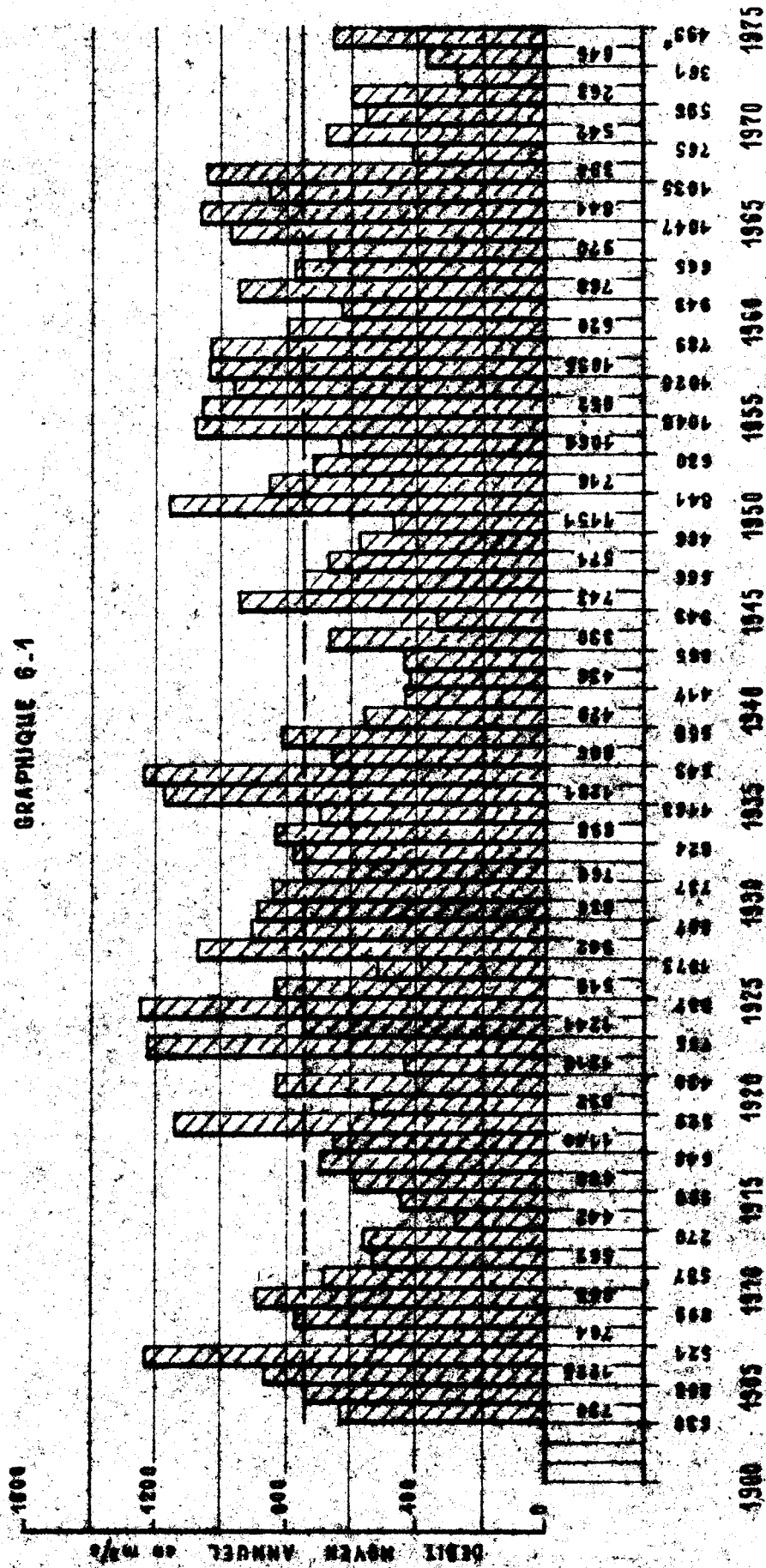
# FLEUVE SENEGAL

## MODULE MOYEN ANNUEL 1903-1975

Année hydrologique Mai-Avril

--- Module moyen 787,3 m<sup>3</sup>/s (23,24 x 10<sup>9</sup>)

GRAPHIQUE 6-1



\* Debits Mars et Avril estimés d'après les statistiques

MODULES MENSUELS MOYENS  
DES ANNEES 1965 A 1975

GRAPHIQUE 6.2

