

RESULTATS PRINCIPAUX des ETUDES

sur le BASSIN EXPERIMENTAL du LEYOU

I - DESCRIPTION SOMMAIRE du BASSIN -

Le Bassin Versant expérimental du LEYOU, d'une superficie de 6 km², est situé au MOYEN-CONGO; près de MAYOKO (latitude : 2°19' S, longitude : 12°49' E), à l'extrême Nord du bassin du KOUILOU-NIARI.

Le climat auquel il est soumis est du type "équatorial de transition austral", qui se caractérise par :

- une saison sèche s'étendant de Juin à Septembre ("grande saison sèche")
- et une saison des pluies se prolongeant d'Octobre à Mai, avec toutefois une diminution passagère des précipitations de Décembre à Février ("petite saison sèche").

La hauteur moyenne des précipitations est de l'ordre de 2.000 mm par an. La température moyenne annuelle est d'environ 26° et subit d'assez faibles variations saisonnières (températures mensuelles extrêmes : 23° en Juillet et 28° en Mars). L'humidité relative, toujours forte, est généralement comprise entre 70 et 95 % ; elle ne descend que rarement au-dessous de 55 % pendant la "petite saison sèche".

Le relief du bassin du LEYOU est dans l'ensemble assez accidenté. Sur un parcours de 3 km, ce ruisseau descend d'une centaine de mètres entre sa source, située à l'altitude 680, et la station de jaugeage. La pente moyenne du cours, qui est d'ailleurs coupé de quelques chutes, peut être estimée à environ 3 %. En dehors des chutes qui sont dues à des affleurements rocheux, le LEYOU coule sur un lit constitué de sable, gravier et quelques galets.

La forêt équatoriale dense recouvre l'ensemble du bassin versant. Sur le sol repose un épais tapis de feuilles mortes et de détritus végétaux.

Le sous-sol est de nature granitique. Il a donné naissance à un sol de décomposition, jaune, argilo-sableux. La perméabilité serait conditionnée davantage par la structure du sol que par sa teneur en argile.

II - OBSERVATIONS et MESURES -

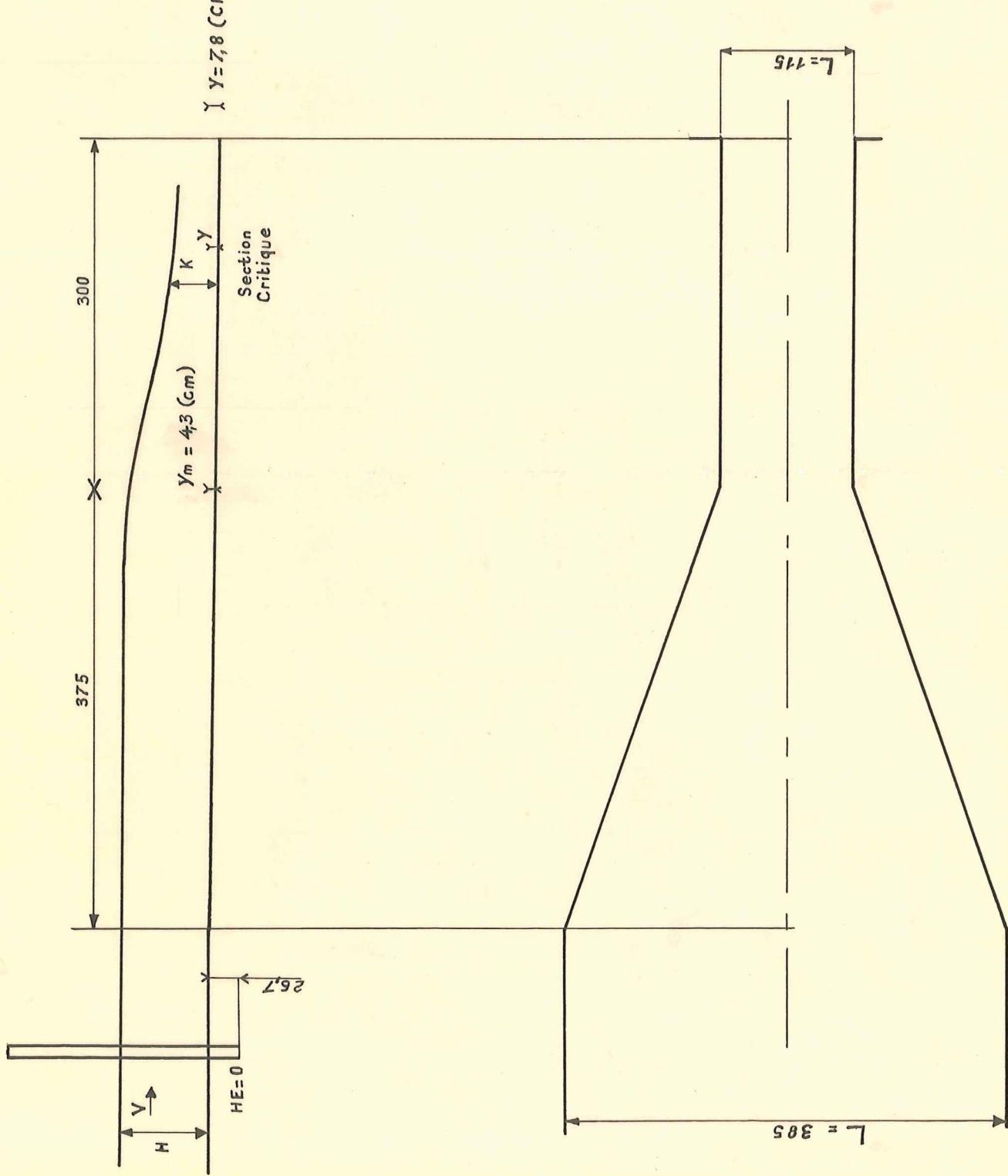
Une station de jaugeage a été installée à l'issue du Bassin Versant expérimental. Cette station comporte, d'une part, un limnigraphé qui permet l'enregistrement continu des crues et, d'autre part, un canal Venturi créant un ressaut hydraulique et obéissant de ce fait à une formule théorique de débit. L'étalonnage du canal Venturi a d'ailleurs été contrôlé par des mesures directes de débit au moulinet.

Les précipitations sur l'ensemble du Bassin Versant sont mesurées au moyen de douze pluviomètres, régulièrement répartis sur le pourtour du bassin. La plupart sont facilement accessibles par route et peuvent ainsi être facilement relevés après chaque averse importante.

En 1957, des observations systématiques sur les précipitations et les débits du LEYOU ont été effectuées sans interruption entre le 21 Mars et le 26 Mai. Parmi les 32 crues enregistrées, nous avons retenu pour notre étude les douze plus importantes.

Pour l'année 1958, les observations ont repris le 24 Décembre 1957 et se sont prolongées jusqu'au 16 Mai. 45 crues ont été observées, dont 18 ont été retenues pour la présente étude.

Nous n'avons malheureusement pas eu l'occasion d'enregistrer des crues de fréquence exceptionnelle. La plus forte observée, celle du 14 Mars 1958 qui a donné lieu à un débit de pointe de 2.755 l/s. ne semble pas avoir dépassé la fréquence annuelle. Elle a, en effet, été provoquée par une averse excédant à peine une valeur moyenne de 50 mm sur l'ensemble du bassin (valeur maximum ponctuelle : 74 mm). Il est à noter cependant que cette averse a été brève mais de forte intensité, condition propre à provoquer un ruissellement concentré et une pointe de crue élevée. Le 18 Avril 1957, une averse de 74 mm, nettement plus importante mais plus prolongée, n'avait donné lieu qu'à un débit maximum de 2.110 l/s. En définitive, on ne devra pas perdre de vue que nos observations sont encore insuffisantes pour permettre une détermination très précise de la crue déconale.





Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer

O. R. S. T. O. M.

INSTITUT D'ETUDES CENTRAFRICAINES

BRAZZAVILLE, le 12 Août 1959

BRAZZAVILLE A. E. F. - B. P. 181
ADR. TÉL. : INECAP BRAZZAVILLE
TÉL. 21.69
N° 1 794/JH/MN.

Jacques HERBAUD
Chargé de Recherches
Hydrologie.

à Monsieur le Chef du Service
Hydrologique
1, rue Léon Cladel
P A R I S - I I^e

OBJET : Venturi du Leyou.

Des erreurs s'étaient une nouvelle fois glissées dans les relevés de cotes du venturi. M. MERLEN a rapporté des mesures précises de sa tournée. Nos calculs précédents sont peu affectés par ces changements.

Avant d'exploiter les résultats de la campagne pour le rapport définitif il faudrait être sûr des données de base, et pour cela je vous envoie le détail des calculs effectués qui, même s'ils sont corrects, demandent à être précisés par une autre méthode théorique ou expérimentale.

VU ET TRANSMIS

Le Directeur de l'I.E.C.

Pièces jointes : 1 feuille de calcul.
1 croquis du Venturi.
1 copie du barème 1958.

DIRECTION GÉNÉRALE : 20, RUE MONSIEUR - PARIS - 7^e - TÉL. SUE. 46-71 + - ADR. TÉL. ORSTOM-PARIS

Lesson



Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer

O. R. S. T. O. M.

INSTITUT D'ETUDES CENTRAFRICAINES

BRAZZAVILLE, le 29 Juillet 1959

BRAZZAVILLE A. E. F. - B. P. 181
ADR. TÉL. : INECAF BRAZZAVILLE
TÉL. 21.69

N^o 1 678/JH/MN.

JACQUES HERBAUD
Charge de Recherches
Hydrologie.

à Monsieur le Chef du Service
Hydrologique
1, rue Léon Cladel
PARIS - II^e

OBJET : Barème du canal Venturi du Leyou.

Suite à notre lettre du 16 Juillet 1959, nous vous précisons le résultat des mesures effectuées sur le Venturi pour vérifier si les dimensions ont varié depuis 1958.

1^o La grande largeur a été trouvée égale à 3,35 m. au lieu de 3,40 m., ce qui a une influence absolument négligeable sur la formule.

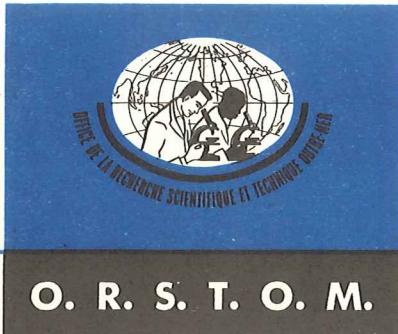
2^o La petite largeur est 1,13 m. au lieu de 1,15 m., ce qui oblige à diminuer légèrement les débits du barème.

3^o D'autre part nous ne voyons pas comment préciser davantage la correction en plus que l'on doit apporter du fait de la pente du plancher vers l'aval. Si l'on prend la méthode que nous vous avons exposée dans notre lettre du 16 Juillet, et avec les largeurs corrigées, on trouve pour le débit de pointe (hauteur à l'échelle 153). $Q = 3020 \text{ l/s}$ au lieu de 2990 l/s. Cependant, la correction est plus forte pour les débits intermédiaires ($Q = 750 \text{ l/s}$ pour $H = 71$). Mais cette méthode donnant en réalité une valeur approchée par excès, nous pensons qu'il est inutile de corriger les résultats.

VU ET TRANSMIS

Le Directeur de l'I.E.C.

PROFESSEUR J. L. TROCHAIN



Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer

O. R. S. T. O. M.

INSTITUT D'ETUDES CENTRAFRICAINES

BRAZZAVILLE, le 16 Juillet 1959

BRAZZAVILLE A. E. F. - B. P. 181
ADR. TÉL. : INECAF BRAZZAVILLE
TÉL. 21.69
N° 1 616/JH/MN.

Jacques HERBAUD
Chargé de Recherches
Hydrologie.

à Monsieur le Chef du
Service Hydrologique
1, rue Léon Cladel
P A R I S - I I ^o

OBJET : Bassin Versant du LEYOU.

Nous avons commencé le dépouillement des crues en utilisant le barème de venturi établi après la campagne de mars à mai 1958. Monsieur MERLEN n'avait pas modifié les dimensions de l'ouvrage cette année. Mais, il a relevé les côtes du fonds et il apparaît que le plancher s'abaisse de 7,8 cm. entre l'aval et l'amont. Or on peut vérifier qu'une telle pente n'a pas été prise en considération pour le calcul du barème. Il est cependant peu probable que le plancher se soit affaissé depuis l'an dernier.

Nous avons demandé à un ami à Mayoko de mesurer à nouveau les dimensions extérieures du venturi : si la poussée des terres n'a pas fait varier les largeurs, le plancher non plus n'a pas dû bouger. Dès que nous aurons la réponse, nous vous la communiquerons.

Doit-on continuer à utiliser le barème de 1958 ou croyez-vous que cela apportera une trop grande erreur ? Un calcul de correction doit être très aléatoire pour les faibles débits, et pour les forts débits nous avons essayé d'appliquer la fourmule suivante :

$$\text{Charge statique à l'amont} + \frac{V^2}{2g} \text{ à l'amont} = \frac{3}{2} \text{ de la hauteur}$$

critique dans la petite station mais la charge statique à l'amont a été prise arbitrairement à partir du plan horizontal du niveau aval du plancher (en supposant que la hauteur critique se réalise à cet endroit). Cette méthode donne sans doute une limite supérieure de la correction à apporter aux débits :

... / ...

On trouve pour le niveau maximum 1959 :

(hauteur à l'échelle = 153) : $Q = 3075 \text{ l/s}$ au lieu de 2990 l/s

Huy

JR/MR
10/7/59

NOTE sur les PREMIERS RESULTATS des
PETITS BASSINS VERSANTS de la REGION FORESTIERE de MAYOKO

Les premiers enseignements que l'on peut dégager de la campagne 1959 sont les suivants :

- 1°) LEYOU :

Les coefficients de ruissellement croissent moins vite qu'en ne le pensait, avec la hauteur de précipitations : 10 % serait probablement un maximum. Par contre, le coefficient d'abattement est plus fort pour l'averse décennale : il faudrait prévoir 90 %. Ces deux influences se compensent et on peut considérer que le débit spécifique de 1.000 l/s.km² donné en 1958, peut être conservé.

- 2°) BIBANGA :

Le coefficient d'abattement semble relativement faible. La faible pente ralentit beaucoup le ruissellement, comme nous avons pu le constater par divers indices sur le terrain. Le chiffre de 11 m³/s indiqué en 1958 pour le bassin versant de 22 km² sera probablement à diviser par 2.

- 3°) LEGALA :

Par contre, pour la LEGALA, on a déjà mesuré 45 m³/s pour une crue dont la fréquence est supérieure à la fréquence décennale. Nous manquons d'éléments pour déterminer la crue décennale, mais il serait prudent de l'estimer à au moins 60 m³/s.

Il faudrait revoir de très près les cartes à ce sujet. Le bassin versant est probablement plus grand qu'en ne l'a estimé. Cela tient à ce que certaines cartes de ce bassin sont fausses. En particulier, nous avons pu vérifier qu'un important affluent rive droite a été négligé. Il correspond peut-être aux plus fortes pentes observées. Il s'agit de l'affluent qui prend naissance en bordure de la route, aux environs de l'aérodrome de MAYOKO. Il y aurait intérêt à examiner encore sur de bonnes cartes cet affluent de la LEGALA.

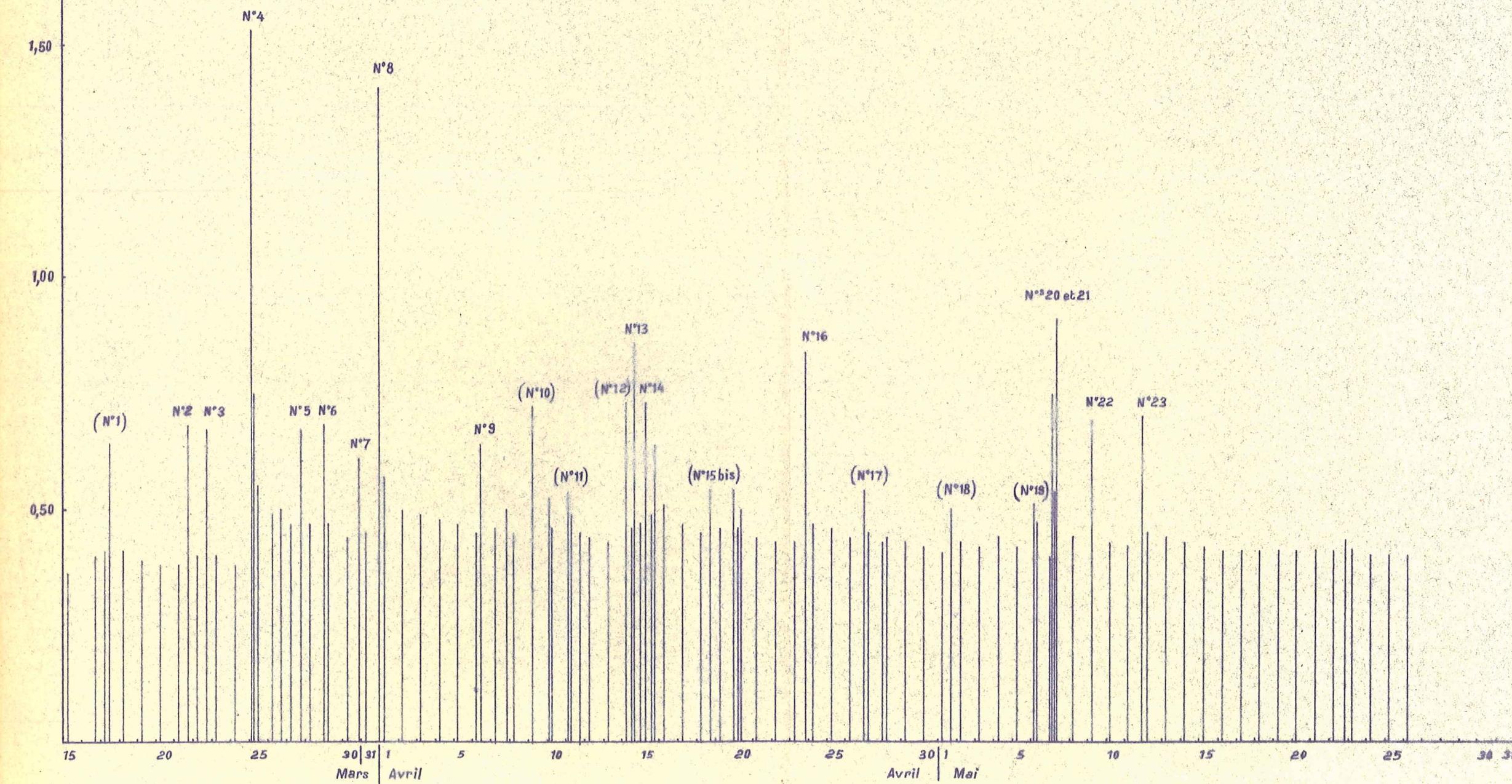
H
m

LEYOU

HAUTEURS D'EAU

Echelle venturi 1959

() : Crues étaillées ou faibles



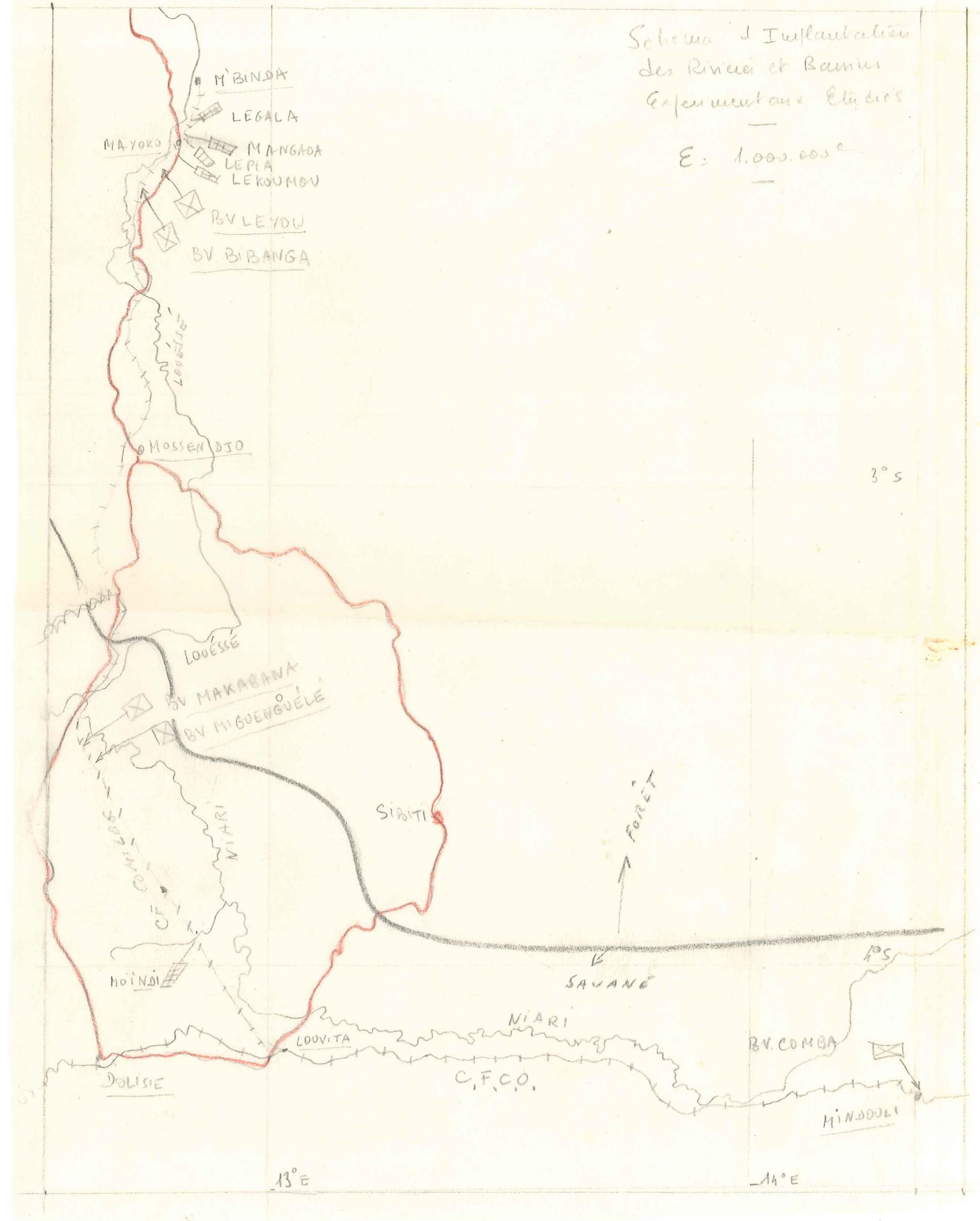
Schema d'Implantation
des Rivières et Barrages
Experimentaux Etudes

E: 1.000.000

3° S

13° E

14° E



J.W.

22 Mai 1957

LE LEYOU

AU SEUIL DU VENTURI

$$\begin{aligned} H &= 0.50 \text{ m} \\ Q &= 311 \text{ l/sec} \end{aligned}$$

Moulinet O T T 9559 Opérateur SABATIER

Hélice n°1—1 contact / 20 tours Calculateur: BANDZOUZI

Largeur utile	3.65 m
Profondeur moyenne	0.34 m
Vitesse moyenne U	0.24 m/sec
Vitesse moy. superficielle Vms	0.26 m/sec
Rapport U / Vms	0.92
Section maillée	1.26 m ²

✓✓

4 Mai 1957

LE LEYOU

AU SEUIL DU VENTURI

$$\begin{aligned} H &= 0.48 \text{ m} \\ Q &= 284 \text{ l/sec} \end{aligned}$$

Moulinet O T T 9559 Opérateur: SABATIER

Hélice n°1—1 contact/20tours Calculateur: BANDZOUZI

Largeur utile	3.95 m
Profondeur moyenne	0.30 m
Vitesse moyenne U	0.23 m/sec
Vitesse moy. superficielle V_{ms}	0.26 m/sec
Rapport U/V_{ms}	0.89
Section mouillée	1.20 m^2

T A B L E A U n°1

CARACTERISTIQUES des CRUES du LEYCU en 1957

S = 6 km²

N°	Abat.	Volume	Lame	Coef.	Lame	Capacité	Q	Q _R ⁽²⁾	Q _{Si} ⁽³⁾	Q _{Sf} ⁽⁴⁾	Temps	Temps	Observations	
								de Pmoy	de Pmoy	de d'absorp	de de	de de		
scrue	scrue	Pmax.	Ruisst.	ruis	ruis	absorbée	tion	max	max	max	montée	ruis.	t	
		mm	V _R m ³	h _R	mm	K _R	h _a	mm	C _a mm/h	1/s	1/s	1/s	1/s	(rise)
13	12-4	21,4	0,71	5.850	0,98	4,6	20,4	32	770	590	170	190	2 h.05	7 h.50: presque unitaire
14	15-4	13,0	0,78	2.900	0,48	3,7	12,5	27	415	280	135	180	2 h.25	6 h.25: pluie non simultanée
15	16-4	18,1	0,83	8.150	1,36	7,5	16,7	16,5	940	750	190	190	2 h.20	8 h.10: presque unitaire
16	18-4	74,1	0,67	25.800	4,30	5,8	69,8	58	2.110	1.980	75	240	3 h.10	9 h.50: prolongée
19	24-4	32,2	0,61	7.650	1,27	4,0	30,7	39	1.040	700	340	380	2 h.15	9 h.20: presque unitaire
25-1	7-5	10,1	{ 0,85	2.430	0,40	4,0	9,7	19,5	{ 900	160	245	280		: complexe
25-2	7-5	22,4	{ 7.090	1,18	5,3	21,2	54		{ 620	245	280	2 h.20	8 h.15: unitaire	
28	18-5	39,4	0,56	13.750	2,29	5,8	37,1	37	1.020					: complexe
29	21-5	8,0	{ 0,89	3.240	0,54	6,7 ⁽¹⁾	7,5	34	550	335	205	240	1 h.50	8 h.10: unit., pas homogène
30	22-5	29,3	{ 6.400	1,07	3,6	28,2	16		760	475	245	340	2 h.55	9 h.20: pas homogène, prolongé
31	23-5	19,4	0,89	5.300	0,88	4,5	18,5	34,5	660	425	180	280	2 h.20	7 h.45: unitaire
32	26-5	37,1	0,80	9.000	1,50	4,0	35,6	42,5	1.025	700	205	350		: complexe

(1) Hyéogramme moyen mal connu

(2) Q_{Rmax} = Débit maximum de ruissellement

(3) Q_{Si} = Débit d'origine souterraine, au début de la crue

(4) Q_{Sf} = Débit d'origine souterraine, à la fin de la crue

TABLEAU n°2

CARACTERISTIQUES des CRUES du LEYOU en 1958

S = 6 km²

N°	Abat.	Volume	Lame	Coef.	Lame	Capacité	Q	Q _R	Q _{Si}	Q _{Sf}	Temps	Temps	Observations
	Date	Pmoy	Pmoy/	de	d'eau	de	d'eau	d'absorp	max	max	de	de	
	crues												
12	9-3-49,5	0,78	13.200	2,20	4,45	47,4		1.045	910	135	165	(4h.05'; 11h.35'; 24,5'; 695')	prolongée
13	10-3-24,8	0,73	7.500	1,25	5,05	23,6		630	450	150	190	(2h.10'; 11h.15'; 130'; 675')	non unitaire,
14	11-3-39,1	0,60	13.800	2,30	5,9	36,8		1.140	990	145	215	(2h.55'; 11h.40'; 175'; 700')	un peu longue
15	13-3-27,6	0,65	8.350	1,39	5,05	26,2		925	750	160	220	(2h.10'; 8 h.25'; 130'; 555')	<u>unitaire</u>
16	14-3-52,2	0,70	30.000	5,00	9,6	47,2	118	2.755; 2520	175	335		(2h.10'; 16h.20'; 130'; 620')	presque unitaire
20	23-3-20,0	0,79	6.500	1,08	5,4	18,9		530	365	160	150	(4h.15'; 4h.05'; 255'; 845')	non unitaire
23	30-3-23,8	0,71	5.950	0,99	4,15	22,8		550	400	150	185	(2h.35'; 10h.25'; 155'; 625')	pluie prolongée
25	2-4-19,6	0,75	6.200	1,05	5,25	18,5		505	370	135	155	(2h.30'; 11h.55'; 150'; 715')	unitaire + "traine"
26-1	3-4-21,3	0,79	6.550	1,09	5,1	20,2		530	380	150	190	(2h.00'; 12h.00'; 120'; 720')	unitaire + "traine"
27-2	3-4-26,6	0,67	9.400	1,57	5,9	25,0		995	760	190	250	(3h.15'; 12h.15'; 195'; 735')	pluie hétérogène + "traine"
28	9-4-33,4	0,70	8.550	1,42	4,25	32,0		950	770	150	190	(2h.40'; 10h.00'; 160'; 600')	pas unitaire

T A B L E A U n°2 (Suite)

CARACTÉRISTIQUES des CRUES du LEYOU en 1958

$$S = 6 \text{ km}^2$$

n°	Abat.	Volume	Lame	Coef.	Lame	Capacité	Q	Q _R	Q _{Si}	Q _{Sf}	Temps	Temps	Observations
Date	Pmoy	Pmoy/	de	d'eau	de	d'eau	d'absorp	:	:	:	de	de	
crues	Pmax	Ruisst	ruisst	ruisst	ruisst	absorbées	tion	max	max	max	montée	ruissel	
	mm	: V _R m ³	: h _R mm	K _R	: ha	mm	: ea	mm/h	: 1/s	: 1/s	: 1/s	: 1/s	: (rise) :lement
29	12-4:18,6	0,87	4.500	0,75	4,05	17,8		970	395	160	180	{2h.50' 10h.15'	pas unitaire
												{170' 615'	
31	19-4:35,8	0,74	10.100	1,68	4,7	34,1		1140	950	140	210	{3h.20' 9h.00'	presque unitaire
												{200' 540'	
32	23-4:38,8	0,67	6.400	1,07	2,75	37,7		840	680	140	190	{2h.40' 8h.15'	presque unitaire
												{160' 495'	
33	1-26-4:26,8	0,73	7.000	1,16	4,35	25,6		610	380	150	220	{4h.25' 12h.30'	pluie prolongée
												{265' 750'	
34	2-26-4:13,3	0,41	3.150	0,525	3,95	12,8		570	370	185	220	{2h.15' 7h.20'	<u>pluie unitaire</u>
												{135' 440'	mais hétérogène
42	7-5:22,2	0,80	6.100	1,02	4,6	21,2		590	390	160	230	{2h.40' 10h.30'	<u>complexe</u>
												{160' 630'	
44	14-5:21,0	0,73	3.700	0,615	2,95	20,4		530	385	150	175	{1h.50' 8h.10'	unitaire, pas très
												{110' 490'	homogène