



---

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION

CENTRE ORSTOM DE MARTINIQUE

**ESTIMATION DU VOLUME DES APPORTS ANNUELS  
DU BASSIN VERSANT DE  
LA RIVIERE ZUMBI VERS LA COTE 45**

Fort-de-France  
Juin 1986

J.P. MOBECHÉ  
A. JUBENOT  
G. ADELE



---

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION

ESTIMATION DU VOLUME DES APPORTS ANNUELS  
DU BASSIN VERSANT DE  
LA RIVIERE ZUMBI VERS LA COTE 45

Fort-de-France  
Juin 1986

J. P. MOBECHE  
A. JUBENOT  
G. ADELE

SOMMAIRE

-----

	Page
INTRODUCTION	3
I - CARACTERISTIQUES DU BASSIN	4
I.1 Situation	4
I.2 Caractéristiques topographiques	4
I.3 Substratum - Sols - Végétation	4
II - EQUIPEMENT - OBSERVATIONS - MESURES	5
II.1 Equipement	5
II.2 Observations	5
II.2.1 Pluviométrie	5
II.2.2 Limnimétrie	6
II.3 Mesures de débits	6
II.4 Débits Journaliers	7
III ANALYSE DES DONNEES	7
III.1 Apports annuels	7
III.2 Relations hydropluviométriques mensuelles	8
III.3 Reconstitution d'une chronique historique des apports annuels	8
III.4 Analyse statistique des résultats	9
III.4.1. Pluviométrie annuelle	9
III.4.2. Lamé écoulée annuelle	10
III.4.3. Coefficient d'écoulement annuel	12
ANNEXES I à V	13 à 22

## INTRODUCTION

Par lettre du 17 juin 1985 la Direction Départementale de l'Agriculture demandait à l'ORSTOM d'installer une station limnigraphique sur la rivière Zumbi, commune de Diamant, sur le site retenu pour l'implantation d'une retenue collinaire.

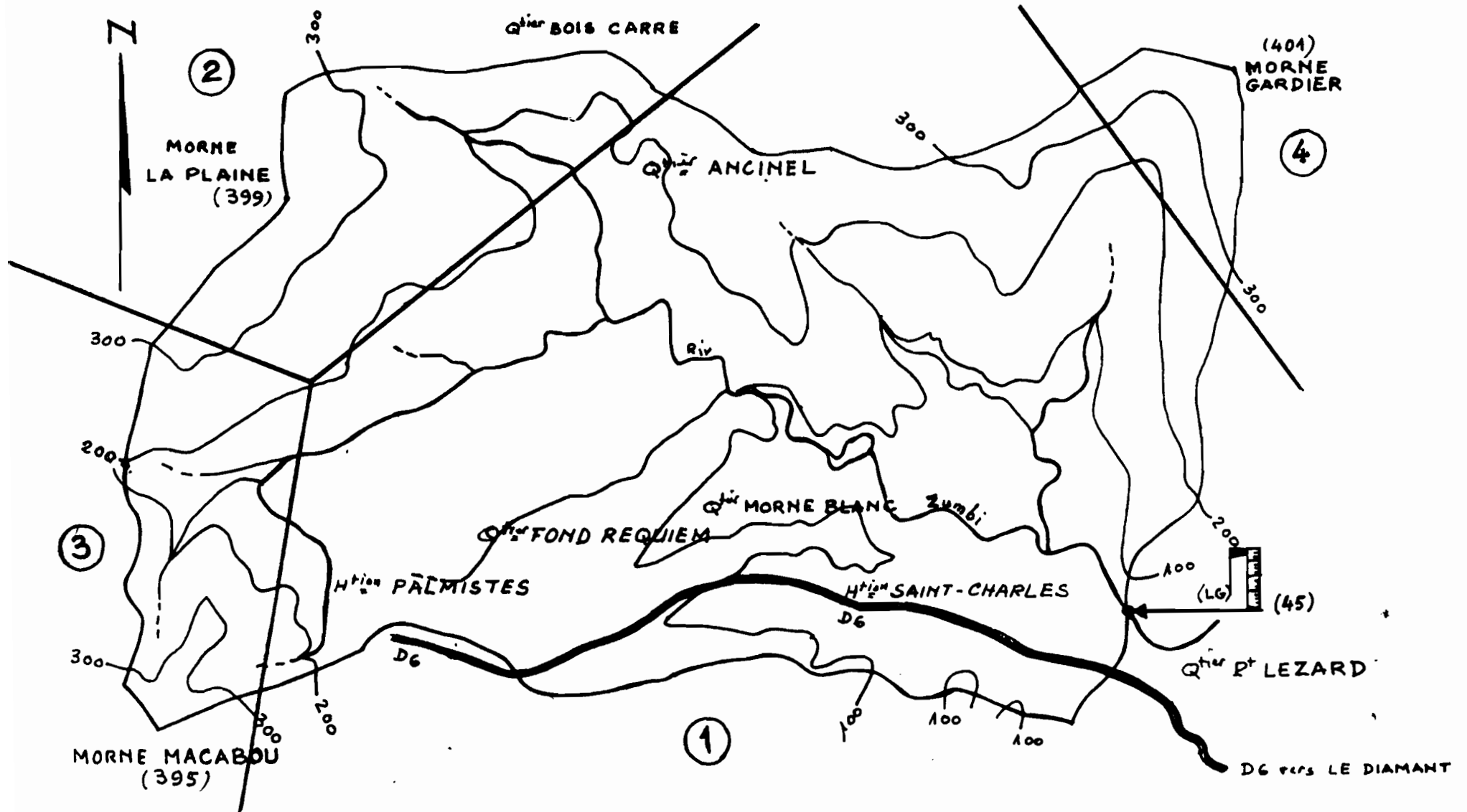
En mars 86 l'administration, désireuse de lancer les études géotechniques demandait à l'ORSTOM d'évaluer sur la base des résultats de mesures acquis le volume prévisible des apports qui conditionnent la hauteur de la retenue.

La présente note fournit les estimations de ces apports tel qu'il est possible de les effectuer dans l'état actuel des données disponibles. Compte tenu de la brièveté de la période des observations de terrain effectuées à ce jour et du caractère provisoire de la courbe de tarage et de la relation hydropluviométrique utilisées, nous attirons l'attention sur le fait que les évaluations fournies ci-après devront être utilisées avec prudence pour le dimensionnement des ouvrages projetés.

# Riviere ZUMBI à "Petit Lézard" COTE 45

Graph.1

Echelle 1/20.000<sup>ems</sup>



## I - CARACTERISTIQUES DU BASSIN

### I.1 Situation

La rivière Zumbi est un petit cours d'eau côtier de la presqu'île du Diamant. De direction W-SW/E-NE dans sa partie supérieure, la rivière se dirige ensuite vers le sud-est pour rejoindre la mer des Caraïbes dans l'anse de la Chéry entre la Tête de Singe et la Pointe du Marigot.

La station de contrôle du bassin versant d'une superficie de près de 8 km<sup>2</sup> a pour coordonnées

61° 02' 06" W  
14° 29' 17" N

### I.2 Caractéristiques topographiques

Le tableau ci-dessous présente les paramètres géométriques et de relief ainsi définis :

Superficie du bassin versant	A = 7.868 km <sup>2</sup>
Périmètre lissé du bassin	P = 12.7 km
Indice de compacité ( $K_C = 0.5 P/\sqrt{\pi A}$ )	$K_C = 1.277$
Dimensions du rectangle équivalent	L x l = 4,67 km x 1,68 km
Altitude maximale du bassin	H max = 401 m
Altitude minimale (Côte de la station de contrôle)	H min # 45 m
Altitudes circonscrivant 90 % de l'aire du bassin	{ H5 = 66 m H95 = 314 m
Altitude moyenne du bassin	H50 = 155 m
Dénivelée utile (D = H95 - H5)	D = 248 m
Indice global de pente ( $I_G = D/L$ )	$I_G = 53.1$ m/km
Dénivelée spécifique ( $D_S = I_G \sqrt{A}$ )	$D_S = 149$ m
Classe de relief de 1 à 7 (classification ORSTOM)	R = 5 (assez fort)
Le graphique n° 2 présente l'hypsométrie du bassin	

### I.3 Substratum - Sols - Végétation

Toute la partie du bassin située en rive droite du drain principal repose sur des formations dacitiques anciennes, coulées et brèches à l'ouest, tufs et ponces vers l'aval (Eocène). Du Morne Gardier aux Quartiers Anginel et Bois Carré la partie rive gauche du bassin est située sur des coulées d'andési-labradorites à gros feldspaths assez semblables à celles du Morne Jacob (Miocène). Le reste du bassin enfin correspondant à la zone située sous le Morne la Plaine est constituée de tufs indifférenciés aériens (Pliocène).

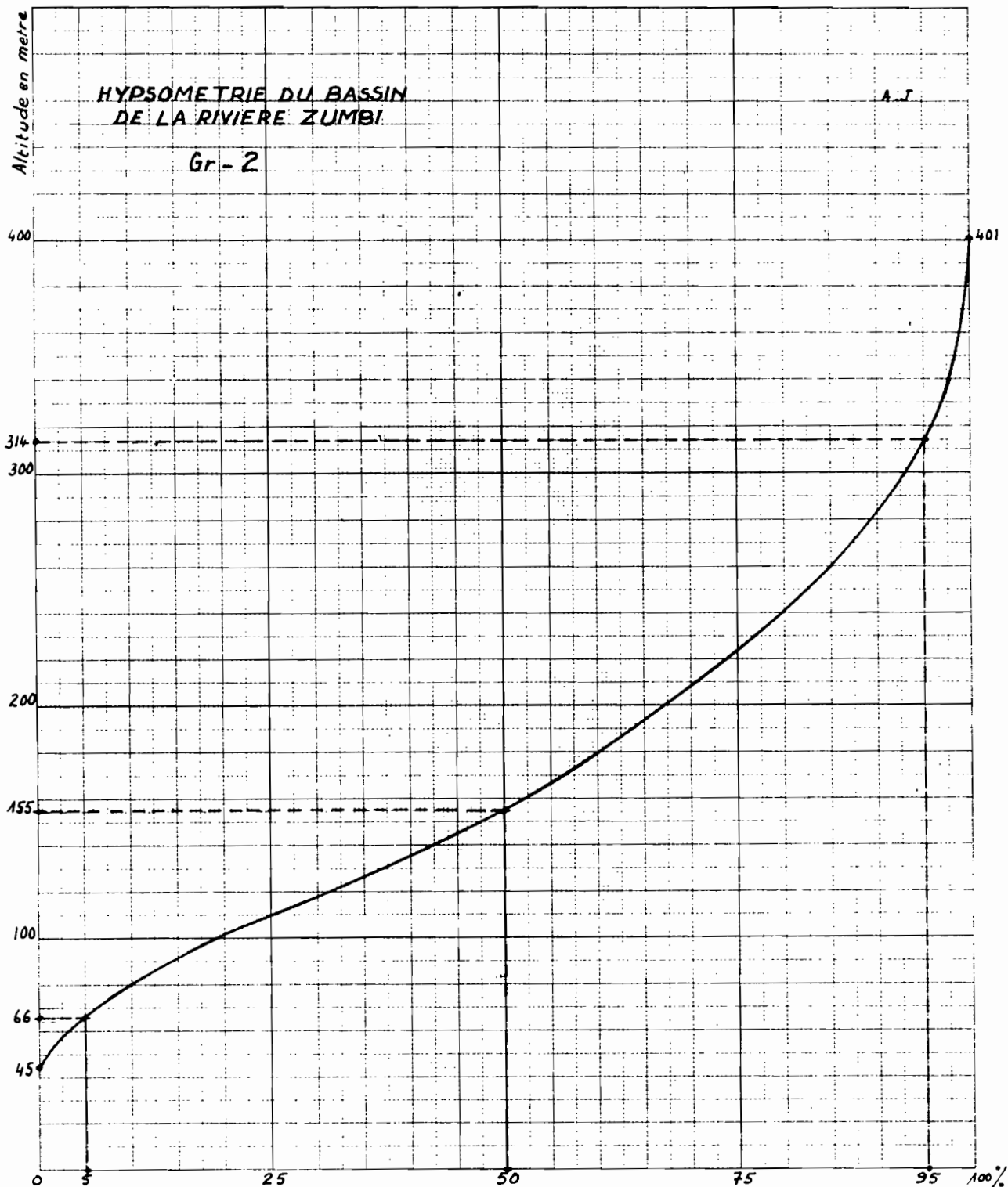
A l'exception des zones les plus basses où se sont formés des vertisols peu profonds les pentes présentent des sols squelettiques peu épais. Ces sols sont constitués d'argiles fissurées gonflantes qui, desséchées en début de saison des pluies, peuvent absorber 30 à 40 % de leur poids en eau. Une fois saturées ces argiles confèrent au terrain une grande imperméabilité. Lorsque le ruissellement est terminé ces argiles par contre ne permettent aucune circulation de l'eau contenue qu'elles ne cèdent que par dessiccation. On ne peut donc s'attendre à un débit soutenu de basses-eaux.

La couverture végétale est essentiellement constituée de petite forêt sèche (arbres et arbustes xérophiles) sur les pentes et, au-dessous de 150 mètres seulement, de savanes ou prairies sèches avec quelques grands arbres dans les bas-fonds.

HYPSONOMETRIE DU BASSIN  
DE LA RIVIERE ZUMBI.

A.J.

Gr-2



## II - EQUIPEMENT - OBSERVATIONS - MESURES -

### II.1 Equipement

La station comporte un déversant ferraillé et bétonné de 5,80 m de long ; une encoche rectangulaire (0,50 m x 0,21 m) située vers la rive gauche facilite le contrôle des faibles débits et en permet la mesure. Le dispositif est complété par une batterie d'échelles de 4 éléments métriques, les deux premiers placés en rive gauche, les deux supérieurs en rive droite.

L'ensemble déversoir + échelles est nivelé et rattaché à une borne placée en rive droite en dehors de la zone des débordements possibles. Le zéro des échelles se trouve à 4.136 m sous la borne. Le muret déversant est arasé à une cote de + 0,405 m à l'échelle. La cote minimale d'écoulement correspondant à l'échancrure du déversoir est de + 0,20 m à l'échelle.

Un limnigraphe OTT type R16 est implanté en rive gauche au sommet d'un puits de mesure de 4 m de haut. L'échelle de réduction des hauteurs est de 1/10 et la vitesse d'avancement de 4 mm/h (mouvement d'horlogerie piloté par quartz).

Le bassin n'est équipé d'aucun appareil de mesure des précipitations mais 4 postes, correctement suivis, l'enserme assez étroitement. Ce sont :

- à 0,5 km au sud le pluviomètre du DIAMANT JACQUARD, suivi depuis 1980 par la Météo (altitude 50 m)
- à 1,5 km au nord-ouest le pluviographe du MORNE-BIGOT suivi également par la météo depuis juin 1973 (altitude 420 m)
- à 1,6 km au sud-ouest le pluviomètre de ANSES-D'ARLET GENDARMERIE observé depuis 1950 (Météo)
- à 2,3 km au nord est enfin le pluviographe ORSTOM de CAROLE n°1 en service depuis juillet 1975.

### II.2 Observations

#### II.2.1 Pluviométrie

Faute d'observations directes sur le bassin la pluviométrie moyenne mensuelle sur le bassin peut être calculée par la méthode de Thiessen à partir des pluviométries homologues recueillies aux quatre postes précités. Nous avons alors (cf graph n° 1 : zones 1 à 4)

$$P_{ZUMBI} = 0,733 P_{Jacquard} + 0,137 P_{Morne Bigot} + 0,095 P_{Anses d'Arlet} + 0,035 P_{Carole \ n^{\circ}1}$$



ce qui nous donne depuis 1980 la chronique mensuelle suivante (en mm)

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Année
1980	87,5	79,2	29,0	78,1	67,5	144,9	144,5	351,1	164,0	125,1	83,2	203,5	1557,7
1981	91,6	85,4	42,1	300,3	164,9	134,5	280,4	156,8	84,9	163,4	139,7	157,5	1801,5
1982	113,2	79,1	54,9	34,1	81,7	49,9	107,9	212,1	156,2	160,2	275,6	95,4	1420,3
1983	49,0	25,0	43,5	8,8	(134,5)	(90,6)	219,3	(182,2)	(259,1)	121,9	96,0	62,6	(1292,5)
1984	118,0	22,3	88,9	24,5	36,2	95,7	234,5	123,3	129,4	192,4	463,9	38,7	1567,4
1985	70,5	44,8	46,4	105,9	35,3	50,3	73,1	147,5	163,6	368,0	162,0	89,4	1356,8
1986	80,0	12,9	35,6	29,3									

### II.2.2. Limnimétrie

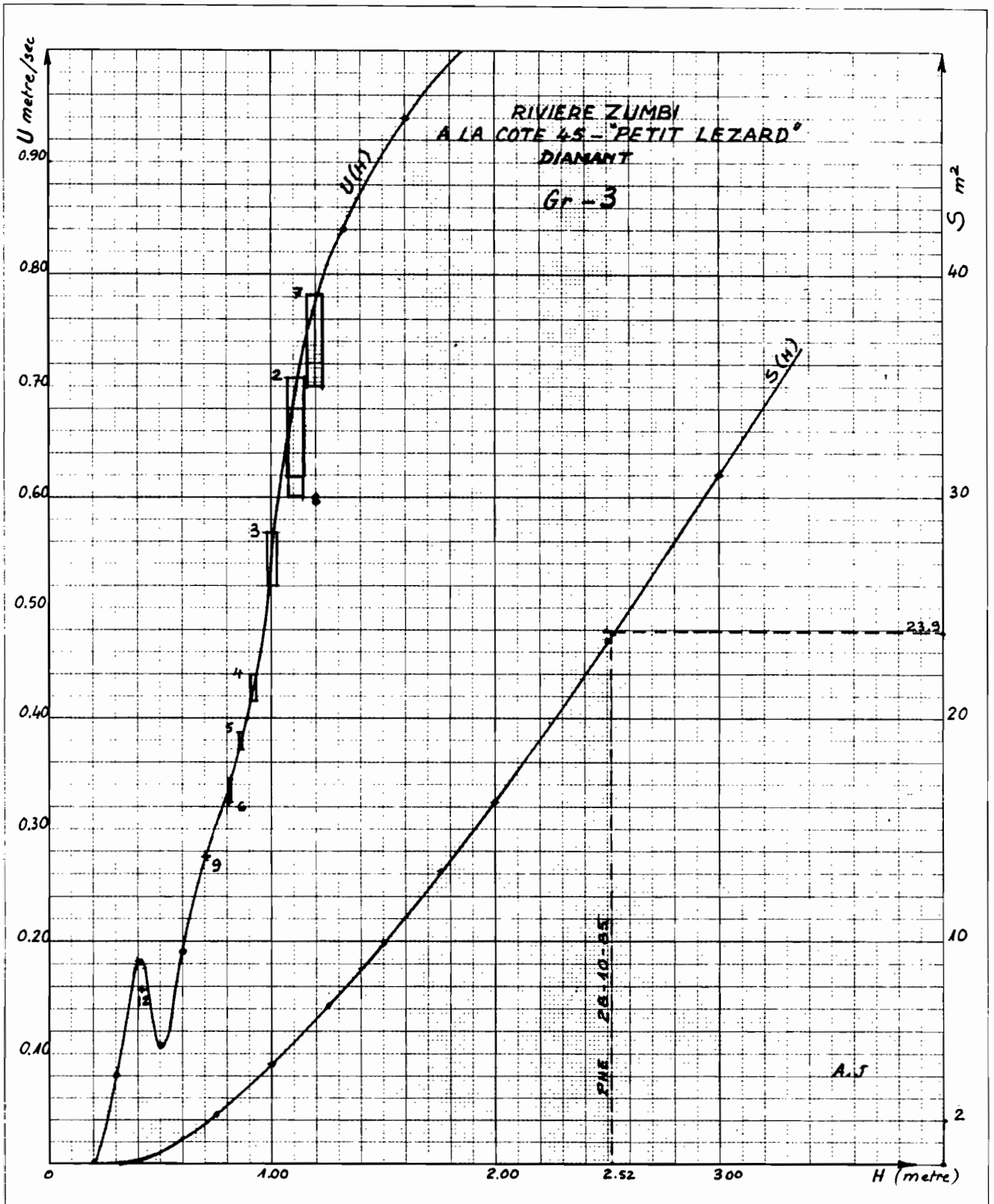
Le limnigraphe étant visité régulièrement (1 fois par semaines en saison des pluies, 1 fois par quinzaine en saison sèche) les observations sont complètes du 27 juin 1985 au 30 avril 1986.

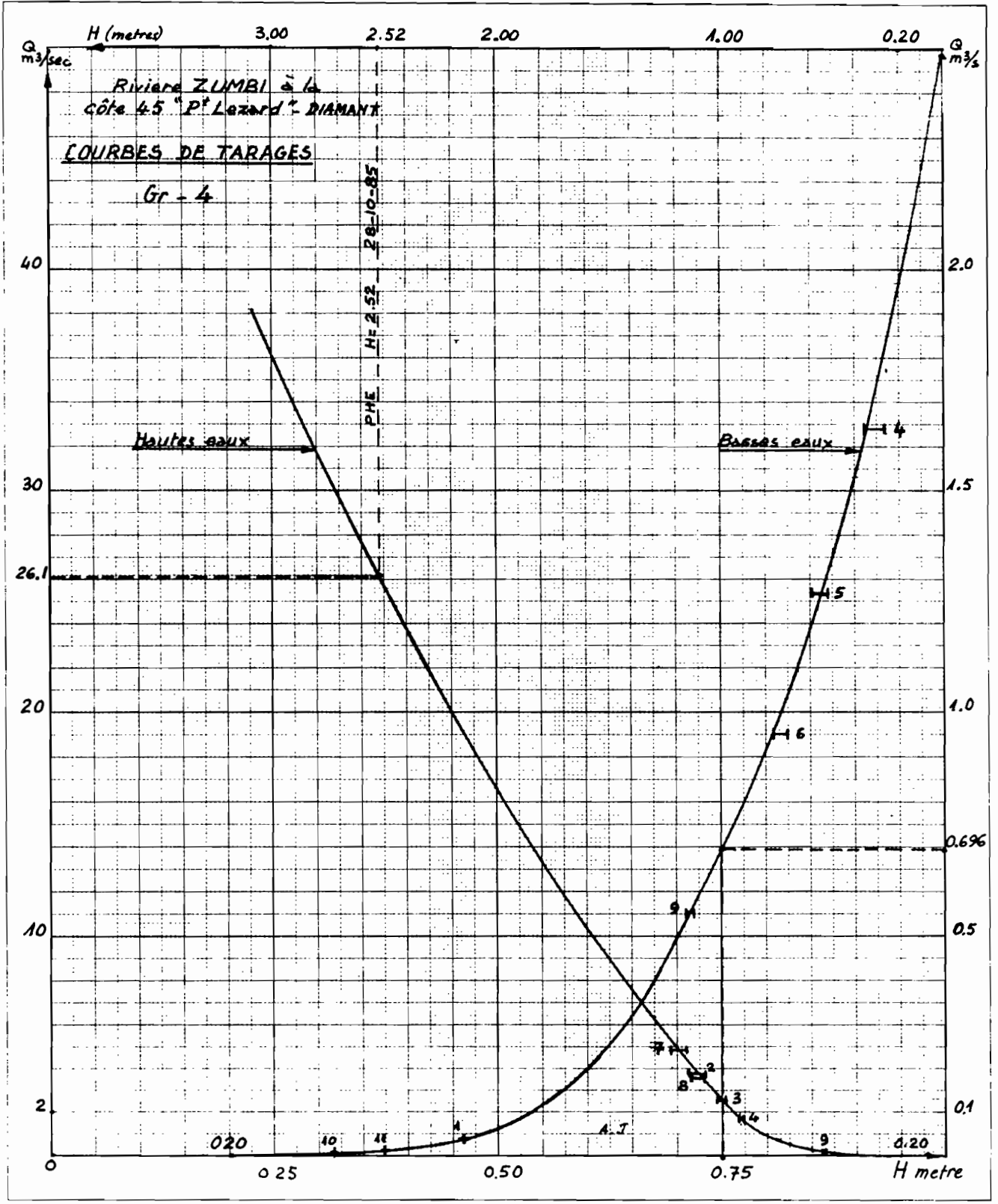
Le premier écoulement n'a été observé que le 11 septembre ce qui correspond certainement à une situation inhabituelle. Les plus hautes eaux ont été notées le 28 octobre où la cote de + 2,52 m a été atteinte à 3 h 07. Le débit s'est annulé du 14 au 18 janvier, du 21 au 27 janvier et le 30 janvier. Le 1er février l'écoulement s'interrompait définitivement et le lit s'asséchait complètement (disparition des mouilles).

### II.3 Mesures de débit

La courbe de tarage unique (graph. 4) a été établie à partir de douze jaugeages effectués entre 5 l/s et 5 m<sup>3</sup>/s (liste en annexe I) et d'une extrapolation basée sur le profil en travers de la section et le calcul des vitesses moyennes au-dessus du déversoir épais (graph. 3).

H(m)	S(m <sup>2</sup> )	U (m/s)	Q(m <sup>3</sup> /s)
0	0	0	0
0,30	0,05	0,080	0,004
0,50	0,56	0,109	0,061
0,75	2,28	0,304	0,695
1,00	4,56	0,546	2,49
1,25	7,14	0,793	5,66
1,50	9,89	0,91	9,00
2,00	16,25	1,02	16,6
2,50	23,65	1,09	25,7
3,00	31,0	1,16	36,0





## II.4 Débits journaliers

La traduction en débits des hauteurs limnimétriques permet d'obtenir la chronique des débits moyens journaliers (cf. tableau en annexe II). Nous rappelons ci-dessous les valeurs mensuelles observées en l/s.

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Moyenne
	Annuelle:												
:1985:	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0	0	0	24,5	322,	79,8	5,4	36,4
:1986:	0,7	0	0	0	0								

## III - ANALYSE DES DONNEES

### III.1 Apports annuels

Après enquête auprès des riverains la rivière n'aurait connu aucun écoulement depuis le début de l'année. Le bilan des observations s'établit alors comme suit, de janvier 85 à avril 86 :

Mois	Pluviométrie mm	Lame écoulee mm	Volumes écoulés m3	Coefficient d'écoulement %
Janvier	70,5	(0)	0	0
Février	44,8	(0)	0	0
Mars	46,4	(0)	0	0
Avril	105,9	(0)	0	0
Mai	35,3	(0)	0	0
Juin	50,3	0	0	0
Juillet	73,1	0	0	0
Août	147,5	0	0	0
Septembre	163,6	8,1	63 500	5,0
Octobre	368,0	109,7	863 360	29,8
Novembre	162,0	26,3	206 870	16,2
Décembre	89,4	1,8	14 420	2,0
Janvier	80,0	0,3	1 930	0,4
Février	12,9	0	0	0
Mars	35,6	0	0	0
Avril	29,3	0	0	0
<b>Total période:</b>	<b>1514,6</b>	<b>146,2</b>	<b>1 150 080</b>	<b>9,7</b>

Hormis avril la pluviométrie du 1er semestre 85 a été très largement déficitaire juin se distinguant particulièrement avec une pluviométrie deux à trois fois inférieure à la normale. Que le lit soit resté à sec pendant toute cette période paraît logique.

En 1985 la mise en place de la saison des pluies a été tardive : malgré le passage de 3 ondes tropicales en juillet le déficit est très important (pluviométrie égale en tiers de la normale) août est également déficitaire (-25 %), septembre proche de la normale. Ce n'est donc que le 11 septembre que le premier écoulement a été observé. Le mois d'octobre a en revanche connu de très forts excédents aussi n'est-il pas étonnant que les volumes écoulés représentent 75 % du volume global annuel. En novembre le coefficient d'écoulement a été encore important en raison de la saturation des sols. La pluviométrie de décembre a été à nouveau inférieure à la normale (-20 %) et le débit de base a fléchi régulièrement pour s'annuler mi-janvier.

### III.2 Relations hydropluviométriques mensuelles

Il est possible d'associer un indice pluviométrique aux lames mensuelles écoulées. Après plusieurs essais l'indice le plus satisfaisant a pour expression:

$$IP_i = P_i + 0.5 P_{i-1} + 0.1 P_{i-2}$$

avec  $P_i$  total pluviométrique du mois  $i$

$P_{i-1}$  total pluviométrique du mois antérieur  $i-1$

$P_{i-2}$  total pluviométrique de l'avant dernier mois  $i-2$

Nous obtenons alors une relation graphique satisfaisante (graph 5) entre la lame écoulee  $L$  et l'indice  $IP$ .

Pour	$IP_i < 190$	$L_i = 0$
	$190 \leq IP_i < 360$	$L_i = 0.15 (IP_i - 190)$
	$IP_i \geq 360$	$L_i = 0,825 (IP_i - 330)$

N.B. Nous attirons l'attention sur le fait que nous ne disposons que de très peu d'observations pour établir les relations précédentes et que celles-ci devront donc être considérées comme provisoires. La reconstitution d'une chronique historique des apports annuels, objet du paragraphe suivant, se faisant à partir de ces relations, les résultats mêmes de l'analyse statistique finale devront être pris avec une grande prudence.

### III.3 Reconstitution d'une chronique historique des apports annuels

Le poste de DIAMANT Gendarmerie proche du bassin et observé depuis 1951 a malheureusement été fermé en 1978. La seule station de longue durée, et voisine du bassin, pour laquelle nous disposons d'une période d'observations communes est celle de ANSES D'ARLET Gendarmerie.

Le graphique 6 présente la corrélation entre la pluviométrie moyenne mensuelle du bassin de ZUMBI et la pluviométrie mensuelle du poste des ANSES D'ARLET. Pour 52 couples de valeurs la droite de régression a pour équation :

**BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE ZUMBI  
RELATION ENTRE LA LAME ÉCOULÉE MENSUELLE L  
ET L'INDICE PLUVIOMETRIQUE MENSUEL IP**

$$IP_i = P_i + 0,5 P_{i-1} + 0,1 P_{i-2}$$

$$IP_i \leq 190$$

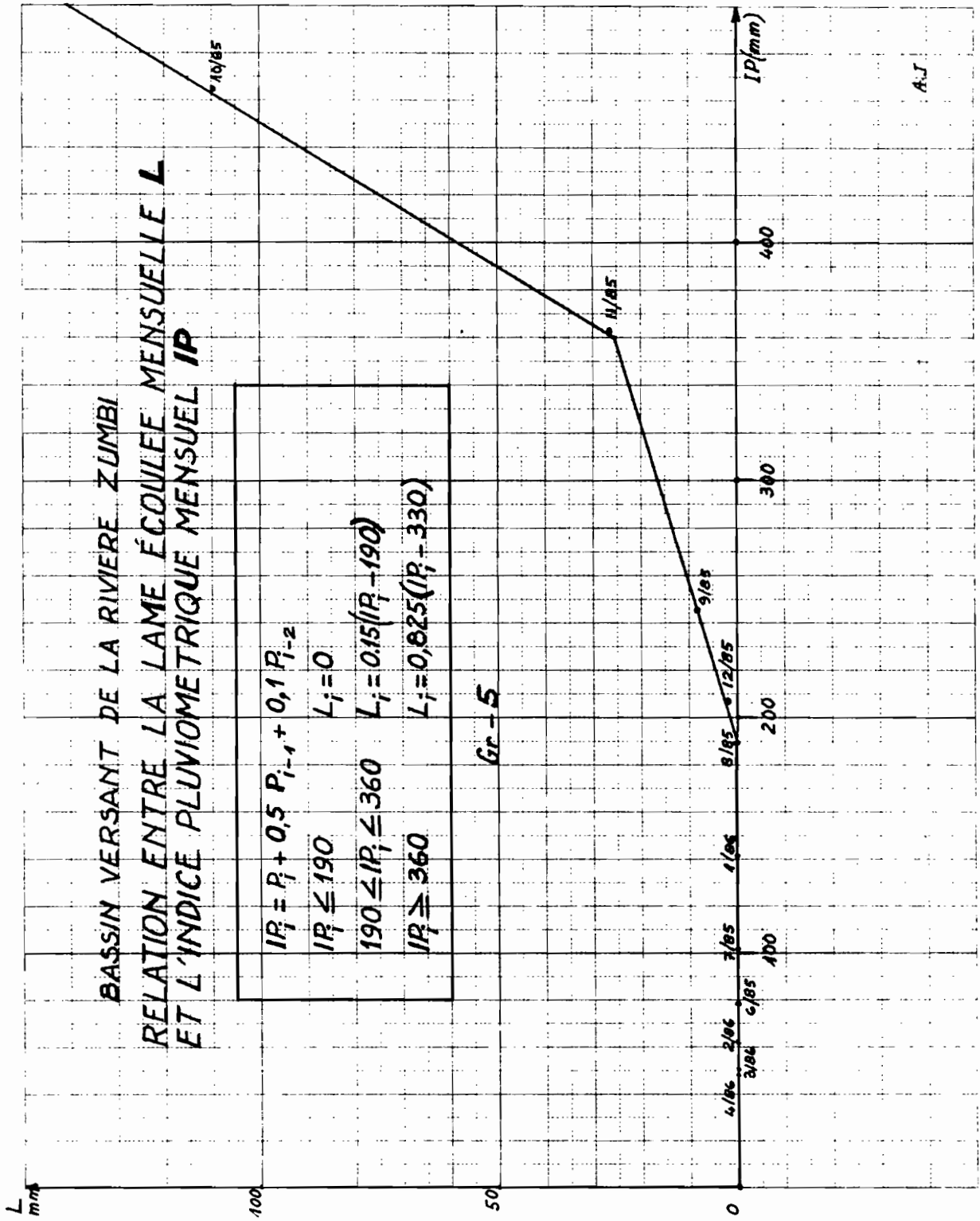
$$L_i = 0$$

$$190 \leq IP_i < 360 \quad L_i = 0,15(IP_i - 190)$$

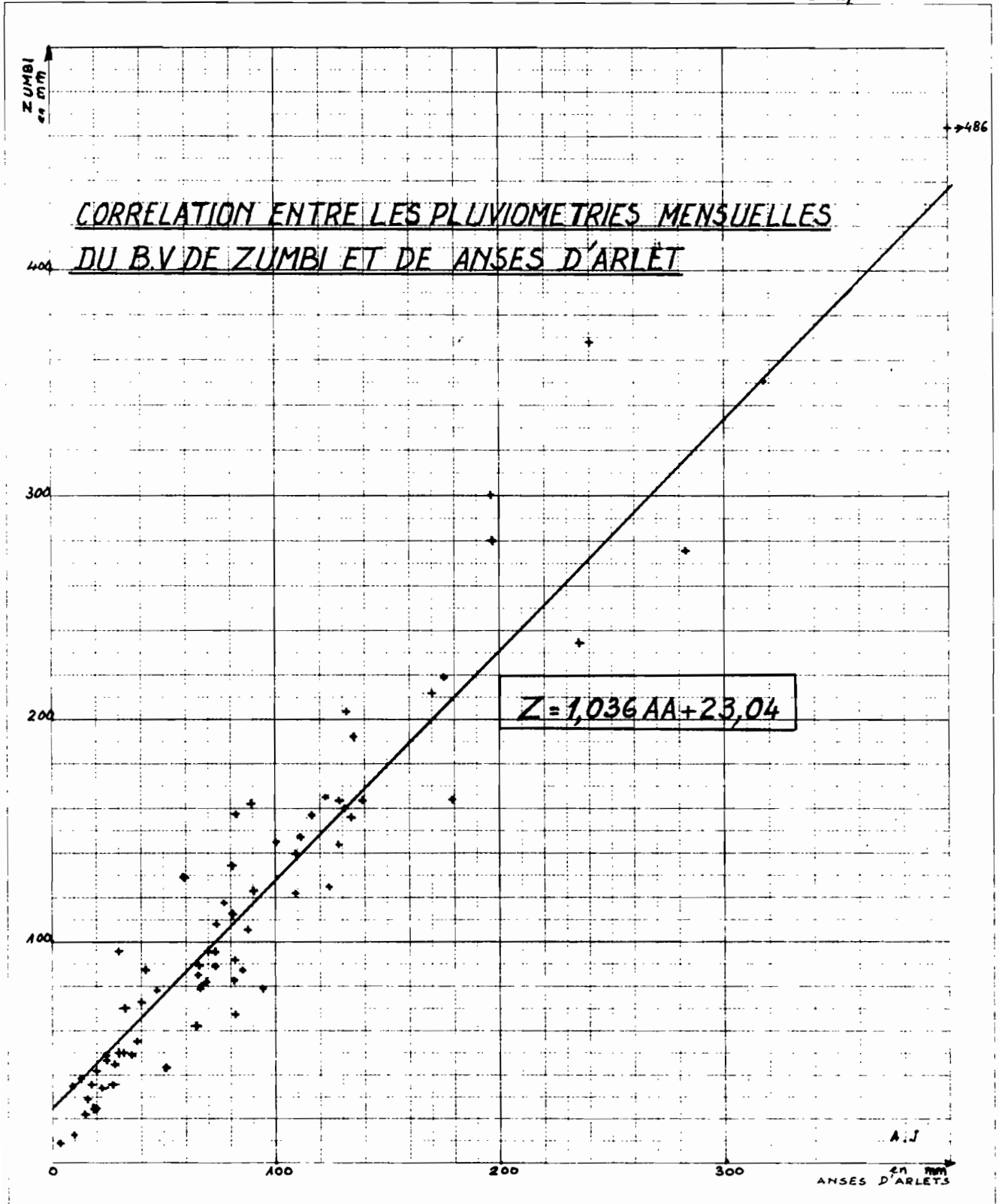
$$IP_i \geq 360$$

$$L_i = 0,025(IP_i - 330)$$

Gr - 5



Graph-6



$$Y = 1.036 X + 23,04$$

avec Y pluviométrie moyenne mensuelle sur le bassin

X pluviométrie mensuelle des Anses d'Arlet  
et le coefficient de corrélation est  $r = 0.951$

Cette relation permet d'estimer pour les années 1950 à 1979 la pluviométrie mensuelle du bassin de Zumbi et, en utilisant la relation hydropluviométrique établie précédemment de reconstituer au pas de temps mensuel les écoulements de 1950 à 1984. Nous obtenons ainsi, en y ajoutant les années observées, 36 valeurs annuelles de la pluviométrie et de la lame écoulée.

Les résultats de cette opération sont présentés dans les tableaux de l'annexe III.

### III.4 Analyse statistique des résultats

#### III.4.1 Pluviométrie annuelle

Les 36 valeurs annuelles reconstituées figurent sur le tableau annexe IV avec leur fréquence empirique au dépassement

$$F = \frac{n - 0.5}{N}$$

La moyenne de l'échantillon est  $\hat{P} = 1530$  mm, son écart-type  $\hat{\sigma} = 226$  mm et le coefficient de variation  $C_v = 0.148$ . La médiane observée est quant à elle de 1519 mm.

Les valeurs moyenne et médiane étant très proches et le coefficient de variation de l'échantillon assez faible cela nous a incité à lui ajuster une loi normale (graph 7).

Pour un cloisonnement de l'échantillon en 6 classes ( $\leq 1320 - \leq 1425 - \leq 1500 - \leq 1600 - \leq 1700 - > 1700$ ) nous obtenons un  $\chi^2 = 3.215$  dont la probabilité de dépassement est de 36 %. L'ajustement d'une loi de GAUSS à notre échantillon est donc satisfaisant.

Pour un intervalle de confiance à 95 % nous obtenons alors pour les 2 paramètres de la distribution les estimations :

$$\bar{P} = 1530 \pm 74 \text{ mm}$$

$$\sigma = 226 \pm 52 \text{ mm}$$

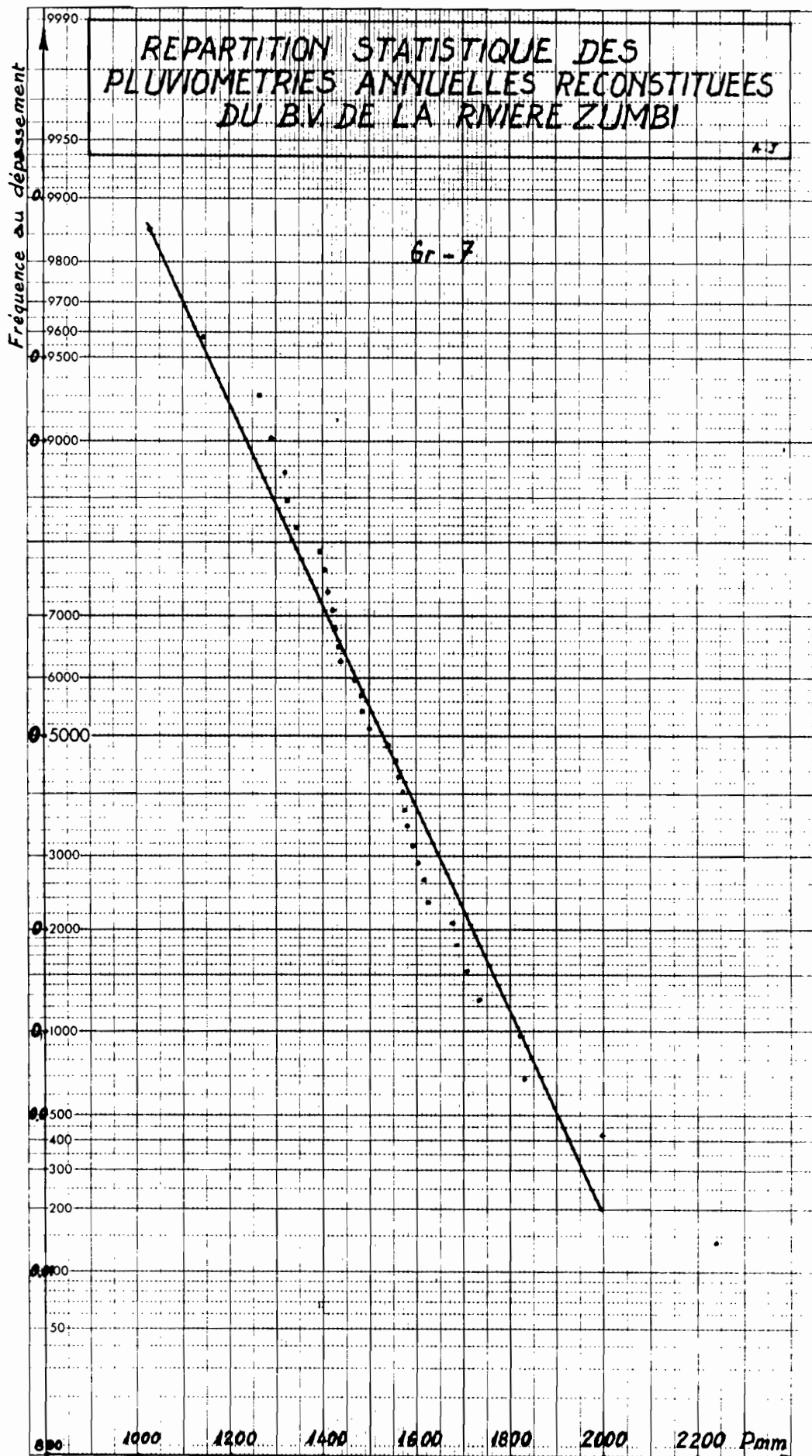
L'ajustement fournit les valeurs remarquables suivantes :

Décennale humide	1820 mm
Quinquennale humide	1720 mm
Médiane	1530 mm
Quinquennale sèche	1340 mm
Décennale sèche	1240 mm

Coefficient  $K_3$  (rapport des décennales humide et sèche) est de 1,47 ce qui n'est pas très élevé.



# REPARTITION STATISTIQUE DES PLUVIOMETRIES ANNUELLES RECONSTITUEES DU B.V. DE LA RIVIERE ZUMBI



### III.4.2 Lame écoulée annuelle

Aux 36 valeurs de l'échantillon (cf annexe V) ont été ajustées les lois suivantes où  $F(x)$  est la fréquence au non dépassement.

. Loi normale (GAUSS)

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^u e^{-\frac{u^2}{2}} du \quad \text{avec} \quad u = \frac{x - \bar{x}}{\sigma}$$

. Loi log-normale (GALTON)

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^u e^{-\frac{u^2}{2}} du \quad \text{avec} \quad u = a \log(x - x_0) + b$$

. Loi de GUMBEL

$$F(x) = \exp \left[ -e^{-u} \right] \quad \text{avec} \quad u = a(x - x_0)$$

. Loi de PEARSON III (GAMMA incomplète)

$$F(x) = \frac{a\gamma}{\Gamma(\gamma)} \int_0^x e^{-ax} x^{\gamma-1} dx$$

. Loi de GOODRICH

$$F(x) = 1 - e^{-a(x - x_0)} \frac{1}{n}$$

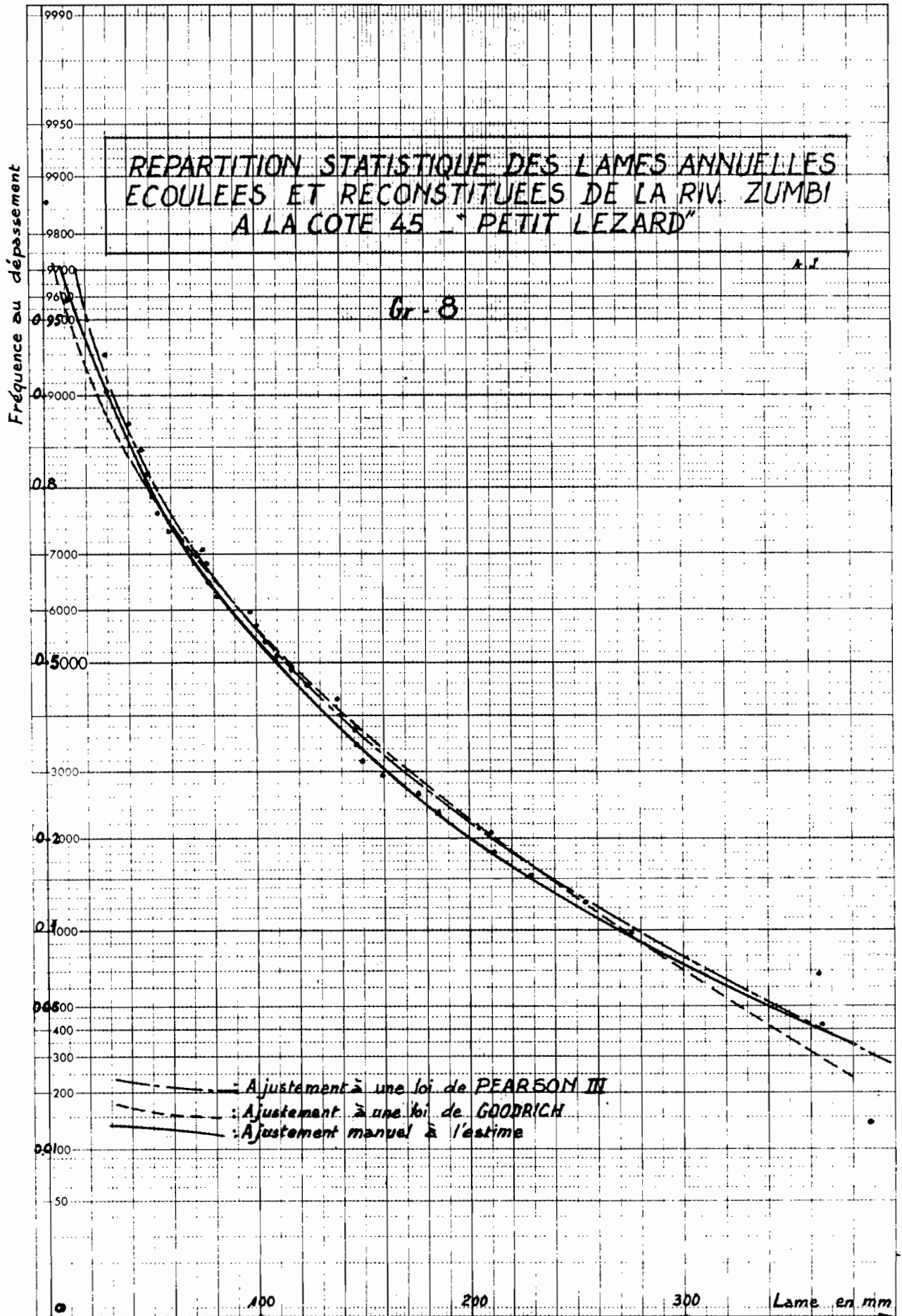
Les lois de PEARSON III et de GOODRICH sont les plus représentatives et les courbes ajustées (cf. graph 8) sont très voisines dans la gamme de fréquences comprises entre 0,1 et 0,9. Pour les fréquences rares ( $F < 0,1$  ou  $> 0,9$ ) la première donne des valeurs plus élevées que la seconde mais ce n'est seulement que pour les récurrences sèches élevées que la divergence est importante. Les paramètres des 2 lois, calculés par la méthode des moments, ont pour valeur :

$$\text{PEARSON III} \quad \gamma = 1.7272 \quad a = 0.012757$$

$$\text{GOODRICH} \quad a = 5.0683 \times 10^{-4} \quad x_0 = -10.225 \text{ mm} \quad n = 0.6699$$

La moyenne et l'écart-type de l'échantillon étant quant à eux

$$\hat{L} = 135.4 \text{ mm} \quad \text{et} \quad \hat{\sigma} = 99.5 \text{ mm} \quad \text{d'où} \quad C_V = 0.735$$



Les valeurs remarquables calculées sont alors :

Récurrence	Lame annuelle écoulée selon	
	PEARSON III	GOODRICH
Décennale humide	278 mm	272 mm
Quinquennale humide	211 mm	212 mm
Médiane	114 mm	116 mm
Quinquennale sèche	53 mm	49 mm
Décennale sèche	32,8 mm	25,4 mm
$K_3$	10,7	8,5

Le coefficient d'irrégularité  $K_3$  a des valeurs importantes mais compte tenu du fait que la rivière s'assèche une moitié de l'année et que l'écoulement de base ne subsiste que quelques jours après les crues cela paraît tout-à-fait normal.

N.B. Pour les récurrences sèches importantes ( $T > 10$  ans) les estimations fournies par la loi de GOODRICH nous semblent préférables à celles données par la loi de PEARSON III. Sur une période de 36 ans nous "aurions du observer" en effet 1 valeur proche de la cinquantennale et deux inférieures ou égales à la vicennale. GOODRICH donne  $L_{20} = 11,9$  mm et  $L_{50} = 1,5$  mm et nous avons bien dans notre échantillon deux années très déficitaires : 1973-74 ( $L = 1,6$  mm) et 1959-60 ( $L = 11,4$  mm).

Nous avons également ajusté, "à l'estime", une courbe (graph 8 trait plein) assez proche des précédentes mais qui pour les valeurs excédentaires passe mieux au travers du nuage de points. Les valeurs remarquables directement tirées de cet ajustement manuel sont les suivantes :

Décennale humide	270 mm équivalents à	2 124 400 m <sup>3</sup>
Quinquennale humide	200 mm "	1 573 600 m <sup>3</sup>
Médiane	110 mm "	865 500 m <sup>3</sup>
Quinquennale sèche	50 mm "	393 400 m <sup>3</sup>
Décennale sèche	30 mm "	236 000 m <sup>3</sup>

$$K_3 = 9$$

### III.4.3 Coefficient d'écoulement annuel

Echantillon de 36 valeurs dont la moyenne et l'écart-type sont  
 $\hat{K}_e = 8.33 \%$  et  $\hat{\sigma} = 5.35 \%$  d'où  $C_v = 0.642$

Après essais ce sont les lois de PEARSON III et de GOODRICH qui donnent les meilleurs ajustement (graph 9). Les paramètres de ces lois, calculés par la méthode des moments, ont pour valeurs

PEARSON III  $\gamma = 1.9837$   $a = 0.23805$

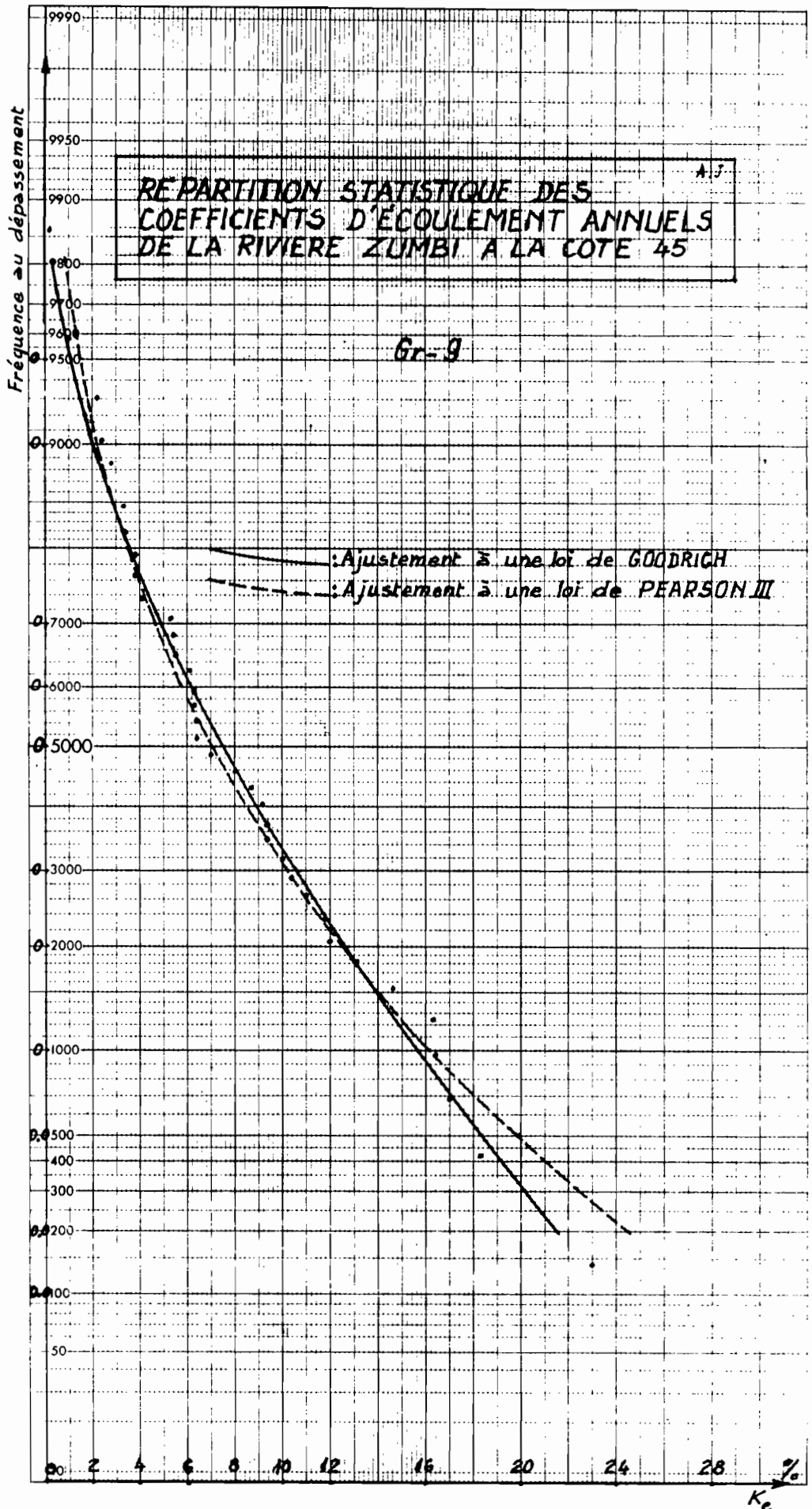
GOODRICH  $a = 1.68096 \times 10^{-2}$   $x_0 = -0.8008 \%$   $n = 0.56956$

Les valeurs remarquables calculées sont les suivantes :

Récurrence	Coefficient d'écoulement annuel selon	
	PEARSON III	GOODRICH
Décennale humide	16.1	15.7 %
Quinquennale humide	12.6	12.6
Médiane	7.1	7.5
Quinquennale sèche	3.5.	3.6
Décennale sèche	2.2	2.0
$K_3$	7.3	7.9

N.B. Pour les récurrences sèches supérieures à 10 ans notre préférence va, comme précédemment (cf § III.4.2.) à la loi de GOODRICH.

-----  
 ----  
 --



BASSIN DE LA RIVIERE ZUMBILISTE DES JAUGEAGES

N°	Date	H(m)	Q(m <sup>3</sup> /s)
1	08.10.85	0.462/0.46	39.6 E - 03
2	28.10.85	1.15 /1.075	3.76
3	28.10.85	1.025/0.985	2.51
4	28.10.85	0.935/0.91	1.64
5	28.10.85	0.87 /0.855	1.27
6	28.10.85	0.825/0.81	0.951
7	28.10.85	1.23 /1.16	4.85
8	28.10.85	1.145/1.08	3.63
9	29.10.85	0.718/0.712	0.552
10	12.11.85	0.318	5.2 E - 03
11	24.11.85	0.373	11.7 E - 03
12	09.06.86	0.41	25.3 E - 03

DEBITS MOYENS JOURNALIERS DU BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE ZUMBI (m3/s)  
ANNEE HYDROLOGIQUE 1985-1986

	MAI	JUIN	JUL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC	JANV	FEV	MAR	AVR
1					0	2,1 E-03	23,3 E-03	17,0 E-03	1,9 E-03	0,1 E-03		
2					0	1,8 E-03	14,8 E-03	10,7 E-03	1,8 E-03	0		
3					0	1,6 E-03	10,2 E-03	7,7 E-03	1,8 E-03	0		
4					0	3,7 E-03	6,6 E-03	5,7 E-03	1,7 E-03	0		
5					0	0,921	4,8 E-03	4,4 E-03	1,6 E-03	0		
6					0	0,158	3,2 E-03	5,1 E-03	1,3 E-03	0		
7					0	0,234	2,6 E-03	30,0 E-03	0,8 E-03	0		
8					0	36,3 E-03	2,2 E-03	12,6 E-03	0,7 E-03	0		
9					0	19,2 E-03	1,9 E-03	7,8 E-03	1,2 E-03	0		
10					0	11,6 E-03	1,8 E-03	4,9 E-03	1,8 E-03	0		
11					1,0 E-03	7,8 E-03	1,7 E-03	4,3 E-03	0,7 E-03	0		
12					0,242	5,7 E-03	3,9 E-03	3,5 E-03	0,5 E-03	0		
13					0,139	5,1 E-03	4,2 E-03	3,6 E-03	0,3 E-03	0		
14					0,144	4,7 E-03	2,5 E-03	7,6 E-03	0	0		
15					9,0 E-03	4,1 E-03	2,0 E-03	5,4 E-03	0	0		
16					32,6 E-03	3,5 E-03	1,9 E-03	4,2 E-03	0	0		
17	Débit nul tout le mois	Débit nul tout le mois	Débit nul tout le mois	Débit nul tout le mois	20,6 E-03	5,8 E-03	2,8 E-03	2,8 E-03	0	0		
18					12,0 E-03	5,8 E-03	3,5 E-03	2,4 E-03	0,4 E-03	0		
19					8,7 E-03	4,8 E-03	2,5 E-03	2,3 E-03	0,5 E-03	0		
20					6,1 E-03	1,36	91,9 E-03	2,1 E-03	0,1 E-03	0		
21					5,3 E-03	0,157	0,416	2,2 E-03	0	0		
22					5,4 E-03	66,6 E-03	0,236	2,3 E-03	0	0		
23					5,5 E-03	35,4 E-03	0,788	2,3 E-03	0	0		
24					4,3 E-03	27,6 E-03	70,5 E-03	2,0 E-03	0	0		
25					3,4 E-03	39,6 E-03	25,7 E-03	2,0 E-03	0	0		
26					2,9 E-03	36,8 E-03	14,7 E-03	1,8 E-03	0	0		
27	Débit nul tout le mois	Débit nul tout le mois	Débit nul tout le mois	Débit nul tout le mois	3,9 E-03	0,276	0,414	1,6 E-03	3,4 E-03	0	Débit nul tout le mois	Débit nul tout le mois
28					3,1 E-03	5,76	0,183	1,8 E-03	2,2 E-03	0		
29					2,6 E-03	0,643	33,7 E-03	2,4 E-03	0,5 E-03	0		
30					2,3 E-03	0,115	25,0 E-03	2,4 E-03	0,1 E-03	0		
31						39,3 E-03		2,1 E-03	0,2 E-03	0		
MOYENNE	0	0	0	0	24,5 E-03	0,322	79,8 E-03	5,4 E-03	0,7 E-03	0	0	0

Débit moyen annuel : 36,4 E-03 m3/s.

Débit maximal instantané : 26,1 m3/s



RECONSTITUTION DES VALEURS MENSUELLES DE L'ECOULEMENT DE LA RIVIERE ZUMBI

		A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	J	F	M	Totaux
1950-51	:P (mm)	56,7	61,2	290,7	97,8	207,6	127,7	207,5	149,2	224,8	59,0	25,2	40,8	1548,2
	:IP (mm)	115,2	100,6	327,0	249,3	285,6	241,3	292,1	265,7	320,2	186,3	77,2	59,3	
	:L (mm)	0	0	20,5	8,9	14,3	7,7	15,3	11,4	19,5	0	0	0	97,6
	:K <sub>e</sub> (%)			7,1	9,1	6,9	6,0	7,4	7,6	8,7				6,3
1951-52	:P	93,3	84,5	138,7	120,6	202,3	309,4	131,2	145,8	158,4	49,8	48,1	77,0	1559,1
	:IP	116,2	135,2	190,3	198,4	276,5	422,6	306,1	242,3	244,4	143,6	88,8	106,0	
	:L	0	0	ε	1,3	13,0	76,4	17,4	7,9	8,2	0	0	0	124,2
	:K <sub>e</sub>				1,1	6,4	24,7	13,3	5,4	5,2				8,0
1952-53	:P	66,8	54,3	134,9	344,0	157,5	275,5	162,8	153,2	119,7	71,7	106,6	58,8	1705,8
	:IP	110,1	95,4	168,7	416,9	343,0	388,7	316,3	262,2	212,6	146,9	154,4	119,3	
	:L	0	0	0	71,7	22,9	48,4	18,9	10,8	3,4	0	0	0	176,1
	:K <sub>e</sub>				20,8	14,5	17,6	11,6	7,0	2,8				10,3
1953-54	:P	108,6	147,0	125,9	333,9	200,2	204,7	119,3	148,9	82,8	50,3	51,6	42,4	1615,6
	:IP	148,7	207,2	210,3	411,6	379,7	338,2	241,7	229,0	169,2	106,6	85,0	73,2	
	:L	0	2,6	3,0	67,3	41,0	22,2	7,8	5,9	0	0	0	0	149,8
	:K <sub>e</sub>		1,8	2,4	20,2	20,5	10,8	6,5	4,0					9,3
1954-55	:P	150,5	59,3	95,3	153,5	146,8	264,6	375,4	91,4	108,3	58,3	57,8	42,3	1603,5
	:IP	176,9	138,8	140,0	207,1	233,1	353,4	522,4	305,6	191,5	121,6	97,8	77,0	
	:L	0	0	0	2,6	6,5	24,5	158,7	17,3	0,2	0	0	0	209,8
	:K <sub>e</sub>				1,7	4,4	9,3	42,3	18,9	0,2				13,1
1955-56	:P	23,0	74,8	126,9	173,0	140,5	241,7	243,5	182,5	85,7	129,7	126,3	44,9	1592,5
	:IP	49,9	90,5	166,6	243,9	239,7	329,3	378,4	328,4	201,3	190,8	199,7	121,0	
	:L	0	0	0	8,1	7,5	20,9	39,9	20,8	1,7	0,1	1,5	0	100,5
	:K <sub>e</sub>				4,7	5,3	8,6	16,4	11,4	2,0	0,1	1,2		6,3

		A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	J	F	M	Totaux
1956-57	:P (mm)	82,1	63,5	106,3	130,6	183,7	126,2	180,6	163,8	148,8	137,1	56,2	43,7	1422,6
	:IP (mm)	117,2	109,0	146,3	190,1	259,6	231,1	262,1	266,7	248,8	227,9	139,6	85,5	
	:L (mm)	0	0	0	ε	10,4	6,2	10,8	11,5	8,8	5,7	0	0	53,4
	:K <sub>e</sub> (%)					5,7	4,9	6,0	7,0	5,9	4,2			3,8
1957-58	:P	66,5	69,5	174,7	124,0	236,9	129,0	167,6	181,7	178,6	38,2	30,3	29,8	1426,8
	:IP	94,0	107,1	216,1	218,3	316,4	259,9	255,8	278,4	286,2	145,7	67,3	48,8	
	:L	0	0	3,9	4,2	19,0	10,5	9,9	13,3	14,4	0	0	0	75,2
	:K <sub>e</sub>			2,2	3,4	8,0	8,1	5,9	7,3	8,1				5,3
1958-59	:P	95,6	157,1	96,7	241,5	136,7	292,7	307,8	148,8	74,5	92,7	72,3	100,9	1817,3
	:IP	113,5	207,9	184,8	305,6	267,1	385,2	467,8	332,0	179,7	144,8	124,4	144,5	
	:L	0	2,7	0	17,3	11,6	45,5	113,7	21,3	0	0	0	0	212,1
	:K <sub>e</sub>		1,7		7,2	8,5	15,5	36,9	14,3					11,7
1959-60	:P	70,5	104,4	103,8	105,8	71,2	79,7	214,2	79,6	73,4	56,8	79,8	104,7	1143,9
	:IP	128,2	149,7	163,1	168,1	134,5	125,9	261,2	194,7	134,6	101,5	115,5	150,3	
	:L	0	0	0	0	0	0	10,7	0,7	0	0	0	0	11,4
	:K <sub>e</sub>							5,0	0,9					1,0
1960-61	:P	59,3	85,9	76,1	322,6	104,4	135,3	122,9	74,6	136,6	84,9	71,4	69,9	1343,9
	:IP	119,6	126,0	125,0	369,2	273,3	219,8	201,0	149,6	186,2	160,7	127,5	114,1	
	:L	0	0	0	32,3	12,5	4,5	1,6	0	0	0	0	0	50,9
	:K <sub>e</sub>				10,0	12,0	3,3	1,3						3,8
1961-62	:P	30,4	68,8	89,0	182,0	128,1	80,3	367,9	193,0	84,1	150,9	70,7	36,7	1481,9
	:IP	72,5	91,0	126,4	233,4	228,0	162,6	420,9	385,0	217,4	212,3	154,6	87,1	
	:L	0	0	0	6,5	5,7	0	75,0	45,4	4,1	3,3	0	0	140,0
	:K <sub>e</sub>				3,6	4,4		20,4	23,5	4,9	2,2			9,4
1962-63	:P	65,4	69,0	234,8	177,8	251,0	221,8	136,5	137,6	101,9	68,7	71,0	86,9	1622,4
	:IP	90,8	105,4	275,8	302,1	363,4	365,1	272,5	228,0	184,4	133,4	135,7	132,6	
	:L	0	0	12,9	16,8	27,6	29,0	12,4	5,7	0	0	0	0	104,4
	:K <sub>e</sub>			5,5	9,4	11,0	13,1	9,1	4,1					64

		A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	J	F	M	Totaux
1963-64	:P (mm)	73,0	125,5	101,1	207,1	62,5	374,5	330,0	148,5	58,3	55,3	65,5	75,3	1676,6
	:IP (mm)	123,6	170,7	171,2	270,2	176,2	426,5	523,5	351,0	165,6	99,3	99,0	113,6	
	:L (mm)	0	0	0	12,0	0	79,6	159,6	24,1	0	0	0	0	275,3
	:K <sub>e</sub> (%)				5,8		21,3	48,4	16,2					16,4
1964-65	:P	106,8	162,2	123,1	162,2	161,8	128,1	192,7	96,0	57,4	91,7	49,2	80,1	1411,3
	:IP	151,0	223,1	214,9	240,0	255,2	225,2	272,9	205,2	124,7	130,0	100,8	113,9	
	:L	0	5,0	3,7	7,5	9,8	5,3	12,4	2,3	0	0	0	0	46,0
	:K <sub>e</sub>		3,1	3,0	4,6	6,1	4,1	6,4	2,4					3,3
1965-66	:P	95,9	64,7	163,1	143,3	68,4	179,4	197,1	82,3	189,5	25,1	138,9	87,9	1435,6
	:IP	140,9	120,7	205,0	231,3	156,4	227,9	293,6	198,8	250,4	128,1	170,4	159,9	
	:L	0	0	2,3	6,2	0	5,7	15,5	1,3	9,1	0	0	0	40,1
	:K <sub>e</sub>			1,4	4,3		3,2	7,9	1,6	4,8				2,8
1966-67	:P	88,4	126,0	227,3	333,4	210,3	208,2	153,9	366,9	63,5	184,1	172,2	102,6	2236,8
	:IP	146,2	179,0	299,1	459,7	399,7	346,7	279,0	464,7	262,3	252,5	270,6	207,1	
	:L	0	0	16,4	107,0	57,5	23,5	13,4	111,1	10,9	9,4	12,1	2,6	363,9
	:K <sub>e</sub>			7,2	32,1	27,3	11,3	8,7	30,3	17,2	5,1	7,0	2,5	16,3
1967-68	:P	48,4	89,0	54,1	117,0	191,8	540,5	155,6	160,8	129,2	79,4	30,4	89,6	1685,8
	:IP	116,9	123,5	103,4	153,0	255,7	648,1	445,0	292,7	225,2	160,1	83,0	112,7	
	:L	0	0	0	0	9,9	262,4	94,9	15,4	5,3	0	0	0	387,9
	:K <sub>e</sub>					5,2	48,5	61,0	9,6	4,1				23,0
1968-69	:P	58,5	90,6	252,4	81,2	206,5	204,8	220,4	80,6	148,5	76,4	40,1	25,5	1485,5
	:IP	106,3	128,8	303,6	216,5	272,3	316,2	343,5	211,3	210,8	158,7	93,2	53,2	
	:L	0	0	17,0	4,0	12,4	18,9	23,0	3,2	3,1	0	0	0	81,6
	:K <sub>e</sub>			6,7	4,9	6,0	9,2	10,4	4,0	2,1				5,5
1969-70	:P	66,2	120,1	242,9	193,1	228,3	265,6	181,2	152,3	137,3	54,6	43,1	46,8	1731,5
	:IP	83,0	155,8	309,6	326,6	349,1	399,1	336,8	269,5	231,6	138,5	84,1	73,8	
	:L	0	0	17,9	20,5	23,9	57,0	22,0	11,9	6,2	0	0	0	159,4
	:K <sub>e</sub>			7,4	10,6	10,5	21,5	12,1	7,8	4,5				9,2

		A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	J	F	M	Totaux
1970-71	P (mm)	44,2	44,4	266,1	329,8	249,6	128,9	351,7	159,1	177,3	89,4	103,4	53,7	1997,6
	IP (mm)	71,9	71,2	292,7	467,3	441,1	286,7	441,1	347,8	292,0	194,0	165,8	114,3	
	L (mm)	0	0	15,4	113,3	91,7	14,5	91,7	23,7	15,3	0,6	0	0	366,2
	Ke (%)			5,8	34,4	36,7	11,2	26,1	14,9	8,6	0,7			18,3
1971-72	P	84,3	86,5	36,5	100,7	239,4	116,3	131,3	46,6	223,7	90,2	172,7	65,9	1394,1
	IP	121,5	134,0	88,2	127,6	293,4	246,1	213,4	123,9	260,1	206,7	240,2	161,3	
	L	0	0	0	0	15,5	8,4	3,5	0	10,5	2,5	7,5	0	47,9
	Ke					6,5	7,2	2,7		4,0	2,8	4,3		3,4
1972-73	P	101,7	49,4	155,2	105,6	126,3	158,9	189,6	128,9	118,3	49,5	46,6	34,6	1264,6
	IP	151,9	106,8	190,1	188,1	194,6	232,6	281,7	239,6	201,7	121,5	83,2	62,9	
	L	0	0	ε	0	0,7	6,4	13,8	7,4	1,8	0	0	0	30,1
	Ke					0,6	4,0	7,3	5,7	1,5				2,4
1973-74	P	64,5	32,7	84,4	50,9	127,9	106,2	91,3	92,3	78,9	152,0	70,0	78,1	1029,2
	IP	86,5	68,4	107,2	96,4	161,8	175,2	157,2	148,6	134,2	200,7	153,9	128,3	
	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,6	0	0	1,6
	Ke										1,1			0,2
1974-75	P	62,5	161,8	88,8	104,2	106,0	187,8	153,3	146,4	65,9	135,5	64,5	42,8	1319,5
	IP	108,6	200,9	176,0	164,8	167,0	251,2	257,8	241,8	154,4	183,1	138,8	88,6	
	L	0	1,6	0	0	0	9,2	10,2	7,8	0	0	0	0	28,8
	Ke		1,0				4,9	6,7	5,3					2,2
1975-76	P	35,2	45,9	68,7	43,2	228,9	117,5	324,9	239,6	213,2	101,9	64,1	54,2	1537,3
	IP	63,1	67,8	95,2	82,1	257,4	236,3	406,5	413,8	365,5	232,5	136,4	96,4	
	L	0	0	0	0	10,1	6,9	63,1	69,1	29,3	6,4	0	0	184,9
	Ke					4,4	5,9	19,4	28,8	13,7	6,3			12,0
1976-77	P	34,4	35,9	90,4	71,0	213,6	139,8	226,6	216,3	296,7	51,6	57,4	33,2	1466,9
	IP	67,9	58,5	111,8	119,8	258,1	253,7	317,9	343,6	427,5	221,6	112,9	67,1	
	L	0	0	0	0	10,2	9,6	19,2	23,0	80,4	4,7	0	0	147,1
	Ke					4,8	6,9	8,5	10,6	27,1	9,1			10,0

		A	M	J	Jt	A	S	U	N	D	J	F	M	Totaux
1977-78	:P (mm)	84,4	44,5	40,2	81,0	314,0	235,8	314,8	188,4	79,3	53,5	39,0	96,6	1571,5
	:IP (mm)	106,7	90,0	70,9	105,6	358,5	400,9	464,1	369,4	205,0	112,0	73,7	121,5	
	:L (mm)	0	0	0	0	25,3	58,5	110,6	32,5	2,2	0	0	0	229,1
	:Ke (%)					8,1	24,8	35,1	17,3	2,8				14,6
1978-79	:P	88,4	97,8	118,5	94,6	241,8	144,3	179,6	195,2	63,9	28,9	70,1	115,9	1439,0
	:IP	140,6	151,7	176,2	163,6	301,0	274,7	275,9	299,4	179,5	80,4	90,9	153,8	
	:L	0	0	0	0	16,6	12,7	12,9	16,4	0	0	0	0	58,6
	:Ke					6,9	8,8	7,2	8,4					4,1
1979-80	:P	51,4	85,8	249,8	212,3	233,4	155,1	205,0	134,3	48,0	87,5	79,2	29,0	1570,8
	:IP	116,4	123,1	297,8	345,8	364,5	293,0	305,9	252,3	135,7	124,9	127,8	77,4	
	:L	0	0	16,2	23,4	28,5	15,5	17,4	9,3	0	0	0	0	110,3
	:Ke			6,5	11,0	12,2	10,0	8,5	6,9					7,0
1980-81	:P	78,1	67,5	144,9	144,5	351,1	164,0	125,1	83,2	203,5	91,6	85,4	42,1	1581,1
	:IP	100,5	109,5	186,5	223,7	437,8	354,0	242,2	162,2	257,6	201,7	151,6	94,0	
	:L	0	0	0	5,1	88,9	24,6	7,8	0	10,1	1,8	0	0	138,3
	:Ke				3,5	25,3	15,0	6,2		5,0	2,0			8,7
1981-82	:P	300,3	164,9	134,5	280,4	156,8	84,9	163,4	139,7	157,5	113,2	79,1	54,9	1829,6
	:IP	329,9	319,3	247,0	364,1	310,5	191,3	221,5	229,9	243,7	205,9	151,5	105,8	
	:L	21,0	19,4	8,5	28,1	18,1	0,2	4,7	6,0	8,1	2,4	0	0	116,5
	:Ke	7,0	11,8	6,3	10,0	11,5	0,2	2,9	4,3	5,1	2,1			6,4
1982-83	:P	34,1	81,7	49,9	107,9	212,1	156,2	160,2	275,6	95,4	49,0	25,0	43,5	1290,6
	:IP	69,5	104,2	94,2	141,0	271,0	273,0	259,5	371,3	249,2	124,3	59,0	60,9	
	:L	0	0	0	0	12,2	12,5	10,4	34,1	8,9	0	0	0	78,1
	:Ke					5,8	8,0	6,5	12,4	9,3				6,1
1983-84	:P	8,8	(134,5)	(90,6)	219,3	(182,2)	(259,1)	121,9	96,0	62,6	118,0	22,3	88,9	1404,2
	:IP	33,1	143,3	158,7	278,1	300,9	372,1	269,7	182,9	122,8	158,9	87,6	111,9	
	:L	0	0	0	13,2	16,6	34,7	12,0	0	0	0	0	0	76,5
	:Ke				6,0	9,1	13,4	9,8						5,4

		A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	J	F	M	Totaux
1984-85	:P (mm)	24,5	36,2	95,7	234,5	123,3	129,1	192,4	463,9	38,7	70,5	44,8	46,4	1499,9
	:IP (mm)	71,2	57,3	116,3	286,0	250,1	214,2	269,3	573,0	289,9	136,2	83,9	75,9	
	:L (mm)	0	0	0	14,4	9,0	3,6	11,9	200,5	15,0	0	0	0	254,4
	:K <sub>e</sub>				6,1	7,3	2,8	6,2	43,2	38,8				17,0
1985-86	:P	105,9	35,3	50,3	73,1	147,5	163,6	368,0	162,0	89,4	80,0	12,9	35,6	1323,5
	:IP	133,6	92,9	78,5	101,8	189,1	244,7	464,6	362,4	207,2	140,9	61,8	50,1	
	:L calc.	0	0	0	0	0	8,2	111,0	26,7	2,6	0	0	0	148,5
	:K <sub>e</sub> calc.						5,0	30,2	16,5	2,9				11,2
	:L obs.	0	0	0	0	0	8,1	109,7	26,3	1,8	0,3	0	0	146,2
	:K <sub>e</sub> obs.						5,0	29,8	16,2	2,0	0,4			11,0
	:													

CHRONIQUE HISTORIQUE RECONSTITUEE DES PLUVIOMETRIES ANNUELLES  
DU BASSIN DE LA RIVIERE ZUMBI.

: Année :	P :	:	Rang :	:	F :	:	P :
:Hydrologique:	(mm) :	:	:	:	:	:	(mm) :
: 1950-51 :	1548,2 :	:	1 :	:	0,014 :	:	2237 :
: 51-52 :	1559,1 :	:	2 :	:	0,042 :	:	1998 :
: 52-53 :	1705,8 :	:	3 :	:	0,069 :	:	1830 :
: 53-54 :	1615,6 :	:	4 :	:	0,097 :	:	1817 :
: 54-55 :	1603,5 :	:	5 :	:	0,125 :	:	1732 :
: 1955-56 :	1592,5 :	:	6 :	:	0,153 :	:	1706 :
: 56-57 :	1422,6 :	:	7 :	:	0,181 :	:	1686 :
: 57-58 :	1426,8 :	:	8 :	:	0,208 :	:	1677 :
: 58-59 :	1817,3 :	:	9 :	:	0,236 :	:	1622 :
: 59-60 :	1143,9 :	:	10 :	:	0,264 :	:	1616 :
: 1960-61 :	1343,9 :	:	11 :	:	0,292 :	:	1604 :
: 61-62 :	1481,9 :	:	12 :	:	0,319 :	:	1593 :
: 62-63 :	1622,4 :	:	13 :	:	0,347 :	:	1581 :
: 63-64 :	1676,6 :	:	14 :	:	0,375 :	:	1572 :
: 64-65 :	1411,3 :	:	15 :	:	0,403 :	:	1571 :
: 1965-66 :	1435,6 :	:	16 :	:	0,431 :	:	1559 :
: 66-67 :	2236,8 :	:	17 :	:	0,458 :	:	1548 :
: 67-68 :	1685,8 :	:	18 :	:	0,486 :	:	1537 :
: 68-69 :	1485,5 :	:	19 :	:	0,514 :	:	1500 :
: 69-70 :	1731,5 :	:	20 :	:	0,542 :	:	1486 :
: 1970-71 :	1997,6 :	:	21 :	:	0,569 :	:	1482 :
: 71-72 :	1394,1 :	:	22 :	:	0,597 :	:	1467 :
: 72-73 :	1264,6 :	:	23 :	:	0,625 :	:	1439 :
: 73-74 :	1029,2 :	:	24 :	:	0,653 :	:	1436 :
: 74-75 :	1319,5 :	:	25 :	:	0,681 :	:	1427 :
: 1975-76 :	1537,3 :	:	26 :	:	0,708 :	:	1423 :
: 76-77 :	1466,9 :	:	27 :	:	0,736 :	:	1411 :
: 77-78 :	1571,5 :	:	28 :	:	0,764 :	:	1404 :
: 78-79 :	1439,0 :	:	29 :	:	0,792 :	:	1394 :
: 79-80 :	1570,8 :	:	30 :	:	0,819 :	:	1344 :
: 1980-81 :	1581,1 :	:	31 :	:	0,847 :	:	1324 :
: 81-82 :	1829,6 :	:	32 :	:	0,875 :	:	1320 :
: 82-83 :	1290,6 :	:	33 :	:	0,903 :	:	1291 :
: 83-84 :	1404,2 :	:	34 :	:	0,931 :	:	1265 :
: 84-85 :	1499,9 :	:	35 :	:	0,958 :	:	1144 :
: 1985-86 :	1323,6 :	:	36 :	:	0,986 :	:	1029 :

Moyenne : 1530 mm

Médiane : 1519 mm

## CHRONIQUE HISTORIQUE RECONSTITUEE DES ECOULEMENTS ANNUELS DE LA RIVIERE ZUMBI.

: Année	: L	: Ke	: Rang	: F	: L	: Ke
:Hydrologique:	: (mm)	: (%)			: (mm)	: (%)
: 1950-51	: 97,6	: 6,3	: 1	:0,014:	: 387,9	: 23,0
: 51-52	: 124,2	: 8,0	: 2	:0,042:	: 366,2	: 18,3
: 52-53	: 176,1	: 10,3	: 3	:0,069:	: 363,9	: 17,3
: 53-54	: 149,8	: 9,3	: 4	:0,097:	: 275,3	: 16,4
: 54-55	: 209,8	: 13,1	: 5	:0,125:	: 254,4	: 16,3
: 1955-56	: 100,5	: 6,3	: 6	:0,153:	: 229,1	: 14,6
: 56-57	: 53,4	: 3,8	: 7	:0,181:	: 212,1	: 13,1
: 57-58	: 75,2	: 5,3	: 8	:0,208:	: 209,8	: 12,0
: 58-59	: 212,1	: 11,7	: 9	:0,236:	: 184,9	: 11,7
: 59-60	: 11,4	: 1,0	: 10	:0,264:	: 176,1	: 11,0
: 1960-61	: 50,9	: 3,8	: 11	:0,292:	: 159,4	: 10,3
: 61-62	: 140,0	: 9,4	: 12	:0,319:	: 149,8	: 10,0
: 62-63	: 104,4	: 6,4	: 13	:0,347:	: 147,1	: 9,4
: 63-64	: 275,3	: 16,4	: 14	:0,375:	: 146,2	: 9,3
: 64-65	: 46,0	: 3,3	: 15	:0,403:	: 140,0	: 9,2
: 1965-66	: 40,1	: 2,8	: 16	:0,431:	: 138,3	: 8,7
: 66-67	: 363,9	: 16,3	: 17	:0,458:	: 124,2	: 8,0
: 67-68	: 387,9	: 23,0	: 18	:0,486:	: 116,5	: 7,0
: 68-69	: 81,6	: 5,5	: 19	:0,514:	: 110,3	: 6,4
: 69-70	: 159,4	: 9,2	: 20	:0,542:	: 104,4	: 6,4
: 1970-71	: 366,2	: 18,3	: 21	:0,569:	: 100,5	: 6,3
: 71-72	: 47,9	: 3,4	: 22	:0,597:	: 97,6	: 6,3
: 72-73	: 30,1	: 2,4	: 23	:0,625:	: 81,6	: 6,1
: 73-74	: 1,6	: 0,2	: 24	:0,653:	: 78,1	: 5,5
: 74-75	: 28,8	: 2,2	: 15	:0,681:	: 76,5	: 5,4
: 1975-76	: 184,9	: 12,0	: 26	:0,708:	: 75,2	: 5,3
: 76-77	: 147,1	: 10,0	: 27	:0,736:	: 58,6	: 4,1
: 77-78	: 229,1	: 14,6	: 28	:0,764:	: 53,4	: 3,8
: 78-79	: 58,6	: 4,1	: 29	:0,792:	: 50,9	: 3,8
: 79-80	: 110,3	: 7,0	: 30	:0,819:	: 47,9	: 3,4
: 1980-81	: 138,3	: 8,7	: 31	:0,847:	: 46,0	: 3,3
: 81-82	: 116,5	: 6,4	: 32	:0,875:	: 40,1	: 2,8
: 82-83	: 78,1	: 6,1	: 33	:0,903:	: 30,1	: 2,4
: 83-84	: 76,5	: 5,4	: 34	:0,931:	: 28,8	: 2,2
: 84-85	: 254,4	: 17,0	: 35	:0,958:	: 11,4	: 1,0
: 1985-86	: 146,2	: 11,0	: 36	:0,986:	: 1,6	: 0,2
:	:	:	:	:	:	:

Moyennes :  $\bar{L}$  = 135,4 mm

Médianes : 113,4 mm

 $\bar{K}_e$  = 8,3 %

6,7 %