

ELECTRICITE DE FRANCE
Inspection Générale pour l'Union Française
et l'Etranger.

DOCUMENTATION

NOTE HYDROLOGIQUE SUR LE KONKOURS
à la Station du PONT de TELIMELE

ETUDE DES MODULES
(en vue de l'étude de la productivité du
Barrage de SOUAPITI).

ORSTOM
HYDROLOGIE
DOCUMENTATION

70-217

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire
N° : 33131, ex 1
Cote : B

ETUDE DES APPORTS

I/ DONNEES d'OBSERVATIONS -

2- OBSERVATIONS PLUVIOMETRIQUES -

On a utilisé les résultats de 6 stations situées dans le bassin ou à ses abords immédiats : KINDIA, TÉLIMÉLÉ, PITA, LABÉ, DALABA, MAMOU. Les observations antérieures à 1929 sont très incomplètes (jamais plus de 2 stations observées toute l'année). A partir de cette date, cinq postes au moins ont été régulièrement en service. Nous avons utilisé les relevés relatifs à la période 1929-1955.

Les pluviométries annuelles sur le bassin versant ont été déduites des cartes d'isohyètes établies pour chaque année particulière. Cette méthode permet d'utiliser des stations situées nettement en dehors du bassin et de tenir compte des facteurs topographiques et de la direction des vents dominants pour la répartition spatiale des pluies. Elle constitue, à notre connaissance, la meilleure forme de pondération pour l'estimation de la hauteur moyenne des précipitations.

Par contre, en ce qui concerne la répartition des pluies mois par mois, la méthode des isohyètes, outre qu'elle s'avère extrêmement laborieuse puisqu'elle nécessite l'établissement de 12 cartes par année, donne souvent des résultats décevants. Nous nous sommes contentés de faire la moyenne arithmétique des pluies mensuelles

aux diverses stations en pondérant par un coefficient fixe certaines de celles-ci lorsque leur distribution géographique l'exigeait. Les chiffres moyens trouvés pour chaque mois ont été ensuite ajustés de façon que le total annuel corresponde à celui qui avait été établi par la méthode des isohyètes.

Les résultats obtenus sont consignés sur le tableau récapitulatif N°2.

II/ RECHERCHE D'UNE RELATION ENTRE LA PLUIE ET L'ECOULEMENT -

- la pluviométrie P
- la répartition spatiale de la pluie sur le bassin
- la répartition de la pluie dans l'année.

Il est à peu près certain que l'influence de la répartition spatiale de la pluie sur le bassin tropical est négligeable devant celle de la répartition dans le temps.

C'est ce dernier facteur que nous avons cherché à caractériser en définissant un indice de concentration de pluie C_p auquel nous avons donné l'expression :

$$C_p = \frac{1}{\bar{p}} \sqrt{\frac{1}{12} \sum_{i=1}^{12} (P_i - \bar{p})^2} \quad (1)$$

où \bar{p} représente la moyenne des pluies mensuelles $\frac{P}{12}$

Ce coefficient peut varier de 0 pour une pluviométrie uniforme à 3,45 pour une pluviométrie concentrée en 1 mois.

Nous avons admis que la relation $H = f(C_p, P)$ était de la forme :

$$H = K (A + BC_p) (P - P') \quad (2)$$

Il est clair que dans cette formule P'représente la pluviométrie pour laquelle il n'y aurait plus aucun écoulement. Elle devrait être fonction de la température et, dans une certaine mesure, de K.

K est une fonction paramétrique intégrant les facteurs géographiques et géologiques. C'est évidemment une constante pour un bassin donné.

A et B sont des coefficients de pondération de Cp. Il est commode de poser $A + B = I$.

Dans l'hypothèse que nous avons formulée d'une température moyenne constante, P' est donc également une constante pour le bassin étudié.

Après détermination des constantes, nous aboutissons à la formule :

$$H = 0,80 (0,4 + 0,6 C_p) (P - 800) \quad (3)$$

Dans le tableau suivant, nous avons étudié les écarts entre la loi préconisée et les données de l'observation.

T A B L E A U I

ANNEE:	P	Cp	H. observé:	H. calculé:	Ecart	Ecart en %
:	mm.	:	mm.	mm	mm.	de H. calculé:
I944:	I880	0,96	825	844	+ 19	+ 2,2 %
I948:	I970	0,99	932	929	- 3	- 0,3 %
I949:	I790	0,98	830	782	- 48	- 6,1 %
I950:	2115	1,14	1175	1138	- 37	- 3,2 %
I951:	2580	0,92	1325	1352	+ 27	+ 2,0 %
I952:	2160	1,00	1085	1090	+ 5	+ 0,5 %
I953:	2145	0,99	1060	1068	+ 8	+ 0,8 %
I954:	2620	0,94	1470	1403	- 67	- 4,8 %
I955:	2380	0,85	980	1128	+ 148	+ 13,1 %

Graphique de corrélation entre pluies et lames d'eau

- ⊙ *Points observés*
- + *Points réduits*

1500

L'accord est assez satisfaisant.

Nous avons porté sur le graphique I les hauteurs d'eau observées en fonction de la pluviométrie. Les points correspondants sont figurés par des cercles. Les croix représentent les mêmes débits corrigés en fonction de la répartition de la pluie, c'est-à-dire, en fait, divisés par le coefficient $(0,4 + 0,6 C_p)$. On voit sur le graphique que l'introduction du C_p diminue l'écart entre débits calculés et débits observés. Seul le point relatif au module de 1955 reste sensiblement aberrant. Nous avons tracé également la droite correspondant à $C_p = 1$.

III/EXTENSION DE LA PERIODE D'OBSERVATIONS HYDROLOGIQUES -

La formule (3) nous a permis, connaissant les caractéristiques pluviométriques P et C_p des années antérieures d'étendre la période d'observations directes de 9 ans à une période 1929-1955 de 26 ans avec laquelle il sera plus facile de faire des prévisions d'exploitation.

Les résultats sont groupés dans le tableau 2 (I)

(I) Les chiffres soulignés correspondent aux lames d'eau obtenues par observation directe des débits.

T A B L E A U II

ANNEES	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	P. moy.	Module m ³ /sec	Lame d'eau	Cp.
														mm.		
I929	0	0	I2	7I	I70	339	323	500	446	244	I2	0	2II5	346	I065	I,02
I930	0	2	II	66	202	209	430	460	372	272	9	I7	2050	323	995	0,99
I93I	I	3	62	69	I92	I96	490	398	3I7	203	IOI	28	2060	307	945	0,89
I932	I2	4	28	I58	I86	25I	5I6	470	308	259	IO3	I5	23IO	364	II20	0,875
I933	4	25	I4	77	233	500	456	447	3II	I33	IO0	20	23IO	378	II65	0,94
I934	2	I	IO	72	44	303	329	48I	330	248	40	0	I860	286	880	I,06
I935	2	I	4	44	IO9	332	439	520	307	2I9	80	3	2060	334	IO30	I,03
I936	0	I3	29	IOI	302	253	464	499	352	22I	II3	8	2350	373	II50	0,88
I937	0	I	52	I2I	IO6	2I9	375	506	338	27I	32	I4	2035	3I3	965	0,96

IV/ETUDE DE LA DISTRIBUTION STATISTIQUE DES LAMES D'EAU.-

DISTRIBUTION DES PERTES ANNUELLES

La courbe représentative $F(H)$ a été tracée sur le graphique N° 2. Comme les probabilités utilisées sont les probabilités au dépassement, pour $H < 1025$ mm les probabilités sont exprimées par la fonction $1 - F(H)$.

L'échelle des fréquences étant Gaussique sur le graphique, c'est-à-dire les abscisses proportionnelles à $F(H)$, la courbe obtenue est une droite.

Nous avons porté sur le même graphique les points expérimentaux. On voit que, dans la partie médiane de la distribution, entre les fréquences 0,1 et 0,9 la Loi de GAUSS rend compte de façon satisfaisante de la répartition statistique des lames d'eau.

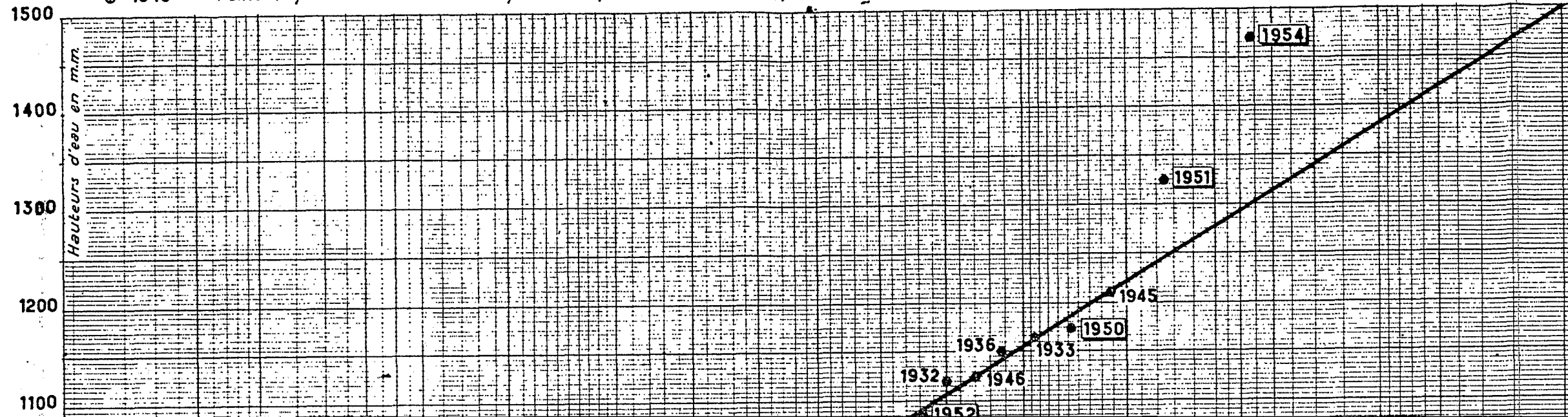
Les modules élevés ne suivent plus du tout la loi indiquée et sont beaucoup plus forts que ceux prévus par notre courbe théorique. De même, les modules faibles sont légèrement supérieurs à ceux que l'on déduit de la formule adoptée. Cependant, ces deux éléments constituent un facteur de sécurité pour l'adoption d'un débit d'équipement: il n'y a donc pas lieu de s'en inquiéter.

La partie de la courbe comprise entre les probabilités 0,1 et 0,9 est la plus intéressante pour l'exploitation du barrage. Elle permet de supputer l'avantage que l'on peut tirer de la réserve pour réaliser une régularisation

LE KONKOURÉ AU PONT DE TÉLIMÉLÉ

PROBABILITÉS DES LAMES D'EAU ÉQUIVALENTES

⊗ 1951 Année correspondant à des mesures effectives du débit . .
⊗ 1945 Point représentatif de la fréquence expérimentale correspondant à une année donnée.



T A B L E A U III

ANNEE	H. classées	Fréquences expérimentales $F_T(H)$	Probabilité théorique P(H)	Ecart (P-F _T)
I954	I470	0,0371	(en dehors du champs d'application de la loi préconisée.	
I951	I325	0,074		
I945	I210	0,1115	0,1115	0
I950	II75	0,148	0,162	+ 0,014
I933	II65	0,185	0,177	- 0,008
I936	II50	0,222	0,205	- 0,017
I946	II24	0,259	0,259	0
I932	II20	0,296	0,267	- 0,029
I952	I085	0,333	0,347	+ 0,014
I929	I065	0,371	0,400	+ 0,029
I953	I060	0,408	0,408	0
I938	I045	0,445	0,445	0
I939	I045	0,482	0,445	- 0,037
I935	I030	0,518	0,485	- 0,033
I930	995	0,556	0,575	+ 0,019
I955	980	0,593	0,615	+ 0,022
I943	975	0,630	0,630	0
I937	965	0,667	0,652	- 0,015
I931	945	0,704	0,700	- 0,004
I948	932	0,741	0,730	- 0,011
I934	880	0,778	0,830	+ 0,052
I942	865	0,815	0,852	+ 0,037
I940	860	0,852	0,855	+ 0,003
I949	830	0,890	0,900	+ 0,010
I944	825	0,926	0,905	- 0,021
I947	775	0,963	0,950	- 0,013
I941	730	I,000	0,973	- 0,027

interannuelle et, compte-tenu du débit le plus faible calculé sur une période de 27 ans, de déterminer dans des con-

T A B L E A U IV

Probabilité au dépassement (en moyenne sur un grand nombre d'années)	Lame d'Eau écoulée en mm.	Module en m ³ /sec	Volume écou- lé en mil- liard de m ³
0,1 module dépassé 1 fois en 10ans	1.220	396	12,5
0,2 " " 2 " "	1.153	374	11,8