

DETERMINATION DU COEFFICIENT D'ABATTEMENT EN FONCTION DE
LA HAUTEUR DE PLUIE PONCTUELLE P POUR LES DEUX PETITS
BASSINS DE BOULSA PAR L'ETUDE DE LA REGRESSION $\log \bar{P} / \log P$.

Les deux bassins étudiés sont ceux de la POGAROYA à KOGHO (S = 82 km²) comportant 14 pluviomètres assez régulièrement répartis et du NIESBODE à KOGHNERE (S = 21,5 km²), emboîté dans le précédent et comportant 6 pluviomètres très régulièrement répartis.

Pour chacun de ces deux bassins la "pluie moyenne" est prise égale à la moyenne arithmétique des 6 ou 14 valeurs ponctuelles non pondérées.

L'étude est résumée dans les deux tableaux de corrélation ci-joints que nous dressons de la façon suivante:

Pour chaque pluie nous portons en abscisse les 6 ou 14 valeurs ponctuelles dans les cases qui leur correspondent (échelle logarithmique) et à chacune de ces valeurs nous faisons correspondre la valeur de la pluie moyenne portée en ordonnée (échelle logarithmique). Nous remplissons ainsi les différentes cases du tableau pour les pluies recueillies au cours des trois années 1960-1961-1962, à raison de 6 ou 14 valeurs pour chaque pluie*. Puis ligne par ligne et colonne par colonne nous calculons les moyennes liées des logarithmes de pluies ponctuelles et de leurs moyennes.

Ces diverses moyennes liées sont correctement alignées pour toutes les valeurs des pluies ponctuelles ou de leurs moyennes supérieures à 10 mm. Nous déterminons ainsi deux droites de régression qui permettent le passage d'une pluie ponctuelle quelconque P (nous les prendrons supérieures à 10 mm) à la pluie moyenne de même fréquence.

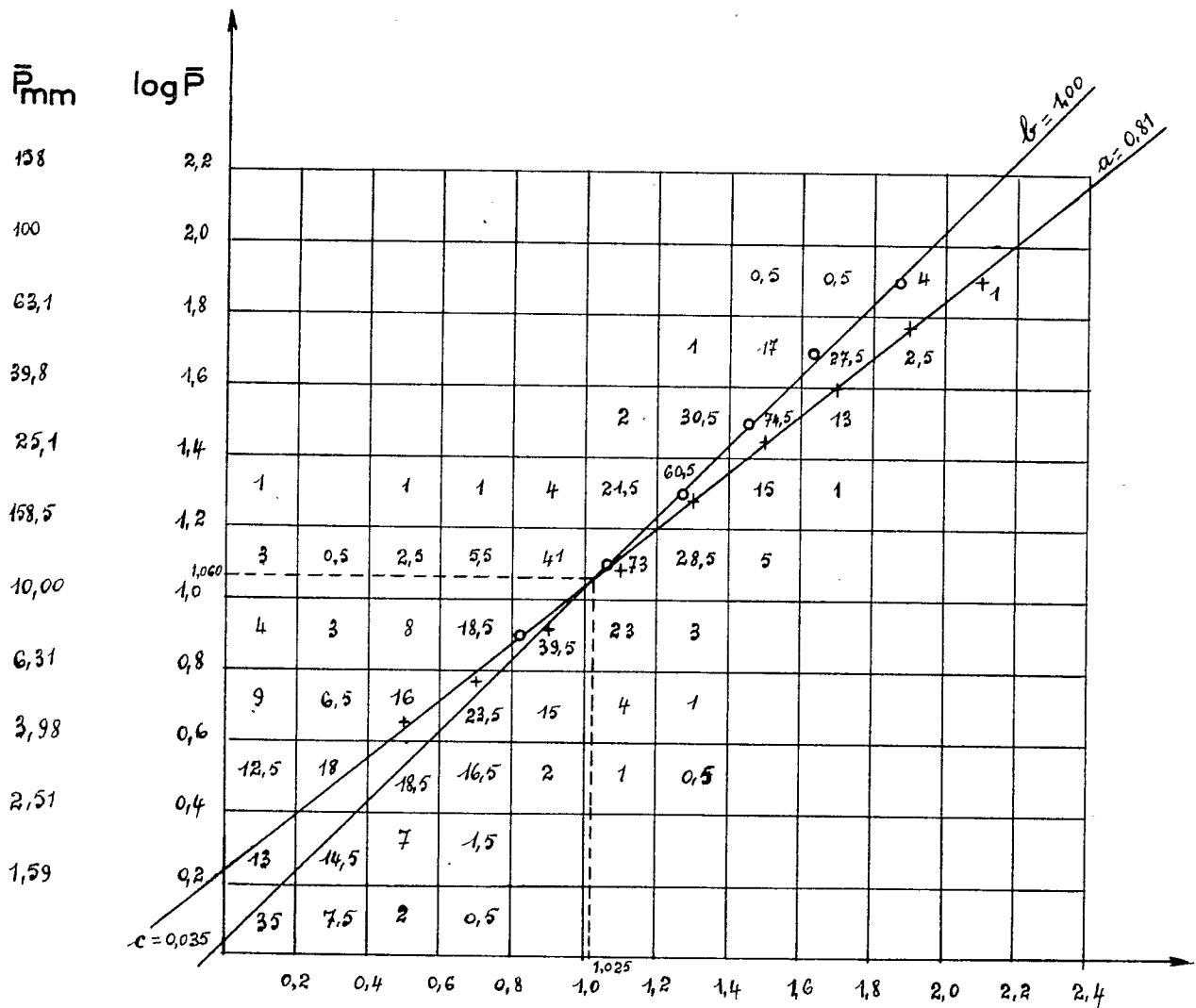
En effet si a et b sont les deux coefficients de régression de $\log \bar{P}$ en $\log P$ et de $\log P$ en $\log \bar{P}$ et $\overline{\log P}$ et $\overline{\log \bar{P}}$ les valeurs moyennes des deux distributions nous avons pour une fréquence donnée:

$$\frac{\log \bar{P}_F - \overline{\log \bar{P}}}{s_y} = \frac{\log P_F - \overline{\log P}}{s_x} \quad \text{or } \frac{s_y}{s_x} \quad \text{rapport des écarts-types}$$

des deux distributions est égal à $(\frac{s_y}{s_x})$

$$\text{d'où: } \log \bar{P}_F = \left(\frac{s_y}{s_x}\right) (\log P_F - \overline{\log P}) + \overline{\log \bar{P}}$$

* L'averse exceptionnelle du 18 août, ayant fait déborder la plupart des pluviomètres n'a été reportée (entre parenthèses) que dans le tableau du petit bassin pour lequel 3 des 6 valeurs sont à peu près sûres.

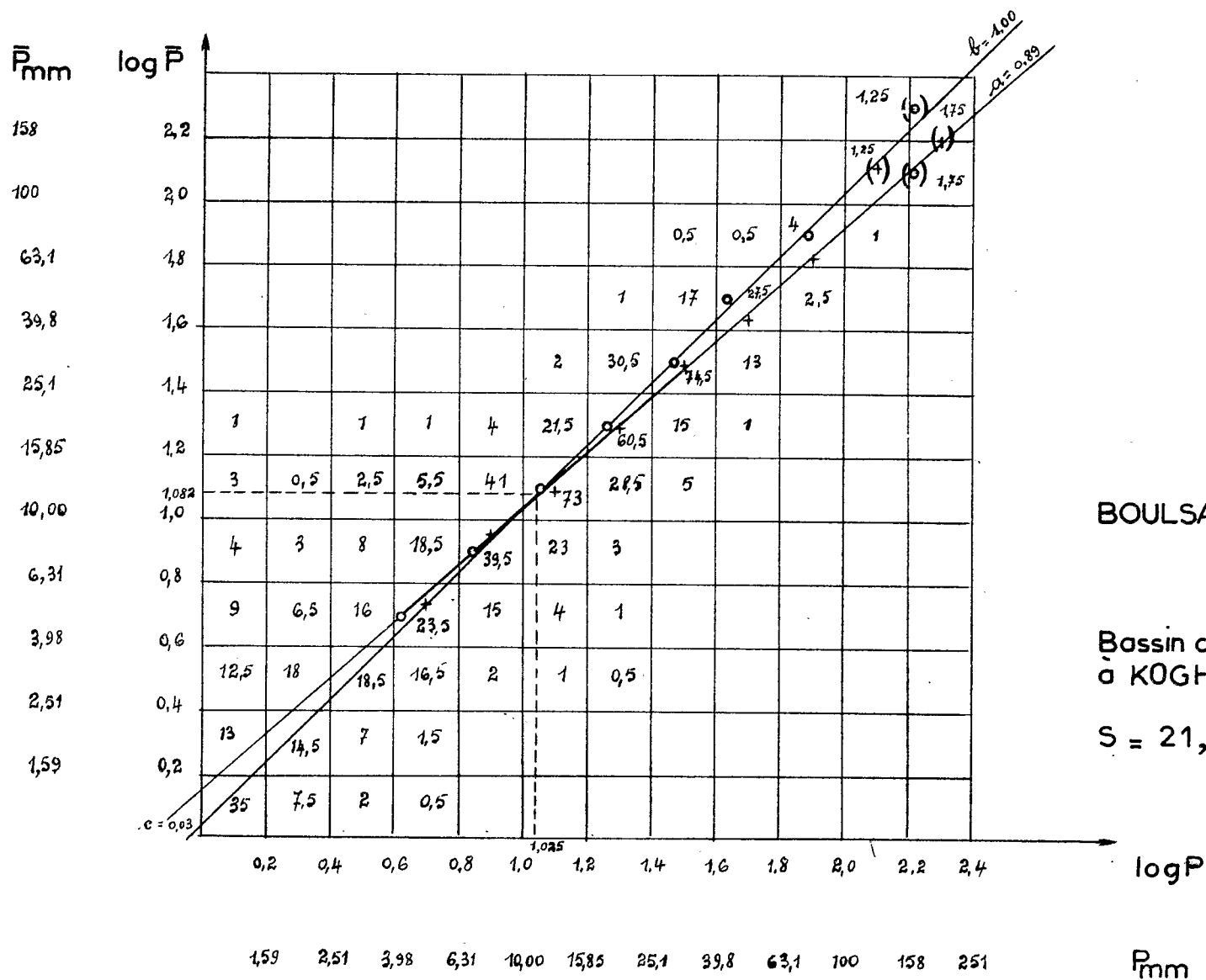


BOULSA 1960-1961-1962.

Bassin de la POGAROYA
à KOGHO.

S = 82 km².

1,59 2,51 3,98 6,31 10,00 15,85 25,1 39,8 63,1 100 158 251 P mm



BOULSA 1960-1961-1962

Bassin du NIESBODE
à KOGHNERE

$S = 21,5 \text{ km}^2$.

Dans notre genre d'études nous avons toujours $b = 1$. De plus ici nous trouvons:

$$a = 0,89 \quad \overline{\log P} = 1,05 \quad \overline{\log \bar{P}} = 1,08 \quad (\text{Bassin du NIESBODE})$$

$$a = 0,81 \quad \overline{\log P} = 1,025 \quad \overline{\log \bar{P}} = 1,06 \quad (\text{Bassin de la POGAROYA})$$

Nous obtenons donc:

$$\log \bar{P}_F = 0,9434 (\log P_F - 1,05) + 1,08$$

$$\log \bar{P}_F = 0,910 (\log P_F - 1,025) + 1,06$$

Ou encore en faisant apparaître le coefficient d'abattement $K = \frac{\bar{P}}{P}$

$$\log K = 0,0894 - 0,0566 \log P \quad (\text{Bassin du NIESBODE})$$

$$\log K = 0,1355 - 0,100 \log P \quad (\text{Bassin de la POGAROYA})$$

Nous développons le calcul pour diverses valeurs de la pluie ponctuelle P et nous avons le tableau:

P_{mm}	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
K												
NIESBODE	1,13	1,04	1,01	1,00	0,98	0,97	0,97	0,96	0,95	0,95	0,94	0,94
K												
POGAROYA	1,08	1,01	0,97	0,95	0,92	0,91	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,85

Pour la pluie ponctuelle de fréquence décennale, sensiblement égale à 110 mm, nous retiendrons donc les valeurs suivantes du coefficient d'abattement:

$$\text{Bassin du NIESBODE (S = 21,5 km}^2\text{)} = K = 0,94$$

$$\text{Bassin de la POGAROYA (S = 82 km}^2\text{)} = K = 0,85$$

Les coefficients obtenus pour les bassins de MANGA sont légèrement plus faibles relativement à la superficie du bassin. Cela résulte peut-être simplement du fait qu'à MANGA les pluviomètres périphériques des bassins sont tout-à-fait en crête de bassin si bien que les coefficients d'abattement obtenus seraient à rapporter non pas à la superficie exacte du bassin mais à une superficie plus grande, telle que les postes périphériques aient sensiblement la même zone d'influence que les postes centraux.

En résumé, l'allure linéaire correcte de la corrélation $\log \bar{P} / \log P$ nous permet de déterminer rapidement les valeurs "décennales" du coefficient d'abattement, jusqu'à ce qu'il soit prouvé que pour les très fortes pluies la liaison cesse d'être linéaire.

Nous voyons par ailleurs que la valeur moyenne des logarithmes des pluies moyennes est supérieure à la moyenne des logarithmes des pluies ponctuelles ce qui tendrait à prouver:

1°/- que l'estimation de la "pluie moyenne" sur un bassin par la moyenne arithmétique est moins correcte que l'estimation par la moyenne géométrique qui, elle, fournit une valeur centrale des logarithmes de la moyenne égale à la valeur centrale des logarithmes des pluies ponctuelles.

En particulier pour les averse de fréquence rare le fait de calculer la pluie moyenne par la moyenne arithmétique conduit sans doute à une surestimation de la vraie valeur inconnue de la pluie moyenne (logarithmes de la moyenne arithmétique et de la moyenne géométrique différent en moyenne de 0,03 dans nos deux exemples précédents).

2°/- que si sur une tranche pluviométrique assez large par exemple 10 à 60 mm, on conclut à la constance du coefficient d'abattement lorsque la hauteur ponctuelle varie on pourra très bien trouver une pluie moyenne légèrement supérieure à la pluie ponctuelle de même fréquence c'est-à-dire un coefficient d'abattement supérieur à 1, pour toute l'étendue 10-60 mm, alors que dans notre exemple nous voyons que le coefficient d'abattement décroît régulièrement quand la pluviométrie croît. Il n'est sensiblement égal à l'unité que pour les pluies de 30 à 40 mm (de 15 à 25 mm si nous calculions la pluie moyenne par la moyenne géométrique).

OUAGADOUGOU , le 21 octobre 1965


J.C. KLEIN