

DONNEES HYDROLOGIQUES
sur le SASSANDRA à SOUBRE

TOUCHE BEUF (P.)

1. DEBITS MENSUELS et ANNUELS

Les observations limnimétriques de la station de SOUBRE portent sur une période continue qui s'étend de Mai 1955 à Février 1972. La seule lacune notable, et particulièrement regrettable, concerne l'étiage sévère de Janvier à Avril 1971.

Les observations sont dans l'ensemble de bonne qualité, à l'exception des relevés suivants qui sont plus ou moins douteux :

- Juillet 1955 (du 23 au 31),
- Janvier à Mars 1957,
- Janvier à Avril 1959,
- Janvier à Mars et Septembre 1960,
- Mars 1961.

L'étalonnage de la station de SOUBRE a été établi à partir de 26 jauges s'échelonnant entre 20 et 1 250 m³/s. Cet étalonnage est dans l'ensemble satisfaisant sauf pour les gros débits supérieurs à 1 500 m³/s et pour les faibles débits inférieurs à 100 m³/s. L'étalonnage ne paraît pas très stable pour les basses eaux.

On trouvera dans le tableau I les débits mensuels et annuels auxquels on est parvenu. La lacune de l'étiage 1971 a été comblée de façon approximative en tenant compte d'une mesure de débit (21 m³/s) effectuée le 18 Mars 1971.

Le tableau II donne les débits caractéristiques pour toute la période d'observation, en considérant non pas les années calendaires mais les années hydrologiques (du 1er Avril au 31 Mars).

2. DEBITS de CRUE

Le classement par ordre décroissant et la fréquence de dépassement des débits maximaux annuels observés de 1954 à 1971 sont donnés dans le tableau III.

TABLEAU I

SASSANDRA à SOUBRE

Débits mensuels et annuels
(m³/s)

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---------|----------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|---------|---------|---------|
| 1954 | | | | | 346 | 459 | 521 | 819 | 1 400 | 1 390 | 1 080 | 504 | |
| 1955 | 280 | 159 | 170 | 164 | 318 | 673 | 705 | 1 130 | 1 850 | 1 710 | 859 | 549 | 717 |
| 1956 | 286 | 168 | 196 | 255 | 182 | 358 | 358 | 271 | 955 | 961 | 412 | 266 | 389 |
| 1957 | 80,2 | 34,8 | 54,7 | 137 | 218 | 617 | 597 | 1 080 | 1 960 | 1 990 | 1 080 | 569 | 704 |
| 1958 | 329 | 228 | 192 | 316 | 168 | 265 | 230 | 228 | 770 | 1 020 | 509 | 291 | 379 |
| 1959 | 34,2 | 24,0 | 24,5 | 31,5 | 232 | 632 | 681 | 512 | 1 490 | 1 550 | 474 | 358 | 506 |
| 1960 | 231 | 84,5 | 68,3 | 226 | 317 | 490 | 789 | 1 230 | 1 550 | 1 430 | 809 | 384 | 636 |
| 1961 | 84,3 | 24,8 | 18,7 | 72,7 | 56,7 | 168 | 342 | 424 | 1 000 | 932 | 368 | 108 | 301 |
| 1962 | 38,7 | 20,5 | 37,8 | 72,9 | 173 | 387 | 619 | 690 | 1 330 | 1 060 | 801 | 368 | 468 |
| 1963 | 144 | 139 | 147 | 104 | 188 | 329 | 843 | 1 270 | 1 430 | 1 720 | 904 | 367 | 635 |
| 1964 | 176 | 84,7 | 68,0 | 87,4 | 156 | 504 | 502 | 1 060 | 1 590 | 974 | 507 | 475 | 516 |
| 1965 | 257 | 152 | 92,3 | 112 | 113 | 355 | 814 | 806 | 1 370 | 1 130 | 521 | 207 | 496 |
| 1966 | 74,6 | 37,6 | 37,7 | 107 | 144 | 590 | 841 | 988 | 1 430 | 1 790 | 813 | 398 | 610 |
| 1967 | 167 | 64,8 | 55,5 | 94,9 | 174 | 236 | 312 | 509 | 1 270 | 1 130 | 413 | 198 | 387 |
| 1968 | 63,4 | 54,9 | 59,8 | 77,8 | 133 | 613 | 768 | 1 430 | 1 930 | 1 280 | 818 | 453 | 641 |
| 1969 | 220 | 124 | 114 | 142 | 120 | 238 | 257 | 760 | 947 | 1 000 | 1 140 | 372 | 454 |
| 1970 | 158 | 65,6 | 63,4 | 58,8 | 81,0 | 577 | 440 | 406 | 1 070 | 986 | 244 | 75,1 | 353 |
| 1971 | (25,0) | (10,0) | (20,0) | (25,0) | 155 | 258 | 182 | 434 | 930 | 1 300 | 649 | 173 | 348 |
| 1972 | 38,4 | 47,7 | | | | | | | | | | | |
| Moyenne | :155,79: | 86,84: | 83,51: | 122,59: | 172,26: | 428,82: | 545,88: | 778,12: | 1 345,41: | 1 291,94: | 667,71: | 330,06: | 502,35: |

-107

TABLEAU II

SASSANDRA à SOUBRE

Débits caractéristiques
(m³/s)

| Année hydrologique | Etiage absolu | DCE | DC9 | DC6 | DC3 | DCC | crue maximale |
|--------------------|---------------|--------|--------|-----|-------|-------|---------------|
| 1954-55 | (89,3) | (111) | (237) | 441 | 870 | 1 560 | 1 680 |
| 1955-56 | 111 | 131 | 235 | 517 | 1 030 | 2 160 | 2 440 |
| 1956-57 | 28,1 | 28,1 | 141 | 258 | 423 | 1 210 | 1 360 |
| 1957-58 | 81,6 | 111 | 247 | 511 | 1 050 | 2 270 | 2 280 |
| 1958-59 | 24,0 | 24,0 | 57,1 | 219 | 452 | 1 330 | 1 520 |
| 1959-60 | 21,8 | 24,0 | 92,0 | 423 | 690 | 1 890 | 2 280 |
| 1960-61 | 17,8 | 17,8 | 116 | 452 | 1 050 | 1 580 | 1 580 |
| 1961-62 | 10,8 | 12,7 | 44,7 | 116 | 429 | 1 340 | 1 460 |
| 1962-63 | 27,2 | 34,7 | 136 | 334 | 804 | 1 500 | 1 550 |
| 1963-64 | 37,3 | 41,6 | 126 | 334 | 1 200 | 1 940 | 2 190 |
| 1964-65 | 53,3 | 63,2 | 141 | 399 | 735 | 1 670 | 1 850 |
| 1965-66 | 23,1 | 28,1 | 76,7 | 219 | 768 | 1 770 | 1 980 |
| 1966-67 | 34,7 | 46,3 | 191 | 470 | 942 | 2 050 | 2 290 |
| 1967-68 | 34,7 | 41,6 | 70,9 | 224 | 423 | 1 620 | 1 710 |
| 1968-69 | 32,3 | 48,0 | 146 | 547 | 1 070 | 2 080 | 2 220 |
| 1969-70 | 53,3 | 57,1 | 92,0 | 241 | 786 | 1 430 | 1 560 |
| 1970-71 | - | (10,0) | 38,7 | 146 | 571 | 1 470 | 1 530 |
| 1971-72 | (23,1) | (25,0) | (65,3) | 203 | 535 | 1 510 | 1 680 |

L'étude statistique de cet échantillon de 18 crues a été effectuée par ordinateur*. Plusieurs lois d'ajustement ont été essayées parmi lesquelles nous retiendrons la loi log-normale de GALTON et la loi Gamma incomplète dite de PEARSON III. Elles conduisent aux résultats qui figurent dans le tableau IV.

Les débits de crue donnés dans la partie B de ce tableau pour différentes fréquences de dépassement sont entachés de deux erreurs :

a) erreur d'échantillonnage due au nombre réduit d'observations;

b) erreur d'adéquation liée au fait que l'on ignore la forme exacte de la distribution statistique des crues du SASSANDRA sur une très longue période. Les lois de GALTON ou de PEARSON III ne doivent être considérées que comme des approximations commodes qui sont satisfaisantes pour les crues courantes, mais deviennent incertaines pour les crues très rares.

On ne doit donc pas s'étonner des écarts importants que l'on constate entre les valeurs fournies par ces deux lois pour la crue millénaire et dix-millénaire.

Compte tenu d'une légère imprécision sur les débits de crues observés et surtout de l'imprécision inévitable de l'extrapolation statistique, il est recommandé de prendre au minimum comme crue exceptionnelle le débit le plus fort correspondant à la période de retour théorique de 10 000 ans. En l'occurrence, c'est la loi de GALTON qui donne l'estimation la plus élevée à savoir 5 750 m³/s

Si l'on tient à prendre une marge de sécurité supplémentaire, il est loisible de majorer de 15 % cette valeur. On aboutit ainsi à un débit de crue exceptionnelle de :

6 600 m³/s

=====

A cette estimation correspond un débit spécifique de 906 l/s.km² et un coefficient K de 3,1 sur le diagramme FRANCOU.

* Voir "Etude de quelques lois statistiques utilisées en Hydrologie" de Y. BRUNET-MORET - Cahiers ORSTOM - Série Hydrologie - N° 3 - 1969 -

TABLEAU III

SASSANDRA à SOUBRE

Classement et fréquence des crues annuelles

| Rang r | Année | Débit maximal (m ³ /s) | Fréquence de dépassement F |
|-----------------------------|-------|--------------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 1955 | 2 440 | 0,028 |
| 2 | 1966 | 2 290 | 0,083 |
| 3 | 1957 | 2 280 | 0,139 |
| 4 | 1959 | 2 280 | 0,194 |
| 5 | 1968 | 2 220 | 0,250 |
| 6 | 1963 | 2 190 | 0,306 |
| 7 | 1965 | 1 980 | 0,361 |
| 8 | 1964 | 1 850 | 0,417 |
| 9 | 1967 | 1 710 | 0,472 |
| 10 | 1954 | 1 680 | 0,528 |
| 11 | 1971 | 1 680 | 0,583 |
| 12 | 1960 | 1 580 | 0,639 |
| 13 | 1969 | 1 560 | 0,694 |
| 14 | 1962 | 1 550 | 0,750 |
| 15 | 1970 | 1 530 | 0,806 |
| 16 | 1958 | 1 520 | 0,861 |
| 17 | 1968 | 1 460 | 0,917 |
| 18 | 1956 | 1 360 | 0,972 |
| Moyenne | | 1 842 | |
| Ecart-type | | 352 | |
| Coefficient de variation | | 0,19 | |

$$F = \frac{r - 0,5}{N}$$

$$N = 18$$

TABLEAU IV

SASSANDRA à SOUBRE

AJUSTEMENT STATISTIQUE des CRUES

A - PARAMETRES d'AJUSTEMENT

| Paramètre | Loi de GALTON | Loi de PEARSON III |
|-----------|---------------|--------------------|
| Forme | 0,5586 | 1,783 |
| Echelle | 572,0 | 288,4 |
| Position | 1 180 | 1 328 |

B - DEBITS de CRUE CORRESPONDANT à DIVERSES FREQUENCES

| Fréquence de dépassement | Période de retour | Loi de GALTON | Loi de PEARSON III |
|--------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|
| 0,0001 | 10 000 ans | 5 750 m ³ /s | 4 570 m ³ /s |
| 0,001 | 1 000 ans | 4 390 m ³ /s | 3 860 m ³ /s |
| 0,01 | 100 ans | 3 280 m ³ /s | 3 120 m ³ /s |
| 0,1 | 10 ans | 2 350 m ³ /s | 2 360 m ³ /s |
| 0,5 | 2 ans | 1 750 m ³ /s | 1 750 m ³ /s |

Touchebeuf de Lussigny Pierre

Données hydrologiques sur le Sassandra à Soubré

Paris : ORSTOM, 1972, 6 p. multigr.