

LA METCHIE AUX CHUTES

(B. V. 480 km²)

1.- EXTENSION DES DEBITS MENSUELS

Les débits mensuels de la METCHIE aux chutes sont connus pour l'année 1959 et pour les années 1964, à 1970 incluses, soit au total huit années.

On a cherché à déterminer les débits mensuels sur une période plus étendue en utilisant les données de la station du MOUN à BAPOUSSAM pour laquelle on dispose d'observations continues depuis 1952 jusqu'à 1969.

A cet effet, on a étudié plusieurs types de régression linéaire simple :

a) on a fait intervenir soit les valeurs arithmétiques, soit les valeurs logarithmiques des débits mensuels des deux stations:

b) on a recherché s'il était avantageux de considérer une seule équation de régression pour tous les débits mensuels observés, ou au contraire plusieurs équations distinctes suivant les mois de l'année ou suivant des groupes de 2, 3, 4 ou 6 mois. En effet, on pouvait a priori supposer qu'on améliorerait peut-être le coefficient de corrélation en établissant, par exemple, des régressions distinctes pour les mois de saison sèche et pour les mois de saison des pluies.

En fait, les résultats fournis par l'ordinateur ont montré que

En désignant par :

Q_M les débits mensuels de la METCHIE,

et Q_N les débits mensuels correspondants du NOUN,

l'équation de régression adoptée s'écrit :

$$Q_M = 0,085 Q_N + 0,49$$

et conduit à un coefficient de corrélation de 0,971, valeur que l'on peut considérer comme excellente.

Cette équation de régression permet de calculer les débits mensuels de la METCHIE pour les années 1952 à 1958 et 1960 à 1963, soit onze années qui viennent s'ajouter aux huit années d'observations.

Les débits ainsi déterminés ont une variance artificiellement atténuée du fait qu'ils sont calculés par une relation fonctionnelle, alors que leur corrélation avec les débits du NOUN, tout en étant excellente, n'est pas parfaite.

Pour obvier à cet inconvénient, nous leur avons appliqué une légère correction, en tenant compte des écarts constatés entre valeurs observées et valeurs calculées pour les années où l'on dispose d'observations sur la METCHIE. Pour chaque année A sans observations on a choisi au hasard une année A' avec observations et l'on a appliqué comme corrections aux débits mensuels de A les écarts trouvés pour les débits des mois correspondants de A', entre valeurs calculées et observées.

Les résultats obtenus sont portés dans le tableau 1.

2.- DISTRIBUTION DES MODALES

L'extension des débits mensuels fournit une série de 19 modales dont le classement par ordre décroissant et la fréquence de dépassement sont donnés dans le tableau 2.

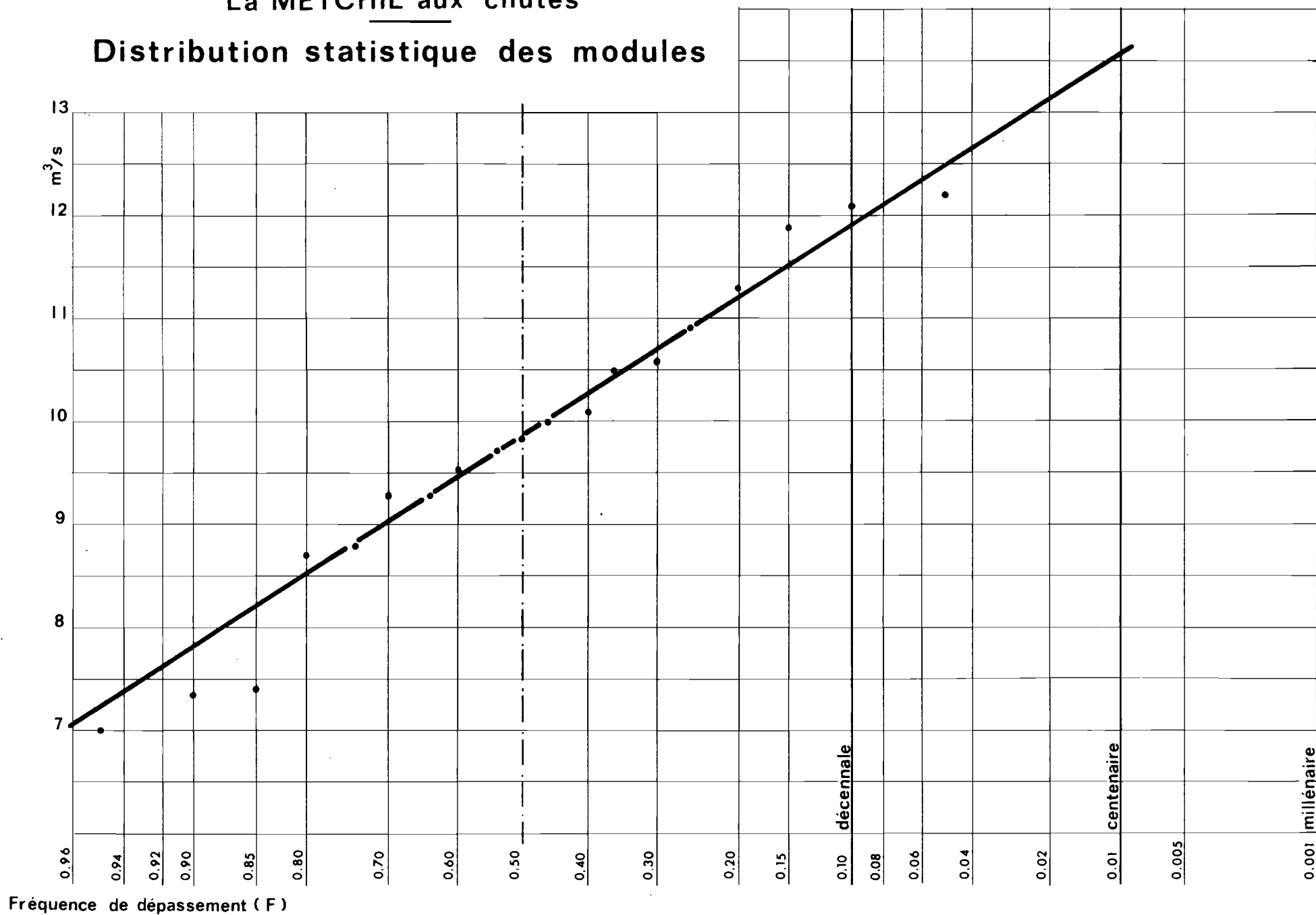
On en a tiré le graphique 1 en coordonnées gauss-arithmétiques, qui montre que la distribution statistique des modales obéit de façon satisfaisante à une loi normale de Gauss, d'où l'on déduit les valeurs suivantes :

- Modale médian	:	9,85 m ³ /s
- Modale décennal humide	:	11,9 m ³ /s
- Modale décennal sec	:	7,8 m ³ /s
- Ecart-type	:	1,6 m ³ /s
- Coefficient de variation	:	0,162
- Coefficient d'irrégularité interannuelle	:	1,52

.../...

La METCHIÉ aux chutes

Distribution statistique des modules



EDF i.gé.co. CAM.111477

3.- EXTENSION DES DEBITS CARACTERISTIQUES

On a opéré pour les débits caractéristiques de la même façon que pour les débits mensuels en recherchant la meilleure corrélation possible entre les débits caractéristiques de la MECHIE aux chutes et les débits caractéristiques du NOUN à BAPCOUSSAM. Cette façon d'opérer s'est révélée plus simple que de chercher à relier les débits caractéristiques de la MECHIE aux débits mensuels de cette même station.

On a considéré pour chacune des deux stations de la MECHIE et du NOUN six débits caractéristiques, à savoir :

- le débit caractéristique de crue DC (atteint ou dépassé 10 jours par an),
- le débit de trois mois DC3 (91 jours),
- le débit de six mois DC6 (182 jours),
- le débit de neuf mois DC9 (274 jours),
- le débit caractéristique d'étiage DCE (355 jours),
- le débit d'étiage absolu IMIN (365 jours).

Divers essais ont montré que l'on obtenait le meilleur coefficient de corrélation en considérant une seule équation de régression pour tous les débits caractéristiques et en faisant intervenir leurs valeurs arithmétiques plutôt que leurs valeurs logarithmiques.

En désignant par :

Q'_M les débits caractéristiques de la MECHIE

et Q'_N les débits caractéristiques correspondants du NOUN,

l'équation de régression adoptée s'écrit :

$$Q'_M = 0,089 Q'_N + 0,224$$

et conduit à un coefficient de corrélation très bon de 0,986.

Cette équation de régression a permis d'étendre la période d'observations et de déterminer les débits caractéristiques sur la même période que les débits mensuels, c'est-à-dire de 1952 à 1970. Comme expliqué précédemment, une correction a été appliquée aux débits caractéristiques calculés par la régression pour leur restituer leur variance naturelle.

Les résultats obtenus sont portés dans le tableau 3.

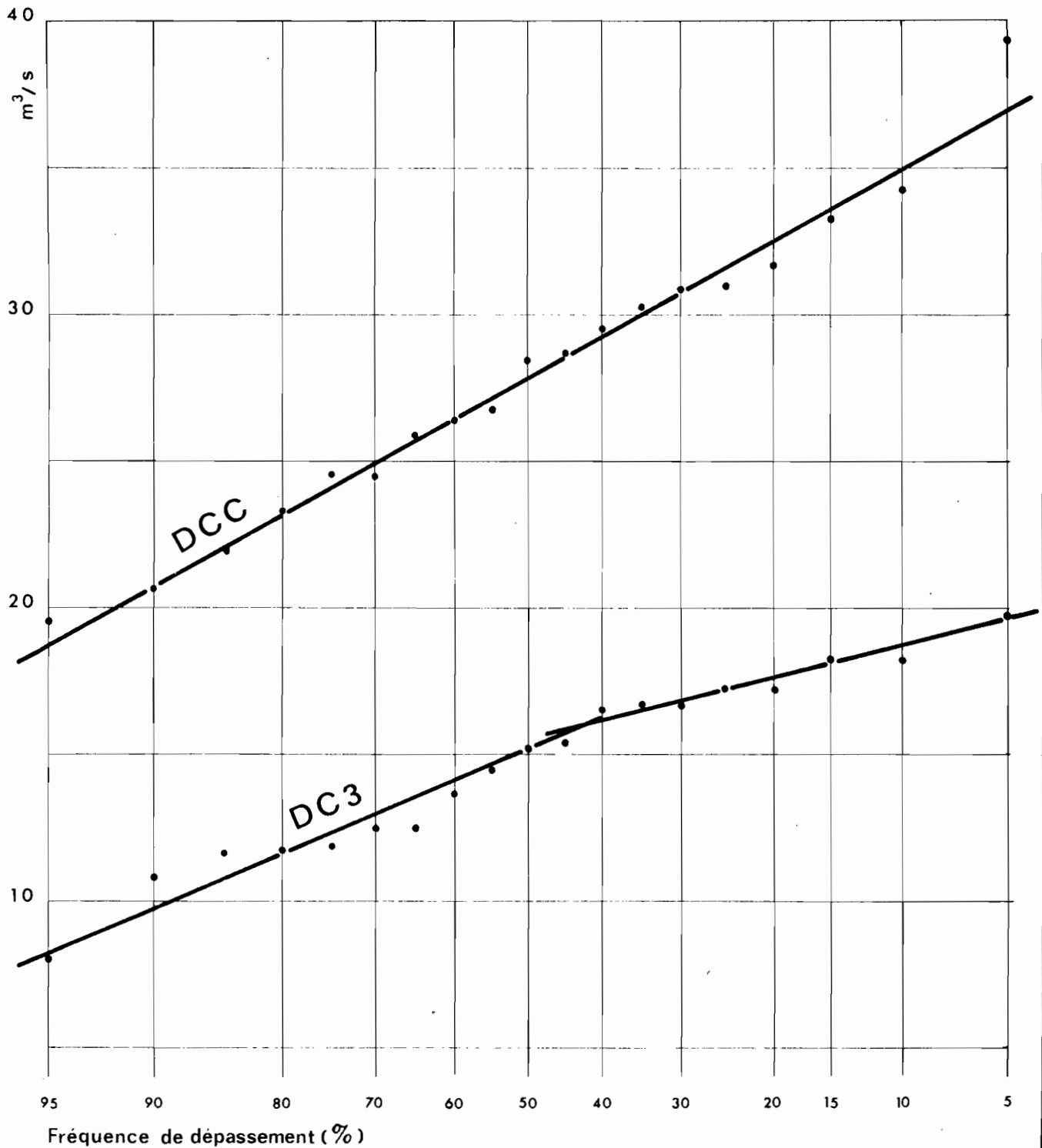
4.- DISTRIBUTION DES DEBITS CARACTERISTIQUES

Les six débits caractéristiques observés ou reconstitués de 1952 à 1970 ont été classés dans le tableau 4. Ils ont ensuite été portés en fonction de leurs fréquences sur les graphiques gaussiens arithmétiques 2, 3 et 4.

.../...

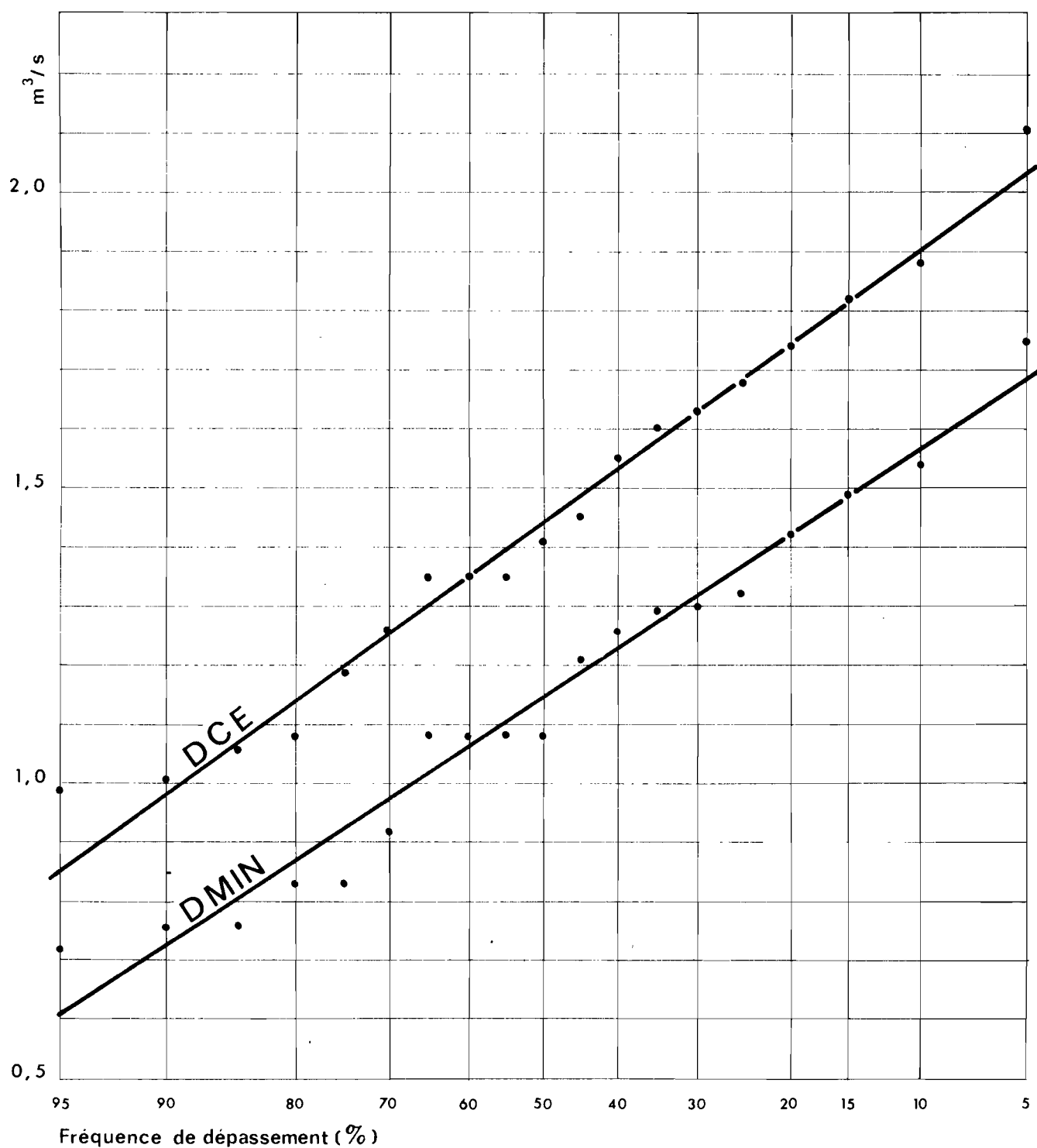
La METCHIÉ aux chutes

Distribution statistique des débits caractéristiques



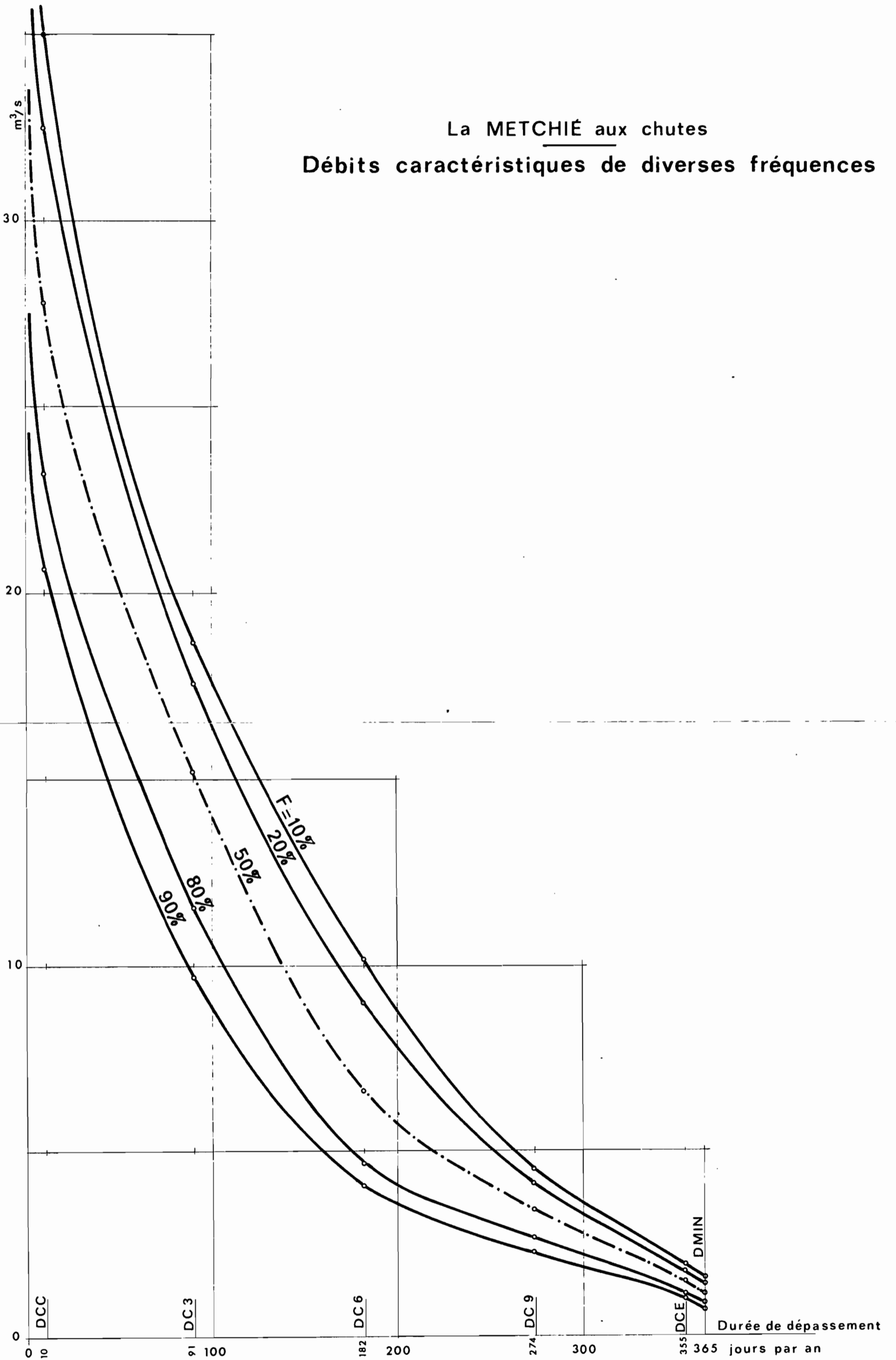
La METCHIÉ aux chutes

Distribution statistique des débits caractéristiques



Aux points ainsi obtenus pour chaque débit caractéristique on a ajusté graphiquement une droite (ou deux droites) donnant une bonne représentation de sa distribution statistique. On en a déduit les valeurs des six débits caractéristiques correspondant à des fréquences de dépassement de 10, 20, 50, 80 et 90 %. Ces valeurs, qui figurent sur le tableau 5, ont permis de tracer les courbes du graphique 5, d'où l'on peut déduire pour les cinq fréquences choisies la valeur d'un débit correspondant à n'importe quelle durée de dépassement sur une année.

La METCHIÉ aux chutes
Débits caractéristiques de diverses fréquences



EDF i.gé.co. CAM.111481

TABLEAU I - LA NEIGE AU QUÉBEC

DEBITS MENSUELS ET ANNUELS (m3/s)

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Module
1952	4,07	2,66	1,88	3,67	4,36	5,50	11,7	12,2	20,2	23,3	11,0	5,21	8,82
1953	3,22	2,75	3,73	4,67	3,32	1,98	6,51	8,01	15,4	17,5	12,0	4,67	7,00
1954	3,86	2,54	2,36	3,72	3,74	8,14	15,3	15,5	23,5	30,3	17,5	8,27	11,3
1955	4,03	2,38	3,30	3,53	4,65	8,91	10,6	19,8	22,9	25,6	13,5	5,80	10,5
1956	3,56	2,22	4,03	6,95	5,93	4,67	9,88	12,9	21,7	23,8	12,5	5,99	9,54
1957	3,52	2,49	2,08	3,66	4,75	10,8	16,3	21,3	25,0	27,6	17,8	10,1	12,2
1958	4,87	3,05	2,34	3,99	4,15	7,65	14,6	17,8	25,6	23,6	11,7	6,82	10,6
1959	<u>3,91</u>	<u>2,02</u>	<u>2,76</u>	<u>3,80</u>	<u>8,31</u>	<u>9,49</u>	<u>14,5</u>	<u>15,9</u>	<u>24,9</u>	<u>30,3</u>	<u>18,3</u>	<u>7,44</u>	<u>11,9</u>
1960	3,89	2,17	2,21	6,03	4,44	2,74	7,75	15,0	24,2	24,2	16,3	7,33	9,71
1961	4,21	2,31	2,35	3,25	5,37	4,37	12,7	11,7	18,0	25,5	14,6	6,16	9,28
1962	2,75	1,72	2,56	3,37	3,59	3,95	7,02	14,8	23,8	29,3	17,0	10,1	10,0
1963	5,23	3,09	3,35	3,98	9,57	6,88	8,49	12,1	18,5	21,1	13,0	5,32	9,26
1964	<u>3,17</u>	<u>2,50</u>	<u>2,73</u>	<u>4,53</u>	<u>3,67</u>	<u>3,52</u>	<u>5,32</u>	<u>3,85</u>	<u>13,0</u>	<u>21,4</u>	<u>17,5</u>	<u>7,05</u>	<u>7,34</u>
1965	<u>4,26</u>	<u>2,88</u>	<u>2,69</u>	<u>3,70</u>	<u>4,34</u>	<u>6,29</u>	<u>13,3</u>	<u>21,2</u>	<u>23,1</u>	<u>21,4</u>	<u>11,7</u>	<u>5,72</u>	<u>10,1</u>
1966	<u>3,07</u>	<u>1,95</u>	<u>1,67</u>	<u>5,95</u>	<u>8,48</u>	<u>12,0</u>	<u>12,6</u>	<u>17,3</u>	<u>25,3</u>	<u>22,2</u>	<u>13,9</u>	<u>6,25</u>	<u>10,9</u>
1967	<u>2,48</u>	<u>2,11</u>	<u>1,45</u>	<u>2,60</u>	<u>2,22</u>	<u>3,14</u>	<u>10,9</u>	<u>16,2</u>	<u>23,8</u>	<u>29,8</u>	<u>15,6</u>	<u>6,29</u>	<u>9,85</u>
1968	<u>2,91</u>	<u>2,25</u>	<u>2,29</u>	<u>2,12</u>	<u>2,84</u>	<u>3,89</u>	<u>5,83</u>	<u>18,8</u>	<u>24,1</u>	<u>20,4</u>	<u>11,0</u>	<u>4,86</u>	<u>8,71</u>
1969	<u>2,79</u>	<u>1,37</u>	<u>4,08</u>	<u>3,66</u>	<u>8,88</u>	<u>7,45</u>	<u>12,5</u>	<u>17,0</u>	<u>30,5</u>	<u>29,7</u>	<u>19,4</u>	<u>7,63</u>	<u>12,1</u>
1970	<u>2,84</u>	<u>1,92</u>	<u>1,38</u>	<u>2,32</u>	<u>2,89</u>	<u>3,82</u>	<u>6,94</u>	<u>7,06</u>	<u>14,1</u>	<u>21,3</u>	<u>17,0</u>	<u>5,87</u>	<u>7,39</u>
Moyenne	3,77	2,34	2,64	4,03	5,02	6,06	10,7	14,7	22,0	24,6	14,8	6,68	9,82

NOTA - Les valeurs soulignées correspondent à des débits observés, les autres à des débits reconstitués par corrélation.

TABLÉAU 2 - LA MISE EN AUX CHUTES

CLASSEMENT DES MODULES

Rang r	Module	Année	Fréquence F	Rang r	Module	Année	Fréquence F
1	12,2	1957	0,05	11	9,71	1960	0,55
2	12,1	1961	0,10	12	9,54	1956	0,60
3	11,9	1959	0,15	13	9,28	1961	0,65
4	11,3	1954	0,20	14	9,26	1963	0,70
5	10,9	1966	0,25	15	8,82	1952	0,75
6	10,6	1958	0,30	16	8,71	1968	0,80
7	10,5	1955	0,35	17	7,39	1970	0,85
8	10,1	1965	0,40	18	7,34	1964	0,90
9	10,0	1962	0,45	19	7,00	1953	0,95
10	9,85	1967	0,50				

$$F = \frac{r}{N + 1} \quad \text{avec} \quad N = 19$$

TABLEAU 3 - LA MERCHIE AUX CHUTES

DEBITS CARACTERISTIQUES OBSERVES ET RECONSTITUES (m³/s)

Année	D C C	D C 3	D C 6	D C 9	D C E	D M I N
1952	22,0	11,7	6,09	3,99	1,41	1,21
1953	19,5	11,7	3,52	2,52	2,11	1,75
1954	33,2	17,2	9,08	2,94	1,74	1,42
1955	28,5	16,7	7,29	3,63	1,68	1,29
1956	28,7	12,5	5,34	4,96	1,88	1,54
1957	30,9	19,7	11,9	2,68	1,60	1,30
1958	39,4	17,2	8,04	3,82	1,82	1,49
1959	<u>30,8</u>	<u>16,7</u>	<u>2,52</u>	<u>4,19</u>	<u>1,35</u>	<u>1,08</u>
1960	29,5	15,2	4,89	4,00	1,35	1,08
1961	25,9	12,5	6,31	3,15	1,19	0,92
1962	31,6	13,7	7,10	2,84	1,06	0,72
1963	20,6	11,9	7,73	5,10	1,63	1,32
1964	<u>24,5</u>	<u>8,04</u>	<u>4,49</u>	<u>3,12</u>	<u>1,35</u>	<u>1,08</u>
1965	<u>24,5</u>	<u>18,2</u>	<u>6,79</u>	<u>3,54</u>	<u>1,55</u>	<u>1,26</u>
1966	<u>26,7</u>	<u>15,4</u>	<u>9,90</u>	<u>3,66</u>	<u>1,08</u>	<u>0,83</u>
1967	<u>30,2</u>	<u>16,5</u>	<u>4,97</u>	<u>2,40</u>	<u>0,99</u>	<u>0,83</u>
1968	<u>26,4</u>	<u>14,5</u>	<u>4,49</u>	<u>3,21</u>	<u>1,45</u>	<u>1,08</u>
1969	<u>24,2</u>	<u>18,2</u>	<u>8,60</u>	<u>3,32</u>	<u>1,26</u>	<u>0,76</u>
1970	<u>23,3</u>	<u>10,9</u>	<u>4,80</u>	<u>2,46</u>	<u>1,01</u>	<u>0,76</u>

TABLEAU A - LA MARCHÉ AUX CHIFFRES

CLASSIFICATION DES DEBITES CARACTERISTIQUES

Rang F	D C C	D C 3	D C 6	D C 9	D C E	D M I N	Fréquence F
1	39,4	19,7	11,0	5,10	2,11	1,75	0,05
2	<u>36,2</u>	<u>18,2</u>	<u>9,90</u>	4,96	1,88	1,54	0,10
3	33,2	<u>18,2</u>	<u>9,55</u>	<u>4,19</u>	1,82	1,49	0,15
4	31,6	17,2	9,08	4,00	1,74	1,42	0,20
5	30,9	17,2	<u>8,60</u>	3,99	1,68	1,32	0,25
6	<u>30,8</u>	<u>16,7</u>	8,04	3,82	1,63	1,30	0,30
7	<u>30,2</u>	16,7	7,73	<u>3,66</u>	1,60	1,29	0,35
8	29,5	<u>16,5</u>	7,29	3,63	<u>1,55</u>	<u>1,26</u>	0,40
9	28,7	<u>15,4</u>	7,10	<u>3,54</u>	<u>1,45</u>	1,21	0,45
10	28,5	15,2	<u>6,70</u>	<u>3,32</u>	1,41	<u>1,08</u>	0,50
11	<u>26,7</u>	<u>14,5</u>	6,31	<u>3,21</u>	<u>1,35</u>	<u>1,08</u>	0,55
12	<u>26,4</u>	13,7	6,09	3,15	1,35	1,08	0,60
13	25,9	12,5	5,34	<u>3,12</u>	<u>1,35</u>	<u>1,08</u>	0,65
14	<u>24,5</u>	12,5	<u>4,97</u>	2,94	<u>1,26</u>	0,92	0,70
15	<u>24,5</u>	11,9	4,89	2,84	1,19	<u>0,83</u>	0,75
16	<u>23,3</u>	11,7	<u>4,80</u>	2,68	<u>1,08</u>	<u>0,83</u>	0,80
17	22,0	11,7	<u>4,49</u>	2,52	1,06	<u>0,76</u>	0,85
18	20,6	<u>10,9</u>	<u>4,49</u>	<u>2,46</u>	<u>1,01</u>	<u>0,76</u>	0,90
19	19,5	<u>8,04</u>	3,52	<u>2,40</u>	<u>0,99</u>	0,72	0,95

$$F = \frac{F}{N + 1}$$

avec N = 19

TABIEAU 5 - LA NETCHIE AUX CHUTES

DEBITS CARACTERISTIQUES (m³/s) DE DIVERSES FREQUENCES

Fréquence de déplacement	D C C	D C 3	D C 6	D C 9	D C E	D M I N
0,10	35,0	18,7	10,2	4,5	1,90	1,56
0,20	32,5	17,6	9,0	4,1	1,74	1,42
0,50	27,8	15,2	6,65	3,4	1,44	1,15
0,80	23,2	11,6	4,65	2,65	1,14	0,87
0,90	20,7	9,7	4,05	2,3	0,98	0,72

Touchebeuf de Lussigny Pierre

La Metchie aux chutes (B.V. 480 km²)

Paris : ORSTOM ; EDF-Igeco, 1971, 14 p.