



MICROFICHE M

03070

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الزراعي
تونس

F 1

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE DE DOCUMENTATION AGRICOLE

-- AOÛT 1980

CMJA 3070

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

**DOSSIER HYDROMETRIQUE
DE L'OUED MADENE
(O. Zoubra)**



APRIL 1980

M. HALSEL

REPUBLIQUE TACHÉENNE

CH 34 3 070

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

D. R. E. S.

Division des Ressources en Eau

Service Hydrologique

DOSSIER HYDROLOGIQUE

DE L'ORD. 34000 AFFLUENT DE CUEB. 10000

—153—

AVRIL 1980

R. KALLI

Ingénieur Principal
Chef du Service Hydrologique

Ont participé à la collecte des données, à leur mise en forme et aux différents calculs hydrologiques :

A. BUNAT :
Agent technique hydrologique

A. GINARD
R. GINARD
Agents Hydrologues.

INTRODUCTION

Le présent dossier est consacré à l'oued Madène, l'un des trois principaux affluents de l'oued Louara. Les résultats que nous publions concernent le bassin limité à la station de mesure qui contrôle les trois quarts de la superficie totale du bassin (146 km² sur 199 km²). Nous donnons à titre indicatif et pour le besoin du bilan global de l'oued Louara une estimation de l'apport total de cet oued.

L'échantillon utilisé pour ce dossier contient une vingtaine d'années de résultats de mesures bien contrôlées ; nous estimons que les caractéristiques hydrologiques déduites de cet échantillon sont très fiables et représentant bien le régime hydrologique de cet oued.

Si nous limitons dans le cadre de ce dossier à la partie hydrodynamique, les problèmes de salinité seront abordés ultérieurement dans le cadre d'une étude qui sera consacrée à l'ensemble de l'oued Louara et dans laquelle nous prédisons, à la lumière des résultats obtenus sur les deux affluents de même les caractéristiques hydrologiques de ce grand bassin de 840 km².

INTRODUCTION

Le présent dossier est consacré à l'oued Madène, l'un des trois principaux affluents de l'oued Louara. Les résultats que nous publions concernent le bassin limité à la station de mesure qui contrôle les trois quarts de la superficie totale du bassin (146 km² sur 199 km²). Nous donnons à titre indicatif et pour le besoin du bilan global de l'oued Louara une estimation de l'apport total de cet oued.

L'échantillon utilisé pour ce dossier contient une vingtaine d'années de résultats de mesures bien contrôlées ; nous estimons que les caractéristiques hydrologiques déduites de cet échantillon sont très fiables et représentant bien le régime hydrologique de cet oued.

Si nous limitons dans le cadre de ce dossier à la partie hydrodynamique, les problèmes de salinité seront abordés ultérieurement dans le cadre d'une étude qui sera consacrée à l'ensemble de l'oued Louara et dans laquelle nous prédisons, à la lumière des résultats obtenus sur les deux affluents de même les caractéristiques hydrologiques de ce grand bassin de 840 km².

SOMMAIRE

	Page
1) Aperçu sommaire sur le bassin versant	1
1.1. Situation géographique	1
1.2. Caractéristiques physiques	1
2) Inventaire des observations hydrométriques	5
2.1. Station de jaugeages	5
2.2. Qualité des observations limnimétriques	5
2.3. Les mesures de débits	5
2.4. Relation hauteur-débit	6
3) Pluviométrie	7
4) Ruissellement	10
4.1. Apport moyen annuel	10
4.2. Apport de crue et apport d'étiage	11
4.3. Coefficient de ruissellement	13
4.4. Etude des débits	13
4.4.1. Occurrence des crues	13
4.4.2. Débits maximaux instantanés	14
4.4.3. Débits moyens mensuels	15
4.4.4. Débits moyens annuels ou modules	16
5) Conclusion tableau récapitulatif	17
6) Tableaux annuels des débits moyens journaliers (1959-60 à 1978-79).	18

1.- APERÇU SOMMAIRE SUR LA BASSEIN VERSANT

1.1. Situation géographique

Le bassin de l'Oued Madène est situé entre les coordonnées :

- Longitude : $40^{\circ} 88 - 41^{\circ} 60$
- Latitude : $7^{\circ} 44 - 7^{\circ} 70$

Il se situe à la limite de la Khrouadrie et de la région des Hgods.

Cartes de situation au 1/200.000 : Tabarka, Pinerte, Jendouba et Tunis.

L'Oued Madène est l'un des 3 principaux affluents de l'Oued Zouara.

Bassins limitrophes :

- au Nord et au Nord-Ouest Oued Zouara
- au Sud : Medjerda
- Est : Oued Joamine
- Nord-Est : Oued Bou Zerna

Exutoire naturelle :

Oued Zouara (cours d'eau principal de la région de Nafza qui se jette dans la mer entre Tabarka et Cap-Bon).

1.2. Caractéristiques physiques

Nous donnons d'après les caractéristiques physiques du bassin limité à la station de Mesures à Daraguet Kef Et Tout Jbel Fou Brissa.

- a) Superficie : 145 km²
- b) Périmètre : 68,0 km
- c) Coefficient de forme 1,57 (très allongé)
- d) Dimension du rectangle équivalent.

$$L = 29 \text{ km}$$

$$l = 5 \text{ km}$$

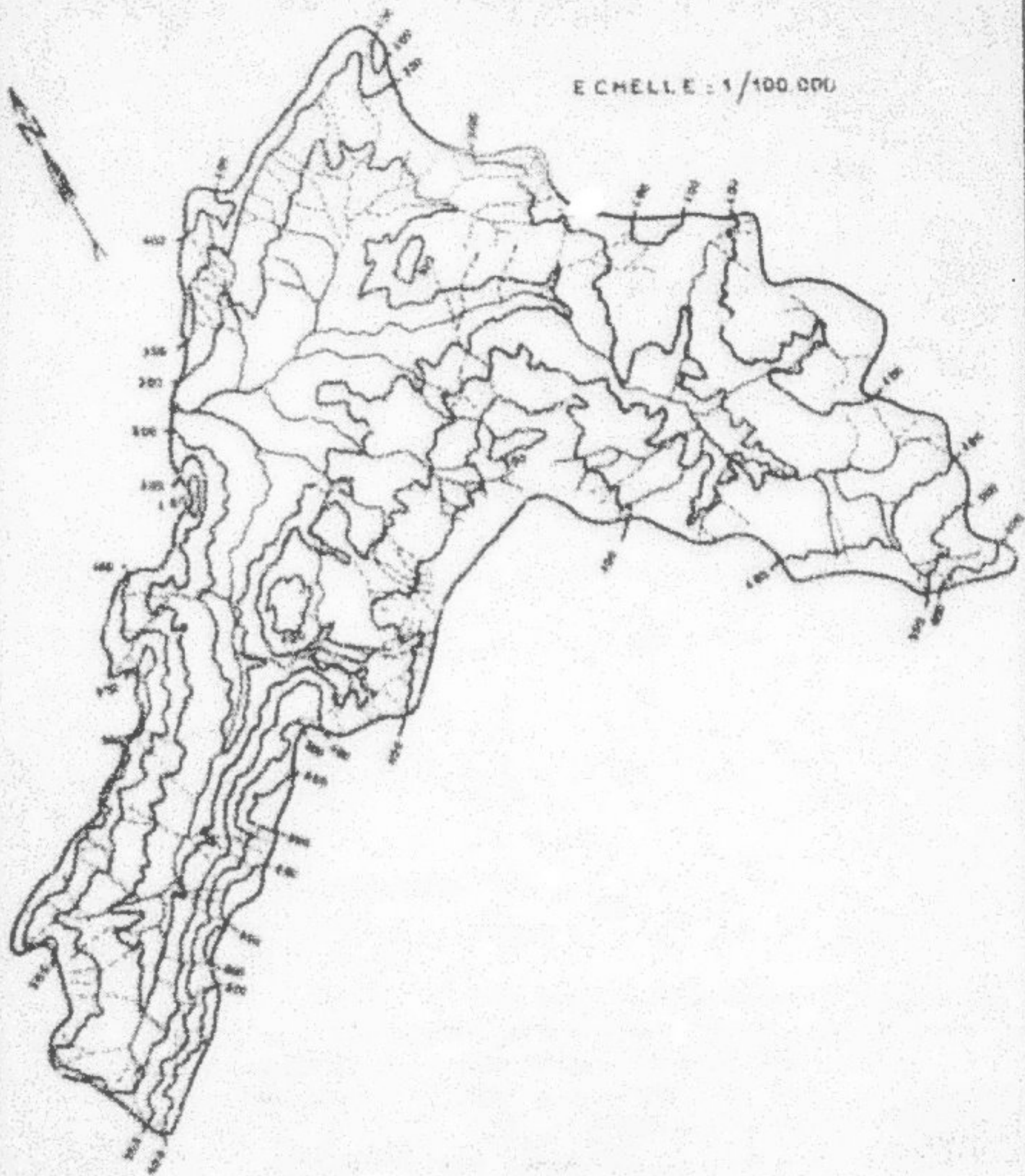
- e) Répartition hypométrique (graphique e)

OUED MADEN N5

Gr. N° E

BASSIN VERSANT A LA STATION BOU BRIMA

ECHELLE : 1/100.000



Altitude m	Superficie km ²	S total	S cumulé
716 - 600	1,80	1,28	1,28
600 - 500	5,50	3,60	5,04
500 - 400	25,70	17,72	23,76
400 - 300	49,4	34,07	56,83
300 - 200	38,00	26,4	83,04
200 - 100	24,31	16,76	99,8
90 - 100	0,29	0,2	100

L'interprétation de la courbe topométrique (Grap. e.2) donne :

H_{50}	Altitude médiane	= 320 m
H	Altitude moyenne	= 306 m
H_{max}	Altitude maximale	= 716 m
H_{min}	Altitude minimale	= 90 m
H_z		= 500 m
H_{75}		= 136 m

Indice de pente global :

$$I_0 = \frac{H}{L} = \frac{H_z - H_{75}}{L}$$

$$= I_0 = \frac{364}{29}$$

$$= 12,55 \text{ m/m}$$

Dénivelé résulte $\Rightarrow D_0 = I_0 \sqrt{3}$

$$= 151,12 \text{ m}$$

f) Relief : Le bassin versant de l'exod Mithra ayant une dénivelé spécifique de 151,12 m appartient à la classe du relief R_3 qui représente un relief assez fort. En effet le bassin est exodagaux, à pente assez forte, comportant à l'aval une vaste plaine.

g) Indice de pente de Roche

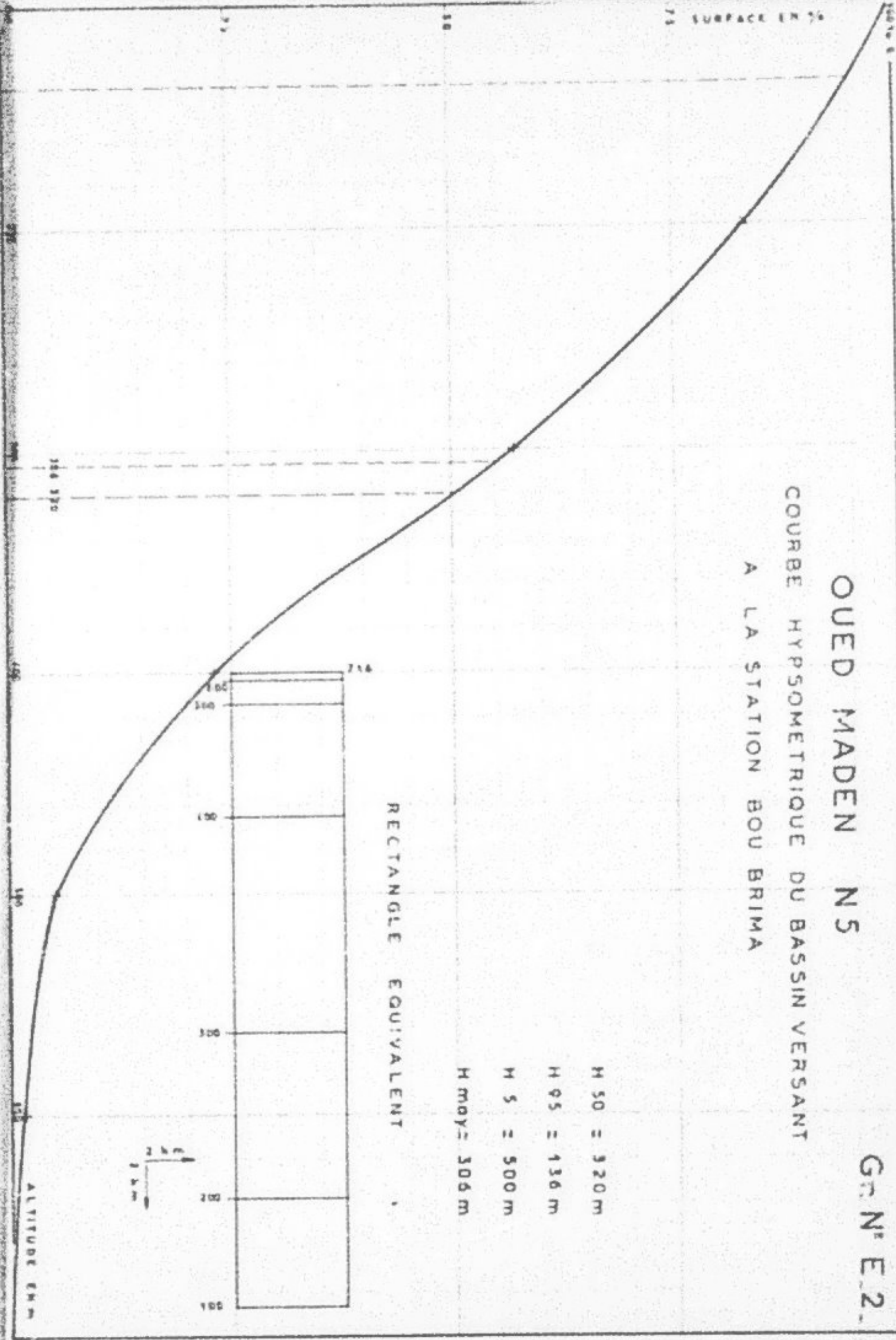
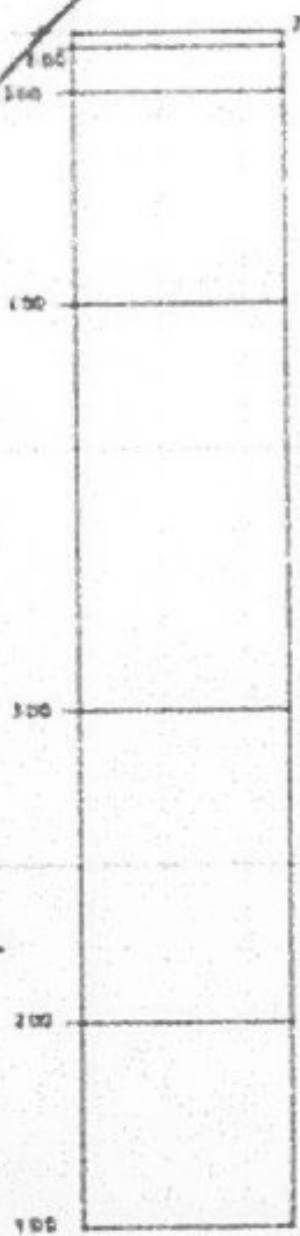
$$I_0 = \frac{1}{\sqrt{L}} \cdot \sqrt{bi (ai - ai - 1)} = 138$$

.../...

OUED MADEN N5
 COURBE HYPSONOMETRIQUE DU BASSIN VERSANT
 A LA STATION BOU BRIMA

H 50 = 920 m
 H 95 = 136 m
 H 5 = 500 m
 H moy = 306 m

RECTANGLE EQUIVALENT



hi = pourcentage de la superficie totale comprise entre les courbes des niveaux ai et ai-1.

g) Océologie : Les formations prédominantes sont des marnes . Les massifs montagneux sont calcaires. L'ensemble du bassin est peu perméable mais les calcaires semblent constituer une réserve en eau importante : présence de nombreuses sources en particulier dans les gorges juste en amont de la station avec un débit élevé toute l'année.

1) Végétation : Bassin presque entièrement déboisé, recouvert de part d'un maquis clairsemé.

3) Hydrographie : Graphique : (1.1).

d'une forme en L dont la pointe est tournée vers le haut le bassin présente deux parties drainées par deux cours d'eau bien distincts qui se rejoignent juste en amont de la station de jaugeages. Leurs pentes semblables, assez fortes, sont considérablement diminuées par les plaines dans lesquelles ces cours s'écoulent. La pente dans les gorges, au niveau de la station est plus importante.

Ces deux cours sont l'oued Madène à l'ouest et l'oued Krenane alias Sarsar à l'Est.

Les principaux affluents de ces deux oueds sont :

- | | |
|---------------------|---------------------|
| - Oued El Haribia) | |
| - Oued El Hallouf) | pour l'oued Krenane |
| - Oued Ed Dafia) | |
| - Oued Hamza) | pour l'oued Madène |

Le graphique (1.2.) donne le profil en long de l'oued Madène et ses affluents.

.../...

Le tableau ci-après donne les caractéristiques suivantes du cours d'eau principal et de ses affluents : distances entre la confluence et la station, longueur, dénivellée et pente moyenne :

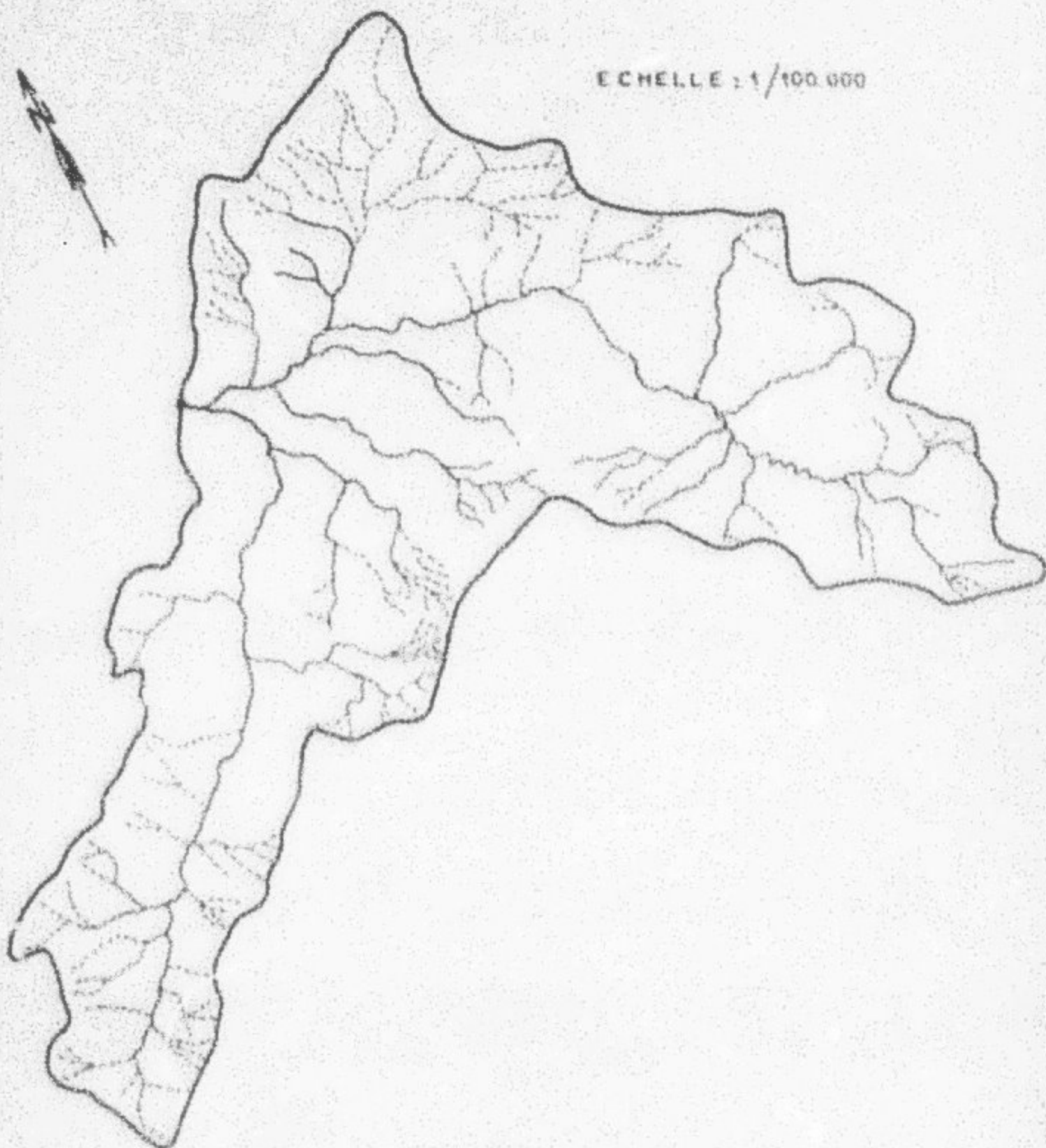
Quede	Distance station Confl.	Longueur en km	Dénivellée	Pente moyenne en m/km
Madine	80	15,8	530	31,55
Krémane	0	20,5	600	29,27
El Haribia	2,8	21,2	158	7,32
El Dafia	5,8	4,2	127	30,24
El Nassour	1,8	13,5	278	20,59
El Mallouf	1,2	9,2	376	41,09

Oued Maden N5

Gr. N°J.1.

HYDROGRAPHIE

Echelle : 1/100.000



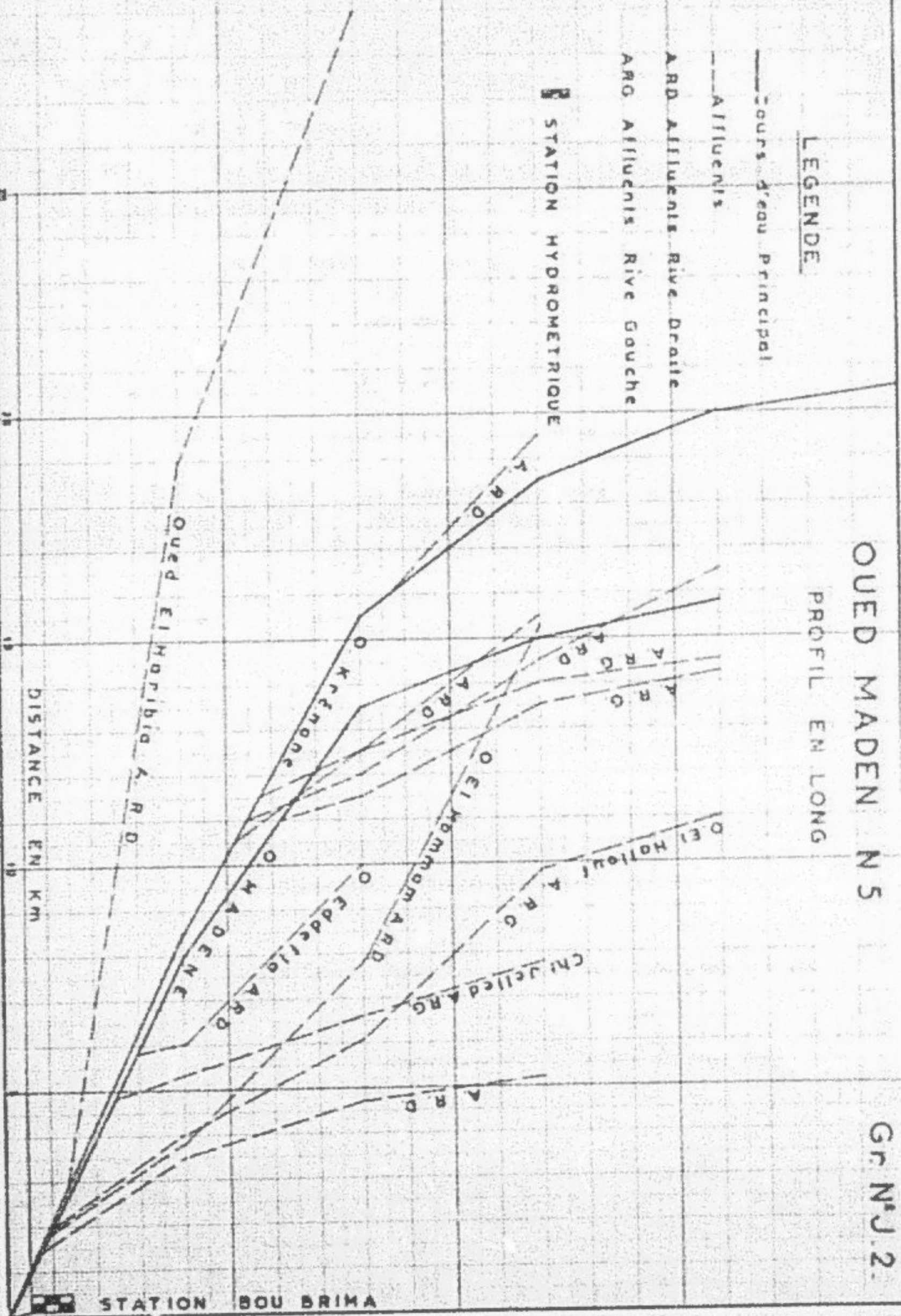
LEGENDE

- Cours d'eau Principal
- - - Affluents
- ARD Affluents Rive Droite
- ARG Affluents Rive Gauche

STATION HYDROMETRIQUE

OUED MADEN N5
PROFIL EN LONG

Gr N° J.2.



STATION BOU BRIMA

2.- INVENTAIRE DES OBSERVATIONS LIMNIMÉTRIQUES

2.1. Station de jaugeage

La station de jaugeages est située juste en aval des gorges au site dit Margant Raf Et tout.

Les coordonnées de la station sont les suivantes :

- Longitude : 7^{h} 53 50 Est
- Latitude : 41^{h} 00 45 Nord
- Altitude : 95 m

Elle est construite sur le pont et comporte :

- un limnigraphe type Richard installé en Juil. 66 en remplacement du limnigraphe à bulle type Heyropis installé par la SNET le 21/1/1961.
- une batterie d'échelles limnimétriques : 1 à 5 m sur la culée rive droite.
- Echelles à varien.

La station a été stabilisée au niveau du pont par l'aménagement d'un seuil en béton sous le pont avec un canal de sensibilité sous la 2ème arche.

2.2. Qualité des observations limnimétriques

Les observations et les enregistrements limnimétriques sont dans leur ensemble de bonne qualité.

Nous disposons d'une série complète de relevés limnimétriques de 19 ans (60-61 --- 78-79).

L'année 1959-60 comporte un mois de lacunes que nous avons complété grâce au jaugeage.

.../...

2.3. Les mesures de débit

Les jaugages de crues sont faits à partir du pont à l'aide d'une perche fine et moulinet coulissant pour les crues moyennes et d'un treuil avec ancre de 25 kg pour les grosses crues.

Les jaugages d'étiage se font à pied au micromoulinet.

2.4. Relations hauteur-débit

Il existe 4 courbes d'étalonnage. Le tableau 2.4. ci-après donne les n° des barèmes correspondants à ces courbes et la période de leur validité.

N°	N° barème	Date d'établissement	Période de validité
1	611	29/9/75	15/ 2/61 au 19/ 5/62 et 01/ 2/66 au 18/10/66
2	622	04/07/75	20/5/62 au 31/01/66
3	663	29/9/75	19/10/66 au 31/8/77
4	751	17/01/80	1/ 9/77 à nos jours

.../...

3.- HYDROMETRIE

Si du point de vue hydrométrique la station de mesure a permis de disposer d'une vingtaine d'années d'années complètes. Il n'a pas été ainsi pour la pluviométrie.

N'agissant d'un bassin à relief assez accidenté, l'équipement en pluviomètres a été très réduit d'une part et même les très rares pluviomètres 3 à 4) installés n'ont pas été bien suivis régulièrement. Les deux stations pour lesquelles nous pouvons parler de résultats plausibles sont situées l'une à l'intérieur du bassin l'autre à l'extérieur dans le village de Nefza. Celle qui est à l'intérieur du bassin, la station de Tebeba est relativement meilleure du point de vue représentativité du bassin. Ses Coordonnées sont :

- latitude : $41^{\circ} 00'$
- longitude : $7^{\circ} 55'$

Afin de disposer de valeurs annuelles assez sérieuses nous avons été obligés de combler certaines lacunes à l'échelle mensuelle en ayant recours aux résultats disponibles à la station de Nefza école et ce par la méthode de double cumul que nous avons prise le risque d'appliquer à l'échelle mensuelle. Les courbes obtenues justifient cette approche de calcul.

C'est ainsi que nous avons pu disposer de la série de données demandées dans le tableau III ci-après.

Année	Nefza	Tebaba
1960-61	520	529
1961-62	803	803
1962-63	1428	1133
1963-64	772	735
1964-65	989	921
1965-66	862	867
1966-67	860	1115
1967-68	661	645
1968-69	660	669
1969-70	975	1033
1970-71	1023	908
1971-72	684	504
1972-73	916	387
1973-74	666	528 [*]
1974-75	1042	647
1975-76	591	556 [*]
1976-77	1415	1330 [*]
1977-78	416	767
1978-79	1011	650

L'application de la méthode de double curau à l'échelle annuelle entre les stations de Nefza école et Tebaba a permis de trouver une relation entre les pluies annuelles de ces deux stations :

$$P_{\text{Nefza}} = 1,06 P_{\text{Nefza}}$$

$$P_{\text{Tebaba}} = 0,94 P_{\text{Tebaba}}$$

Cette relation a permis de reconstituer quelques années manquantes où la station de Tebaba.

.../...

Les pluies annuelles moyennes calculées à partir des séries reconstituées aux deux stations sont :

$$\bar{P}_{\text{Mefra}} = 878$$

$$\bar{P}_{\text{Tebaba}} = 780$$

La relation précédente donnerait par $\bar{P}_{\text{Tebaba}} = 825$ mm

On admettra sans grand risque d'erreur une valeur moyenne interannuelle à Tebaba 800 mm.

L'extension de ce résultat à tout le bassin notamment la partie amont dont le relief est accentué donnerait des résultats surement sous-estimés. Pour remédier à une telle situation nous avons estimé la pluviométrie moyenne interannuelle sur le bassin du Madère limité à la station hydrométrique en utilisant les résultats des bassins limitrophes le Jomine Jebel Antra à l'Est et le Malah Guchata à l'Ouest. En effet disposant d'une meilleure connaissance des pluies sur ces deux bassins et surtout de leur répartition géographique nous avons extrapolé les résultats au bassin qui nous intéresse (situé entre les deux) et avons donné une représentation normale des isohyètes interannuelles. Ces isohyètes ayant été reliés à celles tracées sur les bassins de Jomine et de Malah (Graph. 3.1.1)).

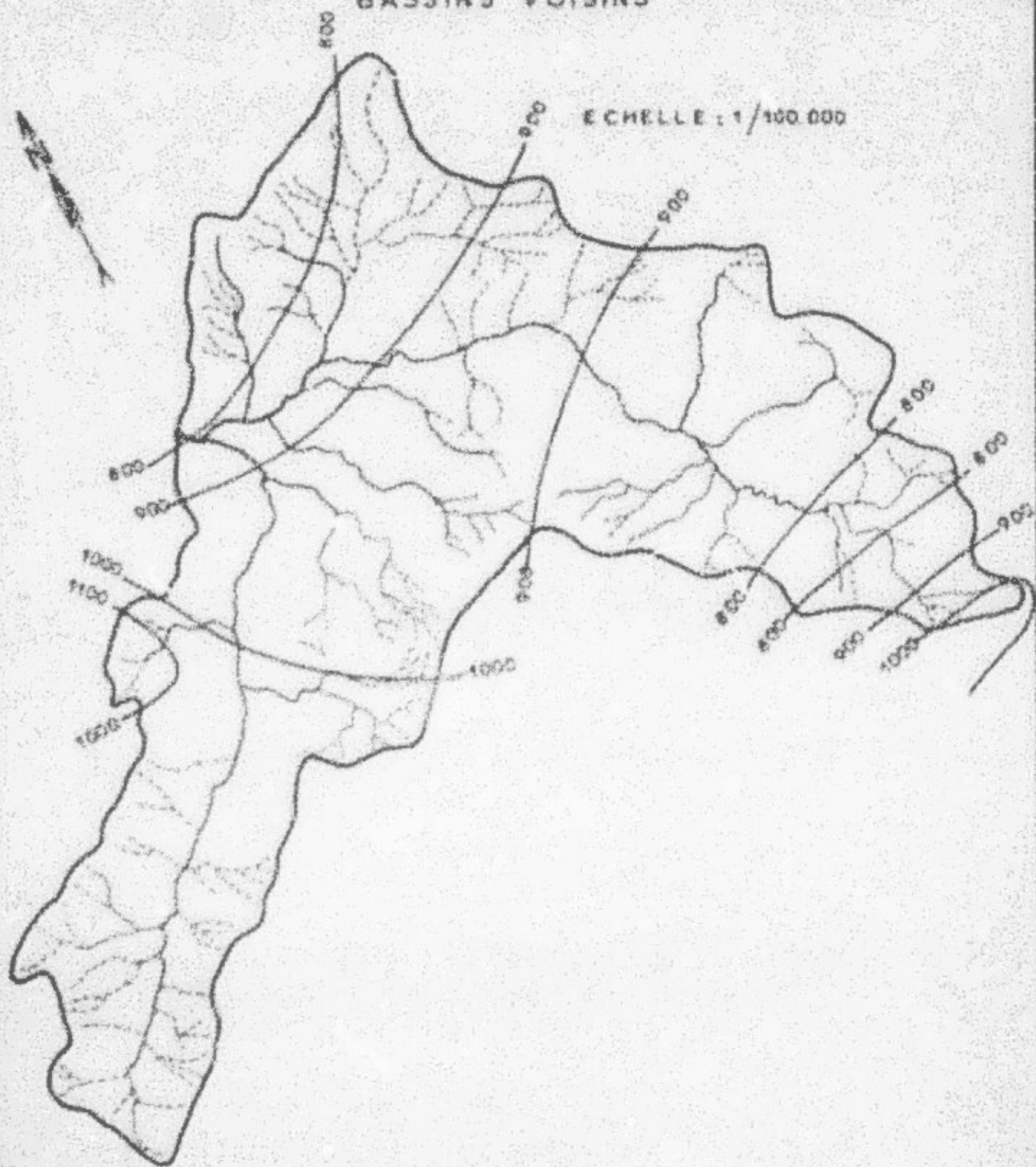
L'interprétation de ce réseau d'isohyètes a permis de calculer la pluviométrie moyenne interannuelle qui est de 910 mm. Cette valeur est très justifiable parce que l'intermédiaire entre celles calculées sur les deux bassins limitrophes 1060 mm sur le Malah et 836 mm sur le Jomine. (à noter que la valeur mesurée à Tebaba a permis de préciser les isohyètes dans la partie aval du bassin du Madère).

D'ailleurs un autre tracé d'isohyètes inspiré de la répartition hypsométrique du bassin et de la carte pluviométrique de Gaussen et Vernet (Graph. 3.2) donne une pluviométrie moyenne interannuelle de 910 mm aussi.

.../...

PLUVIOMETRIE EXTRAPOLEE A PARTIR DE 5
BASSINS VOISINS

ECHELLE : 1/100.000

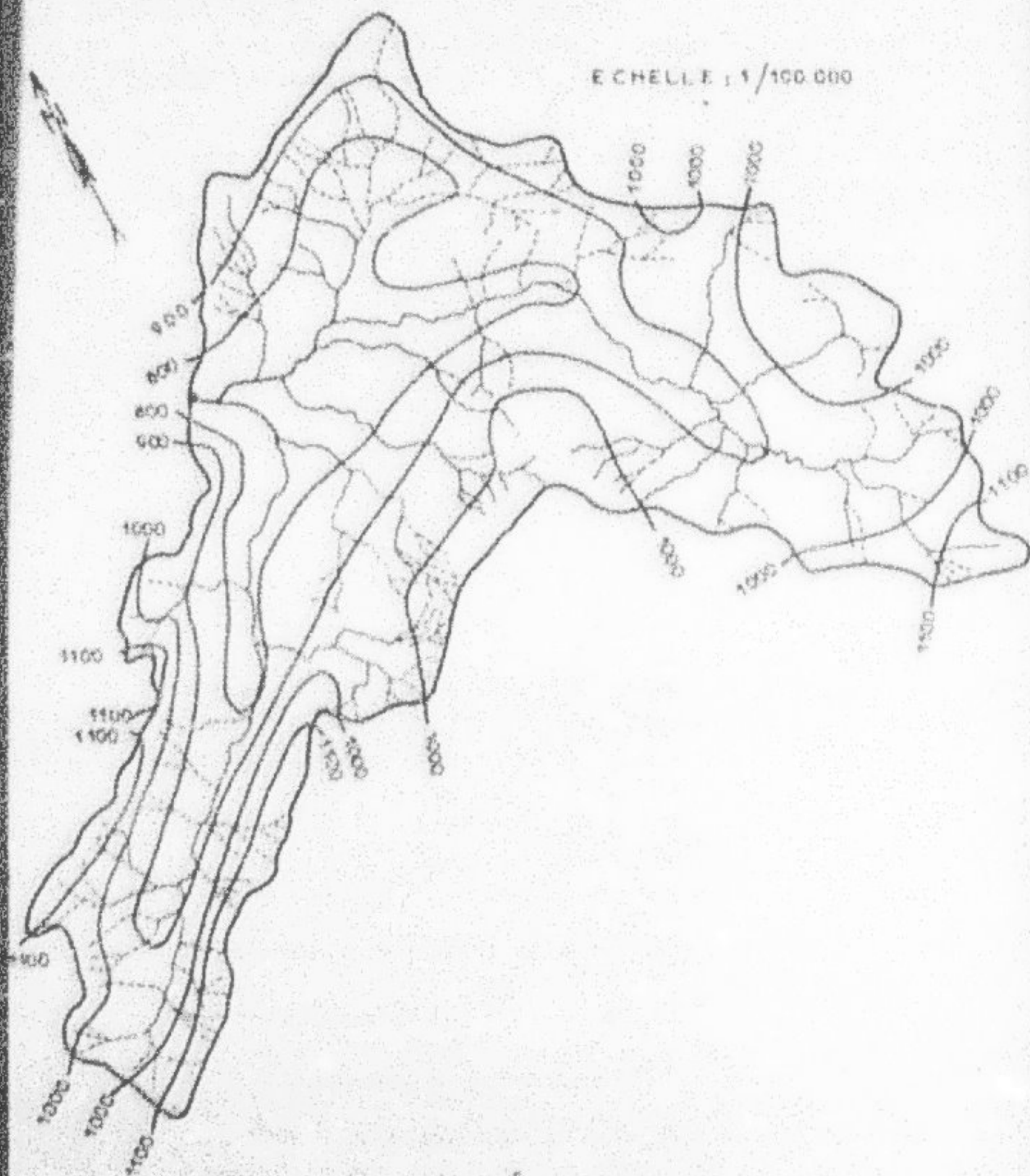


OUED MADEN N5

Gr N° 3.2.

ISOHYETTES DEDUITES DE L'HYPOMETRIE

ECHELLE : 1/100 000



4.- RUISSELLEMENT

4.1. Apport moyen annuel

Le tableau 4.1(1) ci-après donne les apports annuels mesurés à la station de mesure.

Année	Volume total en 10^6 m^3	Lame écoulée en mm
1959-60	49,3	340
1960-61	17,5	121
1961-62	38,2	264
1962-63	79,8	551
1963-64	16,3	112
1964-65	78,1	539
1965-66	28,1	194
1966-67	58,8	406
1967-68	20,7	144
1968-69	26,3	182
1969-70	77,6	536
1970-71	69,2	413
1971-72	45,5	314
1972-73	93,6	646
1973-74	16,8	116
1974-75	46,8	328
1975-76	34,1	236
1976-77	24,3	168
1977-78	45,4	313
1978-79	33,8	231

Les valeurs caractéristiques sont les suivantes :

Apport moyen médian = $42,0 \cdot 10^6 \text{ m}^3$

Apport moyen annuel = $45,0 \cdot 10^6 \text{ m}^3$

Lame d'eau écoulée moyenne = 310 mm

L'étude statistique graphique de la série des apports annuels a permis de constater que la série observée de (20 ans) s'ajuste assez bien à une loi log-normale (Grep. 41).

L'interprétation de la droite obtenue donne les quantiles caractéristiques groupés dans le tableau 4.1.(2) ci-après.

OUED MADEN N 5

Gr. N° 4.1.

APPORTS ANNUELS

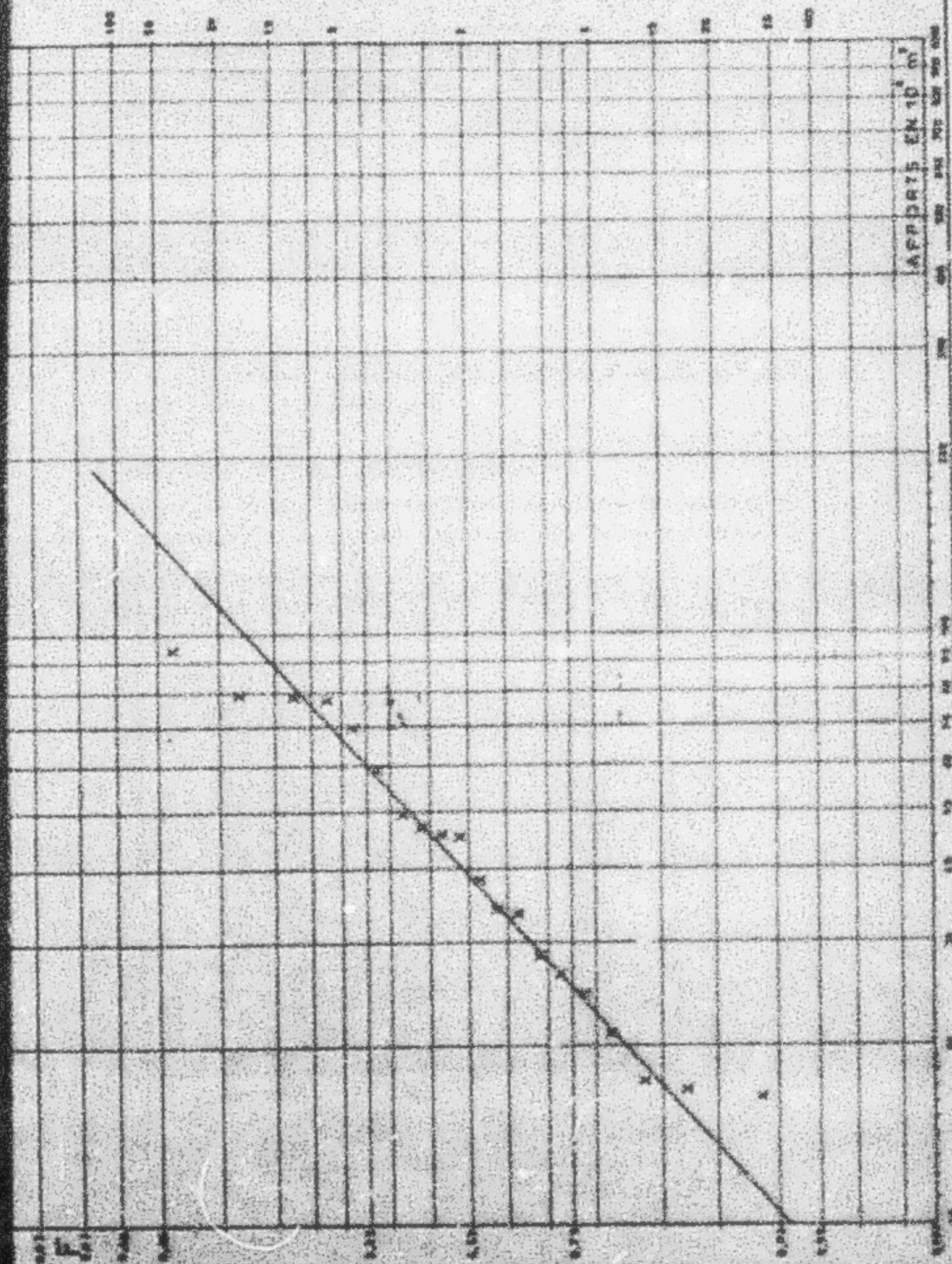


Tableau 2.1.(2)

Période de retour	Apport moyen en $10^6 m^3$	
	Période humide	Période sèche
2	39	39
5	67	83
10	89	17
20	112	13
50	145	10
(100)	(175)	(6)

Les valeurs caractéristiques, vu la taille assez réduite de l'échantillon, sont données à titre indicatif.

4.2. Apport de crue et apport d'étiage

Le tableau ci-après récapitule les apports annuels de crue (ruissellement) et d'étiage (apport de base) durant la période (1959-1979).

Année	Apport de base $10^6 m^3$	Apport de crue $10^6 m^3$
1959 - 60	11,8	37,5
1960 - 61	7,9	9,6
1961 - 62	10,1	25,1
1962 - 63	21,9	57,9
1963 - 64	7,7	8,6
1964 - 65	3,5	48,3
1965 - 66	12,4	15,7
1966 - 67	15,8	42,6
1967 - 68	5,5	19,6
1968 - 69	6,0	10,3
1969 - 70	9,1	58,5
1970 - 71	9,6	39,6
1971 - 72	6,2	38,6
1972 - 73	14,2	19,4
1973 - 74	5,2	11,6
1974 - 75	11,9	34,9
1975 - 76	5,6	28,5
1976 - 77	4,0	20,3
1977 - 78	6,5	38,6
1978 - 79	7,7	25,7
Moyenne	9,5	35,5

L'Oued Médène apporte au niveau de la station installée à Elmaguet Kef Et Tout Jebel Bou Zriou (145 km²) un apport annuel total de 45 millions de m³ dont 5,5 en apport de base et 35,5 en apport de ruissellement de crue, soit respectivement 21 et 79 % de l'apport total.

Extension des résultats sur tout le bassin du Médène limité à la confluence avec l'Oued Bou Zriou.

$$S = 199 \text{ km}^2.$$

Quelque le site d'un barrage éventuel ne peut être qu'au voisinage de la station de mesure nous avons jugé intéressant pour les besoins du bilan global de l'Oued Zouara d'essayer de déduire à partir des résultats obtenus à cette station l'apport annuel pour l'ensemble du bassin du Médène limité à la confluence avec l'Oued Bou Zriou.

A cet effet et en raison de la faiblesse de la superficie du bassin à ajouter nous pouvons utiliser la relation suivante :

$$\frac{V_{\text{con}}}{S_{\text{at}}} = \frac{V_{\text{tot}}}{S_{\text{ta}}}$$

$$V_{\text{con}} = 45 \times \frac{199}{145}$$

$$V_{\text{tot}} = 62 \text{ millions de m}^3$$

Soit en appliquant les pourcentages trouvés ci-dessus

13 = en apport de base

49 = en apport de ruissellement de crue

.../...

4.3. Coefficient de ruissellement

- lame écoulée = 310 mm
- pluviométrie estimée = 910 mm
- coefficient d'écoulement = 0,34
- lame ruissellée = 245 mm
- Coefficient de ruissellement = 0,27

Les valeurs obtenues qui semblent relativement assez fortes sont justifiées par comparaison au bassin limitrophe Jouaine pour lequel nous avons trouvé un coefficient de ruissellement de même ordre de grandeur $C_r = 0,31$ et aussi du fait que le bassin de Madère est généralement peu perméable.

4.4. Etude des débits

4.4.1. Occurrence des crues

Le tableau 4.4.1. ci-après donne le nombre de crues survenues dans le mois et l'année durant la période d'observation, ainsi que le rapport du nombre de crues mensuel au total observé.

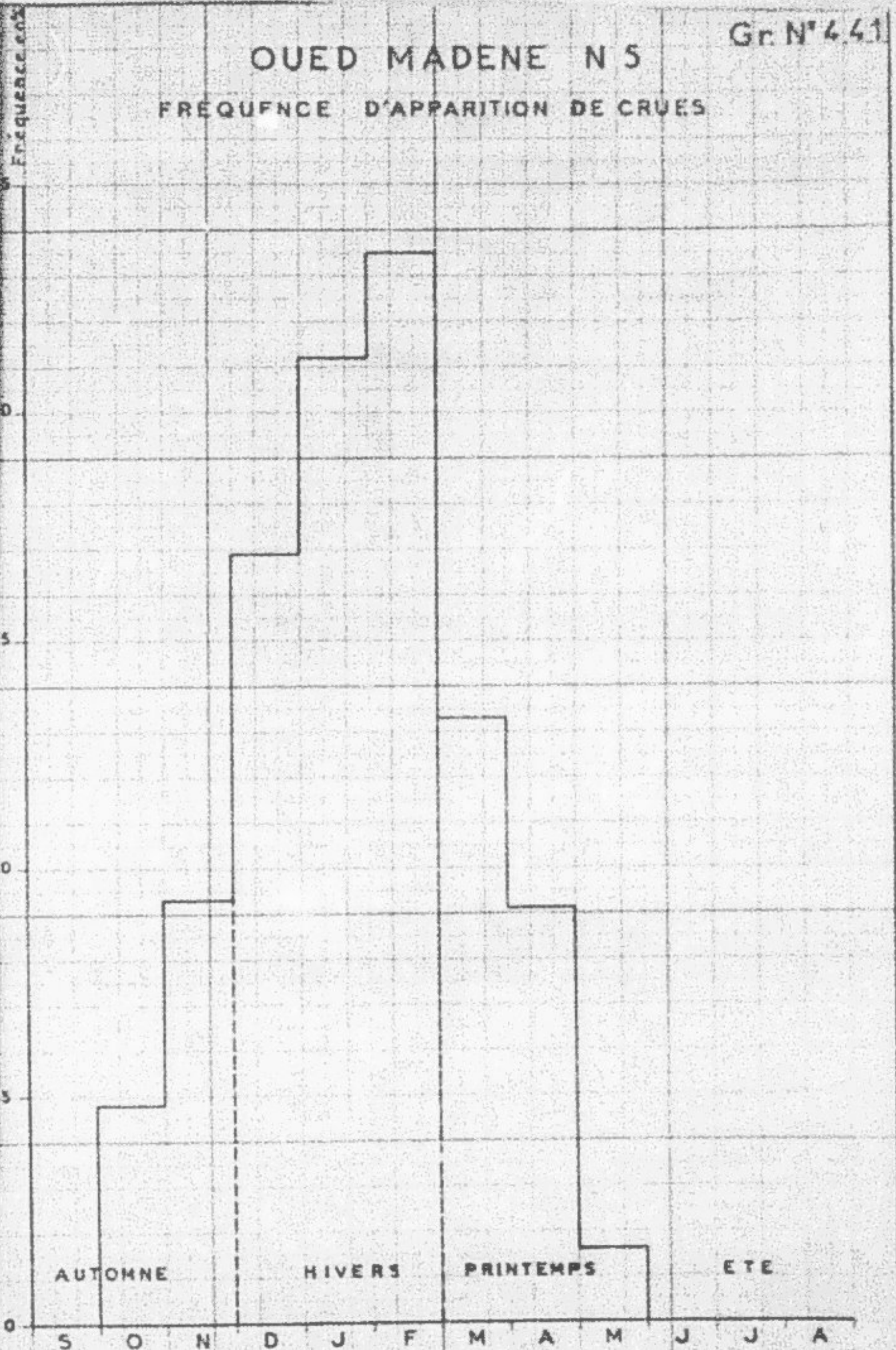
Le graphique 4.4.1. donne la fréquence d'apparition du phénomène crue au cours de l'année.

Année	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	Total
1959-60	0	0	4	5	3	2	2	2	2	0	0	0	22
60-61	0	0	0	3	4	1	1	0	0	0	0	0	9
61-62	0	0	4	4	5	8	1	1	0	0	0	0	23
62-63	0	7	3	8	7	11	0	0	1	0	0	0	37
63-64	0	0	0	3	3	5	2	0	0	0	0	0	13
64-65	0	1	2	1	14	12	2	1	0	0	0	0	33
65-66	0	0	0	1	1	2	4	0	0	0	0	0	8
66-67	0	0	1	4	3	3	0	0	0	0	0	0	11
67-68	0	0	0	3	6	3	2	0	0	0	0	0	14
68-69	0	0	1	6	3	2	1	3	0	0	0	0	18
69-70	0	2	0	8	1	1	1	0	0	0	0	0	13
70-71	0	0	0	1	5	7	2	4	0	0	0	0	19
71-72	0	4	1	3	6	0	1	4	1	0	0	0	20
72-73	0	0	0	1	5	2	6	2	0	0	0	0	25
73-74	0	2	0	0	0	4	2	1	0	0	0	0	9
74-75	0	0	3	3	0	4	3	4	0	0	0	0	14
75-76	0	0	6	1	1	4	2	0	4	0	0	0	15
76-77	0	0	5	1	1	0	0	3	0	0	0	0	10
77-78	0	0	2	1	3	6	3	6	1	0	0	0	22
78-79	0	1	1	3	2	6	2	4	1	0	0	0	19
TOTAL	0	17	33	60	75	83	47	32	6	0	0	0	353
Fréquences	0	4,8	9,3	16,9	21,2	23,5	13,3	9,10	1,6	0	0	0	

OUED MADENE N 5

Gr. N° 441

FREQUENCE D'APPARITION DE CRUES



4.2.2. Débits maximaux instantanés

Le tableau 4.4.2. suivant donne les tableaux maximaux annuels classés par ordre décroissant avec leur date et fréquence d'apparition.

Tableau 4.4.2.

Rang	Année	M o i s	$\frac{Q_{max}}{P/e}$	Fréquence
1	1961-62	Février	293	0,0250
2	1962-63	Octobre	215	0,0750
3	1959-60	Décembre	205	0,1250
4	1972-73	Mars	164	0,1750
5	1970-71	Janvier	136	0,2250
6	1969-70	Décembre	130	0,2750
7	1964-65	Janvier	108	0,3250
8	1974-75	Novembre	106	0,3750
9	1965-67	Janvier	104	0,4250
10	1976-77	Novembre	92,9	0,4750
11	1971-72	Janvier	90,2	0,5250
12	1973-74	Octobre	89,7	0,5750
13	1977-78	Janvier	88,1	0,6250
14	1966-67	Janvier	86	0,6750
15	1975-76	Mars	83	0,7250
16	1978-79	Février	61,6	0,7750
17	1968-69	Avril	57,8	0,8250
18	1965-66	Mars	49,7	0,8750
19	1967-68	Janvier	46,8	0,9250
20	1963-64	Janvier	36,4	0,9750

.../...

4.4.2.1. Analyse statistique des débits

Le report des valeurs du tableau 4.4.2. sur un graphique arithmo-logarithmique (Gr. 4421) indique un bon ajustement de la série à une loi-log-normale. Nous donnons dans le tableau ci-après les quantiles caractéristiques déduits de cette loi :

Période de retour (ans)	Débits en m ³ /s	
	haute	basse
2	96	98
5	152	60
10	195	47
20	240	38
50	300	31
(100)	(350)	26

Il s'agit là d'un ajustement graphique. Un traitement statistique plus approfondi donnerait peut-être des autres ordres de grandeur c'est pourquoi, les résultats proposés doivent être utilisés avec prudence. La valeur centenaire est donnée à titre purement indicatif de la taille réduite de l'échantillon des observations.

4.4.4.2. Hydrogrammes de crues

Afin d'avoir une idée sur la forme des crues du bassin de Mafé nous donnons ci-après les hydrogrammes des crues maximales annuelles enregistrées au cours de la période d'observation.

4.4.3. Débits moyens annuels

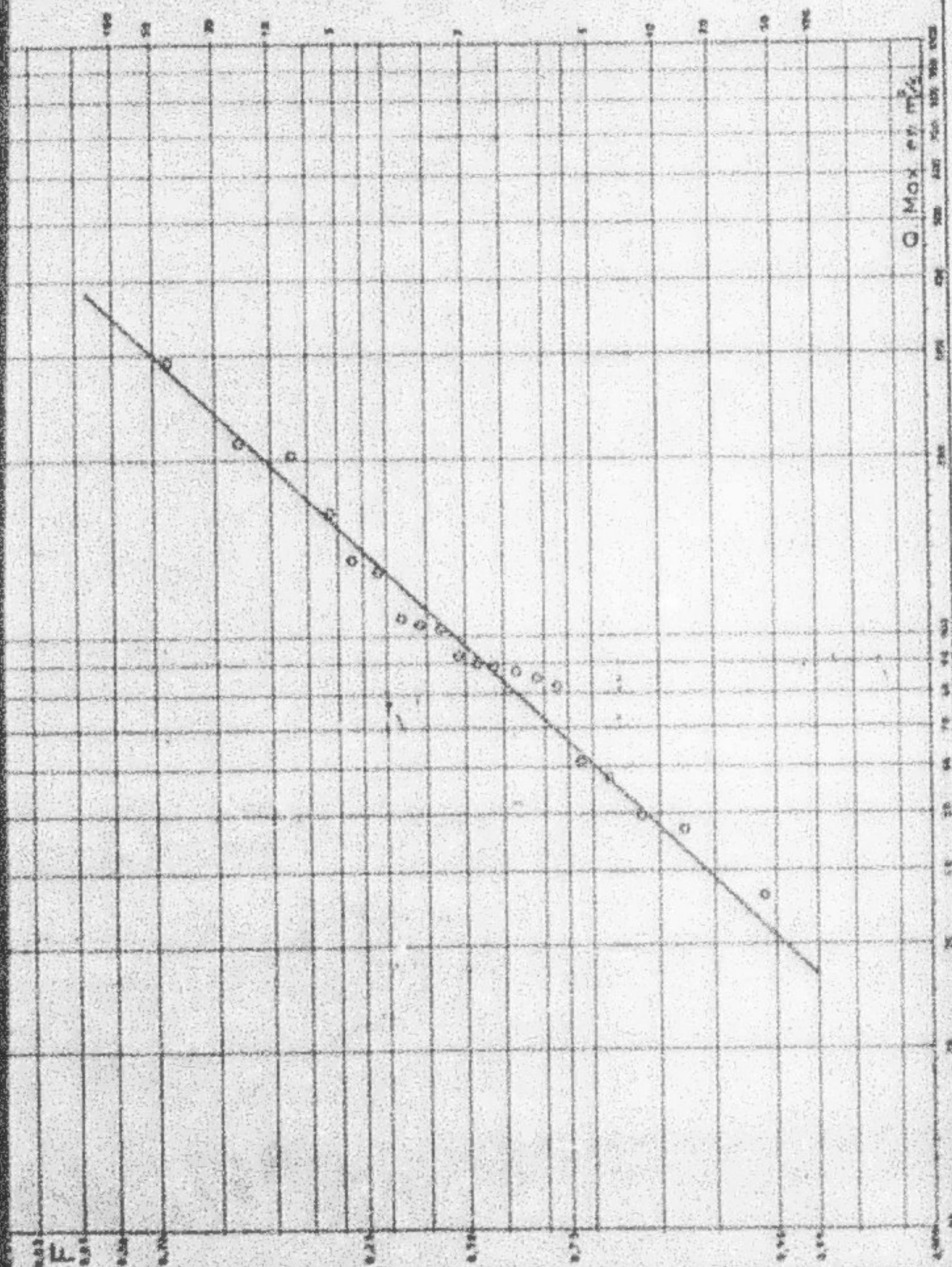
Les débits moyens annuels sont récapitulés dans le tableau 4.4.3. donné ci-après. Les débits soulignés sont les débits moyens annuels des différentes années.

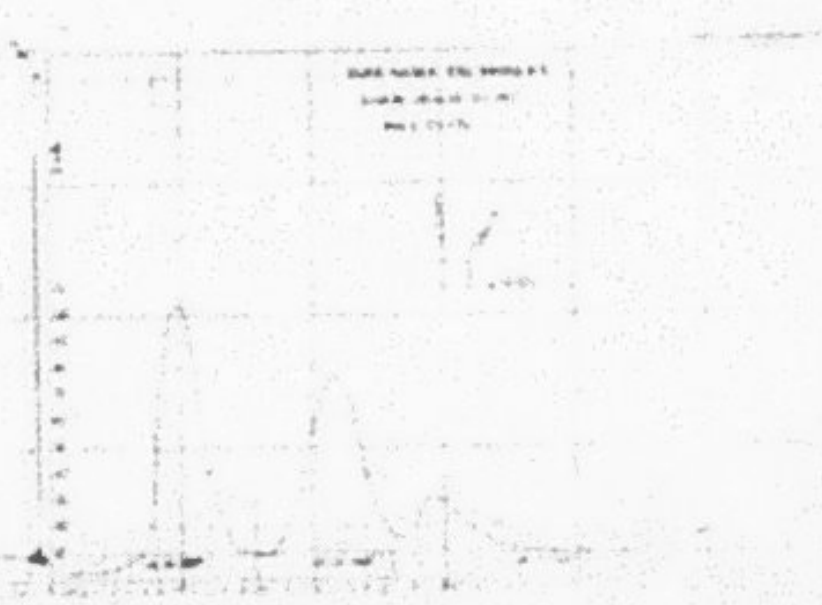
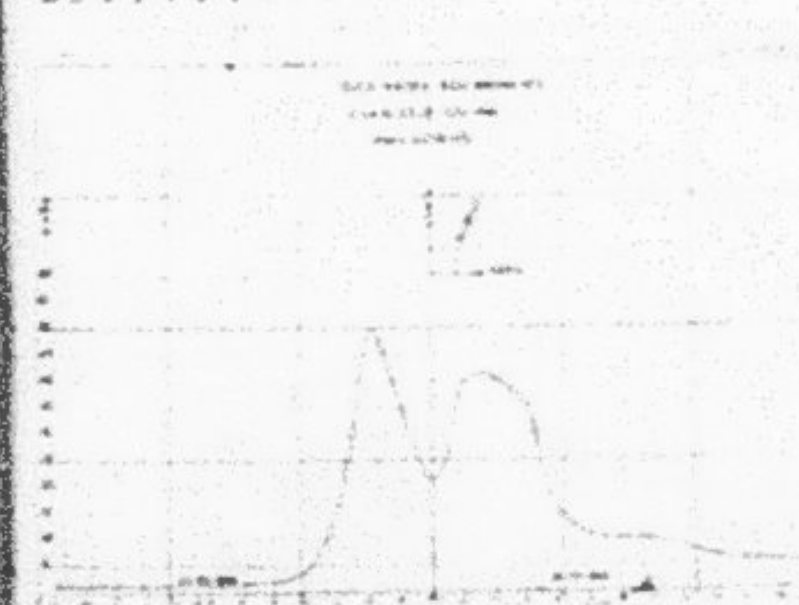
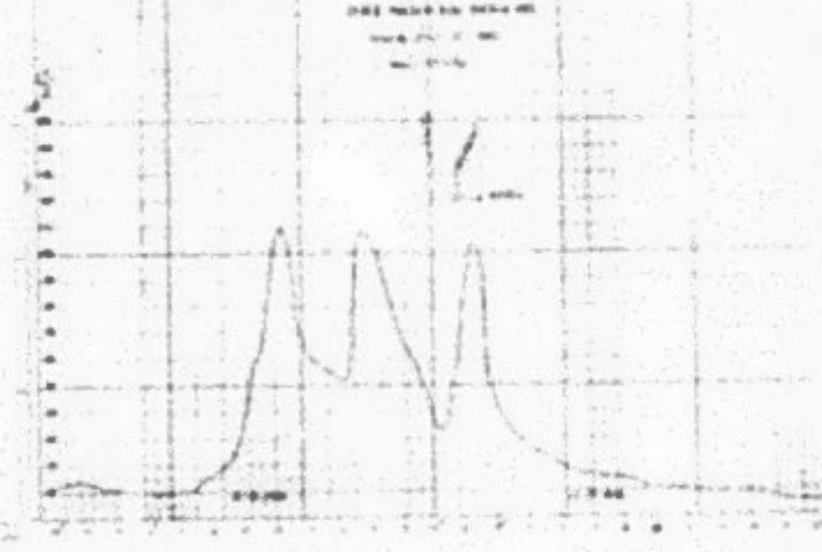
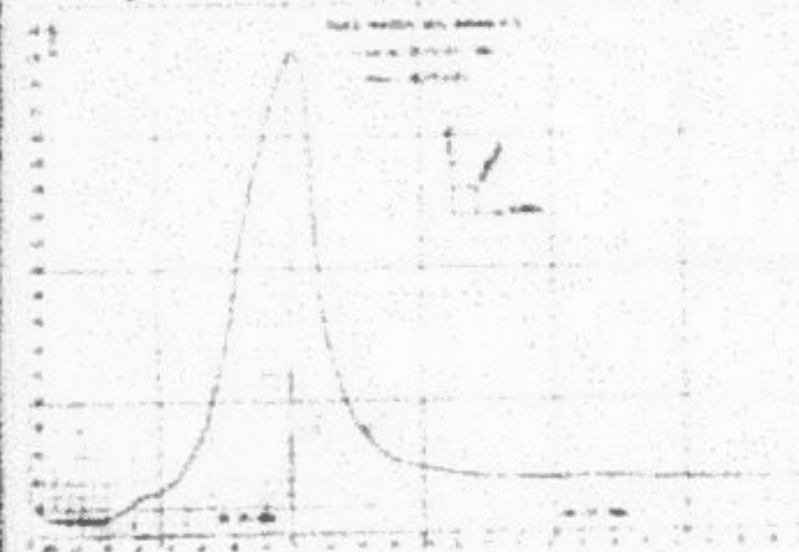
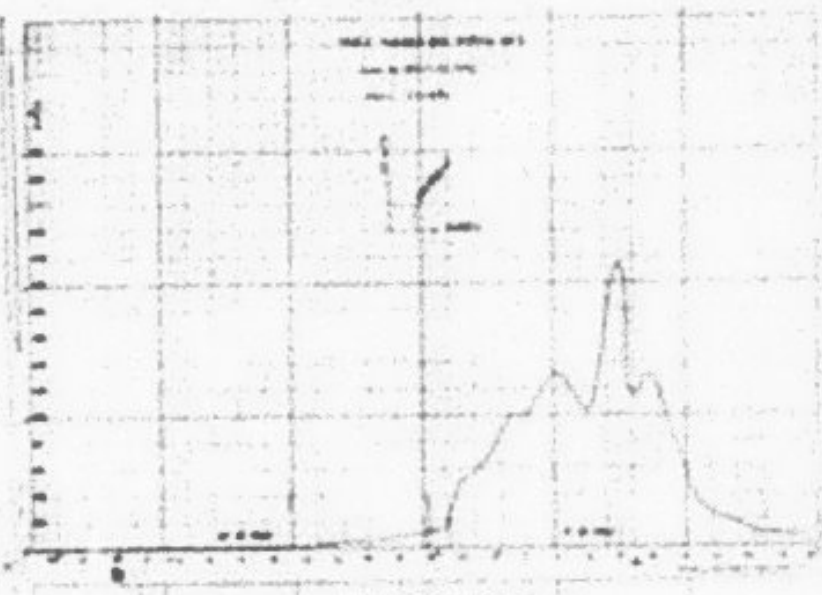
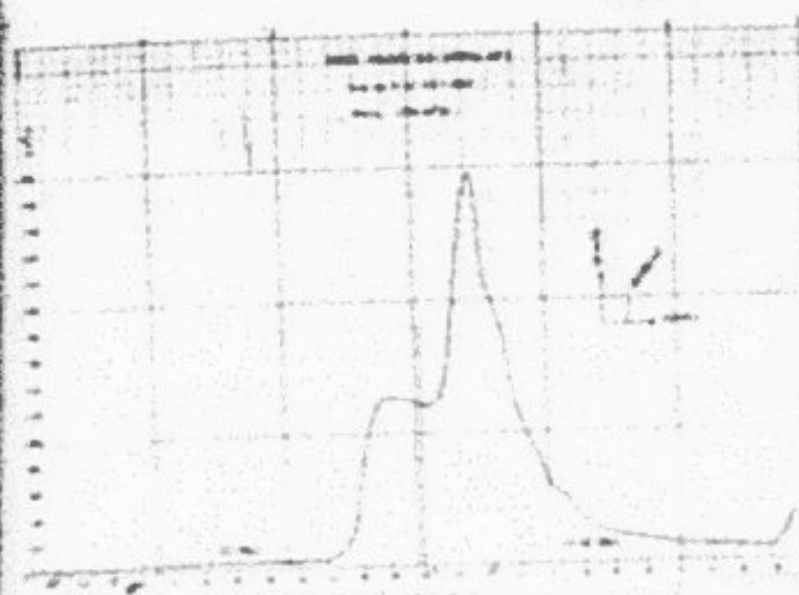
.../...

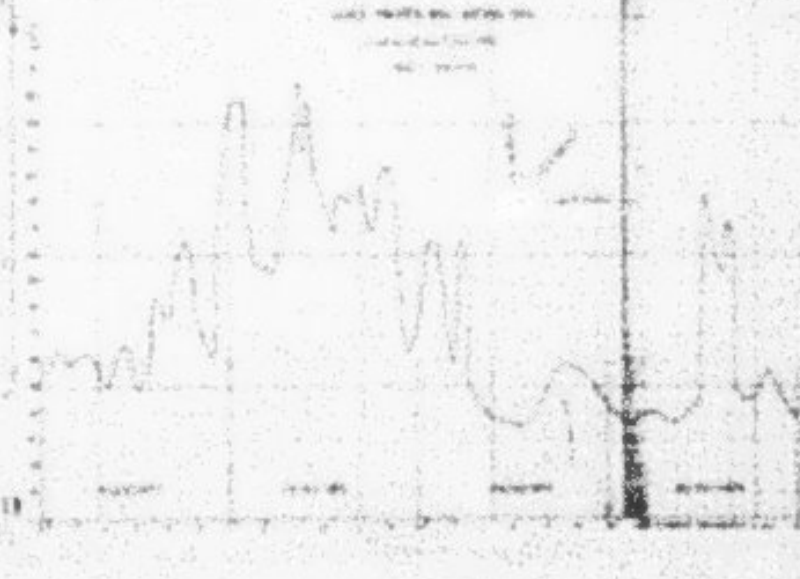
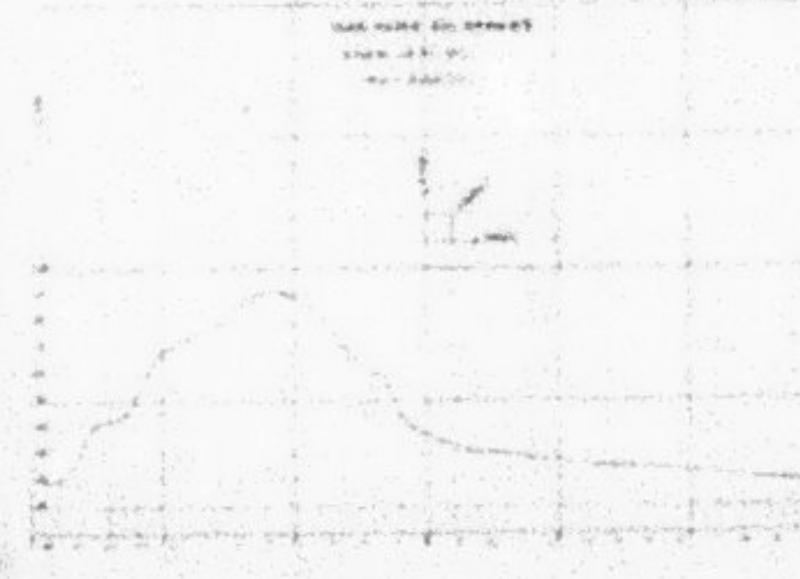
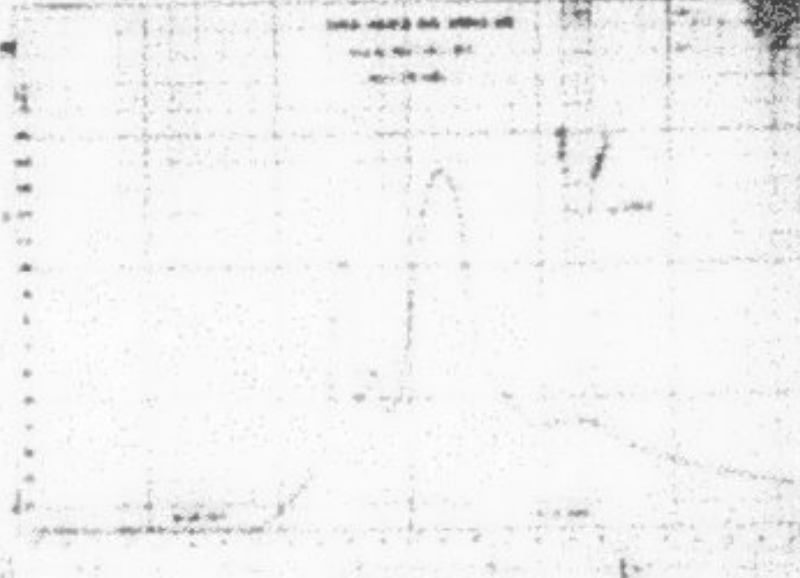
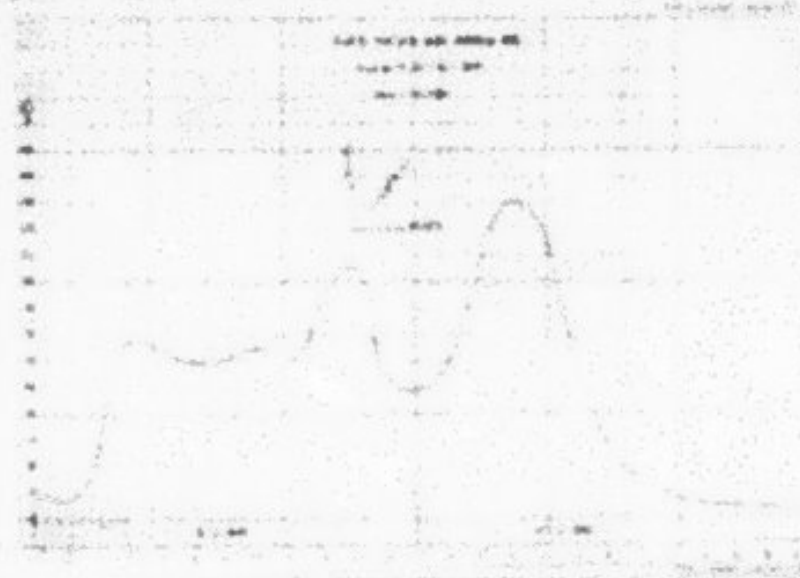
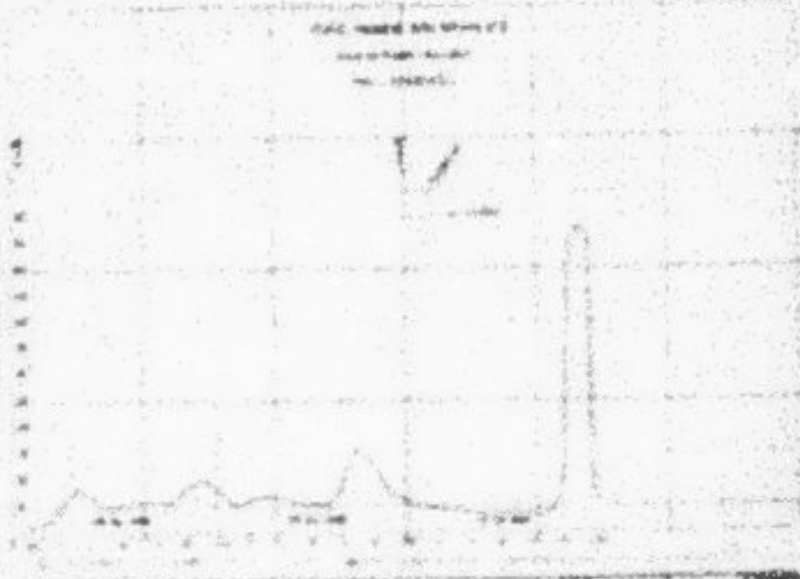
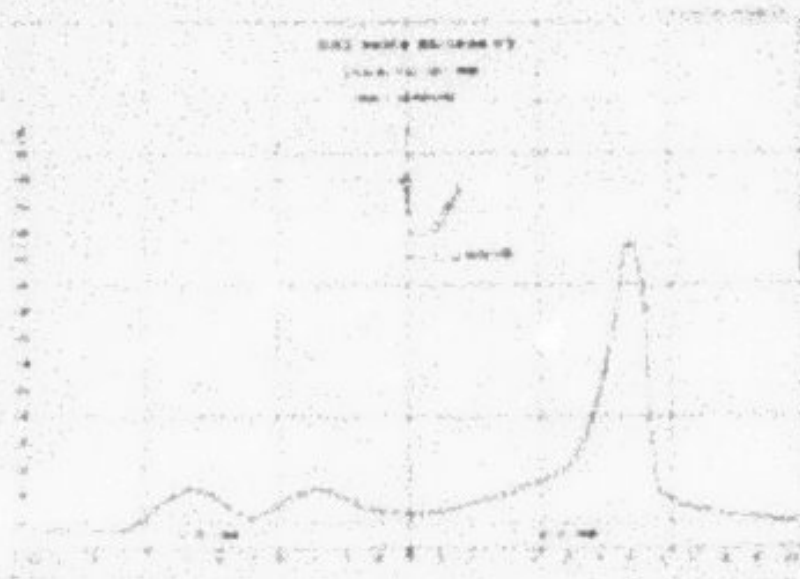
OUED MADEN N 5

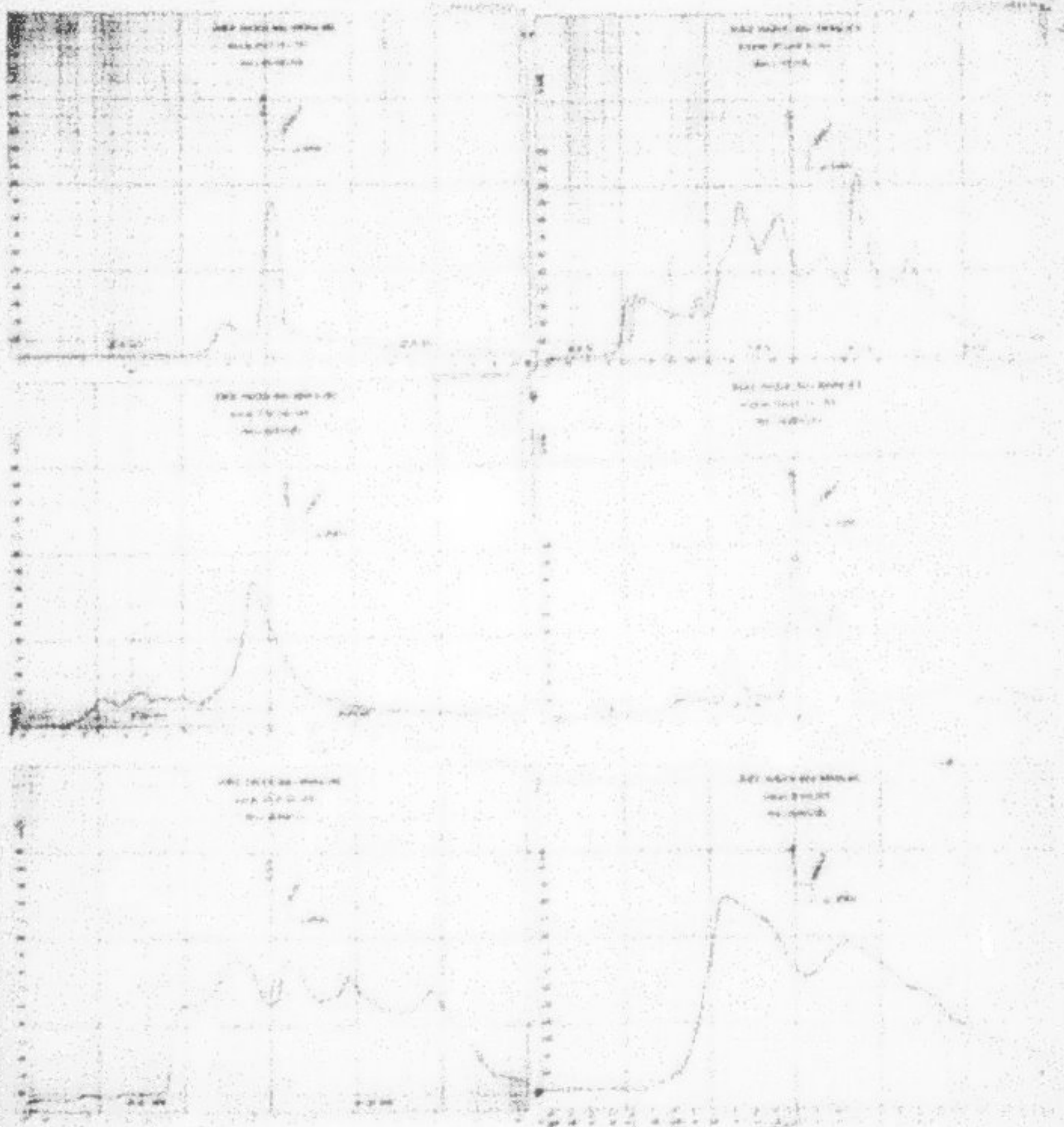
Gr. N° 4.421

DEBITS MAX









Débite moyenne mensuelle en m³/s

Tableau 4.4.3.

Année	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
1955-56	0,159	0,224	2,45	6,21	3,42	0,840	1,01	0,606	2,67	0,225	0,159	0,140
1956-57	0,127	0,113	0,101	1,16	3,14	0,935	0,607	0,267	0,097	0,073	0,065	0,058
1957-58	0,054	0,052	0,227	1,20	2,31	8,60	1,27	0,538	0,136	0,174	0,203	0,091
1958-59	0,072	5,09	3,66	3,90	4,66	9,20	1,91	1,50	0,209	0,297	0,203	0,126
1959-60	0,107	0,157	0,152	0,226	1,62	1,61	1,13	0,315	0,207	0,150	0,122	0,108
1960-61	0,105	0,215	1,15	2,82	12,2	2,66	2,11	1,12	0,393	0,202	0,126	0,077
1961-62	0,110	0,109	0,173	0,738	1,41	0,848	3,94	1,48	1,04	0,365	0,318	0,110
1962-63	0,076	0,116	1,16	6,26	1,15	4,19	0,830	0,629	0,346	1,103	0,116	0,131
1963-64	0,134	0,127	0,107	0,441	3,78	1,44	1,07	0,379	0,130	0,204	0,801	0,390
1964-65	0,077	0,049	0,225	0,209	2,72	2,86	1,19	2,07	0,347	0,140	0,160	0,080
1965-66	0,074	1,05	0,274	11,3	4,22	2,55	2,10	0,964	0,318	0,195	0,125	0,110
1966-67	0,106	0,176	0,217	1,01	5,09	1,78	4,06	1,10	0,754	0,290	0,154	0,124
1967-68	0,144	0,355	0,252	0,614	5,51	4,85	2,31	2,38	0,559	0,178	0,121	0,143
1968-69	0,107	0,146	0,141	0,105	5,33	7,84	6,1	4,75	0,588	0,332	0,253	0,190
1969-70	0,120	0,567	0,174	0,251	2,61	1,16	1,17	0,877	0,302	0,096	0,107	0,097
1970-71	0,069	0,182	2,62	0,277	0,717	4,71	2,39	0,876	0,381	0,141	0,118	0,133
1971-72	0,090	0,106	2,26	1,77	1,11	3,26	2,47	0,562	0,133	0,141	0,146	0,135
1972-73	0,027	0,110	4,26	1,31	1,34	0,858	0,176	0,741	0,131	0,137	0,110	0,067
1973-74	0,072	4,076	4,654	0,454	3,57	6,10	1,26	2,40	0,257	0,217	0,160	0,130
1974-75	0,107	0,110	0,343	1,47	0,802	4,65	2,26	2,26	0,408	0,253	0,124	0,116

"incision absolu en litres/s	54	25	101	105	201	240	176	201	97	73	65	58
------------------------------------	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----

.../...

4.4.4. Débits moyens annuels ou modules

Les modules annuels ou modules sont récapitulés dans le tableau 4.4.4. suivant :

Tableau 4.4.4.

Modules en m^3/s

Année	D é b i t m^3/s
1959-60	1,56
1960-61	0,56
1961-62	1,21
1962-63	2,53
1963-64	0,52
1964-65	2,47
1965-66	0,85
1966-67	1,86
1967-68	0,66
1968-69	0,58
1969-70	2,46
1970-71	2,19
1971-72	1,44
1972-73	2,97
1973-74	0,53
1974-75	1,48
1975-76	1,00
1976-77	0,77
1977-78	1,44
1978-79	1,06

$$\bar{Q} = 1,43 \text{ m}^3/s$$

5. CONCLUSION :

Nous récapitulons dans ce qui suit les résultats hydrologiques de l'oued Madène limités à la station de mesure.

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

Surface du bassin versant	145 km ²
Périmètre du bassin versant	68 km
Coefficient de forme km	1,57
Indice de pente Ip	0,133
Altitude maximale	716 m
Altitude moyenne	306 m
Altitude médiane	320 m
Indice de pente global	12,55 m/km
Dénivelée réduite	151
Classe de relief	Assez fort

CARACTERISTIQUES HYDROLOGIQUES

Pluie moyenne interannuelle	910 mm
Apport moyen annuel	45.10^6 m ³
Apport moyen annuel de crue	35.10^6 m ³
Apport moyen annuel de base	9.10^6 m ³
Apport sédim. annuel	30.10^6 m ³
Apport décennal	89.10^6 m ³
Apport vingtenal	112.10^6 m ³
Apport cinquantenal	145.10^6 m ³
Coefficient de ruissellement	28 %
Débit max. sédim.	96 m ³ /s
Débit max. décennal	175 m ³ /s
Débit max. vingtenal	240 m ³ /s
Débit max. cinquantenal	300 m ³ /s
Module	

Bassin total (à la confluence avec l'oued Boumra)

Superficie	199 km ²
Apport estimé	62.10^6 m ³
Module estimé	1,57 m ³ /s

TABEAU MOBILE
DES DETTES MOYEN JOURNALIERS

CHIFFRE MOYEN

[illegible]

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 84

Downloaded At: 11:53 11 September 2009

1990年 10月 10日 星期一 10月 10日 10月 10日 10月 10日 10月 10日

$$\frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{-x^2} dx = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{-x^2} dx = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{-x^2} dx$$

1. 1941-1942
2. 1943-1944
3. 1945-1946
4. 1947-1948
5. 1949-1950
6. 1951-1952
7. 1953-1954
8. 1955-1956
9. 1957-1958
10. 1959-1960
11. 1961-1962
12. 1963-1964
13. 1965-1966
14. 1967-1968
15. 1969-1970
16. 1971-1972
17. 1973-1974
18. 1975-1976
19. 1977-1978
20. 1979-1980
21. 1981-1982
22. 1983-1984
23. 1985-1986
24. 1987-1988
25. 1989-1990
26. 1991-1992
27. 1993-1994
28. 1995-1996
29. 1997-1998
30. 1999-2000
31. 2001-2002
32. 2003-2004
33. 2005-2006
34. 2007-2008
35. 2009-2010
36. 2011-2012
37. 2013-2014
38. 2015-2016
39. 2017-2018
40. 2019-2020
41. 2021-2022
42. 2023-2024
43. 2025-2026
44. 2027-2028
45. 2029-2030
46. 2031-2032
47. 2033-2034
48. 2035-2036
49. 2037-2038
50. 2039-2040
51. 2041-2042
52. 2043-2044
53. 2045-2046
54. 2047-2048
55. 2049-2050
56. 2051-2052
57. 2053-2054
58. 2055-2056
59. 2057-2058
60. 2059-2060
61. 2061-2062
62. 2063-2064
63. 2065-2066
64. 2067-2068
65. 2069-2070
66. 2071-2072
67. 2073-2074
68. 2075-2076
69. 2077-2078
70. 2079-2080
71. 2081-2082
72. 2083-2084
73. 2085-2086
74. 2087-2088
75. 2089-2090
76. 2091-2092
77. 2093-2094
78. 2095-2096
79. 2097-2098
80. 2099-2100
81. 2101-2102
82. 2103-2104
83. 2105-2106
84. 2107-2108
85. 2109-2110
86. 2111-2112
87. 2113-2114
88. 2115-2116
89. 2117-2118
90. 2119-2120
91. 2121-2122
92. 2123-2124
93. 2125-2126
94. 2127-2128
95. 2129-2130
96. 2131-2132
97. 2133-2134
98. 2135-2136
99. 2137-2138
100. 2139-2140
101. 2141-2142
102. 2143-2144
103. 2145-2146
104. 2147-2148
105. 2149-2150
106. 2151-2152
107. 2153-2154
108. 2155-2156
109. 2157-2158
110. 2159-2160
111. 2161-2162
112. 2163-2164
113. 2165-2166
114. 2167-2168
115. 2169-2170
116. 2171-2172
117. 2173-2174
118. 2175-2176
119. 2177-2178
120. 2179-2180
121. 2181-2182
122. 2183-2184
123. 2185-2186
124. 2187-2188
125. 2189-2190
126. 2191-2192
127. 2193-2194
128. 2195-2196
129. 2197-2198
130. 2199-2200
131. 2201-2202
132. 2203-2204
133. 2205-2206
134. 2207-2208
135. 2209-2210
136. 2211-2212
137. 2213-2214
138. 2215-2216
139. 2217-2218
140. 2219-2220
141. 2221-2222
142. 2223-2224
143. 2225-2226
144. 2227-2228
145. 2229-2230
146. 2231-2232
147. 2233-2234
148. 2235-2236
149. 2237-2238
150. 2239-2240
151. 2241-2242
152. 2243-2244
153. 2245-2246
154. 2247-2248
155. 2249-2250
156. 2251-2252
157. 2253-2254
158. 2255-2256
159. 2257-2258
160. 2259-2260
161. 2261-2262
162. 2263-2264
163. 2265-2266
164. 2267-2268
165. 2269-2270
166. 2271-2272
167. 2273-2274
168. 2275-2276
169. 2277-2278
170. 2279-2280
171. 2281-2282
172. 2283-2284
173. 2285-2286
174. 2287-2288
175. 2289-2290
176. 2291-2292
177. 2293-2294
178. 2295-2296
179. 2297-2298
180. 2299-2300
181. 2301-2302
182. 2303-2304
183. 2305-2306
184. 2307-2308
185. 2309-2310
186. 2311-2312
187. 2313-2314
188. 2315-2316
189. 2317-2318
190. 2319-2320
191. 2321-2322
192. 2323-2324
193. 2325-2326
194. 2327-2328
195. 2329-2330
196. 2331-2332
197. 2333-2334
198. 2335-2336
199. 2337-2338
200. 2339-2340
201. 2341-2342
202. 2343-2344
203. 2345-2346
204. 2347-2348
205. 2349-2350
206. 2351-2352
207. 2353-2354
208. 2355-2356
209. 2357-2358
210. 2359-2360
211. 2361-2362
212. 2363-2364
213. 2365-2366
214. 2367-2368
215. 2369-2370
216. 2371-2372
217. 2373-2374
218. 2375-2376
219. 2377-2378
220. 2379-2380
221. 2381-2382
222. 2383-2384
223. 2385-2386
224. 2387-2388
225. 2389-2390
226. 2391-2392
227. 2393-2394
228. 2395-2396
229. 2397-2398
230. 2399-2400
231. 2401-2402
232. 2403-2404
233. 2405-2406
234. 2407-2408
235. 2409-2410
236. 2411-2412
237. 2413-2414
238. 2415-2416
239. 2417-2418
240. 2419-2420
241. 2421-2422
242. 2423-2424
243. 2425-2426
244. 2427-2428
245. 2429-2430
246. 2431-2432
247. 2433-2434
248. 2435-2436
249. 2437-2438
250. 2439-2440
251. 2441-2442
252. 2443-2444
253. 2445-2446
254. 2447-2448
255. 2449-2450
256. 2451-2452
257. 2453-2454
258. 2455-2456
259. 2457-2458
260. 2459-2460
261. 2461-2462
262. 2463-2464
263. 2465-2466
264. 2467-2468
265. 2469-2470
266. 2471-2472
267. 2473-2474
268. 2475-2476
269. 2477-2478
270. 2479-2480
271. 2481-2482
272. 2483-2484
273. 2485-2486
274. 2487-2488
275. 2489-2490
276. 2491-2492
277. 2493-2494
278. 2495-2496
279. 2497-2498
280. 2499-2500
281. 2501-2502
282. 2503-2504
283. 2505-2506
284. 2507-2508
285. 2509-2510
286. 2511-2512
287. 2513-2514
288. 2515-2516
289. 2517-2518
290. 2519-2520
291. 2521-2522
292. 2523-2524
293. 2525-2526
294. 2527-2528
295. 2529-2530
296. 2531-2532
297. 2533-2534
298. 2535-2536
299. 2537-2538
300. 2539-2540
301. 2541-2542
302. 2543-2544
303. 2545-2546
304. 2547-2548
305. 2549-2550
306. 2551-2552
307. 2553-2554
308. 2555-2556
309. 2557-2558
310. 2559-2560
311. 2561-2562
312. 2563-2564
313. 2565-2566
314. 2567-2568
315. 2569-2570
316. 2571-2572
317. 2573-2574
318. 2575-2576
319. 2577-2578
320. 2579-2580
321. 2581-2582
322. 2583-2584
323. 2585-2586
324. 2587-2588
325. 2589-2590
326. 2591-2592
327. 2593-2594
328. 2595-2596
329. 2597-2598
330. 2599-2600
331. 2601-2602
332. 2603-2604
333. 2605-2606
334. 2607-2608
335. 2609-2610
336. 2611-2612
337. 2613-2614
338. 2615-2616
339. 2617-2618
340. 2619-2620
341. 2621-2622
342. 2623-2624
343. 2625-2626
344. 2627-2628
345. 2629-2630
346. 2631-2632
347. 2633-2634
348. 2635-2636
349. 2637-2638
350. 2639-2640
351. 2641-2642
352. 2643-2644
353. 2645-2646
354. 2647-2648
355. 2649-2650
356. 2651-2652
357. 2653-2654
358. 2655-2656
359. 2657-2658
360. 2659-2660
361. 2661-2662
362. 2663-2664
363. 2665-2666
364. 2667-2668
365. 2669-2670
366. 2671-2672
367. 2673-2674
368. 2675-2676
369. 2677-2678
370. 2679-2680
371. 2681-2682
372. 2683-2684
373. 2685-2686
374. 2687-2688
375. 2689-2690
376. 2691-2692
377. 2693-2694
378. 2695-2696
379. 2697-2698
380. 2699-2700
381. 2701-2702
382. 2703-2704
383. 2705-2706
384. 2707-2708
385. 2709-2710
386. 2711-2712
387. 2713-2714
388. 2715-2716
389. 2717-2718
390. 2719-2720
391. 2721-2722
392. 2723-2724
393. 2725-2726
394. 2727-2728
395. 2729-2730
396. 2731-2732
397. 2733-2734
398. 2735-2736
399. 2737-2738
400. 2739-2740
401. 2741-2742
402. 2743-2744
403. 2745-2746
404. 2747-2748
405. 2749-2750
406. 2751-2752
407. 2753-2754
408. 2755-2756
409. 2757-2758
410. 2759-2760
411. 2761-2762
412. 2763-2764
413. 2765-2766
414. 2767-2768
415. 2769-2770
416. 2771-2772
417. 2773-2774
418. 2775-2776
419. 2777-2778
420. 2779-2780
421. 2781-2782
422. 2783-2784
423. 2785-2786
424. 2787-2788
425. 2789-2790
426. 2791-2792
427. 2793-2794
428. 2795-2796
429. 2797-2798
430. 2799-2800
431. 2801-2802
432. 2803-2804
433. 2805-2806
434. 2807-2808
435. 2809-2810
436. 2811-2812
437. 2813-2814
438. 2815-2816
439. 2817-2818
440. 2819-2820
441. 2821-2822
442. 2823-2824
443. 2825-2826
444. 2827-2828
445. 2829-2830
446. 2831-2832
447. 2833-2834
448. 2835-2836
449. 2837-2838
450. 2839-2840
451. 2841-2842
452. 2843-2844
453. 2845-2846
454. 2847-2848
455. 2849-2850
456. 2851-2852
457. 2853-2854
458. 2855-2856
459. 2857-2858
460. 2859-2860
461. 2861-2862
462. 2863-2864
463. 2865-2866
464. 2867-2868
465. 2869-2870
466. 2871-2872
467. 2873-2874
468. 2875-2876
469. 2877-2878
470. 2879-2880
471. 2881-2882
472. 2883-2884
473. 2885-2886
474. 2887-2888
475. 2889-2890
476. 2891-2892
477. 2893-2894
478. 2895-2896
479. 2897-2898
480. 2899-2900
481. 2901-2902
482. 2903-2904
483. 2905-2906
484. 2907-2908
485. 2909-2910
486. 2911-2912
487. 2913-2914
488. 2915-2916
489. 2917-2918
490. 2919-2920
491. 2921-2922
492. 2923-2924
493. 2925-2926
494. 2927-2928
495. 2929-2930
496. 2931-2932
497. 2933-2934
498. 2935-2936
499. 2937-2938
500. 2939-2940
501. 2941-2942
502. 2943-2944
503. 2945-2946
504. 2947-2948
505. 2949-2950
506. 2951-2952
507. 2953-2954
508. 2955-2956
509. 2957-2958
510. 2959-2960
511. 2961-2962
512. 2963-2964
513. 2965-2966
514. 2967-2968
515. 2969-2970
516. 2971-2972
517. 2973-2974
518. 2975-2976
519. 2977-2978
520. 2979-2980
521. 2981-2982
522. 2983-2984
523. 2985-2986
524. 2987-2988
525. 2989-2990
526. 2991-2992
527. 2993-2994
528. 2995-2996
529. 2997-2998
530. 2999-3000
531. 3001-3002
532. 3003-3004
533. 3005-3006
534. 3007-3008
535. 3009-3010
536. 3011-3012
537. 3013-3014
538. 3015-3016
539. 3017-3018
540. 3019-3020
541. 3021-3022
542. 3023-3024
543. 3025-3026
544. 3027-3028
545. 3029-3030
546. 3031-3032
547. 3033-3034
548. 3035-3036
549. 3037-3038
550. 3039-3040
551. 3041-3042
552. 3043-3044
553. 3045-3046
554. 3047-3048
555. 3049-3050
556. 3051-3052
557. 3053-3054
558. 3055-3056
559. 3057-3058
560. 3059-3060
561. 3061-3062
562. 3063-3064
563. 3065-3066
564. 3067-3068
565. 3069-3070
566. 3071-3072
567. 3073-3074
568. 3075-3076
569. 3077-3078
570. 3079-3080
571. 3081-3082
572. 3083-3084
573. 3085-3086
574. 3087-3088
575. 3089-3090
576. 3091-3092
577. 3093-3094
578. 3095-3096
579. 3097-3098
580. 3099-3100
581. 3101-3102
582. 3103-3104
583. 3105-3106
584. 3107-3108
585. 3109-3110
586. 3111-3112
587. 3113-3114
588. 3115-3116
589. 3117-3118
590. 3119-3120
591. 3121-3122
592. 3123-3124
593. 3125-3126
594. 3127-3128
595. 3129-3130
596. 3131-3132
597. 3133-3134
598. 3135-3136
599. 3137-3138
600. 3139-3140
601. 3141-3142
602. 3143-3144
603. 3145-3146
604. 3147-3148
605. 3149-3150
606. 3151-3152
607. 3153-3154
608. 3155-3156
609. 3157-3158
610. 3159-3160
611. 3161-3162
612. 3163-3164
613. 3165-3166
614. 3167-3168
615. 3169-3170
616. 3171-3172
617. 3173-3174
618. 3175-3176
619. 3177-3178
620. 3179-3180
621. 3181-3182
622. 3183-3184
623. 3185-3186
624. 3187-3188
625. 3189-3190
626. 3191-3192
627. 3193-3194
628. 3195-3196
629. 3197-3198
630. 3199-3200
631. 3201-3202
632. 3203-3204
633. 3205-3206
634. 3207-3208
635. 3209-3210
636. 3211-3212
637. 3213-3214
638. 3215-3216
639. 3217-3218
640. 3219-3220
641. 3221-3222
642. 3223-3224
643. 3225-3226
644. 3227-3228
645. 3229-3230
646. 3231-3232
647. 3233-3234
648. 3235-3236
649. 3237-3238
650. 3239-3240
651. 3241-3242
652. 3243-3244
653. 3245-3246
654. 3247-3248
655. 3249-3250
656. 3251-3252
657. 3253-3254
658. 3255-3256
659. 3257-3258
660. 3259-3260
661. 3261-3262
662. 3263-3264
663. 3265-3266
664. 3267-3268
665. 3269-3270
666. 3271-3272
667. 3273-3274
668. 3275-3276
669. 3277-3278
670. 3279-3280
671. 3281-3282
672. 3283-3284
673. 3285-3286
674. 3287-3288
675. 3289-3290
676. 3291-3292
677. 3293-3294
678. 3295-3296
679. 3297-3298
680. 3299-3300
681. 3301-3302
682. 3303-3304
683. 3305-3306
684. 3307-3308
685. 3309-3310
686. 3311-3312
687. 3313-3314
688. 3315-3316
689. 3317-3318
690. 3319-3320
691. 3321-3322
692. 3323-3324
693. 3325-3326
694. 3327-3328
695. 3329-3330
696. 3331-3332
697. 3333-3334
698. 3335-3336
699. 3337-3338
700. 3339-3340
701. 3341-3342
702. 3343-3344
703. 3345-3346
704. 3347-3348
705. 3349-3350
706. 3351-3352
707. 3353-3354
708. 3355-3356
709. 3357-3358
710. 3359-3360
711. 3361-3362
712. 3363-3364
713. 3365-3366
714. 3367-3368
715. 3369-3370
716. 3371-3372
717. 3373-3374
718. 3375-3376
719. 3377-3378
720. 3379-3380
721. 3381-3382
722. 3383-3384
723. 3385-3386
724. 3387-3388
725. 3389-3390
726. 3391-3392
727. 3393-3394
728. 3395-3396
729. 3397-3398
730. 3399-3400
731. 3401-3402
732. 3403-3404
733. 3405-3406
734. 3407-3408
735. 3409-3410
736. 3411-3412
737. 3413-3414
738. 3415-3416
739. 3417-3418
740. 3419-3420
741. 3421-3422
742. 3423-3424
743. 3425-3426
744. 3427-3428
745. 3429-3430
746. 3431-3432
747. 3433-3434
748. 3435-3436
749. 3437-3438
750. 3439-3440
751. 3441-3442
752. 3443-3444
753. 3445-3446
754. 3447-3448
755. 3449-3450
756. 3451-3452
757. 3453-3454
758. 3455-3456
759. 3457-3458
760. 3459-3460
761. 3461-3462
762. 3463-3464
763. 3465-3466
764. 3467-3468
765. 3469-3470
766. 3471-3472
767. 3473-3474
768. 3475-3476
769. 3477-3478
770. 3479-3480
771. 3481-3482
772. 3483-3484
773. 3485-3486
774. 3487-3488
775. 3489-3490
776. 3491-3492
777. 3493-3494

6月8日 星期日 晴

© 2004 Blackwell Publishing Ltd, *Journal of Internal Medicine* 255: 105–112

地址: 100000 北京市 电话: 010-63001111 电子邮箱: bjw@bjw.com.cn

Let $f(x) = (x^2 + 1)^2$. A simple integral of $f(x)$ is $F(x) = \frac{1}{3}x^3 + x$. The integral of $f(x)$ over the interval $[0, 1]$ is $F(1) - F(0) = \frac{1}{3} + 1 = \frac{4}{3}$.

$$d_{\text{eff}} = \left(\frac{1}{\rho} \left(\frac{1}{\rho} + \frac{1}{\rho_{\text{eff}}} \right) \right)^{-1} = \left(\frac{1}{\rho} + \frac{1}{\rho_{\text{eff}}} \right)^{-1} \quad (1)$$
[illegible]

4000 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1700 1800 1900 2000 2100 2200 2300 2400 2500 2600 2700 2800 2900 3000 3100 3200 3300 3400 3500 3600 3700 3800 3900 4000 4100 4200 4300 4400 4500 4600 4700 4800 4900 5000 5100 5200 5300 5400 5500 5600 5700 5800 5900 6000 6100 6200 6300 6400 6500 6600 6700 6800 6900 7000 7100 7200 7300 7400 7500 7600 7700 7800 7900 8000 8100 8200 8300 8400 8500 8600 8700 8800 8900 9000 9100 9200 9300 9400 9500 9600 9700 9800 9900 10000 10100 10200 10300 10400 10500 10600 10700 10800 10900 11000 11100 11200 11300 11400 11500 11600 11700 11800 11900 12000 12100 12200 12300 12400 12500 12600 12700 12800 12900 13000 13100 13200 13300 13400 13500 13600 13700 13800 13900 14000 14100 14200 14300 14400 14500 14600 14700 14800 14900 15000 15100 15200 15300 15400 15500 15600 15700 15800 15900 16000 16100 16200 16300 16400 16500 16600 16700 16800 16900 17000 17100 17200 17300 17400 17500 17600 17700 17800 17900 18000 18100 18200 18300 18400 18500 18600 18700 18800 18900 19000 19100 19200 19300 19400 19500 19600 19700 19800 19900 20000 20100 20200 20300 20400 20500 20600 20700 20800 20900 21000 21100 21200 21300 21400 21500 21600 21700 21800 21900 22000 22100 22200 22300 22400 22500 22600 22700 22800 22900 23000 23100 23200 23300 23400 23500 23600 23700 23800 23900 24000 24100 24200 24300 24400 24500 24600 24700 24800 24900 25000 25100 25200 25300 25400 25500 25600 25700 25800 25900 26000 26100 26200 26300 26400 26500 26600 26700 26800 26900 27000 27100 27200 27300 27400 27500 27600 27700 27800 27900 28000 28100 28200 28300 28400 28500 28600 28700 28800 28900 29000 29100 29200 29300 29400 29500 29600 29700 29800 29900 30000 30100 30200 30300 30400 30500 30600 30700 30800 30900 31000 31100 31200 31300 31400 31500 31600 31700 31800 31900 32000 32100 32200 32300 32400 32500 32600 32700 32800 32900 33000 33100 33200 33300 33400 33500 33600 33700 33800 33900 34000 34100 34200 34300 34400 34500 34600 34700 34800 34900 35000 35100 35200 35300 35400 35500 35600 35700 35800 35900 36000 36100 36200 36300 36400 36500 36600 36700 36800 36900 37000 37100 37200 37300 37400 37500 37600 37700 37800 37900 38000 38100 38200 38300 38400 38500 38600 38700 38800 38900 39000 39100 39200 39300 39400 39500 39600 39700 39800 39900 40000 40100 40200 40300 40400 40500 40600 40700 40800 40900 41000 41100 41200 41300 41400 41500 41600 41700 41800 41900 42000 42100 42200 42300 42400 42500 42600 42700 42800 42900 43000 43100 43200 43300 43400 43500 43600 43700 43800 43900 44000 44100 44200 44300 44400 44500 44600 44700 44800 44900 45000 45100 45200 45300 45400 45500 45600 45700 45800 45900 46000 46100 46200 46300 46400 46500 46600 46700 46800 46900 47000 47100 47200 47300 47400 47500 47600 47700 47800 47900 48000 48100 48200 48300 48400 48500 48600 48700 48800 48900 49000 49100 49200 49300 49400 49500 49600 49700 49800 49900 50000 50100 50200 50300 50400 50500 50600 50700 50800 50900 51000 51100 51200 51300 51400 51500 51600 51700 51800 51900 52000 52100 52200 52300 52400 52500 52600 52700 52800 52900 53000 53100 53200 53300 53400 53500 53600 53700 53800 53900 54000 54100 54200 54300 54400 54500 54600 54700 54800 54900 55000 55100 55200 55300 55400 55500 55600 55700 55800 55900 56000 56100 56200 56300 56400 56500 56600 56700 56800 56900 57000 57100 57200 57300 57400 57500 57600 57700 57800 57900 58000 58100 58200 58300 58400 58500 58600 58700 58800 58900 59000 59100 59200 59300 59400 59500 59600 59700 59800 59900 60000 60100 60200 60300 60400 60500 60600 60700 60800 60900 61000 61100 61200 61300 61400 61500 61600 61700 61800 61900 62000 62100 62200 62300 62400 62500 62600 62700 62800 62900 63000 63100 63200 63300 63400 63500 63600 63700 63800 63900 64000 64100 64200 64300 64400 64500 64600 64700 64800 64900 65000 65100 65200 65300 65400 65500 65600 65700 65800 65900 66000 66100 66200 66300 66400 66500 66600 66700 66800 66900 67000 67100 67200 67300 67400 67500 67600 67700 67800 67900 68000 68100 68200 68300 68400 68500 68600 68700 68800 68900 69000 69100 69200 69300 69400 69500 69600 69700 69800 69900 700

doi:10.1371/journal.pone.0142929.g002

2006年12月 第12卷第12期 总第126期

1997年12月 第10卷第4期 总第40期

© 2001 E. S. Seltzer & J. L. Seltzer

FIN

40

VUES