



MICROFICHE N°

06063

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F 1

CD 1 A 6063

DIRECTION DES RESSOURCES EN EAU

**PARAMETRES REGIONAUX RELATIFS
AUX VOLUMES ANNUELS ECOULES ET
AUX DEBITS DE POINTE**

JUIN 1984

A. GHORBEL

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION
DES RESSOURCES EN EAU

P PARAMETRES REGIONAUX RELATIFS AUX VOLUMES
ANNUELS ECOULES ET AUX DEBITS DE POINTE

L'Ingénieur en Chef

Juin 84

A. GHORBEL

S O M M A I R E

	Page
I. <u>Introduction</u>	1
II. <u>Présentation des régions étudiées</u>	3
II.1 Situation géographique	
II.2 Pluviométrie	
II.3 Ressources en eau de surface	
III. <u>Paramètres étudiés</u>	5
IV. <u>Période des données d'observation utilisées</u>	5
V. <u>Volumes annuels</u>	6
V.1 Valeurs régionales $R_{T,V}$	
V.2 Commentaire sur les résultats des $R_{T,V}$	
VI. <u>Débits maxima annuels</u>	16
VI.1 Valeurs régionales des $R_{T,Q}$	
VI.2 Commentaire sur les résultats des $R_{T,Q}$	
VII. <u>Conclusion</u>	25

Paramètres régionaux relatifs aux volumes
annuels écoulés et aux débits de pointe

1/ Introduction

Cette étude qui s'inscrit dans le cadre de la recherche de paramètres régionaux relatifs aux ressources en eau est la prolongation d'un premier travail entrepris dans ce sens et ayant fait déjà l'objet d'une note intitulée "Détermination de quelques caractéristiques hydrologiques : Nord Ichkeul et Rive gauche de la Medjerda".

La présente étude a pour but de dégager des paramètres régionaux relatifs aux volumes d'eau annuel écoulés et aux débits maxima des crues.

Le service Hydrologique s'est attelé depuis quelques années à établir des formules et des abaques, à partir des données de ses réseaux Hydrométriques, pluviométriques, afin de donner aux utilisateurs, un outil de travail qui tient compte des spécificités climatologiques, géologiques, pédologiques et Hydrologiques du pays. Ces formules et ces abaques établis permettent de répondre aux questions suivantes :

- a) Quel est le volume annuel moyen écoulé à une station déterminée?
- b) Quel est le débit maxima d'une fréquence donnée à telle station?

Cependant ils ne permettent pas, d'évaluer un volumes écoulé pour une fréquence donnée ou d'attribuer des constantes régionales entre débits de pointes de différentes périodes de retour.

Pour répondre à ce deux dernières questions, on est parti de l'inventaire des études statistiques existantes en hydrologie. Puis on a procédé aux opérations suivantes :

- Ajouter les stations non encore étudiées.
- Compléter les séries des échantillons étudiés par les données des années récentes.
- Reprendre les ajustements statistiques déjà existants.
- Faire la synthèse des résultats.

Ce travail a été réalisé avec les moyens informatiques du centre de calcul et un programme de traitement statistique.

II- Présentation des régions étudiées :

II- 1 Situation géographique

Cette étude concerne les régions naturelles suivantes :

- 1) Bassin du lac Ichkeul
- 2) Oueds côtiers de l'extrême Nord
- 3) Bassin de la Medjerda
- 4) Bassin du Miliane
- 5) Le Cap-Bon
- 6) Les oueds Zérouds et Merguellil

II- 2 Pluviométrie :

Ces six régions sont groupées dans trois zones pluviométrique distinctes :

- a) Une Zone recevant annuellement plus de 600 mm
composée : du bassin du lac Ichkeul, les oueds côtiers de l'extrême Nord et des affluent rive gauche de la Medjerda
- b) Une zone recevant de 400 à 600 mm, couvrant : la vallée de la Medjerda , le Cap-Bon et la Miliane.
- c) Une zone recevant de 200 à 400 mm de pluie couvrant les bassins des oueds zéroud et Merguellil.

II- 3 Ressources en eau de surface :

On rappelle brièvement ce qui a été publié (voir références bibliographiques) concernant les ressources en eau de surface de ces régions.

Ensemble des bassin du lac Ichkeul } 860 Millions de m³
et des oueds côtiers de l'extrême Nord }

Medjerda } 1 milliard de m³

Cap-Bon + Miliane } 230 Millions de m³

Zéroud + Merguellil } 130 Millions de m³

Fig: II.2



Repartition de la pluie
annuelle en TUNISIE
(monographique de la medjerda)

III/ Paramètres étudiés :

Cette étude concerne les volumes écoulés et les débits maxima annuels. Nous avons calculé les rapports des volumes et des débits maxima de récurrence 2, 5, 10, 20, 50 et 100 ans respectivement par la moyenne empirique des échantillons observés des volumes et des débits maxima.

De ces rapports désignés dorénavant par $R_T V_i$ (pour les volumes) et $R_T Q_i$ (pour les débits maxima), i indiquant la station, nous allons dégager des constantes régionales $R_{T,V}$ et $R_{T,Q}$.

IV/ Périodes des données d'observation utilisées :

Faute de période d'observation commune assez longue, nous avons fait l'étude statistique de chaque station en utilisant l'effectif total depuis le début des observations sur celle-ci.

En plus de la non concordance des périodes d'observation, on remarque que la longueur de ces dernières varie énormément d'une station à une autre. Elle est comprise entre 13 ans (Raraï plaine) et 76 ans (Medjerdah à Gardinaou et à Jendouba).

Il arrive parfois que l'on ne tienne pas compte d'une valeur exceptionnelle dont la période de retour dépassant de beaucoup la taille de l'échantillon (par exemple : volume de l'année 1969-70 à Sidi Saïd sur l'oued Zéroud).

V VOLUMES ANNUELS

Les valeurs des volumes annuels de période de retour 2, 5, 10, 20, 50 et 100 ans, ainsi que leurs rapports $P_{T,V}$ sont consignés dans les tableaux Ci-dessous par région ou par groupe de région de telle sorte que les écarts entre les valeurs des $R_{T,V}$ d'une période de retour donnée ne soient pas trop grands.

Tableau V- 1

REGION D'ICHEUL, EXTREME NORD ET
AFFLUENTS RIVE GAUCHE DE LA MEDJERDAH

STATION	Moyenne m^3/s ou Mm^3	PERIODE DE RETOUR EN AN.						Loi adoptée	Période utilisée
		2	5	10	20	50	100		
Joumine Antra	87,3	V 77,9 R 0,89	118,8 1,36	146,2 1,67	172,1 1,97	205 2,35	229,2 2,63	PEARSON	31 ans 52 - 82
Joumine Mateur	156,4	V 144,5 R 0,92	208,5 1,33	251 1,60	292 1,87	344 2,20	383 2,45	GUMBEL	28 ans 54 - 82
Sedjenane	96,1	V 87,9 R 0,91	125,4 1,30	151,6 1,58	177,7 1,85	213 2,22	240,6 2,50	Log-Gamma	23 ans 59 - 82
Kebir Tabarka	52,5	V 48,6 R 0,93	62,8 1,33	83,9 1,60	97,4 1,86	114,9 2,20	128 2,44	Goodrich	17 ans 59 - 80
Madene	44,5	V 39,3 R 0,88	59,7 1,34	74,4 1,67	89,2 2	109,5 2,46	125,5 2,8	Galton	24 ans 59 - 82
Zarga	17,6	V 14,5 R 0,82	23,9 1,36	31,6 1,79	40,3 2,29	53,7 2,78	65,4 2,99	Log-Gamma (fort)	21 ans 59 - 80
Rhezalah Medjerdah	1,338 m^3/s	V 1,26 R 0,94	1,80 1,34	2,09 1,56	2,64 1,77	2,74 2,05	2,99 2,24	Gamma incomplete	30 ans 46-75

x x Fort

Tableau V- 2

L'oued Medjerdah, Flanc-Est du
Cap - Ben, Kgt Zazia et Sidi Saad

STATION	Moyenne m ³ /S ou mm ³	Période de retour en an							Loi adoptée	Période Utilisée
		2	5	10	20	50	100			
Ghardimaou	5,23	V! 4,33 R! 0,83	7,3 1,40	9,55 1,83	117 2,24	14,5 2,77	16,6 3,17	Gamma Incomplète	30 ans 46-75	
Jendouba	7,91	V! 6,85 R! 0,86	10 1,26	13,6 1,72	17,0 2,15	19,8 2,66	22,3 2,82	Gamma Incomplète	30 et 76 46-75, 1898-75	
Bousalem	23,32	V! 21,4 R! 0,92		37,6 1,61		149,7 2,13	54,4 2,31	Goodrich	28 ans 25-52	
Bousalem	21,5	V! 18,7 R! 0,87	29,5 1,37	36,6 1,70	43,5 2,02	51,9 2,41	58,1 2,70	Gamma Incomplète	51 ans 1925-75	
Medjez	31,7	V! 27,2 R! 0,86		54,1 1,71		184,3 2,66	98,9 3,12	Goodrich	51 ans 1925-75	
Medjez	30,2	V! 25,3 R! 0,84	42 1,39	52,5 1,74	67 2,22	85,5 2,83	102 3,38	GALTON	30 ans 1946-75	
Abida	7,92	V! 6,96 R! 0,88	12,08 1,53	15,28 1,93	18,2 2,30	21,8 2,75	24,4 3,07	Fuite ou Goodrich	10 ans 62-79	
Oudjane	6,54	V! 5,77 R! 0,88	9,70 1,48	12,1 1,85	14,2 2,17	16,8 2,56	18,5 2,83	Goodrich	20 ans 63-81	
KGT ZAZIA	43,1	V! 39 R! 0,90	59 1,37	72 1,67	90 2,09	110 2,55	127 2,95	GALTON	22 ans 1957-79 (69-70)	
Sidi Saad	93,8	V! 79 R! 0,84	131 1,40	169 1,80	209 2,23	267 2,84	325 3,46	GALTON	26 ans 1946-77 (69-70)	

x Faible

Tableau V-3
Mellegue à K 13 et Oued Abid
(Cap-Bon)

STATION	Moyenne m3/s ou mm		Période de Retour en an						Loi adoptée	Période utilisée
			2	5	10	20	50	100		
K 13	4,99	V R	4,22 0,85	6,69 1,34	8,56 1,72	10,53 2,10	13,35 2,68	16,7 3,35	Log- Gamma (1)	58 ans 1924-81
K 13	4,99	V R	4,07 0,82	6,66 1,33	8,89 1,78	11,51 2,30	15,74 3,15	19,69 3,94	PEAR- SON V (3)	58 ans 1924-81
Abid	7,0	V R	5,52 0,79	10,9 1,56	14,70 2,1	18,5 2,64	23,3 3,33	26,9 3,84	PEAR- SON	16 ans 1967-82

Tableau V-4
Milliane, El Bey (Cap-Bon)
et Ain Saboun (Hathoh)

STATION	Moyenne m3/s ou mm		Période de retour en An						Loi adoptée	Période utilisée
			2	5	10	20	50	100		
Kébir à Sidi Aouidet	13,0	V R	7,7 0,59	20 1,54	30,8 2,37	42,5 3,27	59 4,54	72,1 5,55	Goodrich	40 ans 33 à 27
Keylus	38	V R	20,5 0,54	52,8 1,39	87,3 2,30	132,6 3,49	212,6 5,60	291,5 7,60	GALTON (1)	25 ans 45 - 69
Keylus	38	V R	21,4 0,56	58,9 1,55	92,2 2,42	128,6 3,38	180,6 4,75	222,4 5,85	Goodrich (3)	25 ans 45- 69
Hamma Aval	5,4	V R	2,7 0,50	8,4 1,55	13,7 2,53	19,7 3,65	28,3 5,24	35,3 6,53	Goodrich	17 ans 1962-82
El Bey	9,8	V R	4,4 0,50	13,9 1,58	22,7 2,58	32,5 3,70	46,8 5,30	58,4 6,60	Goodrich	14 ans 68-81
Ain Saboun	22,1	V R	11,6 0,52	33 1,45	56,9 2,57	89,2 4,04	148 6,70	207,5 9,39	GALTON (1)	55 ans 1926-80
Ain Saboun	22,1	V R	12,8 0,58	35,2 1,59	54,2 2,46	74,7 3,38	103,4 4,68	126,1 5,71	Goodrich (3)	55 ans 1926-80

(1), (2), Classement des valeurs du test d'adequation par ordre croissant

x x Fort

V-1 Valeurs régionales des $R_T V$

Nous avons reporté sur papier semi-log les valeurs des $R_T V_i$ en fonction des logarithmes des périodes de retour (graphiques V-1 et V-2) correspondant aux tableaux V-1 et V-2 et sur papier Millimétrique (graphiques V-3 et V-4) les valeurs des $R_T V_i$ en fonction des périodes de retour élevées à la puissance 0,25 et 0,22 correspondant respectivement aux tableaux V-3 et V-4. A partir de ces données nous avons ajustés les droites suivantes :

$$\begin{array}{ll} R_T V(1) = 0,92 \log T + 0,66 & \text{1er groupe} \\ R_T V(2) = 1,27 \log T + 0,46 & \text{2ème Groupe} \\ R_T V(3) = 1,53 T^{0,25} - 0,99 & \text{3ème Groupe} \\ R_T V(4) = 3,65 T^{0,22} - 3,6 & \text{4ème Groupe} \end{array}$$

Nous donnons dans le tableau V-5 les valeurs régionales des quatres groupes mentionnés ci-dessus, relatives aux périodes de retour 2, 5, 10, 20, 50, et 100 ans

Tableau V- 5

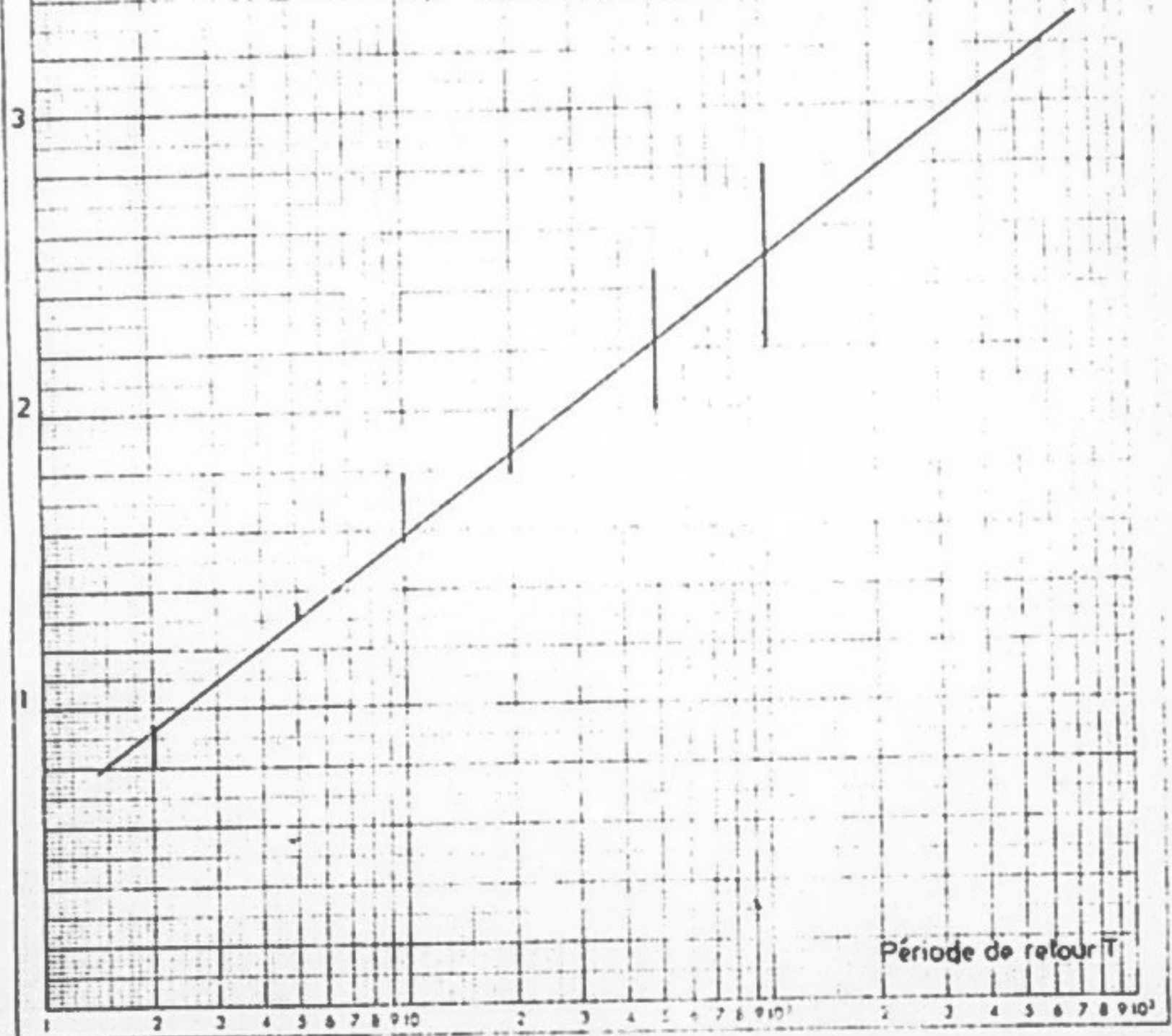
Période de retour Groupe	2	5	10	20	50	100
1	0,94	1,30	1,58	1,86	2,22	2,50
2	0,84	1,35	1,73	2,10	2,62	3,00
3	0,83	1,30	1,73	2,25	3,08	3,85
4	0,54	1,47	2,30	3,28	4,81	6,20

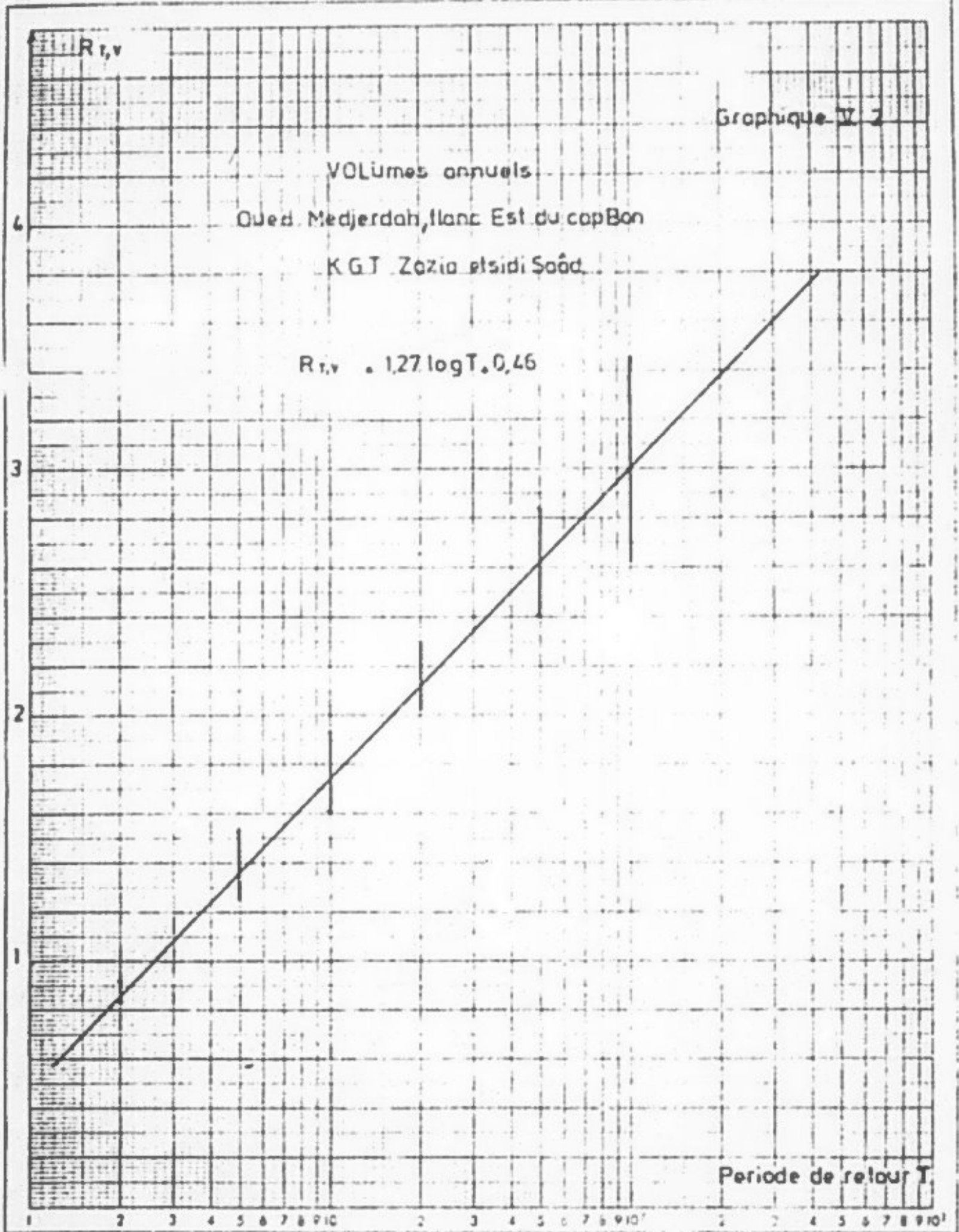
Graphique V.1

Volumen annuel

Région d'ichtéul extrême Nord
et affluents rive gauche de la Medjerdah

$$R_{t,v} = 0.092 \log T + 0.66$$





Volumes annuels

Graphique I 3

Mellegue et oued l'Abid

 $R_{T,y}$

$$R_{T,y} = 1,53 T^{0,25} - 0,99$$

0.2

Periode de retour T^c $T^{0,25}$

2

5

10

20

50

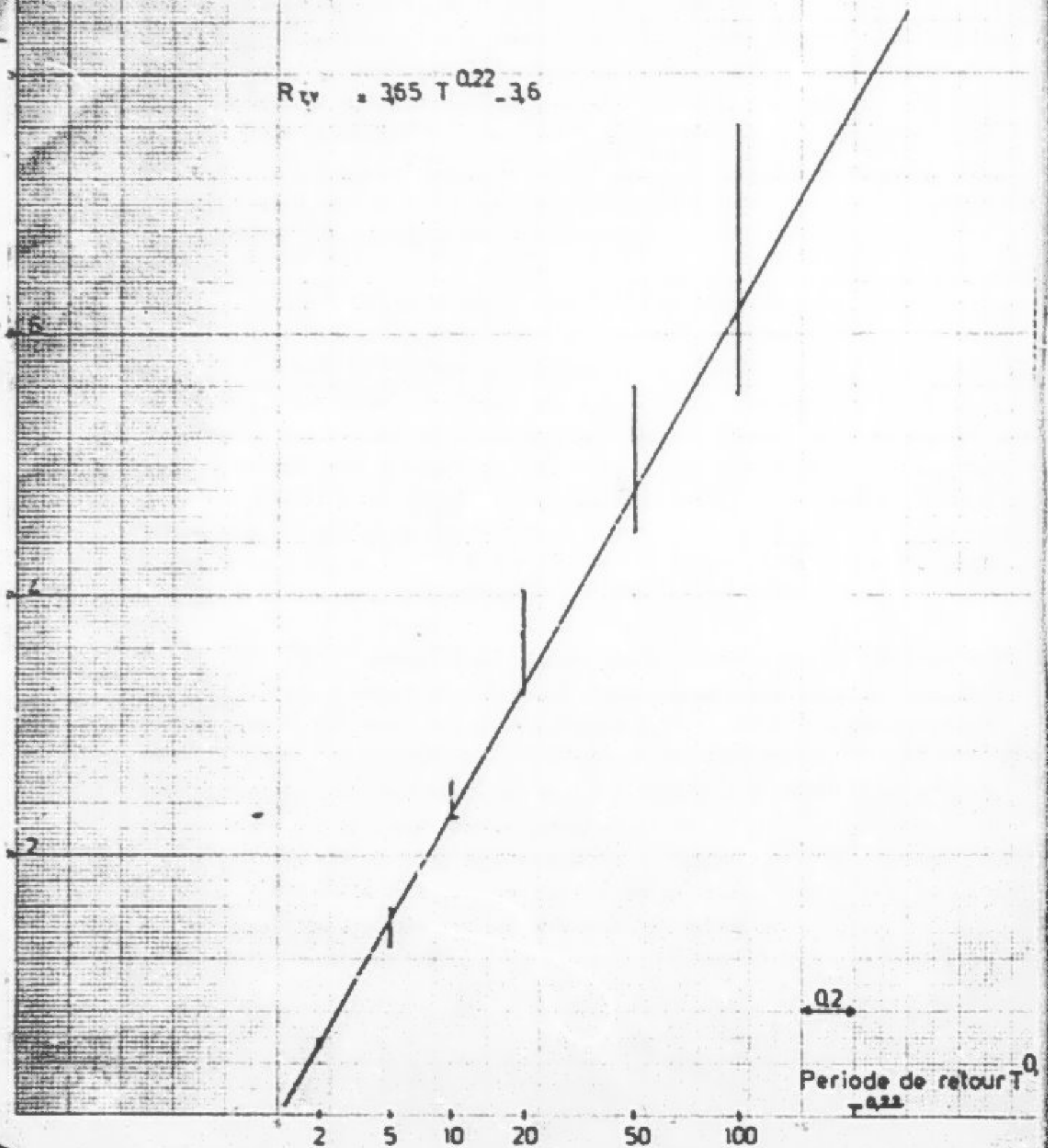
100

Volumes annuels

Graphique V. 4

Miliane, El Bey
Ain Saboun

$$R_{ty} = 365 T^{0.22-36}$$



V 2 / Commentaire sur les résultats des $R_{T,V}$

- Jusqu'à la période de retour 10 ans les $R_{T,V}$ des trois premiers groupes ont à peu près les mêmes valeurs à plus ou moins 13 % .
- A partir de la fréquence vicennale, les écarts entre $R_{T,V}$ correspondant à la même période de retour (T) deviennent plus grand à mesure que T augmente
- Dans le troisième groupe, on ne trouve que deux stations à savoir Mellégué à K 13 et oued El Abid. Pour K 13 la valeur du test d'adéquation la plus faible correspond à la loi log- Gamma ce qui place cette station dans le groupe (2) (Ca-d avec les stations se trouvant sur le cours d'eau de Medjerdah, le flanc Est du Cap-Bon et les stations de KGT- Zaxia et Sidi Sâad), mais si on choisit la loi de PEARSON V, comme on l'a déjà fait dans la monographie de la Medjerdah (on a toujours considéré que le module de 1969 sur le Mellégué était d'une fréquence plus faible que le module centennal (sic) (page 307 monographie de la Medjerdah), cette station sort de ce groupe.
- L'effectif de la station oued Abid ne comporte que 16 valeurs, ce qui conduit à des valeurs non sûres pour les fréquences faibles.
- Dans le 4^{ème} groupe, qui est celui du noyau de la Dorsale tunisienne on trouve la station de Ain Saboun sur l'oued Hathob branche Nord du Zéroud. L'ajustement statistique de la série chronologique étendue de cette station nous donne la valeur la plus faible du test d'adéquation pour la loi de Galton, or cette loi conduit à des valeurs fortes (comparées aux $R_{T,V}$ des autres stations du groupe) pour les débits de périodes de retour : 20, 50 et 100 ans c'est pour cette raison qu'on a choisi la loi de Goodrich qui donne des valeurs peut être sous estimées mais plus vraisemblables.
- L'irrégularité des régimes des écoulements peut être mesurée par les écarts entre $R_{100, V}$ et $R_{2, V}$ par exemple. Les écarts sont de 1,56, 2,16 3,21 et 5,66 respectivement pour les groupes 1, 2, 3, et 4. Ces résultats sont compatibles avec les régimes pluviométriques de ces régions; en effet la pluviométrie moyenne sur les bassins du groupe 1 est supérieure à 800mm alors qu'elle est aux alentours de 400mm pour le groupe 4.
- Si l'irrégularité croît du Nord au Sud, on se demanderait alors, pourquoi les stations de KGT Zaxia et du Zéroud à Sidi Sâad se trouvent-elles dans le groupe 2. Ceci peut être expliqué par les constatations suivantes :

a) Pour les deux stations et contrairement à celle de Ain Saboun on n'a pas intégré l'année 1969-70 qui est considérée comme trop exceptionnelle pour des séries de 22 à 26 valeurs; en effet les moyennes interannuelles augmentent considérablement si on tient compte des volumes de l'année 69-70 (les moyennes passent de 43,1 à 55,3 Mm3 à KGT Zazia et de 93,8 à 190,0 Mm3 à Sidi Sâad)

b) le régime des écoulements de la Tunisie Centrale est caractérisé par deux pointes (deux modes). La première correspond à l'automne (généralement des orages venant du Sud-est provoquant des crues très violentes et parfois catastrophiques comme celles de 1969-70) et la deuxième pointes correspond au printemps (dépressions venant du Nord-Ouest, très atténuées par la Dorsale).

Si dans une étude statistique on élimine de l'échantillon (2 modes) à étudier une valeur jugée exceptionnelle, on risque de masquer le régime le plus irrégulier et qui donne des valeurs trop fortes, en faveur de l'autre régime considéré plus régulier que le précédent.

Compte tenu de ces remarques, on peut affirmer que le régime des écoulements de KGT Zazia et de Sidi Sâad ne peut pas être plus régulier que celui du K 13 et devrait être similaire au régime de Ain Saboun; par conséquent, il serait judicieux de les classer au moins dans le groupe (3) sinon dans le groupe (4).

- Dans le Cap-Bon, on distingue trois zones à régimes hydrologiques différents :

- Le flanc Sud-Est dans le groupe (2)
- Le flanc Nord-ouest dans le groupe (3)
- et Oued El Bey dans le groupe (4) du Miliane.

Cette division, nous paraît logique malgré, les petites tailles des échantillons étudiés et les risques d'erreurs qui peuvent en découler, en effet, la Dorsale Tunisienne qui partage le Cap-Bon en deux flancs Nord-Ouest et Sud-Est a un effet sur les régimes, et que l'oued el Bey situé à la base de la péninsule du Cap-Bon, constitue un prolongement du Miliane.

VI.- DEBITS MAXIMA ANNUELS

Nous avons consigné dans les tableaux ci-dessous les valeurs des débits maxima de période de retour 2 - 5 - 10 - 20 et 50 ans ainsi que leurs rapports respectifs $R_{T,Q}$ par le débit moyen des débits maxima ($\bar{Q}_{max}$) observés sur chaque station.

Dans chaque tableau, on a groupé les stations de telle sorte que : les rapports $R_{T,Q}$ relatifs à une période de retour ~~une~~ donnée ^{est} à peu près la même valeur.

Tableau VI.1

Ichkeul, extrême Nord et affluents rive gauche de la Medjerda

STATION	$\bar{Q}_{MAX}$ m ³ /s		PERIODE DE RETOUR					METHODE ADOPTEE	PERIODE UTILISEE
			2	5	10	20	50		
Rhexalah à Fernana	132	Q R	118 0,89	192 1,45	233 1,77	275 2,09	330 2,5	PEARSON	29 ans 1946-75
Rarai plaine	186	Q R	160 0,83	255 1,37	350 1,88	435 2,33	555 2,98	GUMBEL	17 ans 1970-82
Joumine Mateur	142	Q R	115 0,81	205 1,44	270 1,87	334 2,35	417 2,93	PEARSON	28 ans 1954-82
Joumine Antra	143	Q R	121 0,85	206 1,44	265 1,85	323 2,26	396 2,77	PEARSON	31 ans 1952-82
Joumine Arima	285	Q R	259 0,91	399 1,40	488 1,71	571 2,0	671 2,36	PEARSON	19 ans 1963-81
Zarga	74	Q R	64 0,86	107 1,44	136 1,83	164 2,21	200 2,69	PEARSON	20 ans 1959-80
Melah Ouchtata	304	Q R	256 0,84	451 1,48	585 1,92	713 2,35	878 2,88	PEARSON	25 ans 1959-83
Sedjenane	122	Q R	105 0,86	163 1,37	205 1,68	245 2,01	296 2,43	PEARSON	23 ans 1959-82
Maden	109	Q R	92 0,84	151 1,39	193 1,77	235 2,16	288 2,64	PEARSON ou LOG-GAMMA	24 ans 1959-82
Douimis	25	Q R	22 0,88	34 1,36	41 1,64	49 1,96	59 2,36	PEARSON	14 ans 1962-75
Melah Ichkeul	97	Q R	79 0,81	126 1,30	167 1,72	212 2,19	283 2,92	PEARSON	18 ans 1959-77
Tinja Si. Rassoun	32,6	Q R	29,7 0,91	45,3 1,39	55,7 1,71	65,6 2,01	78,5 2,41	GUMBEL	30 ans 1952-81

Tableau VI. 2

MEDJERDAH • KHANGUET ZAZIA

* CAP - BON

Station	Q _{Max} m ³ /s		PERIODE DE RETOUR					Loi Adoptée	Période Utilisée
			2	5	10	20	50		
Ghardimaou	382	Q R	250 0,65	520 1,36	750 1,96	1040 2,72	1600 4,18	Galton	28 ans 1949-76
Jendouba	382	Q R	250 0,65	500 1,31	730 1,91	1060 2,80	1600 4,20	Galton	79 ans 1897-76
Bousalem	764	Q R	556 0,72	1200 1,57	1625 2,12	2200 2,88	3100 4,06	Galton	27 ans 1926-52
Nedjez EL Bab	825	Q R	650 0,78	1300 1,57	1790 2,17	2400 2,91	3300 4,0	Galton	27 ans 1926-52
R 13	709	Q R	466 0,66	1000 1,41	1510 2,13	2150 3,03	3200 4,51	Galton	53 ans 1924-76
Kgt Zazia	445,5	Q R	310 0,70	625 1,40	918 2,06	1269 2,85	1834 4,12	Galton	26 ans 1957-82
Kgt Zazia	402	Q R	307 0,76	517 1,29	771 1,92	947 2,36x	1345 3,35x	Galton	25 ans 1969-70
Aïn Saboun	139	Q R	93 0,67	202 1,45	298 2,14	416x 2,99	603x 4,33	Galton	13 ans 67-80 -69-70
Aïn Saboun	258	Q R	116 0,45	371 1,44	640 2,48	965 3,74xx	1472 5,70xx	Goodrich	17 ans 67-83
El Oudiane	88	Q R	59 0,67	142 1,61	208 2,36	274 3,1	363 4,13	Goodrich	18 ans 1964-82
El Bey	92	Q R	61 0,66	148 1,61	216 2,35	285 3,10	378 4,10	Goodrich	15 ans 1969-83
Abid	92,2	Q R	64 0,70	148 1,61	212 2,30	275 2,99	358 3,89	Goodrich	16 ans 1968-83
Abida Cassis	46,6	Q R	31,4 0,67	74 1,59	107,3 2,30	141,4 3,03	187,1 4,01	Goodrich	18 ans 1963-80

x : faible
xx : fort

Tableau VI. 3

Miliane, Merguelli, Bathob
et Sidi Saad

Station	$\bar{Q}_{\text{Max}}$ m ³ /s		P E R I O D E D E R E T O U R					Loi Adoptée	Période utilisée
			2	5	10	20	50		
Kébir à Si Aouidet	215	Q R	121 0,56	343 1,60	535 2,49	741 3,45	1033 4,8 π	Goodrich	39 ans 1934-73
Miliane à Keylus	259	Q R	106,4 0,41 π	379 1,46	668 2,58	1016 3,92	1560 6,00	Goodrich	24 ans 1947-70
Hamma Aval	64	Q R	41,5 0,65	105 1,64	165 2,58	200 3,12	360 5,62	Galton	24 ans 1950-73
Thuburbos Majus	147	Q R	88 0,60	195 1,32	315 2,14	450 π 3,06	560 π 3,80	Galton	38 ans 1936-73
Aïn Saboun	258	Q R	116 0,45 π	371 1,44	640 2,48	966 3,7	1472 5,7	Goudrich	17 ans 1967-83
Sidi Saad	1518	Q R	680 0,45 π	2028 1,33	3737 2,31	6335 4,17 $\pi\pi$	11507 7,57 $\pi\pi$	Galton	27 ans 1950-78
Sidi Saad	661 π	Q R	423 0,64	964 1,46	1511 2,28	2193 3,31	3366 5,1	Galton	25 ans 1950-78 69-70 et 64-65
Haffouz	530	Q R	290 0,55	690 1,30	1122 2,22	1684 3,2	(2691) 5,07	Galton	17 ans 1967-83

π Faible
 $\pi\pi$ Fort

VI. VALEURS REGIONALES DES $R_{T,Q}$

Nous avons reporté, sur papier semi-log les valeurs des R_{T,Q_i} du tableau VI.1 en fonction des logarithmes des périodes de retour (graphique VI.1) et sur papier ordinaire les valeurs des R_{T,Q_i} correspondant aux tableaux VI. 2 et VI. 3 en fonction des périodes de retour (T en an) élevées à la puissance 0,4. (graphique VI.2 et VI.3). A partir de ces données, nous avons ajusté les droites suivantes:

$$R_{T,Q} = 1,33 \log T + 0,46 \quad \text{Tableau VI.1 (1e groupe)}$$

$$R_{T,Q} = 1,07 T^{0,4} - 0,71 \quad \text{Tableau VI.2 (2e groupe)}$$

$$R_{T,Q} = 1,47 T^{0,4} - 1,35 \quad \text{Tableau VI.3 (3e groupe)}$$

Nous donnons dans le tableau VI.4 les valeurs régionales des trois groupes mentionnés ci-dessus, relatives aux périodes de retour 2,5,10, 20, 50 et 100 ans.-

Tableau VI.4

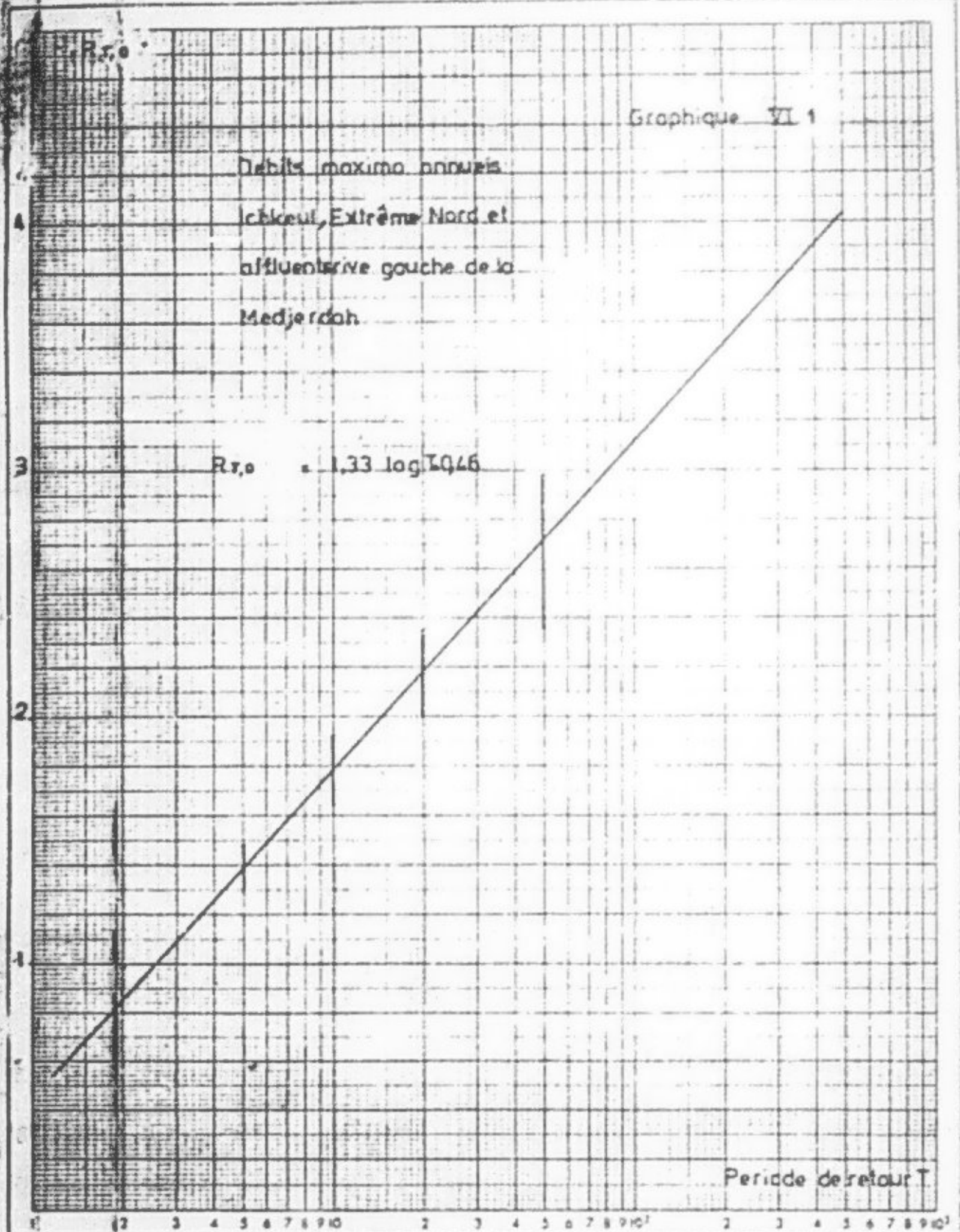
Période de retour Groupe	2	5	10	20	50	100
1	0,86	1,39	1,79	2,19	2,72	3,12
2	0,70	1,33	1,98	2,84	4,40	6,04
3	0,59	1,45	2,34	3,52	5,68	7,93

Graphique VI 1

Débits maxima annuels
Ichkeul, Extrême Nord et
affluent rive gauche de la
Medjerda.

$$R_{7,0} = 1,33 \log TQ_{46}$$

Période de retour T

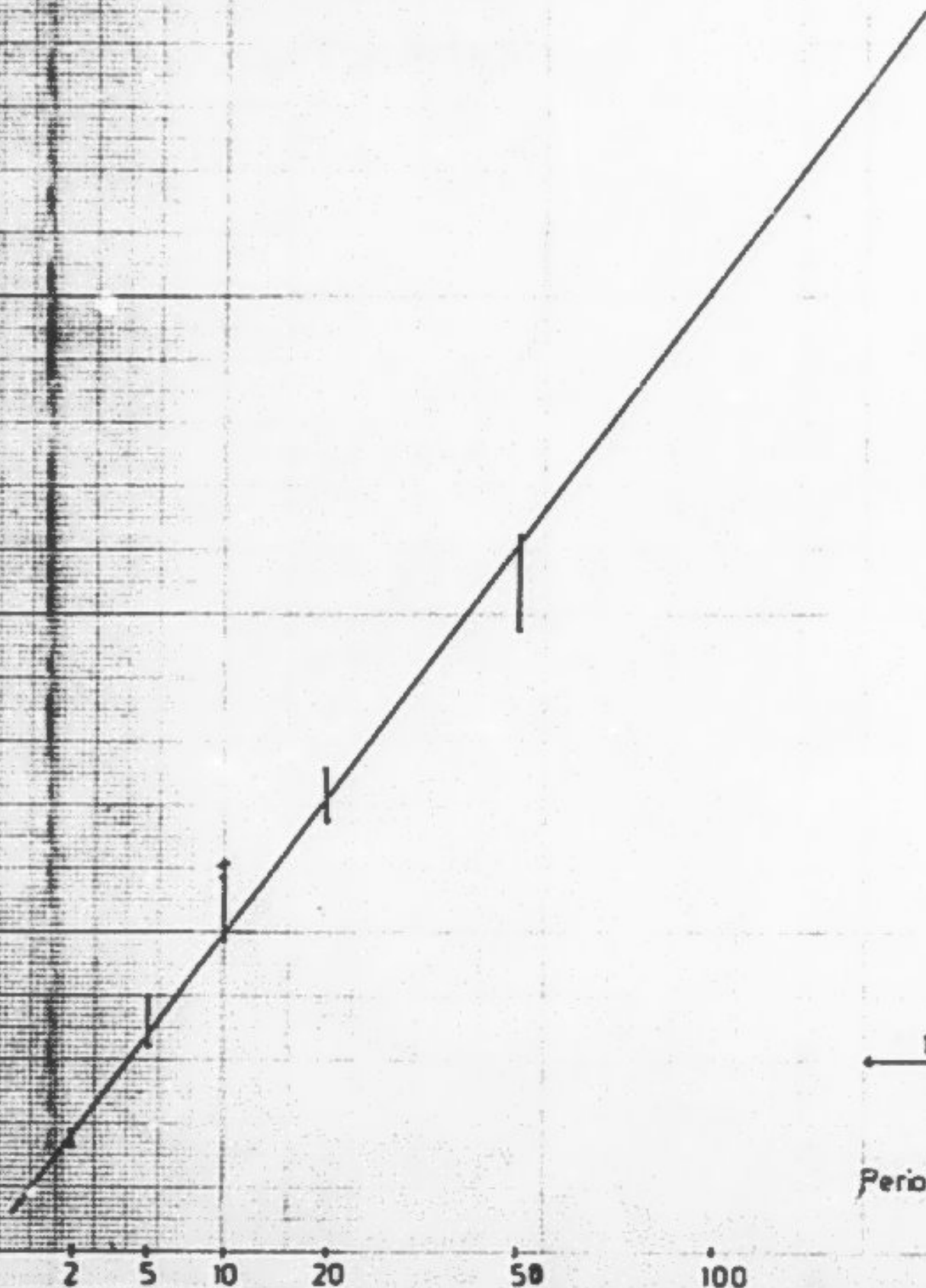


Débits maxima annuels

Graphique VI 2

Medjerdah, KGT Zazio

Cap Bon

 $R_{10} = 1,07 T^{0,4}$ Période de retour $T^{0,4}$

Debits maxima annuels

Miliane, Merguellil, Holhab

et sidi Sôad

 $R_{T,0}$

$$R_{T,0} = 1,47 T^{0,4}$$

1

Periode de retour T

 $T^{0,4}$

2

5

10

20

50

100

VI.2 COMMENTAIRE SUR LES RESULTATS DES R_T .

- Contrairement aux volumes (divisés en 4 groupes), on n'a pu distinguer que trois régimes pour les débits maxima annuels (groupes 1, 2, 3)
- Le premier groupe (ou régime) des débits est le même que celui des volumes. Il est composé des régions suivantes : l'Ichkeul, l'extrême Nord, et les affluents rive gauche de la Medjerdah.
- Les stations du K13, El Abid (groupe 3 des volumes) et de l'oued El Bey (groupe 4 des volumes) sont dans le groupe 2 des débits maxima. C'est à dire avec les stations se trouvant sur le cours d'eau de la Medjerdah
- Le débit maxima de fréquence cinquantennale à la station de Aïn Saboun est de 603 m³/s estimé à partir d'un échantillon de 13 valeurs (sans l'année 69-70 (5)) alors que le débit de 1969-70 est de 1765 m³/s à Aïn Saboun et est estimé cinquantennale pour la quasi totalité des stations du centre. C'est pourquoi, on a repris l'ajustement statistique de cette station tout en ajoutant l'année 1969-70 et trois autres années 1980-83. La loi de Goodrich ajustée à cet échantillon de 17 ans donnerait 1472 m³/s pour le débit cinquantennale ce qui paraît plus vraisemblable.
- A Sidi Saad, l'ajustement de deux échantillons de débits maxima, l'un de 27 valeurs (période 1950-76) et l'autre de 25 valeurs (période de 1950-76 sans les années 64-65 et 69-70) classent cette station dans le groupe 3. Les valeurs des $R_{20,Q}$ et $R_{50,Q}$ nous paraissent surestimées pour le premier échantillon et sous estimées pour le deuxième.
- l'existence de K.G.T Zazia dans le groupe 2 malgré l'incorporation de l'année 69-70 dans l'échantillon ajusté paraît à priori paradoxale, mais vu la stabilité de la station et la fiabilité des mesures d'une part et l'appartenance de son régime d'écoulement (paragraphe précédent) au groupe de la Medjerdah ou mieux à celui du K13 d'autre part, on peut confirmer la caractère particulier de cette station par rapport à celui du centre et son similitude avec la station du K 13 (même régimes d'écoulement et des débits maxima).

- L'irrégularité des régimes peut se mesurer par les écarts entre valeurs régionales des $R_T.Q$, par exemple entre $R_{100}.Q$ et $R_2.Q$. Ces écarts sont de 2,26 - 5,34 et 7,34 respectivement pour les groupes 1, 2 et 3.
- Pour chaque région ou groupe de régions il y a une à deux lois qui s'ajustent le mieux aux échantillons des débits maxima des différentes stations. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous :

Tableau VI.2-1

R é g i o n	Loi Adoptée
. Région de l'Ichkeul, extrême Nord et affluents rive gauche de la Medjerdah	Loi de PEARSON, Gumbel
. La Medjerdah, Cap-Bon	Galton, Goodrich
. Miliane, Merguellil, Hathob et Sidi Sâad.	Galton, Goodrich

VII.- C O N C L U S I O N

Cette étude a permis de régionaliser des paramètres hydrologiques aussi intéressant que les volumes annuels et les débits maxima relatifs à une période de retour donnée. Bien que le choix du régime auquel appartient une station donnée sur laquelle on n'a pas fait beaucoup de mesures est parfois difficile (exemple, régimes des volumes annuels des stations du Cap-Bon : appartenance à celui de la Medjerda, ou du Miliane). l'application de ces valeurs régionales permet de pallier à un manque total de donnée ou de rectifier les résultats trouvés à partir de données insuffisantes, si on estime avec précision acceptable les valeurs moyennes des modules ou des débits maxima annuels.

L'estimation du module interannuel est relativement plus simple que celle du débit moyen des débits maxima annuels; en effet il existe plusieurs méthodes pour l'évaluation des volumes moyens annuels : formule de Tixeront, méthodes d'évaluation du ruissellement en Tunisie (GHORBEL) Philan des ressources en eau dans le Sud (FERSI)(9) pour ne citer que ceci, mais par contre et à notre connaissance il n'existe qu'une seule méthode graphique qui consiste à tracer des courbes d'iso-rapports des débits maxima moyen par les surfaces des bassins versants élevées à une certaine puissance (méthode élaborée par le US-Geological Survey (3) pour déterminer le débit max moyen.

Les paramètres régionaux ne peuvent être appliqués qu'à la région où il sont déterminés, tout en faisant attention de ne pas dépasser les limites des grandeurs physiques des bassins qui ont servi à cette étude.

B I B L I O G R A P H I E

- 1) Monographie de la Medjerdah
- 2) Monographie du Miliane
- 3) Hydrologie de Surface
LAUSANNE 1980 J.F. JATON (EPFL)
- 4) Détermination de quelques caractéristiques hydrologiques
Nord Ichkeul et rive gauche de la Medjerdah. A. GHORBEL
- 5) Etudes hydrologiques: Aïn Saboun, Kgt Zaxia, Sidi Sâad, Haffouz
S. BOUZAIANE
- 6) Dossiers hydrométriques des oueds Madène, Kébir, Sedjenane, Joumine,
Mateur Joumine, Arima, Joumine Jebel Antra, Melah Ouchtata, Melah
Ichkeul, Zarga. R. KALLEL
- 7) Dossier hydrométrique de l'oued Rarai A. GHORBEL
- 8) Méthodes d'évaluation du ruissellement en Tunisie :
Bassins versants de la Dorsale et la Tunisie Centrale
A. GHORBEL
- 9) Estimation du ruissellement moyen annuel sur les bassins du Sud-Est
du Sud -Ouest et du Sahel Sud M. FERSI
- 10) Débits journaliers à Sept station principales de la Medjerdah
A. GHORBEL
- 11) Dossiers hydrométriques, Oudiane, El Bey
Abida E. DUVAL
- 12) Dossier hydrométrique de l'oued El Abid (en cours)
M. SAADAOUÏ
- 13) Bilan des Ressources en Eau 1980 H. ZEBIDI

FIN

.. **29** ..

VUES