MICROFICHE N°

01782

République Tunisienne

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية

وزارة الفلاحة

المركز القومي

للتوثيق الفلاحي

تونس

F 1

MINISTERE DE L'AGRICULTURE
CENTRE DE DOCUMENTATION AGRICOLE
16 JAN. 1978

CNDA 01782

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

- / -

Etude des débits spécifiques maximaux observés en TUNISIE

et

Etude fréquentielle des débits spécifiques maximaux annuels en TUNISIE observées aux stations de mesures

- / -

DECEMBRE 1977

EOCHE-DUVAL

CNDA 01782

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DES RESSOURCES EN EAU
ET EN SOL

Service hydrologique

COOPERATION TECHNIQUE TUNISO-ALLEMANDE
auprès du Ministère de l'Agriculture

1er LIVRET
ETUDE DES DEBITS SPECIFIQUES MAXIMAUX OBSERVES EN TUNISIE
ET
2ème LIVRET
ETUDE FREQUENTIELLE DES DEBITS SPECIFIQUES MAXIMAUX ANNUELS EN TUNISIE OBSERVEES AUX STATIONS DE MESURES

EOCHE-DUVAL
AVEC LA PARTICIPATION
DES INGENIEURS
DU SERVICE DE L'HYDROLOGIE
M.M. KALLEL. BOUZAIANE. GORBEL
GHANOUCHI

Sommaire

Introduction

Premier Livret

Première Partie : Les débits spécifiques maximaux observée en Tunisie, aux stations du Service de l'Hydrologie

1.1 Critères retenues pour le choix des données de bases
1.2 Mode d'obtention des débits maximaux
    1.2.1 Jaugeages au moulinet
    1.2.2 Jaugeages aux flotteurs
    1.2.3 Les déversoirs ou seuil épais
    1.2.4 Débits obtenus à partir des sections mouillées
1.3 Les stations
    1.3.1 Repartition géographique
    1.3.2 Superficie des bassins versants
1.4 Presentation des données
    1.4.1 Les tableaux
    1.4.2 Les ajustements graphiques
    1.4.3 Résultats obtenus
        1.4.3.1 Medjerdah
        1.4.3.2 Cap-Bon
        1.4.3.3 Miliane
        1.4.3.4 Nebhana
        1.4.3.5 Sud-Est
        1.4.3.6 Sud-Ouest
        1.4.3.7 Ensemble de la Tunisie
        1.4.3.8 Les barrages
        1.4.3.9 Comparaison des débits spécifiques maximaux tunisiens avec d'autres valeurs observées dans le bassin de la Méditerrannée occidentale et les records mondiaux.
Conclusion et hypothèse
Bibliographie
Cartes et graphiques : Carte No. 1 Situation des stations
                       Carte No. 2 Situation des bassins versants
                       Graphique 1 à 12

Les archives et les textes anciens nous apprennent que des crues, similaires à celles connues, sinon plus importantes, se sont produites autrefois et dans la première moitié de ce siècle (1 - 2). Il est évident, que lorsqu'elle est possible, la recherche en archives n'est pas inutile et apporte de précieux renseignements qui ne doivent pas être négligés (3 - 4).

L'étude a été scindée en 2 parties.

- Première partie. Etude des débits spécifiques maximaux observés en Tunisie.
- Deuxième partie. Etude fréquentielle des débits spécifiques maximaux annuels observés en Tunisie aux stations de mesures
  - non soumises à l'influence d'une retenue
  - situées à l'aval d'un barrage.

NOTA : DANS CE PREMIER LIVRET LES DEBITS SPECIFIQUES NE SONT QUE LES RESULTATS DES MESURES. L'ETUDE STATISTIQUE DE CES VALEURS EST ABORDEE DANS LE DEUXIEME LIVRET.

PREMIERE PARTIE

Les Débits spécifiques maximaux observés en Tunisie, aux stations du Service de l'Hydrologie

1er LIVRET

1.1 Critères retenus pour le choix des données de bases

Pour établir cet inventaire, nous n'avons retenu que les débits maxima réellement jaugés (moulinet ou flotteurs ou deversoir, ou obtenus à partir d'une formule faisant intervenir, la section mouillée connue par relevé topographique après les crues, en partant, des hauteurs limnimétriques (échelles ou limnigraphes) ou des laisses de crue.

Il nous parait en effet peu réaliste de tenir compte de chiffres basés sur des estimations ou obtenus en faisant intervenir de multiples paramètres ajustés de façon souvent, suggestive ou extrapolés de régions très dissemblables.

1.2 Mode d'obtention des débits maximaux

1.2.1 Jaugeages au moulinet : Il est assez illusoire en grande crue sur des bassins d'une certaine taille de vouloir faire des jaugeages avec un appareillage traditionnel (saumon et moulinet). Bien peu de mesures ont été effectuées jusqu'à présent au maximum des écoulements. A ce jour les seules mesures de maximum sont celles faites sur la Medjerdah en 1973 à partir du pont-route à la Sloughia, ou sur les bassins de l'ordre de 200 à 300 km^2.

1.2.2 Jaugeages aux flotteurs : C'est par ce moyen qu'ont été jaugés en 1969,les Oueds du Centre comme le Zeroud à Sidi-Saâd et le Merguellil à Haffouz. Ces deux Oueds coulant sur leurs alluvions, les sections mouillées sont donc continuellement remaniées. Après les crues de 1969 une campagne de prospection au moyen d'un géophone, a permi de connaitre avec exactitude la section maximale du Merguellil à Haffouz (5). A Sidi-Saâd (Zeroud) c'est au moyen d'une sonde à percussion que la même opération a été conduite (5) recoupant ainsi les indications obtenues lors des crues de 1969.

1.2.3 Les deversoires ou seuils épais : Sauf cas spécial, la formule la plus generalement utilisée pour les deversoirs est :

$$Q = m1\sqrt{2\,g\,H}$$

dans laquelle "m" et "H" sont généralement ajustés par les calculateurs.

- Le coefficient "m"

En fonction du type de deversoir "m" peut parfois être ajusté avec précision lorsqu'il y a des jaugeages jusqu'à une côte assez élevée.

- La lame d'eau sur les deversoirs "H"

Sur les deversoirs la côte "H" doit être prise à une distance amont au moins égale à 2,5 H. Or les mesures sont presque toujours faites sur le seuil même, on mesure donc une hauteur contractée, Hc, d'où une correction a effectuer.

1.2.4 Débits obtenus à partir des sections mouillées : La formule de Manning-Strikler est le plus souvent appliquée.

$$U = Ks \times R^{\frac{2}{3}} \times i^{\frac{1}{2}}$$

Cette formule à l'usage des canaux ou de section regulière, demande a être parfaitement ajustée en ce qui concerne le choix du coefficient Ks.

1.3 Les stations

1.3.1 Repartition géographique

Les stations retenues sont reparties de la façon suivante : (voir carte No. 2)

Nord	2 stations
Medjerdah	13 stations
	soit 4 sur le cours de la Medjerdah
	4 sur la Siliana (dont 1 sur un affluent) et un barrage
	2 sur le Tessa
	1 sur le Mellègue
	3 sur des affluents rive gauche
Cap Bon	8 stations dont 3 barrages
Sahel Nord	3 stations
Miliane	11 stations dont 1 barrage et 3 bassins expérimentaux (INRF)
Zéroud	3 stations
Merguellil	4 stations
Nebhana	6 stations dont 1 barrage
Leben	2 stations
Sud-Est	14 stations dont 1 bassin versant expérimental (ORSTOM)
Sud-Ouest	9 stations

Deux zones géographiques font totalement défaut, c'est le Sahel de Sousse, Sfax et le bassin versant du Sarrath.

1.3.2 Superficies des bassins versants

La Medjerdah

Pour les stations de la Medjerdah situées à l'aval du barrage Mellègue (fermé en 1954) nous avons retenu seulement la superficie sans le barrage du Mellègue, notamment aux stations Bou-Salem et la Sloughia. Les débits maximaux qui ont été mesurés à ces deux stations le 28 Mars 1973, n'étaient pas sous influence des lachures du barrage (6).

Le Miliane

Sur le Miliane le deversement au barrage Kébir s'est produit en même temps que l'observation des débits maximaux des stations aval nous avons pris en compte la superficie totale du bassin.

L'El Bey

Pour l'Oued El bey, les barrages Nasri et Tahouna n'ont déversé qu'après l'observation du débit maximum à la station - nous n'avons donc pas tenu compte de la superficie controlée par ces deux barrages.

Le Nebhana

Seule la station Pont Romain se trouve à l'aval du barrage.

Le cas du Nebhana est un peu spécial, la station Pont Romain se trouvant juste à l'aval du barrage c'est incontestablement le débit de celui-ci qui y a été observé le 27 Septembre 1969.

3512 m^3/s au barrage

3579 m^3/s à la station Pont Romain.

La Siliana

La station de Djebel Aoudj se trouve à l'aval du barrage Lakmes qui a debordé en 1973. La superficie de cette retenue (131 km^2) est telle, comparée à la surface total (2.066 km^2) que le débit spécifique ne serait pas modifié de façon significative. Nous avons tout de même tenu compte de la totalité du bassin versant.

Il est évident que les barrages ennumerés ci-dessous, s'ils n'ont pas pour certains participé en deversant, à augmenter le débit maximum aux stations aval, ont par contre dans une certaine mesure laminé le débit de pointe, d'où une légère sous-estimation des débits spécifiques maximaux des stations se trouvant à l'aval.

1.4 Présentation des données

1.4.1 Les tableaux

Tableau No. 1

Dans ce tableau les stations sont classées géographiquement et par bassin versant.

Figurent :

Le nom de la station
La date du phénomène
La superficie du bassin versant en km^2
Le débit spécifique maximum observé
Le nombre d'années d'observations
La bibliographie
Le mode d'obtention du débit maximum

Tableau No. 2

Classement des stations en fonction de la superficie des bassins versants. Le membre de bassin versant se reparti comme suit :

< à	1 km^2	-	3
1 à	20 km^2	-	5
20 à	100 km^2	-	14 (3 barrages)
100 à	200 km^2	-	9 (1 barrage)
200 à	300 km^2	-	9 (1 barrage)
300 à	500 km^2	-	9
500 à	1000 km^2	-	9 (1 barrage)
1000 à	2000 km^2	-	8
2000 à	5000 km^2	-	5
5000 à	10000 km^2	-	4
> à	10000 km^2	-	2

On voit que chaque classe de bassin est assez bien représntée.

TABLEAU No. 1

Nord et Medjerdah

STATIONS	DATE	SURFACE en km^2	$m^3/s/km^2$	NOMBRE D'ANNEES OBSERVEES	BIBLIO.	D = Déversoir SM = Section mouillé Fl = Flotteurs Fo = Formule Jg = Jaugeage
N O R D						
-Djoumine à Antra	22/10/62	235	1,00	24	7	SM Fo
-Kébir à Tabarka	21/12/70	165	0,90	13	8	SM Fo
MEDJERDAH						
-Ghardimaou	28/03/73	1480	1,60	26	9	SM Fo
-Jendouba	28/03/73	2410	1,00	58	9	SM Fo
-Bou Salem	28/03/73	5930	0,55 (1)	44	9	SM Fo
-Sloughia	28/03/73	10595	0,33 (1)	29	9	Jg
SILIANA						
-(M12)Entrée Plaine	- /10/69	390	3,67	25	9	D Fo
-Djebel Aoudj	28/03/73	2066	0,63 (2)	4	10	SM Fo
-R'mil(El Aroussa	27/10/58	230	3,00	Occasionnel	11	SM Fo
-Lakhmes(Barrage)	10/06/69	131	3,89	10	12	D Fo
TESSA						
-Zouarines	27/09/69	408	3,06	11	9	SM Fo
-Sidi Mediene	28/03/73	1952	0,28	7	9	SM Fo
MELLEGUE						
-K13 Amont Barrage	27/09/69	9000	0,49	51	9	SM Fo
PETITS AFFLUENTS						
-Rarai (Plaine)	28/03/73	370	2,24	6	13	Jg
-Rhezala(Fernana)	16/12/49 et 13/03/59	138	1,88	29	14	SM Fo
-Bou Hertma (Kef Rhira)	23/04/65	282	1,45 (3)	9	14	SM Fo

(1) non comprise la superficie du bassin versant de l'Oued Mellègue au Barrage de Nebeur (10 300 km^2)

(2) avec la superficie du barrage Lakmes (131 km^2) qui a deversé en 1973

(3) non comprise la superficie du bassin versant du barrage de Oued Ellil 107 km^2 qui n'a pas debordé (3).

TABLEAU No. 1 (suite)

Nord-Est

STATIONS	DATE	SURFACE en km^2	$m^3/s/km^2$	Nombre D'ANNEES Observees	BIBLIO.	D=Déversoir SM=Section mouillé Fl=Flotteurs Fo=Formule Jg=Jaugeage
CAP - BON						
-Oued Abida	08/12/71	50	4,90	13	15	SM Fo
-Oued El Oudiane	07/03/75	67	4,59	13	16	SM Fo
-Oued El Abid	08/12/71	81	3,64	10	17	SM Fo
-Oued Sohil (Dévers.)	27/10/58	22	18,00	Occasion.	11	D Fo
-Oued El Bey(Soliam.)	06/12/73	411 (1)	0,64 (3)	10	17bis	SM Fo
-Masri(Barrage)	27/03/73	40 (2)	0,38	8	12	D Fo
-Bézirk(Barrage)	23/03/73	84 (2)	1,09	15	12	D Fo
-Chiba(Barrage)	23/03/73	64 (2)	0,54	13	12	D Fo
SAHEL NORD						
-Dévers. de l'O. R'mel	- /12/49	764	1,57	5	18	D Fo
-Station de l'O. R'mel	04/11/75	684	1,09	1	19	SM Fl
-Oued Kheirat	08/03/75	176	0,50	2	20	Jg
MILIANE						
-KébirSidiAouidet	21/10/69	228	5,61	39	21	SM Fo
-Kébir(Barrage)	21/10/69	270	6,65	Occasion.	22	D Fo
-Bou Arada à Bou Arada	21/10/69	95	6,64	4	21	SM Fo
-Djarabia	27/03/73	449	0,33	2	21	SM Fo
-Thuburbo Majus	22/10/69	1019 (4)	1,50	4	21	SM Fo
-Cheylus	22/10/69	1419 (4)	1,28	24	21	SM Fo
-Madeleine	22/10/69	1946 (4)	1,02	20	21	SM Fo
-Hamma Amont	10/12/70	14,5	4,55	4	21	SM Fo
-Hamma Aval	05/12/73	222	0,79	11	21	SM Fo
-Sidi Hamid	27/03/73	28	2,60	2	21	SM Fo
-Tahouna	22/10/69	43	2,07	9	21	SM Fo
-Djouggar B.V. Expérimental No. 1	06/10/69	0,6	2,17	11	23	D Triangulaire
-Djouggar B.V. Expérimental No. 2	06/10/69	1,01	11,38	11	23	Seuil Parshall.
-Djouggar B.V. Expérimental No. 3	02/12/70	0,85	4,35	9	23	Seuil Parshall.

(1) Sans la superficie des barrages Masri et Tahouna

(2) Au déversement

(3) Une autre crue maximale avait été observée en Novembre 1967. Avant donc la construction des barrages Masri et Tahouna $Q_{max.}$ 252 m^3/s, superficie 464 km^2 débit $m^3/s/km^2$ = 0,54

(4) Avec la superficie du barrage Kébir (déversoir de crue à pertuis ouvert)

TABLEAU No. 1 (suite)

Centre

STATIONS	DATE	SURFACE en km^2	m^3/s/km^2	NOMBRE D'ANNEES OBSERVEES	BIBLIO.	D=Déversoir SM=Section mouillé Fl=Flotteurs Fo=Formule Jg=Jaugeage
ZEROUD						
Sidi Saâd	27/09/69	8950	1,90	25	24	SM Fl
Ain Saâboun (branche Nord)	27/09/69	813	2,17	11	5	SM Fo
Kanguet Zazia	29/10/69	2200	0,98	19	5	SM Fo
MERGUELLIL						
Bou Hafna	14/02/47 27/09/69 et 06/10/69	651	1,08	6	25	D Fo
Haffouz		679	4,45	10	25	SM Fl
Skrira	29/06/76	188	1,00	2	26	Jg
Oued Daoued (GP 12)	25/09/69	12	0,93	8		SM Fo
NEBHANA						
Dridja Amont	21/10/69	37,5	14,00	47	27	D Fo
Bel Assoued	06/10/69	149	6,10	7	27	SM Fo
Kseub	21/10/69	183	5,40	3	27	SM Fo
Maârouf	21/10/69	605	2,50	2	27	SM Fo
Nebhana (Barrage)	27/09/69	878	4,00 (1)	9	27	D Fo
Nebhana Pont Romain	27/09/69	1193	3,00 (2)	26	27	SM Fo

(1) Au déversement

(2) N'est pas signicatif cette station se trouve trop près à l'aval du barrage, c'est le déversement du barrage qui y a été mesuré.

TABLEAU No. 1 (suite)

SUD

STATIONS	DATE	SURFACE en km^2	m^3/s/km^2	NOMBRE d'ANNEES OBSERVEES	BIBLIO.	D=Déversoir Sm=Section mouillé Fl=Flotteurs Fo=Formule Jg=Jaugeages
SUD-EST (zone de Gabes)						
-Leben MC23 Maknassy	07/10/69	1025	3,40 à3,80	Occasion.	28	Sm Fo
-Leben Ouadrane	07/10/69	2680	1,45	"	28	Sm Fo
-O.Gabes (Entrée Gabes)	07/10/69	95	11,00	"	29	Sm Fo
-Zita-BV. ORSTOM	12/12/73	3,2	41,00	2	30	
-O. Gabes à Gabes	13/12/73	88	2,73	7	31	Jg
-El Hamma à Sembat	13/12/73	770	0,48	8	31	Sm Fo
-O. Djir Déversoir	13/12/73	150	2,40	7	31	Sm Fl
-O. El Ferd-Cassis GP 1	12/12/73	470	1,66	Occasion.	31	Sm Fo
-O. Oum Zeussar Koutine	13/12/73	280	3,04	4	31	Sm Fo
-O. Zigzaou Cassis	08/09/69	175	5,42	9	31	Sm Fo
-O. Akarit Pont GP 1	12/12/73	85	7,65	9	31	Sm Fo
-Kouri à El Hamma	12/12/73	3,2	47,20	5	31	Sm Fo
-Chaffar Cassis GP 1	13/12/73	240	2,67	3	31	Sm Fo
-Citerne No. 1	12/12/73	2,38ha	11,50	8	31	
SUD-OUEST (Gafsa)						
-Melah Cassis GP 15	12/12/73	256	3,00	Occasion.	31	Sm Fo
-O. Hoguef Cassis	13/12/73	470	0,64	8	31	Sm Fo
-O. Bou Haya GP 15	28/10/69	370	4,32	12	31	Sm Fo
-O. Sidi Aich à Sidi Aich	12/12/73	1780	0,40	Occasion.	31	Sm Fo
-Kébir à Sidi Bou Baker	27/09/69	2630	0,61	"	31	Sm Fo
-Bayech à Gafsa	12/12/73	5700	0,23	"	31	Sm Fo
-Oued Gouifla	27/09/69	6800	0,15	"	31	Sm Fo
-O. Magroun GP 3	12/12/73	320	0,72	"	31	Sm Fo
-Oued Seldja	12/12/73	660	0,53	"	31	Sm Fo

TABLEAU No. 2

Classement par superficie

CLASSE DES BASSINS VERSANT - en km^2	STATION	SURFACE en km^2	DEBIT SPECIFIQUE m^3/s/km^2
< à 1	B.V. Exp. No. 1(INRF)	0,6 ha	2,17
	B.V. Exp. No. 3(INRF)	0,85 ha	4,35
	Citerne No. 1	2,38 ha	11,50
1 à 20	B.V. Exp. No. 2(INRF)	1,01	11,38
	Oued Zita (ORSTOM)	3,2	41,00
	Kouri à El Hamma	3,2	47,20
	Oued Doued GP12	12,0	0,93
	Hamma Amont	14,5	4,55
20 à 100	Sohil (Déversoir)	22	18,00
	Sidi Hamid	28	2,60
	Dridja Amont	37,5	14,00
	Masri (Barrage)	40	0,38
	Tahouna	43	2,07
	Abida	50	4,90
	Chiba (Barrage)	64	0,54
	EL Oudiane	67	4,59
	El Abid	81	3,64
	Bézirk (Barrage)	84	1,09
	Akarit	85	7,65
	Oued Gabes (1973)	88	2,73
	Oued Gabes (1959)	95	11,00
	Bou Arada	95	6,64
100 à 200	Lakmes (Barrage)	131	3,89
	Rhezala (Fernana)	138	1,88
	Bel Assoued (Nebhana)	149	6,10
	Oued Djir (Barrage)	150	2,40
	Kébir (Tbarka)	165	0,90
	Zigzaou - Cassis GP 1	175	5,42
	Kheirat (Cassis)	176	0,50
	Kseub (Nebhana)	183	5,40
	Skira (Merguellil)	188	1,00
200 à 300	Hamma Aval	222	0,79
	Kébir à Sidi Aouidet	228	5,61
	R'mil à El Aroussa	230	1,00
	Djoumine à Antra	235	2,67
	Chaffar (GP 1)	240	3,00
	Melah Cassis (GP 15)	256	3,00
	Kébir (Barrage)	270	6,65
	Oum Zeussar Koutine	280	3,04
	Bou Heurtma à Kef Rhira	282	1,45
300 à 500	Oued Magroune (GP 3)	320	0,72
	Rarai Plaine	370	2,24
	Bou Haya (GP 15)	370	4,32
	Siliana M 12 (Oussafa)	390	3,67
	Tessa - Zouarines	408	3,06
	El Bey (Soliman)	411	0,64
	Djarabia	449	0,33
	El Ferd (GP 1)	470	1,66
	Hoguef	470	0,64

TABLEAU No. 2 (suite)

CLASSE DES BASSINS VERSANT - en km^2	STATION	SURFACE en km^2	DEBIT SPECIFIQUE $m^3/s/km^2$
500 à 1000	Maârouf (Nebhana)	605	2,50
	Bou Hafna (Merguellil)	651	1,08
	Oued Seldja	660	0,53
	Haffouz (Merguellil)	679	4,45
	R'mil (Station)	684	1,09
	R'mel bou Ficha (Déversoir)	764	1,57
	El Hamma à Sembat	770	0,48
	Nebhana (Barrage)	878	4,00
	Ain Saâboun	813	2,17
1000 à 2000	Miliane Tuburbo-Majus	1019	1,50
	Leben-Maknassy	1025	3,41 - 3,80
	Nebhana - Pont Romain	1193	3,00
	Miliane - Cheylus	1419	1,28
	Tessa - Sidi Mediène	1952	0,28
	Ghardimaou - Medjerdah	1480	1,60
	Sidi Aich à Sidi Aich	1780	0,40
	Miliane Madeleine	1946	1,02
2000 à 5000	Khanguet Zazia	2000	0,98
	Siliana - Djebel Aoudj	2066	0,63
	Medjerdah - Jendouba	2410	1,00
	Kébir à Sidi Bou Baker	2630	0,61
	Leben Ouadrane	2680	1,46
5000 à 10000	Baiech à Gafsa	5700	0,23
	Oued Gouifla	6800	0,15
	Zéroud - Sidi Saâd	8950	1,90
	Mellègue K 13	9000	0,49
> à 10000	Medjerdah - Bou Salem (sans barrage Mellègue)	5930	0,55
	Medjerdah - Sloughia (sans barrage Mellègue)	10595	0,33

1.4.2 Les ajustements graphiques : Sur les graphiques de 1 à 9 sont portés en graduation log-log, les débits spécifiques maxima en fonction de la superficie du bassin versant.

Chaque graphique est consacré à une région ou à un bassin versant.

Les droites obtenues à partir des stations situées sur un même cours d'eau ne sont pas représentatives d'une région mais plutôt d'un phénomène précis, surtout si le débit maxima observé provient d'un même épisode pluvieux, car il peut s'agir alors, de la propagation d'une même crue venant du haut bassin, amplifiée par les bassins intermédiaires. Ce qui est le cas pour :

La Medjerdah (Fig. No. 1)

Ghardimaou, Jendouba, Bou Salem, Medjez-El-Bab (1973)

Le Miliane (Fig. No. 4) droite No. 2

Sidi Aouidet, Tuburbo Majus, Cheylus et la Madeleine (1969)

Le Leben (Fig. No. 7)

Maknassy et Ouadrane (1969).

1.4.3 Résultats obtenus : L'alignement, des valeurs dans chaque bassin versant ou aire géographique où les stations controlent des bassins versants indépendants apparait de façon évidente, les exemples les plus caractéristiques sont :

1.4.3.1 La Medjerdah (Fig. No. 1)

Sur ce graphique, mise à part la droite relative aux stations situées sur le cours même de la Medjerdah dont nous avons expliqué pourquoi elle ne peut être prise en considération, on remarquera que les stations Siliana et Tessa s'alignent assez bien avec Ghardimaou et Mellègue K 13.

1.4.3.2 Le Cap Bon (Fig. No. 3)

Les bassins versants de Abid, situé au Nord, El Oudiane et Abida situés eux, au Sud de la "Dorsale du Cap-Bon donnent des chiffres très semblables pour des épisodes pluvieux differents : Abid et Abida (1971), à El Oudiane (1975). L'alignement est bon pour les stations Sohil-Abid, El Oudiane-Abida et El Bey.

1.4.3.3 Le Miliane (Fig. No. 4)

Les stations situées en rive droite de l'Oued Miliane (Droite No. 1) sur la Partie Ouest de la Chaine Fkirine Zaghouan et Zit (Djouggar B.V. 2, Hamma Amont, Hamma Aval, Sidi Hamid et Tahouna) s'alignent assez parfaitement. Les maxima connus à ces stations sont éloignés dans le temps et ne relèvent pas d'un phénomène spatialement unique.

PREMIERE PARTIE

Les Débits spécifiques maximaux observés en Tunisie, aux stations du Service de l'Hydrologie

1er LIVRET

1.1 Critères retenus pour le choix des données de bases

Pour établir cet inventaire, nous n'avons retenu que les débits maxima réellement jaugés (moulinet ou flotteurs ou deversoir, ou obtenus à partir d'une formule faisant intervenir, la section mouillée connue par relevé topographique après les crues, en partant, des hauteurs limnimétriques (échelles ou limnigraphes) ou des laisses de crue.

Il nous parait en effet peu réaliste de tenir compte de chiffres basés sur des estimations ou obtenus en faisant intervenir de multiples paramètres ajustés de façon souvent, suggestive ou extrapolés de régions très dissemblables.

1.2 Mode d'obtention des débits maximaux

1.2.1 Jaugeages au moulinet : Il est assez illusoire en grande crue sur des bassins d'une certaine taille de vouloir faire des jaugeages avec un appareillage traditionnel (saumon et moulinet). Bien peu de mesures ont été effectuées jusqu'à présent au maximum des écoulements. A ce jour les seules mesures de maximum sont celles faites sur la Medjerdah en 1973 à partir du pont-route à la Sloughia, ou sur les bassins de l'ordre de 200 à 300 km^2.

1.2.2 Jaugeages aux flotteurs : C'est par ce moyen qu'ont été jaugés en 1969,les Oueds du Centre comme le Zeroud à Sidi-Saâd et le Merguellil à Haffouz. Ces deux Oueds coulant sur leurs alluvions, les sections mouillées sont donc continuellement remaniées. Après les crues de 1969 une campagne de prospection au moyen d'un géophone, a permi de connaitre avec exactitude la section maximale du Merguellil à Haffouz (5). A Sidi-Saâd (Zeroud) c'est au moyen d'une sonde à percussion que la mème opération a été conduite (5) recoupant ainsi les indications obtenues lors des crues de 1969.

1.2.3 Les deversoires ou seuils épais : Sauf cas spécial, la formule la plus generalement utilisée pour les deversoirs est :

$$Q = m l \sqrt{2 g} H$$

dans laquelle "m" et "H" sont généralement ajustés par les calculateurs.

- Le coefficient "m"

En fonction du type de deversoir "m" peut parfois être ajusté avec précision lorsqu'il y a des jaugeages jusqu'à une côte assez élevée.

- La lame d'eau sur les deversoirs "H"

Sur les deversoirs la côte "H" doit être prise à une distance amont au moins égale à 2,5 H. Or les mesures sont presque toujours faites sur le seuil même, on mesure donc une hauteur contractée, Hc, d'où une correction a effectuer.

1.2.4 Débits obtenus à partir des sections mouillées : La formule de Manning-Strikler est le plus souvent appliquée.

$$U = Ks \times R^{\frac{2}{3}} \times i^{\frac{1}{2}}$$

Cette formule à l'usage des canaux ou de section regulière, demande a être parfaitement ajustée en ce qui concerne le choix du coefficient Ks.

1.3 Les stations

1.3.1 Repartition géographique

Les stations retenues sont reparties de la façon suivante : (voir carte No. 2)

Nord	2 stations
Medjerdah	13 stations
	soit 4 sur le cours de la Medjerdah
	4 sur la Siliana (dont 1 sur un affluent) et un barrage
	2 sur le Tessa
	1 sur le Mellègue
	3 sur des affluents rive gauche
Cap Bon	8 stations dont 3 barrages
Sahel Nord	3 stations
Miliane	11 stations dont 1 barrage et 3 bassins expérimentaux (INRF)
Zéroud	3 stations
Merguellil	4 stations
Nebhana	6 stations dont 1 barrage
Leben	2 stations
Sud-Est	14 stations dont 1 bassin versant expérimental (ORSTOM)
Sud-Ouest	9 stations

Deux zones géographiques font totalement défaut, c'est le Sahel de Sousse, Sfax et le bassin versant du Sarrath.

1.3.2 Superficies des bassins versants

La Medjerdah

Pour les stations de la Medjerdah situées à l'aval du barrage Mellègue (fermé en 1954) nous avons retenu seulement la superficie sans le barrage du Mellègue, notamment aux stations Bou-Salem et la Sloughia. Les débits maximaux qui ont été mesurés à ces deux stations le 28 Mars 1973, n'étaient pas sous influence des lachures du barrage (6).

Le Miliane

Sur le Miliane le deversement au barrage Kébir s'est produit en même temps que l'observation des débits maximaux des stations aval nous avons pris en compte la superficie totale du bassin.

L'El Bey

Pour l'Oued El bey, les barrages Nasri et Tahouna n'ont déversé qu'après l'observation du débit maximum à la station - nous n'avons donc pas tenu compte de la superficie controlée par ces deux barrages.

Le Nebhana

Seule la station Pont Romain se trouve à l'aval du barrage.

Le cas du Nebhana est un peu spécial, la station Pont Romain se trouvant juste à l'aval du barrage c'est incontestablement le débit de celui-ci qui y a été observé le 27 Septembre 1969.

3512 m^3/s au barrage

3579 m^3/s à la station Pont Romain.

La Siliana

La station de Djebel Aoudj se trouve à l'aval du barrage Lakmes qui a debordé en 1973. La superficie de cette retenue (131 km^2) est telle, comparée à la surface total (2.066 km^2) que le débit spécifique ne serait pas modifié de façon significative. Nous avons tout de même tenu compte de la totalité du bassin versant.

Il est évident que les barrages ennumerés ci-dessous, s'ils n'ont pas pour certains participé en deversant, à augmenter le débit maximum aux stations aval, ont par contre dans une certaine mesure laminé le débit de pointe, d'où une légère sous-estimation des débits spécifiques maximaux des stations se trouvant à l'aval.

1.4 Présentation des données

1.4.1 Les tableaux

Tableau No. 1

Dans ce tableau les stations sont classées géographiquement et par bassin

Figurent :

Le nom de la station

La date du phénomène

La superficie du bassin versant en km^2

Le débit spécifique maximum observé

Le nombre d'années d'observations

La bibliographie

Le mode d'obtention du débit maximum

Tableau No. 2

Classement des stations en fonction de la superficie des bassins versants.

Le membre de bassin versant se reparti comme suit :

<	à	1 km^2	- 3
1	à	20 km^2	- 5
20	à	100 km^2	- 14 (3 barrages)
100	à	200 km^2	- 9 (1 barrage)
200	à	300 km^2	- 9 (1 barrage)
300	à	500 km^2	- 9
500	à	1000 km^2	- 9 (1 barrage)
1000	à	2000 km^2	- 8
2000	à	5000 km^2	- 5
5000	à	10000 km^2	- 4
>	à	10000 km^2	- 2

On voit que chaque classe de bassin est assez bien représntée.

TABLEAU No. 1

Nord et Medjerdah

STATIONS	DATE	SURFACE en km^2	$m^3/s/km^2$	NOMBRE D'ANNEES OBSERVEES	BIBLIO.	D = Déversoir SM = Section mouillé Fl = Flotteurs Fo = Formule Jg = Jaugeage
N O R D						
-Djoumine à Antra	22/10/62	235	1,00	24	7	SM Fo
-Kébir à Tabarka	21/12/70	165	0,90	13	8	SM Fo
MEDJERDAH						
-Ghardimaou	28/03/73	1480	1,60	26	9	SM Fo
-Jendouba	28/03/73	2410	1,00	58	9	SM Fo
-Bou Salem	28/03/73	5930	0,55 (1)	44	9	SM Fo
-Sloughia	28/03/73	10595	0,33 (1)	29	9	Jg
SILIANA						
-(M12)Entrée Plaine	- /10/69	390	3,67	25	9	D Fo
-Djebel Aoudj	28/03/73	2066	0,63 (2)	4	10	SM Fo
-R'mil(El Aroussa	27/10/58	230	3,00	Occasionnel	11	SM Fo
-Lakhmes(Barrage)	10/06/69	131	3,89	10	12	D Fo
TESSA						
-Zouarines	27/09/69	408	3,06	11	9	SM Fo
-Sidi Mediene	28/03/73	1952	0,28	7	9	SM Fo
MELLEGUE						
-K13 Amont Barrage	27/09/69	9000	0,49	51	9	SM Fo
PETITS AFFLUENTS						
-Rarai (Plaine)	28/03/73	370	2,24	6	13	Jg
-Rhezala(Fernana)	16/12/49 et 13/03/59	138	1,88	29	14	SM Fo
-Bou Hertma (Kef Rhira)	23/04/65	282	1,45 (3)	9	14	SM Fo

(1) non comprise la superficie du bassin versant de l'Oued Mellègue au Barrage de Nebeur (10 300 km^2)

(2) avec la superficie du barrage Lakmes (131 km^2) qui a deversé en 1973

(3) non comprise la superficie du bassin versant du barrage de Oued Ellil 107 km^2 qui n'a pas debordé (3).

TABLEAU No. 1 (suite)

Nord-Est

STATIONS	DATE	SURFACE en km^2	$m^3/s/km^2$	Nombre D'ANNEES Observees	BIBLIO.	D=Déversoir SM=Section mouillé Fl=Flotteurs Fo=Formule Jg=Jaugeage
CAP - BON						
-Oued Abida	08/12/71	50	4,90	13	15	SM Fo
-Oued El Oudiane	07/03/75	67	4,59	13	16	SM Fo
-Oued El Abid	08/12/71	81	3,64	10	17	SM Fo
-Oued Sohil (Dévers.)	27/10/58	22	18,00	Occasion.	11	D Fo
-Oued El Bey(Soliam.)	06/12/73	411 (1)	0,64 (3)	10	17bis	SM Fo
-Masri(Barrage)	27/03/73	40 (2)	0,38	8	12	D Fo
-Bézirk(Barrage)	23/03/73	84 (2)	1,09	15	12	D Fo
-Chiba(Barrage)	23/03/73	64 (2)	0,54	13	12	D Fo
SAHEL NORD						
-Dévers. de l'O. R'mel	- /12/49	764	1,57	5	18	D Fo
-Station de l'O. R'mel	04/11/75	684	1,09	1	19	SM Fl
-Oued Kheirat	08/03/75	176	0,50	2	20	Jg
MILIANE						
-KébirSidiAouidet	21/10/69	228	5,61	39	21	SM Fo
-Kébir(Barrage)	21/10/69	270	6,65	Occasion.	22	D Fo
-Bou Arada à Bou Arada	21/10/69	95	6,64	4	21	SM Fo
-Djarabia	27/03/73	449	0,33	2	21	SM Fo
-Thuburbo Majus	22/10/69	1019 (4)	1,50	4	21	SM Fo
-Cheylus	22/10/69	1419 (4)	1,28	24	21	SM Fo
-Madeleine	22/10/69	1946 (4)	1,02	20	21	SM Fo
-Hamma Amont	10/12/70	14,5	4,55	4	21	SM Fo
-Hamma Aval	05/12/73	222	0,79	11	21	SM Fo
-Sidi Hamid	27/03/73	28	2,60	2	21	SM Fo
-Tahouna	22/10/69	43	2,07	9	21	SM Fo
-Djouggar B.V. Expérimental No. 1	06/10/69	0,6	2,17	11	23	D Triangulaire
-Djouggar B.V. Expérimental No. 2	06/10/69	1,01	11,38	11	23	Seuil Parshall.
-Djouggar B.V. Expérimental No. 3	02/12/70	0,85	4,35	9	23	Seuil Parshall.

(1) Sans la superficie des barrages Masri et Tahouna

(2) Au déversement

(3) Une autre crue maximale avait été observée en Novembre 1967. Avant donc la construction des barrages Masri et Tahouna $Q_{max.}$ 252 m^3/s, superficie 464 km^2 débit $m^3/s/km^2$ = 0,54

(4) Avec la superficie du barrage Kébir (déversoir de crue à pertuis ouvert)

TABLEAU No. 1 (suite)

Centre

STATIONS	DATE	SURFACE en km^2	m^3/s/km^2	NOMBRE D'ANNEES OBSERVEES	BIBLIO.	D=Déversoir SM=Section mouillé Fl=Flotteurs Fo=Formule Jg=Jaugeage
ZEROUD						
Sidi Saâd	27/09/69	8950	1,90	25	24	SM Fl
Ain Saâboun (branche Nord)	27/09/69	813	2,17	11	5	SM Fo
Kanguet Zazia	29/10/69	2200	0,98	19	5	SM Fo
MERGUELLIL						
Bou Hafna	14/02/47	651	1,08	6	25	D Fo
Haffouz	27/09/69 et 06/10/69	679	4,45	10	25	SM Fl
Skrira	29/06/76	188	1,00	2	26	Jg
Oued Daoued (GP 12)	25/09/69	12	0,93	8		SM Fo
NEBHANA						
Dridja Amont	21/10/69	37,5	14,00	47	27	D Fo
Bel Assoued	06/10/69	149	6,10	7	27	SM Fo
Kseub	21/10/69	183	5,40	3	27	SM Fo
Maârouf	21/10/69	605	2,50	2	27	SM Fo
Nebhana (Barrage)	27/09/69	878	4,00 (1)	9	27	D Fo
Nebhana Pont Romain	27/09/69	1193	3,00 (2)	26	27	SM Fo

(1) Au déversement

(2) N'est pas signicatif cette station se trouve trop près à l'aval du barrage, c'est le déversement du barrage qui y a été mesuré.

TABLEAU No. 1 (suite)

SUD

STATIONS	DATE	SURFACE en km^2	$m^3/s/km^2$	NOMBRE d'ANNEES OBSERVEES	BIBLIO.	D=Déversoir SM=Section mouillé Fl=Flotteurs Fo=Formule Jg=Jaugeages
SUD-EST (zone de Gabes)						
-Leben MC23 Maknassy	07/10/69	1025	3,40 à3,80	Occasion.	28	SM Fo
-Leben Ouadrane	07/10/69	2680	1,45	"	28	SM Fo
-O.Gabes (Entrée Gabes)	07/10/69	95	11,00	"	29	SM Fo
-ZIta-BV. ORSTOM	12/12/73	3,2	41,00	2	30	
-O. Gabes à Gabes	13/12/73	88	2,73	7	31	Jg
-El Hamma à Sembat	13/12/73	770	0,48	8	31	SM Fo
-O. Djir Déversoir	13/12/73	150	2,40	7	31	SM Fl
-O. El Ferd-Cassis GP 1	12/12/73	470	1,66	Occasion.	31	SM Fo
-O. Oum Zeussar Koutine	13/12/73	280	3,04	4	31	SM Fo
-O. Zigzaou Cassis	08/09/69	175	5,42	9	31	SM Fo
-O. Akarit Pont GP 1	12/12/73	85	7,65	9	31	SM Fo
-Kouri à El Hamma	12/12/73	3,2	47,20	5	31	SM Fo
-Chaffar Cassis GP 1	13/12/73	240	2,67	3	31	SM Fo
-Citerne No. 1	12/12/73	2,38ha	11,50	8	31	
SUD-OUEST (Gafsa)						
-Melah Cassis GP 15	12/12/73	256	3,00	Occasion.	31	SM Fo
-O. Hoguef Cassis	13/12/73	470	0,64	8	31	SM Fo
-O. Bou Haya GP 15	28/10/69	370	4,32	12	31	SM Fo
-O. Sidi Aich à Sidi Aich	12/12/73	1780	0,40	Occasion.	31	SM Fo
-Kébir à Sidi Bou Baker	27/09/69	2630	0,61	"	31	SM Fo
-Bayech à Gafsa	12/12/73	5700	0,23	"	31	SM Fo
-Oued Gouifla	27/09/69	6800	0,15	"	31	SM Fo
-O. Magroun GP 3	12/12/73	320	0,72	"	31	SM Fo
-Oued Seldja	12/12/73	660	0,53	"	31	SM Fo

1.4.2 Les ajustements graphiques : Sur les graphiques de 1 à 9 sont portés en graduation log-log, les débits spécifiques maxima en fonction de la superficie du bassin versant.

Chaque graphique est consacré à une région ou à un bassin versant.

Les droites obtenues à partir des stations situées sur un même cours d'eau ne sont pas représentatives d'une région mais plutôt d'un phénomène précis, surtout si le débit maxima observé provient d'un même épisode pluvieux, car il peut s'agir alors, de la propagation d'une même crue venant du haut bassin, amplifiée par les bassins intermédiaires. Ce qui est le cas pour :

La Medjerdah (Fig. No. 1)

Ghardimaou, Jendouba, Bou Salem, Medjez-El-Bab (1973)

Le Miliane (Fig. No. 4) droite No. 2

Sidi Aouidet, Tuburbo Majus, Cheylus et la Madeleine (1969)

Le Leben (Fig. No. 7)

Maknassy et Ouadrane (1969).

1.4.3 Résultats obtenus : L'alignement, des valeurs dans chaque bassin versant ou aire géographique où les stations controlent des bassins versants indépendants apparait de façon évidente, les exemples les plus caractéristiques sont :

1.4.3.1 La Medjerdah (Fig. No. 1)

Sur ce graphique, mise à part la droite relative aux stations situées sur le cours même de la Medjerdah dont nous avons expliqué pourquoi elle ne peut être prise en considération, on remarquera que les stations Siliana et Tessa s'alignent assez bien avec Ghardimaou et Mellègue K 13.

1.4.3.2 Le Cap Bon (Fig. No. 3)

Les bassins versants de Abid, situé au Nord, El Oudiane et Abida situés eux, au Sud de la "Dorsale du Cap-Bon donnent des chiffres très semblables pour des épisodes pluvieux differents : Abid et Abida (1971), à El Oudiane (1975). L'alignement est bon pour les stations Sohil-Abid, El Oudiane-Abida et El Bey.

1.4.3.3 Le Miliane (Fig. No. 4)

Les stations situées en rive droite de l'Oued Miliane (Droite No. 1) sur la Partie Ouest de la Chaine Fkirine Zaghouan et Zit (Djouggar B.V. 2, Hamma Amont, Hamma Aval, Sidi Hamid et Tahouna) s'alignent assez parfaitement. Les maxima connus à ces stations sont éloignés dans le temps et ne relèvent pas d'un phénomène spatialement unique.

1.4.3.4 Le Nebhana (Fig. No. 6)

L'alignement des valeurs est exceptionnel pour les trois bassins controlés par les stations de Maarouf, Bel Assoued, Dridja Amont et Kseub. Ceci est probablement du à l'homogénité des précipitations de 1969 dans la région. La station Dridja Amont et celle du Kseub sont sur un même affluent.

1.4.3.5 Sud-Est (Fig. No. 7)

Pour cette région nous pouvons discerner deux droites - celle du Sud-Est Cotier qui interesse les Oueds du Littoral (à l'exception de l'Oued Koutine). Celle du Sud-Est Intérieur qui groupe les stations relativement éloignées de la côte.

Les débits spécifiques obtenus dans le Sud-Est ont tous été provoqués par l'épisode pluvieux unique de Décembre 1973.

Une variation de débit spécifique est à signaler - celle de l'Oued Gabes.

11 $m^3/s/km^2$ en 1958 (29)

et 2,73 $m^3/s/km^2$ en 1973 (31)

Cette diminution est peut-être à porter au crédit des traitements anti-érosifs effectués sur le bassin de l'Oued Gabes. A noter que d'après (29) la crue de 1958 était inférieure à celle de 1922.

1.4.3.6 Le Sud-Ouest (Fig. No. 8)

Les valeurs s'ajustent relativement bien pour certains bassins versants, mal pour d'autres. Il convient d'attendre une "Hydrologie" plus efficace dans cette région pour pouvoir avancer des chiffres valables.

1.4.3.7 Ensemble de la Tunisie (Fig. No. 9)

Sur le graphique sont rassemblées toutes les droites obtenues pour les différents bassins versants en Tunisie ou aires géographiques - le faisceau de droites est assez groupé.

A noter cependant la pente faible des droites du Sud-Ouest et des petits affluents de la Medjerdah. Par contre la Siliana et surtout le Tessa ont des pentes beaucoup plus fortes. Ceci provient de ce que la crue de 1973 sur ces deux Oueds a été moins forte (aux stations aval) que ne l'avait été celle de 1969 qui n'a été observée à l'époque qu'aux stations Amont.

1.4.3.8 Les barrages

Au graphique No. 10 sont groupés les débits spécifiques observés aux barrages dont l'évacuateur de crue est à pertuis ouvert, donc non soumis à uneintervention humaine.

Ces débits spécifiques dependent évidement de la cote de remplissage du barrage, ils ne sont representatifs que de l'écoulement maximum observé jusqu'à présent au barrage et non d'un bassin versant.

1.4.3.9 Comparaison des débits spécifiques maximaux Tunisiens avec d'autres valeurs observées dans le bassin de la Méditerrannée occidentale et les records Mondiaux (Fig. No. 11)

Sur ce graphique est tracé la courbe enveloppe des débits spécifiques maximaux observés en Tunisie et ceux généralement admis comme des records dans d'autres pays.

Nous avons relevé quelques chiffres relatifs à des cours d'eau du bassin de la Méditerrannée occidentale (32).

2 en Italie (Sicile)

2 en France Sud (Golfe du Lion)

Ces débits spécifiques sont généralement inférieurs à ceux observés en Tunisie (Fig. No. 10).

Les chiffres concernant des bassins de la Sardaigne allant de 50 à 1000 km^2 proviennent du Service Hydrographique Italien (d'après A. Piccoli) (33).

A aussi été tracée la courbe des reccords mondiaux connus à ce jour (32) mais observés sous des climats totalement différents. Ils ne sont donc aucunement comparables à ceux obtenus sous nos lattitudes.

Conclusion et hypothèses

Mises à part les anomalies signalées on peut degager certaines hypothèses :

Au graphique No. 12 nous avons groupé un certain nombre de stations du Miliane, de la Siliana, du Tessa, du Nebhana, de la Haute Medjerdah et du Haut Zéroud.

Ces stations ont toutes des bassins versants situés (ou limnitrophes) dans la Zone Tectonique que G. Gastany a nommée - "Zone des domes" (34) et qui correspond au "coeur montagneux" de la Tunisie. Les débits spécifiques observés sont tous reliés à l'episode pluvieux de Septembre - Octobre 1969 (sauf Ghardimaou). Voir aussi Fig. No. 3 (Cap-Bon) Fig. No. 4 droite No. 1 (Ouest Fkirine, Zaghouan et Zit) et Fig. No. 7 (Sud-Est, Intérieur et Cotier).

On remarquera l'alignement presque parfait des débits spécifiques mesurés sur ces 14 stations de la "Zone des domes".

Il semblerait que les bassins versants, situés dans des régions géographiques homogènes réagissent de la même façon au ruissellement. Chaque bassin versant ou aire géographique a un type de droite qui lui est apparamment spécifique.

Dans l'état actuel de nos connaissances, cette hypothèse indique une tendence à prendre en considération qu'il faudra vérifier dans l'avenir lorsque le dépouillement d'autres stations aura été effectué.

Bibliographie

1. Histoire de l'Afrique et de l'Espagne intitulée "Al Bayno'l Mogrib" Traduite et anotée par FAGNAN (Tome 1) Bibliothèque Nationale Tunis.

2. Description de l'Afrique Septentrionnele par El Bekri (1028 - 1094) Bibliothèque Nationale Tunis.

3. Eoche-Duval, Sebka Kelbia. Synthèse des documents existants Tunis DRE 1973

4. Eoche-Duval, Essai pour reconstituer un historique des crues de Merguellil de l'an 861 (IX^{eme}) à 1971 (XX^{eme}) Tunis DRE 1971.

5. Etude préliminaire des Oueds Zéroud et Merguellil, DRE Juin 1975 Tunis.

6. Claude - Francillon - Loyer, Les alluvions depossées par l'Oued Medjerdah lors des crues exceptionnelles de Mars 1973. ORSTOM Tunis 1976.

7. Kallel - Colombani, Apercu sommaire sur les caractéristiques des principaux bassins versants du Secteur Nord et Ichkeul DRE 1974 Tunis.

8. Kallel, Dossier hydrométrique de l'Oued Kébir à Tabarka 1959 - 1973. DRE 1976 Tunis.

9. Monographie de la Medjerdah. DRE 1974 Tunis.

10. Kallel - Colombani, Crues exceptionnelles de Mars 1973. DRE Tunis.

11. A. Caine, Note relative à la crue des Oueds du 27 Octobre 1958 (avec profils en long et travers) BIRH Tunis 1959.

12. M. Abid (EGTH), Renseignement oraux aimablement communiqués.

13. Ghorbel, Etude Hydrologique de l'Oued Rarai, DRE 1976 Tunis.

14. Lafforgue, Note sur la première explication des mesures hydrometriques pour 7 stations de base du bassin versant de la Medjerdah. DRE 1971 Tunis.

15. Eoche-Duval, Oued Abida - Etude préliminaire des apports à la station de contrôle de 1963 à 1976. DRE 1976 Tunis.

16. Eoche-Duval, Dossier Hydrométrique de l'Oued El Oudiane à la station, de 1963 à 1976. DRE Mars 1977 Tunis.

17. Elsholz, Oued El Abid , Exploitation des données hydrologiques de 1967 à 1972 et dépouillement depuis 1972 à 1976. DRE Aout 1972 Tunis.

17. Bis Eoche-Duval, Dossier hydrométrique de l'Oued El Bey . DRE 1977 Tunis

18. Chardavoine, Barrage de Bou Ficha - jaugeage de l'Oued Er-Rebia. DRE Tunis BIRH Mars 1952.

19. Annuaire Hydrologique de la Tunisie - Année 1975 - 1976. DRE Tunis.

20. Annuaire Hydrologique de la Tunisie - Année 1974 - 1975. DRE Tunis.

21. Monographie de l'Oued Miliane. DRE 1973 Tunis.

22. Elsholz, Oued Miliane , Crues de l'automne 1969. DRE 1970 TUNIS

23. Hedi Hadri, Heinrich Tschinkel, Hydrologie de trois petits bassins versants caractérisés par une utilisation différente des sols. INRF Tunis 1976.

24. Cruette, Rodier, Dubee, Gualde, L'Oued Zéroud - Mésures de débits pendant la crue exceptionnelle de l'automne 1969 ORSTROM.

25. Laforgue, Eoche-Duval, Observations sur les crues de l'automne 1969 sur le Merguellil au niveau de Haffouz. DRE 1971 Tunis.

26. Annuaire Hydrologique de la Tunisie - Année 1975 - 1976. DRE Tunis.

27. Elsholz, Stita, Note sur les crues de Septembre et Octobre 1969 . DRE 1970 Tunis.

28. Ressources en Eau de Tunisie No. 2. DRE 1972 Tunis.

29. Teton M., Rapport inondation de Gabes les 2 et 3 Octobre 1958 . Groupe HAR.

30. Bourges, Bouzaiane, Les crues exceptionnelles du 12 Décembre 1973 sur le bassin versant de l'Oued Zita. DRES ORSTOM 1974.

31. Bourges, Aperçu sur l'hydrologie du Centre - Sud - Tunisien reseau d'observation et crues exceptionnelles. DRE Tunis 1974

32. UNESCO, Repertoire mondial des très fortes crues 1976.

33. G. Reminieras, Eléments d'hydrologie appliqués . Lib. Armand Colin Paris 1960

34. G. Castany, Etude géologique de l'Atlas Tunisien Oriental. Annales des mines et de la Géologie No. 8 1951.

SITUATION DES STATIONS

Carte N° 1

Echelle 1/1 000 000

DESSINE LE: 24.01.77.

8° 9° 10° 11°

36° 35°

Canal de la Galite

la Galite

Galton

C. Blanc

Iles Cani

Bizerte

Rass Zebib

C. Serrat

Rass el Djebel

Ile Plane

Rass S. Ali el Mekki

C. Négro

I. Zembra

I. Zembretta

Cap Bon

Rass el Ahmar

El Haouaria

GOLFE DE TUNIS

C. Rosa

I. de Tabarka

Bône

Golfe de Bône

La Calle

KEBIR-TABARKA

Pontville

C. Kamart

La Marsa

Rass el Fer

ABID

Tazegrahe

Kelibia

Pantellerie

Rass Mostefa

Carthage

La Goulette

TUNIS

EL OUDIANE

ABIDA

LA MADELEINE

HAMMA AVAL

HAMMA AMONT

Korba

Gromba

SOHIL

Rass Maamoura

R'MEL DEVERSOIR

STATION

Hammamet

Golfe de Hammamet

Enfidaville

KHEIRAT

Hergla

Akouda

Hammam-Sousse

Sousse

Kalaa-Kebira

Kalaa-Srira

Monastir

Ksiba

Ksiba-el-Mediouni

Ksar-Hellal

Moknine

Rass Dimesse

Djemmal

Zeramedine

Beni-Hassan

Mahdia

Ksour-Essaf

El Djem

Rass Kaboudia

Rass Djezira

Kairouan

Msaken

Bourdjine

Mesdour

HAFFOUZ

Foundouk-el-Aouareb

SIDI SAAD

Hadjeb-el-Aioun

Sbeitla

Sbiba

AIN SABOUN

Thala

Tébessa

Bekkaria

Cheria

Kasserine

Le Kef

Dj Serdj

Dj Chambi

Dj Semmama

Dj Mrhila

Dj Trozza

Dj Boukhadra

Dj Bou Kedra

Dj Bou Djellal

Dj Fous

Dj Stah

Dj Tilloch

Dj Zeltner

Dj Berda

Dj Slata

Dj Goussa

Dj Bireno

Dj Dakhane

Dj Koud

Dj Mahdi

Dj Trozza

Dj Semmama

Dj Cherahine

Dj Goubrar

Dj el Kebar

Dj Sidi Aïch

Dj Sidi Ali ben Salem

Dj Ben Ghacha

Dj Ben Ayed

Dj Ben Ghedahem

Dj Ben Ghedir

Dj Ben Ghedir

Dj Ben Ghedir

MENCHA
ALLIGUNA - BRANCHA
Dj el Abiod
Dj Onk
Ferkane
Negrine
Tamerza
Metlaoui
Philippe-Thomas
SELDJA
CHOTT EL RHARSA
GOUIFLA
Nefta
Tozeur
El Menssef
CHOTT DJERID
Gare Kebira
Douz
Djebil
Djederia
Tembain
Dekamis el Kebir
Dekamis es Srhir
Chaamba d'El-Oued
ed Dakrlat
Sahane bel Leja
Sahane es Sendjer
Krab
RHERIB
ERG ORIENTAL
DJEDI
OUED SIDI BID
HOGUEF
BOU HAYA
KEBIR Sidi Bou Baker
SIDI AICH
Dj Sidi Aich
Dj Sagguia
Dj Bou Ramb
Dj ben Yagoub
MELAH
RAYECH
Dj Orbata
MAGROUN El Guettar
Dj Alima
Dj Sehib
Dj Morra
Dj el Asker
Dj Berda
Dj Chemsi
Dj el Kebar
Dj Goubrar
Dj Majoura
Dj Mahassa
Dj Goulet
LEBEN 67
LEBEN OUADRANE
Agareb
Sfax
CHAFFAR
Maharas
I Chergui
I Rharbi
ILES KERKENNA
I Kneiss
Cekhira
AKARIT
OUED ZITA
GOLFE DE GABÈS
Dj Lafeia
EL HAMMA
KOURI
Menzel
Gabès
O. GABES
PERC
DJIR
ZIGZAOU
I DE DJERBA
Djerba
Rass Tourgueness
Matmata
B' Zelten
Toujane
CITERNE N°1
KOUTINE
Medenine
Ben Gerdane
Rass Adjir
Foum Tatahouine
Dj Charmi
Touil el Hira
EL OUEIGHEMMA
EN NOUAIL
Zarzis
Tebaga
Kebili
Ouin Semen
Djezira
Limagness
Ebnezs
Kalaa
Oglat
Tamerred
B' Aissa
Sabria
El Aouina
Chott Rharsa
Chott Merdjaja
Chott el Fedjadj
Sebkra
Oued Zeuss
Oued Rhezala
Oued Sidi Aich
Oued Sidi Bid
Oued Sidi Bou Baker

SITUATION DES BASSINS VERSANTS

Carte N° 2

Echelle 1/1 000 000

DESSINE LE: 24.01.77.

NORD

CAP BON

SAHEL NORD

SAHEL SOUSSE

SAHEL SFAX

MEDJERDAH

SILIANA

MERGUELLIL

ZEROUD

NEBHANA

HAFFOUZ

KAIROUAN

Canal de la Galite

GOLFE DE TUNIS

Golfe de Hammamet

Bizerte

Tunis

Sousse

Monastir

Mahdia

Sfax

Kairouan

Thala

Le Kef

Béja

Bône

Tabarka

Pantelleria

Mts de Tebessa

SUD OUEST

SUD EST INTERIEUR

SUD EST CÔTIER

LEBEN

LEBEN OUADRANE

GOLFE DE GABÈS

CHOTT DJERID

CHOTT EL FEDJAJ

CHOTT EL RHARSA

ERG ORIENTAL

I. DE DJERBA

ILES KERKENNA

HOGUEF

KEBIR

Sidi Bou Baker

SIDI AICH

MELAH

RAYECH

Metlaoui

Philippe-Thomas

MAGROUN El Guettar

SELDJA

GOUIFLA

Tozeur

Nefta

Douz

Djebil

Djedaria

Tembain

Garet el Kseb

Dekamis el Kebir

Dekamis es Srhir

Nmoud

Chaamba d'El Oued

Ferkane

Negrine

Tamerza

Sfax

Agareb

CHAFFAR

Maharès

Kerkena

Chergui

Rharbi

Cekhira

AKARIT

ZITA

Gabès

GABES

Menzel

KOUBI

EL HAMMA

FERD

DJIB

ZIGZAOU

Matmata

Toujane

CITERNE N°1

KOUTINE

Medenine

Zarzis

Toum Tetahouine

Ben Gardane

Rass Adjir

Rass Tourgueness

Houmt Souk

Midoun

Ajim

Sidi Mahrès

Tripoli

Ghadamès

Derdj

Ghat

Ghadamès

Ghat

Derdj

Tripoli

Sidi Mahrès

Ajim

Midoun

Houmt Souk

Rass Tourgueness

Rass Adjir

Ben Gardane

Zarzis

Medenine

Toum Tetahouine

Tembain

Garet el Kseb

Djebil

Djedaria

Dekamis el Kebir

Dekamis es Srhir

Nmoud

Douz

Matmata

Toujane

CITERNE N°1

KOUTINE

ZIGZAOU

DJIB

FERD

EL HAMMA

KOUBI

Menzel

Gabès

GABES

AKARIT

ZITA

Cekhira

Agareb

Sfax

CHAFFAR

Maharès

Kerkena

Chergui

Rharbi

ILES

LEBEN OUADRANE

LEBEN

SUD OUEST

SUD EST INTERIEUR

SUD EST CÔTIER

GOLFE DE GABÈS

CHOTT DJERID

CHOTT EL FEDJAJ

CHOTT EL RHARSA

ERG ORIENTAL

I. DE DJERBA

HOGUEF

KEBIR

Sidi Bou Baker

SIDI AICH

MELAH

RAYECH

Metlaoui

Philippe-Thomas

MAGROUN El Guettar

SELDJA

GOUIFLA

Tozeur

Nefta

Douz

Djebil

Djedaria

Tembain

Garet el Kseb

Dekamis el Kebir

Dekamis es Srhir

Nmoud

Chaamba d'El Oued

Ferkane

Negrine

Tamerza

Sfax

Agareb

CHAFFAR

Maharès

Kerkena

Chergui

Rharbi

Cekhira

AKARIT

ZITA

Gabès

GABES

Menzel

KOUBI

EL HAMMA

FERD

DJIB

ZIGZAOU

Matmata

Toujane

CITERNE N°1

KOUTINE

Medenine

Zarzis

Toum Tetahouine

Ben Gardane

Rass Adjir

Rass Tourgueness

Houmt Souk

Midoun

Ajim

Sidi Mahrès

Tripoli

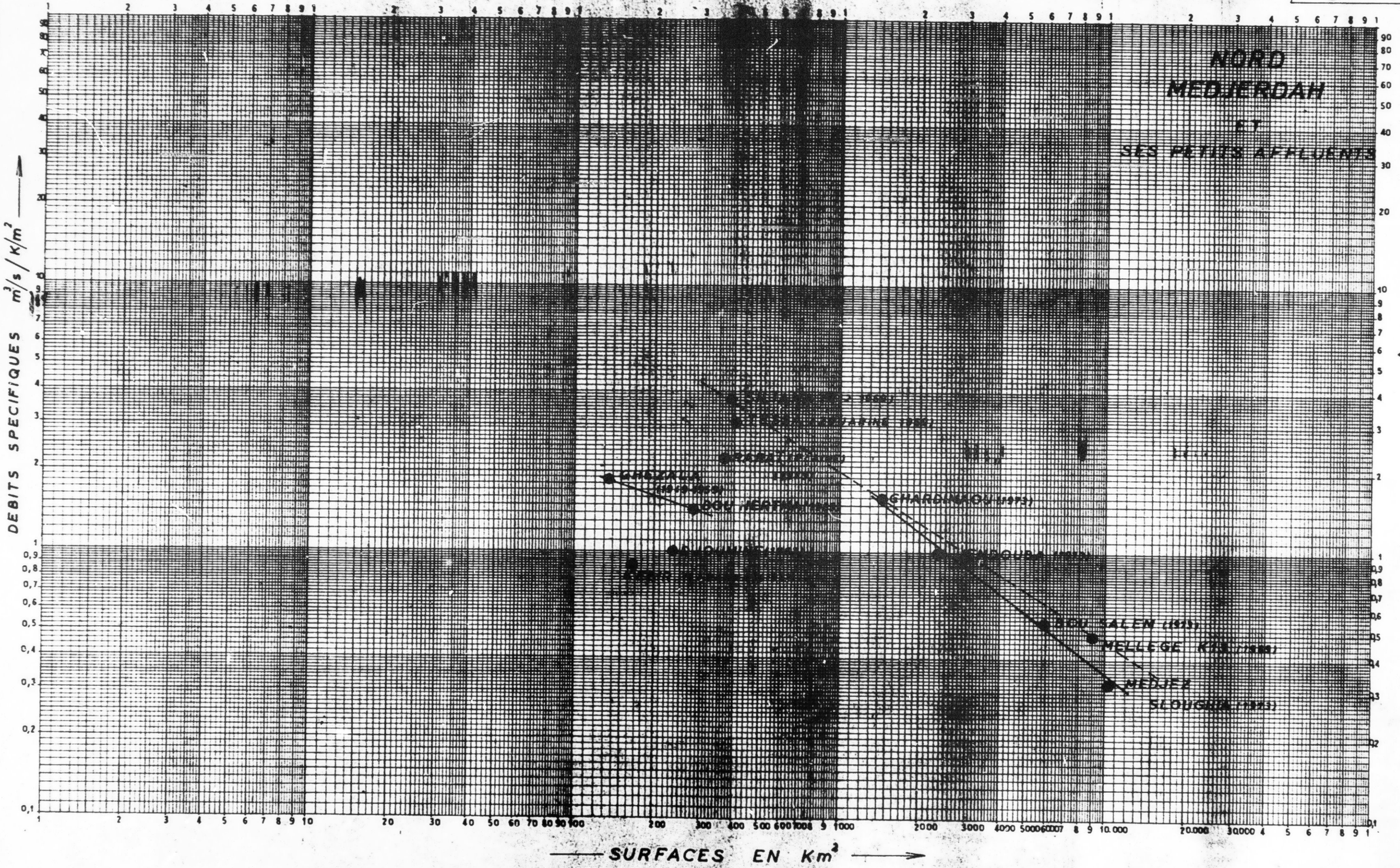
Ghadamès

Derdj

Ghat

DEBITS SPECIFIQUES
DES CRUES MAXIMALES OBSERVEES EN TUNISIE

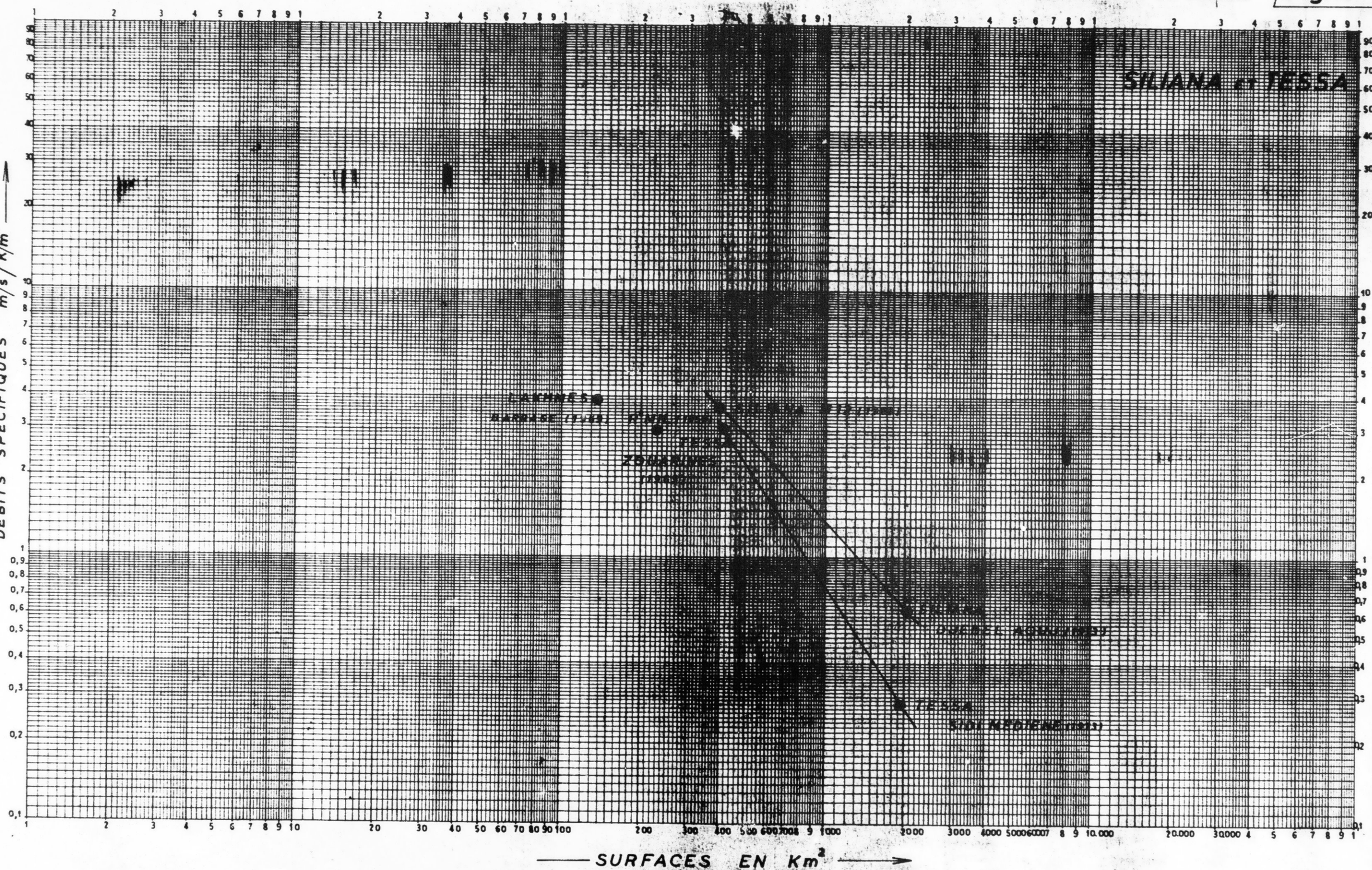
Fig. N° 1



DEBITS SPECIFIQUES

DES CRUES MAXIMALES
OBSERVEES EN TUNISIE

Fig. N° 2



DEBITS SPECIFIQUES

DES CRUES MAXIMALES
OBSERVEES EN TUNISIE

Fig. N° 3

CAP-BON
SAHEL NORD

DEBITS SPECIFIQUES $m^3/s/Km^2$ ——

SOMEL (1958)

ABIDA (1971)

EL OUDIANE (1973)

EL ABID (1971)

R'MEL
BOU FICHA (1969)

BEZIRK
(BARRAGE 1973)

EL BEY (1973)

CHIBA
(BARRAGE 1973)

EL KHEIRAT (1975)

MASRI
(BARRAGE 1973)

—— SURFACES EN Km^2 ——→

DEBITS SPECIFIQUES

DES CRUES MAXIMALES

OBSERVEES EN TUNISIE

Fig. N° 4

DEBITS SPECIFIQUES $m^3/s/Km^2$ ⟶

MILIANE

DJOUGGAR

B.V. N°2

EXPERIMENTALE

HAMMA AMONT (1970)

SIDI HAMID

(1973)

TAHOUNA

(1969)

BOU ARADA

(1969)

KEBIR (BARRAGE) (1969)

SIDI AOUDETTE (1962)

THUBURBO MAJUS

(1959)

CHEYLUS

(1969)

LA MADELEINE

(1969)

HAMMA AVAL

(1973)

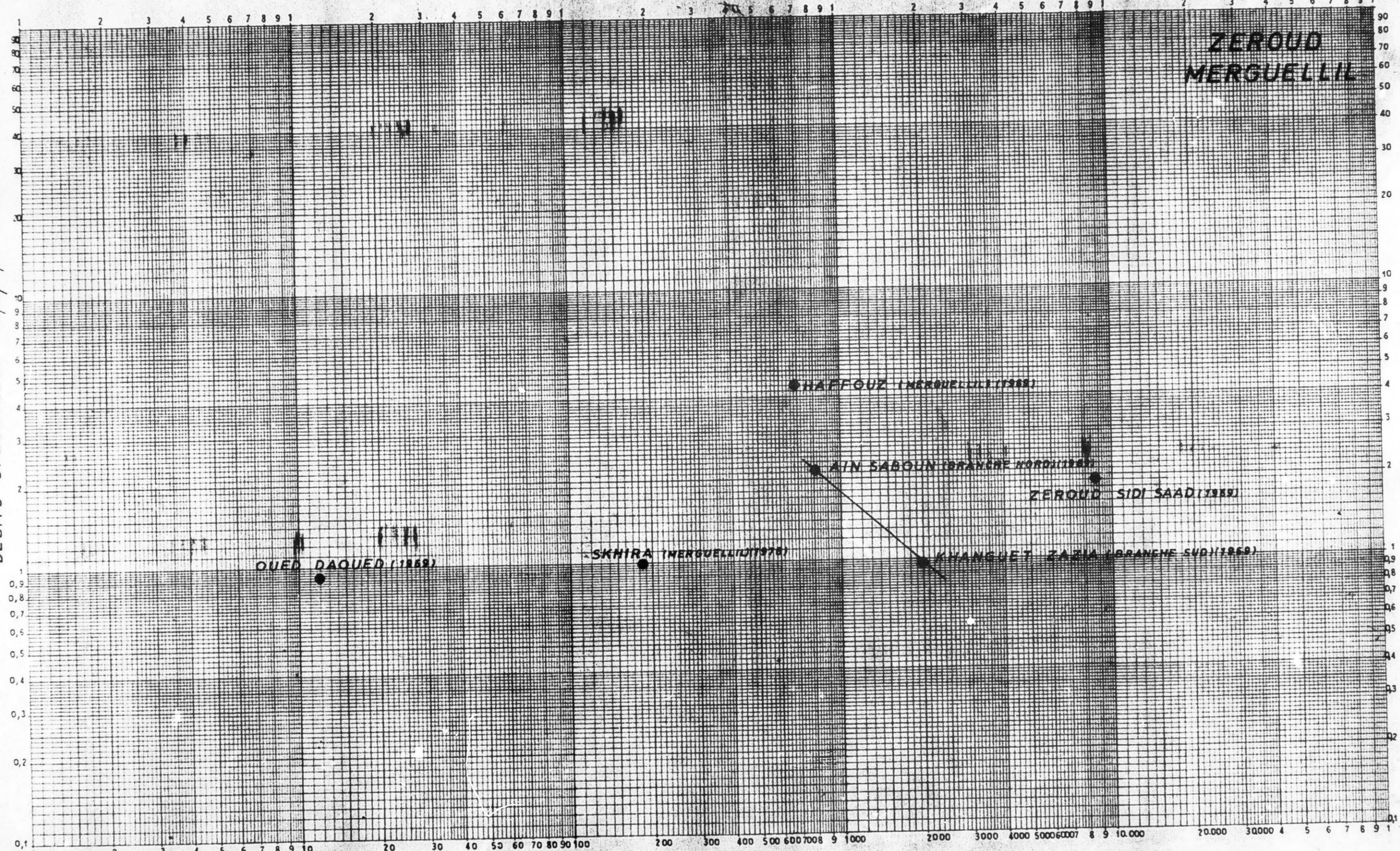
SURFACES EN Km^2 ⟶

DEBITS SPECIFIQUES

DES CRUES MAXIMALES

OBSERVEES EN TUNISIE

Fig. N° 5



DEBITS SPECIFIQUES

DES CRUES MAXIMALES

OBSERVEES EN TUNISIE

Fig. N° 6

DEBITS SPECIFIQUES $m^3/s/K/m^2$

DRIDJA AMONT (1969)

BEL ASSOUED (1969)

KSEUB (1969)

MAAROUF (1969)

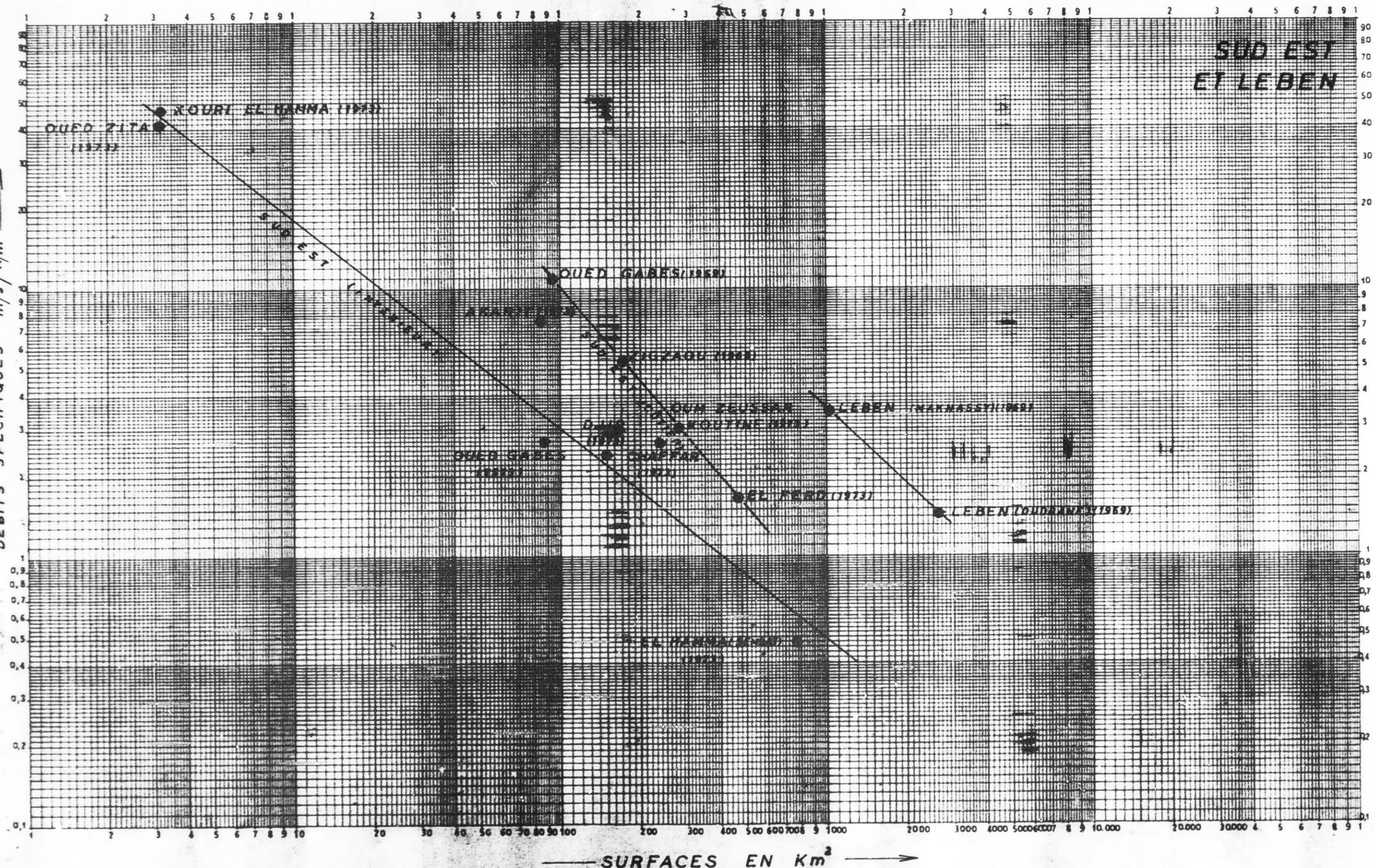
NEBHANA (FRONT MONTAGNEUX) (1969)

NEBHANA (PORTE ROMAINE) (1969)

NEBHANA

DES CRUES MAXIMALES
OBSERVEES EN TUNISIE

Fig. N° 7

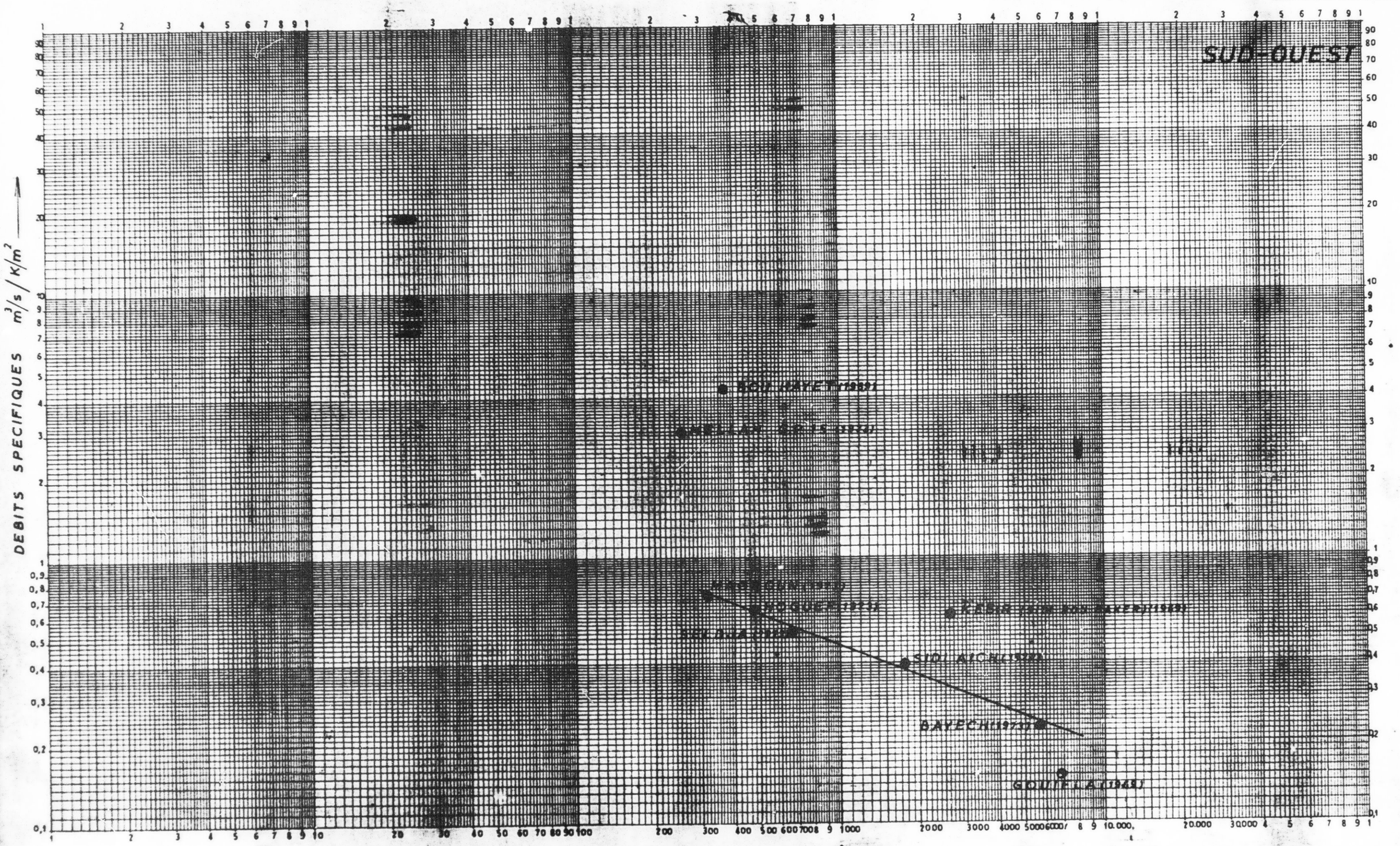


BARHAT ALY LE : 15.04.77

DEBITS SPECIFIQUES

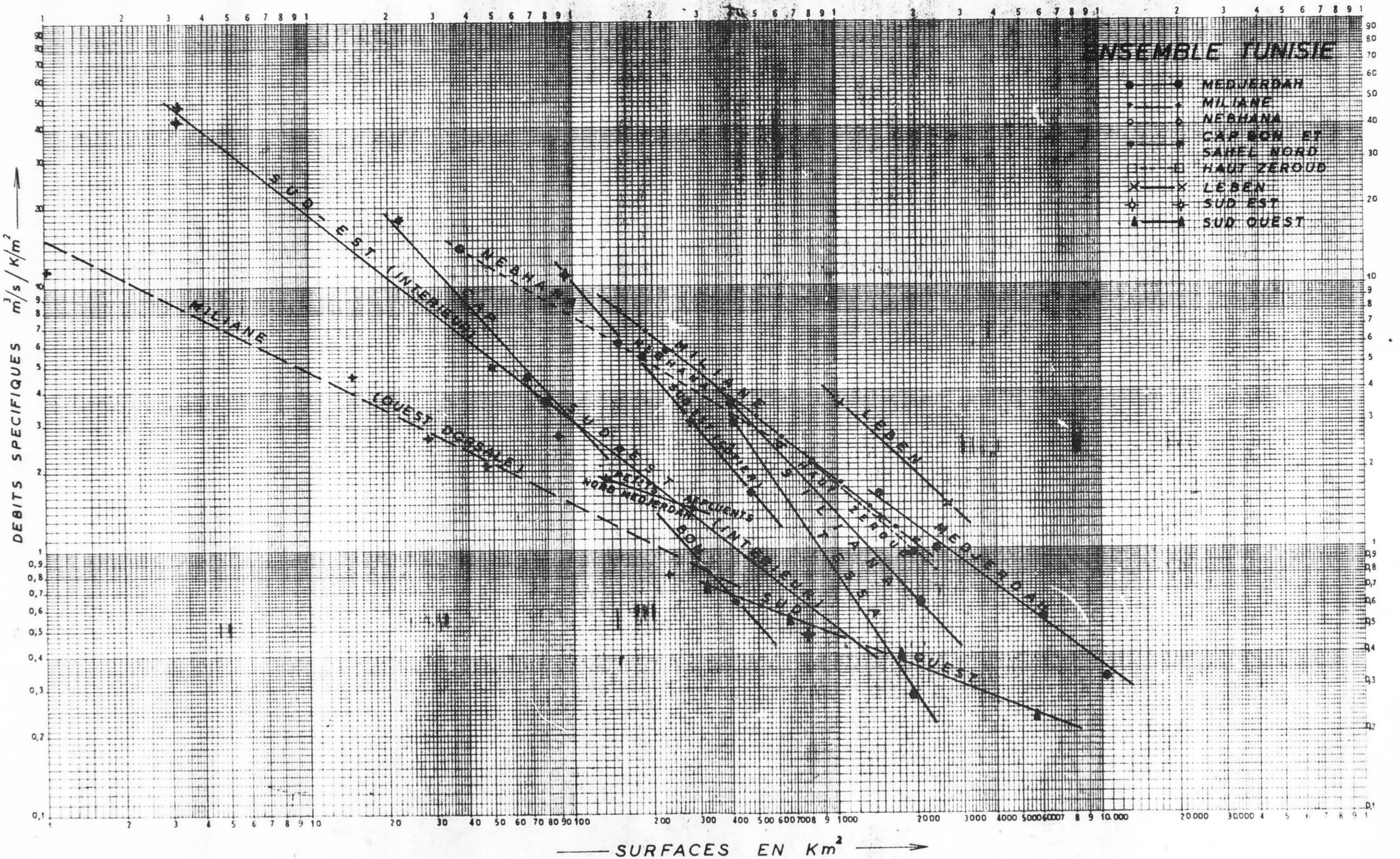
DES CRUES MAXIMALES
OBSERVEES EN TUNISIE

Fig. N° 8



DEBITS SPECIFIQUES
DES CRUES MAXIMALES OBSERVEES EN TUNISIE

Fig. N° 9



DEBITS SPECIFIQUES

DES CRUES MAXIMALES OBSERVEES EN TUNISIE

Fig. N° 10

DEBITS SPECIFIQUES $m^3/s/Km^2$ ⟶

SURFACES EN Km^2 ⟶

ALIGNEMENT DES STATIONS SITUEES DANS LA ZONE DES DÔMES

DRIDJA AMONT (MEDJERDA 1969) N°10

AOU ARADA (MEDJERDA 1969) N°5

KSEB (MEDJERDA 1969) N°9

MELLEGUE (MEDJERDA 1969) N°1

MELLEGUE K 15 (MELLEGUE 1969) N°2

GHARDIMAOU (MEDJERDA 1973) N°7

AIN SABOUN (MEDJERDA 1969) N°12

D'APRES CASTANY

KROUMIRIE

ZONE DES ECAILLES

ZONE DES DÔMES

TUNISIE CENTRALE

TUNISIE ORIENTALE

TUNISIE MERIDIONALE

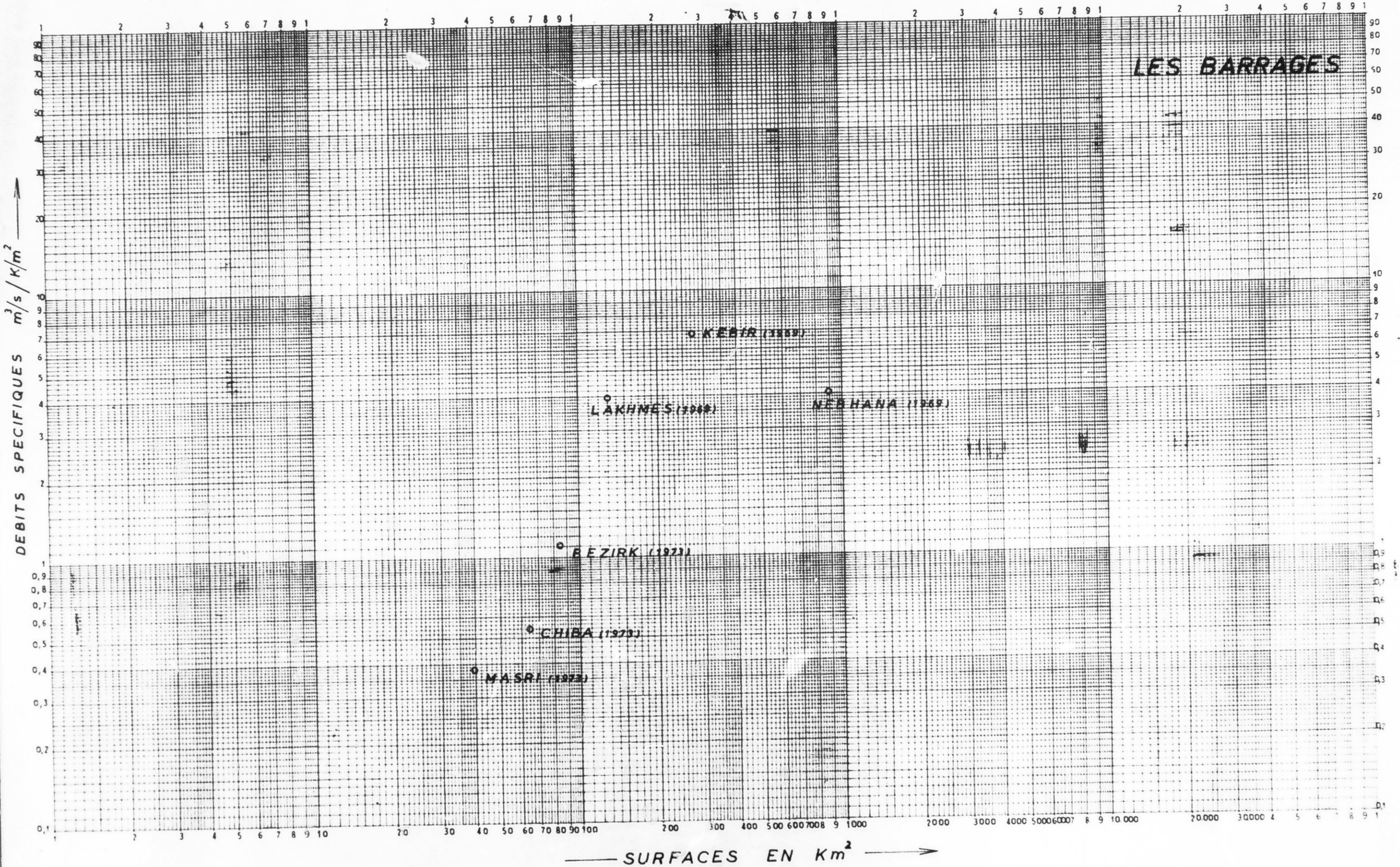
PLATE-FORME SAHARIENNE

BIZ. TAB. BEJ. TUNIS JEN. KEF. SIL. MAK. ZAG. NAB. SOU. KAI. SAAD KAS. SFAX GAF. TO. KEB. GAB. MED.

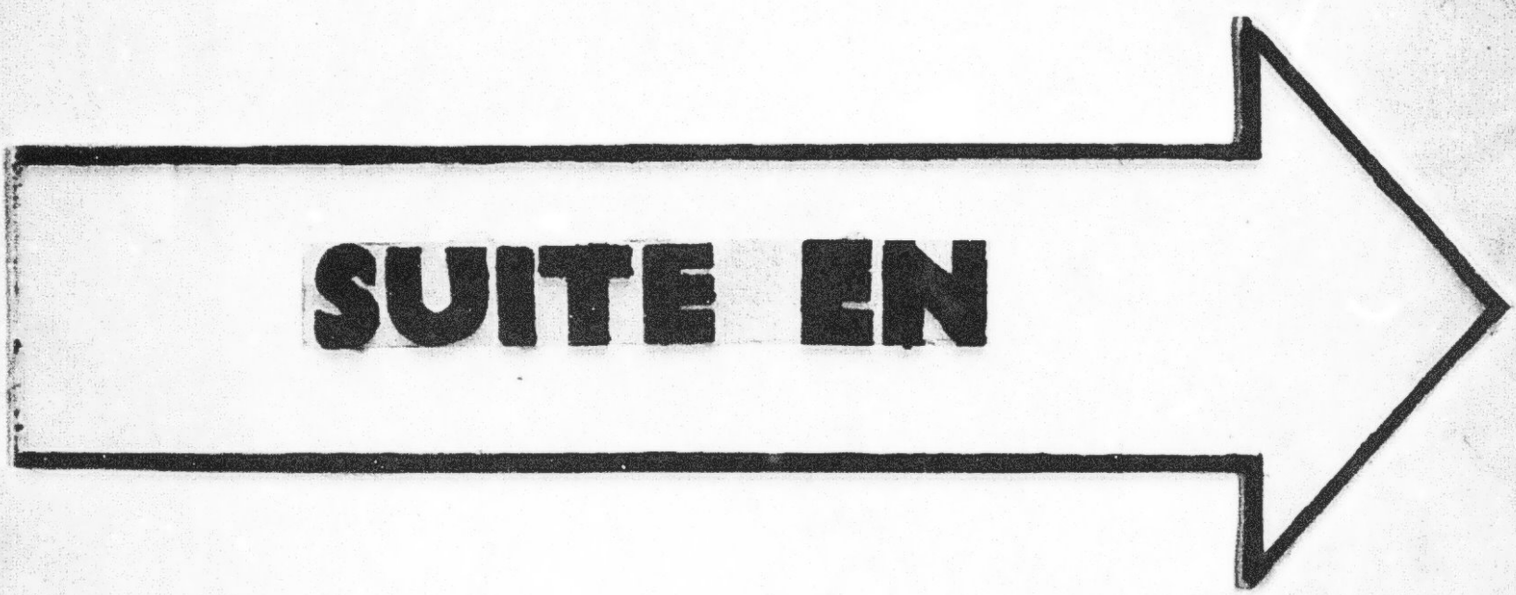
BARNAT ALY LE: 25.04.77.

DEBITS SPECIFIQUES
DES CRUES MAXIMALES OBSERVEES EN TUNISIE

Fig. N° 11



BARNAT ALY LE 25.04.77



F 2

MICROFICHE N°

01782

République Tunisienne

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية

وزارة الفلاحة

المركز القومي

للتوثيق الفلاحي

تونس

F 1

MINISTERE DE L'AGRICULTURE
CENTRE DE DOCUMENTATION AGRICOLE
16 JAN. 1978

CNDA 01782

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

- / -

Etude des débits spécifiques maximaux observés en TUNISIE

et

Etude fréquentielle des débits spécifiques maximaux annuels en TUNISIE observées aux stations de mesures

- / -

DECEMBRE 1977

EOCHE-DUVAL

CNDA 01782

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DES RESSOURCES EN EAU
ET EN SOL

Service hydrologique

COOPERATION TECHNIQUE TUNISO-ALLEMANDE
auprès du Ministère de l'Agriculture

1er LIVRET
ETUDE DES DEBITS SPECIFIQUES MAXIMAUX OBSERVES EN TUNISIE
ET
2ème LIVRET
ETUDE FREQUENTIELLE DES DEBITS SPECIFIQUES MAXIMAUX ANNUELS EN TUNISIE OBSERVEES AUX STATIONS DE MESURES

EOCHE-DUVAL
AVEC LA PARTICIPATION
DES INGENIEURS
DU SERVICE DE L'HYDROLOGIE
M.M. KALLEL. BOUZAIANE. GORBEL
GHANOUCHI

Sommaire

Introduction

Premier Livret

Première Partie : Les débits spécifiques maximaux observée en Tunisie, aux stations du Service de l'Hydrologie

1.1 Critères retenues pour le choix des données de bases
1.2 Mode d'obtention des débits maximaux
    1.2.1 Jaugeages au moulinet
    1.2.2 Jaugeages aux flotteurs
    1.2.3 Les déversoirs ou seuil épais
    1.2.4 Débits obtenus à partir des sections mouillées
1.3 Les stations
    1.3.1 Repartition géographique
    1.3.2 Superficie des bassins versants
1.4 Presentation des données
    1.4.1 Les tableaux
    1.4.2 Les ajustements graphiques
    1.4.3 Résultats obtenus
        1.4.3.1 Medjerdah
        1.4.3.2 Cap-Bon
        1.4.3.3 Miliane
        1.4.3.4 Nebhana
        1.4.3.5 Sud-Est
        1.4.3.6 Sud-Ouest
        1.4.3.7 Ensemble de la Tunisie
        1.4.3.8 Les barrages
        1.4.3.9 Comparaison des débits spécifiques maximaux tunisiens avec d'autres valeurs observées dans le bassin de la Méditerrannée occidentale et les records mondiaux.
Conclusion et hypothèse
Bibliographie
Cartes et graphiques : Carte No. 1 Situation des stations
                       Carte No. 2 Situation des bassins versants
                       Graphique 1 à 12

Les archives et les textes anciens nous apprennent que des crues, similaires à celles connues, sinon plus importantes, se sont produites autrefois et dans la première moitié de ce siècle (1 - 2). Il est évident, que lorsqu'elle est possible, la recherche en archives n'est pas inutile et apporte de précieux renseignements qui ne doivent pas être négligés (3 - 4).

L'étude a été scindée en 2 parties.

- Première partie. Etude des débits spécifiques maximaux observés en Tunisie.
- Deuxième partie. Etude fréquentielle des débits spécifiques maximaux annuels observés en Tunisie aux stations de mesures
  - non soumises à l'influence d'une retenue
  - situées à l'aval d'un barrage.

NOTA : DANS CE PREMIER LIVRET LES DEBITS SPECIFIQUES NE SONT QUE LES RESULTATS DES MESURES. L'ETUDE STATISTIQUE DE CES VALEURS EST ABORDEE DANS LE DEUXIEME LIVRET.

PREMIERE PARTIE

Les Débits spécifiques maximaux observés en Tunisie, aux stations du Service de l'Hydrologie

1er LIVRET

1.1 Critères retenus pour le choix des données de bases

Pour établir cet inventaire, nous n'avons retenu que les débits maxima réellement jaugés (moulinet ou flotteurs ou deversoir, ou obtenus à partir d'une formule faisant intervenir, la section mouillée connue par relevé topographique après les crues, en partant, des hauteurs limnimétriques (échelles ou limnigraphes) ou des laisses de crue.

Il nous parait en effet peu réaliste de tenir compte de chiffres basés sur des estimations ou obtenus en faisant intervenir de multiples paramètres ajustés de façon souvent, suggestive ou extrapolés de régions très dissemblables.

1.2 Mode d'obtention des débits maximaux

1.2.1 Jaugeages au moulinet : Il est assez illusoire en grande crue sur des bassins d'une certaine taille de vouloir faire des jaugeages avec un appareillage traditionnel (saumon et moulinet). Bien peu de mesures ont été effectuées jusqu'à présent au maximum des écoulements. A ce jour les seules mesures de maximum sont celles faites sur la Medjerdah en 1973 à partir du pont-route à la Sloughia, ou sur les bassins de l'ordre de 200 à 300 km^2.

1.2.2 Jaugeages aux flotteurs : C'est par ce moyen qu'ont été jaugés en 1969,les Oueds du Centre comme le Zeroud à Sidi-Saâd et le Merguellil à Haffouz. Ces deux Oueds coulant sur leurs alluvions, les sections mouillées sont donc continuellement remaniées. Après les crues de 1969 une campagne de prospection au moyen d'un géophone, a permi de connaitre avec exactitude la section maximale du Merguellil à Haffouz (5). A Sidi-Saâd (Zeroud) c'est au moyen d'une sonde à percussion que la même opération a été conduite (5) recoupant ainsi les indications obtenues lors des crues de 1969.

1.2.3 Les deversoires ou seuils épais : Sauf cas spécial, la formule la plus generalement utilisée pour les deversoirs est :

$$Q = m1\sqrt{2\,g\,H}$$

dans laquelle "m" et "H" sont généralement ajustés par les calculateurs.

- Le coefficient "m"

En fonction du type de deversoir "m" peut parfois être ajusté avec précision lorsqu'il y a des jaugeages jusqu'à une côte assez élevée.

- La lame d'eau sur les deversoirs "H"

Sur les deversoirs la côte "H" doit être prise à une distance amont au moins égale à 2,5 H. Or les mesures sont presque toujours faites sur le seuil même, on mesure donc une hauteur contractée, Hc, d'où une correction a effectuer.

1.2.4 Débits obtenus à partir des sections mouillées : La formule de Manning-Strikler est le plus souvent appliquée.

$$U = Ks \times R^{\frac{2}{3}} \times i^{\frac{1}{2}}$$

Cette formule à l'usage des canaux ou de section regulière, demande a être parfaitement ajustée en ce qui concerne le choix du coefficient Ks.

1.3 Les stations

1.3.1 Repartition géographique

Les stations retenues sont reparties de la façon suivante : (voir carte No. 2)

Nord	2 stations
Medjerdah	13 stations
	soit 4 sur le cours de la Medjerdah
	4 sur la Siliana (dont 1 sur un affluent) et un barrage
	2 sur le Tessa
	1 sur le Mellègue
	3 sur des affluents rive gauche
Cap Bon	8 stations dont 3 barrages
Sahel Nord	3 stations
Miliane	11 stations dont 1 barrage et 3 bassins expérimentaux (INRF)
Zéroud	3 stations
Merguellil	4 stations
Nebhana	6 stations dont 1 barrage
Leben	2 stations
Sud-Est	14 stations dont 1 bassin versant expérimental (ORSTOM)
Sud-Ouest	9 stations

Deux zones géographiques font totalement défaut, c'est le Sahel de Sousse, Sfax et le bassin versant du Sarrath.

1.3.2 Superficies des bassins versants

La Medjerdah

Pour les stations de la Medjerdah situées à l'aval du barrage Mellègue (fermé en 1954) nous avons retenu seulement la superficie sans le barrage du Mellègue, notamment aux stations Bou-Salem et la Sloughia. Les débits maximaux qui ont été mesurés à ces deux stations le 28 Mars 1973, n'étaient pas sous influence des lachures du barrage (6).

Le Miliane

Sur le Miliane le deversement au barrage Kébir s'est produit en même temps que l'observation des débits maximaux des stations aval nous avons pris en compte la superficie totale du bassin.

L'El Bey

Pour l'Oued El bey, les barrages Nasri et Tahouna n'ont déversé qu'après l'observation du débit maximum à la station - nous n'avons donc pas tenu compte de la superficie controlée par ces deux barrages.

Le Nebhana

Seule la station Pont Romain se trouve à l'aval du barrage.

Le cas du Nebhana est un peu spécial, la station Pont Romain se trouvant juste à l'aval du barrage c'est incontestablement le débit de celui-ci qui y a été observé le 27 Septembre 1969.

3512 m^3/s au barrage

3579 m^3/s à la station Pont Romain.

La Siliana

La station de Djebel Aoudj se trouve à l'aval du barrage Lakmes qui a debordé en 1973. La superficie de cette retenue (131 km^2) est telle, comparée à la surface total (2.066 km^2) que le débit spécifique ne serait pas modifié de façon significative. Nous avons tout de même tenu compte de la totalité du bassin versant.

Il est évident que les barrages ennumerés ci-dessous, s'ils n'ont pas pour certains participé en deversant, à augmenter le débit maximum aux stations aval, ont par contre dans une certaine mesure laminé le débit de pointe, d'où une légère sous-estimation des débits spécifiques maximaux des stations se trouvant à l'aval.

1.4 Présentation des données

1.4.1 Les tableaux

Tableau No. 1

Dans ce tableau les stations sont classées géographiquement et par bassin versant.

Figurent :

Le nom de la station
La date du phénomène
La superficie du bassin versant en km^2
Le débit spécifique maximum observé
Le nombre d'années d'observations
La bibliographie
Le mode d'obtention du débit maximum

Tableau No. 2

Classement des stations en fonction de la superficie des bassins versants. Le membre de bassin versant se reparti comme suit :

< à	1 km^2	-	3
1 à	20 km^2	-	5
20 à	100 km^2	-	14 (3 barrages)
100 à	200 km^2	-	9 (1 barrage)
200 à	300 km^2	-	9 (1 barrage)
300 à	500 km^2	-	9
500 à	1000 km^2	-	9 (1 barrage)
1000 à	2000 km^2	-	8
2000 à	5000 km^2	-	5
5000 à	10000 km^2	-	4
> à	10000 km^2	-	2

On voit que chaque classe de bassin est assez bien représntée.

TABLEAU No. 1

Nord et Medjerdah

STATIONS	DATE	SURFACE en km^2	$m^3/s/km^2$	NOMBRE D'ANNEES OBSERVEES	BIBLIO.	D = Déversoir SM = Section mouillé Fl = Flotteurs Fo = Formule Jg = Jaugeage
N O R D						
-Djoumine à Antra	22/10/62	235	1,00	24	7	SM Fo
-Kébir à Tabarka	21/12/70	165	0,90	13	8	SM Fo
MEDJERDAH						
-Ghardimaou	28/03/73	1480	1,60	26	9	SM Fo
-Jendouba	28/03/73	2410	1,00	58	9	SM Fo
-Bou Salem	28/03/73	5930	0,55 (1)	44	9	SM Fo
-Sloughia	28/03/73	10595	0,33 (1)	29	9	Jg
SILIANA						
-(M12)Entrée Plaine	- /10/69	390	3,67	25	9	D Fo
-Djebel Aoudj	28/03/73	2066	0,63 (2)	4	10	SM Fo
-R'mil(El Aroussa	27/10/58	230	3,00	Occasionnel	11	SM Fo
-Lakhmes(Barrage)	10/06/69	131	3,89	10	12	D Fo
TESSA						
-Zouarines	27/09/69	408	3,06	11	9	SM Fo
-Sidi Mediene	28/03/73	1952	0,28	7	9	SM Fo
MELLEGUE						
-K13 Amont Barrage	27/09/69	9000	0,49	51	9	SM Fo
PETITS AFFLUENTS						
-Rarai (Plaine)	28/03/73	370	2,24	6	13	Jg
-Rhezala(Fernana)	16/12/49 et 13/03/59	138	1,88	29	14	SM Fo
-Bou Hertma (Kef Rhira)	23/04/65	282	1,45 (3)	9	14	SM Fo

(1) non comprise la superficie du bassin versant de l'Oued Mellègue au Barrage de Nebeur (10 300 km^2)

(2) avec la superficie du barrage Lakmes (131 km^2) qui a deversé en 1973

(3) non comprise la superficie du bassin versant du barrage de Oued Ellil 107 km^2 qui n'a pas debordé (3).

TABLEAU No. 1 (suite)

Nord-Est

STATIONS	DATE	SURFACE en km^2	$m^3/s/km^2$	Nombre D'ANNEES Observees	BIBLIO.	D=Déversoir SM=Section mouillé Fl=Flotteurs Fo=Formule Jg=Jaugeage
CAP - BON						
-Oued Abida	08/12/71	50	4,90	13	15	SM Fo
-Oued El Oudiane	07/03/75	67	4,59	13	16	SM Fo
-Oued El Abid	08/12/71	81	3,64	10	17	SM Fo
-Oued Sohil (Dévers.)	27/10/58	22	18,00	Occasion.	11	D Fo
-Oued El Bey(Soliam.)	06/12/73	411 (1)	0,64 (3)	10	17bis	SM Fo
-Masri(Barrage)	27/03/73	40 (2)	0,38	8	12	D Fo
-Bézirk(Barrage)	23/03/73	84 (2)	1,09	15	12	D Fo
-Chiba(Barrage)	23/03/73	64 (2)	0,54	13	12	D Fo
SAHEL NORD						
-Dévers. de l'O. R'mel	- /12/49	764	1,57	5	18	D Fo
-Station de l'O. R'mel	04/11/75	684	1,09	1	19	SM Fl
-Oued Kheirat	08/03/75	176	0,50	2	20	Jg
MILIANE						
-KébirSidiAouidet	21/10/69	228	5,61	39	21	SM Fo
-Kébir(Barrage)	21/10/69	270	6,65	Occasion.	22	D Fo
-Bou Arada à Bou Arada	21/10/69	95	6,64	4	21	SM Fo
-Djarabia	27/03/73	449	0,33	2	21	SM Fo
-Thuburbo Majus	22/10/69	1019 (4)	1,50	4	21	SM Fo
-Cheylus	22/10/69	1419 (4)	1,28	24	21	SM Fo
-Madeleine	22/10/69	1946 (4)	1,02	20	21	SM Fo
-Hamma Amont	10/12/70	14,5	4,55	4	21	SM Fo
-Hamma Aval	05/12/73	222	0,79	11	21	SM Fo
-Sidi Hamid	27/03/73	28	2,60	2	21	SM Fo
-Tahouna	22/10/69	43	2,07	9	21	SM Fo
-Djouggar B.V. Expérimental No. 1	06/10/69	0,6	2,17	11	23	D Triangulaire
-Djouggar B.V. Expérimental No. 2	06/10/69	1,01	11,38	11	23	Seuil Parshall.
-Djouggar B.V. Expérimental No. 3	02/12/70	0,85	4,35	9	23	Seuil Parshall.

(1) Sans la superficie des barrages Masri et Tahouna

(2) Au déversement

(3) Une autre crue maximale avait été observée en Novembre 1967. Avant donc la construction des barrages Masri et Tahouna $Q_{max.}$ 252 m^3/s, superficie 464 km^2 débit $m^3/s/km^2$ = 0,54

(4) Avec la superficie du barrage Kébir (déversoir de crue à pertuis ouvert)

TABLEAU No. 1 (suite)

Centre

STATIONS	DATE	SURFACE en km^2	m^3/s/km^2	NOMBRE D'ANNEES OBSERVEES	BIBLIO.	D=Déversoir SM=Section mouillé Fl=Flotteurs Fo=Formule Jg=Jaugeage
ZEROUD						
Sidi Saâd	27/09/69	8950	1,90	25	24	SM Fl
Ain Saâboun (branche Nord)	27/09/69	813	2,17	11	5	SM Fo
Kanguet Zazia	29/10/69	2200	0,98	19	5	SM Fo
MERGUELLIL						
Bou Hafna	14/02/47 27/09/69 et 06/10/69	651	1,08	6	25	D Fo
Haffouz		679	4,45	10	25	SM Fl
Skrira	29/06/76	188	1,00	2	26	Jg
Oued Daoued (GP 12)	25/09/69	12	0,93	8		SM Fo
NEBHANA						
Dridja Amont	21/10/69	37,5	14,00	47	27	D Fo
Bel Assoued	06/10/69	149	6,10	7	27	SM Fo
Kseub	21/10/69	183	5,40	3	27	SM Fo
Maârouf	21/10/69	605	2,50	2	27	SM Fo
Nebhana (Barrage)	27/09/69	878	4,00 (1)	9	27	D Fo
Nebhana Pont Romain	27/09/69	1193	3,00 (2)	26	27	SM Fo

(1) Au déversement

(2) N'est pas signicatif cette station se trouve trop près à l'aval du barrage, c'est le déversement du barrage qui y a été mesuré.

TABLEAU No. 1 (suite)

SUD

STATIONS	DATE	SURFACE en km^2	m^3/s/km^2	NOMBRE d'ANNEES OBSERVEES	BIBLIO.	D=Déversoir Sm=Section mouillé Fl=Flotteurs Fo=Formule Jg=Jaugeages
SUD-EST (zone de Gabes)						
-Leben MC23 Maknassy	07/10/69	1025	3,40 à3,80	Occasion.	28	Sm Fo
-Leben Ouadrane	07/10/69	2680	1,45	"	28	Sm Fo
-O.Gabes (Entrée Gabes)	07/10/69	95	11,00	"	29	Sm Fo
-Zita-BV. ORSTOM	12/12/73	3,2	41,00	2	30	
-O. Gabes à Gabes	13/12/73	88	2,73	7	31	Jg
-El Hamma à Sembat	13/12/73	770	0,48	8	31	Sm Fo
-O. Djir Déversoir	13/12/73	150	2,40	7	31	Sm Fl
-O. El Ferd-Cassis GP 1	12/12/73	470	1,66	Occasion.	31	Sm Fo
-O. Oum Zeussar Koutine	13/12/73	280	3,04	4	31	Sm Fo
-O. Zigzaou Cassis	08/09/69	175	5,42	9	31	Sm Fo
-O. Akarit Pont GP 1	12/12/73	85	7,65	9	31	Sm Fo
-Kouri à El Hamma	12/12/73	3,2	47,20	5	31	Sm Fo
-Chaffar Cassis GP 1	13/12/73	240	2,67	3	31	Sm Fo
-Citerne No. 1	12/12/73	2,38ha	11,50	8	31	
SUD-OUEST (Gafsa)						
-Melah Cassis GP 15	12/12/73	256	3,00	Occasion.	31	Sm Fo
-O. Hoguef Cassis	13/12/73	470	0,64	8	31	Sm Fo
-O. Bou Haya GP 15	28/10/69	370	4,32	12	31	Sm Fo
-O. Sidi Aich à Sidi Aich	12/12/73	1780	0,40	Occasion.	31	Sm Fo
-Kébir à Sidi Bou Baker	27/09/69	2630	0,61	"	31	Sm Fo
-Bayech à Gafsa	12/12/73	5700	0,23	"	31	Sm Fo
-Oued Gouifla	27/09/69	6800	0,15	"	31	Sm Fo
-O. Magroun GP 3	12/12/73	320	0,72	"	31	Sm Fo
-Oued Seldja	12/12/73	660	0,53	"	31	Sm Fo

TABLEAU No. 2

Classement par superficie

CLASSE DES BASSINS VERSANT - en km^2	STATION	SURFACE en km^2	DEBIT SPECIFIQUE m^3/s/km^2
< à 1	B.V. Exp. No. 1(INRF)	0,6 ha	2,17
	B.V. Exp. No. 3(INRF)	0,85 ha	4,35
	Citerne No. 1	2,38 ha	11,50
1 à 20	B.V. Exp. No. 2(INRF)	1,01	11,38
	Oued Zita (ORSTOM)	3,2	41,00
	Kouri à El Hamma	3,2	47,20
	Oued Doued GP12	12,0	0,93
	Hamma Amont	14,5	4,55
20 à 100	Sohil (Déversoir)	22	18,00
	Sidi Hamid	28	2,60
	Dridja Amont	37,5	14,00
	Masri (Barrage)	40	0,38
	Tahouna	43	2,07
	Abida	50	4,90
	Chiba (Barrage)	64	0,54
	EL Oudiane	67	4,59
	El Abid	81	3,64
	Bézirk (Barrage)	84	1,09
	Akarit	85	7,65
	Oued Gabes (1973)	88	2,73
	Oued Gabes (1959)	95	11,00
	Bou Arada	95	6,64
100 à 200	Lakmes (Barrage)	131	3,89
	Rhezala (Fernana)	138	1,88
	Bel Assoued (Nebhana)	149	6,10
	Oued Djir (Barrage)	150	2,40
	Kébir (Tbarka)	165	0,90
	Zigzaou - Cassis GP 1	175	5,42
	Kheirat (Cassis)	176	0,50
	Kseub (Nebhana)	183	5,40
	Skira (Merguellil)	188	1,00
200 à 300	Hamma Aval	222	0,79
	Kébir à Sidi Aouidet	228	5,61
	R'mil à El Aroussa	230	1,00
	Djoumine à Antra	235	2,67
	Chaffar (GP 1)	240	3,00
	Melah Cassis (GP 15)	256	3,00
	Kébir (Barrage)	270	6,65
	Oum Zeussar Koutine	280	3,04
	Bou Heurtma à Kef Rhira	282	1,45
300 à 500	Oued Magroune (GP 3)	320	0,72
	Rarai Plaine	370	2,24
	Bou Haya (GP 15)	370	4,32
	Siliana M 12 (Oussafa)	390	3,67
	Tessa - Zouarines	408	3,06
	El Bey (Soliman)	411	0,64
	Djarabia	449	0,33
	El Ferd (GP 1)	470	1,66
	Hoguef	470	0,64

TABLEAU No. 2 (suite)

CLASSE DES BASSINS VERSANT - en km^2	STATION	SURFACE en km^2	DEBIT SPECIFIQUE $m^3/s/km^2$
500 à 1000	Maârouf (Nebhana)	605	2,50
	Bou Hafna (Merguellil)	651	1,08
	Oued Seldja	660	0,53
	Haffouz (Merguellil)	679	4,45
	R'mil (Station)	684	1,09
	R'mel bou Ficha (Déversoir)	764	1,57
	El Hamma à Sembat	770	0,48
	Nebhana (Barrage)	878	4,00
	Ain Saâboun	813	2,17
1000 à 2000	Miliane Tuburbo-Majus	1019	1,50
	Leben-Maknassy	1025	3,41 - 3,80
	Nebhana - Pont Romain	1193	3,00
	Miliane - Cheylus	1419	1,28
	Tessa - Sidi Mediène	1952	0,28
	Ghardimaou - Medjerdah	1480	1,60
	Sidi Aich à Sidi Aich	1780	0,40
	Miliane Madeleine	1946	1,02
2000 à 5000	Khanguet Zazia	2000	0,98
	Siliana - Djebel Aoudj	2066	0,63
	Medjerdah - Jendouba	2410	1,00
	Kébir à Sidi Bou Baker	2630	0,61
	Leben Ouadrane	2680	1,46
5000 à 10000	Baiech à Gafsa	5700	0,23
	Oued Gouifla	6800	0,15
	Zéroud - Sidi Saâd	8950	1,90
	Mellègue K 13	9000	0,49
> à 10000	Medjerdah - Bou Salem (sans barrage Mellègue)	5930	0,55
	Medjerdah - Sloughia (sans barrage Mellègue)	10595	0,33

1.4.2 Les ajustements graphiques : Sur les graphiques de 1 à 9 sont portés en graduation log-log, les débits spécifiques maxima en fonction de la superficie du bassin versant.

Chaque graphique est consacré à une région ou à un bassin versant.

Les droites obtenues à partir des stations situées sur un même cours d'eau ne sont pas représentatives d'une région mais plutôt d'un phénomène précis, surtout si le débit maxima observé provient d'un même épisode pluvieux, car il peut s'agir alors, de la propagation d'une même crue venant du haut bassin, amplifiée par les bassins intermédiaires. Ce qui est le cas pour :

La Medjerdah (Fig. No. 1)

Ghardimaou, Jendouba, Bou Salem, Medjez-El-Bab (1973)

Le Miliane (Fig. No. 4) droite No. 2

Sidi Aouidet, Tuburbo Majus, Cheylus et la Madeleine (1969)

Le Leben (Fig. No. 7)

Maknassy et Ouadrane (1969).

1.4.3 Résultats obtenus : L'alignement, des valeurs dans chaque bassin versant ou aire géographique où les stations controlent des bassins versants indépendants apparait de façon évidente, les exemples les plus caractéristiques sont :

1.4.3.1 La Medjerdah (Fig. No. 1)

Sur ce graphique, mise à part la droite relative aux stations situées sur le cours même de la Medjerdah dont nous avons expliqué pourquoi elle ne peut être prise en considération, on remarquera que les stations Siliana et Tessa s'alignent assez bien avec Ghardimaou et Mellègue K 13.

1.4.3.2 Le Cap Bon (Fig. No. 3)

Les bassins versants de Abid, situé au Nord, El Oudiane et Abida situés eux, au Sud de la "Dorsale du Cap-Bon donnent des chiffres très semblables pour des épisodes pluvieux differents : Abid et Abida (1971), à El Oudiane (1975). L'alignement est bon pour les stations Sohil-Abid, El Oudiane-Abida et El Bey.

1.4.3.3 Le Miliane (Fig. No. 4)

Les stations situées en rive droite de l'Oued Miliane (Droite No. 1) sur la Partie Ouest de la Chaine Fkirine Zaghouan et Zit (Djouggar B.V. 2, Hamma Amont, Hamma Aval, Sidi Hamid et Tahouna) s'alignent assez parfaitement. Les maxima connus à ces stations sont éloignés dans le temps et ne relèvent pas d'un phénomène spatialement unique.

PREMIERE PARTIE

Les Débits spécifiques maximaux observés en Tunisie, aux stations du Service de l'Hydrologie

1er LIVRET

1.1 Critères retenus pour le choix des données de bases

Pour établir cet inventaire, nous n'avons retenu que les débits maxima réellement jaugés (moulinet ou flotteurs ou deversoir, ou obtenus à partir d'une formule faisant intervenir, la section mouillée connue par relevé topographique après les crues, en partant, des hauteurs limnimétriques (échelles ou limnigraphes) ou des laisses de crue.

Il nous parait en effet peu réaliste de tenir compte de chiffres basés sur des estimations ou obtenus en faisant intervenir de multiples paramètres ajustés de façon souvent, suggestive ou extrapolés de régions très dissemblables.

1.2 Mode d'obtention des débits maximaux

1.2.1 Jaugeages au moulinet : Il est assez illusoire en grande crue sur des bassins d'une certaine taille de vouloir faire des jaugeages avec un appareillage traditionnel (saumon et moulinet). Bien peu de mesures ont été effectuées jusqu'à présent au maximum des écoulements. A ce jour les seules mesures de maximum sont celles faites sur la Medjerdah en 1973 à partir du pont-route à la Sloughia, ou sur les bassins de l'ordre de 200 à 300 km^2.

1.2.2 Jaugeages aux flotteurs : C'est par ce moyen qu'ont été jaugés en 1969,les Oueds du Centre comme le Zeroud à Sidi-Saâd et le Merguellil à Haffouz. Ces deux Oueds coulant sur leurs alluvions, les sections mouillées sont donc continuellement remaniées. Après les crues de 1969 une campagne de prospection au moyen d'un géophone, a permi de connaitre avec exactitude la section maximale du Merguellil à Haffouz (5). A Sidi-Saâd (Zeroud) c'est au moyen d'une sonde à percussion que la mème opération a été conduite (5) recoupant ainsi les indications obtenues lors des crues de 1969.

1.2.3 Les deversoires ou seuils épais : Sauf cas spécial, la formule la plus generalement utilisée pour les deversoirs est :

$$Q = m l \sqrt{2 g} H$$

dans laquelle "m" et "H" sont généralement ajustés par les calculateurs.

- Le coefficient "m"

En fonction du type de deversoir "m" peut parfois être ajusté avec précision lorsqu'il y a des jaugeages jusqu'à une côte assez élevée.

- La lame d'eau sur les deversoirs "H"

Sur les deversoirs la côte "H" doit être prise à une distance amont au moins égale à 2,5 H. Or les mesures sont presque toujours faites sur le seuil même, on mesure donc une hauteur contractée, Hc, d'où une correction a effectuer.

1.2.4 Débits obtenus à partir des sections mouillées : La formule de Manning-Strikler est le plus souvent appliquée.

$$U = Ks \times R^{\frac{2}{3}} \times i^{\frac{1}{2}}$$

Cette formule à l'usage des canaux ou de section regulière, demande a être parfaitement ajustée en ce qui concerne le choix du coefficient Ks.

1.3 Les stations

1.3.1 Repartition géographique

Les stations retenues sont reparties de la façon suivante : (voir carte No. 2)

Nord	2 stations
Medjerdah	13 stations
	soit 4 sur le cours de la Medjerdah
	4 sur la Siliana (dont 1 sur un affluent) et un barrage
	2 sur le Tessa
	1 sur le Mellègue
	3 sur des affluents rive gauche
Cap Bon	8 stations dont 3 barrages
Sahel Nord	3 stations
Miliane	11 stations dont 1 barrage et 3 bassins expérimentaux (INRF)
Zéroud	3 stations
Merguellil	4 stations
Nebhana	6 stations dont 1 barrage
Leben	2 stations
Sud-Est	14 stations dont 1 bassin versant expérimental (ORSTOM)
Sud-Ouest	9 stations

Deux zones géographiques font totalement défaut, c'est le Sahel de Sousse, Sfax et le bassin versant du Sarrath.

1.3.2 Superficies des bassins versants

La Medjerdah

Pour les stations de la Medjerdah situées à l'aval du barrage Mellègue (fermé en 1954) nous avons retenu seulement la superficie sans le barrage du Mellègue, notamment aux stations Bou-Salem et la Sloughia. Les débits maximaux qui ont été mesurés à ces deux stations le 28 Mars 1973, n'étaient pas sous influence des lachures du barrage (6).

Le Miliane

Sur le Miliane le deversement au barrage Kébir s'est produit en même temps que l'observation des débits maximaux des stations aval nous avons pris en compte la superficie totale du bassin.

L'El Bey

Pour l'Oued El bey, les barrages Nasri et Tahouna n'ont déversé qu'après l'observation du débit maximum à la station - nous n'avons donc pas tenu compte de la superficie controlée par ces deux barrages.

Le Nebhana

Seule la station Pont Romain se trouve à l'aval du barrage.

Le cas du Nebhana est un peu spécial, la station Pont Romain se trouvant juste à l'aval du barrage c'est incontestablement le débit de celui-ci qui y a été observé le 27 Septembre 1969.

3512 m^3/s au barrage

3579 m^3/s à la station Pont Romain.

La Siliana

La station de Djebel Aoudj se trouve à l'aval du barrage Lakmes qui a debordé en 1973. La superficie de cette retenue (131 km^2) est telle, comparée à la surface total (2.066 km^2) que le débit spécifique ne serait pas modifié de façon significative. Nous avons tout de même tenu compte de la totalité du bassin versant.

Il est évident que les barrages ennumerés ci-dessous, s'ils n'ont pas pour certains participé en deversant, à augmenter le débit maximum aux stations aval, ont par contre dans une certaine mesure laminé le débit de pointe, d'où une légère sous-estimation des débits spécifiques maximaux des stations se trouvant à l'aval.

1.4 Présentation des données

1.4.1 Les tableaux

Tableau No. 1

Dans ce tableau les stations sont classées géographiquement et par bassin

Figurent :

Le nom de la station

La date du phénomène

La superficie du bassin versant en km^2

Le débit spécifique maximum observé

Le nombre d'années d'observations

La bibliographie

Le mode d'obtention du débit maximum

Tableau No. 2

Classement des stations en fonction de la superficie des bassins versants.

Le membre de bassin versant se reparti comme suit :

<	à	1 km^2	- 3
1	à	20 km^2	- 5
20	à	100 km^2	- 14 (3 barrages)
100	à	200 km^2	- 9 (1 barrage)
200	à	300 km^2	- 9 (1 barrage)
300	à	500 km^2	- 9
500	à	1000 km^2	- 9 (1 barrage)
1000	à	2000 km^2	- 8
2000	à	5000 km^2	- 5
5000	à	10000 km^2	- 4
>	à	10000 km^2	- 2

On voit que chaque classe de bassin est assez bien représntée.

TABLEAU No. 1

Nord et Medjerdah

STATIONS	DATE	SURFACE en km^2	$m^3/s/km^2$	NOMBRE D'ANNEES OBSERVEES	BIBLIO.	D = Déversoir SM = Section mouillé Fl = Flotteurs Fo = Formule Jg = Jaugeage
N O R D						
-Djoumine à Antra	22/10/62	235	1,00	24	7	SM Fo
-Kébir à Tabarka	21/12/70	165	0,90	13	8	SM Fo
MEDJERDAH						
-Ghardimaou	28/03/73	1480	1,60	26	9	SM Fo
-Jendouba	28/03/73	2410	1,00	58	9	SM Fo
-Bou Salem	28/03/73	5930	0,55 (1)	44	9	SM Fo
-Sloughia	28/03/73	10595	0,33 (1)	29	9	Jg
SILIANA						
-(M12)Entrée Plaine	- /10/69	390	3,67	25	9	D Fo
-Djebel Aoudj	28/03/73	2066	0,63 (2)	4	10	SM Fo
-R'mil(El Aroussa	27/10/58	230	3,00	Occasionnel	11	SM Fo
-Lakhmes(Barrage)	10/06/69	131	3,89	10	12	D Fo
TESSA						
-Zouarines	27/09/69	408	3,06	11	9	SM Fo
-Sidi Mediene	28/03/73	1952	0,28	7	9	SM Fo
MELLEGUE						
-K13 Amont Barrage	27/09/69	9000	0,49	51	9	SM Fo
PETITS AFFLUENTS						
-Rarai (Plaine)	28/03/73	370	2,24	6	13	Jg
-Rhezala(Fernana)	16/12/49 et 13/03/59	138	1,88	29	14	SM Fo
-Bou Hertma (Kef Rhira)	23/04/65	282	1,45 (3)	9	14	SM Fo

(1) non comprise la superficie du bassin versant de l'Oued Mellègue au Barrage de Nebeur (10 300 km^2)

(2) avec la superficie du barrage Lakmes (131 km^2) qui a deversé en 1973

(3) non comprise la superficie du bassin versant du barrage de Oued Ellil 107 km^2 qui n'a pas debordé (3).

TABLEAU No. 1 (suite)

Nord-Est

STATIONS	DATE	SURFACE en km^2	$m^3/s/km^2$	Nombre D'ANNEES Observees	BIBLIO.	D=Déversoir SM=Section mouillé Fl=Flotteurs Fo=Formule Jg=Jaugeage
CAP - BON						
-Oued Abida	08/12/71	50	4,90	13	15	SM Fo
-Oued El Oudiane	07/03/75	67	4,59	13	16	SM Fo
-Oued El Abid	08/12/71	81	3,64	10	17	SM Fo
-Oued Sohil (Dévers.)	27/10/58	22	18,00	Occasion.	11	D Fo
-Oued El Bey(Soliam.)	06/12/73	411 (1)	0,64 (3)	10	17bis	SM Fo
-Masri(Barrage)	27/03/73	40 (2)	0,38	8	12	D Fo
-Bézirk(Barrage)	23/03/73	84 (2)	1,09	15	12	D Fo
-Chiba(Barrage)	23/03/73	64 (2)	0,54	13	12	D Fo
SAHEL NORD						
-Dévers. de l'O. R'mel	- /12/49	764	1,57	5	18	D Fo
-Station de l'O. R'mel	04/11/75	684	1,09	1	19	SM Fl
-Oued Kheirat	08/03/75	176	0,50	2	20	Jg
MILIANE						
-KébirSidiAouidet	21/10/69	228	5,61	39	21	SM Fo
-Kébir(Barrage)	21/10/69	270	6,65	Occasion.	22	D Fo
-Bou Arada à Bou Arada	21/10/69	95	6,64	4	21	SM Fo
-Djarabia	27/03/73	449	0,33	2	21	SM Fo
-Thuburbo Majus	22/10/69	1019 (4)	1,50	4	21	SM Fo
-Cheylus	22/10/69	1419 (4)	1,28	24	21	SM Fo
-Madeleine	22/10/69	1946 (4)	1,02	20	21	SM Fo
-Hamma Amont	10/12/70	14,5	4,55	4	21	SM Fo
-Hamma Aval	05/12/73	222	0,79	11	21	SM Fo
-Sidi Hamid	27/03/73	28	2,60	2	21	SM Fo
-Tahouna	22/10/69	43	2,07	9	21	SM Fo
-Djouggar B.V. Expérimental No. 1	06/10/69	0,6	2,17	11	23	D Triangulaire
-Djouggar B.V. Expérimental No. 2	06/10/69	1,01	11,38	11	23	Seuil Parshall.
-Djouggar B.V. Expérimental No. 3	02/12/70	0,85	4,35	9	23	Seuil Parshall.

(1) Sans la superficie des barrages Masri et Tahouna

(2) Au déversement

(3) Une autre crue maximale avait été observée en Novembre 1967. Avant donc la construction des barrages Masri et Tahouna $Q_{max.}$ 252 m^3/s, superficie 464 km^2 débit $m^3/s/km^2$ = 0,54

(4) Avec la superficie du barrage Kébir (déversoir de crue à pertuis ouvert)

TABLEAU No. 1 (suite)

Centre

STATIONS	DATE	SURFACE en km^2	m^3/s/km^2	NOMBRE D'ANNEES OBSERVEES	BIBLIO.	D=Déversoir SM=Section mouillé Fl=Flotteurs Fo=Formule Jg=Jaugeage
ZEROUD						
Sidi Saâd	27/09/69	8950	1,90	25	24	SM Fl
Ain Saâboun (branche Nord)	27/09/69	813	2,17	11	5	SM Fo
Kanguet Zazia	29/10/69	2200	0,98	19	5	SM Fo
MERGUELLIL						
Bou Hafna	14/02/47	651	1,08	6	25	D Fo
Haffouz	27/09/69 et 06/10/69	679	4,45	10	25	SM Fl
Skrira	29/06/76	188	1,00	2	26	Jg
Oued Daoued (GP 12)	25/09/69	12	0,93	8		SM Fo
NEBHANA						
Dridja Amont	21/10/69	37,5	14,00	47	27	D Fo
Bel Assoued	06/10/69	149	6,10	7	27	SM Fo
Kseub	21/10/69	183	5,40	3	27	SM Fo
Maârouf	21/10/69	605	2,50	2	27	SM Fo
Nebhana (Barrage)	27/09/69	878	4,00 (1)	9	27	D Fo
Nebhana Pont Romain	27/09/69	1193	3,00 (2)	26	27	SM Fo

(1) Au déversement

(2) N'est pas signicatif cette station se trouve trop près à l'aval du barrage, c'est le déversement du barrage qui y a été mesuré.

TABLEAU No. 1 (suite)

SUD

STATIONS	DATE	SURFACE en km^2	$m^3/s/km^2$	NOMBRE d'ANNEES OBSERVEES	BIBLIO.	D=Déversoir SM=Section mouillé Fl=Flotteurs Fo=Formule Jg=Jaugeages
SUD-EST (zone de Gabes)						
-Leben MC23 Maknassy	07/10/69	1025	3,40 à3,80	Occasion.	28	SM Fo
-Leben Ouadrane	07/10/69	2680	1,45	"	28	SM Fo
-O.Gabes (Entrée Gabes)	07/10/69	95	11,00	"	29	SM Fo
-ZIta-BV. ORSTOM	12/12/73	3,2	41,00	2	30	
-O. Gabes à Gabes	13/12/73	88	2,73	7	31	Jg
-El Hamma à Sembat	13/12/73	770	0,48	8	31	SM Fo
-O. Djir Déversoir	13/12/73	150	2,40	7	31	SM Fl
-O. El Ferd-Cassis GP 1	12/12/73	470	1,66	Occasion.	31	SM Fo
-O. Oum Zeussar Koutine	13/12/73	280	3,04	4	31	SM Fo
-O. Zigzaou Cassis	08/09/69	175	5,42	9	31	SM Fo
-O. Akarit Pont GP 1	12/12/73	85	7,65	9	31	SM Fo
-Kouri à El Hamma	12/12/73	3,2	47,20	5	31	SM Fo
-Chaffar Cassis GP 1	13/12/73	240	2,67	3	31	SM Fo
-Citerne No. 1	12/12/73	2,38ha	11,50	8	31	
SUD-OUEST (Gafsa)						
-Melah Cassis GP 15	12/12/73	256	3,00	Occasion.	31	SM Fo
-O. Hoguef Cassis	13/12/73	470	0,64	8	31	SM Fo
-O. Bou Haya GP 15	28/10/69	370	4,32	12	31	SM Fo
-O. Sidi Aich à Sidi Aich	12/12/73	1780	0,40	Occasion.	31	SM Fo
-Kébir à Sidi Bou Baker	27/09/69	2630	0,61	"	31	SM Fo
-Bayech à Gafsa	12/12/73	5700	0,23	"	31	SM Fo
-Oued Gouifla	27/09/69	6800	0,15	"	31	SM Fo
-O. Magroun GP 3	12/12/73	320	0,72	"	31	SM Fo
-Oued Seldja	12/12/73	660	0,53	"	31	SM Fo

1.4.2 Les ajustements graphiques : Sur les graphiques de 1 à 9 sont portés en graduation log-log, les débits spécifiques maxima en fonction de la superficie du bassin versant.

Chaque graphique est consacré à une région ou à un bassin versant.

Les droites obtenues à partir des stations situées sur un même cours d'eau ne sont pas représentatives d'une région mais plutôt d'un phénomène précis, surtout si le débit maxima observé provient d'un même épisode pluvieux, car il peut s'agir alors, de la propagation d'une même crue venant du haut bassin, amplifiée par les bassins intermédiaires. Ce qui est le cas pour :

La Medjerdah (Fig. No. 1)

Ghardimaou, Jendouba, Bou Salem, Medjez-El-Bab (1973)

Le Miliane (Fig. No. 4) droite No. 2

Sidi Aouidet, Tuburbo Majus, Cheylus et la Madeleine (1969)

Le Leben (Fig. No. 7)

Maknassy et Ouadrane (1969).

1.4.3 Résultats obtenus : L'alignement, des valeurs dans chaque bassin versant ou aire géographique où les stations controlent des bassins versants indépendants apparait de façon évidente, les exemples les plus caractéristiques sont :

1.4.3.1 La Medjerdah (Fig. No. 1)

Sur ce graphique, mise à part la droite relative aux stations situées sur le cours même de la Medjerdah dont nous avons expliqué pourquoi elle ne peut être prise en considération, on remarquera que les stations Siliana et Tessa s'alignent assez bien avec Ghardimaou et Mellègue K 13.

1.4.3.2 Le Cap Bon (Fig. No. 3)

Les bassins versants de Abid, situé au Nord, El Oudiane et Abida situés eux, au Sud de la "Dorsale du Cap-Bon donnent des chiffres très semblables pour des épisodes pluvieux differents : Abid et Abida (1971), à El Oudiane (1975). L'alignement est bon pour les stations Sohil-Abid, El Oudiane-Abida et El Bey.

1.4.3.3 Le Miliane (Fig. No. 4)

Les stations situées en rive droite de l'Oued Miliane (Droite No. 1) sur la Partie Ouest de la Chaine Fkirine Zaghouan et Zit (Djouggar B.V. 2, Hamma Amont, Hamma Aval, Sidi Hamid et Tahouna) s'alignent assez parfaitement. Les maxima connus à ces stations sont éloignés dans le temps et ne relèvent pas d'un phénomène spatialement unique.

1.4.3.4 Le Nebhana (Fig. No. 6)

L'alignement des valeurs est exceptionnel pour les trois bassins controlés par les stations de Maarouf, Bel Assoued, Dridja Amont et Kseub. Ceci est probablement du à l'homogénité des précipitations de 1969 dans la région. La station Dridja Amont et celle du Kseub sont sur un même affluent.

1.4.3.5 Sud-Est (Fig. No. 7)

Pour cette région nous pouvons discerner deux droites - celle du Sud-Est Cotier qui interesse les Oueds du Littoral (à l'exception de l'Oued Koutine). Celle du Sud-Est Intérieur qui groupe les stations relativement éloignées de la côte.

Les débits spécifiques obtenus dans le Sud-Est ont tous été provoqués par l'épisode pluvieux unique de Décembre 1973.

Une variation de débit spécifique est à signaler - celle de l'Oued Gabes.

11 $m^3/s/km^2$ en 1958 (29)

et 2,73 $m^3/s/km^2$ en 1973 (31)

Cette diminution est peut-être à porter au crédit des traitements anti-érosifs effectués sur le bassin de l'Oued Gabes. A noter que d'après (29) la crue de 1958 était inférieure à celle de 1922.

1.4.3.6 Le Sud-Ouest (Fig. No. 8)

Les valeurs s'ajustent relativement bien pour certains bassins versants, mal pour d'autres. Il convient d'attendre une "Hydrologie" plus efficace dans cette région pour pouvoir avancer des chiffres valables.

1.4.3.7 Ensemble de la Tunisie (Fig. No. 9)

Sur le graphique sont rassemblées toutes les droites obtenues pour les différents bassins versants en Tunisie ou aires géographiques - le faisceau de droites est assez groupé.

A noter cependant la pente faible des droites du Sud-Ouest et des petits affluents de la Medjerdah. Par contre la Siliana et surtout le Tessa ont des pentes beaucoup plus fortes. Ceci provient de ce que la crue de 1973 sur ces deux Oueds a été moins forte (aux stations aval) que ne l'avait été celle de 1969 qui n'a été observée à l'époque qu'aux stations Amont.

1.4.3.8 Les barrages

Au graphique No. 10 sont groupés les débits spécifiques observés aux barrages dont l'évacuateur de crue est à pertuis ouvert, donc non soumis à uneintervention humaine.

Ces débits spécifiques dependent évidement de la cote de remplissage du barrage, ils ne sont representatifs que de l'écoulement maximum observé jusqu'à présent au barrage et non d'un bassin versant.

1.4.3.9 Comparaison des débits spécifiques maximaux Tunisiens avec d'autres valeurs observées dans le bassin de la Méditerrannée occidentale et les records Mondiaux (Fig. No. 11)

Sur ce graphique est tracé la courbe enveloppe des débits spécifiques maximaux observés en Tunisie et ceux généralement admis comme des records dans d'autres pays.

Nous avons relevé quelques chiffres relatifs à des cours d'eau du bassin de la Méditerrannée occidentale (32).

2 en Italie (Sicile)

2 en France Sud (Golfe du Lion)

Ces débits spécifiques sont généralement inférieurs à ceux observés en Tunisie (Fig. No. 10).

Les chiffres concernant des bassins de la Sardaigne allant de 50 à 1000 km^2 proviennent du Service Hydrographique Italien (d'après A. Piccoli) (33).

A aussi été tracée la courbe des reccords mondiaux connus à ce jour (32) mais observés sous des climats totalement différents. Ils ne sont donc aucunement comparables à ceux obtenus sous nos lattitudes.

Conclusion et hypothèses

Mises à part les anomalies signalées on peut degager certaines hypothèses :

Au graphique No. 12 nous avons groupé un certain nombre de stations du Miliane, de la Siliana, du Tessa, du Nebhana, de la Haute Medjerdah et du Haut Zéroud.

Ces stations ont toutes des bassins versants situés (ou limnitrophes) dans la Zone Tectonique que G. Gastany a nommée - "Zone des domes" (34) et qui correspond au "coeur montagneux" de la Tunisie. Les débits spécifiques observés sont tous reliés à l'episode pluvieux de Septembre - Octobre 1969 (sauf Ghardimaou). Voir aussi Fig. No. 3 (Cap-Bon) Fig. No. 4 droite No. 1 (Ouest Fkirine, Zaghouan et Zit) et Fig. No. 7 (Sud-Est, Intérieur et Cotier).

On remarquera l'alignement presque parfait des débits spécifiques mesurés sur ces 14 stations de la "Zone des domes".

Il semblerait que les bassins versants, situés dans des régions géographiques homogènes réagissent de la même façon au ruissellement. Chaque bassin versant ou aire géographique a un type de droite qui lui est apparamment spécifique.

Dans l'état actuel de nos connaissances, cette hypothèse indique une tendence à prendre en considération qu'il faudra vérifier dans l'avenir lorsque le dépouillement d'autres stations aura été effectué.

Bibliographie

1. Histoire de l'Afrique et de l'Espagne intitulée "Al Bayno'l Mogrib" Traduite et anotée par FAGNAN (Tome 1) Bibliothèque Nationale Tunis.

2. Description de l'Afrique Septentrionnele par El Bekri (1028 - 1094) Bibliothèque Nationale Tunis.

3. Eoche-Duval, Sebka Kelbia. Synthèse des documents existants Tunis DRE 1973

4. Eoche-Duval, Essai pour reconstituer un historique des crues de Merguellil de l'an 861 (IX^{eme}) à 1971 (XX^{eme}) Tunis DRE 1971.

5. Etude préliminaire des Oueds Zéroud et Merguellil, DRE Juin 1975 Tunis.

6. Claude - Francillon - Loyer, Les alluvions depossées par l'Oued Medjerdah lors des crues exceptionnelles de Mars 1973. ORSTOM Tunis 1976.

7. Kallel - Colombani, Apercu sommaire sur les caractéristiques des principaux bassins versants du Secteur Nord et Ichkeul DRE 1974 Tunis.

8. Kallel, Dossier hydrométrique de l'Oued Kébir à Tabarka 1959 - 1973. DRE 1976 Tunis.

9. Monographie de la Medjerdah. DRE 1974 Tunis.

10. Kallel - Colombani, Crues exceptionnelles de Mars 1973. DRE Tunis.

11. A. Caine, Note relative à la crue des Oueds du 27 Octobre 1958 (avec profils en long et travers) BIRH Tunis 1959.

12. M. Abid (EGTH), Renseignement oraux aimablement communiqués.

13. Ghorbel, Etude Hydrologique de l'Oued Rarai, DRE 1976 Tunis.

14. Lafforgue, Note sur la première explication des mesures hydrometriques pour 7 stations de base du bassin versant de la Medjerdah. DRE 1971 Tunis.

15. Eoche-Duval, Oued Abida - Etude préliminaire des apports à la station de contrôle de 1963 à 1976. DRE 1976 Tunis.

16. Eoche-Duval, Dossier Hydrométrique de l'Oued El Oudiane à la station, de 1963 à 1976. DRE Mars 1977 Tunis.

17. Elsholz, Oued El Abid , Exploitation des données hydrologiques de 1967 à 1972 et dépouillement depuis 1972 à 1976. DRE Aout 1972 Tunis.

17. Bis Eoche-Duval, Dossier hydrométrique de l'Oued El Bey . DRE 1977 Tunis

18. Chardavoine, Barrage de Bou Ficha - jaugeage de l'Oued Er-Rebia. DRE Tunis BIRH Mars 1952.

19. Annuaire Hydrologique de la Tunisie - Année 1975 - 1976. DRE Tunis.

20. Annuaire Hydrologique de la Tunisie - Année 1974 - 1975. DRE Tunis.

21. Monographie de l'Oued Miliane. DRE 1973 Tunis.

22. Elsholz, Oued Miliane , Crues de l'automne 1969. DRE 1970 TUNIS

23. Hedi Hadri, Heinrich Tschinkel, Hydrologie de trois petits bassins versants caractérisés par une utilisation différente des sols. INRF Tunis 1976.

24. Cruette, Rodier, Dubee, Gualde, L'Oued Zéroud - Mésures de débits pendant la crue exceptionnelle de l'automne 1969 ORSTROM.

25. Laforgue, Eoche-Duval, Observations sur les crues de l'automne 1969 sur le Merguellil au niveau de Haffouz. DRE 1971 Tunis.

26. Annuaire Hydrologique de la Tunisie - Année 1975 - 1976. DRE Tunis.

27. Elsholz, Stita, Note sur les crues de Septembre et Octobre 1969 . DRE 1970 Tunis.

28. Ressources en Eau de Tunisie No. 2. DRE 1972 Tunis.

29. Teton M., Rapport inondation de Gabes les 2 et 3 Octobre 1958 . Groupe HAR.

30. Bourges, Bouzaiane, Les crues exceptionnelles du 12 Décembre 1973 sur le bassin versant de l'Oued Zita. DRES ORSTOM 1974.

31. Bourges, Aperçu sur l'hydrologie du Centre - Sud - Tunisien reseau d'observation et crues exceptionnelles. DRE Tunis 1974

32. UNESCO, Repertoire mondial des très fortes crues 1976.

33. G. Reminieras, Eléments d'hydrologie appliqués . Lib. Armand Colin Paris 1960

34. G. Castany, Etude géologique de l'Atlas Tunisien Oriental. Annales des mines et de la Géologie No. 8 1951.

SITUATION DES STATIONS

Carte N° 1

Echelle 1/1 000 000

DESSINE LE: 24.01.77.

8° 9° 10° 11°

36° 35°

Canal de la Galite

la Galite

Galton

C. Blanc

Iles Cani

Bizerte

Rass Zebib

C. Serrat

Rass el Djebel

Ile Plane

Rass S. Ali el Mekki

C. Négro

I. Zembra

I. Zembretta

Cap Bon

Rass el Ahmar

El Haouaria

GOLFE DE TUNIS

C. Rosa

I. de Tabarka

Bône

Golfe de Bône

La Calle

KEBIR-TABARKA

Pontville

C. Kamart

La Marsa

Rass el Fer

ABID

Tazegrahe

Kelibia

Pantellerie

Rass Mostefa

Carthage

La Goulette

TUNIS

EL OUDIANE

ABIDA

LA MADELEINE

HAMMA AVAL

HAMMA AMONT

Korba

Gromba

SOHIL

Rass Maamoura

R'MEL DEVERSOIR

STATION

Hammamet

Golfe de Hammamet

Enfidaville

KHEIRAT

Hergla

Akouda

Hammam-Sousse

Sousse

Kalaa-Kebira

Kalaa-Srira

Monastir

Ksiba

Ksiba-el-Mediouni

Ksar-Hellal

Moknine

Rass Dimesse

Djemmal

Zeramedine

Beni-Hassan

Mahdia

Ksour-Essaf

El Djem

Rass Kaboudia

Rass Djezira

Kairouan

Msaken

Bourdjine

Mesdour

HAFFOUZ

Foundouk-el-Aouareb

SIDI SAAD

Hadjeb-el-Aioun

Sbeitla

Sbiba

AIN SABOUN

Thala

Tébessa

Bekkaria

Cheria

Kasserine

Le Kef

Dj Serdj

Dj Chambi

Dj Semmama

Dj Mrhila

Dj Trozza

Dj Boukhadra

Dj Bou Kedra

Dj Bou Djellal

Dj Fous

Dj Stah

Dj Tilloch

Dj Zeltner

Dj Berda

Dj Slata

Dj Goussa

Dj Bireno

Dj Dakhane

Dj Koud

Dj Mahdi

Dj Trozza

Dj Semmama

Dj Cherahine

Dj Goubrar

Dj el Kebar

Dj Sidi Aïch

Dj Sidi Ali ben Salem

Dj Ben Ghacha

Dj Ben Ayed

Dj Ben Ghedahem

Dj Ben Ghedir

Dj Ben Ghedir

Dj Ben Ghedir

MENCHA
ALLIGUNA - BRANCHA
Dj el Abiod
Dj Onk
Ferkane
Negrine
Tamerza
Metlaoui
Philippe-Thomas
SELDJA
CHOTT EL RHARSA
GOUIFLA
Nefta
Tozeur
El Menssef
CHOTT DJERID
Gare Kebira
Douz
Djebil
Djederia
Tembain
Dekamis el Kebir
Dekamis es Srhir
Chaamba d'El-Oued
ed Dakrlat
Sahane bel Leja
Sahane es Sendjer
Krab
RHERIB
ERG ORIENTAL
DJEDI
OUED SIDI BID
HOGUEF
BOU HAYA
KEBIR Sidi Bou Baker
SIDI AICH
Dj Sidi Aich
Dj Sagguia
Dj Bou Ramb
Dj ben Yagoub
MELAH
RAYECH
Dj Orbata
MAGROUN El Guettar
Dj Alima
Dj Sehib
Dj Morra
Dj el Asker
Dj Berda
Dj Chemsi
Dj el Kebar
Dj Goubrar
Dj Majoura
Dj Mahassa
Dj Goulet
LEBEN 67
LEBEN OUADRANE
Agareb
Sfax
CHAFFAR
Maharas
I Chergui
I Rharbi
ILES KERKENNA
I Kneiss
Cekhira
AKARIT
OUED ZITA
GOLFE DE GABÈS
Dj Lafeia
EL HAMMA
KOURI
Menzel
Gabès
O. GABES
PERC
DJIR
ZIGZAOU
I DE DJERBA
Djerba
Rass Tourgueness
Matmata
B' Zelten
Toujane
CITERNE N°1
KOUTINE
Medenine
Ben Gerdane
Rass Adjir
Foum Tatahouine
Dj Charmi
Touil el Hira
EL OUEIGHEMMA
EN NOUAIL
Zarzis
Tebaga
Kebili
Ouin Semen
Djezira
Limagness
Ebnezs
Kalaa
Oglat
Tamerred
B' Aissa
Sabria
El Aouina
Chott Rharsa
Chott Merdjaja
Chott el Fedjadj
Sebkra
Oued Zeuss
Oued Rhezala
Oued Sidi Aich
Oued Sidi Bid
Oued Sidi Bou Baker

SITUATION DES BASSINS VERSANTS

Carte N° 2

Echelle 1/1 000 000

DESSINE LE: 24.01.77.

NORD

CAP BON

SAHEL NORD

SAHEL SOUSSE

SAHEL SFAX

MEDJERDAH

SILIANA

MERGUELLIL

ZEROUD

NEBHANA

HAFFOUZ

KAIROUAN

Canal de la Galite

GOLFE DE TUNIS

Golfe de Hammamet

Bizerte

Tunis

Sousse

Monastir

Mahdia

Sfax

Kairouan

Thala

Le Kef

Béja

Bône

Tabarka

Pantelleria

Mts de Tebessa

SUD OUEST

SUD EST INTERIEUR

SUD EST CÔTIER

LEBEN

LEBEN OUADRANE

GOLFE DE GABÈS

CHOTT DJERID

CHOTT EL FEDJAJ

CHOTT EL RHARSA

ERG ORIENTAL

I. DE DJERBA

ILES KERKENNA

HOGUEF

KEBIR

Sidi Bou Baker

SIDI AICH

MELAH

RAYECH

Metlaoui

Philippe-Thomas

MAGROUN El Guettar

SELDJA

GOUIFLA

Tozeur

Nefta

Douz

Djebil

Djedaria

Tembain

Garet el Kseb

Dekamis el Kebir

Dekamis es Srhir

Nmoud

Chaamba d'El Oued

Ferkane

Negrine

Tamerza

Sfax

Agareb

CHAFFAR

Maharès

Kerkena

Chergui

Rharbi

Cekhira

AKARIT

ZITA

Gabès

GABES

Menzel

KOUBI

EL HAMMA

FERD

DJIB

ZIGZAOU

Matmata

Toujane

CITERNE N°1

KOUTINE

Medenine

Zarzis

Toum Tetahouine

Ben Gardane

Rass Adjir

Rass Tourgueness

Houmt Souk

Midoun

Ajim

Sidi Mahrès

Tripoli

Ghadamès

Derdj

Ghat

Ghadamès

Ghat

Derdj

Tripoli

Sidi Mahrès

Ajim

Midoun

Houmt Souk

Rass Tourgueness

Rass Adjir

Ben Gardane

Zarzis

Medenine

Toum Tetahouine

Tembain

Garet el Kseb

Djebil

Djedaria

Dekamis el Kebir

Dekamis es Srhir

Nmoud

Douz

Matmata

Toujane

CITERNE N°1

KOUTINE

ZIGZAOU

DJIB

FERD

EL HAMMA

KOUBI

Menzel

Gabès

GABES

AKARIT

ZITA

Cekhira

Agareb

Sfax

CHAFFAR

Maharès

Kerkena

Chergui

Rharbi

ILES

LEBEN OUADRANE

LEBEN

SUD OUEST

SUD EST INTERIEUR

SUD EST CÔTIER

GOLFE DE GABÈS

CHOTT DJERID

CHOTT EL FEDJAJ

CHOTT EL RHARSA

ERG ORIENTAL

I. DE DJERBA

HOGUEF

KEBIR

Sidi Bou Baker

SIDI AICH

MELAH

RAYECH

Metlaoui

Philippe-Thomas

MAGROUN El Guettar

SELDJA

GOUIFLA

Tozeur

Nefta

Douz

Djebil

Djedaria

Tembain

Garet el Kseb

Dekamis el Kebir

Dekamis es Srhir

Nmoud

Chaamba d'El Oued

Ferkane

Negrine

Tamerza

Sfax

Agareb

CHAFFAR

Maharès

Kerkena

Chergui

Rharbi

Cekhira

AKARIT

ZITA

Gabès

GABES

Menzel

KOUBI

EL HAMMA

FERD

DJIB

ZIGZAOU

Matmata

Toujane

CITERNE N°1

KOUTINE

Medenine

Zarzis

Toum Tetahouine

Ben Gardane

Rass Adjir

Rass Tourgueness

Houmt Souk

Midoun

Ajim

Sidi Mahrès

Tripoli

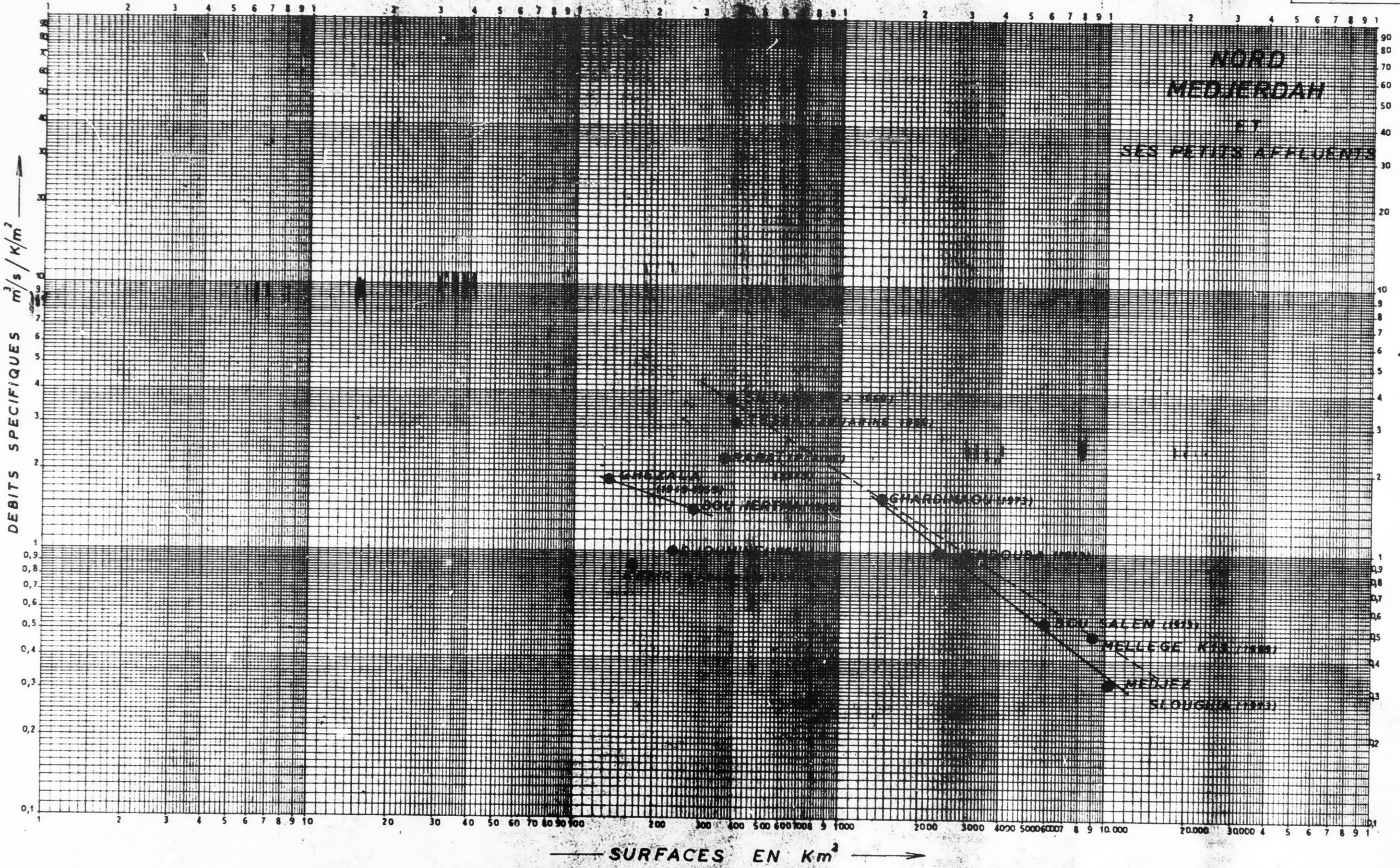
Ghadamès

Derdj

Ghat

DEBITS SPECIFIQUES
DES CRUES MAXIMALES OBSERVEES EN TUNISIE

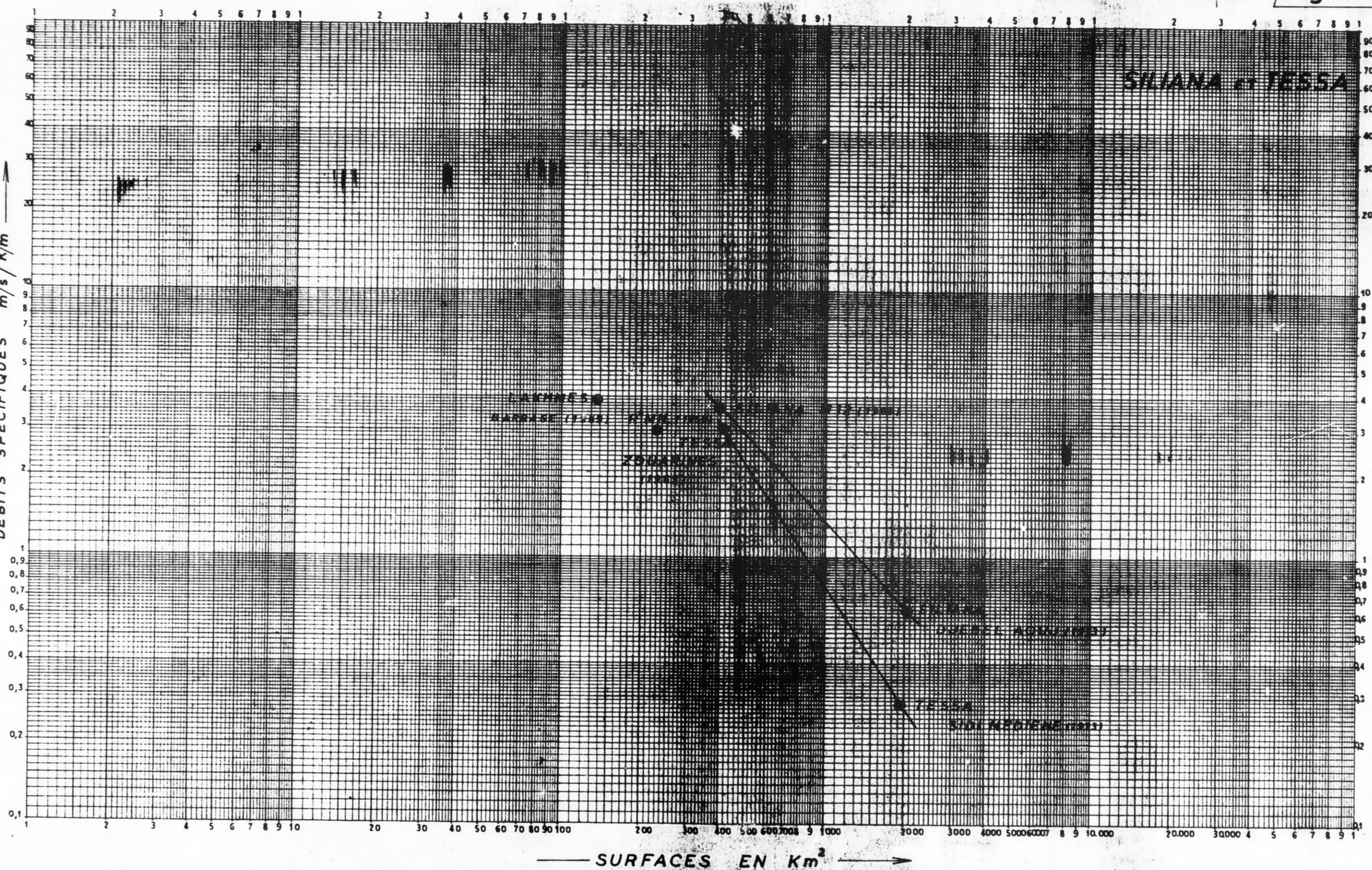
Fig. N° 1



DEBITS SPECIFIQUES

DES CRUES MAXIMALES
OBSERVEES EN TUNISIE

Fig. N° 2



DEBITS SPECIFIQUES

DES CRUES MAXIMALES
OBSERVEES EN TUNISIE

Fig. N° 3

CAP-BON
SAHEL NORD

DEBITS SPECIFIQUES $m^3/s/Km^2$ ——

SOMEL (1958)

ABIDA (1971)

EL OUDIANE (1973)

EL ABID (1971)

R'MEL
BOU FICHA (1969)

BEZIRK
(BARRAGE 1973)

EL BEY (1973)

CHIBA
(BARRAGE 1973)

EL KHEIRAT (1975)

MASRI
(BARRAGE 1973)

—— SURFACES EN Km^2 ——→

DEBITS SPECIFIQUES

DES CRUES MAXIMALES

OBSERVEES EN TUNISIE

Fig. N° 4

DEBITS SPECIFIQUES $m^3/s/Km^2$ ⟶

MILIANE

DJOUGGAR

B.V. N°2

EXPERIMENTALE

HAMMA AMONT (1970)

SIDI HAMID

(1973)

TAHOUNA

(1969)

BOU ARADA

(1969)

KEBIR (BARRAGE) (1969)

SIDI AOUDETTE (1962)

THUBURBO MAJUS

(1959)

CHEYLUS

(1969)

LA MADELEINE

(1969)

HAMMA AVAL

(1973)

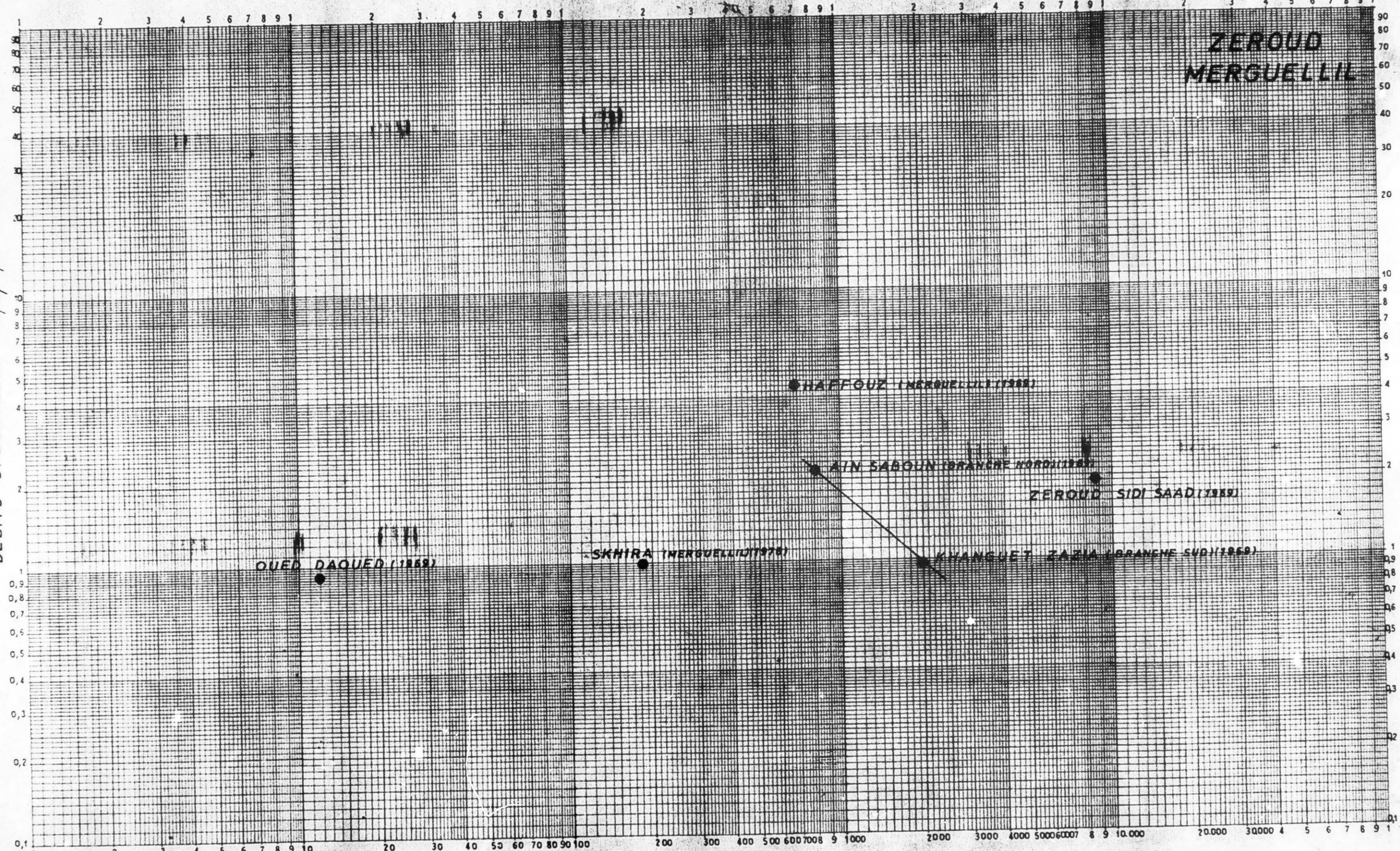
SURFACES EN Km^2 ⟶

DEBITS SPECIFIQUES

DES CRUES MAXIMALES

OBSERVEES EN TUNISIE

Fig. N° 5



DEBITS SPECIFIQUES

DES CRUES MAXIMALES

OBSERVEES EN TUNISIE

Fig. N° 6

DEBITS SPECIFIQUES $m^3/s/K/m^2$

DRIDJA AMONT (1969)

BEL ASSOUED (1969)

KSEUB (1969)

MAAROUF (1969)

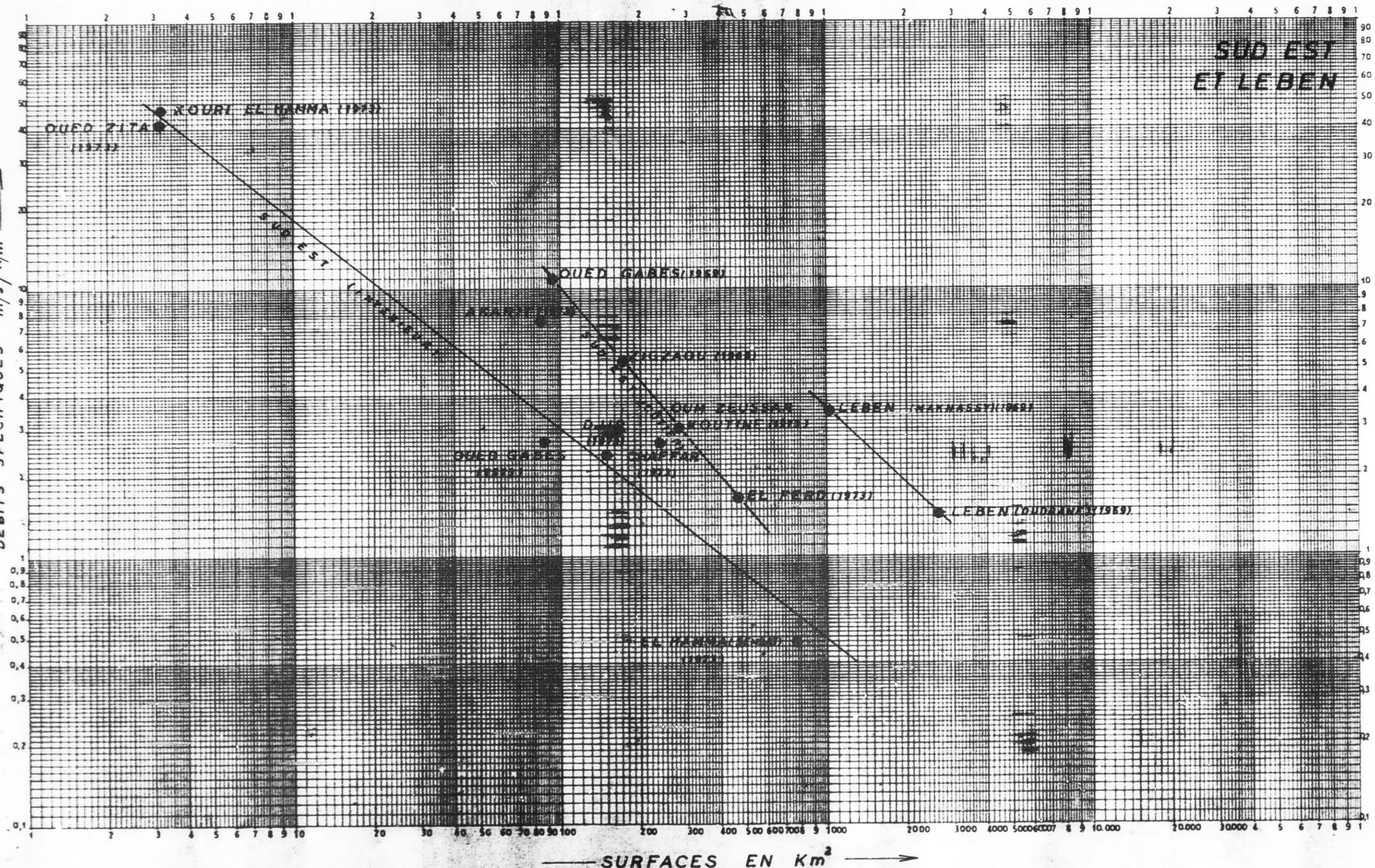
NEBHANA (FRONT MONTAGNEUX) (1969)

NEBHANA (PORTE ROMAINE) (1969)

NEBHANA

DES CRUES MAXIMALES
OBSERVEES EN TUNISIE

Fig. N° 7

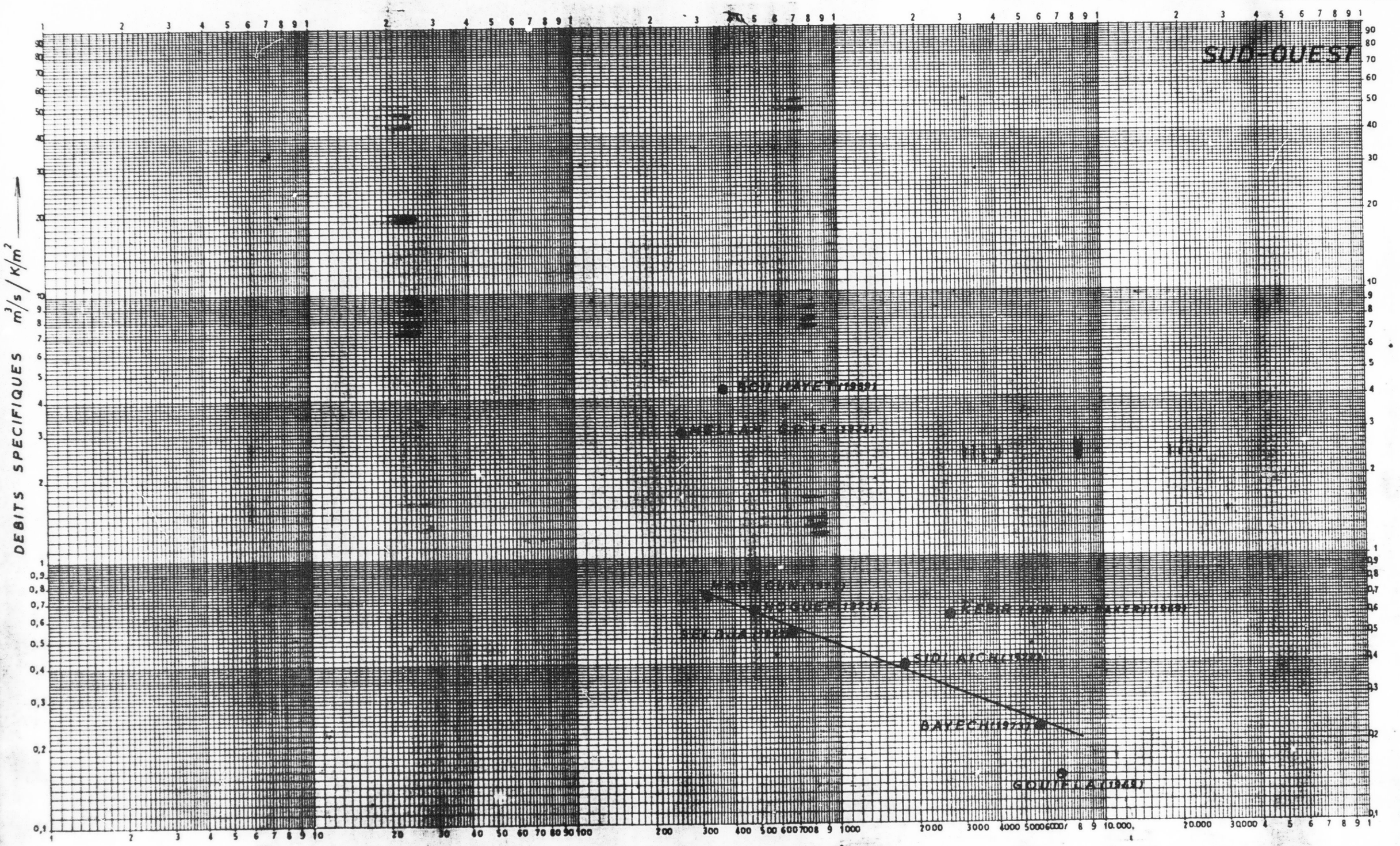


BARHAT ALY LE : 15.04.77

DEBITS SPECIFIQUES

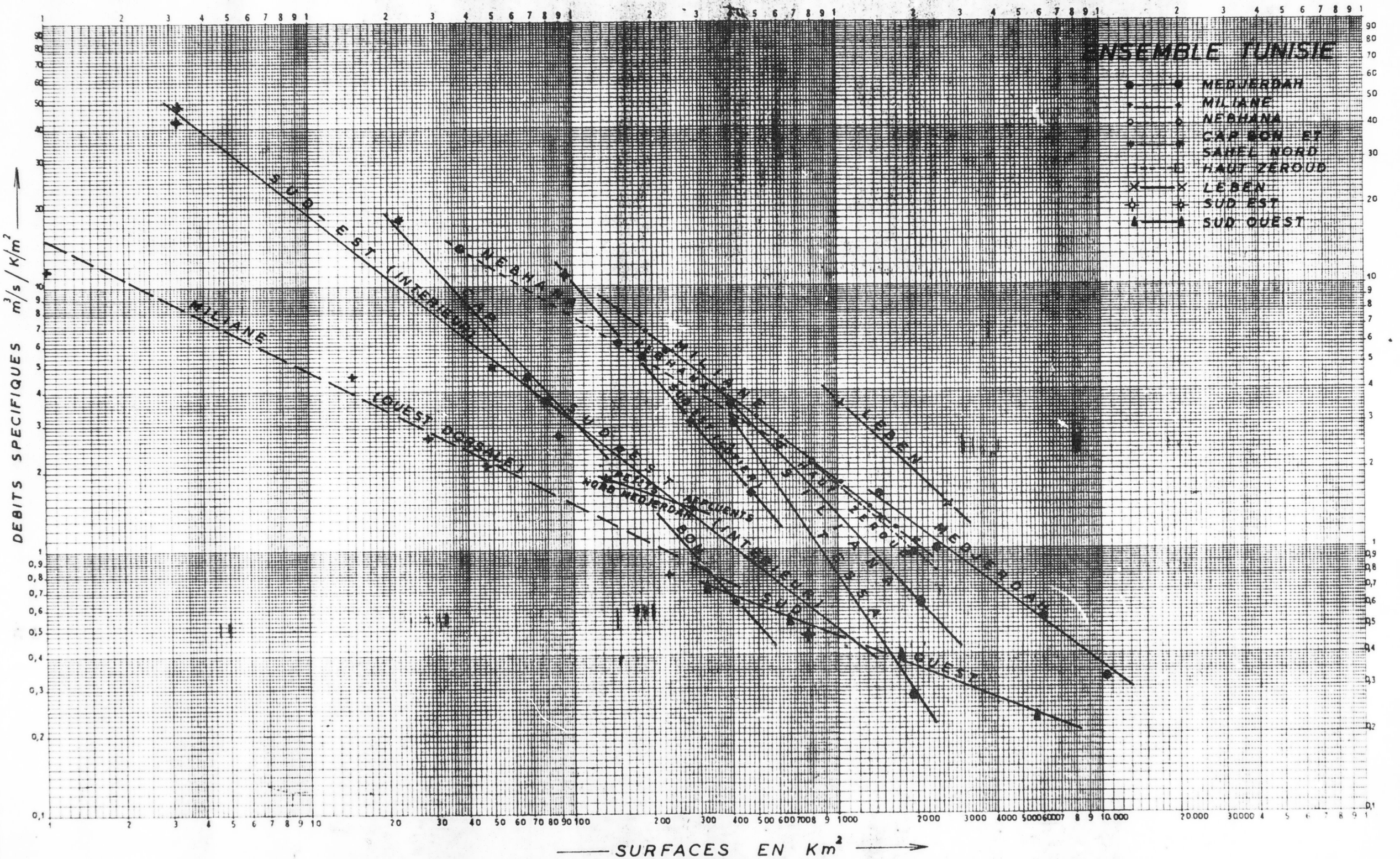
DES CRUES MAXIMALES
OBSERVEES EN TUNISIE

Fig. N° 8



DEBITS SPECIFIQUES
DES CRUES MAXIMALES OBSERVEES EN TUNISIE

Fig. N° 9



DEBITS SPECIFIQUES

DES CRUES MAXIMALES OBSERVEES EN TUNISIE

Fig. N° 10

DEBITS SPECIFIQUES $m^3/s/Km^2$ ⟶

SURFACES EN Km^2 ⟶

ALIGNEMENT DES STATIONS SITUEES DANS LA ZONE DES DÔMES

DRIDJA AMONT (MEDJERDA 1969) N°10

AOU ARADA (MEDJERDA 1969) N°5

KSEB (MEDJERDA 1969) N°9

MELLEGUE (MEDJERDA 1969) N°1

MELLEGUE K 15 (MELLEGUE 1969) N°2

GHARDIMAOU (MEDJERDA 1973) N°7

AIN SABOUN (MEDJERDA 1969) N°12

D'APRES CASTANY

KROUMIRIE

ZONE DES ECAILLES

ZONE DES DÔMES

TUNISIE CENTRALE

TUNISIE ORIENTALE

TUNISIE MERIDIONALE

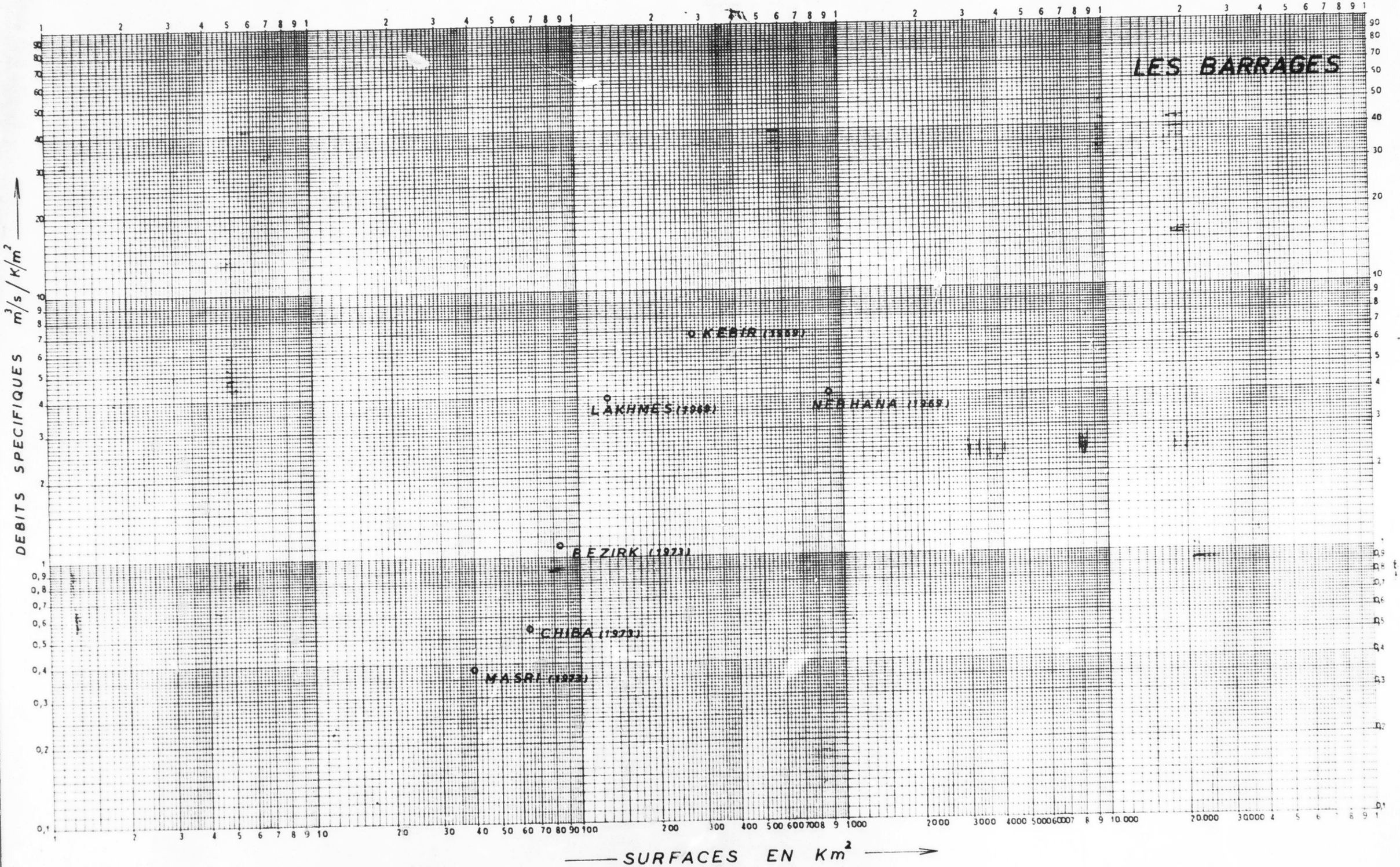
PLATE-FORME SAHARIENNE

BIZ. TAB. BEJ. TUNIS JEN. KEF. SIL. MAK. ZAG. NAB. SOU. KAI. SAAD KAS. SFAX GAF. TO. KEB. GAB. MED.

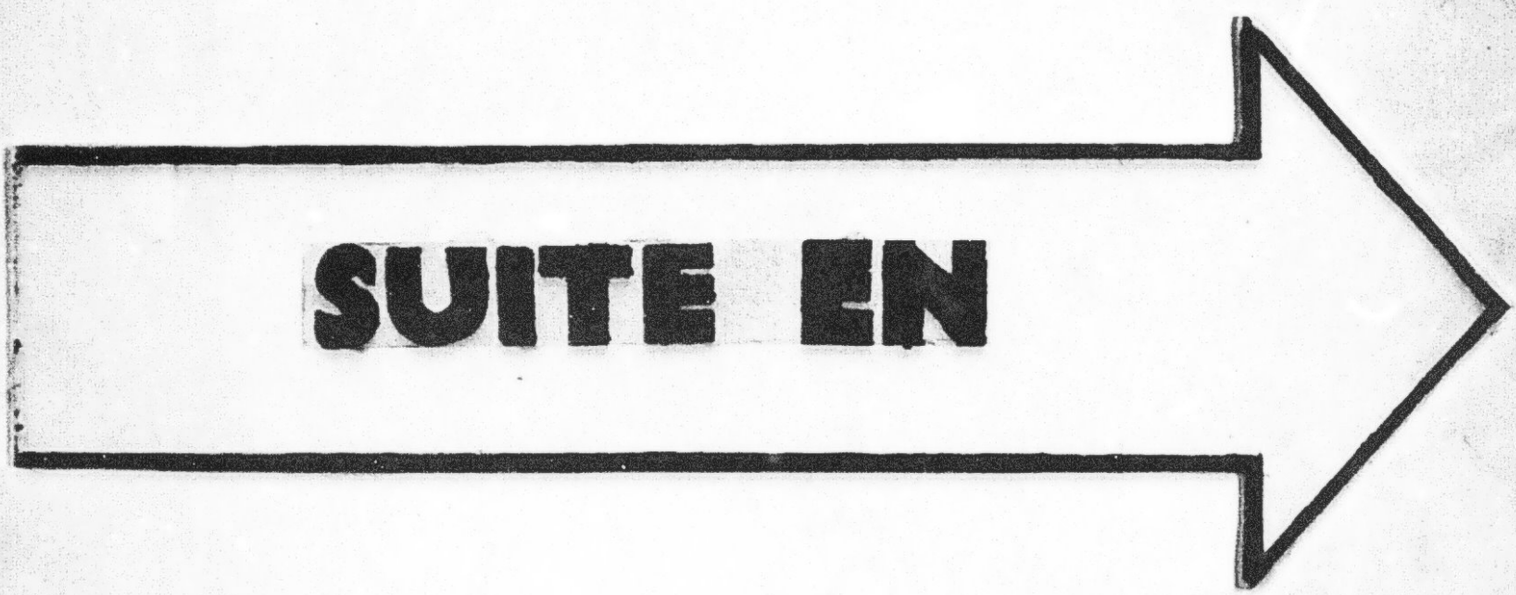
BARNAT ALY LE: 25.04.77.

DEBITS SPECIFIQUES
DES CRUES MAXIMALES OBSERVEES EN TUNISIE

Fig. N° 11



BARNAT ALY LE 25.04.77



F 2

MICROFICHE N°

01782

République Tunisienne

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية

وزارة الفلاحة

المركز القومي

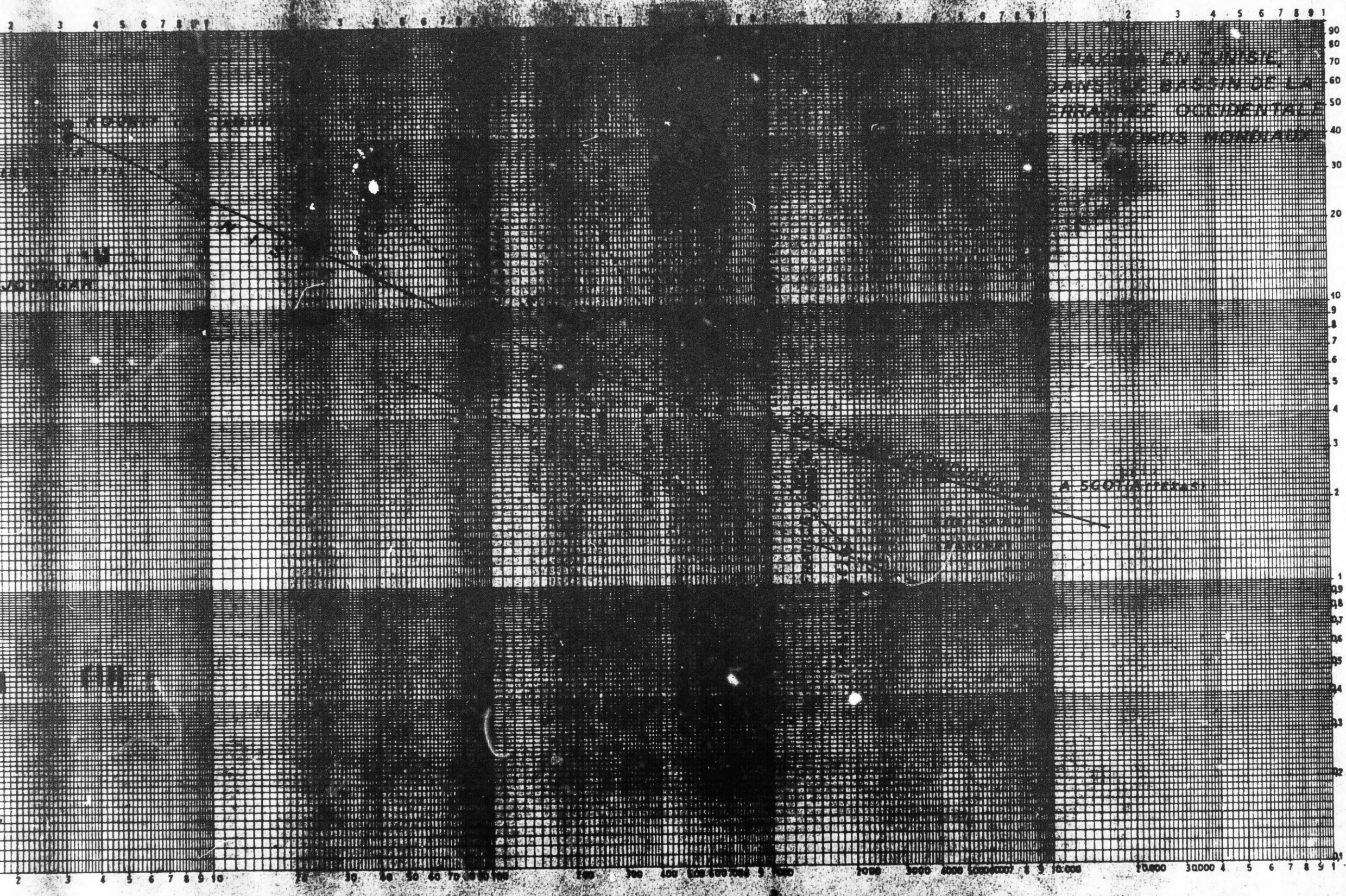
للتوثيق الفلاحي

تونس

F 2

DEBITS SPECIFIQUES
DES CRUES MAXIMALES OBSERVEES EN TUNISIE

Fig. N°12



BARNAT ALY LE: 19.04.77.

FIN

39

VUES