



MICROFICHE N°

04668

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F 1

END 4668

DIRECTION GENERALE
DES RESSOURCES EN EAU

RESSOURCES EN EAU DE SURFACE DES
SOUS-BASSINS VERSANT DE L'OUED SARRATH
DU GOUVERNORAT DE KASSERINE

JUIN 1987

ABDALLAH.R

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION GENERALE DES RESSOURCES EN EAU
ARRONDISSEMENT D'ETUDES " TUNISIE CENTRALE "

MAXIMUM

*R*ESSOURCES EN EAU DE SURFACE DES SOUS-BASSINS
VERSANT DE L'OUED SARRATH DU GOUVERNORAT
DE KASSERINE

JUILLET 1967

RICHE ARDALLAH
INGENIEUR PRINCIPAL
HYDROLOGUE

S O M M A I R E

PAGES

<u>AVANT PROPOS</u>	1
<u>I - INTRODUCTION</u>	3
<u>II - RESSOURCES EN EAU DE SURFACE</u>	5
<u>II.1 - GENERALITES</u>	5
II.1.1 - Situation	5
II.1.2 - Caractéristiques physiques et morphologiques des bassins versants.	
<u>II.2 - PLUVIOMETRIE</u>	9
II.2.1 - Le Réseau	9
II.2.2 - Pluviométrie annuelle	9
II.2.3 - Pluviométrie saisonnière	14
II.2.4 - Pluviométrie mensuelle	15
II.2.5 - Pluviométrie journalière à la station de Thala S.M.	17
<u>II.3 - ECOULEMENT</u>	20
II.3.1 - Ecoulement de base	20
II.3.2 - Ruissellement annuel	21
<u>II.4 - CONCLUSION</u>	27
- BIBLIOGRAPHIE	29
- FICHIER OPERATIONEL DE LA PLUVIOMETRIE MENUELLE DE THALA S.M.	30
- DONNEES PLUVIOMETRIQUES EN HAIDRA	32

AVANT - PROPOS

La présente note constitue le volet des ressources en eau dans le cadre du projet du F.I.D.A. (Fond International pour le Développement de l'Agriculture) intéressant :

- Les sous bassins versants de l'Oued Sarrath qui se trouvent dans le Gouvernorat de Kasserine du côté Tunisien.
- La partie homologue dans la wilaya de Febesaa du côté Algérien.

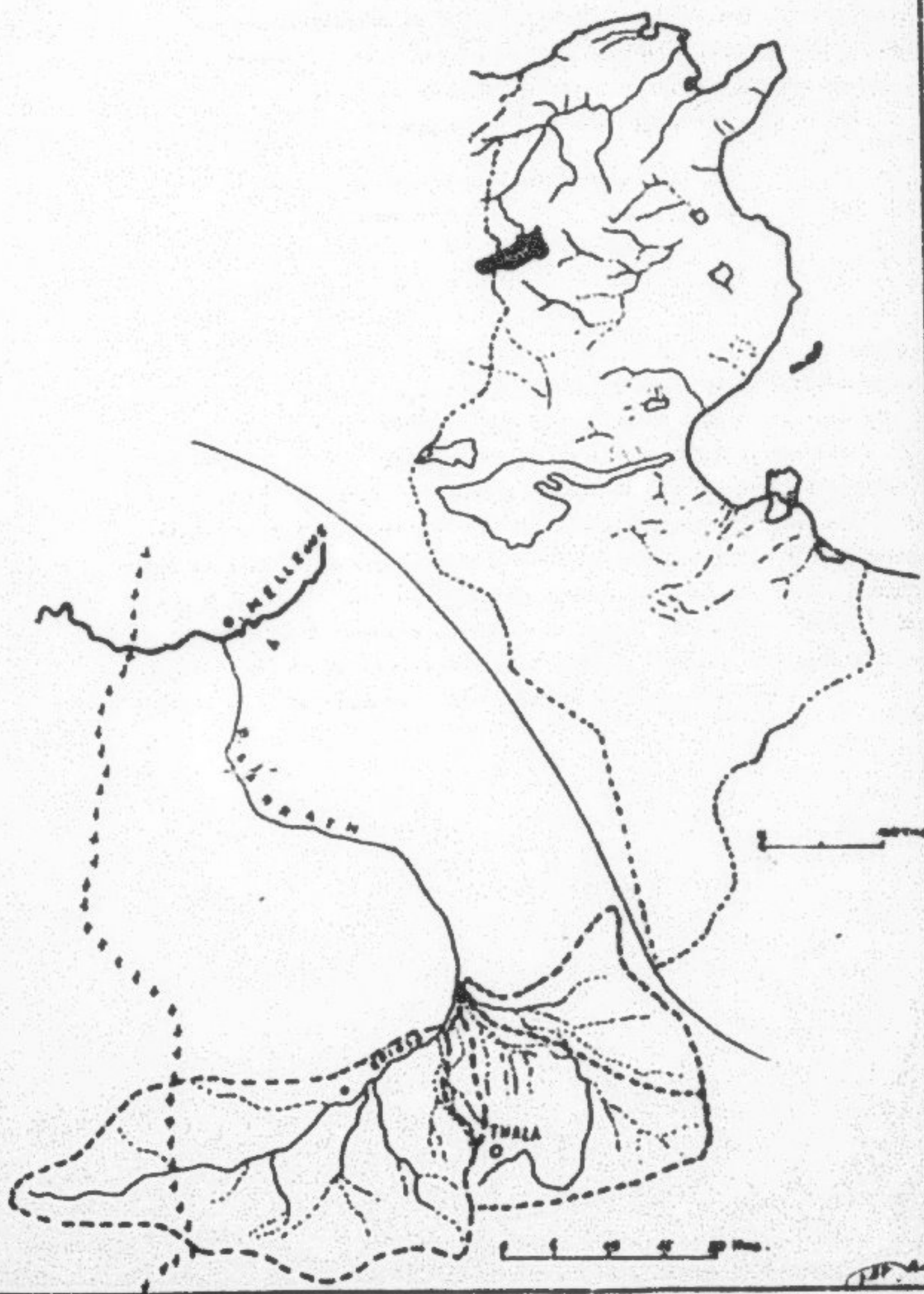
En fait, il s'agit de petits projets intégrés au niveau de plusieurs micro-zones (11 micro-zones du côté Tunisien) axé essentiellement sur les travaux de conservation des Eau et des Sols.

Nous présentons donc, dans cette note, toutes les données disponibles et nécessaires sur les ressources de surface pour l'élaboration de l'étude générale du projet.

SOUS BASSINS VERSANTS DE LOUED SARRATH

(Gouvernorat de Kasserine)

PLAN DE SITUATION (Fig.1)



I - INTRODUCTION / :

Le bassin versant de l'Oued Sarrath, affluent Rive droite de l'Oued Mergueillil couvre une superficie totale de 2100 Km². Sa partie amont située dans le Gouvernement de Kasserine est formée par quatre sous bassins totalisant une superficie de 1065 Km² :

- L'Oued Haidra avec une superficie de 549.2 Km²
- L'Oued El Akrouf " " de 31.2 Km²
- L'Oued Chaddad " " de 291.6 Km²
- L'Oued S e c c a " " de 193.0 Km².

Cette partie est la zone la plus ruisselante de tout le bassin de Sarrath à cause de sa géologie, sa topographie et sa pluviométrie. Le réseau hydro-pluviométrique est resté pauvre avec 4 stations pluviométriques, 2 pluviographes contrôlés par la D.R.E et un jesse à la station météo de Thala ; 5 points de mesures sur les cours d'eau qui coulent toute l'année et une station limnimétrique qu'on est actuellement entrain de la transformer en station principale sur l'Oued Haidra (fig 2). La station principale du réseau national sur l'Oued Sarrath se trouve plus à l'aval et contrôle un bassin versant de 1520 Km². Les observations ont débuté en 1977 et ont fait l'objet d'une note hydrologique sur les crues de l'Oued Sarrath en Septembre 1985.

II - LES OUEDS EN EAU DE SURFACE

II.1 - GENERALITES

II.1.1 - Situation :

Les sous bassins versants de l'Oued Sarrath situés dans le Gouvernement de Kasserine représentent la moitié du bassin versant de celui-ci (1065 Km^2 pour une superficie totale de 2100 Km^2) mais constituent la partie la plus importante du point de vue écoulement compte-tenu de sa topographie, de sa géologie et surtout de sa pluviométrie.

Cette région intéresse outre la partie Algérienne toute la délégation de Haidra, une bonne partie de la délégation de Thala et deux petites parties des délégations d'El Ayoun et Jedelienne.

Ainsi, elle est située grossièrement entre les longitudes Est $66^{\circ} 50'$ et $70^{\circ} 30'$, et les latitudes Nord $39^{\circ} 40'$ et $39^{\circ} 70'$.

L'Oued Haidra qui constitue en fait le con encement de l'Oued Sarrath est le sous bassin dominant de cette région avec 549.2 Km^2 de superficie dont 172.2 en Algérie (31.4%) et 377.0 Km^2 en Tunisie (68.6%). A l'ouest, en Algérie, l'Oued prend le nom de Oued Bouzfa.

En plein milieu de la région, est placé le petit bassin versant de l'Oued Akrouf de superficie 31.2 Km^2 . Les deux autres bassins versants, situés à l'Est de la région ont une forme triangulaire semblable et intéressent les Oueds Chadoud ($S = 291.6 \text{ Km}^2$) et Secca (193.0 Km^2).

II.1.2 - CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET MORPHOLOGIQUES

DES BASSINS VERSANTS

Les principales caractéristiques morphologiques des bassins versants ont été étudiées à partir des cartes topographiques à l'échelle 1/100.000^e de Kalaat En Senan (34), Thala (35), Tebessa (40) et Bou Ghaneu (41).

Bassin versant de l'Oued - - - - -	HAIDRA	AKROUT	CHEDDAD	SECCA
- Superficie A (Km ²)	549.2	31.2	291.6	193.0
- Périmètre stylisé P (m)	127.3	30.3	83.5	72.4
- Indice de compacité $C = 0.23 \frac{P}{\sqrt{A}}$	1.53	1.53	1.38	1.47
- Longueur du rectangle équivalent L (Km)	53.4	12.7	32.9	29.7
- Largeur du rectangle équivalent l (Km)	10.3	2.5	8.9	6.5
- Indice de pente de Roche Ip	0.104	0.189	0.127	0.119
- Côte D5 limitant les 5% de superficie les plus élevées (m)	1145	1073	1095	980
- Côte D95 limitant les 5% de superficie les plus faibles (m)	733	673	665	665
- Dénivelée D = D5 - D95 (m)	412	400	430	315
- Indice de pente global $IG = \frac{D}{L} (m/Km)$	7.7	31.5	13.1	10.6
- Dénivelée spécifique $DS = IG \sqrt{A} (m)$	180.5	175.9	223.7	147.3
- Classe de relief	R5 A.F	R5 A.F	R5 A.F	R5 A.F
- Altitude moyenne (m)	942.5	839.0	873.5	812.5
- Altitude médiane (m)	938	827	880	803

* A.F : assez fort

Le Schéma de la figure 3 donne les courbes et les répartitions hypsométriques des 4 sous bassins versants.

II.1.2.1 - B.V de l'Oued Haïdra :

Comme le montre la carte du réseau hydrographique donnée en annexe, l'Oued Haïdra se présente comme un collecteur des eaux d'eau qui longent toute sa rive gauche. De ce fait son bassin versant est très allongé ayant pour indice de compacité 1.53.

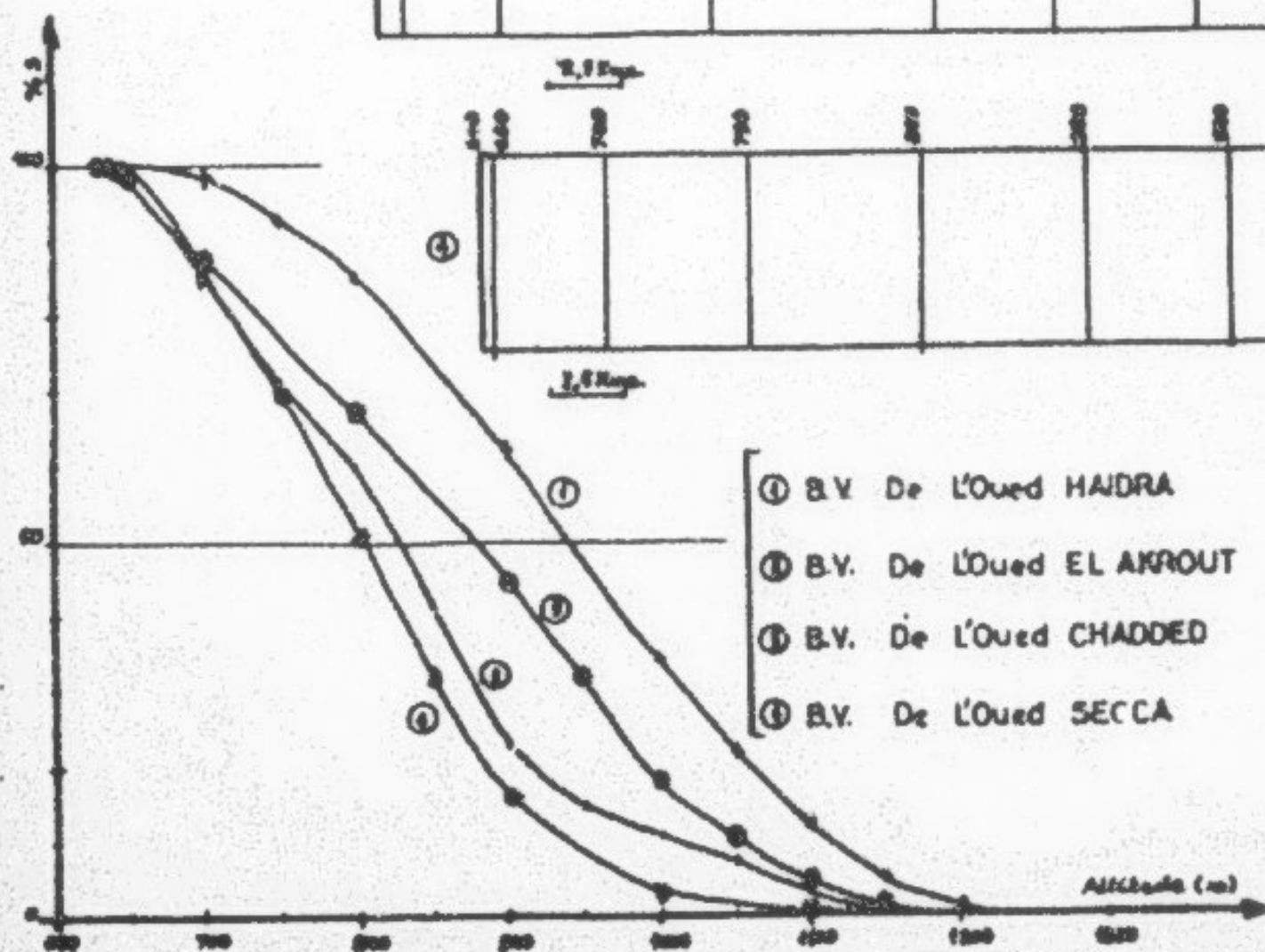
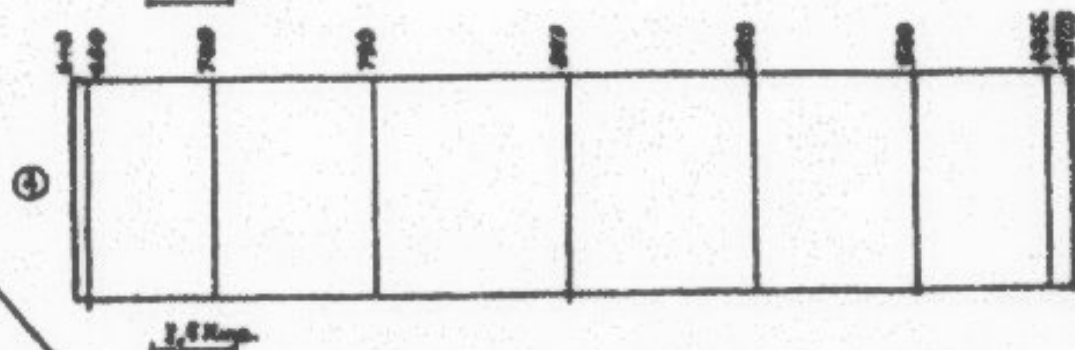
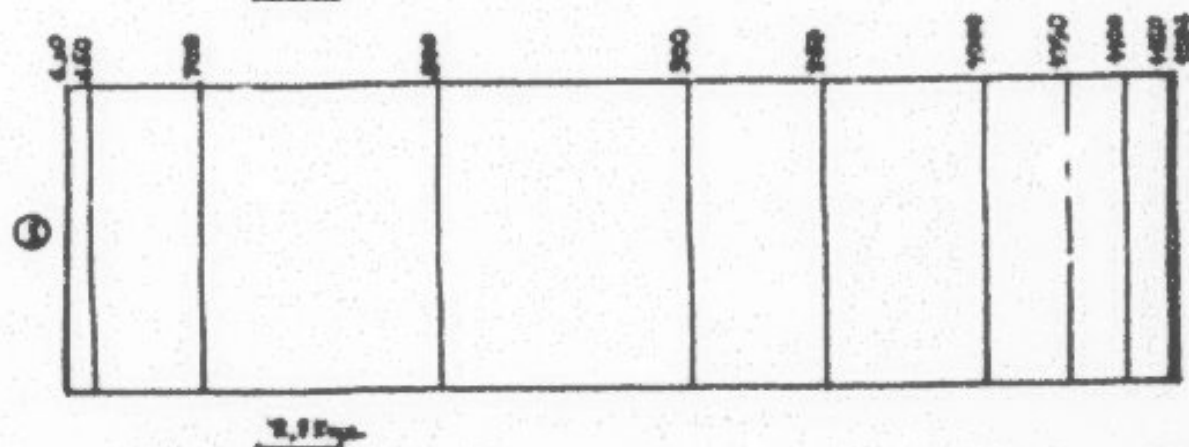
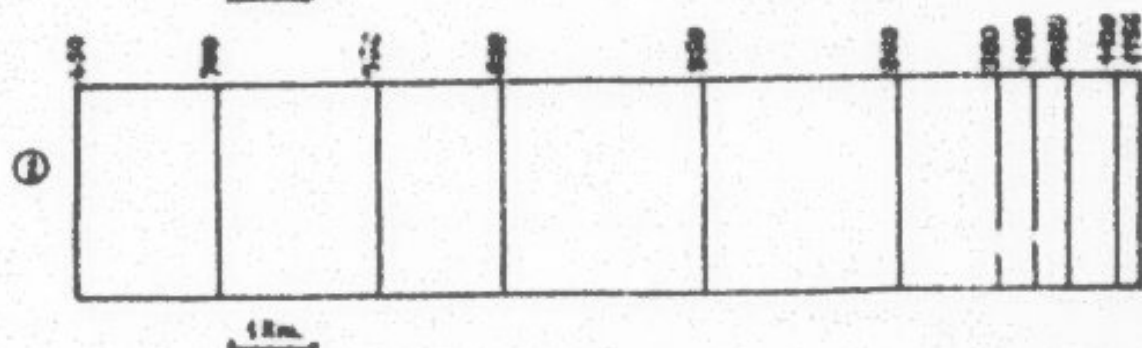
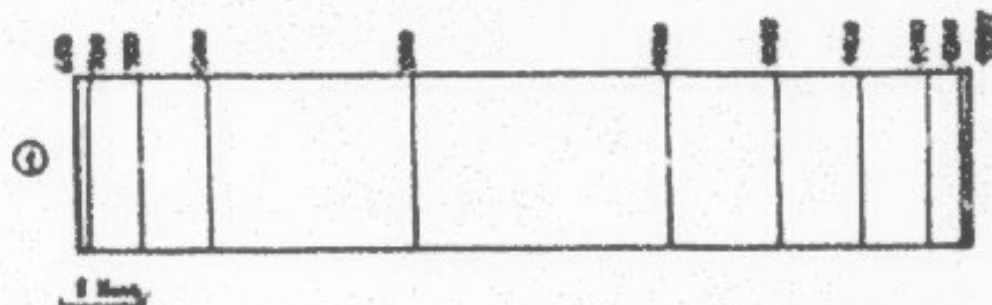
.../...

SOUS BASSINS VERSANTS DE L'OUED SARRATH

- 1 -

[Gouvernorat de Kasserine]

HYPSONOMETRIE (Fig 3)



La courbe hypsométrique rappelle la courbe des points d'eau et permet de constater que la majeure partie du bassin se trouve entre les cotes 800 et 1100m avec une répartition régulière.

II.1.2.2 - B.V de l'Oued El Akrent :

L'Oued El Akrent collecte les eaux qui descendent de la partie Nord de Djebel Akkar. Son bassin versant est très allongé ($K_e = 1.55$) et présente une répartition hypsométrique régulière de l'ex : lre jusqu'à l'altitude 900 m.

II.1.2.3 - B.V de l'Oued Cheidai :

La présence de Djebel Akkar et de l'ef Akrou au sein même du bassin coupe le bassin en deux parties :

- Une grande partie formée par le bassin versant de l'Oued Akrou et qui donne à la totalité du bassin la forme triangulaire.
- Une seconde partie formée par des petits sous bassins d'eaux descendants des versants Nord de Djebel Akkarbagna et l'ef Akrou.

A l'aval et vers la cote 750m, les affluents, à cause de la nature et du terrain trouvent des difficultés pour rejoindre le cours principal de l'Oued Barrath et se présentent dans avec des écoulements diffus.

II.1.2.4 - B.V de l'Oued Secca :

De forme triangulaire semblable à celle de B.V de l'Oued Cheidai, le B.V de l'Oued Secca se présente avec un réseau hydrographique très régulier. Sa courbe hypsométrique se rapproche beaucoup de celle de l'Oued El Akrent malgré la grande différence de superficie car le centre le Sonâta de la figure 3. La répartition hypsométrique est très régulière de l'ex : lre jusqu'à la cote 900 m.

II.2 - PLUVIOMETRIE :

II.2.1 - Le Réseau :

Comme nous l'avons mentionné dans l'introduction, et comme le montre le Schéma de la figure 2 le réseau pluviométrique est soigné et ne comporte que 4 stations pluviométriques :

- 1 pluviomètre à Haïdra (N° Mécane 53045)
- 1 pluviomètre à Ain Toga Kef Chagaga (N° Mécane 50471)
- 1 pluviomètre à Haïsa Khasba (N° Mécane 53508) à la limite de zone arabisée.
- Un groupement de 3 pluviomètres à Thala : Thala Forêt (N° Méc 57675)
Thala S. M. (N° Méc 57678)
Thala S.P.H (N° Méc 57680).

Situés dans le sous
Bassin de Haïdra.

Quant aux pluviomètres, ils sont au nombre de 3 :

- Haïdra, installé en 1934 et Ain Toga Kef Chagaga installé en 1956
ces deux contrôlés par la Direction des Ressources en Eau.
- Thala S. M., contrôlé par l'Institut National de Météorologie.

Pour ce dernier, nous ne disposons d'aucun renseignement quant aux deux premiers pluviomètres. Les observations sont en cours de dépouillement.

II.2.2 - Pluviométrie annuelle :

L'extrait de la carte des précipitations de GILBERT et VILLET de la fig. 4 est le seul document disponible concernant la région qui nous interesse à donner une configuration générale de la pluviométrie interannuelle. Cette carte est certes ancienne et a utilisé les moyennes annuelles de 1933 à 1940 mais donne à notre avis une répartition logique et réaliste des isohyètes de la région. La planimétrie des différentes zones de pluviométrie nous a permis d'avoir la pluviométrie moyenne sur toute la région qui est de 460 mm. Pour les différents sous bassins nous obtenons par la même méthode les résultats suivants :

- Sous bassins de l'Oued Haidra • Pm = 450 mm
- Sous bassins de l'Oued EL Akrouf • Pm = 444 mm
- Sous bassins de l'Oued Chaddad • Pm = 456 mm
- Sous bassins de l'Oued Secca • Pm = 434 mm.

Comme le montre l'extrait de la fig 4 et comme le confirme les résultats sus indiqués, la majeure partie des sous bassins considérés se trouve entre 400 et 500 mm. Seul le bassin de l'Oued Chaddad présente à son extrême amont, au Sud-Est, une petite zone entre 600 et 700 mm. L'aval des quatre sous bassins, en arrivant dans la plaine de Kalaa Khasta, présente une pluviométrie moyenne de 300 à 400 mm.

Dans l'étude sur la "Pluviométrie du Kef" [5] M. AJILI donne les valeurs suivantes sur la pluviométrie moyenne annuelle de 6 stations.

N° MECANO	STATION	PLUIE Min	PLUIE Moy	PLUIE Max	R3
56471	Ain Taga	156.8	320	578.9	3.7
53508	Kalaa Khasta	212.0	362	538.3	2.5
57676	Thala Forêt	272.1	436	639.6	2.4
57678	Thala S. M.	207.8	458	825.6	4.0
57680	Thala T.P.H.	298.7	451	818.0	3.6

Le rapport R3 de la dernière colonne qui est le rapport de la valeur minimale sur la valeur maximale n'est pas très variable mais reste quand même relativement fort et caractérise un régime pluviométrique variable à l'échelle de l'année. A titre de comparaison ce rapport dépasse généralement la valeur 4 dans les bassins de Zeroud et Merguellil.

.../...

Par ailleurs dans le cadre de l'étude de la pluviométrie de la Tunisie Centrale d'une façon générale, parmi les postes pluviométriques retenus figurent les stations de Ain Taga Kef Chefaga, Thala S.M. et Thala T.P.H. L'homogénéisation a permis l'extension des données sur 56 années et a conduit à une étude statistique.

Le tableau ci-dessous et les graphiques de la figure 5 donnent les résultats de cette étude :

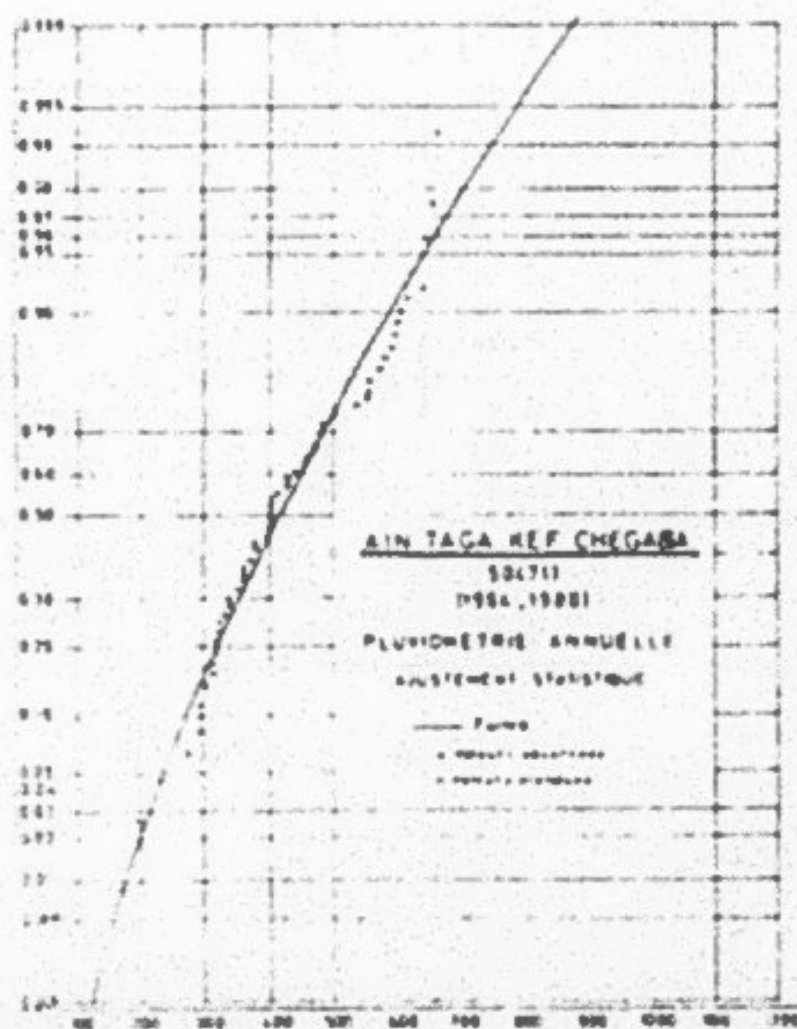
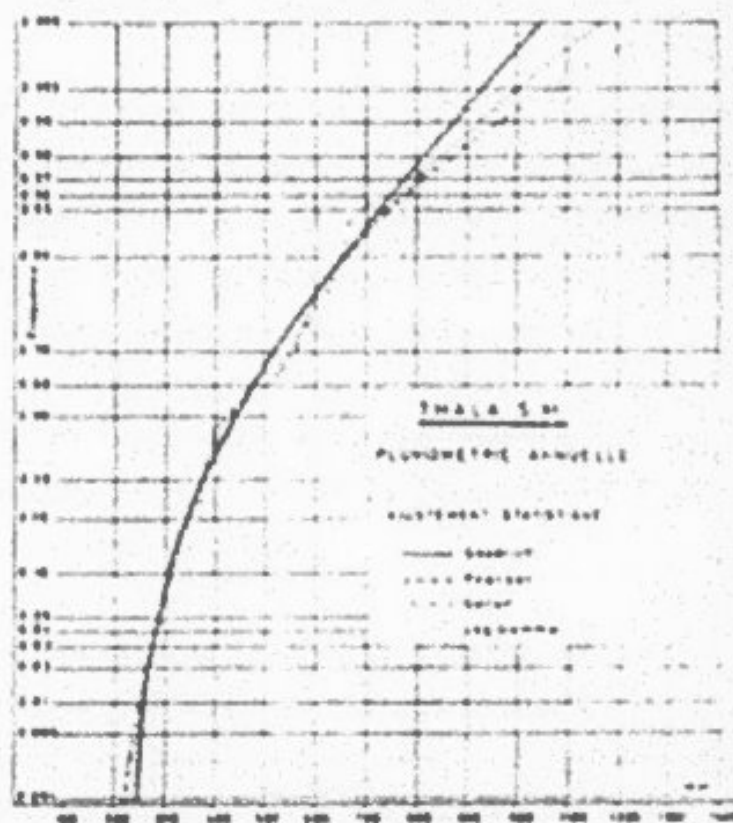
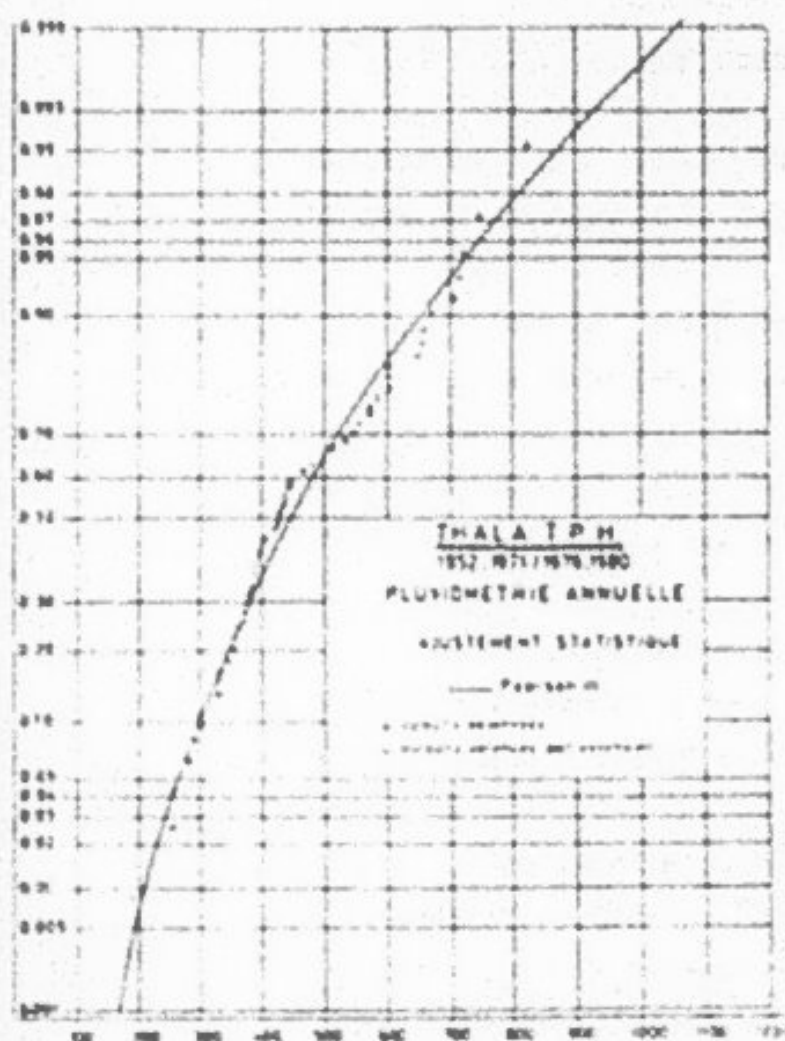
	Ain Taga 50471	Thala S.M. 57678	Thala T.P.H. 57580
Nombre d'années d'observation	15	45	24
Maximum Annuel (mm)	665.9	845.9	825.0
Minimum Annuel (mm)	196.3	252.1	254.5
Moyenne Sur 56 ans	430.2	469.5	463.8

Statistique des totaux pluviométriques annuels :

STATIONS		AIN TAGA	THALA S.M.	THAL TPE
Préq.	T	11	12	13
0.001	1000	125	246	169
0.010	100	182	260	213
0.020	50	205	268	232
0.050	20	242	286	264
0.100	10	277	309	297
0.200	5	323	346	342
0.500	2	421	445	446
0.800	5	532	579	575
0.900	10	595	659	654
0.950	20	649	731	724
0.980	50	713	816	810
0.990	100	758	875	871
0.999	1000	889	1050	1059
Loi Appliquée		Paites	GOODRICH	PEARS III
Moyenne calculé		430	469	464
Coeffi. Variation		0.291	0.298	0.308
Coefficient K3		2.15	2.13	2.20

SOUS-BASSINS VERSANTS DE L'OUED SARRATH [Gouvernorat de Kasserine]

AJUSTEMENT STATISTIQUE DE LA PLUVIOMETRIE ANNUELLE (Fig 5)



III.2.3 - Pluviométrie Saisonnière :

La région formée par les sous-bassins versants de l'Oued Sarrath qui se trouvent dans le Gouvernorat de Kasserine représente un peu le passage de la Tunisie Centrale à la Tunisie du Nord.

Ceci a une influence certaine sur la répartition saisonnière de la pluie. En effet en se détachant de la Tunisie Centrale, cette région sera caractérisée par deux saisons pluvieuses, l'Automne et le Printemps. En se rapprochant de la Tunisie du Nord, la pluie en Hiver sera plus importante que celle que nous enregistrons en Tunisie du Centre.

En conséquence la région considérée aura une première saison humide de Septembre à Mai, avec une légère baisse de la pluie en Hiver et une deuxième saison sèche et chaude de l'été.

Les données du tableau ci-après, tirées de l'étude sur la pluviométrie du Kef [3] confirment bien ce qui est écrit :

STATIONS - N°MECANO	AUTOMNE	HIVER	PRINTemps	ETE
Ain Taga 50471	Min Moy Max	26.8 119.7 431.8	32.7 87.5 149.0	58.7 127.7 232.9
Kalaa Khasba 53508	Min Moy Max	13.1 110.4 221.2	16.5 84.3 186.5	0.0 118.1 320.5
Thala Forêt 57676	Min Moy Max	39.4 128.0 448.8	52.7 113.0 296.8	78.6 132.0 234.5
Thala S. M. 57678	Min Moy Max	7.8 118.6 313.9	6.0 128.4 552.0	54.1 150.6 382.3
Thala T.P.H. 57680	Min Moy Max	39.0 139.1 176.5	37.0 111.0 168.1	105.7 138.7 165.6
				0.0 62.6 94.3

Ce tableau permet de dégager entre autres la forte variabilité de la pluviométrie à l'échelle saisonnière puisque le rapport de la valeur minimale sur la valeur maximale est très variable et peut être infini.

III.2.4 - Pluviométrie Mensuelle :

Pour le Gouvernement de Kasserine, la région que nous étudions représente en Agriculture la zone de céréales par excellence. Ceci est en liaison directe avec la pluviométrie mensuelle; En effet les données du tableau ci après tirées de l'étude de "la pluviométrie du Kéf" 3 montrent que la pluviométrie est bien soutenue depuis le début de l'année hydrologique ou agricole jusqu'au mois de Mai avec les maxima en Mars, Avril et Septembre, Octobre. Le mois le plus sec est le mois de Juillet.

STATION - N°MECANO		S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
Ain Taga 50471	Min	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	9.2	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0
	Moy	40.31	51.21	28.21	23.31	29.61	34.61	46.01	40.91	40.81	28.21	8.71	14.91
	Max	163.0	268.8	77.5	94.0	67.7	118.3	109.7	117.4	116.6	98.2	24.4	61.4
Zalaa Khasba 53508	Min	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Moy	40.11	36.31	34.01	19.31	17.71	47.31	42.91	37.01	38.21	25.21	8.81	15.41
	Max	196.5	394.0	96.3	90.0	50.7	103.2	133.4	214.0	95.7	101.8	63.2	69.1
Thala Forêt 57676	Min	2.5	1.0	0.0	0.0	0.0	1.9	13.4	12.4	3.0	0.0	0.0	0.0
	Moy	50.21	47.91	26.51	35.91	34.91	43.51	51.91	46.81	35.81	28.01	10.81	24.51
	Max	232.7	212.5	113.5	150.9	114.9	121.8	137.3	119.7	80.5	143.0	46.2	86.2
Thala S.M. 57678	Min	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Moy	37.41	42.01	39.21	42.11	45.01	41.31	53.51	50.41	46.71	29.91	11.71	18.81
	Max	162.0	212.5	170.0	440.1	163.9	127.7	160.9	219.8	138.6	188.0	184.5	81.0
Thala T.P.H. 57680	Min	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	10.2	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0
	Moy	47.61	57.01	34.51	34.01	35.01	42.01	47.81	50.21	40.71	33.21	8.41	21.01
	Max	1304.91	342.51	130.81	170.31	135.51	117.11	112.11	153.01	93.21	158.71	34.21	73.21

Ce tableau permet de dégager entre autres la forte variabilité de la pluviométrie à l'échelle saisonnière puisque le rapport de la valeur minimale sur la valeur maximale est très variable et peut être infini.

III.2.4 - Pluviométrie Mensuelle :

Pour le Gouvernorat de Kasserine, la région que nous étudions représente en Agriculture la zone de céréales par excellence. Ceci est en liaison directe avec la pluviométrie mensuelle; En effet les données du tableau ci après tirées de l'étude de "la pluviométrie du Kéf" montrent que la pluviométrie est bien soutenue depuis le début de l'année hydrologique ou agricole jusqu'au mois de Mai avec les maxima en Mars, Avril et Septembre, Octobre. Le mois le plus sec est le mois de Juillet.

STATION - N°MECANO		S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
Ain Taga 50471	Min	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	9.2	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0
	Moy	40.3	51.2	28.2	23.3	29.6	34.6	46.0	40.9	40.8	28.2	8.7	14.9
	Max	163.0	268.8	77.5	94.0	67.7	118.3	109.7	117.4	116.6	98.2	24.4	61.4
Zalaa Khasba 53508	Min	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Moy	40.1	36.3	34.0	19.3	17.7	47.3	42.9	37.0	38.2	25.2	8.8	15.4
	Max	196.5	394.0	98.3	99.0	58.7	103.2	133.4	214.0	95.7	101.8	63.2	69.1
Thala Forêt 57676	Min	2.5	1.0	0.0	0.0	0.0	1.9	13.4	12.4	3.0	0.0	0.0	0.0
	Moy	50.2	47.9	26.5	35.9	34.9	43.5	51.9	46.8	35.8	28.0	10.8	24.5
	Max	232.7	212.5	113.5	150.9	114.9	121.8	137.3	119.7	80.5	143.0	46.2	86.2
Thala S.M. 57678	Min	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Moy	37.4	42.0	39.2	42.1	45.0	41.3	53.5	50.4	46.7	29.9	11.7	18.8
	Max	162.0	212.5	170.0	440.1	163.9	127.7	160.9	219.8	138.6	188.0	184.5	81.0
Thala T.P.H. 57680	Min	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	10.2	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0
	Moy	47.6	57.0	34.5	34.0	35.0	42.0	47.8	50.2	40.7	33.2	8.4	21.0
	Max	1304.9	1342.5	1130.8	1170.3	1135.5	1117.1	1112.1	1153.0	93.2	158.7	34.2	73.2

Nous donnons également et à titre d'information, les moyennes mensuelles de la pluviométrie à la station de Haïdra depuis sa création en Septembre 1976 jusqu'en Avril 1987 .

HAÏDRA 53045	21.3	16.9	33.6	16.2	15.7	24.0	47.9	29.5	28.5	13.2	4.3	11.6
-----------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	------

Les totaux pluviométriques mensuels de la station de Thala S.M ont fait également l'objet d'une étude statistique dans le cadre de l'étude pluviométrique des bassins de Zeroud et Marguelli [5] . Le tableau suivant donne les résultats de cette étude, le schéma de la figure 6 illustre ce tableau .

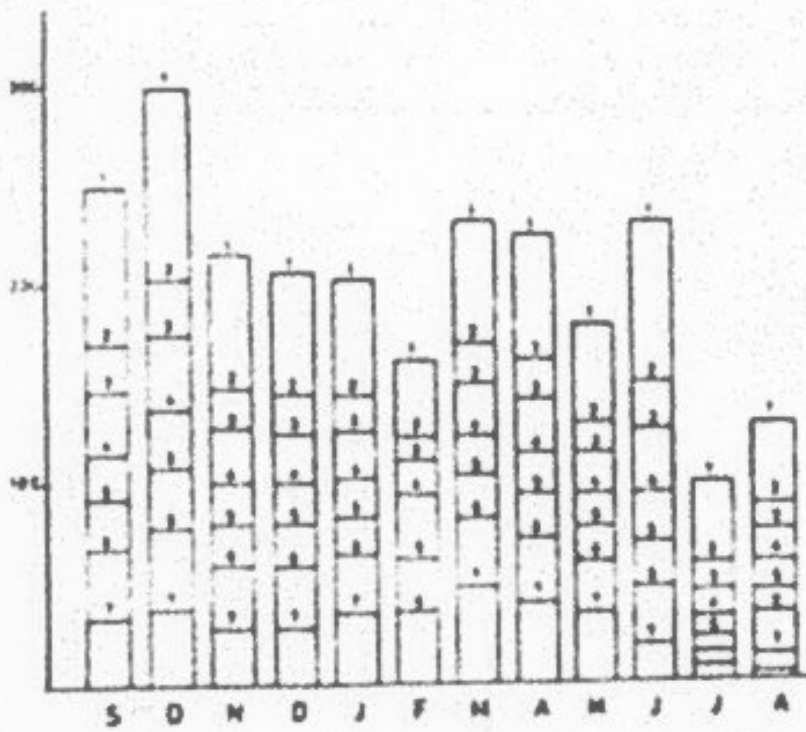
Fréquence	T	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
0.001	1000					1		2	7				
0.010	100	1	1			3	1	6	9	2			
0.020	50	2	2	1	1	4	2	8	10	4			
0.050	20	4	4	3	3	7	5	13	12	7			
0.100	10	7	8	6	5	11	10	18	15	11	2		2
0.200	5	13	14	11	10	17	16	26	21	17	5	1	5
0.500	2	33	37	28	28	35	36	48	40	35	19	5	15
0.800	5	67	78	58	58	64	62	82	72	61	48	15	33
0.900	10	92	108	80	79	83	79	104	94	78	71	23	46
0.950	20	115	137	101	100	102	94	124	115	94	95	33	59
0.980	50	147	175	128	125	126	111	150	142	115	126	46	76
0.990	100	171	204	148	144	144	123	169	162	130	150	58	88
0.999	1000	247	297	214	205	202	161	230	223	179	230	97	129
Loi appliquée		Pearson III	Pearson III	Pearson III	Goodr. III	Pearson III	Goodr. III	Pearson III	Goodr. III	Pearson III	Goodr. III	Goodr. III	Pearson III
Maximum Observé		3096	2736	1700	1476	1285	1237	1713	1455	1406	1885	61,8	76,5
Minimum Observé		0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0	4.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0

THALA S.M.

Pluviométries mensuelles

Ajustements statistiques

Valeurs caractéristiques (Fig 6)



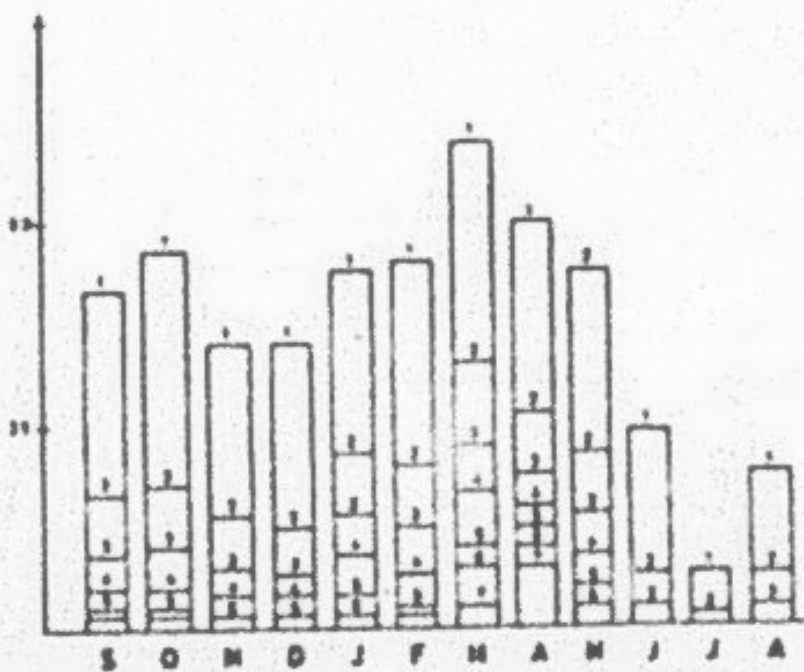
Année humide

Fréquence du dépassement

1 période de retour 100 ans

2%	"	"	"	100	"
3%	"	"	"	50	"
4%	"	"	"	20	"
5%	"	"	"	10	"
6%	"	"	"	5	"
7%	"	"	"	2	"

Mx valeur maximum observée



Année sèche

Fréquence du non dépassement

1 période de retour 2 ans

2%	"	"	"	5	"
3%	"	"	"	10	"
4%	"	"	"	20	"
5%	"	"	"	50	"
6%	"	"	"	100	"
7%	"	"	"	1000	"

mx valeur minimum observée

III.2.5 - Pluviométrie Journalière à la station de Thala S.M :

La Station de Thala S.M (N° Mécano 57678) est la seule à faire l'objet d'une étude statistique à l'échelle de la pluviométrie journalière 5 .

III.2.5.1 - Précipitations Journalières :

L'étude a été faite pour une période d'observations de 65 années avec une loi de GOENRICH tronquée (le seuil de troncature est de 1mm/jour) et a donné les résultats suivants (fig7) :

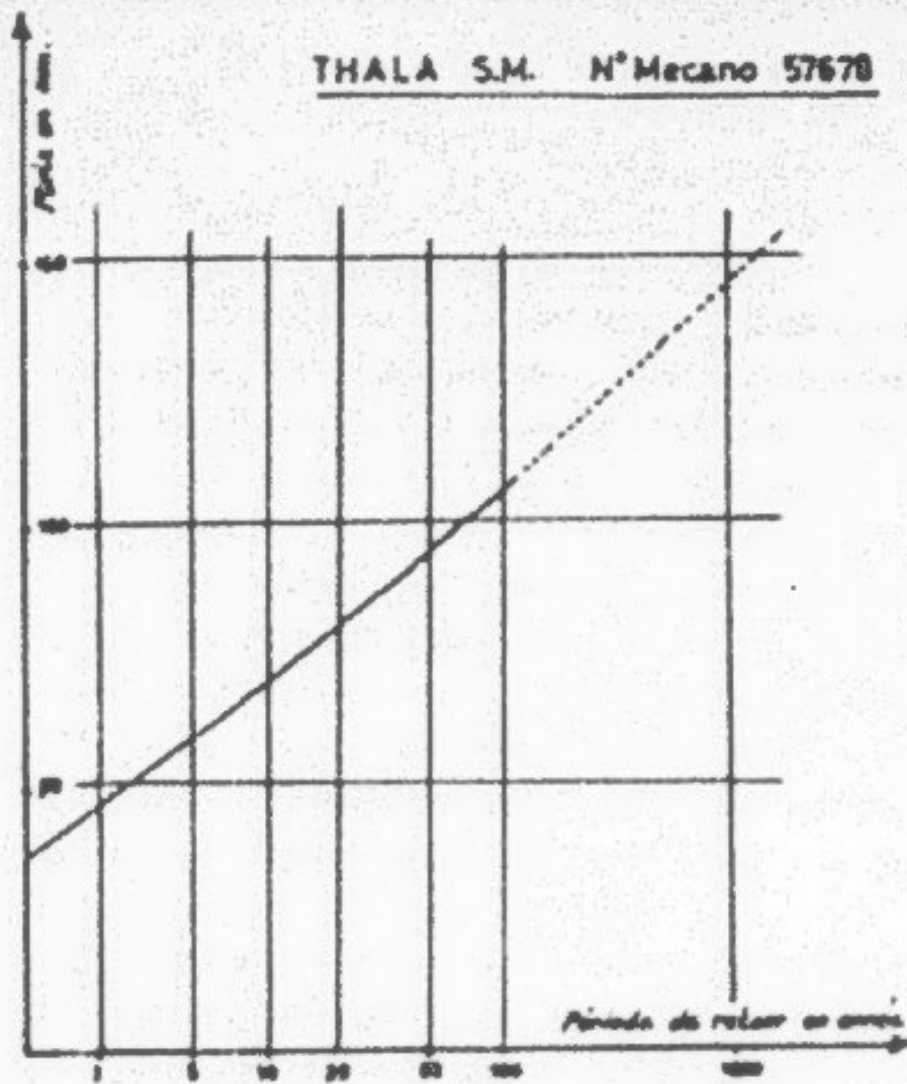
Période de retour	Pluie Journalière (mm)	
1 an	37.7	égalée ou dépassée 63 fois
2 ans	45.7	" " 34 fois
5 ans	59.3	" " 13 fois
10 ans	69.4	" " 6 fois
20 ans	79.9	" " 1 fois
50 ans	94.4	" " 1 fois
100 ans	105.8	" " 1 fois
1000 ans	146.1	" " 0 fois

III.2.5.2 - Pluviométrie maximale Journalière :

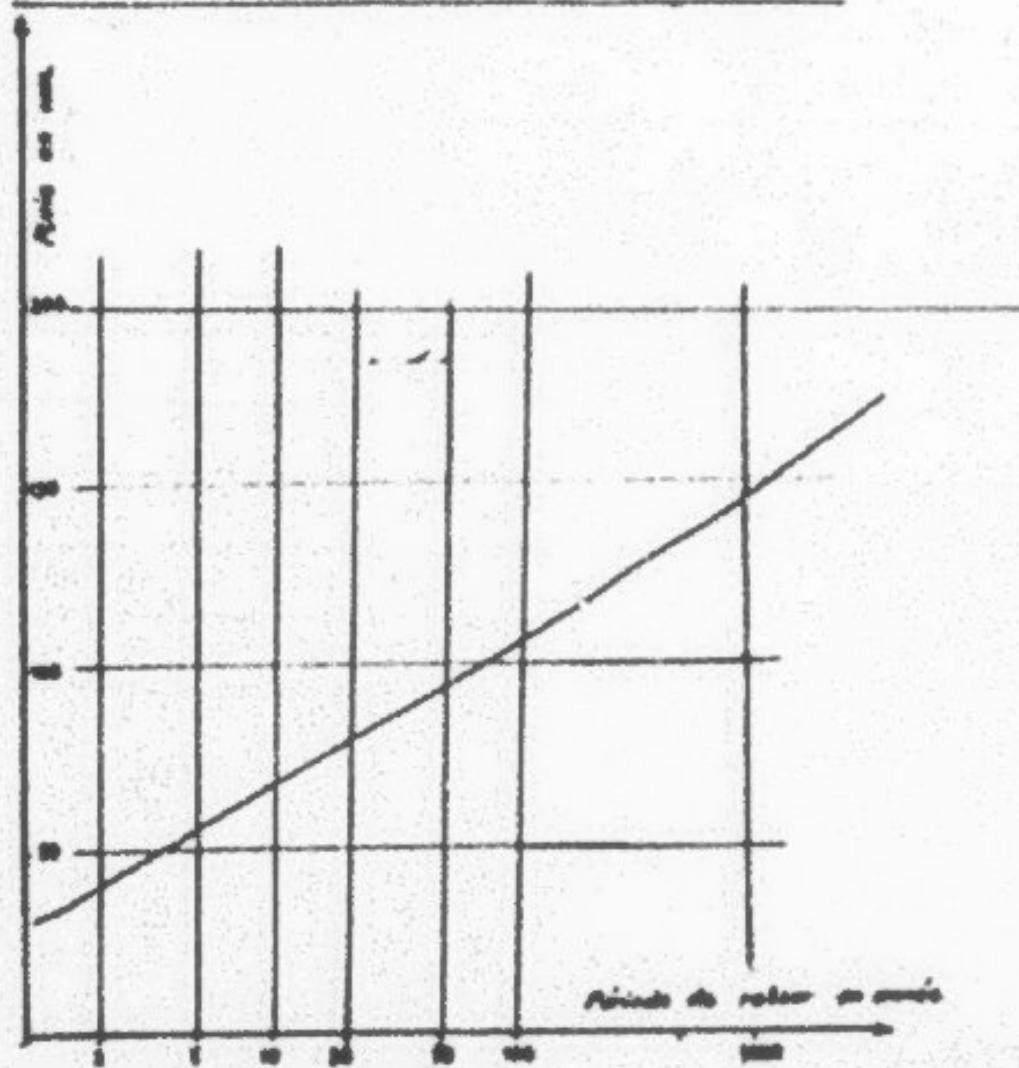
La loi de GALTON a été utilisé pour l'étude statistique de la pluviométrie maximale journalière à la station de Thala S.M pour une période d'observation de 71 années (de 1900 à 1983) et a donné les résultats suivants (fig 7)

Maximum	Fréquence	0.5	0.8	0.9	0.95	0.98	0.99	0.999
Observé	Période de retour	2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans	1000 ans
105.7		40.3	56.2	67.5	78.8	94.1	106.2	125.7

THALA S.M. N° Mecano 57670 (Fig.7)



Ajustement statistique aux pluies journalières



Ajustement statistique aux pluies maximales journalières

Signature

II.5 - ÉCOULEMENT :

II.5.1 - Écoulement de base :

L'Oued Haidra et l'Oued Secca présentent des écoulements de base permanents et alimentent l'Oued Sarrath. Pour le bassin de l'Oued Chadied, l'écoulement de base de l'affluent Oued Zgag n'aboutit pas et s'infiltré en totalité dans la nappe de Khala Khasha.

C'est ainsi que 7 points de mesures de ces eaux d'étiage font l'objet de jaugeage bimensuels : 4 sur l'Oued Haidra, 1 sur l'Oued Jerif qui est un affluent de celui-ci et draine la nappe phréatique de Ain Defla, 1 point sur l'Oued Secca et un dernier sur l'Oued Sarrath. (fig 2). Toutes ces eaux sont exploitées par pompage direct et présentent souvent des problèmes de pénurie en été.

De la note relative aux débits d'étiages des principaux Oueds de la haute Medjeriah [4] nous retenons les valeurs des débits de base en l/s de 4 points de mesures de la région étudiée présentées dans le tableau suivant :

POINT DE MESURE		S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	MOY. ANN.
HAIDRA ROINES ROULINES M 106	Q Min	4	4	10	10	8	8	8	3	3	1	à sec	à sec	32
	Q Moy	40	34	40	43	32	31	29	34	30	27	20	30	
HAIDRA CASSIS JARDA M 150	Q Min	0	0	2	7	13	12	11	5	2	0	0	0	10
	Q Moy	9	11	13	18	31	14	13	6	6	4	0	0	
SARRATH AMONT SECCA M 101	Q Min	15	5	14	16	14	10	15	14	21	7	11	7	25
	Q Moy	29	23	21	22	26	22	20	23	43	27	21	21	
SECCA AMONT SARRATH M 100	Q Min	51	55	50	55	61	40	43	44	49	48	61	22	69
	Q Moy	67	73	60	73	77	70	65	73	68	72	72	54	

Pour les mêmes points de mesure, la salinité moyenne se présente comme suit (en gr/l) :

		OCT-AVRIL	MAI-SEPT	MOY
HAIDRA Ruines Romaines	M 105	1.16	1.37	1.21
HAIDRA Cassis Jarda	M 150	1.14	1.30	1.16
Sarrath Avant Secca	M 101	1.42	1.60	1.48
Secca Avant Sarrath	M 100	1.10	1.13	1.11

II.3.2 - RUISSELIEMENT ANNUEL :

Pour étudier le ruissellement annuel des sous bassins de l'Oued Sarrath situés dans le Gouvernorat de Kasserine nous allons adopter deux approches :

- Utilisation des données fournies à la station de l'Oued Sarrath au pont route Kef - Khalaas Khasba (M104) de 1977-78 à 1983-84 et qui ont fait l'objet d'une note hydrologique [2] .
- Utilisation de la formule établie par A. Ghorbel [7] et à titre de comparaison de celle établie pour les sous bassins versant de Jeroud lors de l'étude hydrologique de l'Oued Jelelienne [1] .

II.3.2.1 - Données de la station M 104 :

Les résultats recueillis à la station de l'Oued Sarrath au pont route Kef - Khalaas Khasba (M 104) au cours des Sept années de mesures 1977-78 à 1983-84 sont groupés dans le tableau ci après, cette station contrôle un bassin versant de 1520 Km^2 .

II.3.2.2 - Utilisation des formules de ruissellement :

* Formule de CHORRELL :

Le lane ruisselée se calcule suivant la valeur du facteur $X = P^3 \sqrt{H_{med} - H_E}$ où P est la pluie moyenne, H_{med} = l'altitude médiane du bassin H_E = l'altitude de l'exutoire.

L'utilisation de cette formule aboutit aux résultats suivants pour les 4 bassins étudiées. :

BASSIN	S Km ²	P moy (mm)	H _{med} (m)	H _E (m)	X	Lt (mm)	V _r 10 ⁶ m ³	Cr %
HAIDRA	549.2	460	538	650	11.65	$(77-0.1(S-400)) / (X-1.25)+30=52.8$	34.5	13.7
EL AZROUT	31.2	444	827	650	1.16	$36X - 15 = 26.8$	0.8	5.0
CHEDDAD	291.6	465	880	630	11.60	$97(X-1.25) + 30 = 63.6$	18.5	13.7
SECCA	195.0	434	803	640	1.04	$36X - 15 = 22.7$	4.4	5.2
TOTAL =	1065.0	460				54.7	58.2	11.9

D'après les observations faites à la station N 104 et d'après ce qui a été dit dans le paragraphe précédent, il est difficile d'admettre les résultats relatifs aux bassins de Haidra et de Chaddad avec des coefficients de ruissellement de 13.7 %. Par contre les résultats obtenus pour les deux autres bassins El Azrout et Secca s'intègrent bien dans la gamme des valeurs de coefficients de ruissellements définis plus haut.

* Formule des sous bassins de Zeroud :

C'est une formule établie après ajoutement graphique des volumes ruisselés moyens en fonction des superficies pour les sous bassins versants étudiés du Zeroud (fig 8).

Excepté, la station de Megada dont le bassin versant présente une grande hétérogénéité, les points $(\sqrt{\log S}, \log V_r)$ s'alignent parfaitement bien selon une droite de régression d'équation : $\log V_r = 3.194 \sqrt{\log S} - 1.314$, V_r en 10³ m³.

ANNEE	PLUIE MOY mm	NOMBRE DE CRUES	VOL RUIS 10 ³ m ³	LAME RUIS L mm	COEFF. DE RUIS Q. %
1977-78	291	13	17400	11.4	3.9
1978-79	340	22	15000	9.9	2.9
1979-80	334	31	7170	4.7	1.4
1980-81	295	21	3360	2.2	0.7
1981-82	265	31	13900	9.1	3.4
1982-83	253	20	9100	6.0	2.4
1983-84	226	10	3730	2.5	1.1
Moyenne	286	21	9560	5.5	2.3

Avec les 148 crues observées à cette station un essai graphique de corrélation Pluie - Ruissellement a été fait et a donné lieu à trois courbes pour les coefficients de ruissellement :

$$\begin{aligned}
 C_1 &= 0.8 P^{0.007} && \text{pour les faibles ruissellements} \\
 C_2 &= 1.7 P^{0.122} && \text{pour des ruissellements moyens} \\
 C_3 &= 4.0 P^{0.115} && \text{pour des forts ruissellements.}
 \end{aligned}$$

P étant la pluie cumulée à partir du 1er Septembre.

Notons tout de suite qu'il s'agit de Sept années de pluviométrie déficitaire comme le montre la 2ème colonne du tableau précédent

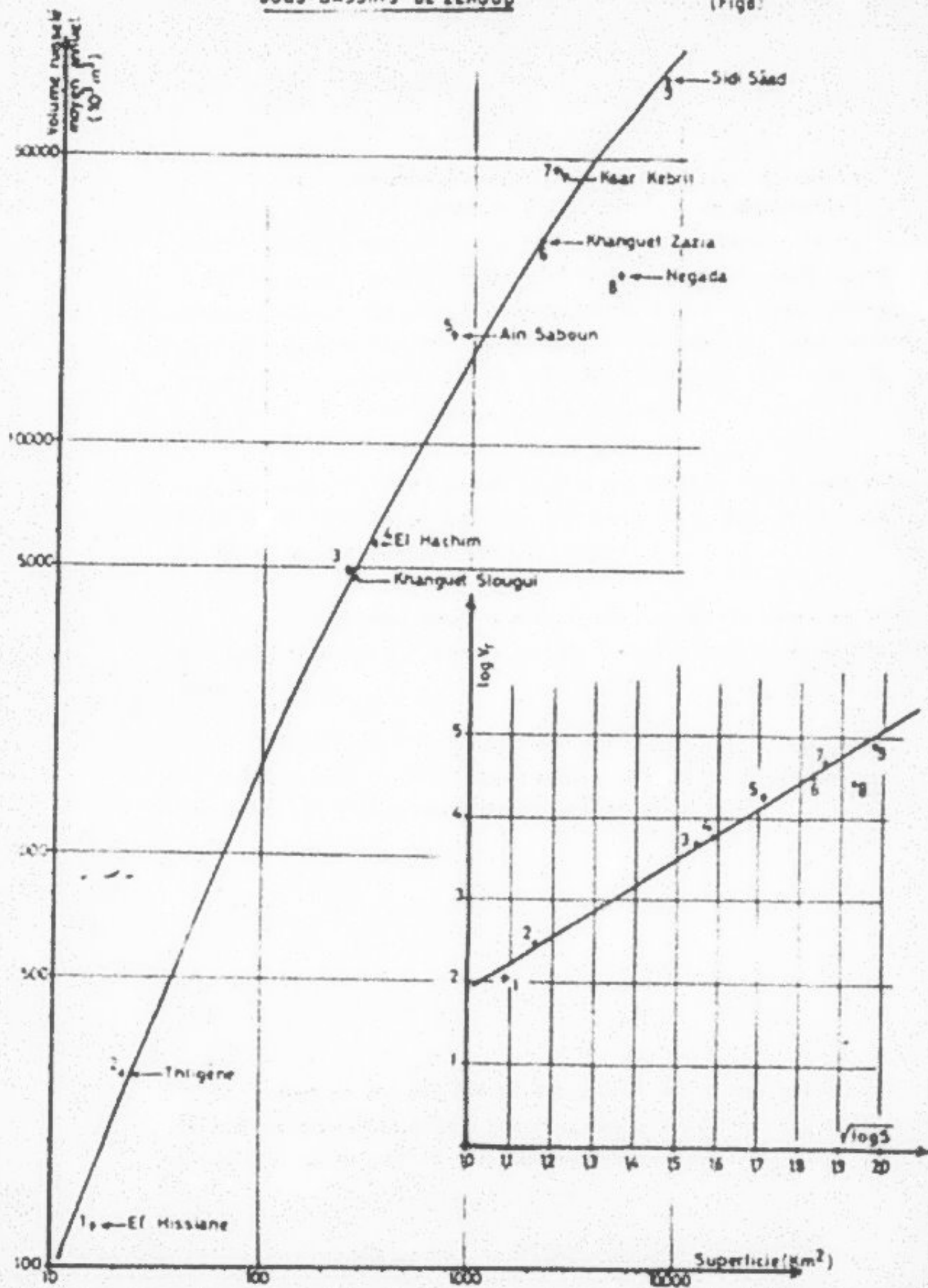
S'agissant de la majeure partie du bassin que contrôle cette station (près des 2/3), la région qui nous intéresse contribue fortement au ruissellement total. Par conséquent nous allons choisir comme coefficient moyen de ruissellement la combinaison linéaire des coefficients de ruissellement la suivante $C = 1.C_1 + 2.C_2 + 3.C_3$
Ainsi pour $P = 460$ mm nous obtenons : $C = 5.38 \%$
ce qui donne une lame ruisselée de 24.8 mm et un volume moyen annuel ruisselé de 26.4 Millions de m³.

Ces valeurs ne s'éloignent pas tellement de la valeur du ruissellement moyen annuel de l'ensemble des 4 bassins qui est de 26.4 millions de m^3 calculée par la première méthode qui est liée à la combinaison choisie des coefficients de ruissellement C1, C2 et C3.

RELATION VOLUME RUISSELE MOYEN ANNUEL - SUPERFICIE

SOUS-BASSINS DE ZEROUA

(Fig8)



II.4 - CONCLUSION /

Les sous-bassins versants des Oueds Haidra, EL Akrouf, Chaddé et Secca, affluents de l'Oued Barrath, de superficie totale 1065 Km² constituent la partie la plus pluvieuse du Gouvernorat de Zaaserine. L'insuffisance de stations aussi bien pluviométriques que hydrodétriques nous a obligé à estimer leurs apports à partir des mesures faites à la station de l'Oued Barrath au pont route Hef-Kalaa Khasta qui contrôle un bassin versant de 1000 Km² et à partir de formules empiriques.

L'apport moyen annuel de ruissellement se situe donc entre 20 et 25 millions de m³ pour une pluviométrie moyenne interannuelle de 460 mm pour l'ensemble des 4 sous-bassins.

L'écoulement moyen annuel de base de Haidra passe de l'amont à l'aval de 32 l/s aux Ruines Romaines (M106) à 101/s au cassis Kalaa Jarja (M150).

L'Oued Barrath à l'amont de la confluence de l'Oued Secca se présente avec un débit moyen annuel de base de 25 l/s. L'Oued Secca lui rajoute un débit supplémentaire de 69 l/s.

Pour ce qui est des ressources en eau de surface la maîtrise de leur connaissance dépend beaucoup des stations de mesures, du nombre d'année et de la qualité des observations.

Ainsi, pour une meilleure connaissance des ressources en eau de surface des sous-bassins versants de l'Oued Sarrath situés dans le Gouvernorat de Kasserine nous proposons les installations suivantes :

- 5 pluviomètres
- 3 pluviographes
- Renforcement de la station de l'Oued Raïdra N106
- Installation complète d'un petit bassin versant représentatif d'une superficie ne dépassent pas 10 Km^2 avec une dizaine de pluviomètres, 5 pluviographes, une station complète de jaugeage.

BIBLIOGRAPHIE

- 1) R. ABDALLAH
Dec 1983
Etude Hydrologique de l'Oued Jedelienne à Sidi Belgassam.
- 2) M. AJILI
Sept 1985
Les crues de l'Oued Sarrath : Apport et possibilités d'exploitation.
- 3) M. AJILI
Juin 1983
La pluviométrie du Kef.
- 4) M. AJILI
Mars 1980
Les débits d'étiages des 3 principaux oueds de la Haute Medjerda (Mellègue - Sarrath - Tessa).
- 5) H. CAUS
Sept 1985
Etude pluviométrique des bassins versants des oueds Zeroud et Merguellil.
- 6) H. CAUS
Mars 1986
Etude statistique des pluies annuelles de la Tunisie Centrale.
- 7) GHORBEL
Juin 1979
Détermination du ruissellement dans le Centre Tunisien.
- 8) A. GHORBEL
Mai 1981
Méthode d'estimation du ruissellement. 2^{em} Semaine de l'hydraulique Tunis 13-14 Mai 1981.
- 9) A. LAFFORGUE
Mars 1983
Homogénéisation et extension des données pluviométrique du Centre de la Tunisie.

T H A L A

N° 57,576

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANU	FEBR	MAR	AVRIL	MAI	JUN	JULI	AUGT	ANNÉE
1925-1926	95.8	101.7	114.4	125.7	140.7	154.4	171.1	186.0	199.6	111.6	101.7	94.8	1111.3
1926-1927	28.7	11.2	25.5	20.8	27.4	35.8	70.4	24.4	62.1	24.3	0.0	10.5	347.6
1927-1928	124.5	43.4	15.6	66.5	86.5	111.9	151.1	20.6	34.7	10.0	61.8	61.6	582.1
1928-1929	39.4	84.4	38.1	24.1	110.3	47.1	160.4	50.5	48.8	55.2	0.0	23.0	538.2
1929-1930	44.4	30.5	59.9	20.7	36.5	82.4	50.0	60.0	34.3	45.0	40.0	36.5	524.2
1930-1931	48.0	13.0	11.0	20.9	63.0	77.7	7.0	47.7	44.0	33.3	0.6	0.0	365.9
1931-1932	15.0	30.1	104.9	440.1	33.0	78.2	63.3	22.0	55.1	3.5	0.0	0.0	845.2
1932-1933	27.1	58.2	16.5	4.4	43.7	58.6	171.8	24.2	48.1	81.4	3.4	32.7	640.2
1933-1934	12.0	37.0	33.5	71.2	60.5	24.0	34.5	79.2	35.5	67.7	10.0	15.0	419.6
1934-1935	58.0	64.7	125.8	63.0	80.7	36.1	124.0	13.4	13.4	16.8	14.0	34.5	674.5
1935-1936	22.0	70.8	1.0	55.5	3.4	35.4	28.7	63.4	31.8	37.0	11.0	24.2	364.3
1936-1937	10.0	35.4	53.9	36.2	4.5	21.5	27.0	26.6	4.0	5.5	1.5	17.2	308.3
1937-1938	21.0	30.6	10.0	28.3	28.7	56.7	21.0	64.1	14.4	0.0	0.0	30.0	316.8
1938-1939	20.0	22.8	35.3	41.6	16.5	127.7	56.7	145.5	138.6	10.5	0.0	13.6	624.8
1939-1940	60.9	12.0	47.2	6.2	109.1	4.5	64.5	20.0	40.8	21.0	0.0	28.8	398.0
1940-1941	35.0	60.5	46.5	70.1	21.2	7.0	61.0	42.7	82.1	24.4	42.8	44.0	540.2
1941-1942	103.0	95.0	59.0	45.0	24.2	40.1	34.3	27.1	10.5	2.7	1.5	37.0	450.2
1942-1943	12.0	0.0	34.0	141.5	6.0	31.0	84.5	4.0	14.5	44.7	10.0	5.0	401.5
1943-1944	24.0	28.5	33.5	54.0	26.8	24.4	32.3	28.2	14.4	17.0	1.0	21.4	240.2
1944-1945	32.2	36.1	30.7	24.4	144.5	32.5	44.5	38.5	24.4	1.4	7.0	14.0	324.0
1945-1946	24.6	35.1	27.0	31.4	24.5	24.4	40.8	35.5	24.4	21.4	4.4	24.0	380.7
1946-1947	0.0	10.0	17.8	52.7	18.8	25.2	23.8	44.3	32.5	0.2	4.2	22.0	221.1
1947-1948	19.3	34.8	6.0	22.8	17.2	67.7	34.8	78.4	18.4	14.2	7.0	1.0	271.1
1948-1949	19.2	24.7	107.4	102.0	107.0	43.4	32.0	77.6	70.0	1.0	10.0	1.0	463.7
1949-1950	2.0	32.0	6.3	4.0	76.1	34.0	73.6	108.2	99.4	10.0	0.0	21.2	424.7
1950-1951	31.0	33.0	43.2	0.0	34.0	31.0	4.0	15.0	65.6	4.0	23.5	24.0	111.1
1951-1952	44.1	76.0	15.5	50.0	46.2	74.0	41.0	67.9	78.3	36.9	32.2	35.1	677.7
1952-1953	61.9	16.0	14.8	61.8	35.0	43.1	131.8	25.0	62.7	34.0	3.1	58.0	1111.1
1953-1954	45.3	85.7	43.6	30.5	22.0	53.5	30.7	82.2	32.2	16.0	1.0	2.0	444.7
1954-1955	16.4	20.6	63.8	21.9	48.0	30.0	21.5	94.2	33.0	3.8	2.0	76.2	472.7
1955-1956	59.0	52.5	6.4	47.7	37.4	74.4	80.0	15.0	10.7	0.0	0.0	0.0	411.1
1956-1957	84.5	72.0	19.1	40.5	67.5	3.0	13.3	62.0	65.5	37.0	4.0	13.5	411.5
1957-1958	31.0	176.8	102.1	52.0	38.5	36.2	27.8	17.4	10.4	46.0	5.0	0.0	547.5
1958-1959	20.6	75.5	170.0	44.5	12.0	48.5	23.0	54.4	47.1	138.8	11.0	8.0	744.4
1959-1960	34.0	50.5	43.7	6.3	46.0	12.0	76.3	138.3	31.5	104.7	15.2	0.0	1544.5
1960-1961	15.6	57.5	20.0	27.4	78.0	1.5	34.4	17.6	0.0	40.0	5.2	15.2	312.0
1961-1962	8.7	49.5	26.2	16.5	63.3	73.1	54.9	47.2	21.5	13.5	11.4	8.0	321.6
1962-1963	10.8	20.5	27.8	12.0	24.9	40.8	82.9	39.7	38.6	39.7	27.6	47.8	446.4
1963-1964	45.6	4.0	1.3	147.6	128.5	24.8	21.3	44.5	24.7	37.6	0.0	73.5	463.4
1964-1965	18.8	153.0	47.7	33.8	65.3	20.5	44.1	55.7	13.5	1.5	5.0	15.6	474.5
1965-1966	54.7	8.0	62.0	58.5	4.0	11.1	34.3	73.2	67.5	10.1	13.8	0.0	347.3
1966-1967	56.8	30.8	49.8	11.7	16.5	22.0	55.0	12.3	31.0	14.3	0.3	15.0	400.5
1967-1968	77.2	9.0	34.5	35.0	35.5	74.5	45.0	32.4	38.5	188.5	4.7	12.5	524.5
1968-1969	36.0	24.0	11.0	12.5	27.5	11.8	54.4	38.1	15.6	0.0	30.4	20.3	276.1
1969-1970	277.6	273.6	4.6	48.0	23.4	0.0	16.7	37.2	73.6	9.5	22.5	0.0	815.3

HAÏTIRA

N° : 57.676

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	ANNÉE
1976-1977	48.0	26.0	68.6	9.0	30.4	6.9	50.3	50.3	18.2	16.4	6.6	6.7	338.4
1977-1978	2.0	3.0	43.7	5.0	0.0	54.0	91.0	1.4	32.2	11.3	0.0	10.0	253.6
1978-1979	2.5	8.6	24.7	4.0	3.0	26.7	44.0	65.5	12.6	29.0	0.0	53.6	274.2
1979-1980	51.8	16.1	25.4	0.0		14.1		32.9	25.5	0.0	0.0	13.8	
1980-1981	17.7	0.0	21.4	(39.5)	10.0*	(10.8)	20.5	8.8	35.8	37.1	3.5	3.5	(208.6)
1981-1982	26.5	16.0	2.6	4.9	19.1	33.6	22.0	99.1	49.5	0.0	0.0	0.0	273.3
1982-1983	12.7	38.9	91.7	27.9	0.0	2.8	12.0	0.0	28.5	4.8	0.0	17.0	236.3
1983-1984	8.8	24.5	42.0	13.4	28.8	36.0	19.2	24.1	5.0*	5.0	0.0	10.0*	216.2
1984-1985	15.8	29.9	11.4	72.4	25.6	30.0	75.7	20.7	40.5	0.0	17.7	0.0	339.7
1985-1986	23.0	9.3	2.5	5.6	24.9	15.7	83.1	0.0	13.7	28.3	15.5	0.0	221.6
1986-1987	25.0	14.0	35.0	20.0	10.5	20.0	61.5	20.5					

MOY 21.3 16.9 33.6 16.2 15.7 24.0 47.9 29.5 28.5 13.2 4.3 11.6

10.0* : Total mensuel déterminé par voisinage.

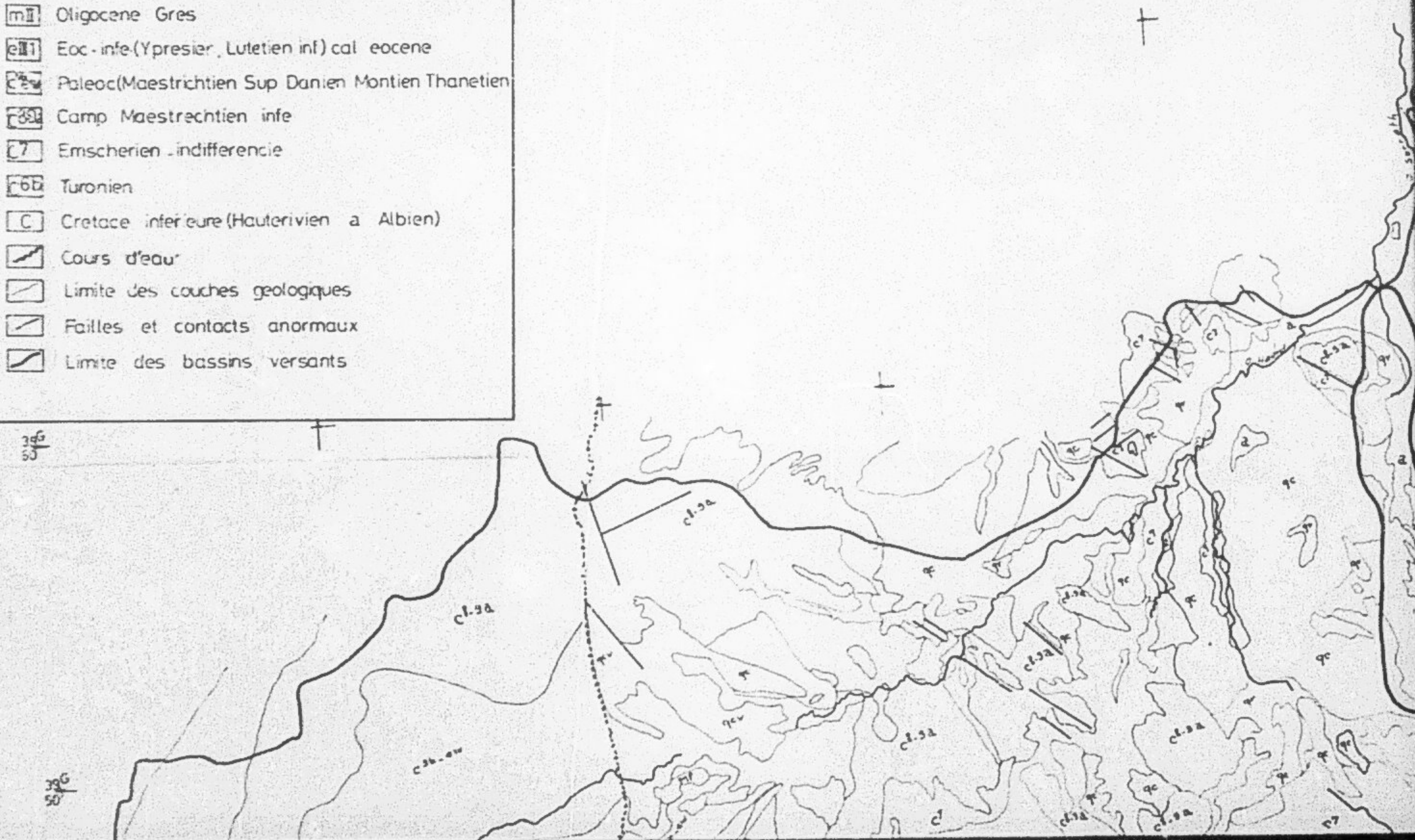
LEGENDE

- q Quaternaire
a Alluvions
- gr Depots de pentes
- qe Croute calcaire et encroutements
- qcv Croute calcaire d. Villafranchien difference
- Mp Mio pliocene
- mI Oligocene Gres
- eII Eoc - infe (Ypresien, Lutetien inf) cal eocene
- c2 Paleoc (Maestrichtien Sup Danien Montien Thanetien)
- c3 Camp Maestrechtien infe
- c7 Emscherien - indifference
- c6 Turonien
- C Cretace inferieure (Hauterivien a Albien)
- w Cours d'eau
- Limite des couches geologiques
- .-.- Failles et contacts anormaux
- = Limite des bassins versants

SOUS BASSINS VERSANTS DE LOUED

GOUVERNORAT DE KASSERINE

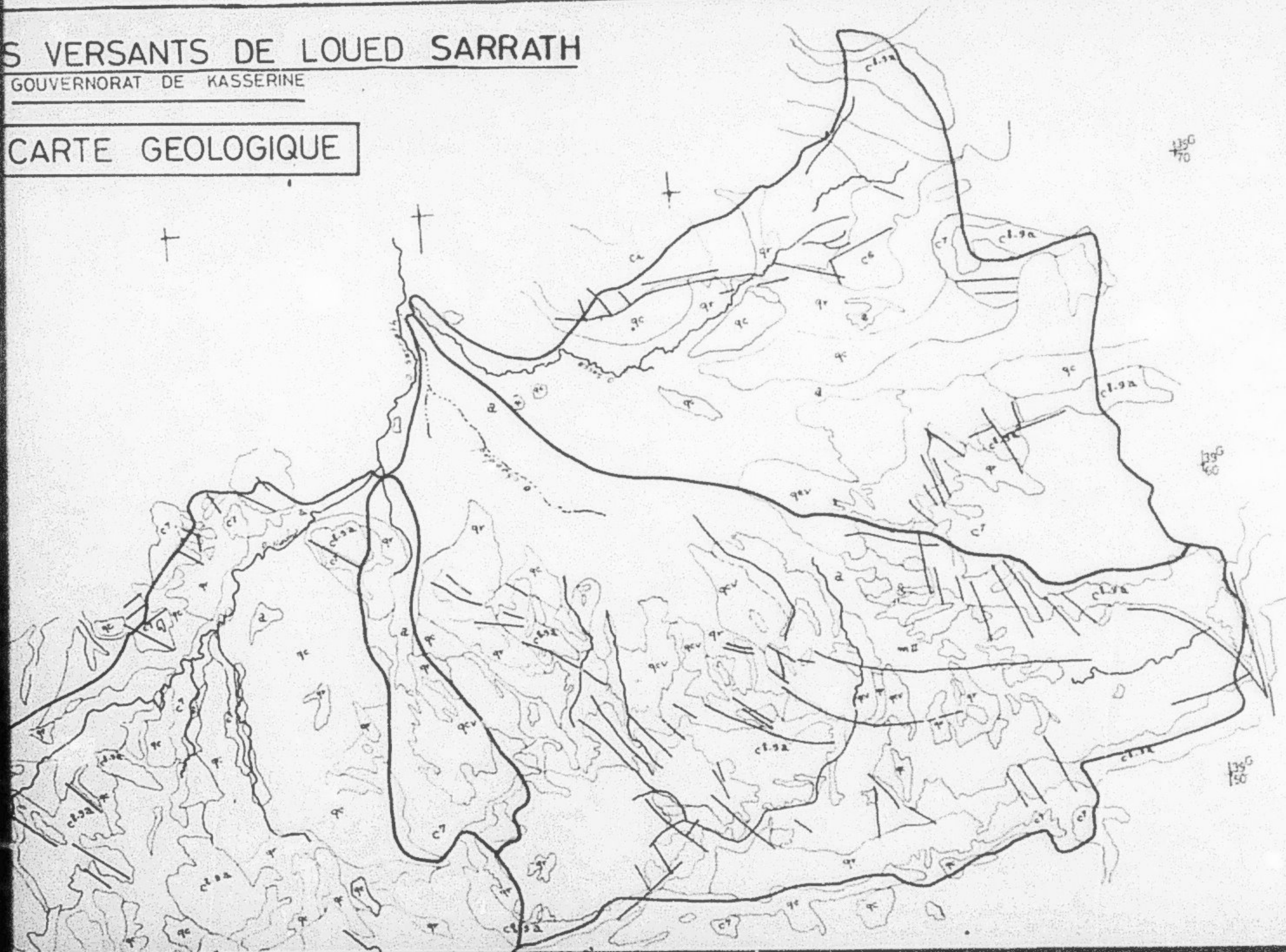
CARTE GEOLOGIQUE



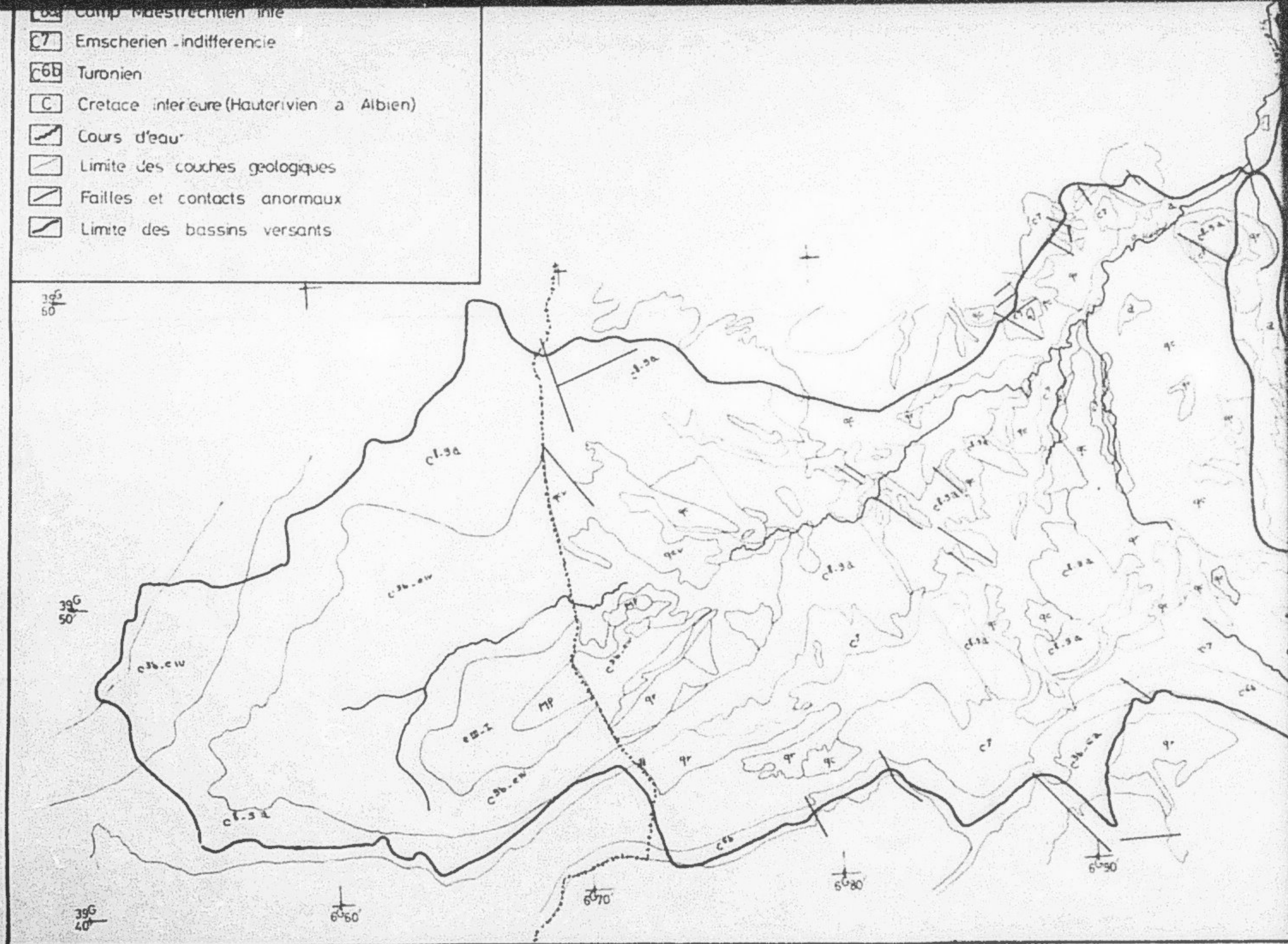
S VERSANTS DE LOUED SARRATH

GOVERNORAT DE KASSERINE

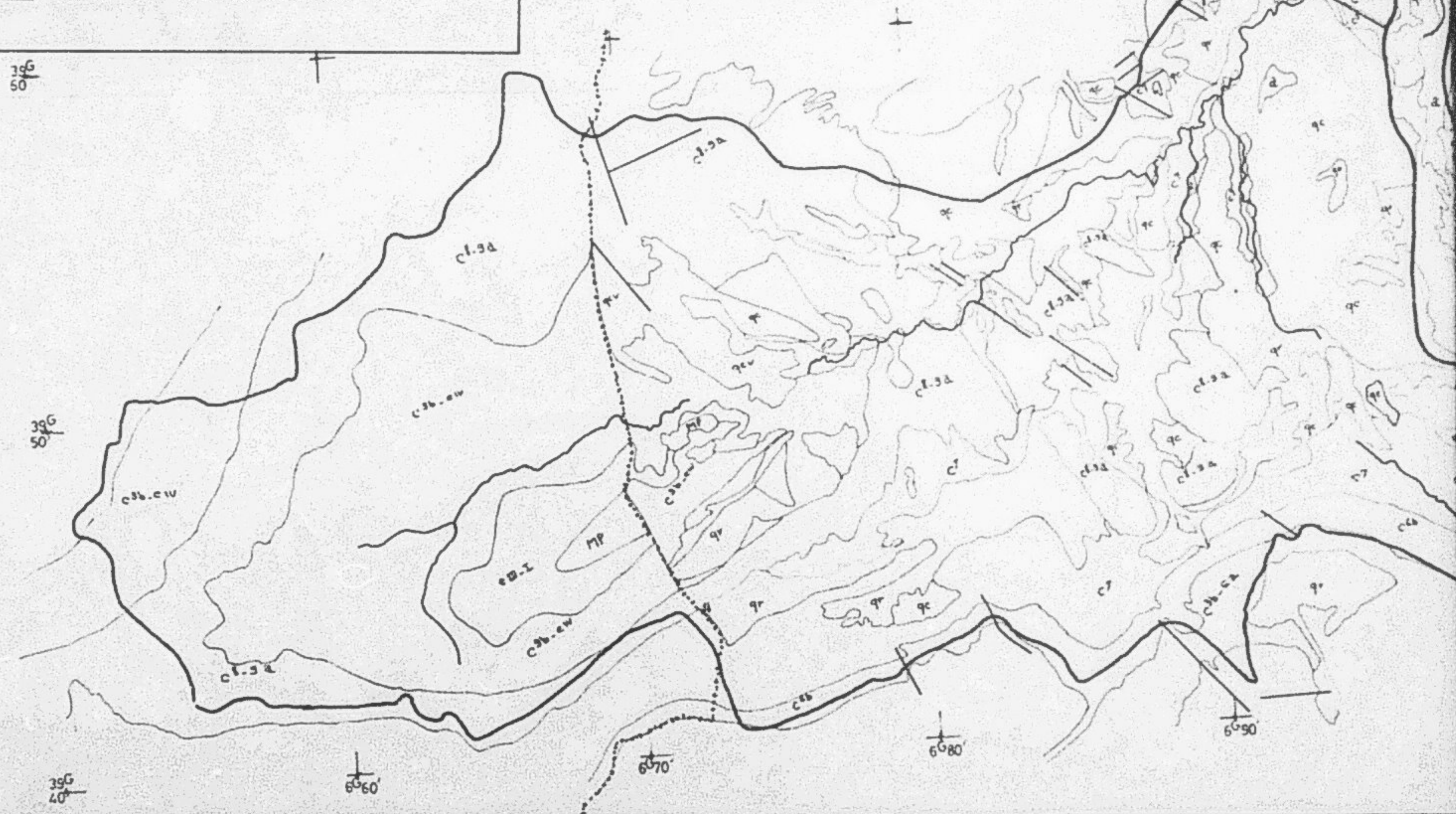
CARTE GEOLOGIQUE



- c6a Camp Maestrechtien infé
- c7 Emscherien -indifférencie
- c6b Turonien
- C Cretace inférieure (Hauterivien a Albien)
- Cours d'eau
- Limite des couches géologiques
- Failles et contacts anormaux
- Limite des bassins versants



-  Camp Maestrechtien inf.
-  Emscherien indifferencie
-  Turonien
-  Cretace inferieure (Hauterivien a Albien)
-  Cours d'eau
-  Limite des couches geologiques
-  Failles et contacts anormaux
-  Limite des bassins versants





ECHELLE : 1/100 000^e
0 1 2 3 4 5 Kms

SOUS-BASSINS VERSANTS DE L'OUED

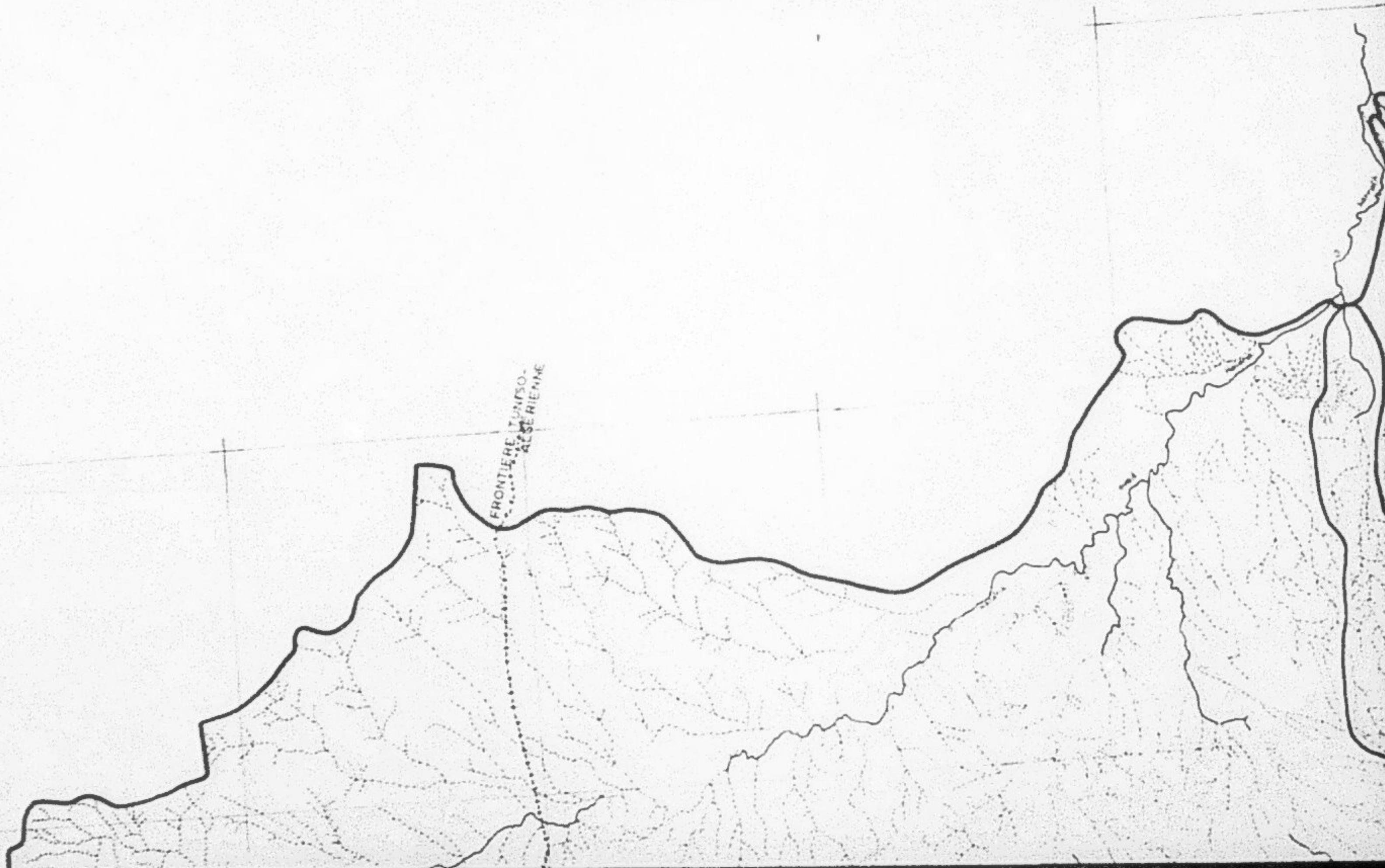
GOUVERNORAT DE KASSERINE

RESEAU HYDROGRAPHIQUE

37
60

FRONTIERE TUNISO-ALGERIENNE

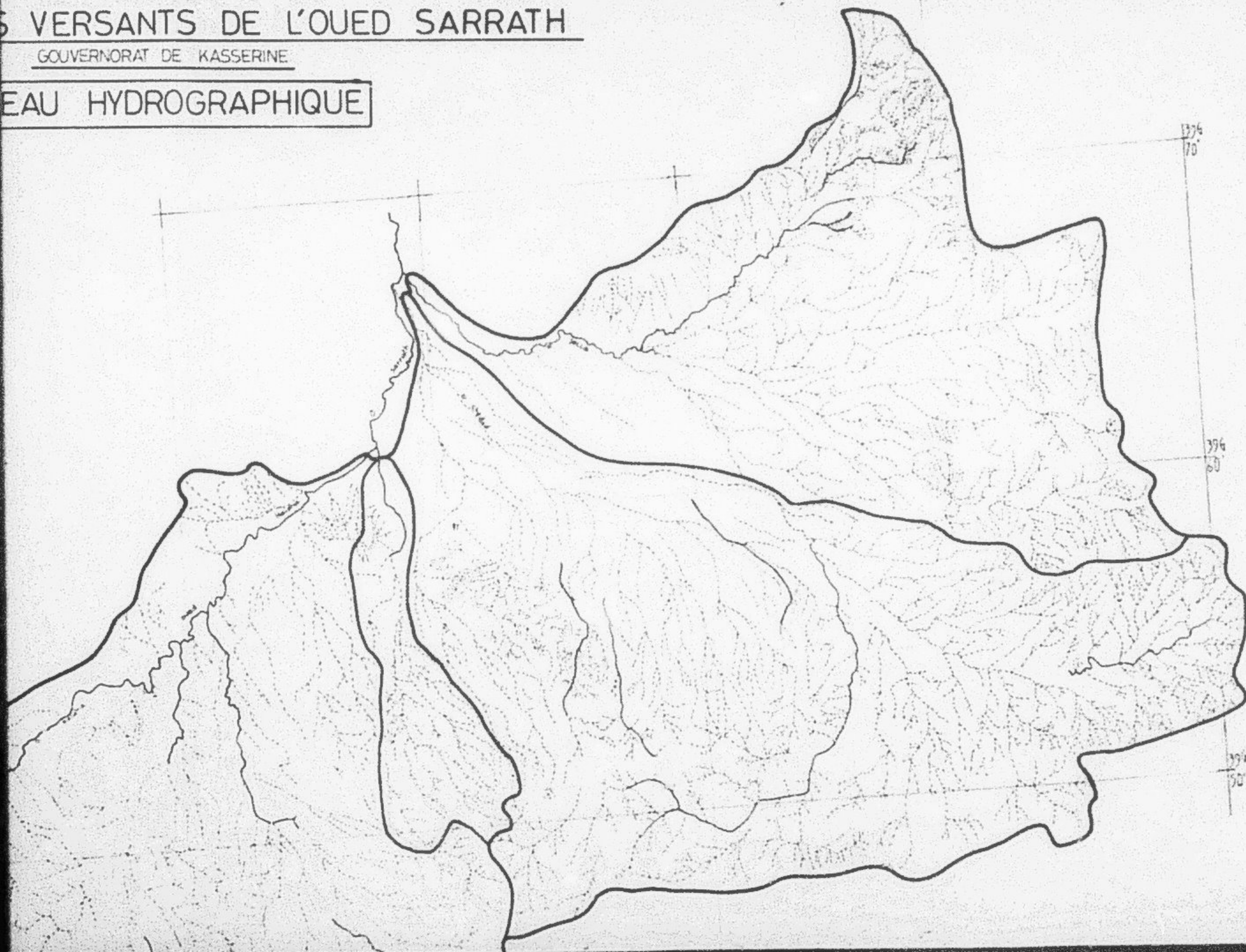
37
50



VERSANTS DE L'OUED SARRATH

GOUVERNORAT DE KASSERINE

EAU HYDROGRAPHIQUE



FRONTIERE TUNISO-ALGERIENNE

39°
60'

39°
50'

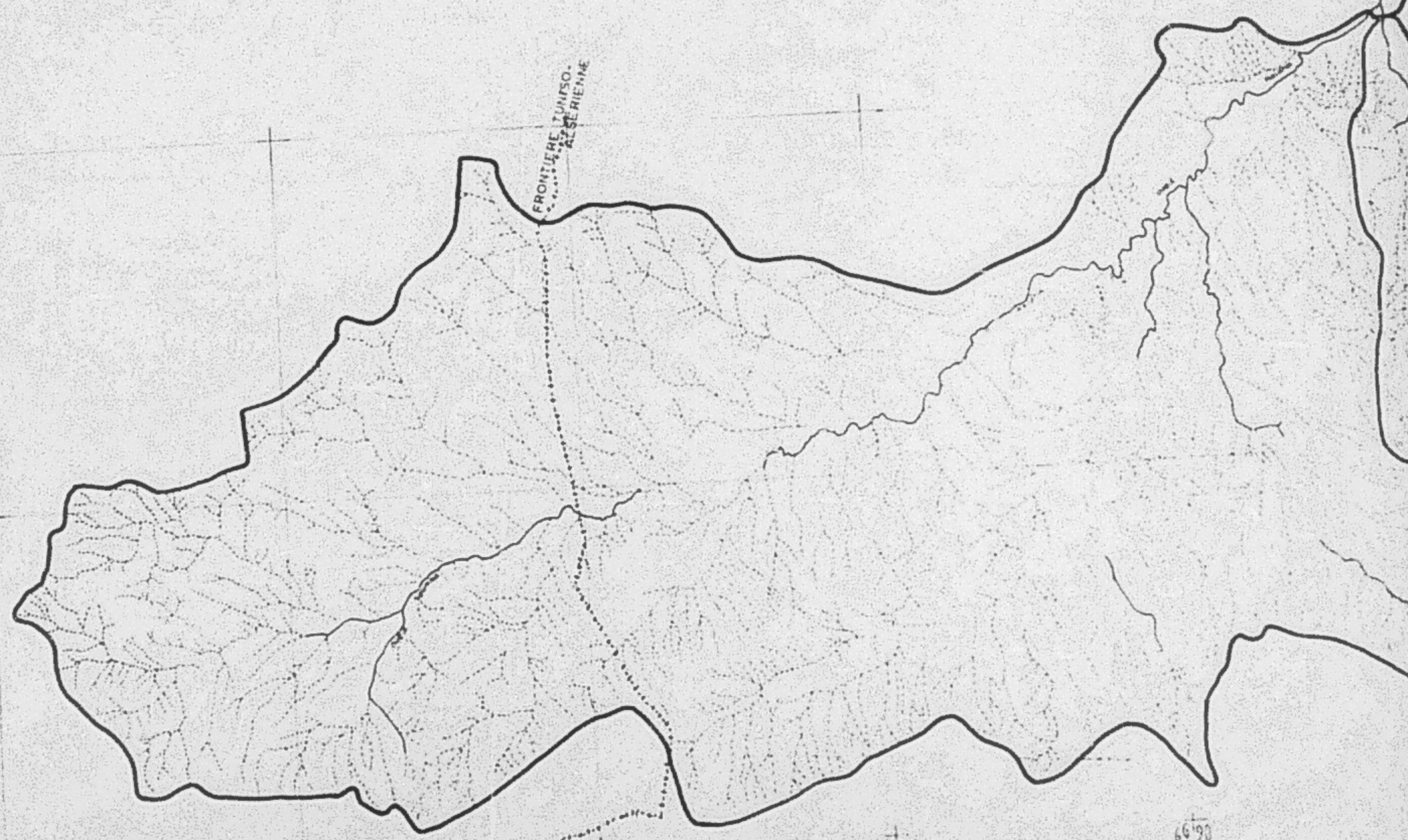
39°
40'

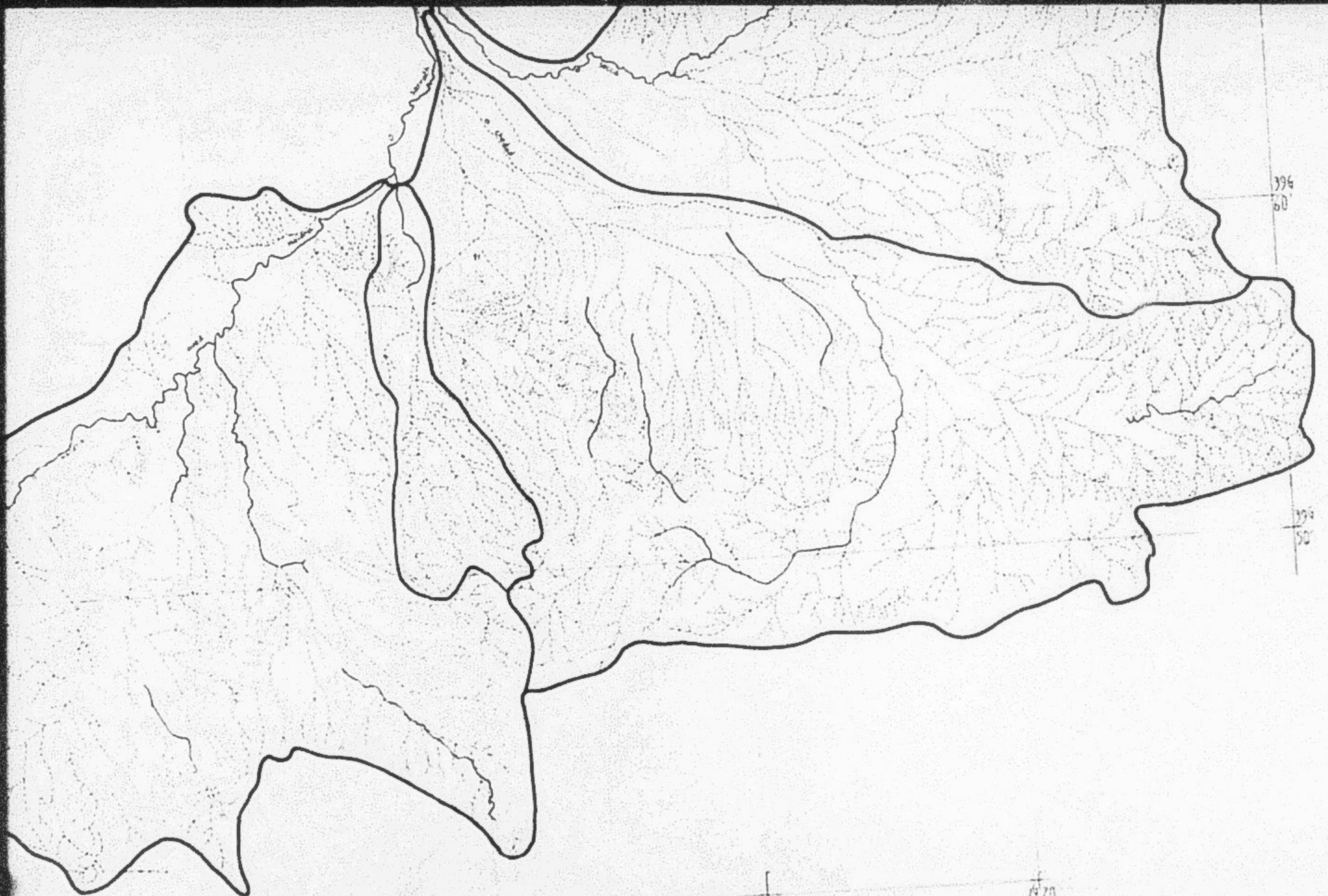
6° 16'

6° 17'

6° 18'

6° 19'





66° 50'

6

7° 10'

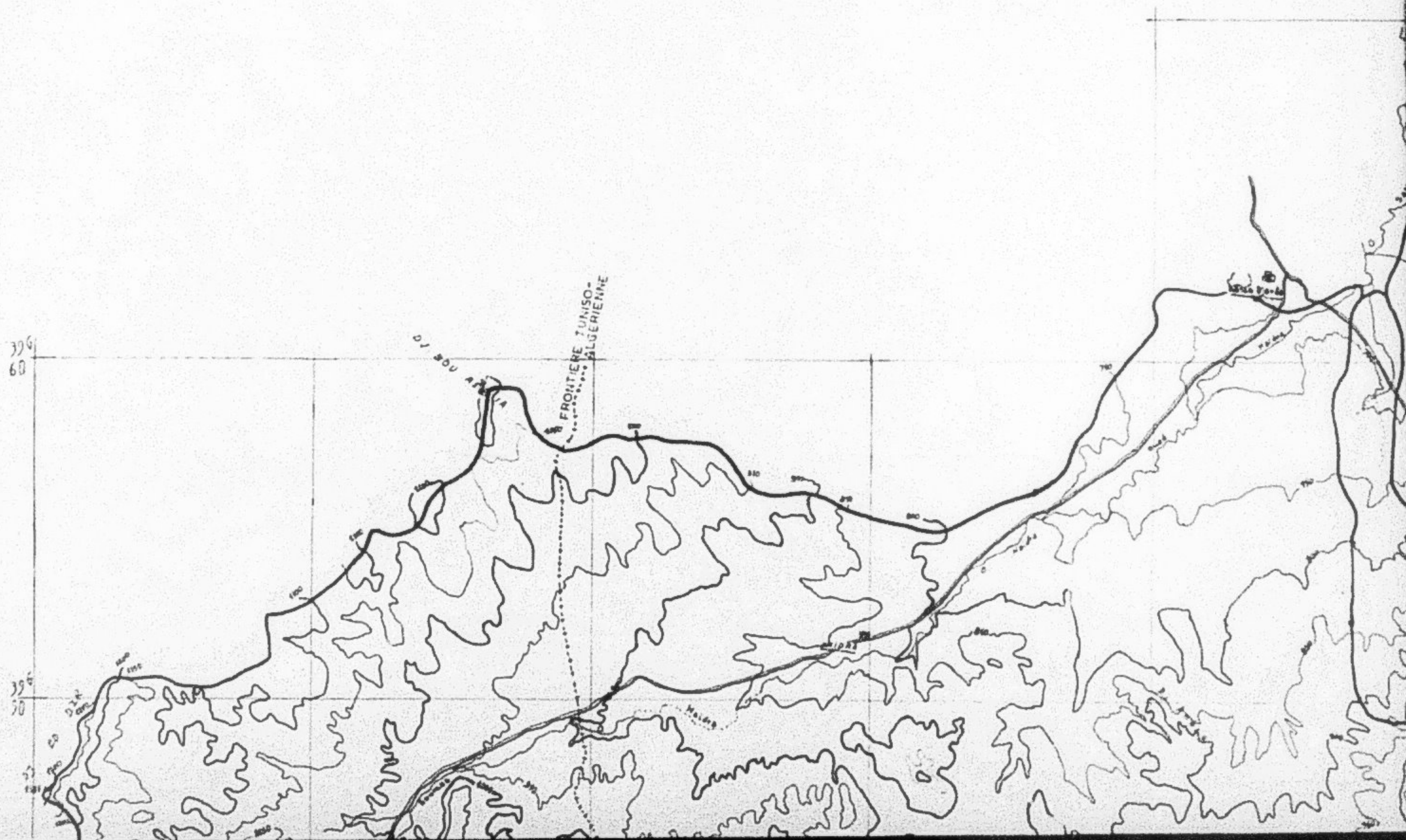
1° 20'

ECHELLE 1/100 000
0 1 2 3 4 5 km

" SOUS-BASSINS VERSANTS DE L'OUED

GOUVERNORAT DE KASSERINE

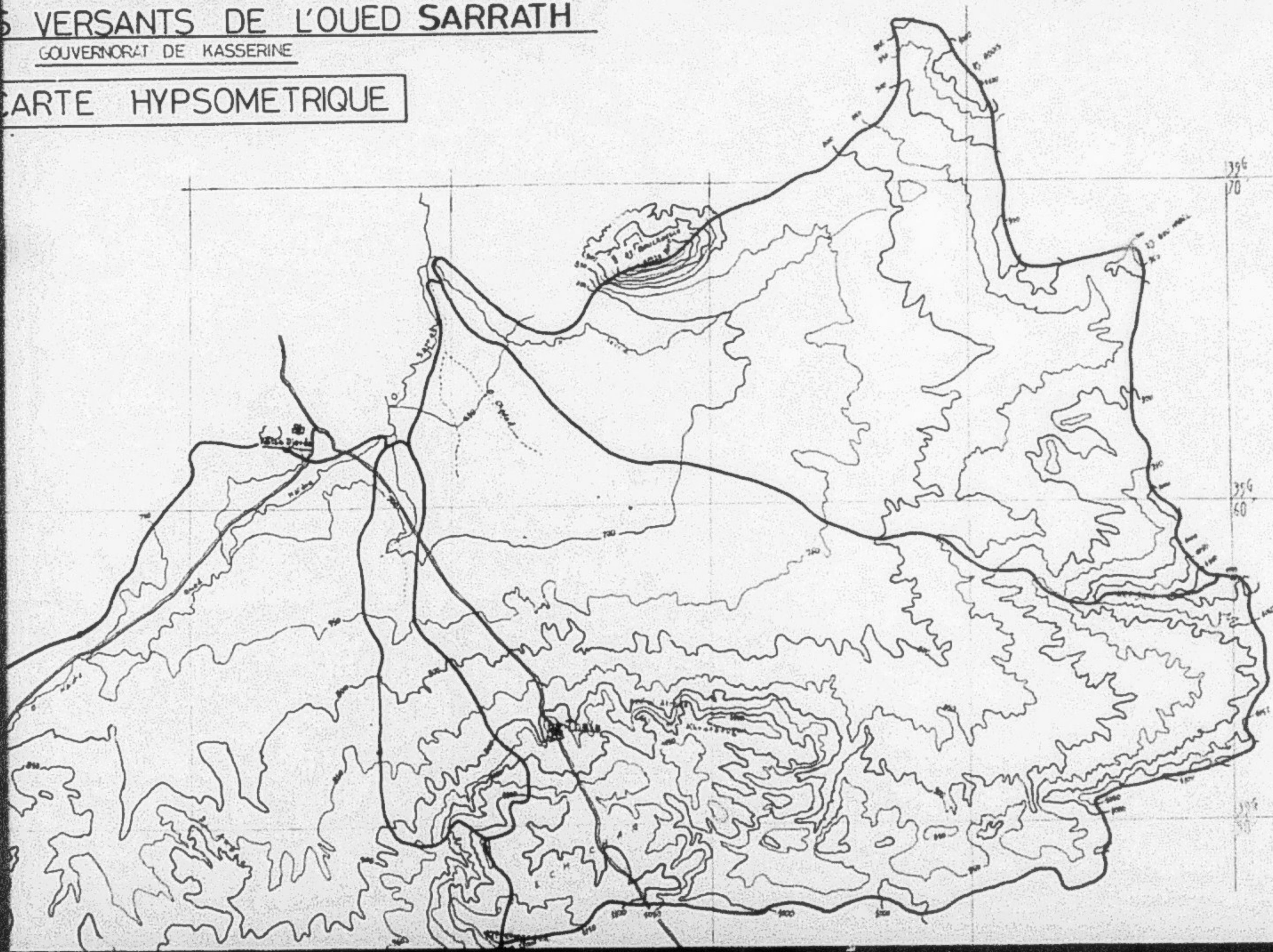
CARTE HYPSONOMETRIQUE

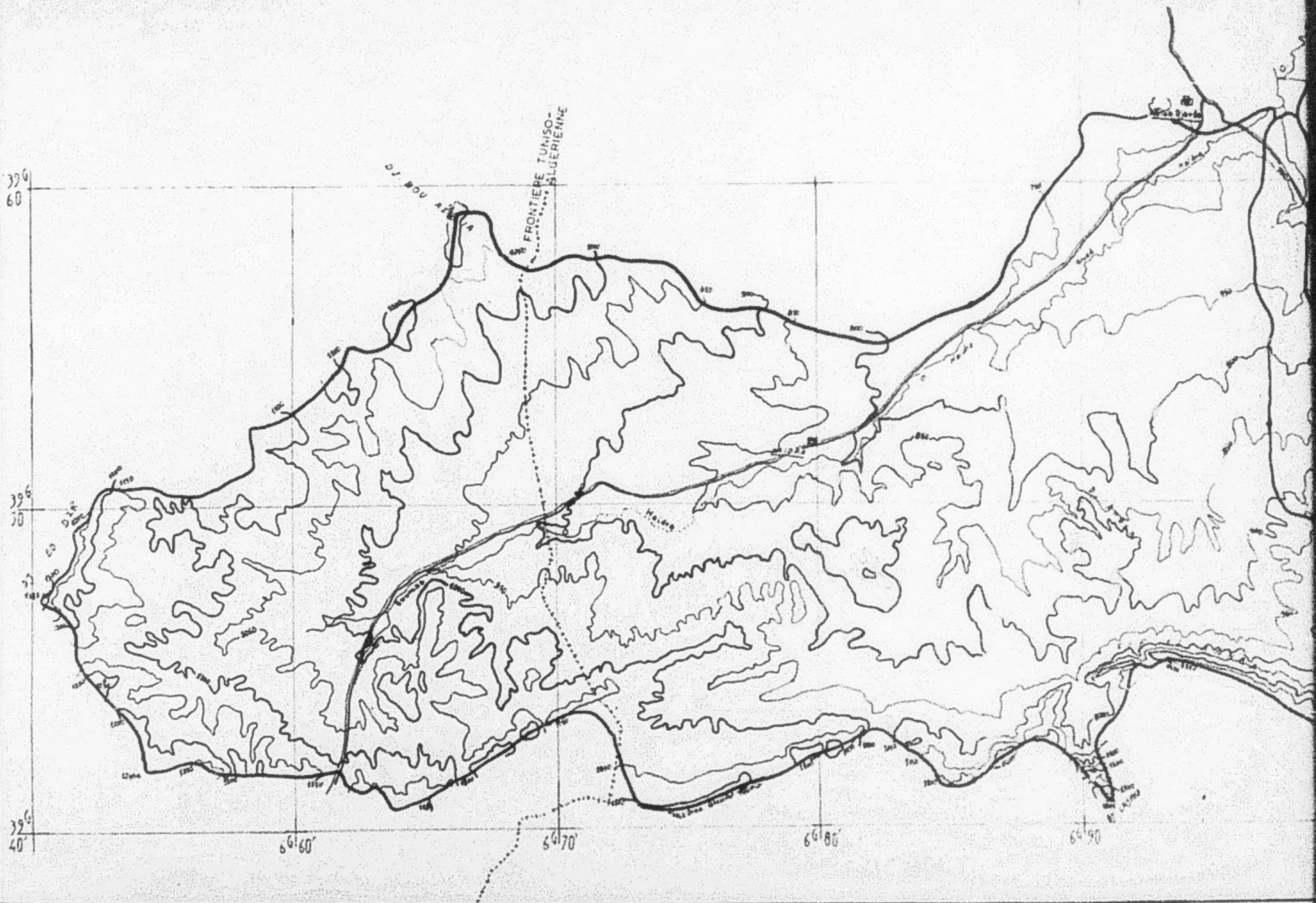


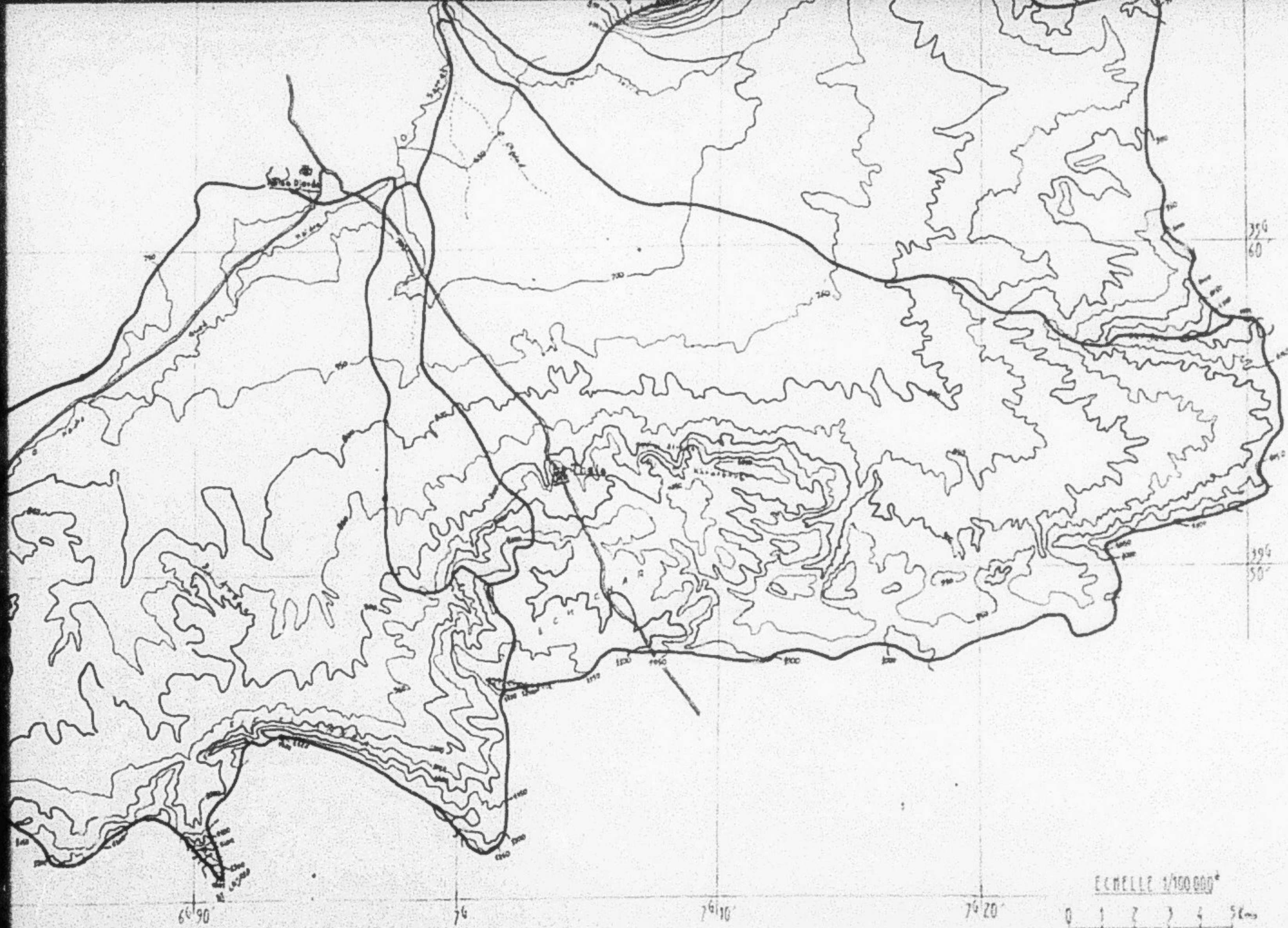
5 VERSANTS DE L'OUED SARRATH

GOVERNORAT DE KASSERINE

CARTE HYPSONOMETRIQUE







Echelle 1/100 000^e



FIN

47

VUES