MICROFICHE N° 04537

République Tunisienne
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
CENTRE NATIONAL DE
DOCUMENTATION AGRICOLE
TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الفلاحة
المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F 1

CNDA 4537

DIRECTION GENERALE DES RESSOURCES EN EAU

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE PRELIMINAIRE
REGION SEBKRET BOU DJEMEL

Septembre 1986

A. HAJEM

CNDA 4537

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION
DES RESSOURCES EN EAU

Arrondissement de Sfax

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE PRELIMINAIRE
REGION SEBKRAT BOU DJEMEL

--- ooo ---

SEPTEMBRE : 1986

A.HAJEM

S O M M A I R E

I - INTRODUCTION

II - GENERALITE

2-1 Cadre géographique
2-2 Climatologie

2-2-1 Introduction
2-2-2 Pluviométrie
2-2-3 Analyse des précipitations
2-2-4 Température
2-2-5 Les vents
2-2-6 Indice Climatique
2-2-7 Conclusion

2-3 Hydrologie

III - GEOLOGIE

3-1 Stratigraphie
3-2 Tectonique et Paléogéographie

IV - HYDROGEOLOGIE :

4-1 Les réservoirs aquifères
4-2 Inventaire des points d'eau
4-3 Nappe phréatique

4-3-1 Profondeur du plan d'eau
4-3-2 Géochimie
4-3-3 Essai de bilan

- Les apports
- Les départs

4-4 Nappe profonde

4-4-1 Généralités
4-4-2 Formations géologiques
4-4-3 Formations aquifères
4-4-4 La nappe profonde de Sfax.

4-4-4.1 - Introduction
4-4-4.2 - Alimentation
4-4-4.3 - Géochimie

V - CONCLUSION

LISTE DES FIGURES

Numéros :

Fig.1 : Plan de situation
Fig.2 : Carte des isohyètes
Fig.3 : Variations de la pluviométrie annuelle
Fig.4 : Variations de la pluviométrie saisonnière
Fig.5 : Variations de la pluviométrie mensuelle
Fig.6 : Forage Sidi Litayem nappe phréatique : Coupe lithologique
Fig.7 : Diagramme Schoeller nappe phréatique
Fig.8 : Coupe géologique de la nappe profonde
Fig.9 : Diagramme Schoeller de la nappe profonde

LISTE DES TABLEAUX

Tab.1 : Inventaire systématique des points d'eau

LISTE DES PLANCHES

Pl.1 : Carte des points d'eau
Pl.2 : Carte de profondeur du niveau piézométrique de la nappe phréatique :
Pl.3 : Carte de salinité de la nappe phréatique.

I - INTRODUCTION :

Cette étude a été programmée dans le cadre des inventaires des Ressources en eau des nappes continentales du Sahel de Sfax.

Les objectifs de cette étude préliminaire sont :

- Le recensement des points d'eau de la nappe
- Une mise au point des relations de la nappe phréatique avec la Sebkret Bou Djemel.
- L'évaluation des ressources en eau de la nappe phréatique ainsi que la délimitation des zones les plus favorables à une éventuelle exploitation.

Un aperçu sur la nappe profonde dans la région d'étude est abordé ici afin de s'assurer des relations qui peuvent exister entre les deux nappes.

II - GENERALITES :

2-1 Cadre géographique :

La région de Sebkret Bou Djemel fait partie de la plaine continentale du Sahel de Sfax. Elle se situe à environ 40 kms au NW de la ville de Sfax et à 35 kms environ au SW du village d'El Hencha. Elle est traversée par la G.P. 20 reliant Sfax à Sidi Bouzid.

Elle occupe une superficie d'environ 330 km². Elle est limitée (Fig.1)

- Au Nord, par la limite du bassin versant de Sebkret El Gherra.
- A l'Ouest, par Djebel Bou Thadi et la limite du bassin versant de Garâat Limaya.
- Au Sud, par la limite du bassin versant de Sebkret El Hadj Kacem-Bichka.
- A l'Est, par Hamedat El Behara.

La zone d'étude est occupée, dans sa partie, Centrale par Sebkret Bou Djemel qui s'allonge dans la direction Est-Ouest sur plus de 6 kms. Sa surface est plane. L'altitude moyenne est de l'ordre de 97 m.

La population de la région est concentrée dans le village de Menzel Chaker (dénommé Triaga).

L'économie de la région est basée sur l'agriculture, particulièrement la culture de l'olivier. Ce sont généralement de grandes propriétés appartenant à des propriétaires de la ville de Sfax.

.../...

2-2 Climatologie :

La situation de la région de Sebkret Bou Djemel dans la zone continentale du Sahel de Sfax entraine un déséquilibre des données climatiques vu l'inflence de la mer méditérranée sur la continentalité de cette région.

2-2-1 Pluviométrie :

A partir du réseau pluviométrique de la DRE à Sfax, nous avons relevé les postes interressants la région de Bou Djemel et qui représentent les plus longues périodes d'observation.

Nous avons choisi 6 postes dont les pluviométries annuelles moyennes sont consignées dans le tableau suivant :

Désignation N° Mécano	Bou Thadi 71443	Menchia 73343	Kasslano 72503	Triaga 34340	Sawerani 70873	Bir Mellou 11 76044	Jujuller 73456	Menchelia 71150
Pluviométrie Annuelle moyenne en (mm)	210	189	206	197	163	203	229	220

La pluviométrie annuelle moyenne calculée à partir des stations de la zone d'étude est de 198 mm.

La carte des Isohyètes (fig.2) dressée à partir des moyennes annuelles des stations de la zone nous indique une pluviométrie annuelle moyenne de 200mm.

La valeur à considerer dans la zone de Sebkret Bou Djemel est celle de 195 mm.

2-2-2 Analyse des précipitations :

- Variations annuelles :

Le diagramme des variations des précipitations annuelles (fig.3) indique l'extrême irrégularité de la pluviométrie, ce diagramme met en relief des années humides de 1972 à 1979 et des années sèches de 1979 à 1981.

- Les variations saisonières (fig.4)

La pluviométrie saisonnière permet de nous indiquer un automne pluvieux avec une moyenne de 71 mm, un printemps moyennement pluvieux avec une pluviométrie moyenne de 68 mm. L'hiver est moins pluvieux avec une moyenne pluviométrique de 52,5 mm. L'été est aride avec une pluviométrie moyenne de 7,5 mm.

.../...

Tous les oueds de la zone d'étude ne s'écoulent qu'en périodes de crues et n'arrivent à la Sebkret et aux Garaats environnantes qu'en périodes de crues importantes.

III - GEOLOGIE :

La plaine de Bou Djemel appartient au Sahel de Sfax.

3-1 Stratigraphie :

Les affleurements rencontrés en surface appartiennent au quaternaire récent. D'après les coupes des puits, du forage de Sidi Litayem et des forages pétroliers de la région d'étude, nous pouvons distinguer de haut en bas :

- Quaternaire : de 0 à 50 m.

  - Quaternaire recent : Il est représenté par des alluvions des oueds et des sables argileux avec limons qu'on recontre au fond de Garaats et de la Sebkhet.
  - Quaternaire ancien : Il est constitué par des sables et argiles qui sont souvent couronnés par une carapace calcaire.

- Pliocène 50 à 300m : Il est généralement indissociable du Quaternaire, c'est une formation continentale qui est représentée aussi par des sables et argiles.

- Miocène 300 à 950 :

  - Au sommet ce sont des formations à dominance argileuse, formations affleurent dans le Djebel de Bouthadi au NW de la zone d'étude.
  - Au dessous viennent des formations argilo-sableuses avec quelques niveaux à dominance sableuse qui sont épaisses de quelque dizaines de mètres qu'on attribué généralement au Vindobonien.
  - A la base ce sont des argiles et des marnes.

- Oligocène 950 à 1200m : Il est formé par des grés, grés dolomitiques et des argiles.

- Eocène 1200 à 1600m : Argiles, calcaire à Nummulites

- Paléocène 1600 à 1700m : Argile grise.

3-2 Tectonique et Paléogéographie :

La zone d'étude fait partie du Sahel de Sfax qui se présente avec peu de plissements sous forme d'une structure à allure tabulaire, la zone en question constitue un bassin endoreique dont les reliefs qui l'entourent sont trés peu accentués.

Les déformations dûes au mouvements Post-oligocènes se traduisent par des variations de puissance du Miocène marin. On assiste au NW du Sahel de Sfax à un passage latéral des sables marins de la formation vindobonienne à des sédiments détritiques continentaux. A la fin du Pliocène,la regression générale a entrainé le dépôt de couches continentales attribuées au Villafranchien. La phase villafranchienne était suivie par la fomation d'une carapace

.../...

calcaire ainsi qu'une phase d'érosion intensive au cours des pluviaux quaternaires ; ce qui a permi l'épandage de glacés, et cailloutis qui se raccordent en aval aux dépôts limoneux et alluvionnaires de Sebkhet Bou Djemel.

IV - HYDROGEOLOGIE :

4-1 Les reservoirs aquifères :

La plaine de Sebkhet Bou Djemel a la structure d'un bassin endoreique.

Les fomations géologiques dans la zone d'étude permettent de déduire l'existence de deux aquifères :

- Les formations plio-quaternaires formées d'intercalations de sable et de sable argileux susceptibles d'être aquifères. Une telle nappe peut être captée par puits.

- Les formations oligo-miocènes qui présentent des assises détritiques sableuses pouvant être captées par forages particulièrement l'aquifère Miocène-Vindobonien capté par des forages d'eau dans le Sahel de Sfax.

4-2 Inventaire des points d'eau :

Le recensement des puits dans la zone de Bou Djemel a été effectué en 1986 (par Mr. CHRAB Abderrahmen D.R.E Sfax). Il a intéressé les cartes de Bouthadi n°88, Hencha n°89, Menzel Chaker n°96 et Sidi El Itayem n° 97 au 1/50.000 (pl 1).

Il a été inventorié 138 points d'eau (tableau n°1). Cet inventaire a permis de constater l'existence de 21 puits équipés de G.M.P utilisés pour l'irrigation de parcelles privées, 12 puits équipés par seau, 21 puits publics, 4 puits en cours de creusage, 79 puits abandonnés et rarement utilisés pour l'abreuvement des animaux en raison de la salinité élevée et 1 citerne publique.

4-3 Nappe phréatique :

La nappe phréatique est constituée par plusieurs niveaux aquifères captés par des puits de surface ; les niveaux plus frofonds sont généralement captés par forage à bras creusés au fond du puits.

Les assises aquifères sont représentées par des sables argileux avec des variations latérales de faciès.

4-3-1 Profondeur du plan d'eau : Les profondeurs du plan d'eau sont calculées à partir du terrain naturel. Elles sont reportées sur la planche 2. Tout autour du Sebkhet Bou Djemel, la profondeur du plan d'eau est inférieure à 10m. Elle augmente de 10m à plus de 70m en allant vers les zones amont ; NW aux pieds des reliefs de Bouthadi, Sud au pieds de Kat Besseriani ;A l'Est vers les hauteurs de Sidi El Itayem, cette profondeur augmente de 10m à plus de 20m en allant vers la zone amont Nord.
La profondeur moyenne du plan d'eau est de l'ordre de 35m.

4-3-2 Géochimie : Des échantillons d'eau ont été prélevés au cours de l'inventaire pour analyse simple, quelques échantillons ont été prélevés pour analyse complète particulièrement à partir des puits équipés de G.M.P.

D'une façon générale, la salinité de l'eau de la nappe varie suivant l'éloignement des points d'eau de Sebkret Bou Djemel, elle diminue en allant de la Sebkhet vers l'Amont de la zone d'étude.

Tout autours de la Sebkhet la salinité est supérieure à 5 g/L. Elle diminue particulièrement de 5 à 2 g/L en allant vers Sidi El Itayem, vers Bat Besseriani et Oued el Mallouf au Sud de la zone d'étude. Cette salinité présente parfois une certaine hétérogénéité (pl 3). Liée localement à l'un des phénomènes principaux suivants :

- La présence localement d'une croûte
- La dissolution du gypse des croûtes des piédmonts par l'eau de ruissellement qui occasionne un déséquilibre chimique de l'eau et augmente préférentiellement la salinité par endroits
- La proximité d'un cours d'eau qui fait bénéficier le secteur de la nappe d'une eau plus douce et d'une salinité plus faible dans les Garaets surtout après une période de crues.

Ainsi des anomalies chimiques locales existent surtout dans le secteur NW dominé par la croûte calcaire et le secteur Nord dominé par Garâets Sidi Asker, Garâet Assid et Oglat Maâden.

Les graphiques semi logarithmiques dressés à partir des analyses complètes de l'eau de certains puits ont permis de déduire qu'il s'agit d'une eau sulfatée sodique (fig 17) en relation avec des terrains argileux légèrement calcique .Ce faciès chimique s'explique aussi par l'existence de la croûte calcaire et gypseux particulièrement dans les zones amont udu N.W et à l'Est de la zone d'étude.

4-3-3 - Essai de bilan : L'étude du bilan de la nappe phréatique de Sebkret Bou Djemel sera abordée en essayant d'évaluer les entrées et les sorties.

- Les apports : Ces apports proviennent principalement de l'infiltration directe des eaux de pluies et des crues exceptionnelles des oueds de la région.

La pluviométrie annuelle moyenne dans la plaine de Sebkhet Bou Djemel est de 198mm ; la superficie du bassin versant de la Sebkhet est de 300 Km², le module d'infiltration est éstimé par analogie avec la nappe de la région de Sidi Mehaddeb (*) ou le module d'infiltration est de 0,07 L/s/Km².

Les apports sont les suivants :

Q = S X i
S = Superficie du bassin versant de la zone d'étude = 330 Km².
i = Module d'infiltration = 0,07 L/s/Km².
Q = 330 x 0,07 = 23 L/s en fictif continu soit un volume de 0,73 Km³/an.

(*) Etude hydrogéologique préliminaire région Sidi M'hadeb DRE 1988 P. ILLY.

.../...

4-4 Nappes profondes

4-4-1 Généralités : Les forages pétroliers et les forages d'eau exécutés (fig 8) aux alentours de la zone d'étude ont permis de déceler la présence de plusieurs formations géologiques aquifères.

4-4-2 Formations géologiques (fig 8) : Le forage pétrolier de Menzel Chaker n°1 (CM 1) a fourni la coupe suivante:

- Quaternaire : 0 à 37 : Calcaires gris durs et des argiles jaunes et rougeâtre légèrement sableuses.
- Pliocène : 37 à 65m : Sables-jaunâtres avec intercalations de calcaires crayeux.
- Miocène : 65 à 800m : Argiles avec intercalations de sables fins.
- Discordance : L'oligocène est inexistant.
- Eocène : 800 à 1203m : Dolomies gris, calcaires gris avec traces de pyrite.
- Paléocène à crétacé : 1203 à 1498m : Argiles schisteuses verdâtres avec nodules de pyrite et glauconie ; intercalations de calcaires crayeux.
- Crétacé supérieur : 1498 à 2155m : Calcaires blancs, calcites et pyrite.
- Trias : 2155 à 2413m : Dolomies, anhydrite à cristaux de gypse et argiles schisteuses.

4-4-3 Les formations aquifères : Les formations aquifères sont de haut vers le bas :

- Les formations Plioquaternaires renferment des assises de sables parfois argileuses généralement aquifères.
- Les formations miocènes présentent plusieurs réservoirs aquifères sableux envahis d'une eau relativement moins chargée au sommet(3,5 à 6g/l) augmentant vers la base jusqu'à une salinité de 13g/l ; Le carrottage électrique du forage de reconnaissance n°IRH : 19327/5 (fig 9) confirme l'existence de ce gradient croissant de la salinité du haut vers la base de la formation miocène. En effet, seul le réservoir Vindobonien présente un intérêt hydrogéologique. Il est capté par les forages d'eau du Sahel de Sfax et constitue la nappe profonde dite de Sfax.
- Les formations éocènes et crétacées constituent de bons réservoirs calcaires mais généralement d'une salinité élevée atteignant 180g/l (forage pétrolier de Bouthadi).

4-4-4 La nappe profonde de Sfax

4-4-4.1 Introduction : la nappe profonde dite de Sfax se situe dans les sables et sables argileux miocènes attribués au Vindobonien. Cette nappe s'étend depuis le Djebel de Bouthadi au Nord et Djebel Goubrar vers l'Ouest jusqu'aux Iles Kerkennah vers l'Est.

.../...

4-4-4.2 Alimentation et ecoulement :L'alimentation de cette nappe se fait par infiltration directe des eaux météoriques dans les formations miocènes en affleurement au Nord et à l'Ouest de la zone d'étude.
L'écoulement général de la nappe est du Nord vers le Sud avec comme exutoire la région de la Skhira.
La nappe est libre aux pieds des reliefs, son alimentation est ascendante en amont en charge dans la zone aval et artésienne le long de la côte méditérannéenne et aux Iles de Kerkennah de la plainte. Dans la zone d'étude le niveau statique dépasse 100m. Le forage Essalama (n° IRH : 19327/5) a un niveau statique de 114 - 114,5m du T.N ;

4-4-4.3 Geochimie

- La salinité de la nappe est en moyenne de 4g/l, cette salinité augmente progressivement dans la zone exutoire de la nappe à la Skhira pour atteindre 11g/l.
  Dans la zone d'étude la salinité de la nappe est de 3,5g/l;
- Composition chimique : Nous avons dressé un diagramme semi-logarithmique de l'analyse complète effectuée lors de l'essai de réception du forage de reconnaissance d'Essalama n° 19327/5 situé dans la zone d'étude. Le résultat de cette analyse est la suivante (fig. 9).

Ca^{++} :	208 mg/l	Cl^-	852 mg/l
Mg^+ :	82 mg/l	SO_4^{--}	787 mg/l
Na^+ :	517 mg/l	HCO_3^-	151 mg/l
K^+ :	15 mg/l	P H	7,63

La formule ionique est la suivante :

$$r\ Cl^- > r\ SO_4^{--} > r\ HCO_3$$

$$r\ (Na^+ + K^+) > r\ Ca^{++} > r\ Mg^+$$

Il s'agit d'un faciès chlorurée sodique qui caractérise une eau en contact avec des formations de sables argileux.

- Qualité de l'eau pour l'irrigation : pour donner une idée sur l'utilisation de cette eau en agriculture, nous analysons le S.A.R. (taux d'absorption du sodium).
  Le S.A.R. est défini par la relation suivante :

.../...

$$S.A.R. = \frac{5\ Na^{+}}{\sqrt{\frac{r\ Ca^{++} + r\ Mg^{+}}{2}}}$$

suivant la valeur du S.A.R. nous avons le tableau suivant:

Classe	Bonne	Moyenne	Impropre
S.A.R.	10	10 à 26	26

La valeur du S.A.R. calculée à partir de l'analyse chimique de l'eau du forage Essalama est de 8.

Nous avons alors une eau de bonne qualité pour l'utilisation agricole.

V - CONCLUSION :

La région de Sebkret Bou Djemel présente la forme d'un bassin endoreique où tout écoulement aboutit à la Sebkret.

L'exploitation de la nappe phréatique est faible. Ses ressources hydrauliques permettent une exploitation supplémentaire par la création d'une trentaine de puits dont la profondeur moyenne sera de 30 m avec une salinité de 4 g/l.

Cette étude préliminaire doit être suivie, dans un deuxième stade, par une étude plus détaillée avec éxécution de piézomètres de reconnaissance. Quant à la nappe profonde, une reconnaissance par forages pourrait préciser les caractéristiques de la nappe de Sfax dans la zone d'étude.

Sfax, Septembre 1986

A. HAJJEM

INVENTAIRE DES POINTS D'EAU

Carte SIDI El Itayem

Tableau n° 1

N° d'ordre	NOM DU POINT D'EAU	N° IRH	R (m)	h (m)	ϕ (m)	m (m)	N.S. g/l	Débit l/s	Exploitation m3/an	Equipement	Utilisation
1	Mohamed Ahliss et frères		51,72	0,18	2,00	0,30					non utilisé
2	Abdelaziz Bouzguenda 1		57,82	1,53	2,00	0,60					"
3	" " 2		66,10	1,70	1,50	2,00	1,92			Moto pompe	
4	Kammoun Sadok		69,25	2,25	2,00	2,25	2,48				
5	Ahmed Ammar		70,10	5,25	1,80	0,60	4,44			eau	
6	Zoubir el Ayadi		24,54	8,30	2,00	1,00	2,80				
7	Mohamed Ammar		7,73	1,46	1,30	0,30	7,76			eau	
8	Abdallah Ben Amor		6,25	0,25	1,00	[illegible]	4,76			"	
9	Sadi Ali Mezboud		5,94	0,10	1,50	0,70	7,82			"	
10	Haluk el Fetoui		5,83	0,10	2,00	0,10	4,08			"	
11	Moktar Ben Jilani		9,44	1,56	1,00	0,25	5,76			"	
12	Abdessalem el Fetoui		10,54	1,00	0,80	0,20	5,15			"	
13	Mohamed Ben Ali al Fetoui		10,54	0,25	1,20	0,15	3,82			eau	
14	Amor Ben Ali el Fetoui		10,04	0,20	0,80	0,20	3,06			"	
15	Maymoun zmaoui		10,84	0,65	1,00	0,15	3,10			"	
16	Amor Baffati		12,30	1,08	1,20	0,15	2,71			"	
17	Moncef Talika		75,26	7,86	1,80	1,00	1,92			moto pompe	unitilisable
18	Bir Sidi Litayem		48,70	0,95	1,30	0,70	2,30		Alimentation du village Sidi Ithayem		
19	Sondage Sidi Litayem		-	-	-	-	< 53				
20	Mansour Ben Farhat		23,56	1,62	1,10	0,40	-			eau de mauvaise odeur	
21	Abdessalem Ben Med Ben Kraiem		11,84	0,90	2,00	0,50	4,41				
22	Héritiers Kraiem el Fetoui		12,84	2,30	1,00	0,30	4,06				
23	Citerne publice (SONEDE)		-	-	-	-	0,7			Alimentation par SONEDE	
24	Mechmi Chebil el Fetoui		14,67	0,25	1,00	0,30	5,76				
25	Puits publice Zaïhet		20,97	7,05	2,00	0,70	3,08			Alimentation animale	
26	Bir Bouzgenda		43,92	0,75	2,00	1,50	2,58				
27	Bir Djedidi		13,87	5,12	2,00	0,30	3,38				
28	Khalifa Ben Ali Metlouthi		26,70	7,65	3,5	1,10	5,08			Moto pompe	10 CV équipé 83
29	Mohamed Abid		5,20	0,17	1,50	0,60	2,88				Unitilisé
30	Bir Abid Mongi n° 1		4,67	2,00	2,20	0,50	4,18			Moto pompe	10CV
31	" " " n° 2		4,25	1,12	2,00	0,40	6,94				
32	Puits Docteur Meigné		4,67	0,87	4,00	0,60	4,28			" "	Hats 10CV
33	Puits Henchir Mahmoud	2932/5	26,05	2,52	1,50	0,60	4,6				

Carte Sidi El Itayem

N° d'ordre	NOM DU POINT D'EAU	N° IBH	H (m)	h (m)	ø (m)	m (m)	N.S. g/l	Débit l/s	Exploitation m3/an	Equipement	Utilisation
34	Puits publics Bou Djemel		2,91	0,56	3	0,90	5,6				
35	Bir (El Moktar Ammar)		7,67	1,30	1,20	0,90	4,2				
36	Bir Bou Jemel Braiek El Mrayri		6,49	1,53	1,40	0,90	2,68				
37	Salem Ben Salem Lahsoun		9,92	1,05	1,80	0,30	3,30				
38	Salah Ben Khalifa el Ayachi		11,17	1,20	3,00	0,60	4,67				
39	Salah Feboula		18,7	4,44	2,5	0,30	5,22				
40	Mahmoud Daoud		5,84	7,27	2,00	1,00	2,92			Moto pompe	10CV
41	Othman el Fetoui		3,10	0,55	3,5	0,10	eau m	agnon			
42	Mohamed Ben Khadeb Mizouni		8,70	7,45	2,50	TN	5,15				
43	Ali Ben Amor Ben Khalifa		13,35	12,10	3,00	0,40	2,88			Moto pompe	8CV
44	Mohamed Ben Belgacem Mizouni		6,65	6,45	1,50	TN	5,15				
45	Salah el Agrabi		13,45	1,55	1,10	0,15	4,00				
46	Bechir El Fetoui		12.45	0,55	-	0,15	3,25				
47	Lira al Fetoui		13,75	0,65	1,00	0,70	5,74				
48	Bir Moktar Abid		4,25	4,05	1,50	0,30	-				
49	Bechir Ben Hadj Ali		6,75	1,50	1,40	0,30	-				
50			7,60	7,27	2,20	0,30					
51	Hadj Salem Gargouri		17,75	7,00	3,50	0,60	3,5				
52	Hadj Belgacem Bou Awaja		16,37	3,82	3,00	0,90	5,76			Hats 10CV	
53	Sadok Ben Med Ben Ammar		7,05	1,50	3,00	0,25	4,43			Electrique	
54	Ali Ben Med Ben Ammar el Away		8,15	2,70	1,20	0,30	4,94				
55	Nasr Ben Mohamed Feboula		4,95	0,40	1,60	0,30	4,44				
56	Moktar Khrula		5,05	0,60	0,80	0,60	2,04				
57	Hadj Ali Hamrouni		5,06	0,25	1,20	0,10	6,2				
58	Ahmed Djebel		5,05	0,20	1,60	TN	7,93				
59	Med Ben Med Kahloul		8,95	1,00	1,10	TN	2,85				
60	Salah Ben Med Ben Salem Tousfi		8,30	0,30	2,00	0,10	2,48				
61	Bir Fatma MKhatiar		6,40	1,05	0,80	TN	2,50				
62	Yahia Ben Med Ben Nasseur Kahloul		4,40	1,10	1,00	0,10	5,56				
63	Puits de la ferme municipale Bechka		49,95	14,30	2,00	0,90	7,63				
64	Bir oued Lazrag		-	-	1,80	0,60	-	abandonné	mauvaise	odeur	
65	Fitouri El Away		9,35	3,00	3,00	0,50	3,95			10CV	
66	Dich Ben Ammar el Tousfi		6,20	0,95	2,00	0,40	8,52				
67	Ahmed Ben Belgacem Klouldi		4,25	0,05	-	TN	4,24			en cours	

Carte Sidi El Itayem

(suite)

N° d'ordre	NOM DU POINT D'EAU	N° IRH	H (m)	h (m)	ø (m)	m (m)	R.S. g/l	Débit l/s	Exploitation m3/an	Equipement	Utilisation
34	Puits publice Bou Djemel		2,91	0,56	3	0,90	5,6				
35	Bir (Ex Moktar Ammar)		7,67	1,30	1,20	0,90	4,2				
36	Bir Bou Jemel Braiek El Erayri		6,49	1,53	1,40	0,90	2,88				
37	Salem Ben Salem Tahmoun		9,92	1,05	1,80	0,30	3,30				
38	Salah Ben Khalifa el Ayachi		11,17	1,20	3,00	0,60	4,67				
39	Salah Fehoula		18,7	4,44	2,5	0,30	5,22				
40	Mahmoud Daoud		5,84	7,27	2,00	1,00	2,92			Moto pompe	10CV
41	Othman el Fetoui		3,10	0,55	3,5	0,10	eau s	agnon			
42	Mohamed Ben Khadeb Mizouni		8,70	7,45	2,50	TN	5,15				
43	Ali Ben Amor Ben Khalife		13,35	12,10	3,00	0,40	2,88			Moto pompe	8CV
44	Mohamed Ben Belgacem Mizouni		6,65	6,45	1,50	TN	5,15				
45	Salah el Agrahi		13,45	1,55	1,10	0,15	4,00				
46	Bechir El Fetoui		12,45	0,55	-	0,15	3,25				
47	Zina al Fetoui		13,75	0,65	1,00	0,70	5,74				
48	Bir Moktar Abid		4,25	4,05	1,50	0,30	-				
49	Bechir Ben Hadj Ali		6,75	1,50	1,40	0,30	-				
50			7,60	7,27	2,20	0,30					
51	Hadj Salem Gargouri		17,75	7,00	3,50	0,60	3,5				
52	Hadj Belgacem Bou Awaja		16,37	3,82	3,00	0,90	5,76			Hatz 10CV	
53	Sadok Ben Med Ben Ammar		7,05	1,50	3,00	0,25	4,43			Electrique	
54	Ali Ben Med Ben Ammar el Away		8,15	2,70	1,20	0,30	4,94				
55	Nasr Ben Mohamed Fehoula		4,95	0,40	1,60	0,30	4,44				
56	Moktar Shoula		5,05	0,60	0,80	0,60	2,84				
57	Hadj Ali Hamrouni		5,06	0,25	1,20	0,10	6,2				
58	Ahmed Djabel		5,05	0,20	1,60	TN	7,93				
59	Med Ben Med Kahloul		8,95	1,00	1,10	TN	2,85				
60	Salah Ben Med Ben Salem Yousfi		8,30	0,30	2,00	0,10	2,48				
61	Bir Fatma MKhattar		6,40	1,05	0,80	TN	2,50				
62	Yahia Ben Med Ben Naceur Kahloul		4,40	1,10	1,80	0,10	5,56				
63	Puits de la ferme municipale Bechka		49,95	14,30	2,00	0,90	7,63				
64	Bir oued Lazrag		-	-	1,80	0,60	-	abandonné	mauvaise odeur		
65	Fitouri El Away		9,35	3,00	3,00	0,30	3,95			10CV	
66	Dich Ben Ammar al Yousfi		6,20	0,95	2,00	0,40	8,52				
67	Ahmed Ben Belgacem Klouldi		4,25	0,05	-	TN	4,24			en cours	

Carte Sidi El Itayem

(suite)

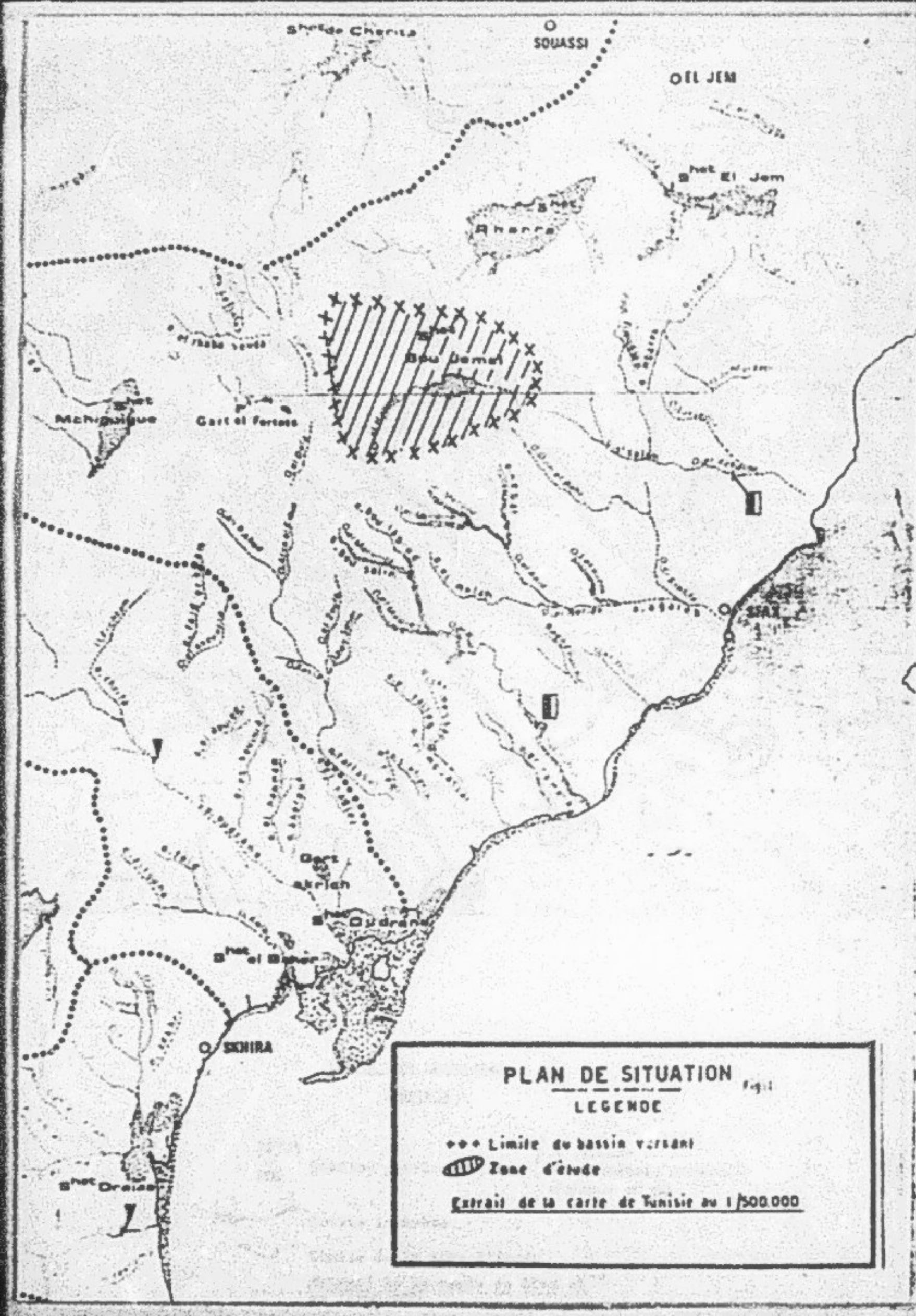
N° d'ordre	NOM DU POINT D'EAU	N° IRM	R (m)	h (m)	ø (m)	m (m)	R.S. g/l	Débit l/s	Exploitation m3/an	Equipement	Utilisation
68	Mannoubi al Mizouri	4,05	0,10	2,50	TN	13,9					
69	Ali Ben Brayek Mizouri	6,00	0,35	1,50	-	5,1					
70	El Hadj Ahmed Mizouri	5,20	1,00	1,80	0,20	5,31					
71	Mohamed al Mizouri	4,65	0,55	-	0,30	3,40					
72	Amor al Mizouri	4,15	0,05	1,20	-	3,60					
73	Hassen el Mizouri	4,20	0,05	1,60	TN	3,80					
74	Ali Ben Belgacem Tayari	3,75	0,57	2,00	TN	3,49					
75	Abdellatif Hammami	5,00	0,05	2,00	TN	3,17					En cours
76	El Chihaoui Tayari	4,75	0,65	1,00	0,30	4,22					
77	Es Sid Tayari	4,75	0,75	1,10	TN	3,50					
78	Hadj Abdessalem Tayari	5,50	0,15	1,30	0,25	5,27					
79	Mohamed Ben Dobha	13,20	2,85	2,50	1,00	4,27				10 CV	foré = 35m
80	Makki Slim	4,45	0,40	2,50	TN	2,57					
81	Hedi El Mizouri	3,75	0,00	3,00	TN	-				en cours	
82	Hedi Ben Kilani	10,45	1,80	1,00	0,40	7,25					
83	Puits (SONEDE)	14,35	3,60	2,00	0,40	3,88					abandonné
84	Ridha Turki	18,20	3,66	2,20	0,30	3,2					
85	Ridha Turki n° 2	18,60	1,30	3,00	0,20	3,71				10 CV	
86	Moncef Bellami	7,17	2,37	2,50	0,80	4,50					
87	Belgacem Werghemmi	3,67	0,80	2,00	0,30	4,00					
88	Ourane et Ahmed Tayari	5,23	1,98	3,00	0,60	4,70				9CV	
89	Hamed Kammoun	7,37	1,18	0,80	1,00	6,20					
90	Mongi Karray	15,80	1,40	3,40	TN	5,06				en cours	
91	Bir Dammak		abandonné								
92	Bir El Ahaïda	6,25	0,25	1,80	0,60	1,92					
93	Habib Belgaroui 1	6,80	1,05	2,00	0,60	2,7 et 2,8				10CV foré	32 RS = 2,8
94	" " 2	11,45	5,95	2,00	1,50	4,02					
95	Bir Bouzguenda	5,70	0,65	2,00	0,50	6,7					
96	Puits publics	21,65	4,00	2,00	1,20	7,45					
97	Puits publics	18,05	0,70	2,50	0,5	19		Eau	stagnante	abandonné	
98	Hedi B. Azaïez	3,84	1,98	2,20	TN						
99	Bir Keentini Ex. Khitouni	6,75	-	1,30	TN						
100	Hamda Maatougui	10,25	0,15	1,00	TN	12					

Carte Sidi El Itayem (suite)

N° d'ordre	NOM DU POINT D'EAU	N° IRH	R (m)	h (m)	ø (m)	m (m)	R.S. g/l	Débit l/s	Exploitation m3/an	Equipement	Utilisation
101	Taieb Ben Salah Ben Salah		11,75	à sec	1,30	0,50					
102	Hassen Ben Ali Al Baya		11,00	-	3,50	0,20	9,22				
103	Bir Sallami n° 1 public		13,65	7,80	2	0,90	2,32				
104	Bir Sallami n° 2		12,60	4,64	2	0,70	2,08				
105	Ali et Ammar Fourati		17,90	7,50	3,00	TN	3,84			Foré - 9m	bouché-17m
106	Salah Chaffari		7,00	0,25	2,50	0,20	2,00			10 CV	
107	Ghouma Ben Ammar Hecini		11,40	0,26	3,00	0,25	7,5			10 CV	
108	Ali et Bechir Labidi Chaffari		11,00	-	3,00	TN	7,1			Foré-23m Equip.-8CV	
109	Mahmoud Ben Ammar Fourati		11,10	-		0,40	5,46	2ème niveau		10CV foré-[illegible]m et 13m	
110	Ali et Ammar Ben Med Chaffari		12	à sec	2,5	-	2,85			8CV	foré-9m
111	Mohamed Ben Hamouda Hecini		10,70	0,20	3	0,20	7,6 et 7,7			10CV	foré-23m
112	Bir Hadj Ali Bou Dahlous		13,26	3,64	2	0,20	3,1				
113	Puits publics (Chelèbe)		10,20	7,60	2,5	0,70				très mauvaise odeur	
114	Puits Hecine Ben Rehouna		10,70	0,30	3	0,30	8,2			10CV	
115											
116	Abdallah Ben Brayek		12,50	2,00	3	0,40	7,82			10CV	
117	Bir Sidi Asker n° 1		14,25	3,00	2	0,80	2,88				
118	" " " 2		15,15	3,80	2	1,20	1,88				
119	" " " 3		16,55	4,40	2	1,20	4,97				
120	Puits OTD Es Salama n° 1		24,75	16,00	3	0,80	4,92				
121	" " " " n° 2		21,76	5,88	2,20	1,80	5,84				
122	Puits Bechir Khizani		35,00	12,45	1,10	0,80	8,5				
123	Puits Belgaroui		15,05	0,50	0,60		9,76				
124	Hedi Ben Bechir Saadoun		29,75	1,20	1,50	TN					Eau stagnante
125	Bir Ali Oualha Ferme Bessenani		sup à 50m								
126	Puits Gara et Ex. Loula		sup à 50m		2m	0,70	6,97				
127	Bir Bou Atigna		18,70	7,1	1,80	0,60	6,6				
128	Bir OTD		13,97	0,70	2,00	0,60	6,03				
129	Bir El Arousai public		16,12	7,42	1,00		6,8				
130	Bir Al Itba (OTD)		22,85	3,30	-	0,60	8,0				
131	Bir El Hadj Hecine		13,80	3,90	2,50	TN	2,8				
132	Puits Hencir Mabrouka (OTD)		37,75	3,15	2,00	0,60	10				

Carte Sidi El Itayem (suite)

N° d'ordre	NOM DU POINT D'EAU	N° IRH	R (m)	h (m)	ø (m)	m (m)	R.S. g/l	Débit l/s	Exploitation m3/an	Equipement	Utilisation
133	Bir Es Zouaia public		sup. à	50m			4,00				
134	Fadj Djerihi		" à	50m			4,50				
135	Bir Hamoir Abdallah		31,20		1,40	0,40					
136	Bir En Naoura		53,05	1,05	2,00	0,70	3,6				
137	Puits OTD Ferme Dupont n° 1		à	sec							
138	" " " " n° 2		69,80	2,30	2,20	0,50	2,8				


SOUASSI
OEL JEM
Shet El Jem
Shet Sherra
Bou Jemel
Shet Mehiguigue
Gert el Ferlata
SFAX
Gert Akrich
Shet Oudrane
Shet el Bahar
SKHIRA
Shet Oreiaa
PLAN DE SITUATION
LEGENDE
Limite du bassin versant
Zone d'étude
Extrait de la carte de Tunisie au 1/500.000

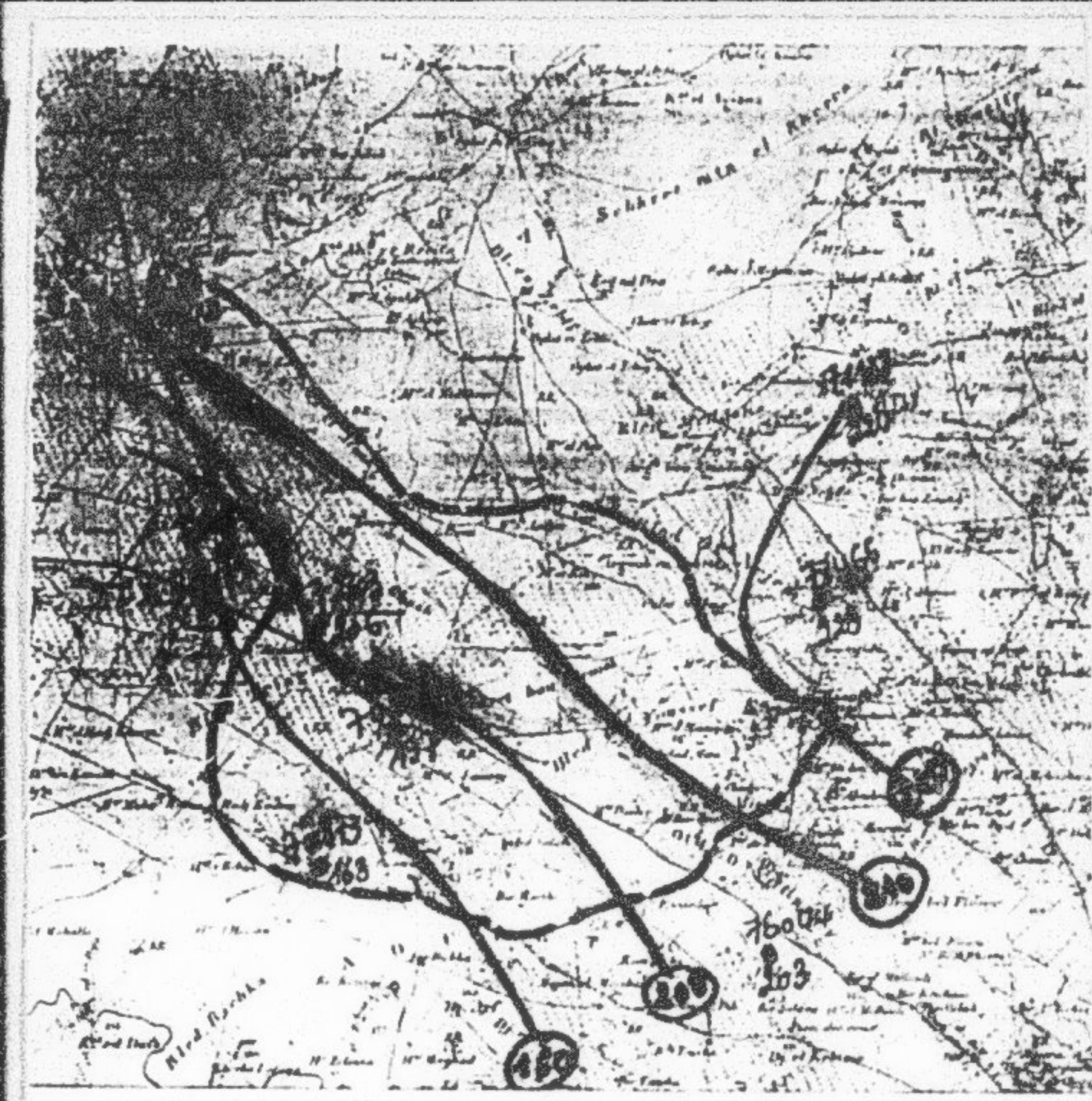


Fig 2

Carte des isohyètes

Légende

72303
206 Station pluviométrique { n° Mécano
pluviométrie annuelle
moyenne en mm

210 Courbe isohyète

Limite de la zone d'étude

Extrait de la carte de Sfax n° 15
en 1/200.000

Fig. 3

Variation de la pluviométrie annuelle

Région de Bekkrat Bou Djemel

(1970 - 1985)

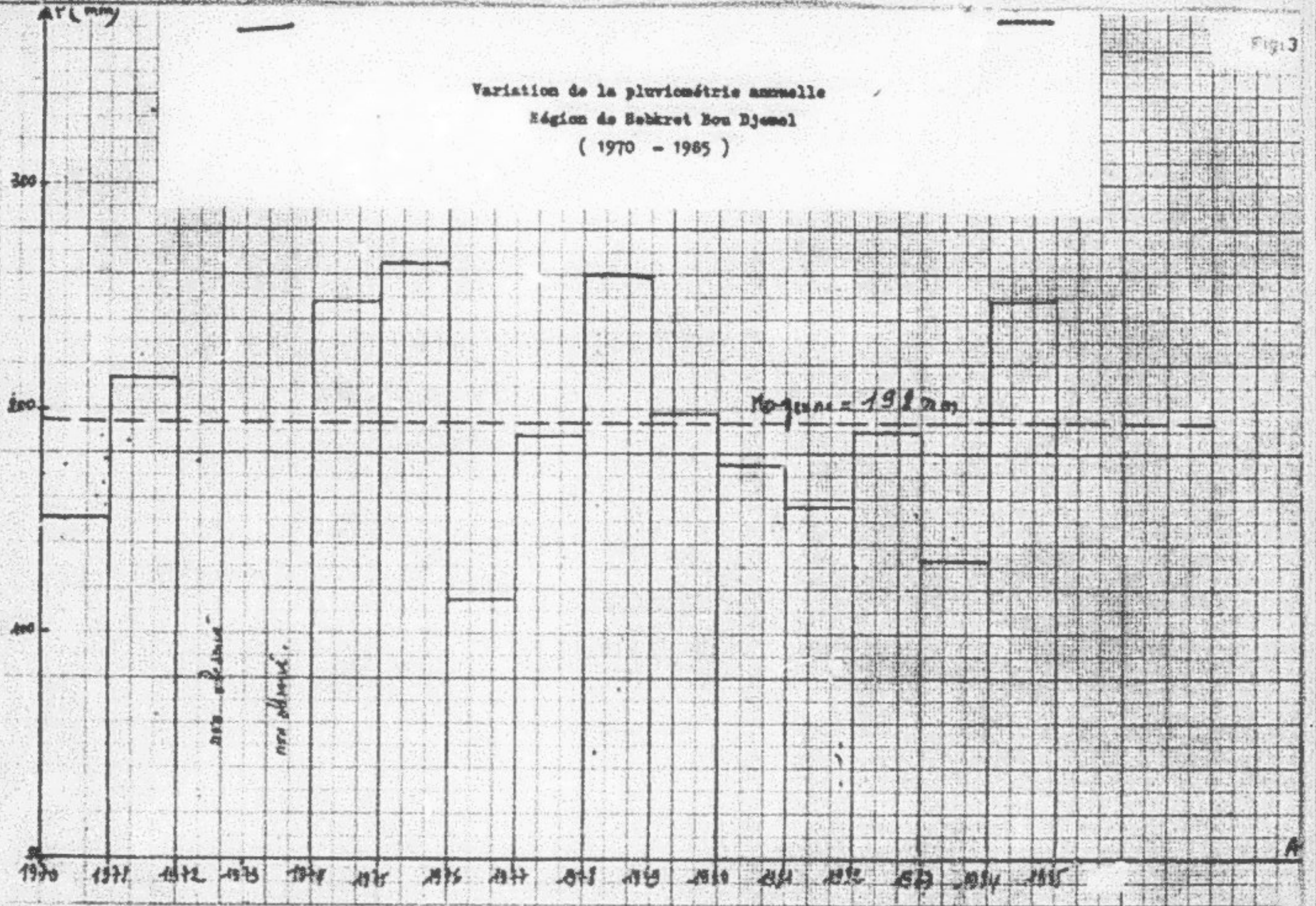
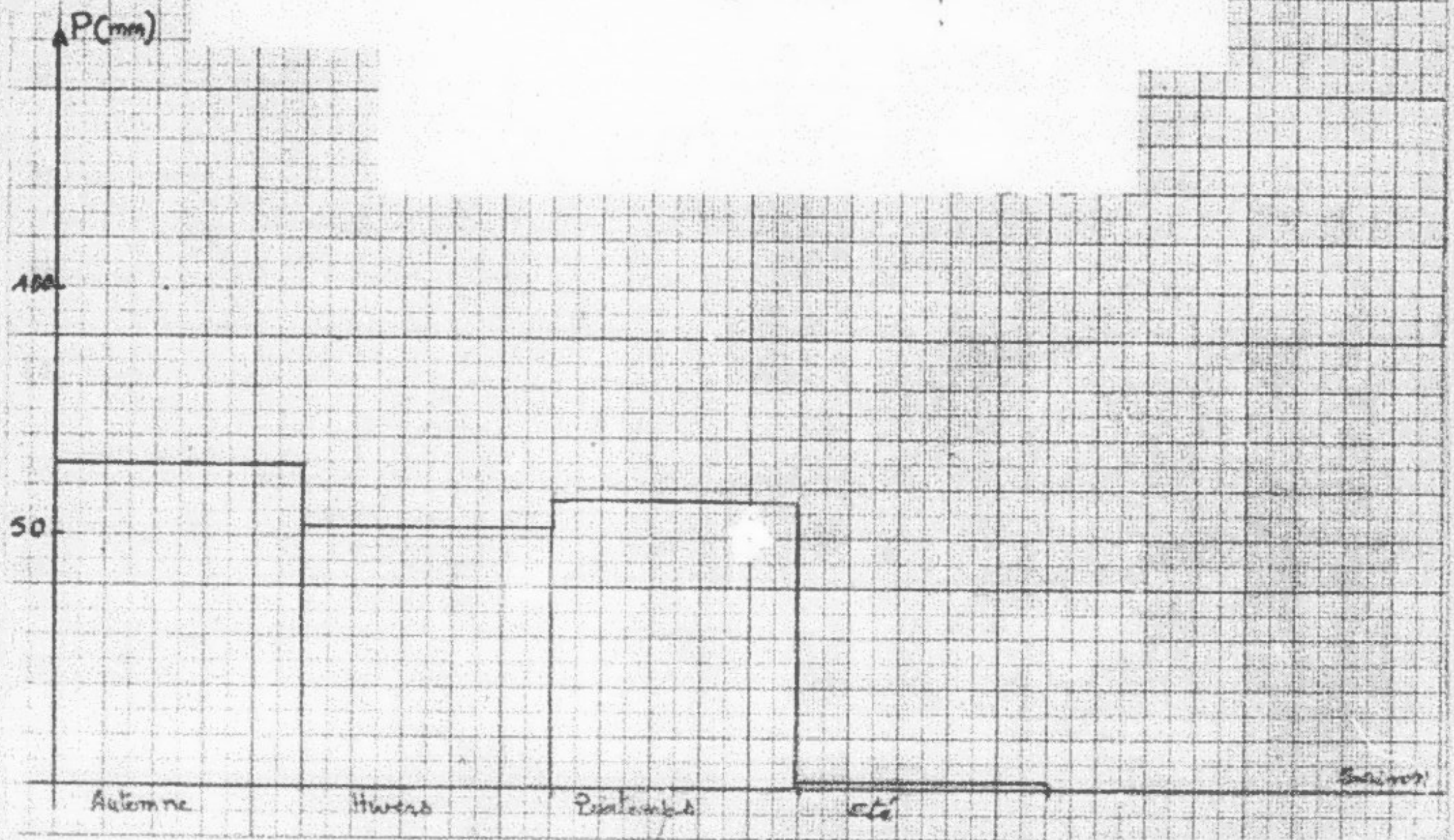


Fig. 4

Variation de la pluviométrie saisonnière

Région de Sebkret Bou Djemel

(1970 - 1985)

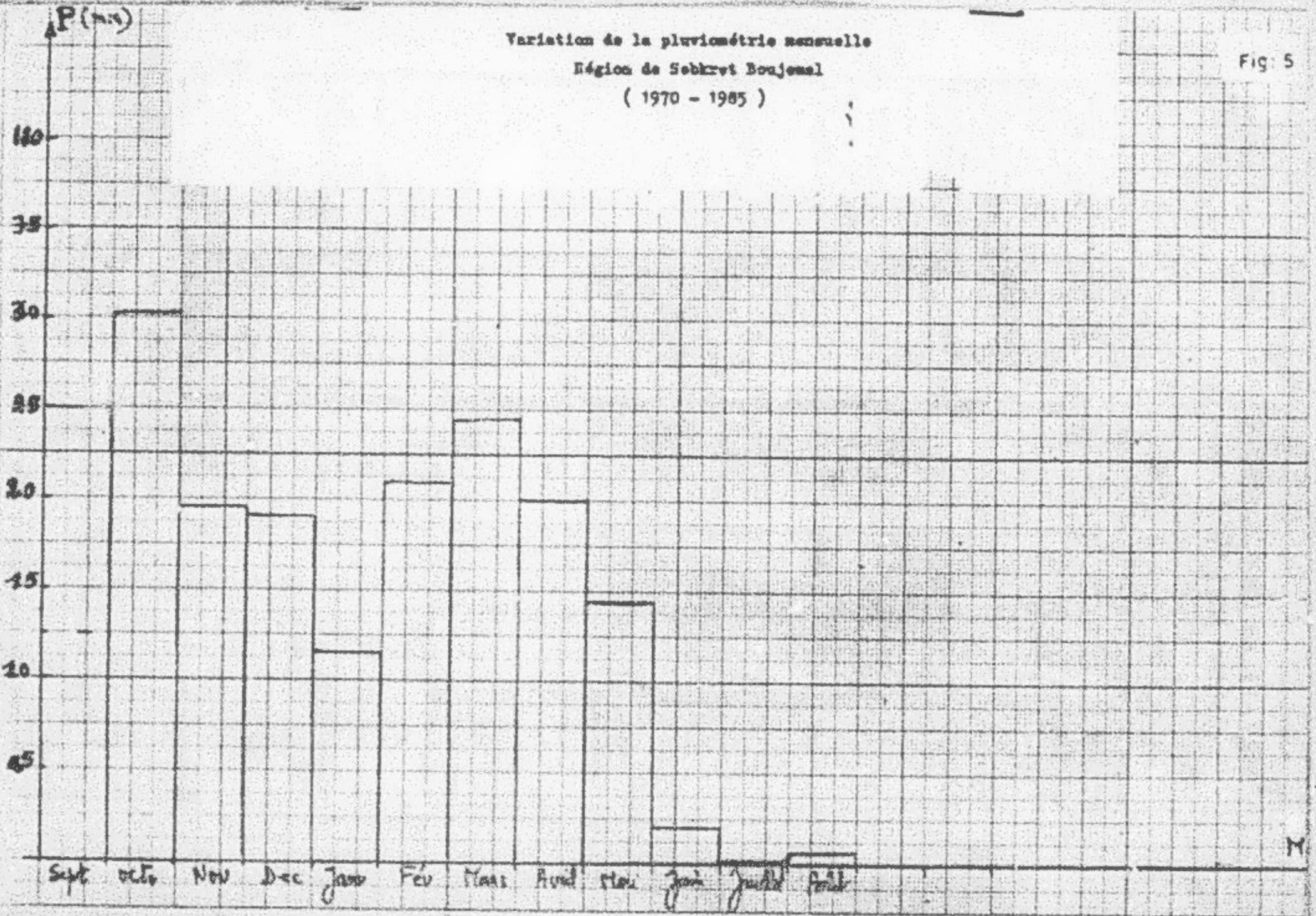


Variation de la pluviométrie mensuelle

Région de Sebkrat Boujemel

(1970 - 1985)

Fig: 5



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

Commencé le : 5 - 2 - 79
Terminé le : 10 - 4 - 79
Sondeur : Foilling 2500 E.H

SONDAGE SIDI EL ITAYEM 6
SFAX N°BIRH 18861/3

Coordonnées : Latitude : 38° 83' 50"
Longitude : 9° 05' 50"
Altitude : + 133 m

CARTE DE SIDI LITAYEM N°97 AU 1/50.000

NATURE DES TERRAINS TRAVERSES	COUPE LITHOLOGIQUE	EPAIS. DES COUCHES	COTES S/TN en m
Sable et débris de croutes calcaire		6	6
Argile rougeâtre avec galets calcaires		5	11
Argile sableuse avec galets		3	14
Argile rougeâtre		2	16
Argile jaunâtre		2	18
Argile rougeâtre compacte		8	26
Argile légèrement sableuse		5	31
Argile rouge compacte		2	33
Argile blanchâtre		20	53
Argile légèrement sableuse		2	55
		10	65
Argile		5	70
Argile légèrement sableuse		15	85
Argile		4	89
Argile peu sableuse		6	95
Argile		3	98
Argile légèrement sableuse		2	100
Argile sableuse		13	113
Argile brune		7	120

ETAT DU PUITS

Tube plein en 8 1/2
Alésage en 17 1/2
18 m
Tube lanterné
60 m
Tube plein
68 m
Tube lanterné
80 m
Tube décantation
85 m
Recouvrement en 8 1/2

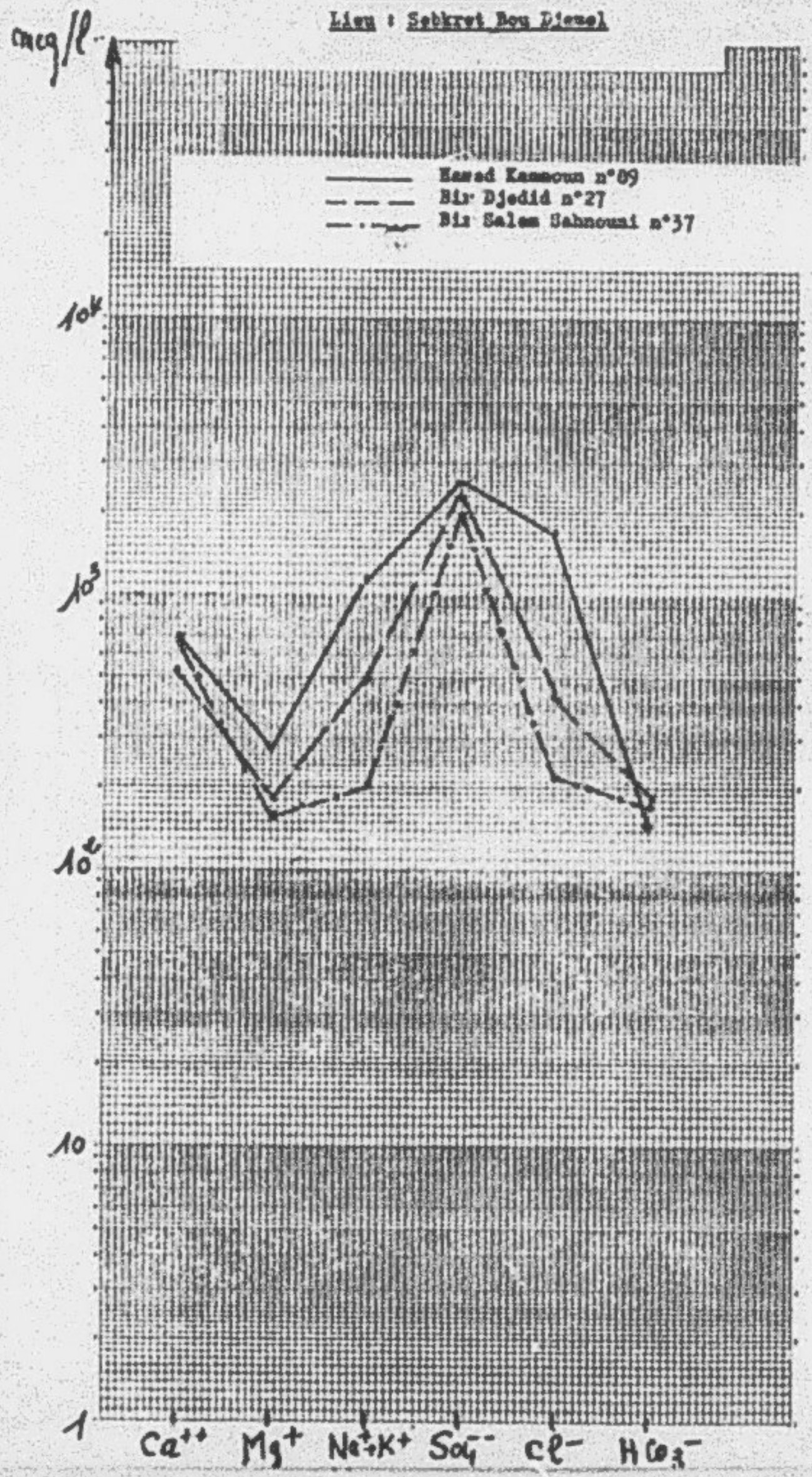
CARACTERISTIQUES

Les essais de débits ont été effectués le 7.4.79 avec une pompe KSB 6" immergée à 71,25 m du TN. Prise d'eau à 68,50 m du TN. NS = 35 m du tubage.
Débit = 1,9 l/s pour 22,49 m de rabattement.

Diagramme SCOELLER

Lieu : Sebkret Bou Djemel

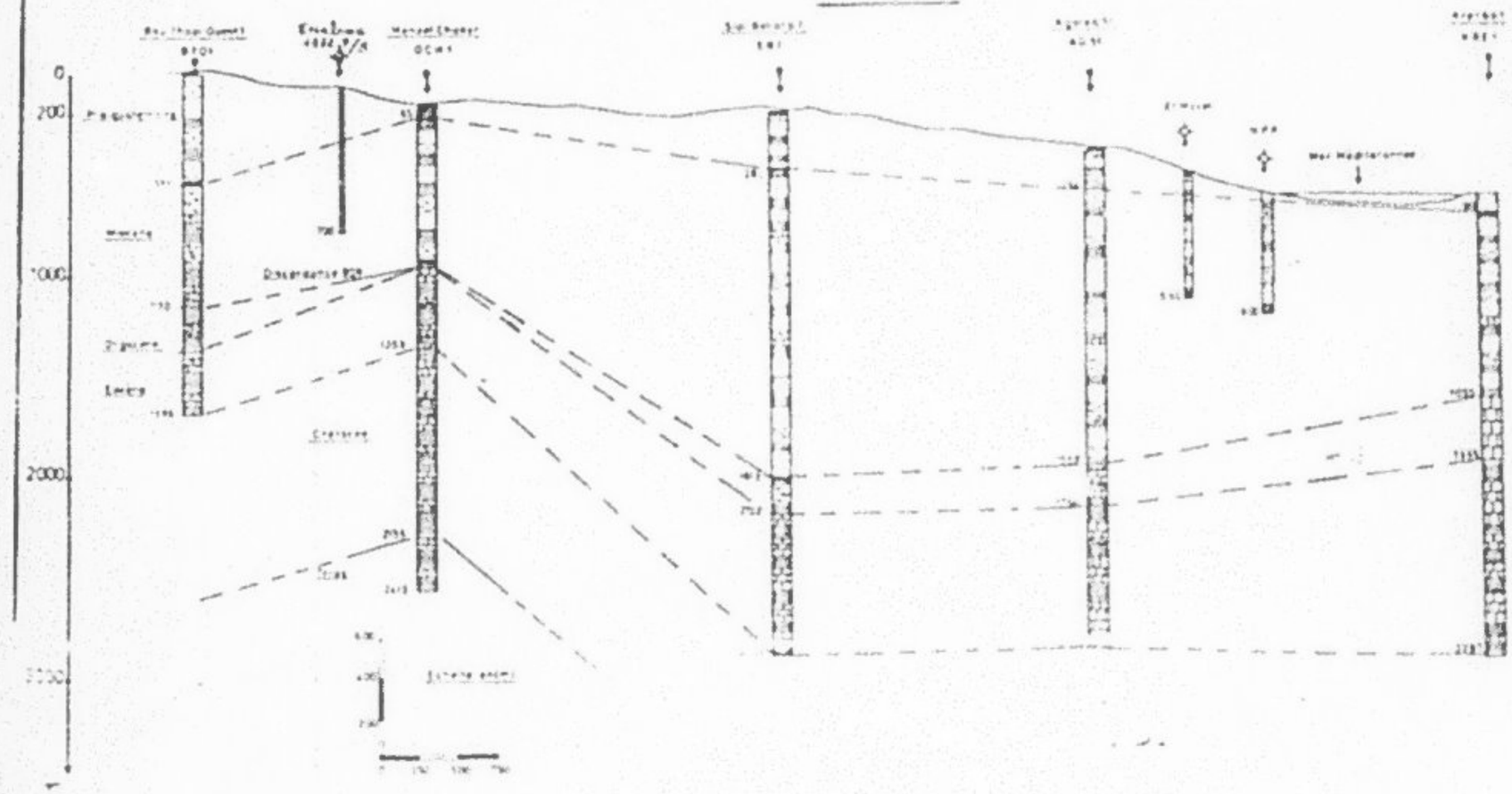
Fig: 7



Etude Sahel Bas Djoué :

Coupe Géologique

(Sahel de Sloé)



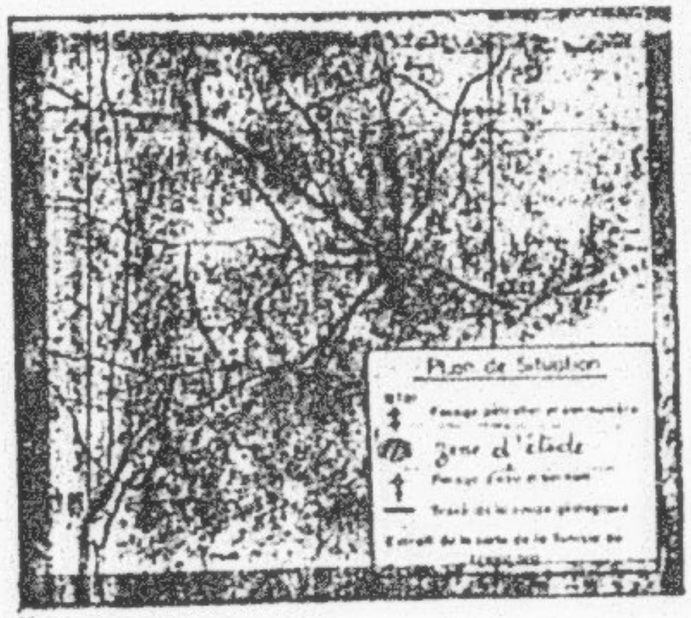
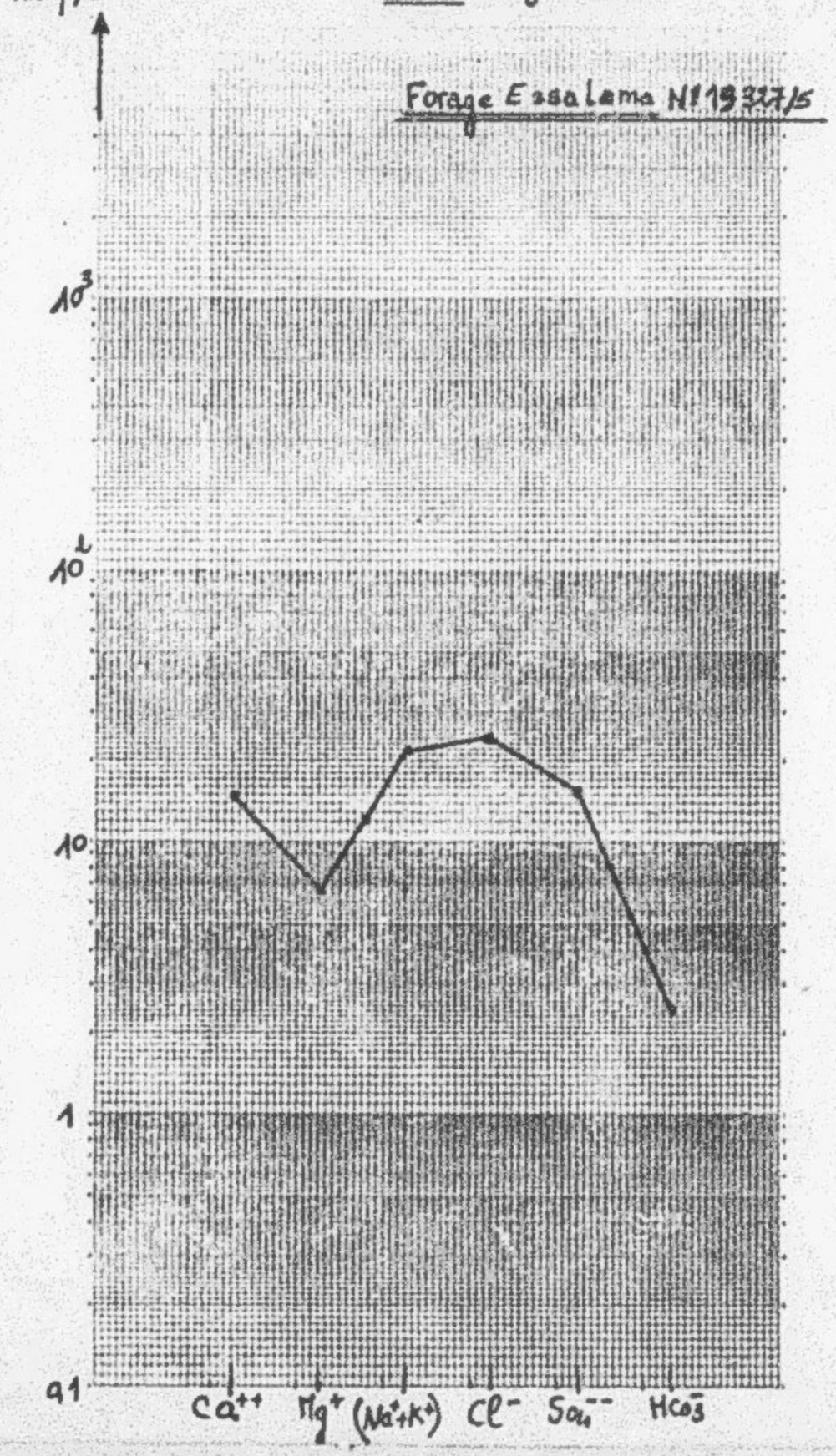
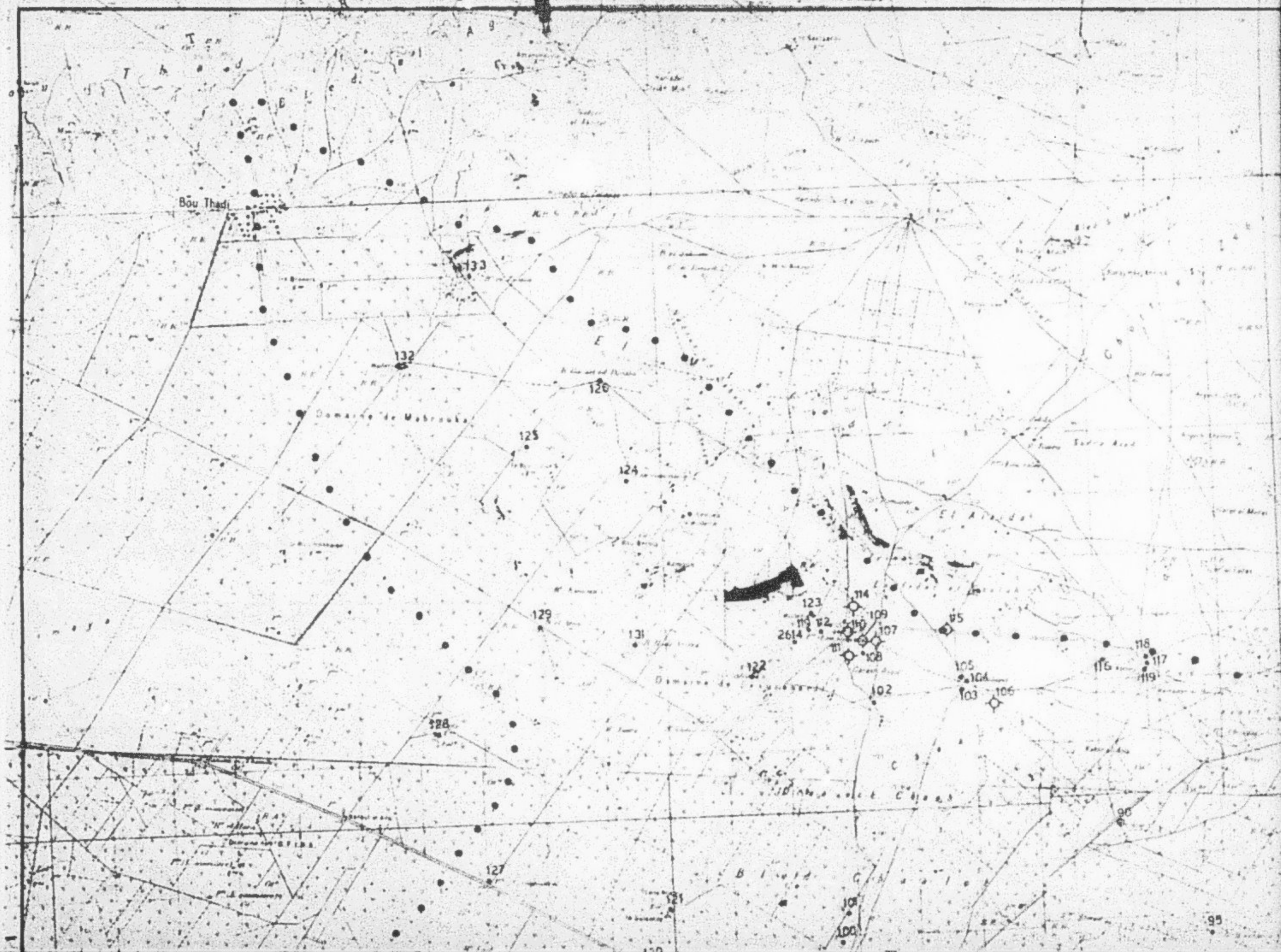


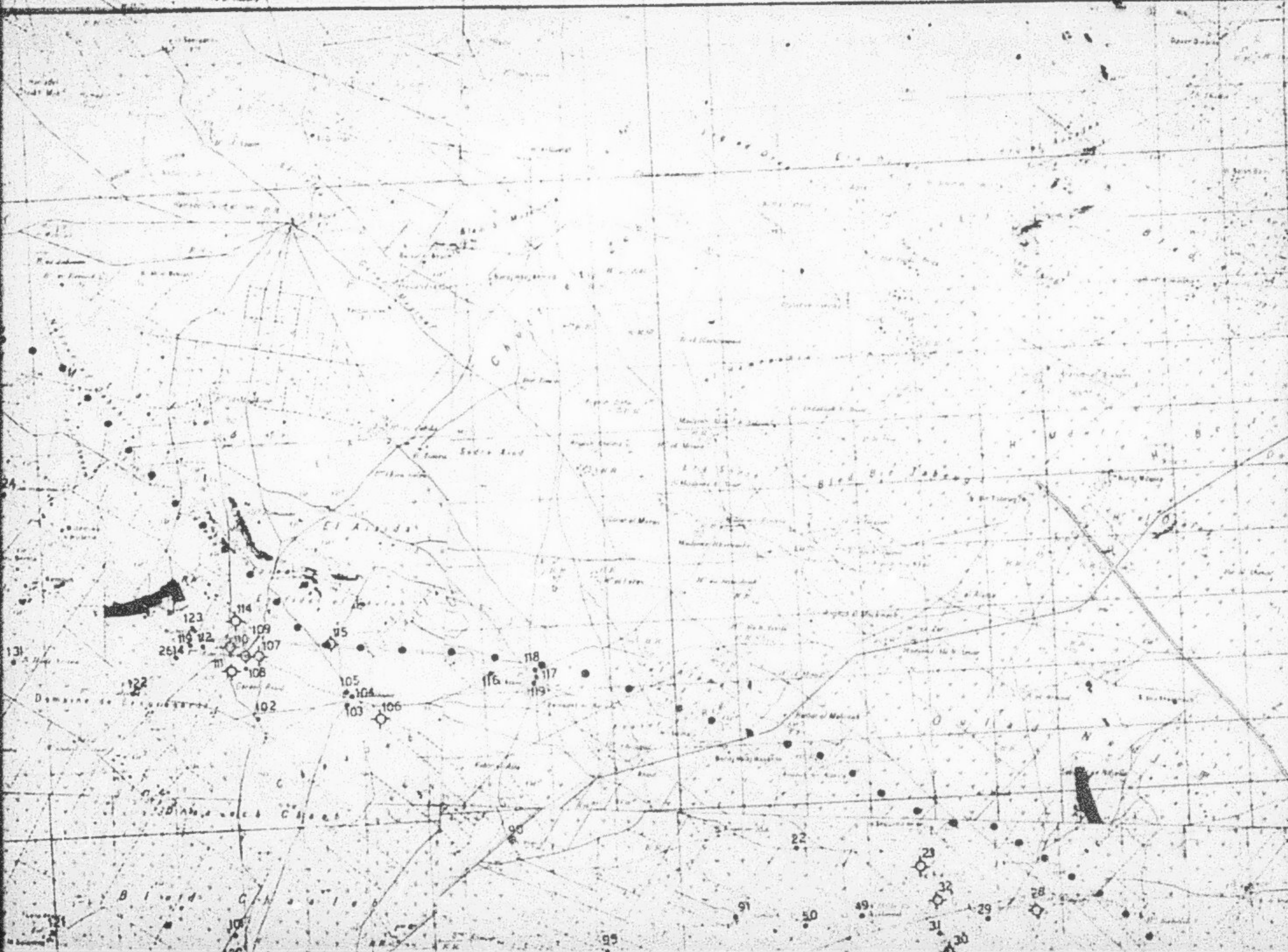
Diagramme SCHŒLLER

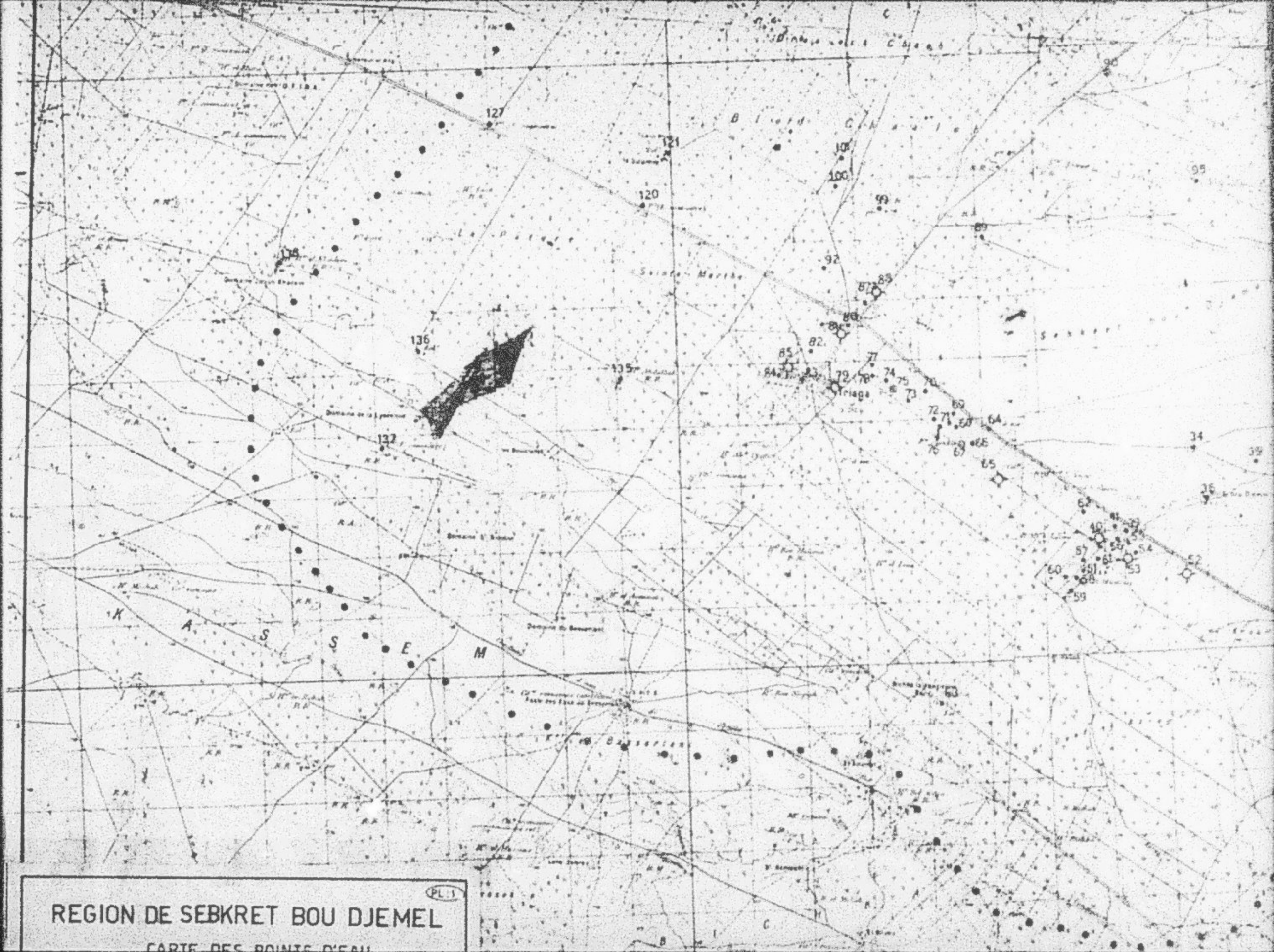
Lieu : Mengel Chaker

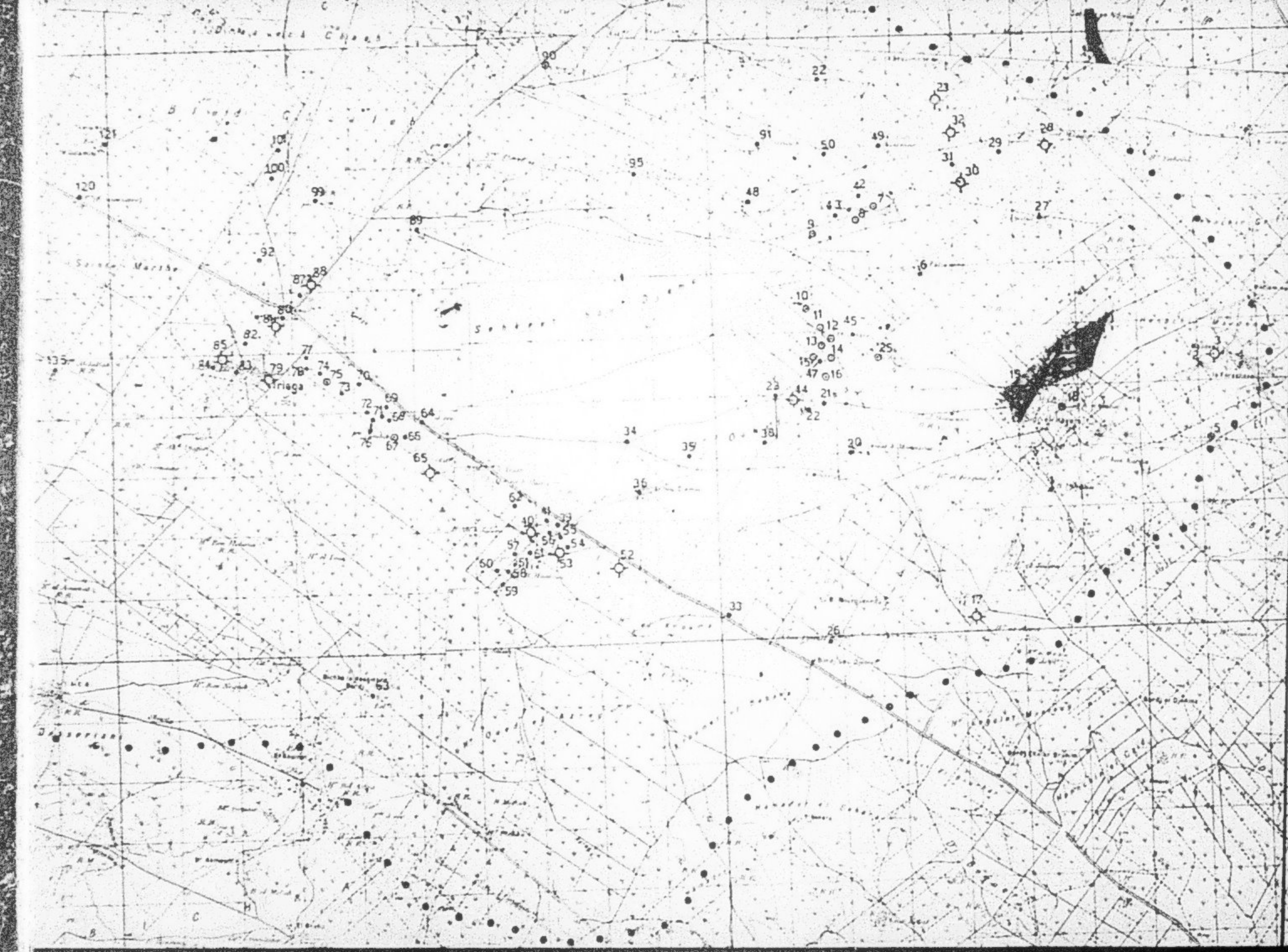
Fig : 9

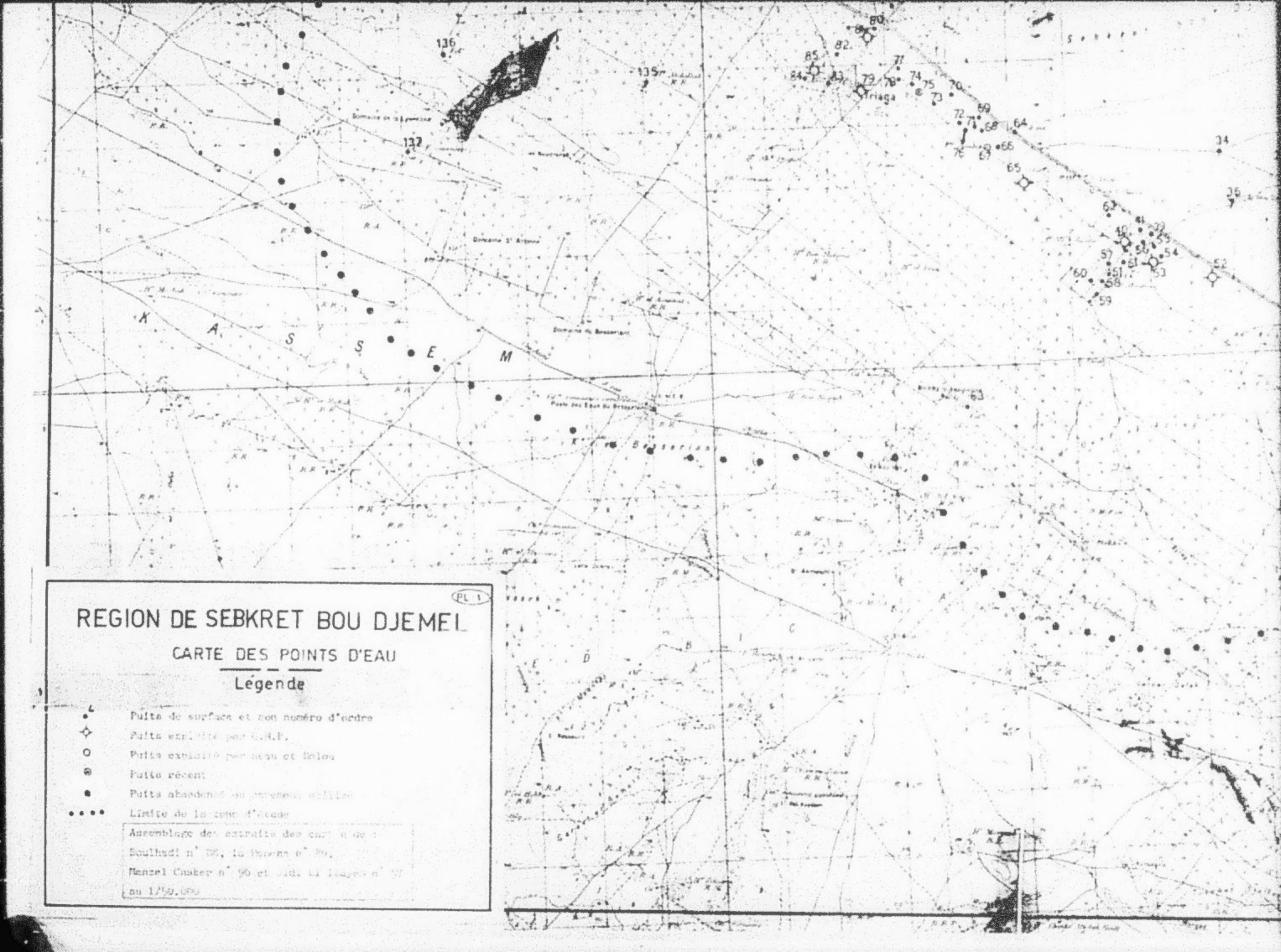


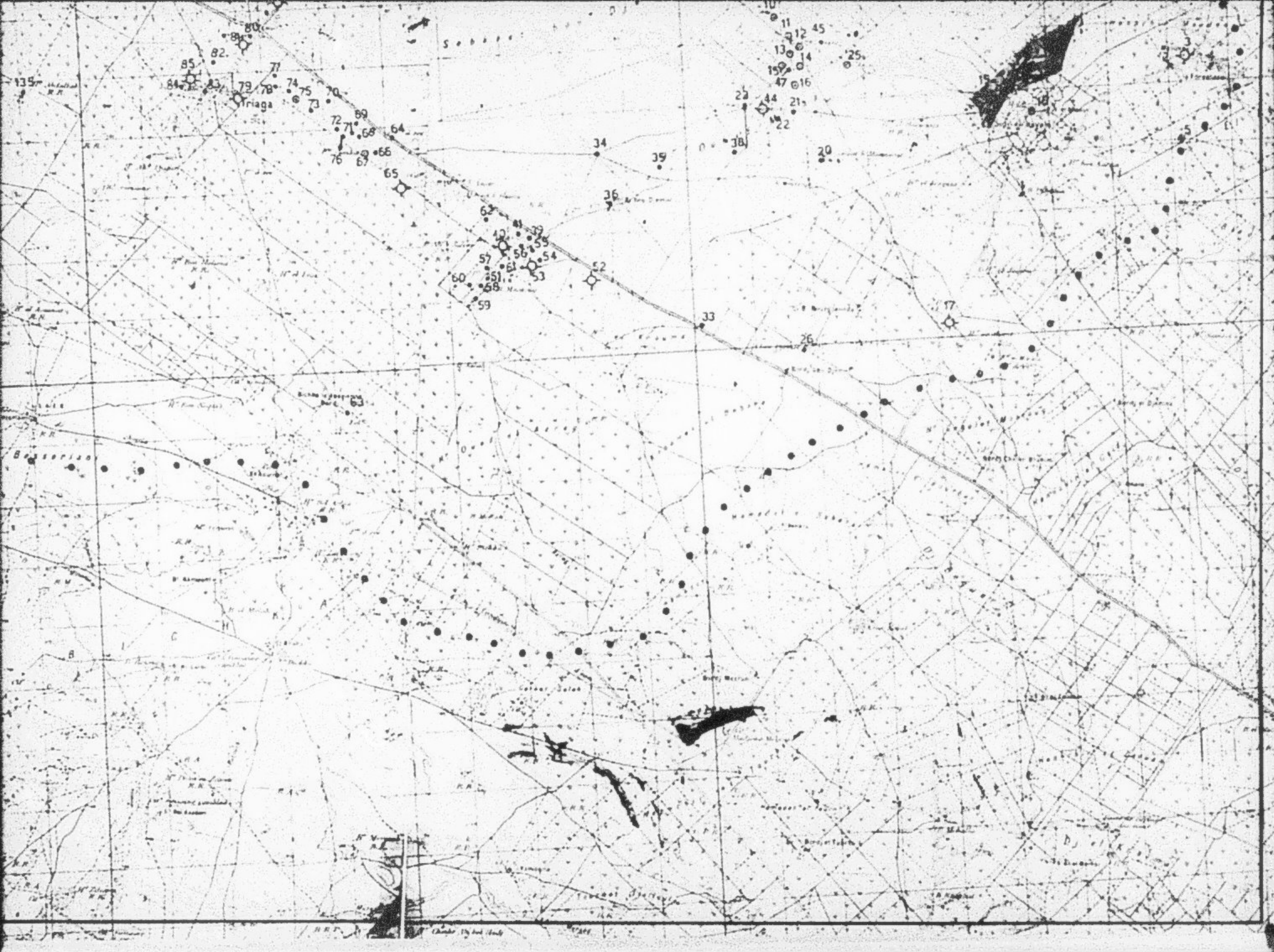

Bou Thadi
133
132
126
125
124
123
114
109
107
108
105
104
103
106
102
122
129
131
128
127
121
101
100
95
96
118
117
119
116
115
112
110
111
113
26
14

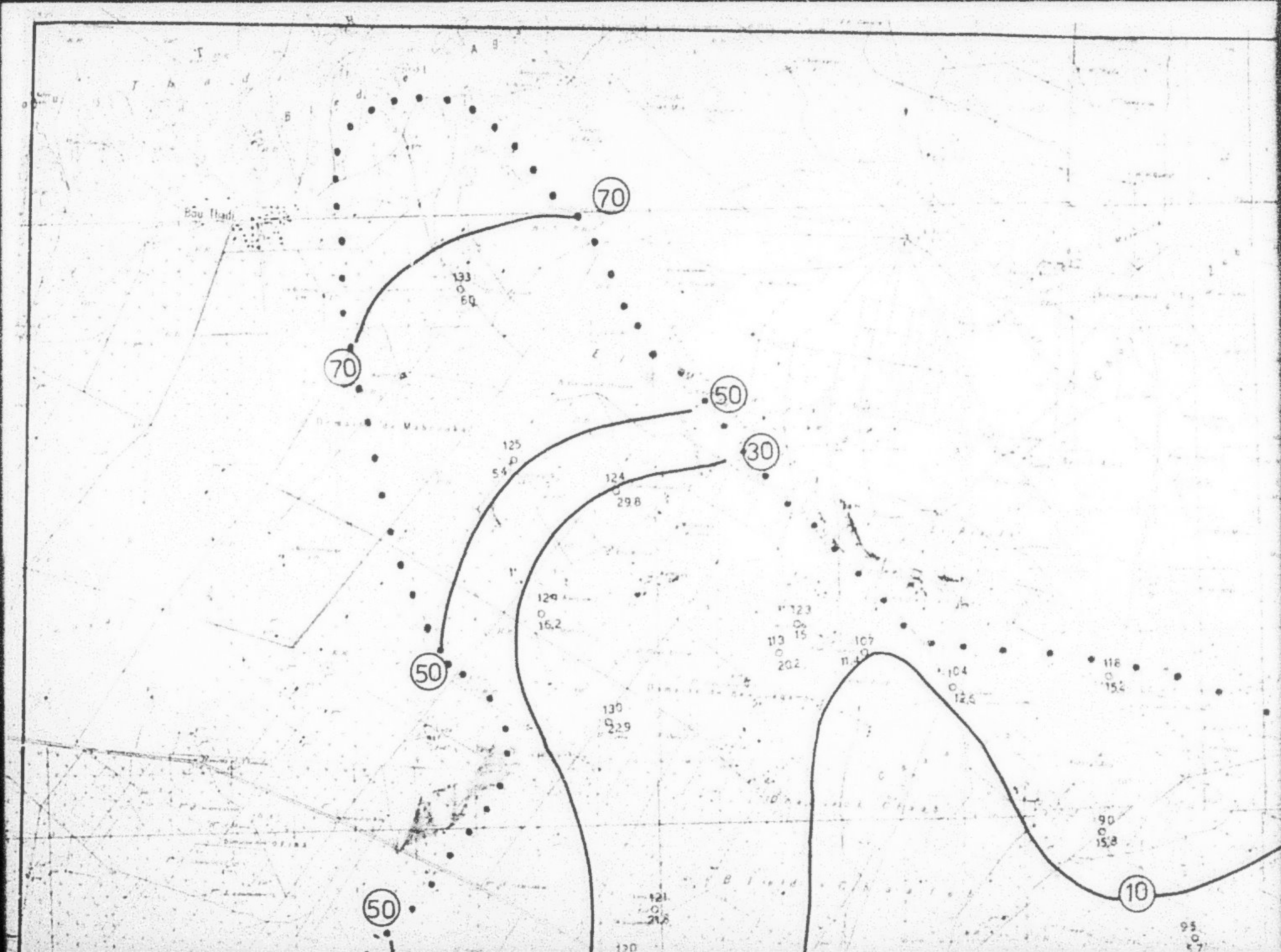

123
114
109
119
112
110
107
261
111
108
131
122
105
104
103
106
102
115
118
116
117
119
98
22
23
32
28
91
50
49
29
31
30
121
99


PL.1
REGION DE SEBKRET BOU DJEMEL
CARTE DES POINTS D'EAU
K A S S E M
Triaga

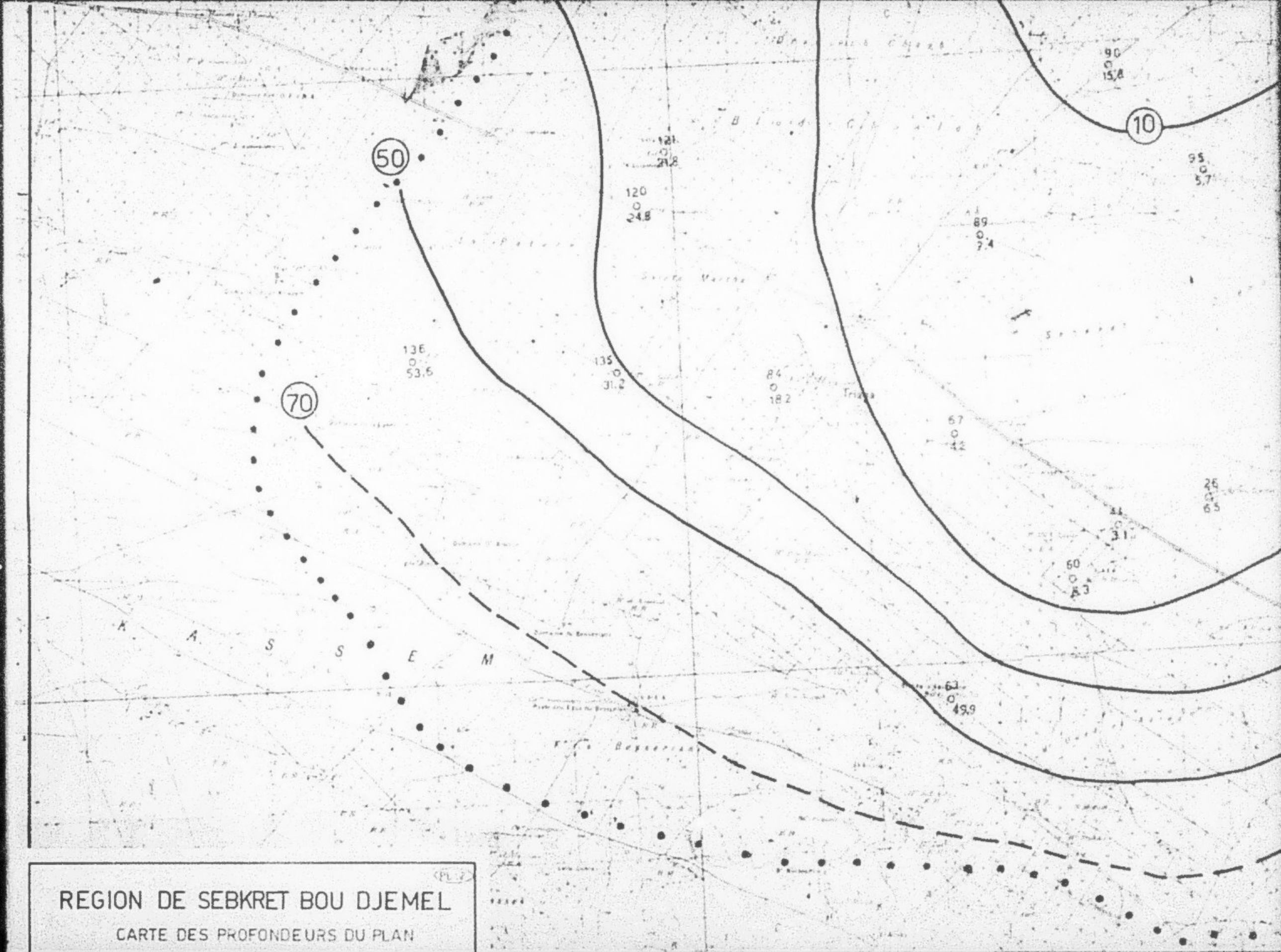

Triaga


PL. 1
REGION DE SEBKRET BOU DJEMEL
CARTE DES POINTS D'EAU
Légende
Puits de surface et son numéro d'ordre
Puits exploité par G.M.P.
Puits exploité par eau et Bolou
Puits récent
Puits abandonné ou provisoirement utilisé
Limite de la zone d'étude
Assemblage des extraits des cartes au 1/50.000
Boulhadi n° 98, Ia Oueme n° 99,
Menzel Chaker n° 90 et Sidi El Hagen n° 97
K A S S E M


Triaga

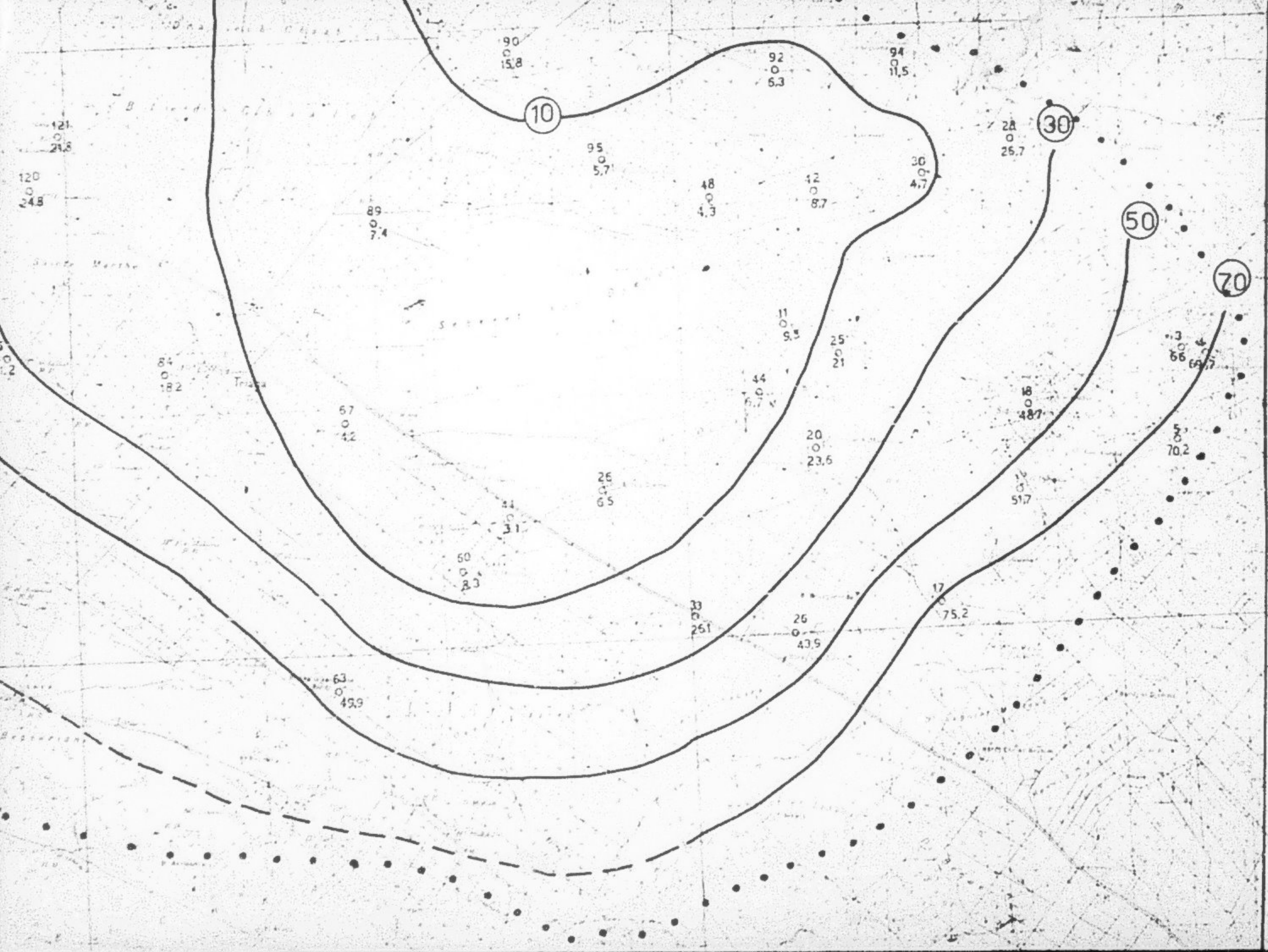

70
70
50
30
50
50
10
133
60
125
54
124
29.8
129
16.2
123
15
113
20.2
107
11.4
104
12.6
118
15.2
130
22.9
90
15.8
121
21.8
120
95

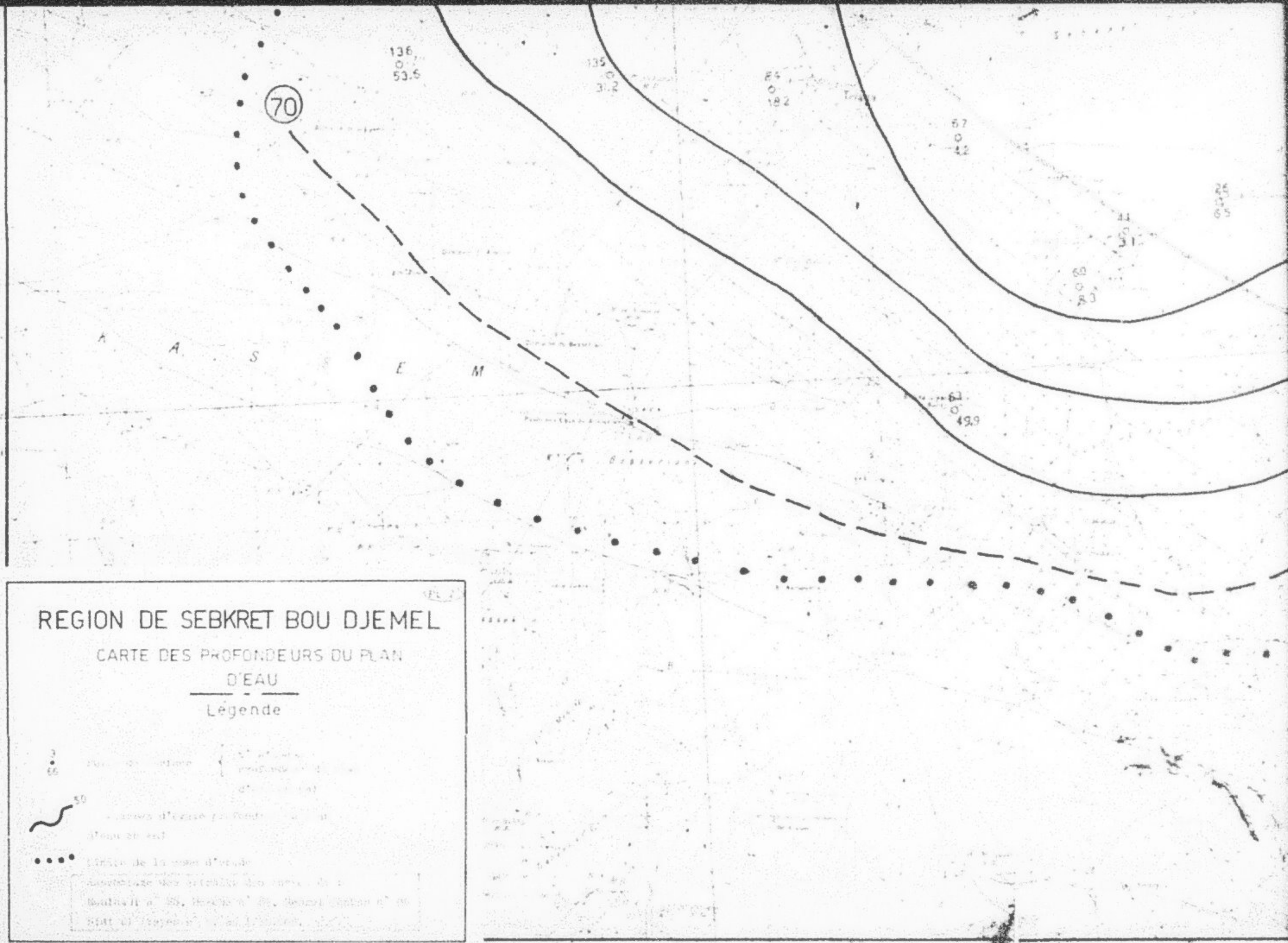
50
30
10
30
123
15
113
20.2
107
11.4
104
12.6
118
15.2
96
21.7
90
15.8
92
5.3
94
11.5
28
25.7
95
5.7
121
29.8
29.8
22.9

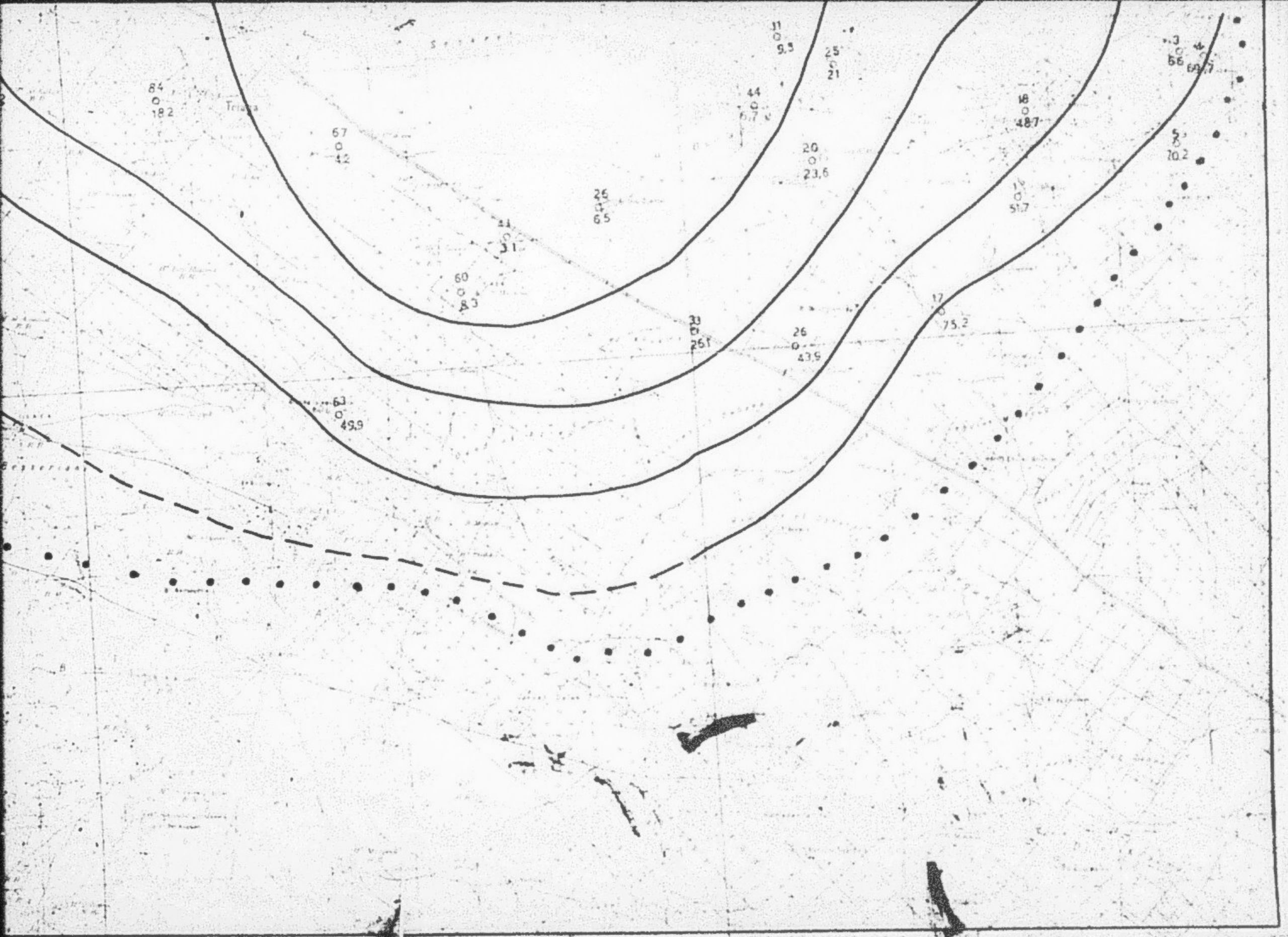


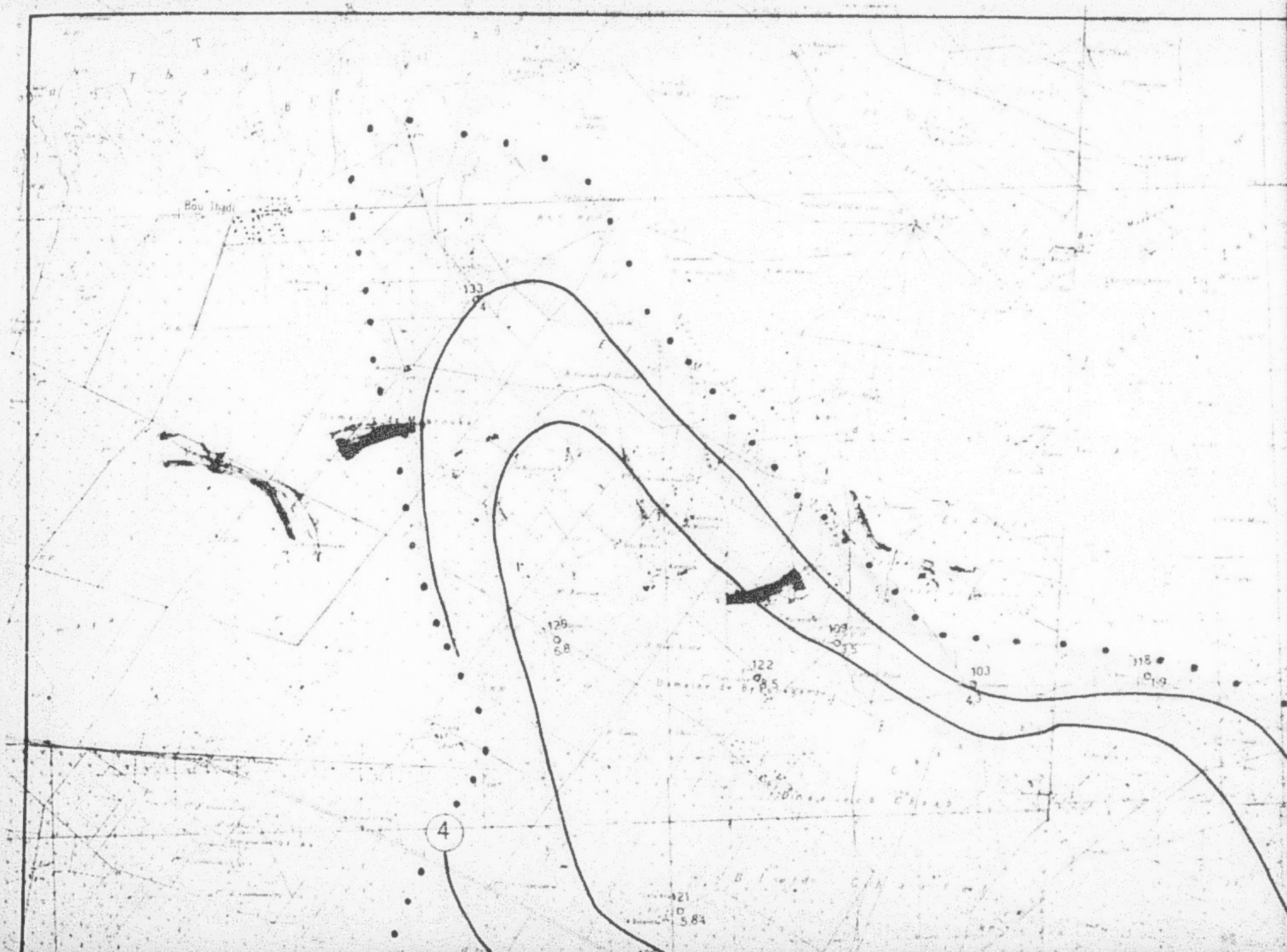
REGION DE SEBKRET BOU DJEMEL

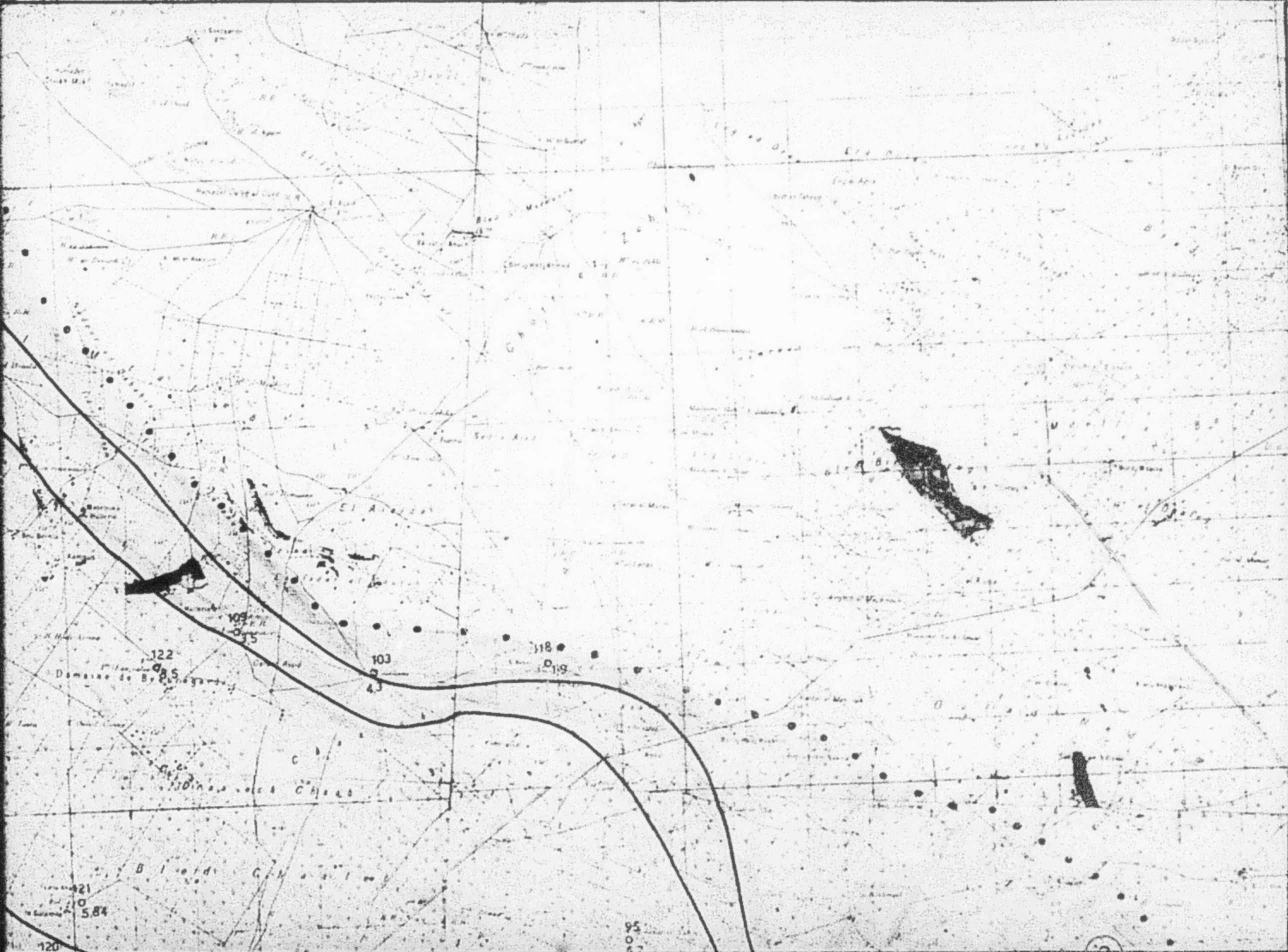
CARTE DES PROFONDEURS DU PLAN


10
30
50
70
90
15.8
92
6.3
94
11.5
121
21.8
120
24.8
95
5.7
48
4.3
42
8.7
30
4.7
28
26.7
89
7.4
11
9.5
25
21
84
18.2
44
6.7
18
48.7
67
4.2
20
23.6
26
6.5
5
70.2
16
51.7
34
3.1
50
8.3
33
26.1
26
43.9
17
75.2
63
49.9


70
136
53.6
135
31.2
64
18.2
67
42
44
31
60
80
49.9
A
A
S
E
M
REGION DE SEBKRET BOU DJEMEL
CARTE DES PROFONDEURS DU PLAN D'EAU
Légende


84
18.2
67
4.2
11
9.5
25
21
44
6.7
20
23.6
25
6.5
44
31
60
8.3
33
26.1
26
43.9
63
49.9
18
48.7
16
51.7
17
75.2
5
70.2


Bou Ihadi
133
4
128
6.8
122
8.5
103
4.5
118
4
121
5.84
4


122
8.5
109
3.5
103
4.3
118
1.9
121
5.84
95
120

SUITE EN

F 2

MICROFICHE N° 04537

République Tunisienne

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية

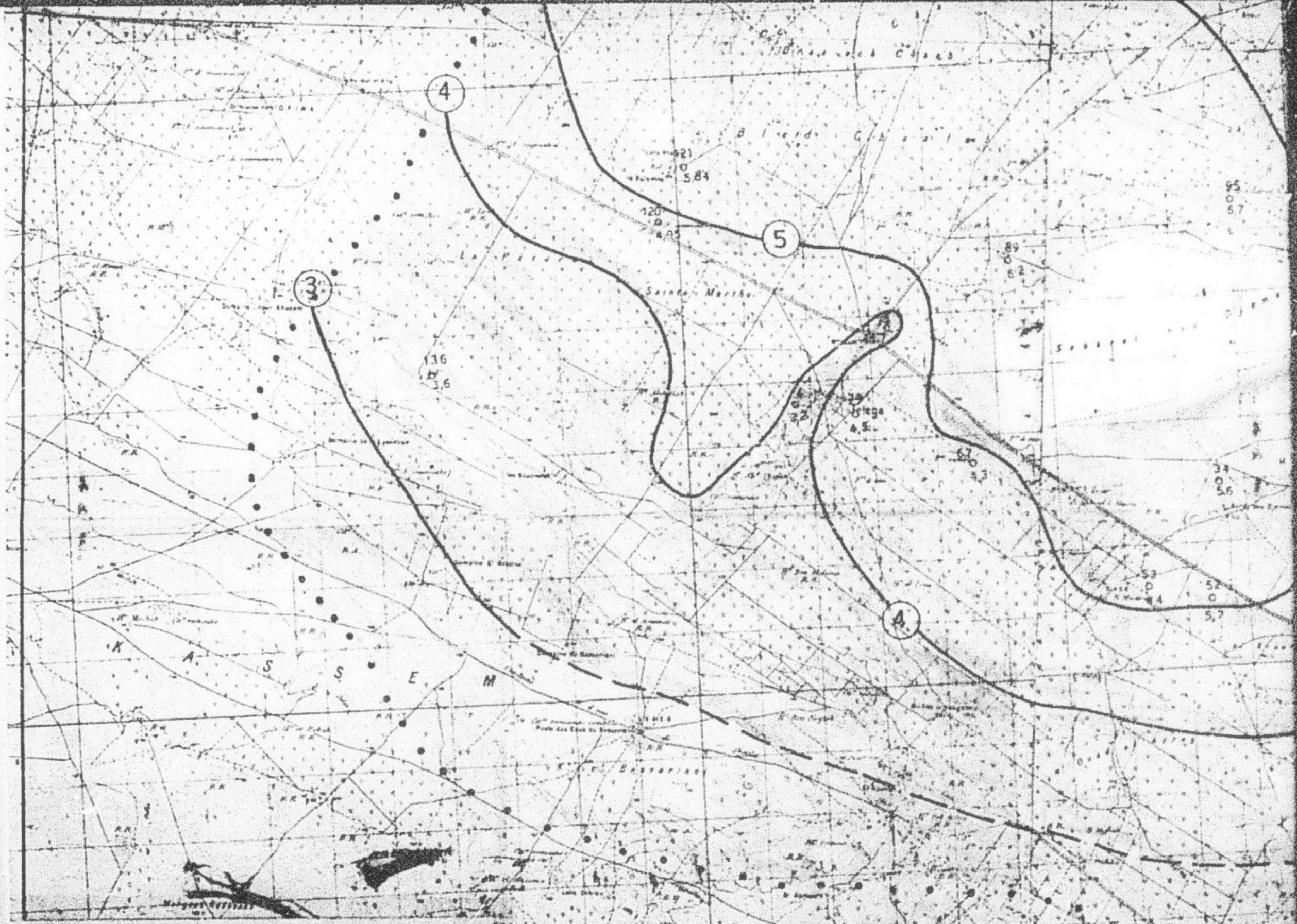
وزارة الفلاحة

المركز القومي

للتوثيق الفلاحي

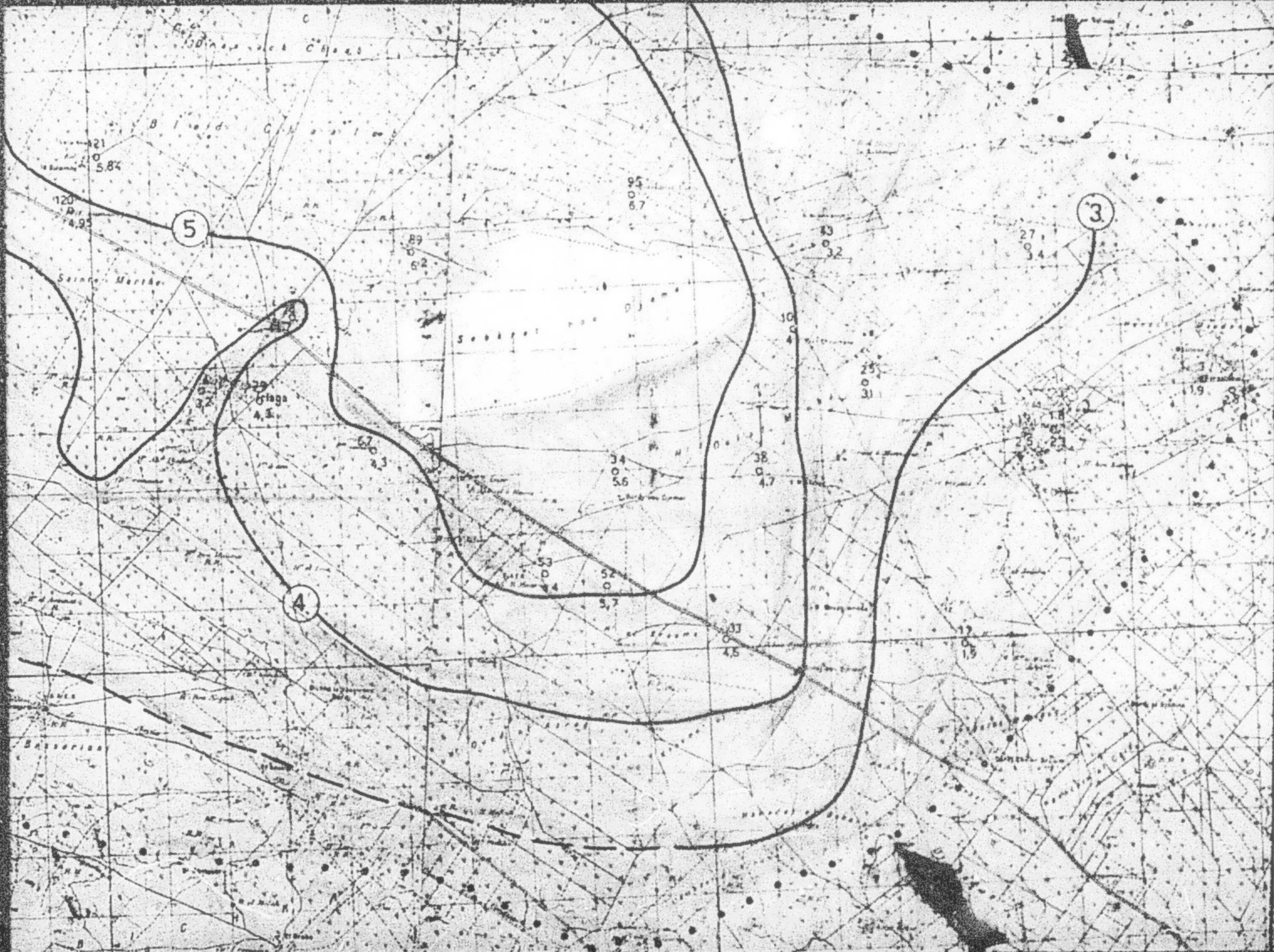
تونس

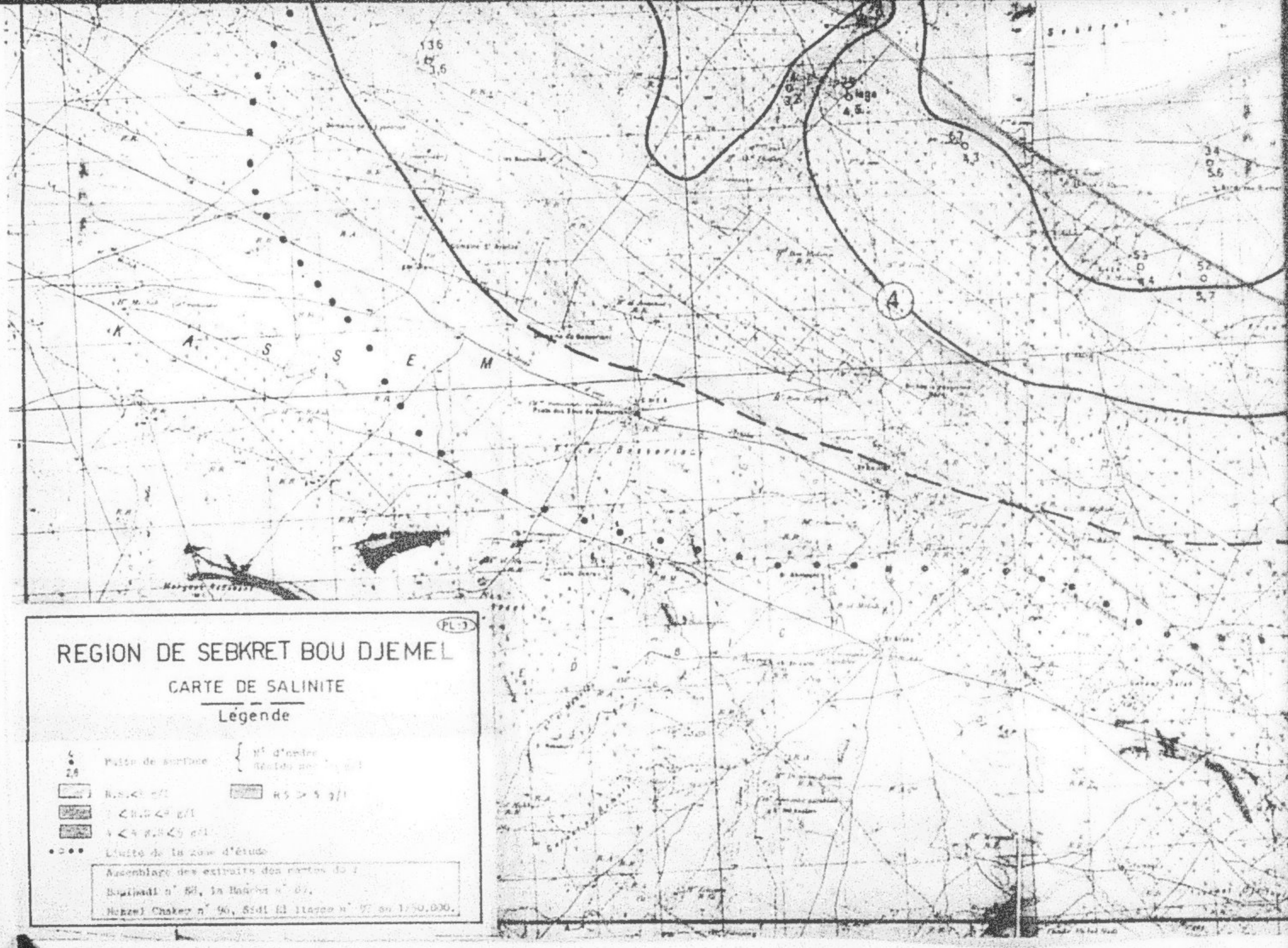
F 2

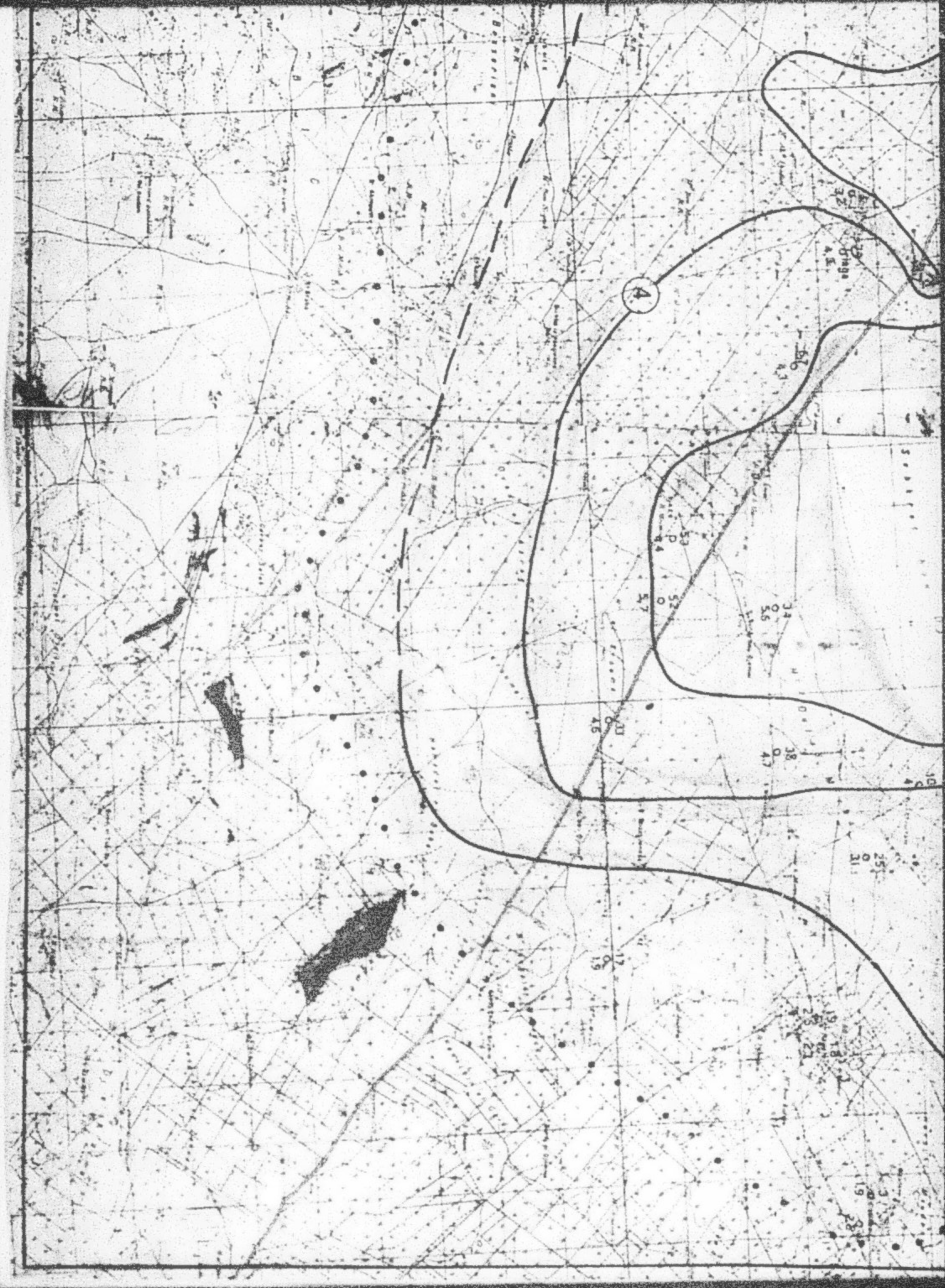


PL:3

REGION DE SEBKRET BOU DJEMEL


5
3
4
Saint Marie
Otaga
121
5,84
120
4,95
95
6,7
89
6,2
83
3,2
27
3,4
10
4
25
31
39
4,5
67
4,3
34
5,6
38
4,7
53
4
52
5,7
33
4,5
17
1,9


PL-3
REGION DE SEBKRET BOU DJEMEL
CARTE DE SALINITE
Légende
Puits de surface
N° d'ordre
Résidu sec
R.S. < 2 g/l
R.S. > 5 g/l
2 < R.S. < 3 g/l
3 < R.S. < 5 g/l
Limite de la zone d'étude
Assemblage des extraits des cartes de :
Boufiadi n° 86, la Macha n° 87,
Nezzel Chakez n° 96, Sidi El Itaoua n° 97 au 1/50.000.
K A S S E M
A
B
C
D
E
136
3,6
3,2
4,5
4,3
3,4
5,6
5,2
5,4
5,7



FIN

45

VUHS