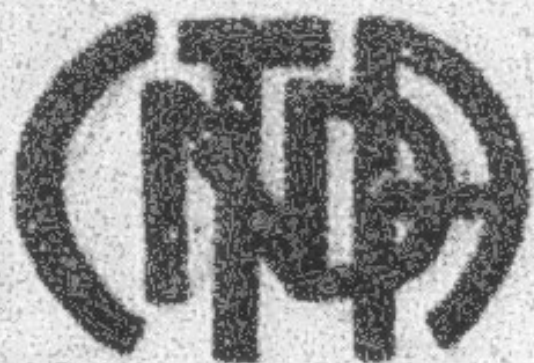




MICROFICHE N°

04484

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية

وزارة الزراعة

المركز القومي

للتوثيق الفلاحي

تونس

F

1

CUBA 0034

DIRECTION
DES RESSOURCES EN EAU

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE PRELIMINAIRE
DE LA PLAINE DU NEM

AOÛT 1986

M. YAMAGUCHI

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION
DANS LES
LES MINISTÈRES DE LA
REPRODUCTION DE L'ÉDUCATION

ÉTUDES DÉMOGRAPHIQUES PRÉLIMINAIRES
DE LA PLAINES DE SNU

NOV 1995

H. FANTAGNI

SOMMAIRE

Avant propos

I- CONSIDERATIONS GÉNÉRALES

- 1-1 Situation
- 1-2 Données climatiques
- 1-3 Morphologie et écoulement de surface

II- GÉOLOGIE

- 2-1 Généralités
- 2-2 Stratigraphie
- 2-3 Tectonique

III- HYDROGÉOLOGIE

- 3-1 Aquifères profonds
- 3-2 Nappe phréatique
 - 3-2-1 Inventaire des points d'eau
 - 3-2-2 Essai porchet
 - 3-2-3 Piézométrie
 - 3-2-4 Hydrochimie
 - 3-2-5 Estimation du bilan de la nappe
 - 3-2-6 Proposition

V- CONCLUSION

AVANT PROPOS

Il y a quelques années, les habitants de la plaine du Soudan n'avaient comme activités que l'élevage et l'émigration. La céréale-culture, pratiquée depuis longtemps sur des étendues très vastes et parfois en derrière des falaises sous un climat aride et avec une pluviométrie irrégulière, n'assure que difficilement l'autosuffisance en céréales. Ceci implique que le domaine agricole ne fournissait que des revenus rudimentaires et irréguliers.

Dans ces conditions climatiques et socio-économiques, la destruction du mode de vie semi-sédentaire semi-nomade et la tentation vers la vie sédentarisée au sein des villages ont impliqué l'apparition de nouveaux villages tel que El Gharayni et Soudan (Chef lieu de la délégation) avec des habitants disséminés et sédentarisés dans leur parcelles privées à travers la plaine.

Grâce à ce nouveau statut social et dans le cadre des encouragements fournis au domaine agricole, les habitants de Soudan ont pu attirer l'attention sur l'importance de la nappe phréatique de leur région.

Cette situation explique l'activité croissante de création et d'équipement des puits qui a été constatée surtout à partir du début des années 1980.

L'étude hydrogéologique de la plaine de Soudan a pour but d'inventorier les points d'eau en délimitant la zone la plus favorable à l'exploitation surtout au point de vue salinité et d'évaluer les ressources de cette nappe.

Ceci permettrait de prévoir les conditions futures d'exploitation de la nappe et de mieux orienter les créations en matière de puits de surface.

Ce travail d'inventaire a demandé des efforts particuliers étant donné le mauvais état des cartes et l'insuccédabilité du terrain dans certaines zones. Ces efforts ont été fournis par l'équipe de la DRI à Tatanouine et plus particulièrement à M. KILANI, observateur hydrogéologue et son collègue M. KILANI. Le premier a eu comme tâche de faire l'inventaire ; le second s'est chargé de la réalisation des sondages d'essai. Nous sommes très reconnaissants à l'aide en moyens de locomotion qu'on a trouvés auprès de Monsieur le CRDA à Tatanouine.

Cette étude hydrogéologique préliminaire est la première qui a été réalisée sur la nappe phréatique de la plaine de Soudan. Elle présente l'inventaire complet des points d'eau, la carte piézométrique et la carte de salinité de cette nappe avec une estimation aussi précise que possible des réserves renouvelables.

1- CONSIDERATIONS GÉNÉRALES

1-1 Situation :

La plaine du Sgar est limitée à l'Ouest et au Sud-Ouest par les crêtes du Trias dolomitique allant de Kirchana à Sidi Toui et au Sud par la faille suivie par oued Sebeg qui constitue la bordure du Sébhat Krg El Maubzen. Les mêmes aspects géologiques et morphologiques de cette plaine se retrouvent dans la plaine d'El Harada en allant vers Ben Gourdan et vers le monticule d'El Maar au Nord. On se limitera pour cette étude aux zones des Sébhat et des puits dont l'eau est leur source vers l'Est et oued Fassi au Nord.

1-2 Données climatiques :

La plaine du Sgar se trouve exposée simultanément à deux influences climatiques opposées : on assiste à l'influence méditerranéenne du Golf de Gabès dont l'effet s'amortit graduellement dans la direction N-E d'une part et à l'influence continentale saharienne qui est plus ou moins freinée par les crêtes de Hachet d'autre part.

D'une façon générale, le climat régnant sur la plaine du Sgar se caractérise par un aspect plus proche du climat de la Djelfa saharienne (type Médiane, Ben Gourdan) que de celui de la Djelfa continentale (type El Oued, Boudjel).

La carte des isohyètes montre que la pluviosité moyenne varie de 110 à 130 mm/an. Le nouveau pluviomètre installé à Sgar en 1961 a enregistré les valeurs suivantes :

PLUVIOSITÉ EN MILLIMÈTRES ET NOMBRE DES JOURS PLUVIEUX														
Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total	Année
1961-62	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	11
1962-63	142	102	154	123	101	141	121	101	101	101	101	101	121	121
1963-64	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10

Ainsi, la pluviosité semble être très irrégulière d'une année à l'autre. La valeur moyenne pour ces trois années est de 127 mm/an. Les trois années d'observation sont donc déficientes (2) et une déficience (10).

1-3) Morphologie et écoulement de surface : (voir annexe C. des données hydrauliques) :

La chaîne montagneuse de Sahach qui culmine à 235 m favorise le ruissellement et entraîne la formation des nombreux oueds qui sont tous des affluents d'oueds FESSI. Les plus importants de ces oueds sont :

1) Oued Sahag : qui a un bassin versant de 249,4 km² et dont les eaux de crues laissent la Salinas de Erg El Mekhzen (S.E El Mekhzen) et la sebkha le long de même oued.

2) O. Sgar : avec un bassin versant de 232,8 km² et qui passe par Sebkha Chemila.

3) O. Guebien : avec un bassin versant de 221,3 km².

Les caractéristiques des S.V. sont répertoriées sur le tableau suivant :

Tableau 1 : Caractéristiques hydrophysiques des S.V. de la plaine du Sgar

Nom d'oued	S (km ²)	P (km)	ko	H. max (m)	H. min (m)	L (km)	l (km)	D (m)	lg. (m/km)	P (mm/m)	Tr (mm)	Er (10 ⁶ m ³)
O. Fessi	2230,7	285	1,65	640	10	124,63	17,9	428	3,63	123	4,0	8,98
O. Sahag	249,4	67,0	1,189	707	23	27,38	11,12	141	8,3	110	4,94	1,23
O. Sgar	232,8	88,0	1,614	392	40	37,85	6,15	200	5,78	120	4,52	1,05
O. Guebien	221,3	52,0	0,978	350	91	18,3	-	188	10,0	115	3,98	1,32
O. Chemila	32,5	16,0	1,768	210	40	15,06	2,04	125	7,83	125	5,71	0,18
O. Mekhzen	20,1	19,0	1,180	190	90	6,37	1,18	58	9,17	120	2,96	0,17
O. Bouida	19,1	20,8	1,339	150	75	8,0	2,40	47	5,87	150	4,7	0,09
O. Toussat	18,1	21,5	1,482	100	70	0,9	1,89	47	5,38	125	4,7	0,08
O. Jaha	10,2	14,0	1,227	101	70	1,93	2,07	28	2,27	120	4,5	0,03

Ainsi, la valeur des eaux de ruissellement moyen qui se déverse dans l'oued Fessi à partir de la plaine du Sgar est de l'ordre 4,13.10⁶ m³ (131 l/s). Sur cette plaine, les travaux d'aménagement hydraulique comme les "jazzours" et les travaux de C.V.R. sont peu nombreux.

2- GÉOLOGIE :

2-1 Généralités (voir carte géologique ci-jointe)

Les cuestas de Jebel Rehach, qui apparaissent au niveau d'El Marbeh, disparaissent complètement à 24 km plus au Nord-Ouest. Ces cuestas constituent la limite naturelle de la partie ouest de la plaine de Sfar. Le flanc ouest de cette chaîne correspond à un petit plateau protégé de l'érosion par la dalle carbonatée dure et résistante du Trias dolomitique. Ce plateau plonge rapidement sous les séries du Trias évaporitique. Vers le Sud, au niveau du Ksar Aoun et Beni-Mhira, ce même plateau constitue les bassins versants Nord de Sebkat Ou Khialet. Le revers Est de la chaîne se présente sous forme d'une falaise ou cuestas entaillée par des nombreux oueds et surplombant la plaine du Sfar qui est plus ou moins ondulée avec des dépressions dont les plus vastes sont : S.E. el Mahren et S. Chezila.

Plusieurs études géologiques ont essayé de démontrer que la chaîne de Jebel Rehach constitue le dernier vestige de l'ancien dôme à cœur triasique formant le substratum de la Djéffara. Ce dôme très fortement démantelé par l'érosion tertiaire à sa partie orientale complètement effondrée sous le Mio-Plio-Quaternaire de la Djéffara qui débute au niveau de la plaine de Sfar.

Cette plaine est encadrée par des failles d'effondrement. Le substratum de celle-ci est constitué par les formations de Trias gréseux (T. Inférieur) recouvertes par une couverture peu épaisse d'âge Mio-Pliocène et Quaternaire.

Cette couverture a été décrite par E. BERKALOFF et G. CHAUBERT. De nombreux puits creusés récemment ont permis de reconnaître d'avantage ces dépôts superficiels ainsi que la partie sommitale du Substratum Triasique. On exposera dans ce qui suit les coupes lithostratigraphiques de quelques puits, ainsi que des observations faites lors des tournées de reconnaissance effectuées dans le cadre de cette étude.

a) Zone d'oued Fessi :

a.1) Puits de Salem Lacsoued : Placé entre Kirchaou et oued Fessi, ce puits a recoupé respectivement 7m de sable, de gypse et de galets et se poursuit dans des grès blancs fracturés jusqu'à 12m. Il s'agit du quaternaire moderne et du Miocène en discordance sur les grès du Trias inférieur.

a.2) Puits de Sultan Farraj : Ce puits est creusé entièrement dans le limon et le loess de la formation d'oued Fessi.

D'autres puits au Nord de Kirchaou et parallèlement à O. Fessi ont recoupé une épaisseur inférieure à 10m de remplissage. Certains ont débuté directement dans la formation du Trias inférieur.

Ainsi, il semble bien que la formation d'oued Fessi, constituée du limon, alluvions et d'argiles gypseuses et ayant une épaisseur supérieure à 50m, ne dépasse pas les abords immédiats de cet oued.

NAPPE PHREATIQUE DE SMAR

CARTE GEOLOGIQUE

Echelle 1/200 000

LEGEND

-  Quaternaire
-  Miocène : argile rouge, argiles brunes et argiles grises
-  Lias : Portland de S. B. et Lias de S. B.
-  Trias supérieur
-  Trias moyen
-  Trias inférieur

→ Ligne de la route nationale

△ Station de la gare

△ Station de la gare



- 1. Quaternaire
- 2. Miocène
- 3. Lias
- 4. Trias supérieur
- 5. Trias moyen
- 6. Trias inférieur



b) Zone de El-Rasheed :

b.1) Puits de Souleil B. Abdallah Ben Braâ (N° d'inv. 46) :

Sous un sol limoneux du Quaternaire récent, ce puits a traversé de l'argile puis du conglomérat d'âge probablement éolien. Il se continue ensuite dans le Trias avec 13.50 de grès fin dur et de l'argile jaune, rouge et verte.

b.2) Puits de Tahar Ben Mahmoud Lahyach (N° d'inv. 119) :

Après avoir percé le sol limoneux épais, on a rencontré du grès avec présence de calcaire brisé et des stries de friction vraisemblablement horizontales avec du grès fin du Trias.

Cette zone est le domaine d'une tectonique cassante violente. La puissance de remplissage est faible.

c) Zone d'Oued Sear et de Chemila :

c.1) Puits de Ahmed Ben Ali Morhag (N° d'inv. 33) :

Ce puits est creusé dans le lit d'Oued Sear. Le K.S. est toujours inférieur à lui et le sol est constamment imbibé d'eau. Les grès du Trias affleurent dans le lit d'Oued qui est recouvert sporadiquement par des dunes de sable avec un sol sablo-limoneux. La large droite de l'Oued correspond à une zone couverte par une couche de nature calcaire et gypseuse. Avant de passer au grès du Trias, on rencontre des argiles vertes puis du conglomérat.

c.2) Puits Ahmed El Meadi (N° d'inv. 50) :

C'est un puits creusé dans une dépression encaissée correspondant à Oued Chemila. Ce puits a rencontré successivement des limons, des argiles et du conglomérat sur une dizaine de mètres. Rien que le taux d'infiltration des eaux des étages d'Oued Sear est très important. L'eau des puits de cette zone est sur-salée.

c.3) Puits de Mohamed B. Ali Lahdjer (N° d'inv. 29) :

Placé sur un affluent d'Oued Sear, ce puits a rencontré du grès (argile gypseuse du quaternaire récent) et du conglomérat micacé glissant sur des grès fins micacés.

d) Zone d'Ora El Mahzen et d'Oued Sahag :

La dépression de S.E. El Mahzen est recouverte par un sol de Sahag avec affleurements sporadiques des grès du Trias. A l'Est elle est limitée au lit d'Oued Sahag jusqu'à la confluence de celui-ci avec Oued Fassi.

d.1) Puits de Amor El Haddad (N° d'inv. 24) :

Il se trouve à proximité de la Sahag. Pour une profondeur de 12m, il a traversé de haut en bas : du limon et de l'argile rouge brune micacée et très compacte qui constitue le toit d'une nappe en charge reposant à son tour sur le sol.

2-2 Puits de Abdallah Soudani (N° d'inv. 281) :

Ce puits est creusé dans le compartiment supérieur au Sud de la faille passant par oued Sebeg. Il s'agit d'une plaine limoneuse où la majorité des formations quaternaires y sont représentées. Le puits n° 281 a rencontré respectivement de la limon, de la crasse salée et de la crasse jusqu'à 27m de profondeur dans les argiles vertes et rouges attribuées probablement au Miocène.

Ainsi, on constate que la zone bordée par les failles correspond à une plaine unifiée avec des petits plateaux entourés et recouverts de limon et de sable fin. Les séries quaternaires sont érodées et partiellement mises à jour au niveau des zones entourées par les oueds.

2-2 Stratigraphie :

2-2-1 Unités quaternaires :

Les alluvions s'accumulent le long des lits majeurs d'oueds. En amont jusqu'aux environs de Sfar et Kirchaou, ce sont des dépôts grossiers. Vers l'Est et sauf à O. Feasi ce sont des dépôts fins (gravier, sable et limon). Ces dépôts sont peu épais, voir même absents au niveau de certains oueds. Les alluvions grossières sont parfois cimentées et forment ainsi une couche peu perméable appelée "craie de fond d'oued".

Les dunes et les sols recouverts de sable se développent dans les vallées des oueds (O. Feasi, O. Sfar, O. Sebeg...), dans la dépression de Sebhat Chemila et sporadiquement sur certains plateaux quaternaires situés plus à l'Est. Ce sable constitue une formation favorable à l'infiltration des eaux des oueds.

2-2-2 Quaternaire récent :

Les dépôts de cette époque sont assez variés. Ils sont constitués essentiellement de limons et des dépôts kypseux.

Les limons apparaissent dès qu'on franchit vers l'Est les crêtes de Jebel Rahouch. Ils recouvrent les flancs et combles les vallées des oueds et surtout celles des affluents actuellement peu actifs. Ces limons s'étendent également, mais parfois sporadiquement, sur les petits plateaux de la plaine.

Ils peuvent latéraliser en terrasses dans les lits des oueds principaux.

Les dépôts kypseux constituent les vestiges des étendues d'eau du quaternaire récent. On les rencontre à proximité des dépressions où les nappes sont actuellement sub-affleurantes et à niveau statique peu profond (moins de 5m à 10m). C'est le cas par exemple des zones de Chemila (O. Sfar), ou de la zone d'oued Sfar, O. El Mathrou, O. Sebeg...

2-2-3 Quaternaire ancien :

Le quaternaire ancien était l'époque de formation des croûtes calcaires qui formaient une couverture continue et résistante au niveau des zones relativement élevées dans les plus anciennes de la plaine du Sfar. La croûte gypseuse, plus jeune et beaucoup moins répandue ne couvre que les flancs des collines riches en gypse. Les limons ennoient ces deux croûtes, qui, à leur tour reposent sur les argiles du Pliocène, le conglomérat du Miocène ou rarement les grès Triasiques.

2-2-4 Mio-Pliocène :

L'affleurement de Miocène est fréquent sur le pourtour de S. Chealla : On voit un conglomérat à petits éléments disjoints sur les grès du Trias et surmontés de grès à grains fins intercalés de bancs conglomératiques à gros éléments. Les mêmes dépôts ont été observés par A. Robaux et G. CHESSIN à différents points d'O. Fassi(*)

Au niveau d'oued Seleg et sur le pourtour Est de S. El Mahzen on dessine une cuvette remplie par un conglomérat miocène à très gros éléments d'origine fluvio-continental.

Plus au Sud, au niveau de la plaine d'El Mâine (point n° 28), le Miocène passe latéralement vers une formation d'argiles rouges et vertes puis des calcaires lacustres mal stratifiés.

Le Pliocène qui est représenté surtout par des argiles vertes souvent gypseuses repose d'une manière discontinue sur le conglomérat miocène.

2-2-5 Trias gréseux :

Le Trias gréseux affleure au piedmont de la falaise de Rahach le long de 25 km depuis la source de Ain El Warbak au Sud. On observe en affleurement des grès à grains fins, parfois ferrugineux et micacés se caractérisant par l'abondance de la schistosité oblique, avec Rippel-marks de bois fossiles.... Les poches d'argile rouge sont fréquentes.

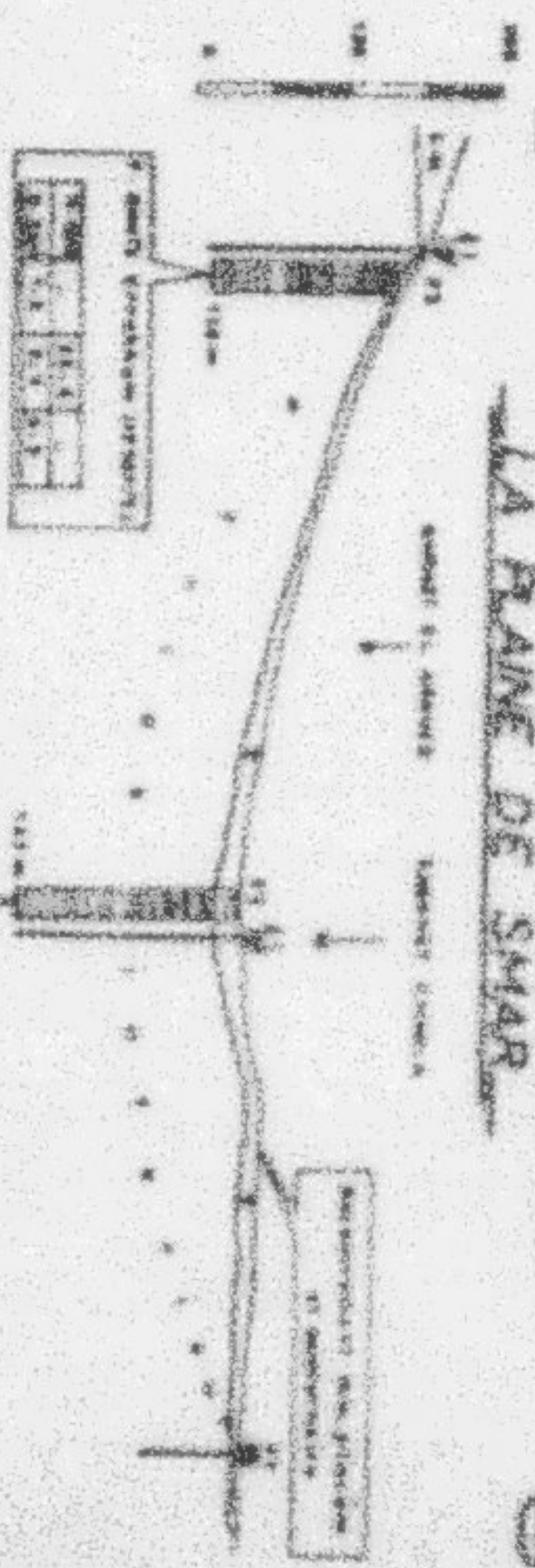
L'épaisseur de ces grès, partiellement traversés par des rages d'eau au Sud et à l'Ouest de Kirchaou, dépasse 120m. D'après le forage pétrolier L.02 (N° 1.R.B. 6491), l'épaisseur totale est de l'ordre de 620m dont 50m sont en affleurement.

2-2-6 Conclusion (voir coupe ci-jointe)

La plaine de Sfar se caractérise, au point de vue lithostratigraphique, par une couverture mio-pliocène et quaternaire ayant une épaisseur de 5 à 15m en général et aux environs de 50m à oued Fassi. Les grès du Trias inférieur constituent le substratum de cette couverture à travers toute la plaine avec une épaisseur supérieure à 500m.

(*) Carte géologique et hydrogéologique provisoire au 1/200.000 N° 31
A. ROBAX ; 1941. Imp. LARAPIDE - TUNIS.

COUPE GEOLOGIQUE A TRAVERS LA RAINE DE SMAR



LEGENDE

- 1. 1/100.000
- 2. 1/100.000
- 3. 1/100.000
- 4. 1/100.000
- 5. 1/100.000
- 6. 1/100.000
- 7. 1/100.000
- 8. 1/100.000
- 9. 1/100.000
- 10. 1/100.000
- 11. 1/100.000
- 12. 1/100.000
- 13. 1/100.000
- 14. 1/100.000
- 15. 1/100.000
- 16. 1/100.000
- 17. 1/100.000
- 18. 1/100.000
- 19. 1/100.000
- 20. 1/100.000
- 21. 1/100.000
- 22. 1/100.000
- 23. 1/100.000
- 24. 1/100.000
- 25. 1/100.000
- 26. 1/100.000
- 27. 1/100.000
- 28. 1/100.000
- 29. 1/100.000
- 30. 1/100.000
- 31. 1/100.000
- 32. 1/100.000
- 33. 1/100.000
- 34. 1/100.000
- 35. 1/100.000
- 36. 1/100.000
- 37. 1/100.000
- 38. 1/100.000
- 39. 1/100.000
- 40. 1/100.000
- 41. 1/100.000
- 42. 1/100.000
- 43. 1/100.000
- 44. 1/100.000
- 45. 1/100.000
- 46. 1/100.000
- 47. 1/100.000
- 48. 1/100.000
- 49. 1/100.000
- 50. 1/100.000
- 51. 1/100.000
- 52. 1/100.000
- 53. 1/100.000
- 54. 1/100.000
- 55. 1/100.000
- 56. 1/100.000
- 57. 1/100.000
- 58. 1/100.000
- 59. 1/100.000
- 60. 1/100.000
- 61. 1/100.000
- 62. 1/100.000
- 63. 1/100.000
- 64. 1/100.000
- 65. 1/100.000
- 66. 1/100.000
- 67. 1/100.000
- 68. 1/100.000
- 69. 1/100.000
- 70. 1/100.000
- 71. 1/100.000
- 72. 1/100.000
- 73. 1/100.000
- 74. 1/100.000
- 75. 1/100.000
- 76. 1/100.000
- 77. 1/100.000
- 78. 1/100.000
- 79. 1/100.000
- 80. 1/100.000
- 81. 1/100.000
- 82. 1/100.000
- 83. 1/100.000
- 84. 1/100.000
- 85. 1/100.000
- 86. 1/100.000
- 87. 1/100.000
- 88. 1/100.000
- 89. 1/100.000
- 90. 1/100.000
- 91. 1/100.000
- 92. 1/100.000
- 93. 1/100.000
- 94. 1/100.000
- 95. 1/100.000
- 96. 1/100.000
- 97. 1/100.000
- 98. 1/100.000
- 99. 1/100.000
- 100. 1/100.000

1. 1/100.000
2. 1/100.000

2-1 Tectonique

Les couches géologiques du Trias pendent de 2 à 3° vers le Sud-Ouest. Par conséquent, la majeure partie de la plaine du Guir appartenant au Trias passe du côté de la Djelfa.

La faille (F1) traverse, fig. 11 d'orientation Nord-Est, Nord-Ouest longeant tout le long est responsable de l'existence de sources à El Harba et à El Charchara. Elle limite vers le Sud la plaine effondrée de Bgar.

La faille (F2), située parallèlement au piedmont de la chaîne de Babach et repérée par les pétrolifères, est responsable de l'affaissement des nappes Triasiques avec un rejet de l'ordre de 250m. La plaine de Bgar représente le compartiment effondré par ce mouvement tectonique. La faille (F3), étant parallèle à la précédente, devrait accentuer cet effondrement dans la direction Nord-Est.

La plaine de Bgar est ainsi bordée par trois failles dont l'effet est l'affaissement de la zone par rapport aux régions qui se situent au Nord, au Sud et à l'Est.

Ces failles constituent les premiers paliers vers l'ouest de l'affaissement de la Djelfa entière.

2-2 Hydrogéologie

2-2-1 Sources profondes

Les écoulements intermédiaires d'argiles parfois solifères sont associés à une nappe artésienne dont l'eau est recueillie dans les forages. Les caractéristiques hydrogéologiques et les joints de stratification. La probabilité d'interaction est assez faible.

Les forages d'eau réalisés dans la plaine de Bgar ont recueilli des niveaux aquifères artésiens de 0,5 à 1,5 m de profondeur avec des salinités spécifiques à chaque niveau aquifère au sein de cette forage. Les données des ces niveaux aquifères sont les mêmes que les autres et que des forages réalisés dans les zones de sources d'argiles d'extension latérale importante et non des lamelles.

La salinité de l'eau augmente avec la profondeur. Elle varie de 0,5 g/l pour les surfaces superficielles à Kirchane à 1,5 g/l pour la surface la plus profonde et la plus près de la même région. Il apparaît qu'il y a une variation latérale de salinité. En effet, les deux forages réalisés par la forage : Forage de Kirchane (0,5 g/l) (1967), implanté au piedmont de la chaîne de Babach et situé à 10 m de profondeur et le Forage de Kirchane, sont assez près que ceux de même profondeur pour les forages de Kirchane.

Le tableau ci-dessous résume les principales données des forages réalisés dans la plaine de Bgar.

Tableau 2 : Caractéristiques hydrogéologiques des forages de la plaine du Saar

Nom du forage N° I.R.N.	Prof. de l'aquifère T.N. (m)	Nature de l'aquifère	N.S. T.N. (m)	R.S. (g/l)	Observations
S.M. KIRCHAOU 328/5	-13,5 -19,6 -31,4	Remplissage Mio-Plio-Quaternaire T. gréseux	-7 -5 -4,3	-	-
D.E. Kirchaoou 2553/5	-5 -16,5 -43,7-147,3	Mio-Plio-Quaternaire T. gréseux	-2,7 artésien +2	Inconnu 4,75 8,52	Q artés.: 1 l/s Q artés.: 3 l/s
D.E. Kirchaoou 7040/5	-	-	-	-	Prof : 87,7m Alter : argiles et grès sans eau
Douf Er Rahen (SCHIZO) 19567/5	Cap. 8 - 26 -32 à -37 -66 à -130	T. gréseux	-23,7 -22,6 -23,4	1,80 3,80 4,25	Variation verticale de salinité

La nappe du Trias gréseux proche des zones d'alimentation s'étend depuis S.E. El Makhzen au Sud jusqu'au Madenine au Nord et elle intéresse une frange importante de la Djeffara. Cette nappe est peu connue au niveau de la plaine du Saar et au Nord de l'oued Fessi.

On pense a priori que les forages ayant à capter cette nappe seront en mesure de donner des débits satisfaisants avec une eau de qualité au moins tolérable pour l'agriculture à la latitude du Saar et Kirchaoou. C'est le cas par exemple du puits de la mosquée de Kirchaoou, qui, après avoir dépassé la nappe phréatique, a rencontré un niveau gréseux aquifère à -42m et qui a fourni un débit de 25 l/s pour une salinité de 2,88 g/l.

A l'Ouest, où les grès sont mieux alimentés, la qualité de l'eau doit être meilleure.

L'importance de ces grès a été mise en évidence par G. BUSSON (*) qui a montré que la partie inférieure du Trias gréseux (série argilo-gréseuse inférieure) n'était pas rebulée par la transgression discordante allant du Trias Supérieur à l'Aptien. Cette série inférieure qui occupe la fosse subsidente de la Djeffara garde une épaisseur supérieure à 500m entre le Talaga de Madenine et le Rahach. Le pourcentage des éléments détritiques (grès) varie entre 50 et 80 %.

(*) Le Mésozoïque saharien, 2ème partie, essai de synthèse des données des sondages algéro-tunisien Tome I, Planche 10 et page 189. G. BUSSON.

Ainsi, les grès triasiques sont très épais mais pour rechercher l'eau douce, il ne faut pas aller au delà de 500m de profondeur puisque les aquifères profonds sont peu alimentés et souvent envahis par les argiles salifères intercalées entre les couches gréseuses.

On propose d'établir un programme spécial de reconnaissance concernant la nappe du Trias Gréseux à partir de Kirchouk-El Medoun au Sud et jusqu'au Bir Lannar - Ouest El Khil au Nord. Ce programme complètera la reconnaissance du Trias inférieur étudié à Medenine au niveau de la plaine d'El Abaka. (Marinoud, Bir El Medoun).

1-2 Nappe phréatique :

La nappe phréatique du Soudan est logée dans le remplissage Mio-Plio-Quaternaire et les grès triasiques. Cette nappe est aussi étendue que ces formations aquifères.

Quel qu'on assiste à une même nappe phréatique, on observe des variations notables du N.S. et de salinité. Ces variations résultent essentiellement de la morphologie du terrain, de la nature lithologique des aquifères et de mode d'alimentation et d'écoulement souterrain.

1-2-1 Inventaire des points d'eau :

L'inventaire des points d'eau effectué par l'équipe de la S.S.S. de Tatanouine a donné un effectif total de 235 puits et 8 sources conformément au tableau suivant :

Tableau 3 : Points d'eau de la plaine de Soudan

Salinité (g/l)	Nombre des puits exploités		Nombre des puits en cours	Nombre des puits abandonnés	Nombre des puits publics
	C.M.P.	Dalou			
S.S. < 5	44	34	37	5	22 (5 eq C.M.P.)
S.S. > 5	22	57	7	14	10

La plus part des puits sont groupés aux alentours des villages de Kirchouk et de Naar. Il y a actuellement une forte volonté de création et d'équipement des puits autour de ces villages bien que cette partie de la plaine tendresse à être envahie avec les puits.

Vers les régions de Soult Er Medoun, Tatanouine et El Medoun, les puits sont peu nombreux, la salinité est moins élevée (7 à 8 g/l) mais le N.S. est relativement assez profond (15 à 20m).

Le nombre total des puits exploités par C.M.P. s'élève à 66 puits dont 20 puisent une eau de salinité supérieure à 5 g/l. Or, étant donné que 142 seulement de ces puits se situent dans la zone susceptible d'être exploitée avec une salinité acceptable, le pourcentage des puits équipés (11 %) est assez important.

Les isopièdes ainsi tracées montrent qu'on assiste à une nappe pédonique convergente avec un écoulement souterrain qui se dirige de l'Ouest vers l'Est. La zone de Bog Chemila, vers laquelle convergent les lignes de courant, constitue l'arête de cette nappe. Cette zone d'arête se caractérise par des sources qui débitent faiblement, des puits à N.E. peu profonds et ne sont constamment remplis d'eau surtout à ceux de Sagar et Sakhet Chemila.

Le gradient hydraulique moyen est de l'ordre de 6.4 pour la bande Nord-Sud passant par les villages de Sagar et de Kirichadu. Les puits situés dans cette bande et qui ont fait l'objet d'un inventaire fournissent des débits élevés (puits n° 311, $q = 25$ l/s, puits n° 357, $q = 4,1$ l/s pour $s = 0,73$ m). Cette bonne productivité s'explique par la nature de l'aquifère qui est constitué de conglomérats grossiers et des grès peu profonds et fissurés. A l'Ouest de cette zone le gradient hydraulique est beaucoup plus faible, ce qui explique les faibles débits des puits testés (puits n° 149, $q = 0,69$ l/s, puits Mawala, $q = 1,99$ l/s). A ce niveau, il s'agit d'un aquifère gréseux micacéux relativement assez profond par rapport à la zone de Sagar et Kirichadu dont les fissures et avec une plus faible transmissivité. Ces constatations ont été corroborées de façon par les essais de débit.

1-2-4 Salinité :

La salinité : les données des points d'eau inventoriés dans le cadre de cette étude permet de tracer une carte salinité avec une précision satisfaisante (voir carte de salinité en annexe). Cependant, quelques puits abandonnés ayant une eau saumâtre et très chargée en matières organiques soulèvent des doutes quant à la validité de leur eau et on ne peut en tenir compte.

La carte ainsi tracée est très semblable à celle de la piézométrie. En partant de cette carte, on peut partager la nappe pédonique de Sagar en plusieurs zones suivant le niveau par de l'eau :

1- Zone d'eau douce : avec $R.B < 5$ g/l. Elle se situe en aval de la nappe et au piedmont de la petite chaîne montagneuse d'El Rakham et correspond aux régions de Sagar et Rakham et d'El Mawala.

2- Zone d'eau de qualité moyenne : avec $5 < R.B. < 10$ g/l. Ce sont des eaux non potables mais qui peuvent servir à l'irrigation de quelques cultures sarclées et légumes.

Cette zone concerne les régions de Kirichadu et de Sagar et s'étend à l'Est le long des axes principaux.

3- Zone d'eau salée : avec $R.B > 10$ g/l. C'est la partie en aval de la nappe avec l'absence des sources et des Sakhata.

L'oued Fessal, qui enregistre des crues presque chaque année, contribue à l'alimentation et l'enrichissement de la nappe du Soud, en effet, l'isochète 4 g/l enveloppe l'oued tout en dépassant vers l'Est les zones salées du Soud et de Kirchane.

Le même aspect s'observe à oued Lafoa et oued Soud, or, l'affaissement de la nappe dans la région de Ghazala explique l'extension d'eau relativement douce vers l'Est.

La portion de la nappe à 2.5. exceptionnellement inférieure à 5 g/l à l'altitude de Ghazala résulte de l'infiltration des eaux des crues par l'intermédiaire du sable dunaire.

Il s'avère important de noter que l'oued Ghazala et oued Soud se situent à moins de 100 m de l'océan et que l'espacement séparant les deux côtes d'eau n'est occupé que par des dunes et un sol sablo-limoneux peu élevé. Il paraît que oued Soud a changé de lit et se dirigeant vers la dépression de Sahab Ghazala. Dans son état actuel, l'oued Soud dont les apports annuels moyens sont évalués à $1,05 \cdot 10^6 \text{ m}^3$, laisse avec chaque crue les eaux de l'éclat accumulées par évaporation et alimente la nappe du Soud au sud ouest. En plus, en cas de débordement de cette dépression, les eaux salées font passer une bonne partie des sols cultivables en sols saumâtres. Une simple digue en terre de 5000 de long à peu près est en œuvre de dévier l'oued Soud et de le faire passer vers ouest Ghazala sans passer par la Sahab. Cette opération permet au point de vue hydrogéologique d'alimenter la nappe en eau douce au lieu de l'alimenter en eau salée et d'élargir par conséquent la nappe d'eau douce au alentours du puits Hassi Abdel Ghani n° 44. Cette proposition a été avancée au CHOA par plusieurs services notamment l'I.D.A.

b- Composition chimique (voir diagramme schématisé ci-joint)

Les eaux de la nappe phréatique du Soud appartiennent en majorité à la famille : sulfatée sodique, chlorurée magnésienne. Ce sont des eaux classiques des aquifères sédimentaires en climat aride. Vers l'aval et à proximité des Sahabans, la part des eaux qui ont été soumise à l'évaporation dans la nappe favorise la prédominance des carbonates et notamment le calcium avec des ions appartenant à la famille hydrogénéocarbonate sodique et chlorure de calcium.

Dans la direction sud-est au sens de l'écoulement souterrain et parallèlement à la chaîne de Baber, on note une parenté chimique nette des eaux des différentes régions depuis ouest Fessal et jusqu'à Sahabat Reg El Mahzen au Sud ouest au niveau d'oued Soud où l'eau montre une déficience en éléments Na et Cl. Ce déficit s'explique par la fixation des ions par les argiles intervenant dans les grès triasiques ou/et par l'action de lessivage des eaux des crues.

Dans le sens de l'écoulement souterrain, l'eau se charge en sel et plus rapidement en ions Cl. Les inégalités caractéristiques ne sont pas encore établies avant d'avoir le cours complet parcouru. En effet, l'enrichissement en sel par dissolution intensive et la dilution par infiltration des eaux des crues s'expliquent sur le diagramme schématisé avec des figures traduites et des données plus ou moins peschées les uns par rapport aux autres.

Fig. 1 - Comparison of observed and calculated
 water levels at station 1000
 at station 1000



Fig. 2 - Comparison of observed and calculated
 water levels at station 1000
 at station 1000

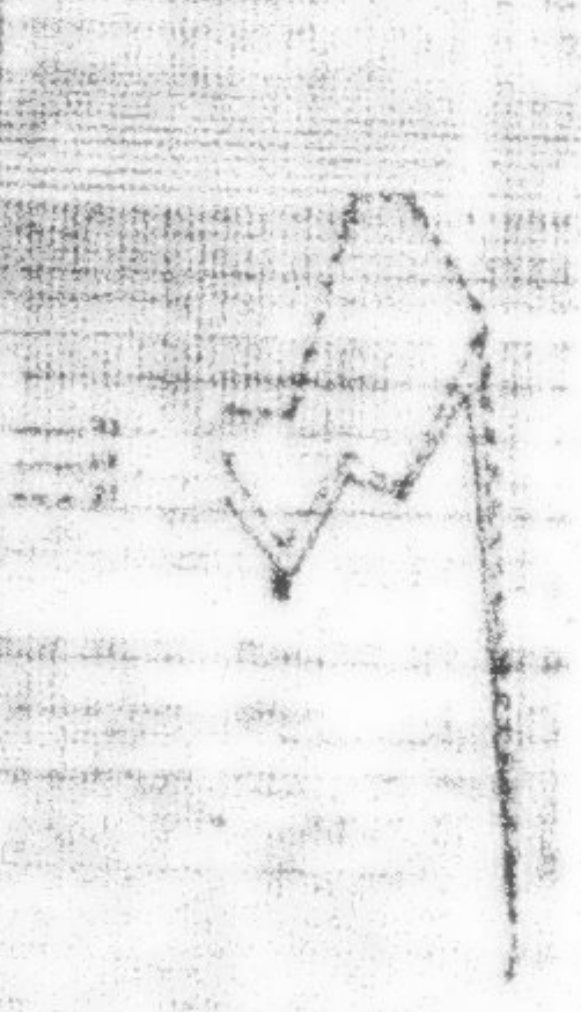


Fig. 3 - Comparison of observed and calculated
 water levels at station 1000
 at station 1000

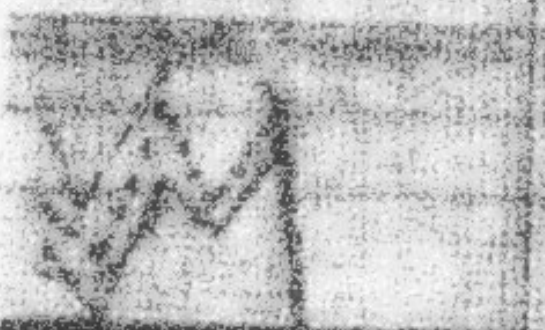


Fig. 4 - Comparison of observed and calculated
 water levels at station 1000
 at station 1000



Les échanges de base ioniques en sont entraînés la fixation des alcalino-terreux de l'eau avec des indices 1-4-6 variant entre 0,67 et 0,1. Les valeurs les plus faibles sont enregistrées vers l'aval. Dans la partie intermédiaire, c'est l'inverse qui se produit avec libération des alcalino-terreux de l'eau. Dans la partie aval, il n'establit un équilibre ionique sans échange de base.

L'évolution normale de la chimie des eaux de cette nappe est perturbée à six-chemin par l'effet des eaux souterraines à l'évaporation dans les Sabkhata et les zones où la nappe est sub-affleurante.

Il n'est pas nécessaire de noter les particularités importantes du niveau aquifère capté par le nouveau puits de Rasjed Kirchaou (M¹ Inv. 211, fig. 31). Ce puits a rencontré un faible écoulement correspondant à la nappe phréatique saline (8,8 g/l à 5 g/l) et à cet égard vers 42m un niveau aquifère chargé en charge dont l'eau se caractérise par un R.S. de 2,55 g/l et une perméabilité chimique avec les eaux de surface à quelques m de profondeur. Ceci signifie à notre avis que la nappe phréatique en charge en eau par évaporation, que le N.S. peu profond de la nappe dans la région de Kirchaou. Alors que le niveau aquifère en charge capté par ce puits est isolé de la nappe phréatique saline et présente le fait un état d'évolution normale des eaux souterraines dans le sens de l'écoulement de la nappe.

Les sources artésiennes comme celle de Ain El Aïdoun (fig. 2, M¹ Inv. 51) et celle de Ain El Aachab ont des caractéristiques physico-chimiques et géochimiques particulières puisqu'elles proviennent du complexe Ferss-Friaa par l'intermédiaire des failles.

Les sources de type plein sourdent de la partie aval de la nappe phréatique et présentent par conséquent la même étade d'évolution géochimique que cette partie de la nappe du Sers.

1-2-3 L'écoulement du bilan de la nappe

a- Bilan de l'eau

Soit $Q = T + L$

La transmissivité T correspond à la somme des écoulements d'eau évalués sur les graphiques de la colonne $Q = T + L$ (log 1/1) relative aux écoulements offerts par quelques puits de la plaine du Sers (voir annexes). Ce sont des valeurs approximatives puisque on ajoute à des données de compte durs - des puits imparfaits et de gros diamètre.

Le gradient hydraulique I est calculé à maintes reprises entre des puits situés en alignement dans la même ligne de courant. La précision est satisfaisante.

Le front de nappe L , pour le flux entrant et le flux sortant est divisé en deux ou plusieurs parties.

1- PROFIL HYDRAULIQUE (longueur = 1000 m N.O.T.)

a- Longueur de l'ouvrage : $L = 410^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, $L_1 = 10,35 \text{ m}$
et $L_2 = 409,65 \text{ m}$ ou $Q_1 = 191,3 \text{ l/s}$.

b- Longueur de l'ouvrage : $L = 210^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, $L_1 = 2,1 \text{ m}$ et $L_2 = 197,9 \text{ m}$,
donc $Q_1 = 21,0 \text{ l/s}$
La valeur moyenne $Q_m = 208,1 \text{ l/s}$

2- PROFIL HYDRAULIQUE (longueur = 950 m N.O.T.)

a- Longueur de l'ouvrage : $L = 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, $L_1 = 6,35 \text{ m}$
et $L_2 = 943,65 \text{ m}$ ou $Q_1 = 0,3 \text{ l/s}$

b- Longueur de l'ouvrage : $L = 410^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, $L_1 = 10,35 \text{ m}$
et $L_2 = 939,65 \text{ m}$ ou $Q_1 = 190,2 \text{ l/s}$.

c- Longueur de l'ouvrage : $L = 210^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, $L_1 = 2,1 \text{ m}$
et $L_2 = 947,9 \text{ m}$, on voit également que $Q_1 = 21 \text{ l/s}$

La valeur moyenne $Q_m = 185,1 \text{ l/s}$

Le bilan de charge calculé par la méthode de Darcy est
 $H_1 - H_2 = H_3 = 10,35 \text{ m}$

3- COEFFICIENT D'INFILTRATION

L'évaluation des pertes de charge par la méthode d'infiltration se base sur la formule empirique $Q = Q_1 + Q_2$ où Q_1 est la charge de l'ouvrage et Q_2 la charge de l'infiltration. L'infiltration est la charge de l'ouvrage.

$Q_1 = Q_2 + Q_3 = 0,05$ la coefficient d'infiltration.

$Q_2 = Q_1 + Q_3$ avec Q_1 : la charge de l'ouvrage, Q_3 : la charge de l'infiltration. Le coefficient d'infiltration de cette charge est Q_3 .

Les résultats sont résumés par la table suivante :

Tableau 3 : PROFIL D'INFILTRATION DE LA CHARGE hydraulique par la méthode de Darcy

Nom de l'ouvrage	Q_1 ($10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$)	Q_2 ($10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$)	Q_3 ($10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$)	Q_4 ($10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$)	Q_5 ($10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$)	Q_6 ($10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$)
1. Ouvrage	410,3	0,35	100	20	5,32	0,35 (10,35)
2. Ouvrage	410,3	0,35	100	20	5,32	0,35 (10,35)
3. Ouvrage	410,3	0,35	100	20	5,32	0,35 (10,35)
4. Ouvrage	410,3	0,35	100	20	5,32	0,35 (10,35)
5. Ouvrage	410,3	0,35	100	20	5,32	0,35 (10,35)
6. Ouvrage	410,3	0,35	100	20	5,32	0,35 (10,35)
7. Ouvrage	410,3	0,35	100	20	5,32	0,35 (10,35)
8. Ouvrage	410,3	0,35	100	20	5,32	0,35 (10,35)
9. Ouvrage	410,3	0,35	100	20	5,32	0,35 (10,35)

qui donne au total des ressources renouvelables de $61.77.61/2$ (2.45 10^9 m³/an) dont 59 % provenant d'ouest Fassi.

Il ne faut pas perdre de vue qu'il ne s'agit pas de nappes d'underflow mais d'une nappe phréatique logée dans les grès du Trias inférieur et la remplissage mio-plio-quaternaire.

L'alimentation se fait essentiellement par les eaux des crues et l'infiltration directe d'eau de pluie le long des lits d'oueds. En outre, l'alimentation par l'eau de pluie devrait être négligeable vue les conditions climatiques et topographiques de la moitié Ouest de la plaine du Saïr.

Pour les deux méthodes d'évaluation des réserves exploitables, on n'a pas intégré dans le calcul les eaux salées de la partie aval de la nappe. Ainsi, concernant la méthode de Barry, on se réfère à l'isopiète « 100 » I.P.G.T. qui suit à peu près l'isopiète 5 g/l au lieu de se référer à l'isopiète « 700 » I.P.G.T. située dans la partie aval de la nappe ; quant à la méthode d'infiltration, on n'a pas pu se consacrer à l'alimentation provenant d'ouest Saïr, ni celle provenant de la tranche de crues d'ouest qui passe par la partie aval de la nappe.

Enfin, les deux méthodes d'évaluation des ressources ont donné des débits assez voisins. On considère comme habituellement exploitable la partie de la nappe du Saïr la moyenne arithmétique.

$$Q = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4}{4} = \frac{10.5 + 10.1/2}{4}$$

Le débit total d'exploitation qui résulte d'une enquête directe tout en tenant compte du débit d'ouest de chaque puits est égal à 50 l/s qui permet de maintenir dans l'avenir un débit de 50 l/s.

3.2.4. Recommandations :

On se base sur les données hydrogéologiques susmentionnées concernant la partie de la nappe phréatique du Saïr où la salinité est inférieure à 5 g/l, on recommande que la création et l'équipement se fassent conformément aux propositions suivantes :

- Equipement de 50 puits dont cinq appartenant au domaine public et 45 situés le long d'oued Fassi.
- Création de 50 nouveaux puits dans la zone à salinité favorable.

On rappelle que les sources des villages de M'chach et du Saïr sont la source d'une forte densité de puits. De plus, les propositions présentées ne doivent pas concerner les régions situées de l'ouest d'oued Fassi, de Hassana, M'chach et ouest Fassi.

V. CONCLUSION

Cette étude préliminaire de la plaine du Saïr a permis de mettre en relief les aspects hydrogéologiques les plus importants de cette partie de la plaine.

Il s'agit d'une zone effondrée, pénéplaine et tapissée par une mince couverture de remplissage mio-pliocène et quaternaire entaillée par des nombreux oueds. Sous cette couverture, le Trias Inférieur constitué des grès intercalés de couches argileuses se prolonge en profondeur jusqu'à plusieurs centaines de mètres.

Sur le plan hydrogéologique, les caractéristiques de la nappe profonde récelée dans les grès triasiques sont très peu connues. C'est une nappe multicouche salée et faiblement artésienne dans la zone située à l'Est de Kirchaou et en allant vers Ben Ouedane. Sa salinité devient tolérable en allant vers l'Ouest.

Logé dans le remplissage et les grès triasiques, la nappe phréatique du Smar intéresse toute la plaine avec des variations d'une région à l'autre des paramètres hydrodynamiques et hydrochimiques.

La carte piézométrique et la carte de salinité, établies pour la première fois dans le cadre de ce travail, montrent que la nappe phréatique du Smar s'écoule d'Ouest vers l'Est et s'alimente essentiellement par les eaux de crues le long des oueds principaux et surtout le long d'oued Fessi. Ces cartes permettent, également, de subdiviser cette nappe en deux parties distinctes :

- Une partie amont peu exploitée où l'eau est douce et le N.E. est relativement assez profond (15 à 30m).

- Une partie sur-salée située en aval et qui constitue l'exutoire de la nappe avec la présence des Sebkhata, des sources. Le N.E. y est sub-affleurant. Des nombreux puits y sont creusés vainement dont certains sont équipés par O.M.P. La salinité élevée les rend inaptes à l'utilisation.

L'exploitation actuelle dans la partie amont n'aide pas les 42 % des ressources renouvelables. Pour mobiliser les ressources restantes, on propose la création de 50 nouveaux puits et l'équipement de 40 autres puits existants.

Les travaux de C.E.S. déjà programmés dans le cadre du projet oued Fessi dans la partie ouest de la plaine du Smar et la déviation de l'écoulement de O. Smar sont en mesure d'apporter des améliorations non négligeables en ce qui concerne la quantité et la qualité des ressources d'eau souterraine de cette nappe.

H. YANYAGUI

BIBLIOGRAPHIE

- CH. BOGMOUK. 1971 : Essai sur l'hydrologie des montagnes du Sud-Tunisi.
- A. BOUATTA ET G. CHENOUET : Carte géologique et hydrogéologique du secteur de Sidi Touz. Note Préliminaire. Tunisie et Algérie.
- G. BOURGON : Le Bassin du Sahelien. Deux parties, savoir de l'hydrologie des montagnes des montagnes Algérie-Tunisie, Tome I.
- REKALITZ. 1959 : Perspectives hydrologiques des montagnes de la région de l'Algérie.
- A. RABIN. AVRIL. 1962 : Conditions hydrologiques pour l'Algérie. Etude en cas possible de la Tunisie du Sud (département de Tadmort).

ANNEXES

TABLEAU

- Inventaire des points d'eau de la plaine du Soudan (1p)
- Altitude des points d'eau nivelés dans la région du Soudan (1p)
- Analyses chimiques de quelques points d'eau dans la plaine du Soudan (1p)

FIGURES

- Carte géométrique
 - Carte géologique à travers la plaine du Soudan
 - Composition chimique (diagrammes ternaires)
 - Répartition des zones forestières (5 figures)
- } Intégrées dans le texte

PLANS

- Carte des points d'eau et de la salinité
- Carte planimétrique
- Carte des reliefs hydrographiques

IMPORTANCE: This study is the first to show that the use of a single, standardized, and validated questionnaire can be used to identify and measure the prevalence of self-reported depression in a community sample.

No. of Landings	Name of Ship	Region	S.A.			S.E.			S.E.P.		Remarks
			1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	
1	John A. Smith		1.00	0.50	-	1.00	0.50	1.00	0	-	Full cargo
2	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
3	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
4	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
5	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
6	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
7	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
8	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
9	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
10	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
11	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
12	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
13	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
14	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
15	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
16	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
17	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
18	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
19	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
20	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
21	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
22	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
23	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
24	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
25	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
26	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
27	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
28	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
29	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
30	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
31	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
32	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
33	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
34	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
35	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
36	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
37	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
38	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
39	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
40	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
41	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
42	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
43	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
44	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
45	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
46	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
47	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
48	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
49	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
50	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
51	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
52	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
53	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
54	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
55	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
56	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
57	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
58	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
59	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
60	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
61	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
62	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
63	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
64	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
65	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
66	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
67	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
68	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
69	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
70	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
71	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
72	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
73	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
74	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
75	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
76	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
77	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
78	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
79	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
80	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
81	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
82	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
83	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
84	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
85	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
86	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
87	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
88	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
89	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
90	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
91	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
92	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
93	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
94	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
95	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
96	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
97	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
98	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
99	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo
100	John A. Smith		1.00	1.00	-	1.00	1.00	1.00	0	-	Full cargo

[illegible]

No.	Name of person	Age	H.A.			H.C.			H.T.		Remarks
			Feet	Inches	Weight	Feet	Inches	Weight	Feet	Inches	
101	William Smith		5.0	0.0		5.0	0.0	150			See note
102	Robert J. Jones		4.8	0.0		4.8	0.0	140			See note
103	John Brown		5.2	0.0		5.2	0.0	160			See note
104	Mr. Henry 1st		5.1	0.0		5.1	0.0	155			See note
105	Mr. Henry 2nd		4.9	0.0		4.9	0.0	145			See note
106	Mr. Henry		5.0	0.0		5.0	0.0	150			See note
107	Mr. Henry		5.1	0.0		5.1	0.0	155			See note
108	Mr. Henry		5.2	0.0		5.2	0.0	160			See note
109	Mr. Henry		5.3	0.0		5.3	0.0	165			See note
110	Mr. Henry		5.4	0.0		5.4	0.0	170			See note
111	Mr. Henry		5.5	0.0		5.5	0.0	175			See note
112	Mr. Henry		5.6	0.0		5.6	0.0	180			See note
113	Mr. Henry		5.7	0.0		5.7	0.0	185			See note
114	Mr. Henry		5.8	0.0		5.8	0.0	190			See note
115	Mr. Henry		5.9	0.0		5.9	0.0	195			See note
116	Mr. Henry		6.0	0.0		6.0	0.0	200			See note
117	Mr. Henry		6.1	0.0		6.1	0.0	205			See note
118	Mr. Henry		6.2	0.0		6.2	0.0	210			See note
119	Mr. Henry		6.3	0.0		6.3	0.0	215			See note
120	Mr. Henry		6.4	0.0		6.4	0.0	220			See note
121	Mr. Henry		6.5	0.0		6.5	0.0	225			See note
122	Mr. Henry		6.6	0.0		6.6	0.0	230			See note
123	Mr. Henry		6.7	0.0		6.7	0.0	235			See note
124	Mr. Henry		6.8	0.0		6.8	0.0	240			See note
125	Mr. Henry		6.9	0.0		6.9	0.0	245			See note
126	Mr. Henry		7.0	0.0		7.0	0.0	250			See note
127	Mr. Henry		7.1	0.0		7.1	0.0	255			See note
128	Mr. Henry		7.2	0.0		7.2	0.0	260			See note
129	Mr. Henry		7.3	0.0		7.3	0.0	265			See note
130	Mr. Henry		7.4	0.0		7.4	0.0	270			See note
131	Mr. Henry		7.5	0.0		7.5	0.0	275			See note
132	Mr. Henry		7.6	0.0		7.6	0.0	280			See note
133	Mr. Henry		7.7	0.0		7.7	0.0	285			See note
134	Mr. Henry		7.8	0.0		7.8	0.0	290			See note
135	Mr. Henry		7.9	0.0		7.9	0.0	295			See note
136	Mr. Henry		8.0	0.0		8.0	0.0	300			See note
137	Mr. Henry		8.1	0.0		8.1	0.0	305			See note
138	Mr. Henry		8.2	0.0		8.2	0.0	310			See note
139	Mr. Henry		8.3	0.0		8.3	0.0	315			See note
140	Mr. Henry		8.4	0.0		8.4	0.0	320			See note
141	Mr. Henry		8.5	0.0		8.5	0.0	325			See note
142	Mr. Henry		8.6	0.0		8.6	0.0	330			See note
143	Mr. Henry		8.7	0.0		8.7	0.0	335			See note
144	Mr. Henry		8.8	0.0		8.8	0.0	340			See note
145	Mr. Henry		8.9	0.0		8.9	0.0	345			See note
146	Mr. Henry		9.0	0.0		9.0	0.0	350			See note
147	Mr. Henry		9.1	0.0		9.1	0.0	355			See note
148	Mr. Henry		9.2	0.0		9.2	0.0	360			See note
149	Mr. Henry		9.3	0.0		9.3	0.0	365			See note
150	Mr. Henry		9.4	0.0		9.4	0.0	370			See note
151	Mr. Henry		9.5	0.0		9.5	0.0	375			See note
152	Mr. Henry		9.6	0.0		9.6	0.0	380			See note
153	Mr. Henry		9.7	0.0		9.7	0.0	385			See note
154	Mr. Henry		9.8	0.0		9.8	0.0	390			See note
155	Mr. Henry		9.9	0.0		9.9	0.0	395			See note
156	Mr. Henry		10.0	0.0		10.0	0.0	400			See note
157	Mr. Henry		10.1	0.0		10.1	0.0	405			See note
158	Mr. Henry		10.2	0.0		10.2	0.0	410			See note
159	Mr. Henry		10.3	0.0		10.3	0.0	415			See note
160	Mr. Henry		10.4	0.0		10.4	0.0	420			See note
161	Mr. Henry		10.5	0.0		10.5	0.0	425			See note
162	Mr. Henry		10.6	0.0		10.6	0.0	430			See note
163	Mr. Henry		10.7	0.0		10.7	0.0	435			See note
164	Mr. Henry		10.8	0.0		10.8	0.0	440			See note
165	Mr. Henry		10.9	0.0		10.9	0.0	445			See note
166	Mr. Henry		11.0	0.0		11.0	0.0	450			See note
167	Mr. Henry		11.1	0.0		11.1	0.0	455			See note
168	Mr. Henry		11.2	0.0		11.2	0.0	460			See note
169	Mr. Henry		11.3	0.0		11.3	0.0	465			See note
170	Mr. Henry		11.4	0.0		11.4	0.0	470			See note
171	Mr. Henry		11.5	0.0		11.5	0.0	475			See note
172	Mr. Henry		11.6	0.0		11.6	0.0	480			See note
173	Mr. Henry		11.7	0.0		11.7	0.0	485			See note
174	Mr. Henry		11.8	0.0		11.8	0.0	490			See note
175	Mr. Henry		11.9	0.0		11.9	0.0	495			See note
176	Mr. Henry		12.0	0.0		12.0	0.0	500			See note
177	Mr. Henry		12.1	0.0		12.1	0.0	505			See note
178	Mr. Henry		12.2	0.0		12.2	0.0	510			See note
179	Mr. Henry		12.3	0.0		12.3	0.0	515			See note
180	Mr. Henry		12.4	0.0		12.4	0.0	520			See note
181	Mr. Henry		12.5	0.0		12.5	0.0	525			See note
182	Mr. Henry		12.6	0.0		12.6	0.0	530			See note
183	Mr. Henry		12.7	0.0		12.7	0.0	535			See note
184	Mr. Henry		12.8	0.0		12.8	0.0	540			See note
185	Mr. Henry		12.9	0.0		12.9	0.0	545			See note
186	Mr. Henry		13.0	0.0		13.0	0.0	550			See note
187	Mr. Henry		13.1	0.0		13.1	0.0	555			See note
188	Mr. Henry		13.2	0.0		13.2	0.0	560			See note
189	Mr. Henry		13.3	0.0		13.3	0.0	565			See note
190	Mr. Henry		13.4	0.0		13.4	0.0	570			See note
191	Mr. Henry		13.5	0.0		13.5	0.0	575			See note
192	Mr. Henry		13.6	0.0		13.6	0.0	580			See note
193	Mr. Henry		13.7	0.0		13.7	0.0	585			See note
194	Mr. Henry		13.8	0.0		13.8	0.0	590			See note
195	Mr. Henry		13.9	0.0		13.9	0.0	595			See note
196	Mr. Henry		14.0	0.0		14.0	0.0	600			See note
197	Mr. Henry		14.1	0.0		14.1	0.0	605			See note
198	Mr. Henry		14.2	0.0		14.2	0.0	610			See note
199	Mr. Henry		14.3	0.0		14.3	0.0	615			See note
200	Mr. Henry		14.4	0.0		14.4	0.0	620			See note

[illegible]

Downloaded At: 11:53 11 September 2009

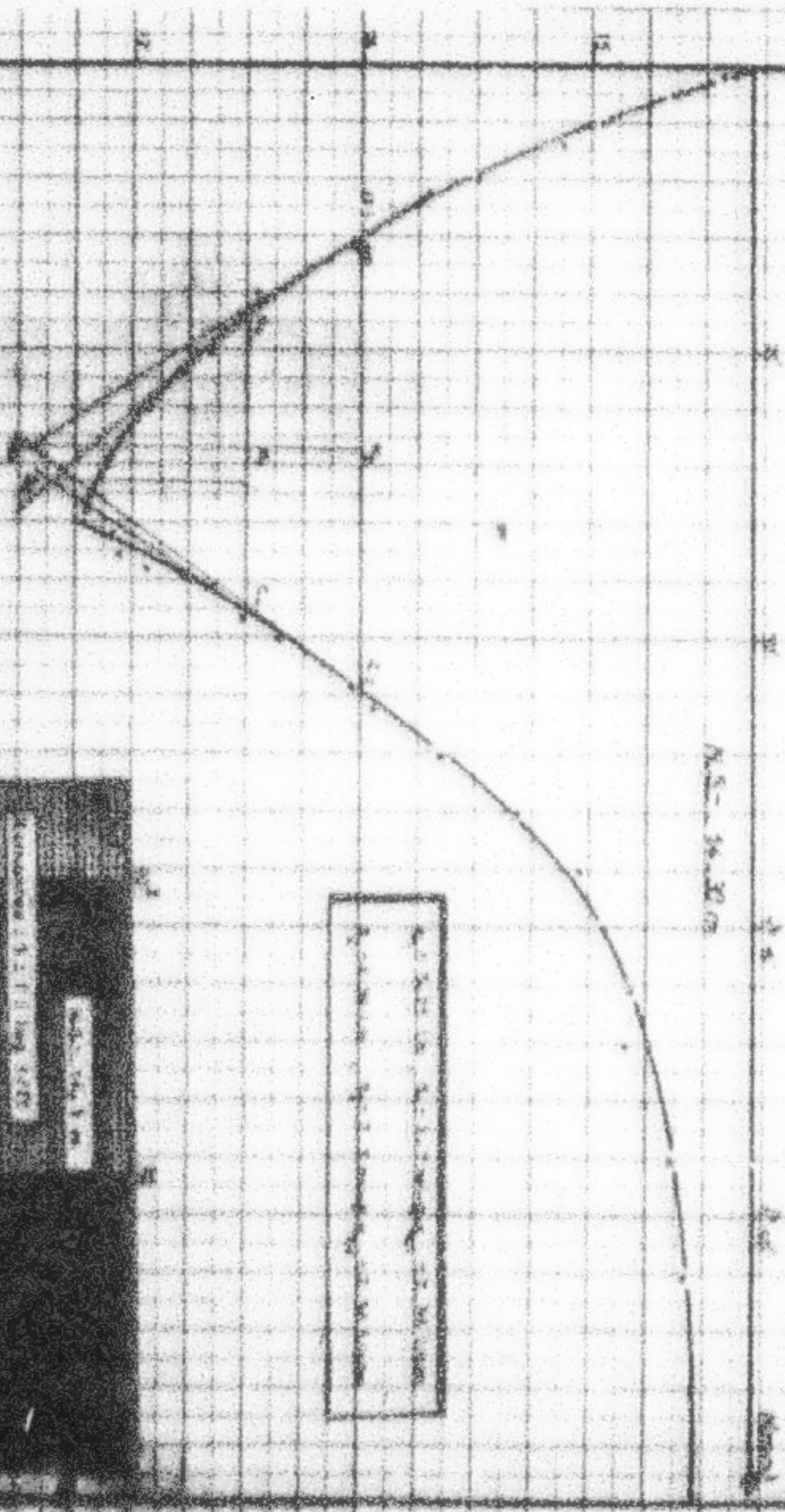
Glenn Feldman, Editor

No. of plates	Name of artist or publisher	Area (square)		Length (feet)		Sound film length
		sq.	ft.	ft.	in.	
1	Large square	120.000	150.000	90.00	90"	100.00
12	Medium size 11 1/2 x 14 1/2	120.000	150.000	90.00	90"	100.00
13	11 1/2 x 14 1/2 horizontal	85.000	106.250	90.00	90"	100.00
14	Large size 14 x 17	90.000	112.500	90.00	90"	100.00
15	14 x 17 vertical	80.000	100.000	90.00	90"	100.00
16	Small (square)	60.00	75.00	90.00	90"	100.00
20	11 1/2 x 14 1/2 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
21	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
22	Small (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
23	11 1/2 x 14 1/2 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
24	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
25	Medium (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
26	14 x 17 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
27	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
28	Small (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
29	11 1/2 x 14 1/2 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
30	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
31	Medium (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
32	14 x 17 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
33	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
34	Small (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
35	11 1/2 x 14 1/2 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
36	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
37	Medium (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
38	14 x 17 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
39	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
40	Small (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
41	11 1/2 x 14 1/2 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
42	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
43	Medium (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
44	14 x 17 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
45	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
46	Small (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
47	11 1/2 x 14 1/2 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
48	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
49	Medium (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
50	14 x 17 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
51	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
52	Small (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
53	11 1/2 x 14 1/2 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
54	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
55	Medium (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
56	14 x 17 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
57	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
58	Small (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
59	11 1/2 x 14 1/2 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
60	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
61	Medium (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
62	14 x 17 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
63	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
64	Small (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
65	11 1/2 x 14 1/2 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
66	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
67	Medium (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
68	14 x 17 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
69	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
70	Small (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
71	11 1/2 x 14 1/2 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
72	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
73	Medium (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
74	14 x 17 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
75	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
76	Small (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
77	11 1/2 x 14 1/2 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
78	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
79	Medium (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
80	14 x 17 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
81	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
82	Small (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
83	11 1/2 x 14 1/2 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
84	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
85	Medium (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
86	14 x 17 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
87	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
88	Small (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
89	11 1/2 x 14 1/2 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
90	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
91	Medium (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
92	14 x 17 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
93	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
94	Small (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
95	11 1/2 x 14 1/2 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
96	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
97	Medium (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
98	14 x 17 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
99	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
100	Small (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
101	11 1/2 x 14 1/2 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
102	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
103	Medium (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
104	14 x 17 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
105	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
106	Small (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
107	11 1/2 x 14 1/2 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
108	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
109	Medium (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
110	14 x 17 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
111	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
112	Small (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
113	11 1/2 x 14 1/2 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
114	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
115	Medium (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
116	14 x 17 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
117	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
118	Small (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
119	11 1/2 x 14 1/2 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
120	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
121	Medium (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
122	14 x 17 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
123	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
124	Small (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
125	11 1/2 x 14 1/2 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
126	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
127	Medium (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
128	14 x 17 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
129	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
130	Small (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
131	11 1/2 x 14 1/2 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
132	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
133	Medium (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
134	14 x 17 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
135	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
136	Small (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
137	11 1/2 x 14 1/2 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
138	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
139	Medium (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
140	14 x 17 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
141	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
142	Small (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
143	11 1/2 x 14 1/2 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
144	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
145	Medium (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
146	14 x 17 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
147	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
148	Small (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
149	11 1/2 x 14 1/2 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
150	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
151	Medium (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
152	14 x 17 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
153	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
154	Small (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
155	11 1/2 x 14 1/2 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
156	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
157	Medium (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
158	14 x 17 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
159	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
160	Small (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
161	11 1/2 x 14 1/2 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
162	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
163	Medium (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
164	14 x 17 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
165	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
166	Small (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
167	11 1/2 x 14 1/2 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
168	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
169	Medium (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
170	14 x 17 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
171	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
172	Small (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
173	11 1/2 x 14 1/2 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
174	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
175	Medium (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
176	14 x 17 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
177	14 x 17 horizontal	80.00	100.00	90.00	90"	100.00
178	Small (square)	50.000	62.500	90.00	90"	100.00
179	11 1/2 x 14 1/2 vertical	100.000	125.000	90.00	90"	100.00
1						

ES 541 - PORCHET
POND TANK MAJOR 68° 05' 14" N

10.5 - 14.30.0

1. 10.5 - 14.30.0
2. 10.5 - 14.30.0
3. 10.5 - 14.30.0
4. 10.5 - 14.30.0
5. 10.5 - 14.30.0
6. 10.5 - 14.30.0
7. 10.5 - 14.30.0
8. 10.5 - 14.30.0
9. 10.5 - 14.30.0
10. 10.5 - 14.30.0
11. 10.5 - 14.30.0
12. 10.5 - 14.30.0
13. 10.5 - 14.30.0
14. 10.5 - 14.30.0
15. 10.5 - 14.30.0
16. 10.5 - 14.30.0
17. 10.5 - 14.30.0
18. 10.5 - 14.30.0
19. 10.5 - 14.30.0
20. 10.5 - 14.30.0
21. 10.5 - 14.30.0
22. 10.5 - 14.30.0
23. 10.5 - 14.30.0
24. 10.5 - 14.30.0
25. 10.5 - 14.30.0
26. 10.5 - 14.30.0
27. 10.5 - 14.30.0
28. 10.5 - 14.30.0
29. 10.5 - 14.30.0
30. 10.5 - 14.30.0
31. 10.5 - 14.30.0
32. 10.5 - 14.30.0
33. 10.5 - 14.30.0
34. 10.5 - 14.30.0
35. 10.5 - 14.30.0
36. 10.5 - 14.30.0
37. 10.5 - 14.30.0
38. 10.5 - 14.30.0
39. 10.5 - 14.30.0
40. 10.5 - 14.30.0
41. 10.5 - 14.30.0
42. 10.5 - 14.30.0
43. 10.5 - 14.30.0
44. 10.5 - 14.30.0
45. 10.5 - 14.30.0
46. 10.5 - 14.30.0
47. 10.5 - 14.30.0
48. 10.5 - 14.30.0
49. 10.5 - 14.30.0
50. 10.5 - 14.30.0
51. 10.5 - 14.30.0
52. 10.5 - 14.30.0
53. 10.5 - 14.30.0
54. 10.5 - 14.30.0
55. 10.5 - 14.30.0
56. 10.5 - 14.30.0
57. 10.5 - 14.30.0
58. 10.5 - 14.30.0
59. 10.5 - 14.30.0
60. 10.5 - 14.30.0
61. 10.5 - 14.30.0
62. 10.5 - 14.30.0
63. 10.5 - 14.30.0
64. 10.5 - 14.30.0
65. 10.5 - 14.30.0
66. 10.5 - 14.30.0
67. 10.5 - 14.30.0
68. 10.5 - 14.30.0
69. 10.5 - 14.30.0
70. 10.5 - 14.30.0
71. 10.5 - 14.30.0
72. 10.5 - 14.30.0
73. 10.5 - 14.30.0
74. 10.5 - 14.30.0
75. 10.5 - 14.30.0
76. 10.5 - 14.30.0
77. 10.5 - 14.30.0
78. 10.5 - 14.30.0
79. 10.5 - 14.30.0
80. 10.5 - 14.30.0
81. 10.5 - 14.30.0
82. 10.5 - 14.30.0
83. 10.5 - 14.30.0
84. 10.5 - 14.30.0
85. 10.5 - 14.30.0
86. 10.5 - 14.30.0
87. 10.5 - 14.30.0
88. 10.5 - 14.30.0
89. 10.5 - 14.30.0
90. 10.5 - 14.30.0
91. 10.5 - 14.30.0
92. 10.5 - 14.30.0
93. 10.5 - 14.30.0
94. 10.5 - 14.30.0
95. 10.5 - 14.30.0
96. 10.5 - 14.30.0
97. 10.5 - 14.30.0
98. 10.5 - 14.30.0
99. 10.5 - 14.30.0
100. 10.5 - 14.30.0



10.5 - 14.30.0

10.5 - 14.30.0

10.5 - 14.30.0

10.5 - 14.30.0

201

10

20

10. 17. 5. 1985

10. 17. 5. 1985
10. 17. 5. 1985
10. 17. 5. 1985
10. 17. 5. 1985
10. 17. 5. 1985

10. 17. 5. 1985
10. 17. 5. 1985
10. 17. 5. 1985
10. 17. 5. 1985
10. 17. 5. 1985

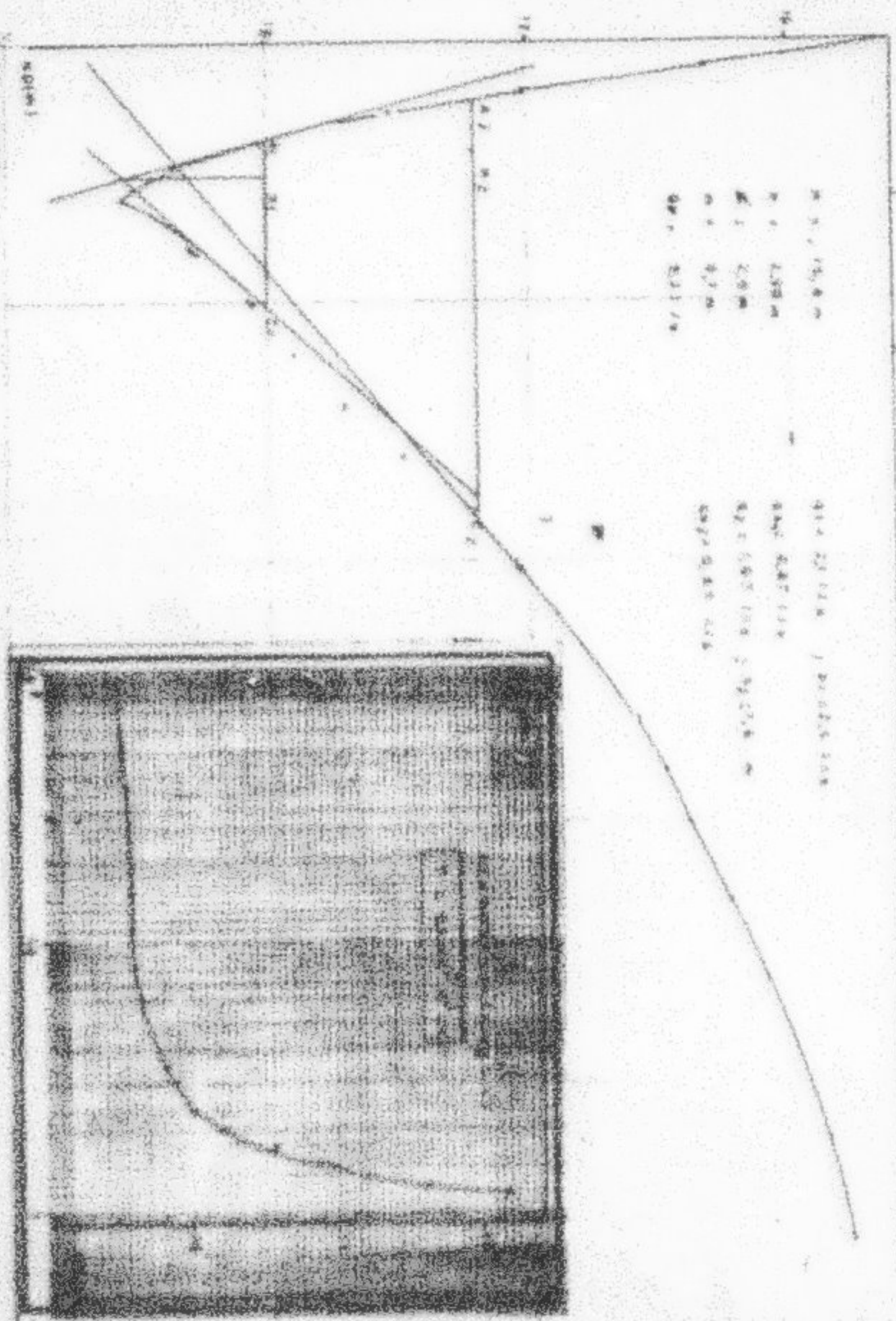
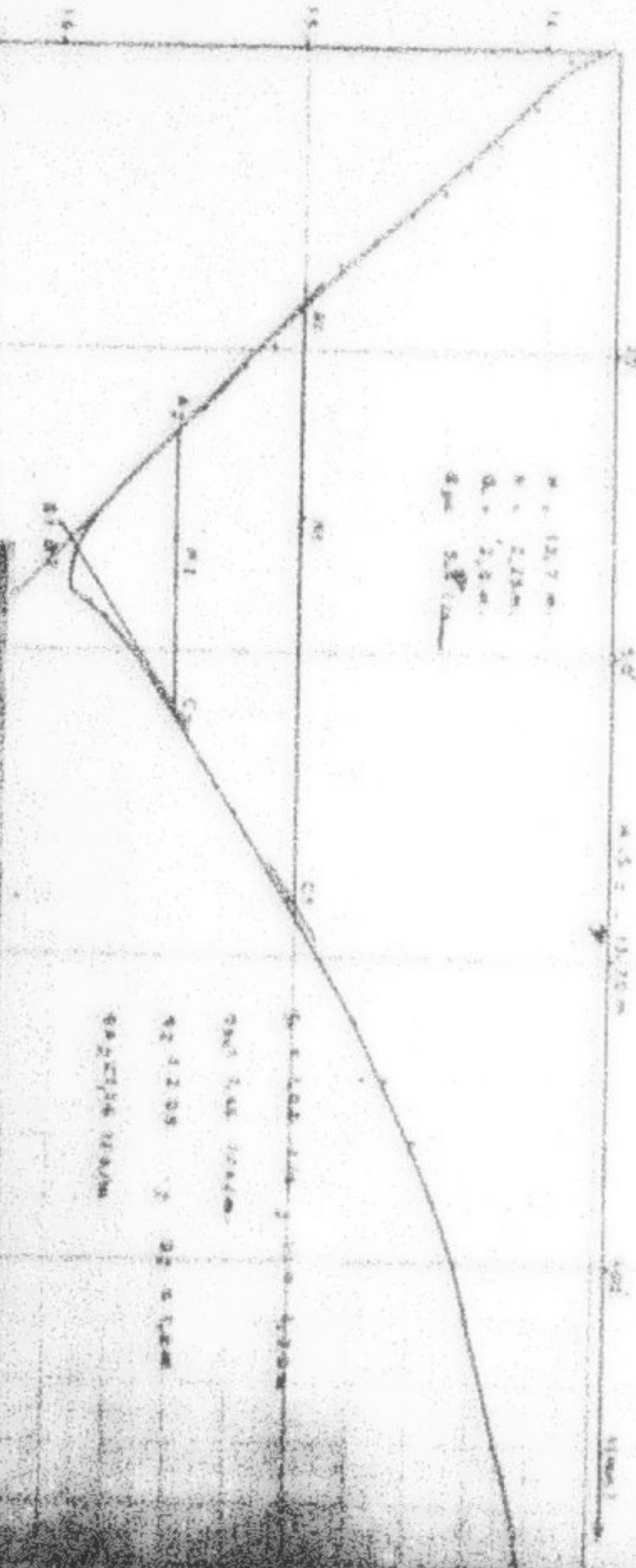


Chart of the Port of the Empire Building
 Date 22.11.1916
 (overhead view)

$\alpha = 12.7^\circ$
 $\beta = 2.28^\circ$
 $\gamma = 2.2^\circ$
 $\delta = 2.2^\circ$

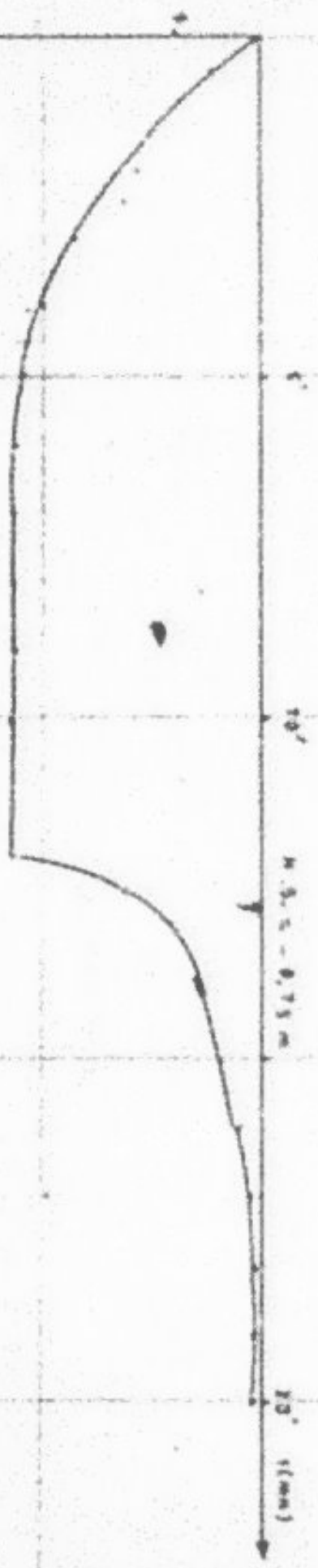


For the whole line y is a function
 of x
 42.2.09
 42.2.09
 42.2.09

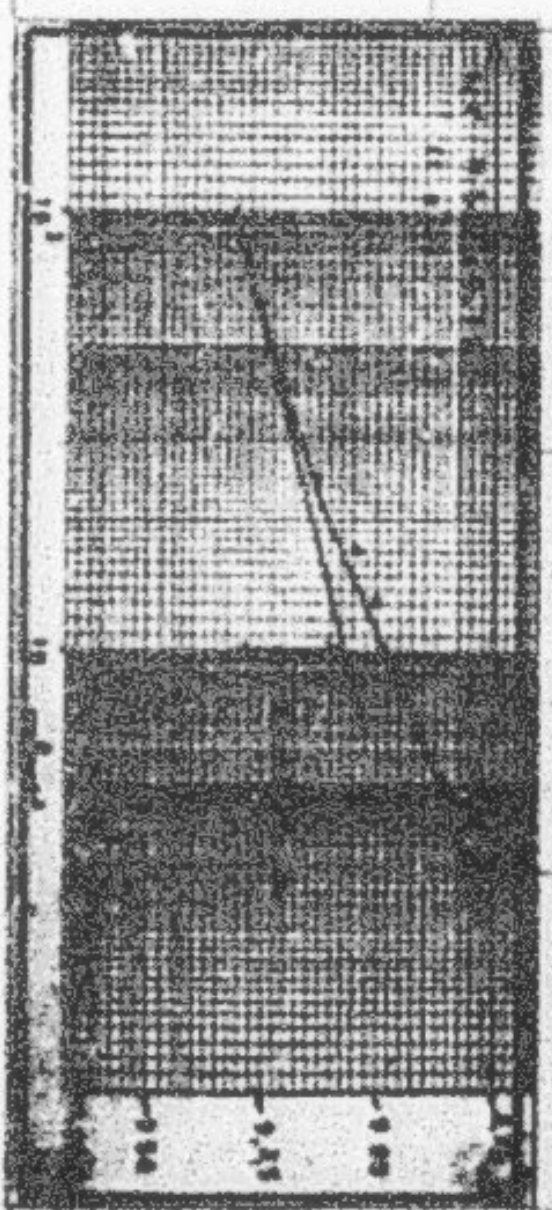
Essai de pont sur le pont de la route (M. 1000000, 1911)

Date de l'essai 24. 9. 1911

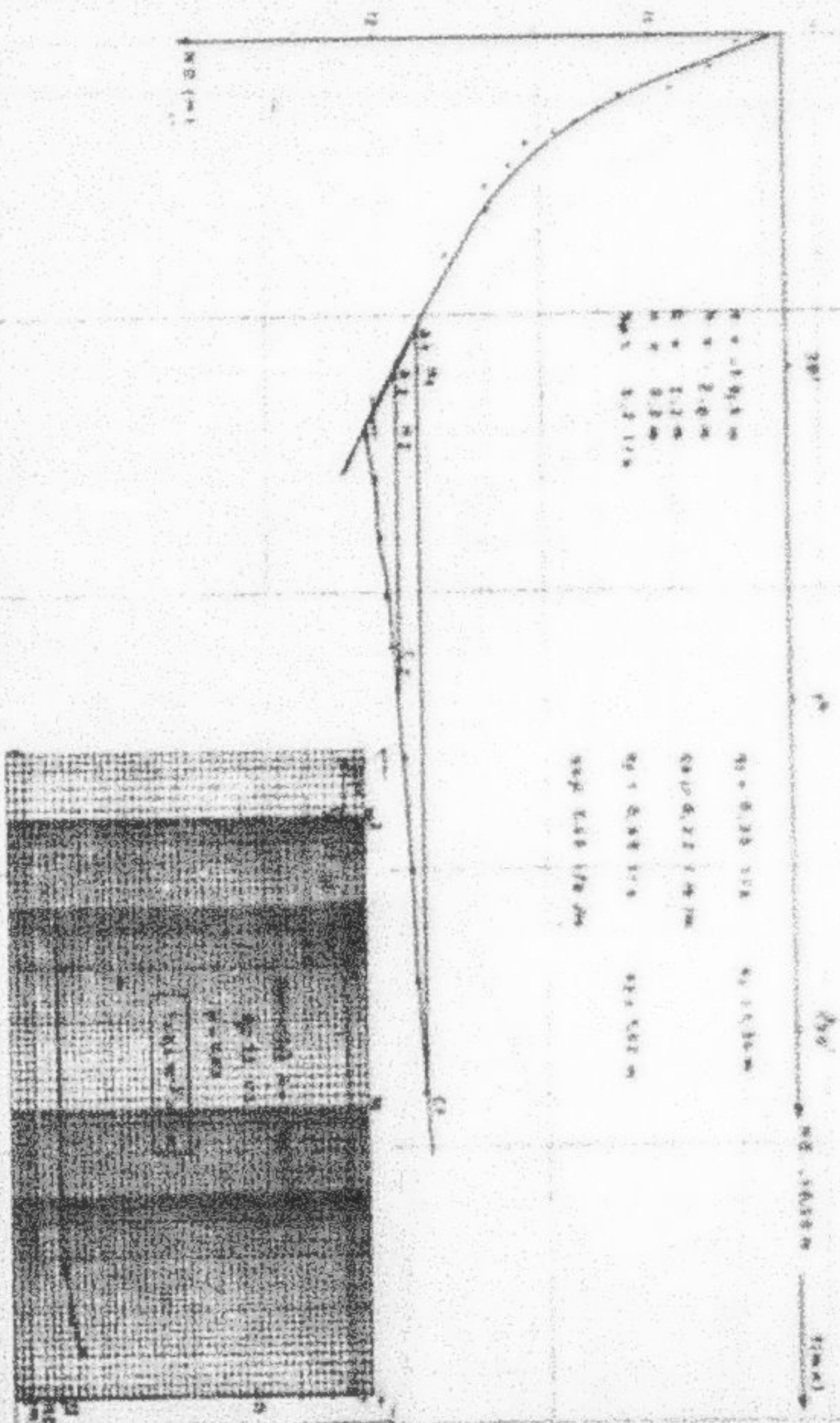
$x = 0,75 \text{ m}$
 $y = 0,95 \text{ m}$
 $z = 1,15 \text{ m}$
 $w = 0,75 \text{ m}$



Stabilisation après 4 m de pompage de la
 $x = 0,75 \text{ m}$
 $y = 0,95 \text{ m}$
 $z = 1,15 \text{ m}$
 $w = 0,75 \text{ m}$



10/10/19



ESSEX ADONIS
PUBLISHED BY THE ADONIS PUBLISHING CO.

一、
 二、
 三、
 四、
 五、
 六、
 七、
 八、
 九、
 十、

陳

93
75
7-23-96

10

1998

[illegible]

[Faint vertical text, likely bleed-through from the reverse side]

10

1. The first step is to identify the problem or question that needs to be answered. This involves understanding the context and the specific requirements of the task.

100

1997

100

100

100

100

1000

1872

Q2000

1. The first step is to identify the problem or question that needs to be answered. This involves understanding the context and the specific requirements of the task.

[illegible]

[Faint handwritten notes or bleed-through from the reverse side of the page.]

1990

100

100

五、

1000

100

100

100

1999

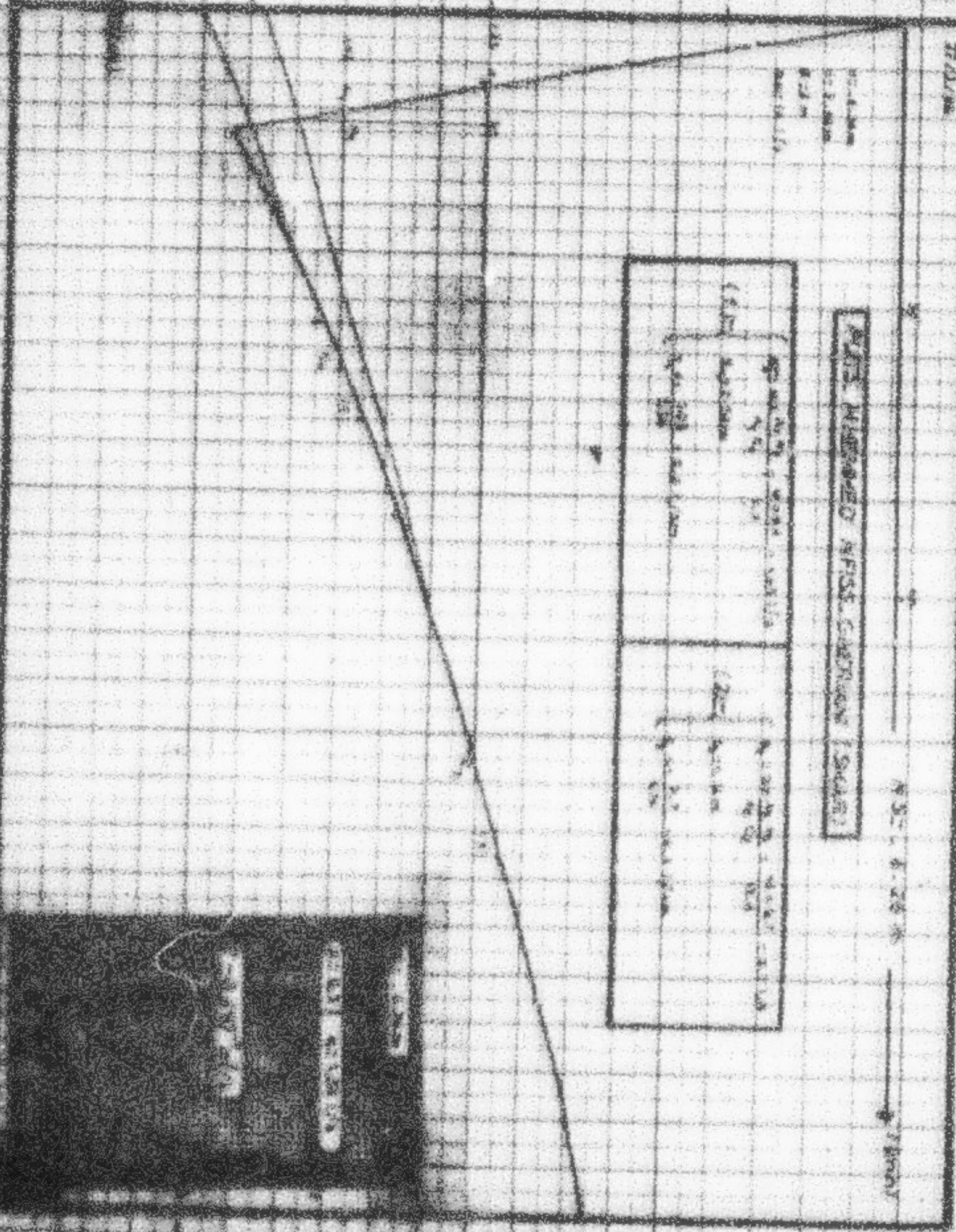
100-4-10000
100-2-10000
100-1-10000

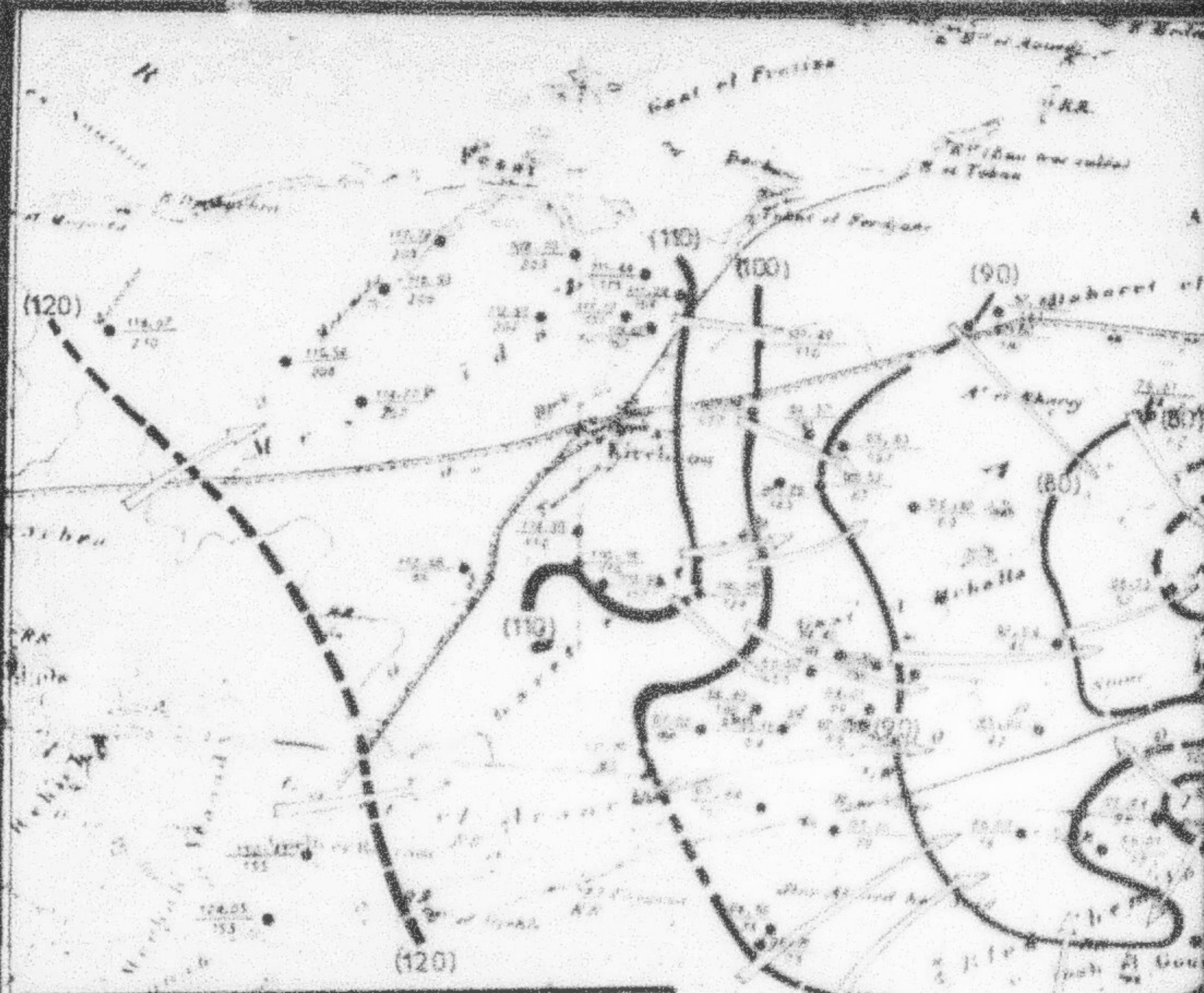
ALTS. MEASURED AT 1ST. CATHEDRAL (SQUAD)

(1st) 1000000 1000000 1000000	(2nd) 1000000 1000000 1000000
--	--

100-4-10000

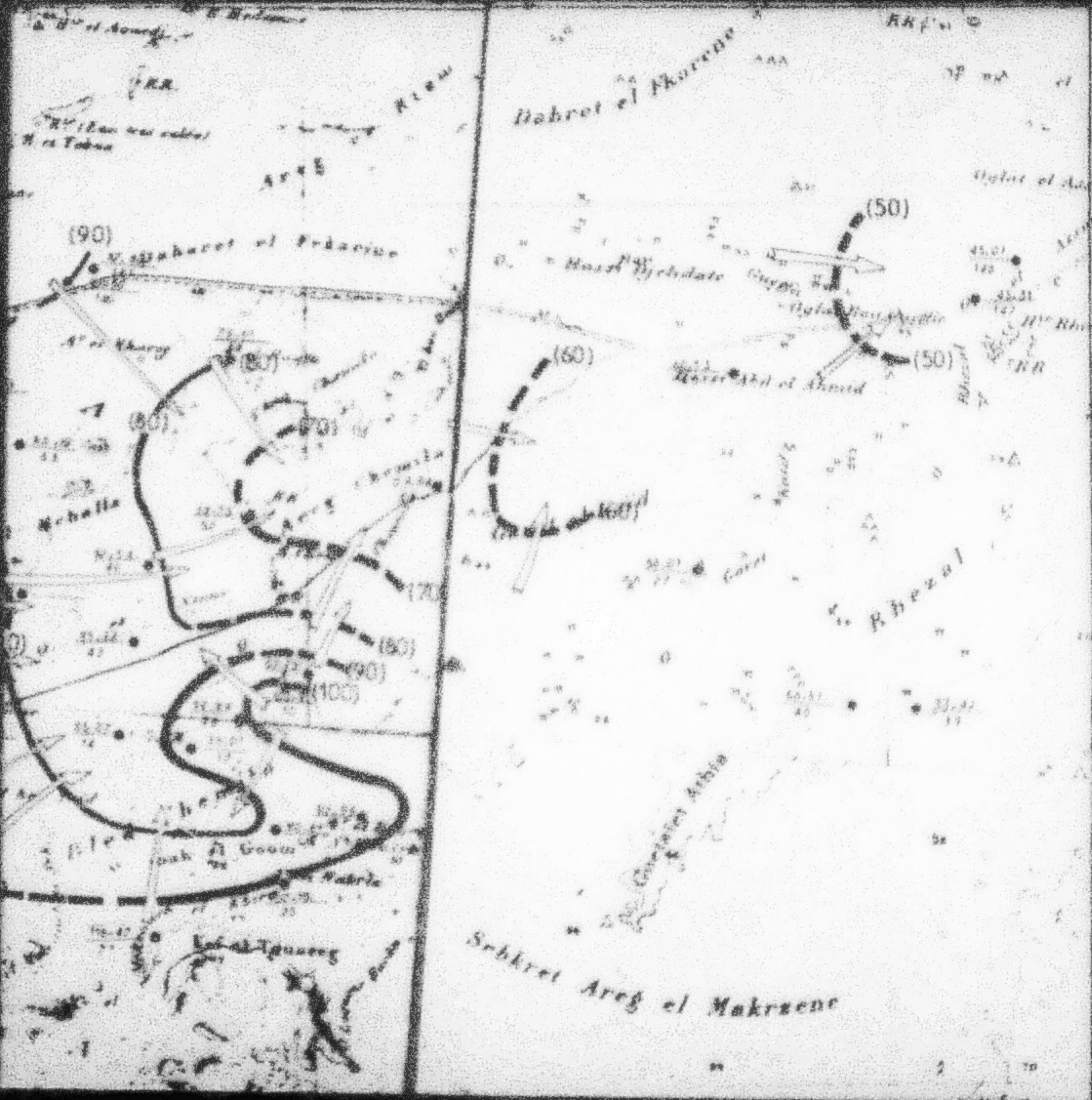
100-2-10000





RELEVÉS DE LA NAPPE
 MOYENNE DE L'AQUIFÈRE
 C. A. C. A. DE TUNISIE
 ANNÉE 1955

NAPPE PHREATIQUE DE SMAR
 CARTE PIEZOMETRIQUE



MAPPE PHREATIQUE DE SMAR

CARTE PIEZOMETRIQUE

ECHELLE 1/10,000

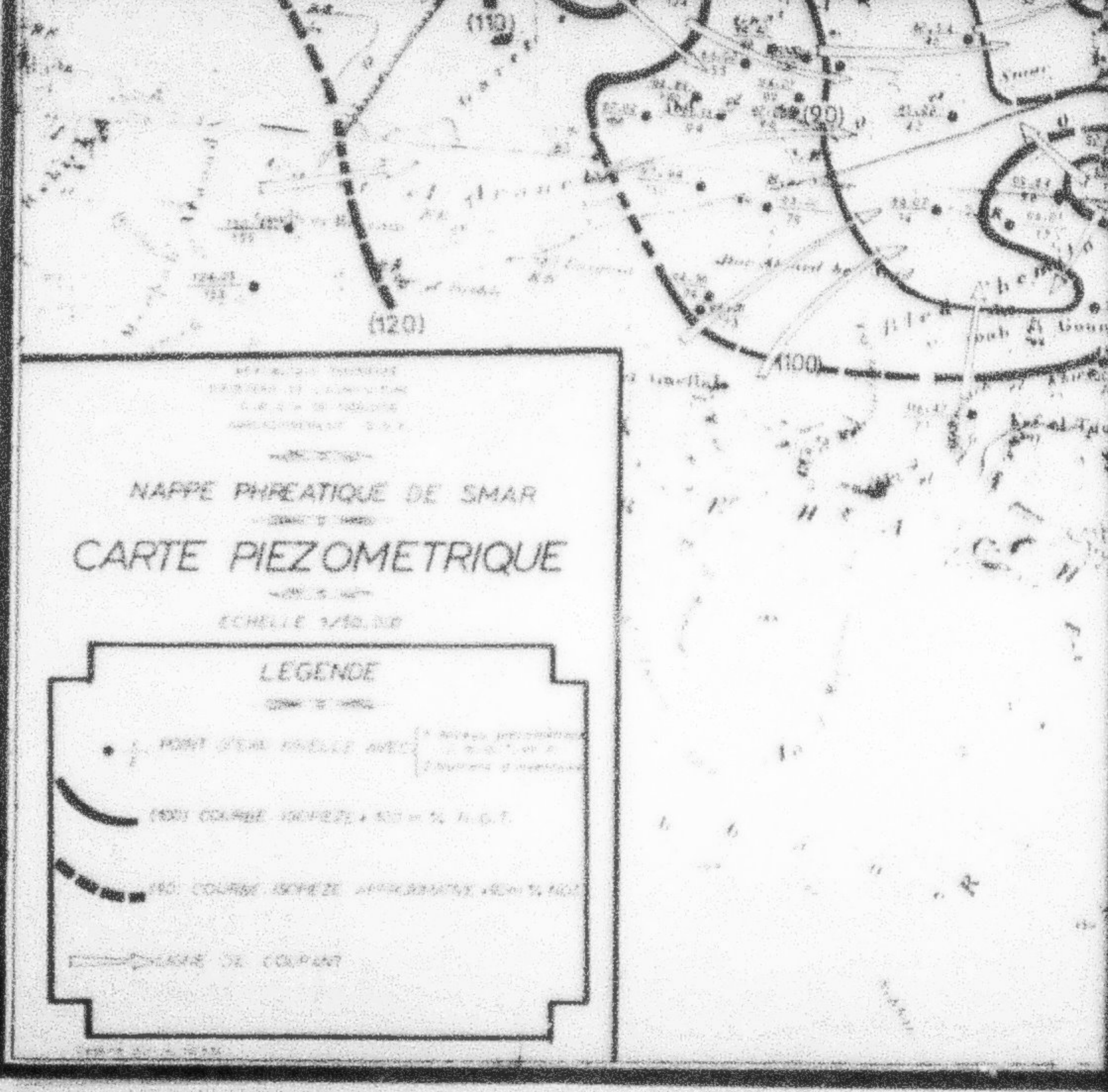
LEGENDE

POINT D'EAU FORÉE AVEC

1000 COLONNES D'EAU + 100 m. N. H. G. T.

100 COLONNES D'EAU APPROXIMATIVE + 100 m. N. H. G. T.

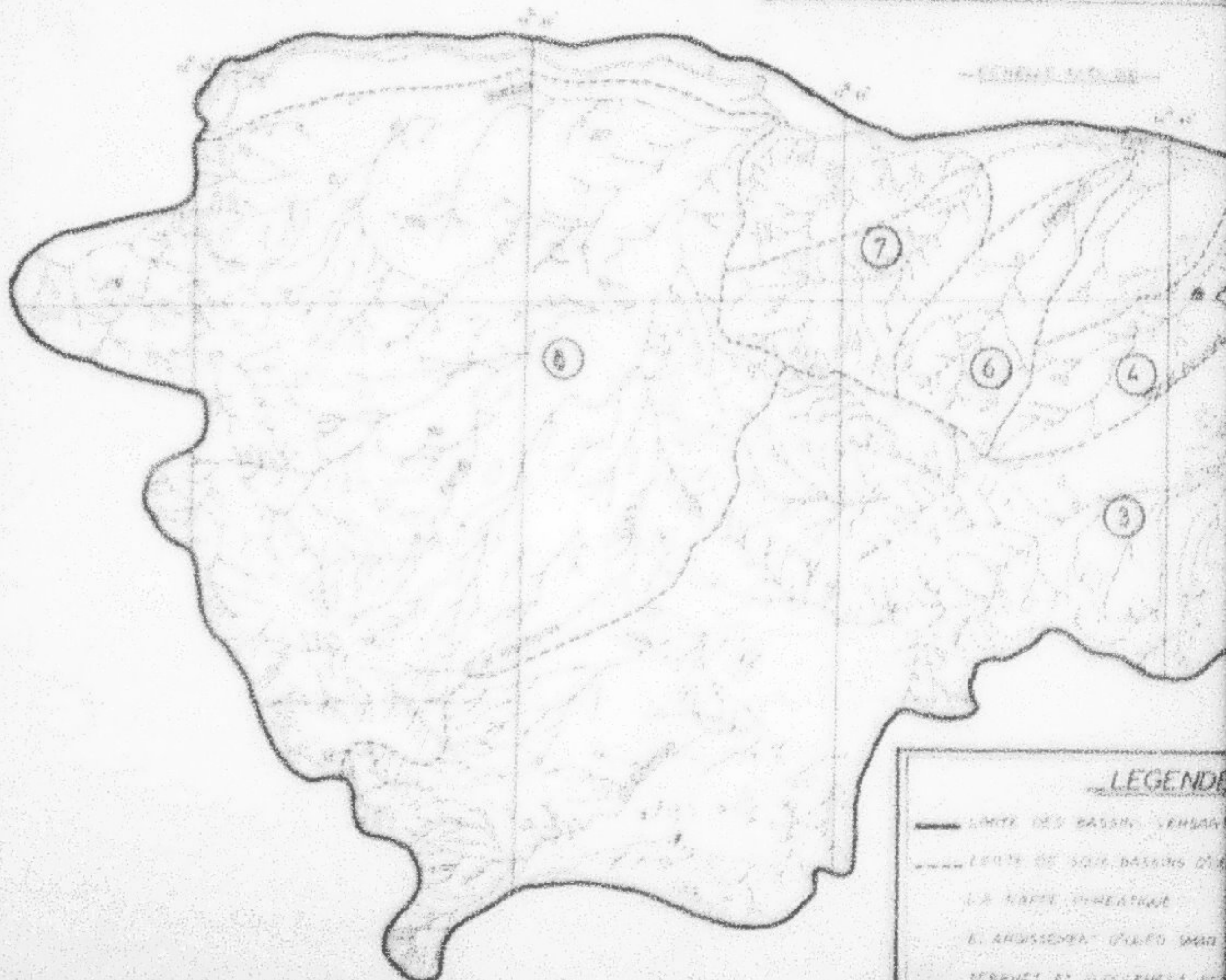
LIÈGE DE COUPANT





CARTE DES RESEAUX HYDR

EXTRAITE DES CARTES E.M. N° 100. 101. 102.



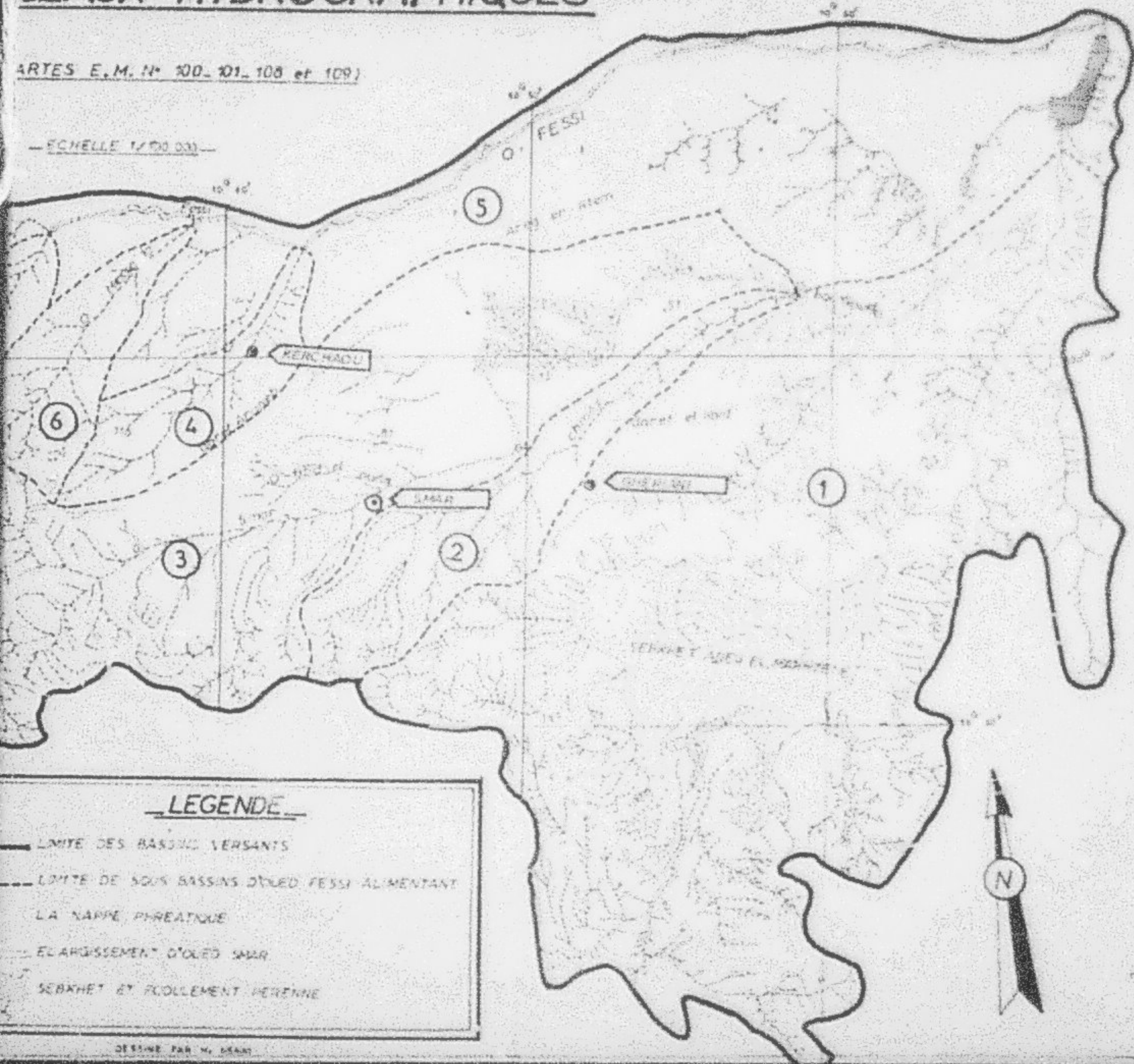
LEGENDE

- LIMITE DES BASSINS VERSEMAN
- - - LIMITE DE SOUS-BASSINS D'UN
- LA CARTE D'ENSEMBLE
- E. AUGUSTE - CARTE D'UN
- VERSEMAN D'ENSEMBLE

SEAUX HYDROGRAPHIQUES

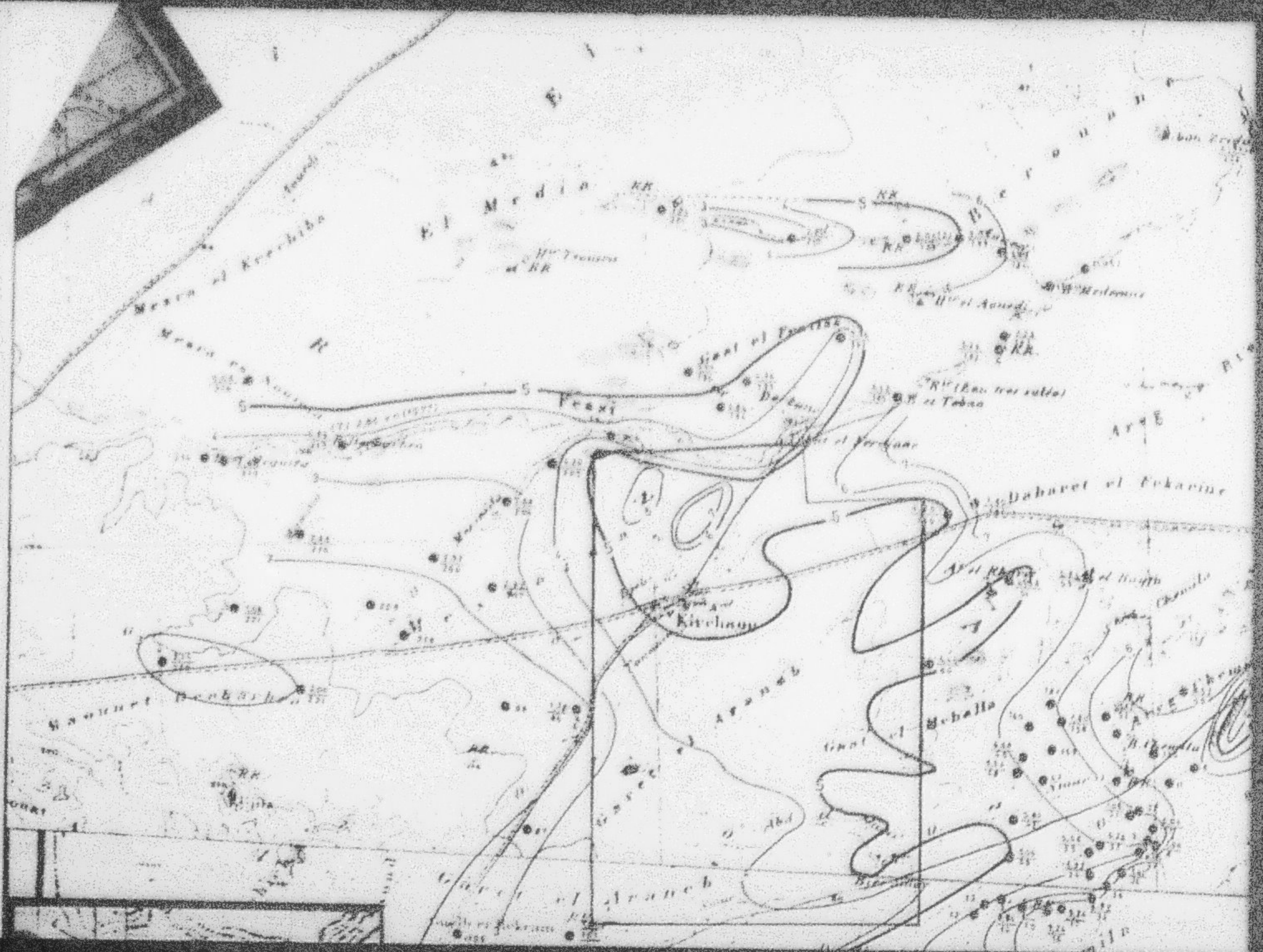
ARTES E.M. N° 100, 101, 103 et 109

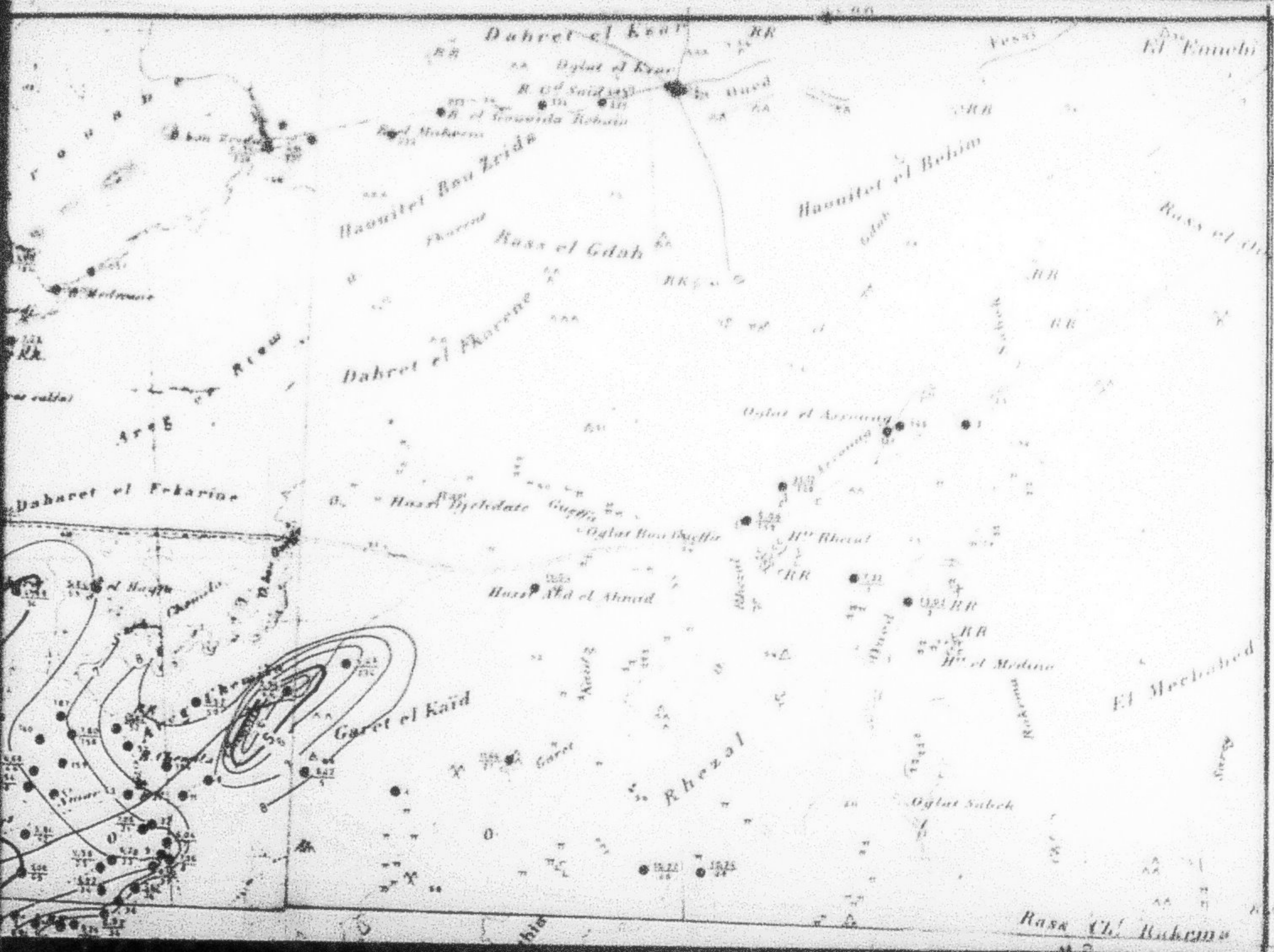
— ECHELLE 1/100 000 —

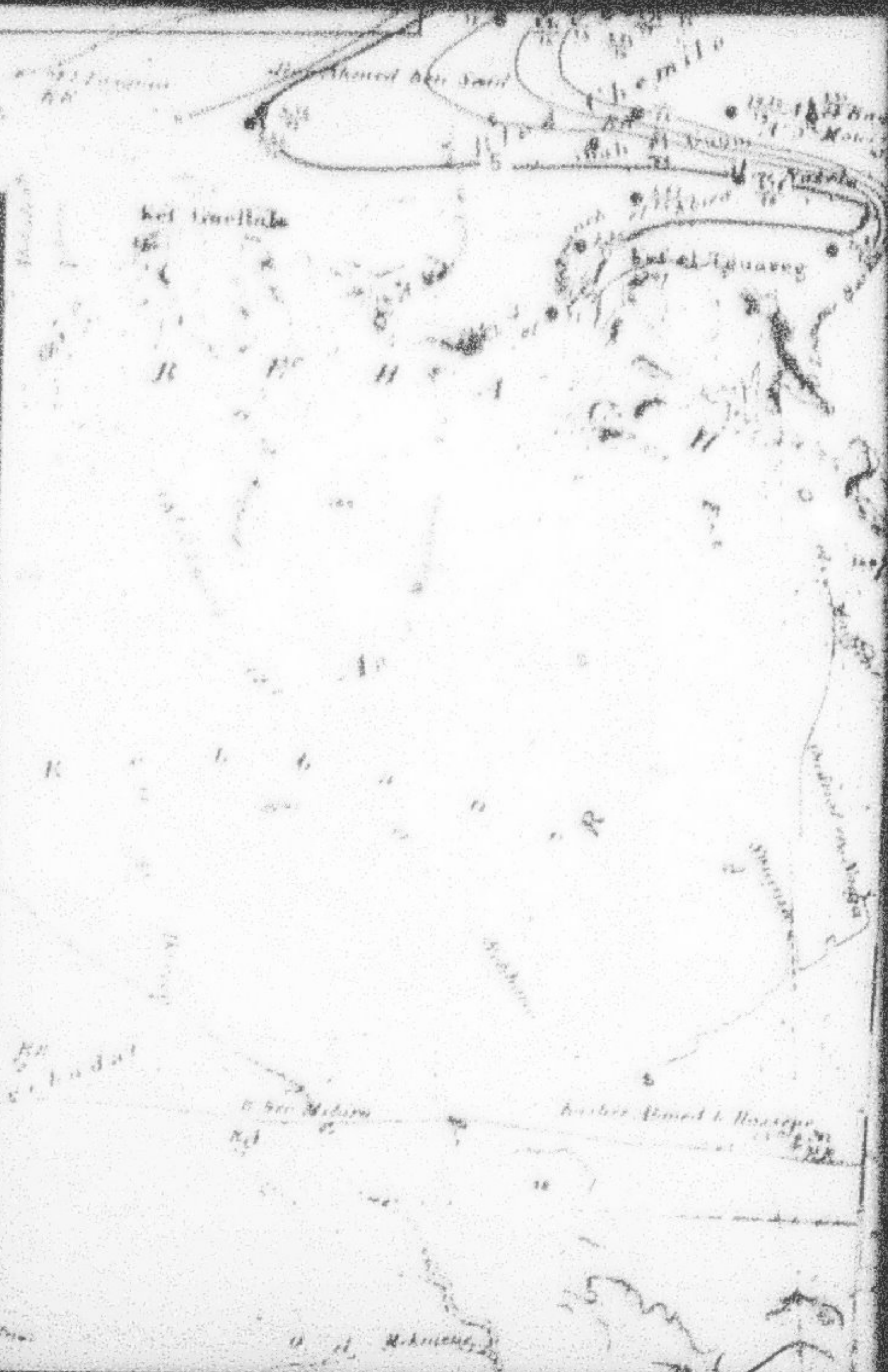
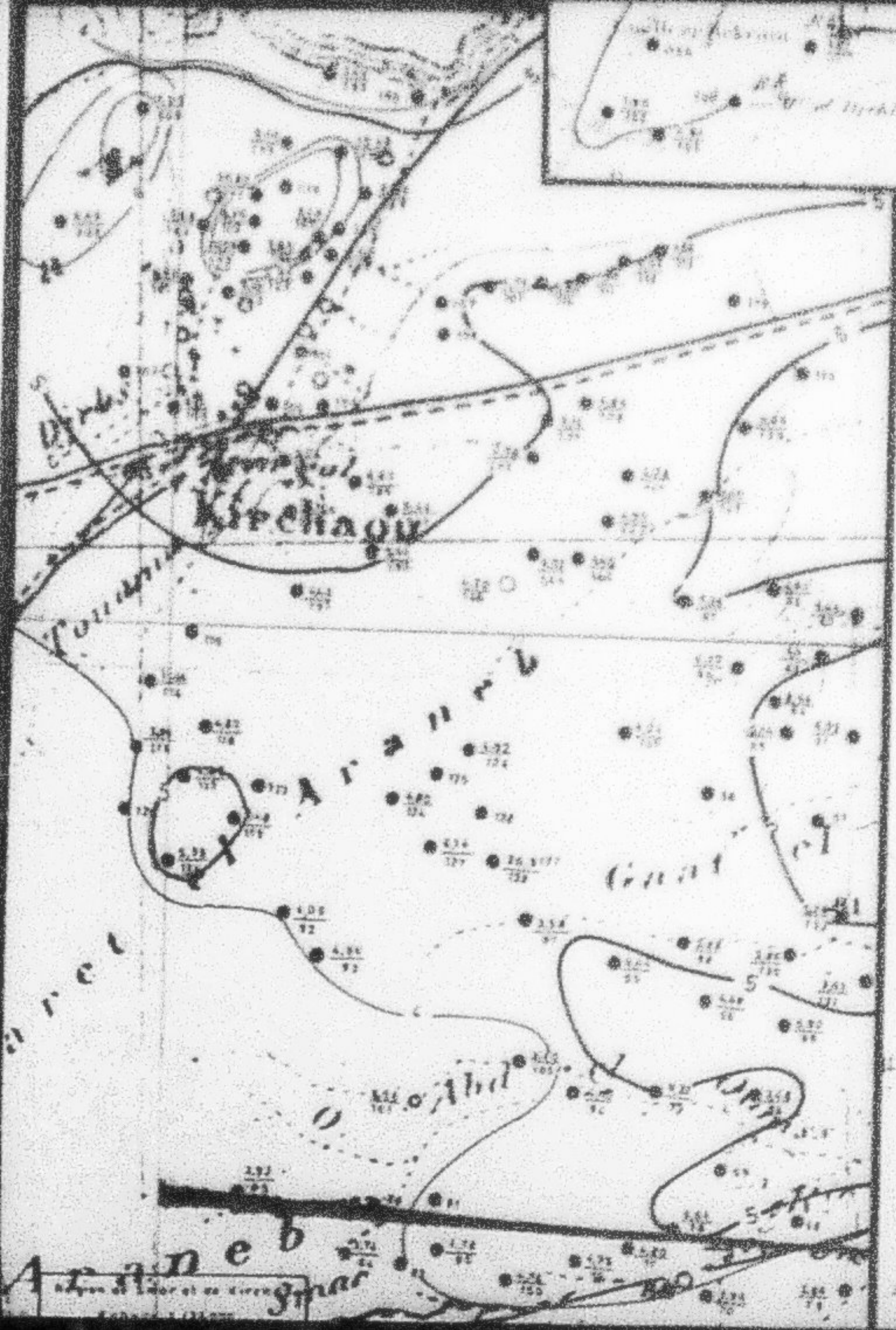


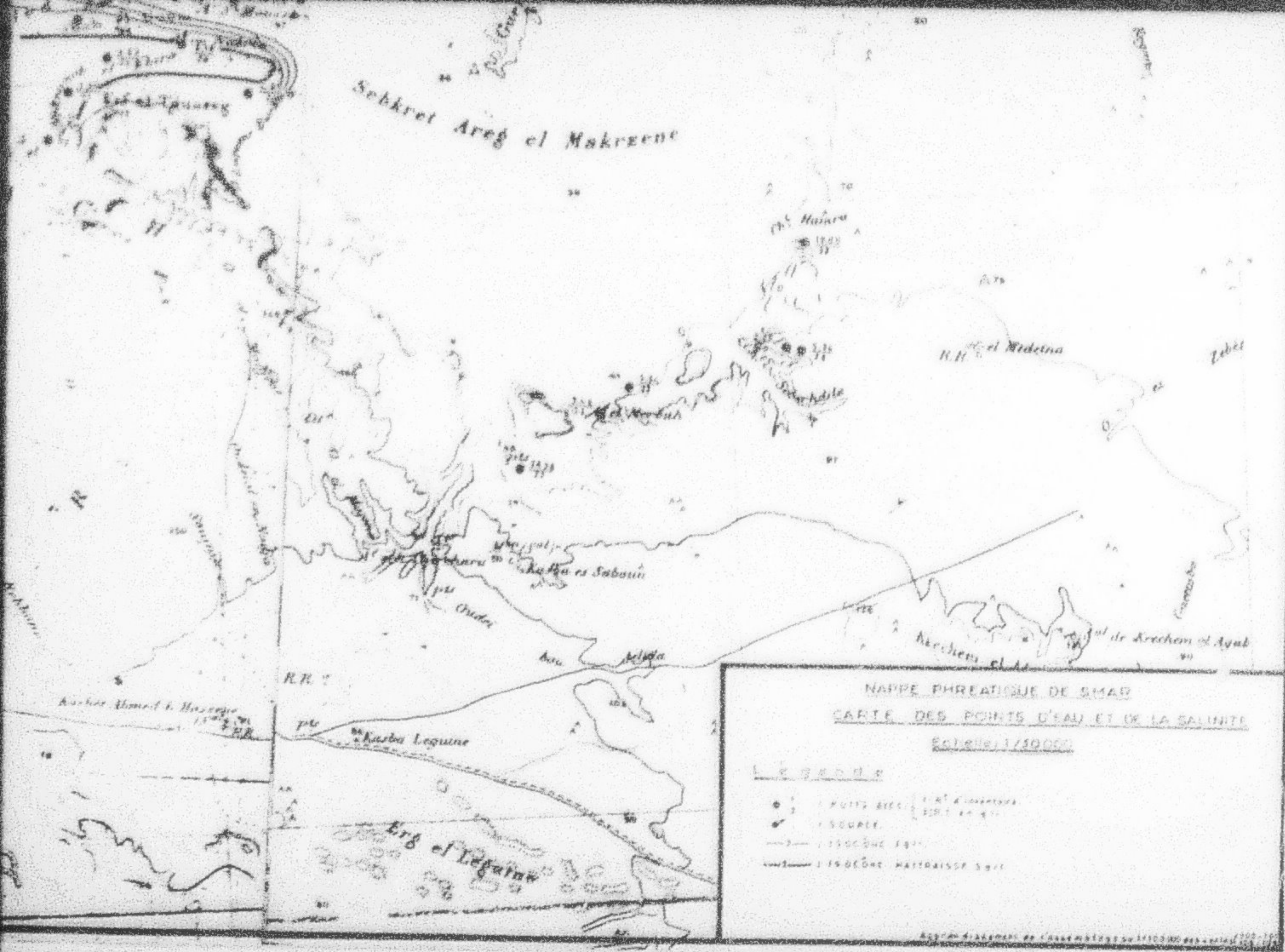
LEGENDE

- LIMITE DES BASSINS VERSANTS
- LIMITE DE SOUS-BASSINS D'OUED FESSI ALIMENTANT LA NAPPES PHREATIQUE
- - - ELARGISSEMENT D'OUED SARRAT
- SEBKHET ET ROLLEMENT HERENNE









Sahkret Areg el Makreene

NAPPE PHREATIQUE DE SMAR
 CARTE DES POINTS D'EAU ET DE LA SALINITE
 Echelle 1/50000

- LEGENDE
- POINTS D'EAU
 - POINTS D'EAU
 - SALINITE 1000
 - SALINITE 2000

FIN

50

VUES