

MICROFICHE N°

00210

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الزراعي
تونس

F

1

Page 12 of 12

DES RESSOURCES EN EAU

CH 10/0024



étude hydrogéologique
et prospection électrique
de la région de Chibou



REPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTRE DE L'INSTRUCTION
Direction des Sciences
ADJONCTE
Service des Sciences de la Terre

ETUDE /-/ YRAGSÉOLOGIQUE

ET

PROSPECTION ÉLECTRIQUE DE LA RÉGION DE THIDAN

—100—

M. ANTHONY
Géophysicien

A. TALLOT
Hydrogéologue

S O M M A I R E

AVANT-PROPOS

A - SITUATION GEOGRAPHIQUE

A1 - Pluviométrie

A2 - Hydrographie

B - SITUATION GÉOLOGIQUE -

B1 - Géologie

B2 - Tectonique

C - SITUATION HYDROGÉOLOGIQUE -

C1 - Historique des travaux entrepris

C2 - Inventaire des points d'eau

C2.1 - Cours d'eau

C2.2 - Sources

C2.2.1 - Sources des calcaires du GORRA et des Ghoulis

C2.2.2 - Sources du trias

C2.2.3 - Sources du néogène

C2.3 - Puits et forage

C3 - Les unités aquifères

C3.1 - Apports du trias

C3.2 - Aquifères karstiques

C3.2.1 - Cépanzien

C3.2.2 - Aturien

C3.2.3 - Eocene

C3.3 - Aquifère plio-quaternaire

C3.3.1 - Morphologie de la surface piézométrique

C3.3.2 - Salinité

C3.3.3 - Essais de débits

D - TRAVAUX GÉOPHYSIQUES -

D1 - Résultats obtenus

D1.1 - Sonnage électrique étalon sur le forage 6690/1

D1.2 - Les sondages électriques en général

D1.3 - Carte de résistivités apparentes

D1.4 - Coupes électriques

D1.5 - Carte des résultats

E - ÉLÉMENTS DE BILAN -

E1 - Ressources dynamiques

E2 - Alimentation

E2.1 - Alimentation des calcaires

E2.2 - Alimentation de l'ensemble de la zone étudiée jusqu'à l'insolubilité

E2.3 - Alimentation de la cuvette de THIBAR

F - EXPLOITATION

G - PROGRAMME COMPLÉMENTAIRE D'ÉTUDE

FIGURES

- 1 - Carte de situation
- 2 - Série stratigraphique
- 3 à 22 - Analyses chimiques
- 13 - Essai de réception du puits 1910/3
- 14 - Relation transmissivité - débit spécifique
- 15 - Essai sur le forage 6690/1 - Abaissement
- 16 - Observation de la remontée du forage 6690/1
- 17 - SE étalon sur le forage 6690/1
- 18 - SE 4
- 19 - SE 3, 7, 11, 19
- 20 - SE 12 et 13
- 21 - SE 20 à 25
- 22 - Pluviométrie

PLANCHES

- I - Carte géologique - Plan de situation
- II - Carte des profondeurs du plan d'eau
- III - Carte piéscétrique
- IV - Carte des salinités
- V - Carte des isochlores
- VI - Carte des isosulfates
- VII - Carte des résistivités apparentes (AB = 500 m)
- VIII - Coupes électriques
- IX - Carte des résultats

Les ressources aquifères de la haute vallée de la Medjerda en aval de Jendouba sont très limitées quantitativement et surtout qualitativement.

Ainsi la Division des Ressources en Eau n'a-t-elle été amenée à l'interroger aux ressources du Djebel JORJA, symétrique perché se dressant sur l'horizon à 900 m d'altitude en moyenne, soit à 600 m au dessus de la plaine de THIAMR laquelle est directement alimentée par les nombreuses sources du piémont de ce Djebel.

Le potentiel aquifère de la région étudiée pourra, d'une part, servir à l'alimentation en eau potable de THIAMR, d'autre part à contribuer au développement des parcelles irriguées existantes (Domaine de THIAMR, Agro-complex du KOURIAN).

Cette étude rassemble les données géologiques, hydrogéologiques et géophysiques de la zone étudiée.

A - SITUATION GEOGRAPHIQUE -

Les routes n° 61 (THEROUSSIEU-RENA) et 72 (MAXIAN-BOU SALIM) limitent la zone étudiée respectivement à l'Est et à l'Ouest. Les limites Nord et Sud sont constituées par la MEDITERRANEE et par la ligne de crête séparant les bassins versants des Oueds TESSA et KALLID du bassin versant de l'Ouest THIAMR (Fig. 1).

La prospection géophysique se limitera à la plaine proprement dite de THIAMR.

Cette zone étudiée sera toutefoism replacée dans son contexte géographique et les cartes présentées synthétiseront les travaux effectués entre les méridiens LAMBERT 399-437 et les parallèles LAMBERT 350-370 (cartes de SOUK EL ARBA, SOUK EL KHEDIS, OUED ZAKIA et THEROUSSOU).

A1 - Pluviométrie -

Le pluviomètre de THIAMR avec 61 années d'observation permet le calcul d'une moyenne de 516 mm. La valeur minimale observée ne dépasse pas 325 mm alors que la valeur maximum atteint 916 mm.

Cette pluviométrie a été analysée par le Service Hydrologique et a permis l'ajustement d'une loi statistique (loi appliquée : GOODRICH)

	ANNÉES HUMIDES					ANNÉES SECHES							
FREQUENCES	0,001	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,5	0,8	0,9	0,95	0,98	0,99	0,999
Hauteur en mm	105	910	870	809	775	690	572	467	421	388	358	342	313

avec pour coefficient de variation 1,79.

Le nombre de jours de pluie est en moyenne de 94 par an se répartissant comme suit :

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
Nombre de jours de pluie	6	8	10	13	14	11	11	9	6	4	1	2

Les ressources aquifères de la haute vallée de la Medjerda en aval de Jendouba sont très limitées quantitativement et surtout qualitativement.

Ainsi la Division des Ressources en Eau n'a-t-elle été amenée à l'interroger aux ressources du Djebel JORJA, symétrique perché se dressant sur l'horizon à 900 m d'altitude en moyenne, soit à 600 m au dessus de la plaine de THIAMR laquelle est directement alimentée par les nombreuses sources du piémont de ce Djebel.

Le potentiel aquifère de la région étudiée pourra, d'une part, servir à l'alimentation en eau potable de THIAMR, d'autre part à contribuer au développement des parcelles irriguées existantes (Domaine de THIAMR, Agro-complex du KOURIAN).

Cette étude rassemble les données géologiques, hydrogéologiques et géophysiques de la zone étudiée.

A - SITUATION GEOGRAPHIQUE -

Les routes n° 61 (THEROUSSIEU-RENA) et 72 (MAXIAN-BOU SALIM) limitent la zone étudiée respectivement à l'Est et à l'Ouest. Les limites Nord et Sud sont constituées par la MEDITERRANEE et par la ligne de crête séparant les bassins versants des Oueds TESSA et KALLID du bassin versant de l'Ouest THIAMR (Fig. 1).

La prospection géophysique se limitera à la plaine proprement dite de THIAMR.

Cette zone étudiée sera toutefoism replacée dans son contexte géographique et les cartes présentées synthétiseront les travaux effectués entre les méridiens LAMBERT 399-437 et les parallèles LAMBERT 350-370 (cartes de SOUK EL ARBA, SOUK EL KHEDIS, OUED ZAKIA et THEROUSSOU).

A1 - Pluviométrie -

Le pluviomètre de THIAMR avec 61 années d'observation permet le calcul d'une moyenne de 516 mm. La valeur minimale observée ne dépasse pas 325 mm alors que la valeur maximum atteint 916 mm.

Cette pluviométrie a été analysée par le Service Hydrologique et a permis l'ajustement d'une loi statistique (loi appliquée : GOODRICH)

	ANNÉES HUMIDES					ANNÉES SECHES							
FREQUENCES	0,001	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,5	0,8	0,9	0,95	0,98	0,99	0,999
Hauteur en mm	105	910	870	809	775	690	572	467	421	388	358	342	313

avec pour coefficient de variation 1,79.

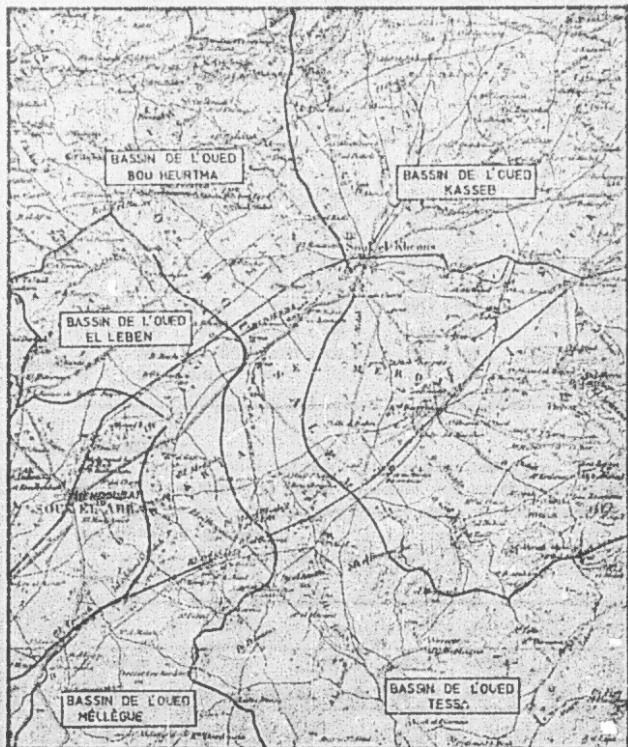
Le nombre de jours de pluie est en moyenne de 94 par an se répartissant comme suit :

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
Nombre de jours de pluie	6	8	10	13	14	11	11	9	6	4	1	2



CARTE DE SITUATION

EXTRAIT DE LA CARTE DE SOUK EL ARBA MRA (JENDOUBA) AU 1/300,000



La station de THIBAR est située à une altitude de 360 m environ, et le Djebel GORRA à une altitude moyenne de 800 m. Or on estime que pour 100 m de dénivelé, la pluviométrie peut varier de 20 mm par an. Il pourrait donc tomber sur le Djebel GORRA une pluviométrie moyenne de 700 mm.

Pluviométrie annuelle : THIBAR

ANNEE	P	ANNEE	P	ANNEE	P	ANNEE	P
1900-1901	438	1919-1920	707	1937-1938	395	1955-1956	670
1902	432	1921	705	1939	913	1957	562
1903	458	1922	678	1940	503	1958	586
1904	619	1923	822	1941	551	1959	941
1905	376	1924	649	1942	564	1960	453
1906	656	1925	582	1943	380	1961	390
1907	713	1926	510	1944	515	1962	536
1908	666	1927	384	1945	402	1963	627
1909	782	1928	638	1946	514	1964	846
1910	579	1929	772	1947	512	1965	561
1911	654	1930	585	1948	408	1966	515
1912	464	1931	544	1949	727	1967	340
1913	364	1932	557	1950	609	1968	396,0
1914	798	1933	485	1951	554	1969	423,1
1915	977	1934	582	1952	641	1970	775,9
1916	635	1935	696	1953	731	1971	606,4
1917	700	1936	529	1954	625	1972	542,2
1918	677	1937	539	1955	535	1973	715,5
1919	898						

A2 - Hydrographie -

Le réseau hydrographique constitué essentiellement par l'Oued DJEBBA devenant l'Oued THIBAR est fortement encaissé. Ceci est dû au relèvement récent de la cuvette de THIBAR. De ce fait, le réseau est devenu destructif attaquant les reliefs existants.

Cet oued est surveillé par le Service Hydrologie par les stations suivantes :

STATIONS	Longitude	Latitude	Altitude	ordonnée
Barrage (Ste. Marie)	5277/1	7-43-50	40-50-70	205
Thibar (Pont route Bou Salem)	4244/1	7-40-25	40-60-30	155

5 - SITUATION GÉOLOGIQUE -

5.1 - GÉOLOGIE -

Sous avons reporté sur la planche 1 les levés au 1/50,000 de J. BOLLÉ (cf. Revue de l'ENSA - Recherche Géologique) intégrant essentiellement le Djebel GORRA et la plaine de THERAK. Les cartes hydrogéologiques provisoires au 1/200,000 de FANTIS et BOCH EL ARRA tracées par M. BELIMAC ont permis de compléter la planche présentée.

En partant de la base, la série stratigraphique serait la suivante (fig. 2) :

T³ Trias : Celui-ci peut être observé sur la route SIDI GRUJIL - THERAKOON.

Les différentes géologiques qui ont étudié le trias (BOLLÉ, CHAMON) admettent la série suivante :

- assise argilo-gypseuse inférieure, argile baracides et argile grise à gypse.
- ensemble dolomitique médian.
- argiles baracides avec cargemiles.
- série gréseuse.

Bien que la datation de cette série soit contestée, elle constitue malgré tout le socle constant du crétacé et fréquemment celui du tertiaire. Son épaisseur pour atteindre 500 à 800 m.

En Crétacé au Miocène, la région est caractérisée par une sédimentation de mer profonde. L'accumulation de dépôts sur de grandes épaisseurs implique un phénomène très net de subsidence.

C_{1-II} Aptien :

Constitué de marnes schisteuses et de quartzites. A la fin de cet étage, il y a passage progressif à des marnes noduleuses alternant avec des marno-calcaires bleu noir disparaissant sous les éboulis du Djebel GORRA.

Vient ensuite l'Albien formé par des marnes avec quelques intercalations marno-calcaires.

C₂₋₃ Cénozoïque-Turonien :

Le crétacien affleure au sud de l'étude sous forme de marnes et de calcaires fossilifères en plaquettes.

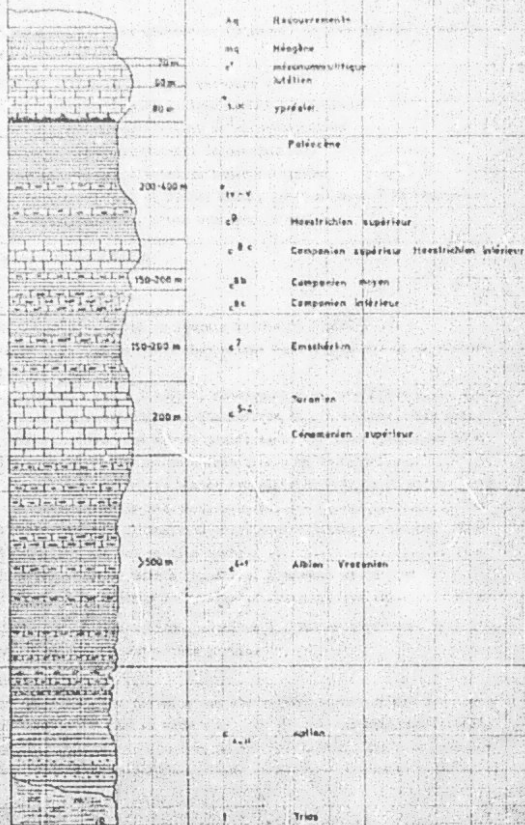
La continuité de sédimentation et le passage continu du faciès aux séries sur et sous-marines est la preuve de l'existence de sédiments turoniens.

La coupe présentée dans le numéro 5 des Monographies régionales s'établit comme suit :

De la base au sommet :

- plaquettes devenant plus marneuses et passant finalement à des marnes schisteuses.
- marnes noduleuses bleu grisâtre, à la base desquelles s'intercalent deux à quatre bancs de calcaires gris.

SÉRIE STRATIGRAPHIQUE



- au sommet des marnes précédentes, les intercalations marne-calcaires se font de plus en plus denses.
- ensemble de calcaires blanchâtres, un peu crayeux avec intercalations marneuses très peu épaisses.

Aux environs de DJERBA, dans le SOU-TOUIL, l'épaisseur augmente (200 m) et la facies devient franchement calcaire.

Séonien

C⁷ Emschérien :

Constitué de marnes gris-bleu, épaisses, coupées par une barre de marne calcaires.

C⁹⁻¹⁰ Aturien : formant la série suivante :

- calcaires et marne-calcaires blancs (campanien)
- marnes avec intercalations de marne-calcaires
- calcaires crayeux ~~et~~ saifs (Maestrichtien)
- marnes avec une dizaine de bancs calcaires

Sur le versant Nord du Djebel GORNA, les deux barres se confondent en un seul ensemble calcaire d'une centaine de mètres.

C^{14-V} Marnes suessoniennes

C^{1-III} Tpression-lutétien

M. SOLIGNAC a décrit la coupe suivante du Djebel GORNA :

Viennent au dessus des marnes noires dans-continues et en concordance :

- 1) Couche marneuse, jaunâtre, glauconieuse et phosphatée 1,4 m
- 2) Calcaires subcristallins blanchâtres et glauconieux, puis gris, alternant avec des marnes jaunâtres et des lits rognonneux 50 m
- 3) Alternances de marne-calcaires blancs et de calcaires.
Ensemble de calcaires blancs avec lits de nodules de silice et alternances de marnes 22 m
- 4) Calcaires gris cristallins avec intercalations marneuses.. 30 m
- 5) Calcaires gréseux et lits marneux 15 m
- 6) Alternances de marnes jaunâtres, gypseuses et de grès glauconieux à dents de squeles 20 m

Cette dernière formation appartient à l'Eocène supérieur, mais l'érosion anté-miocène en a enlevé une partie.

M³ P néogène

L'ensemble de ces terrains ont été regroupés, rassemblant les terrains virobeniens (ARBOUC el MARKOUCH), les argiles latéritiques et sables rubiginieux d'origine pluvio-lacustre du pontien et enfin les grès, conglomérats et sables du pliocène provenant de la dégradation des grès éocène et pontien.

- au sommet des marnes précédentes, les intercalations marne-calcaires se font de plus en plus denses.
- ensemble de calcaires blanchâtres, un peu crayeux avec intercalations marneuses très peu épaisses.

Aux environs de DJENBA, dans la BOU-TOUIL, l'épaisseur augmente (200 m) et la facies devient franchement calcaire.

Sénonien

C⁷ Maastrichtien :

Constitué de marnes gris-bleu, épaisses, coupées par une barre de marne calcaires.

C⁹⁻¹⁰ Aturien : formant la série suivante :

- calcaires et marne-calcaires blancs (camparien)
- marnes avec intercalations de marne-calcaires
- calcaires crayeux ~~et~~ saifs (Maastrichtien)
- marnes avec une dizaine de bancs calcaires

Sur le versant Nord du Djebel GORAA, les deux barres se confondent en un seul ensemble calcaire d'une centaine de mètres.

C^{14-V} Marnes suessoniennes

C^{1-III} Tpression-lutétien

M. SOLIGNAC a décrit la coupe suivante du Djebel GORAA :

Viennent au dessus des marnes noires dans-senoniennes et en concordance :

- 1)Couche marneuse, jaunâtre, glauconieuse et phosphatée 1,4 m
- 2)Calcaires subcristallins blanchâtres et glauconieux, puis gris, alternant avec des marnes jaunâtres et des lits rognonneux 50 m
- 3)Alternances de marne-calcaires blancs et de calcaires.
Ensemble de calcaires blancs avec lits de nodules de silice et alternances de marnes 22 m
- 4)Calcaires gris cristallins avec intercalations marneuses.. 30 m
- 5)Calcaires gréseux et lits marneux 15 m
- 6) Alternances de marnes jaunâtres, gypseuses et de grès glauconieux à dents de squeles 20 m

Cette dernière formation appartient à l'Eocène supérieur, mais l'érosion anté-miocène en a enlevé une partie.

M³ P néogène

L'ensemble de ces terrains ont été regroupés, rassemblant les terrains virobeniens (ARBOUC el MARKOUCH), les argiles latéritiques et sables rubiginieux d'origine pluvio-lacustre du pontien et enfin les grès, conglomérats et sables du pliocène provenant de la tégradation des grès éocène et pontien.

C'est cette série qui a recoupé le forage 5990/1. Localement on peut apercevoir des horizons de calcaire lacustre (sur la rive droite le L'Quesl THIBAN) probablement d'âge pliocène voire quaternaire ancien.

La Les éboulis méritent d'être notés principalement sur le versant Nord-Ouest du Djebel GORAA. Ce sont d'ailleurs les calcaires latétiens de ce Djebel entaillés dans des schistes successifs qui constituent l'essentiel de ces éboulis.

On peut considérer à l'extrême que ce matériel éolique est en perpétuel renouvellement, chaque saison pluvieuse entraînant d'importantes glissements de terrain.

Dans la région de la mine de Sebba Aouinet, cette nappe de glissement est limitée par un bourrelet frontal très net, littéralement modelé sur la morphologie quaternaire.

q Alluvions du quaternaire constitué essentiellement d'argile de couleur brique.

B2 - Tectonique -

La structure du synclinal du GORAA est assez régulière dans sa partie septentrionale, mais elle est tronquée obliquement par un important accident, de direction générale NE-SO, marqué par une ligne tectonique avec failles parallèles et décrochements E-O et N-NE - S-SO.

On remarquera en outre que le flanc NO du Djebel GORAA est fortement redressé. Ceci apparaît nettement aux sources Aïn ESSABAI et MESSB.

BULZE a pu mettre en évidence la succession de quatre phases de glissement au cours de l'ère tertiaire dont la principale est post-éocène entraînant le redressement des grès néogènes observables à DJENBA et à l'ascension du Djebel GORAA.

Ce n'est que vers la fin des dépôts dans la cuvette de THIBAN qu'il serait produit le glissement de la nappe d'éboulis messonienne - latétiennne. Il est intéressant de souligner que ces dépôts sont des argiles rouges très dénotant ainsi un climat tropical et des latérisations embryonnaires.

C - SITUATION HYDROGÉOLOGIQUE -

C1 - Historique des travaux entrepris -

Cette région a été étudiée dans un premier temps pour la reconnaissance des gîtes de plomb et de zinc exploités depuis les Romains (gîte de galène du Djebel BOU-TOUL).

L'exploitation de cette mine jusqu'à la cote 450. nécessitait en 1906 l'exhaure de 10 l/s. Ces travaux sont aujourd'hui ralentis vu les importantes venues d'eau.

Il en est de même de la petite exploitation de SEBA AOUINET qui a dû cesser en 1913, les venues d'eau étant toujours trop fortes relativement aux moyens d'exhaure.

En 1934, STEKFINSEY effectuait un lever géologique complémentaire de la région soulignant les indices de pétrole existant au contact éocène-miocène-trias (5.033.034).

Enfin, en 1966, SCLZE proposait un programme de recherche hydrogéologique pour la mise en valeur du Domine de THIBAR. Ainsi, douze sondages à main d'une profondeur de 3 à 28 m furent réalisés par le Service RMI début 1968 et fin 1968 un forage profond (n° 6070/1).

Les levés géologiques ont été précisés ces dernières années par le SERVICE GÉOLOGIQUE (feuille de TROUSSEUX).

C2 - Inventaire des points d'eau -

Dès le début de cette étude, il s'est avéré nécessaire de réaliser un inventaire détaillé de tous les points d'eau de la région afin d'obtenir une idée des qualités aquifères des différents terrains et de la nature des différentes eaux rencontrées.

Il a ainsi été relevé 159 puits et 40 sources. La mesure de la conductivité a permis de déduire une valeur du résidu sec de chaque point d'eau. Le Laboratoire Central a par ailleurs effectué 36 analyses complètes d'eau de puits et 36 analyses complètes de sources en Juin 1969 auxquelles il faut ajouter 57 analyses complètes effectuées par le Laboratoire d'Analyse des Eaux de la P.R.E.

C2.1 - Cours d'eau -

Le seul cours d'eau important est l'Oued THIBAR directement alimenté par la nappe alluviale. Il joue donc, au point de vue hydraulique, un rôle de drainage. L'examen de la carte piézométrique confirmera d'ailleurs cette hypothèse.

OUED THIBAR	MILLIGRAMMES PAR LITRE						DH	R.S.
	Ca	Mg	Na	So4	Cl	Co3		
S ₁ (Amont Domine)	120	6	32	130	53	114	31	459
S ₂ (Aval Domine)	160	6	64	202	107	126	41	669
S ₃ (2500 m après le Drainage)	220	6	136	307	249	120	55	1038

Ces analyses datent du 9.12.1972. Ce jour l'Oued s'écoulait à 7 l/s en amont du Domine (Oued DJERBA), à 48,6 l/s en aval du domine et à 103 l/s 2500 mètres plus en aval montrant ainsi un apport important. Si en amont, l'eau de l'Oued THIBAR présente des points communs avec l'eau de la nappe alluviale (fig. 5), cette eau devient après Ste MARIE chlorurée calcique (fig. 11).

C.2.2 - Sources

On peut les grouper en plusieurs familles distinctes :

- Sources des calcaires du GORAA et des éboulis.
- Sources du Trias.
- Sources du néogène.

C2.2.1 - Sources des calcaires du GORAA et des éboulis -

De nombreuses sources émergent des calcaires Lutétiens (2309/3, 2310/3, 5215/3, 5216/3, 5219/3), Sénoniens (5206/3, 5218/3) et peut être Chammassiens. Les plus importantes proviennent des calcaires Lutétiens.

C'est dans le cas des calcaires Lutétiens du synclinal perché à sur-imperméable comme celui du Djebel GORAA que la karstification sera la plus développée. On peut en effet observer sur le plateau presque NE de ce Djebel des estavelles la plupart du temps absorbantes mais fonctionnant parfois comme exutoirs en hiver en particulier dans la zone déprimée du Kalant el HOCHASSIA. Les galeries souvent étroites peuvent difficilement être reconnues.

Ce synclinal présentant un abaissement axial au niveau de DJEBEL, la majorité des eaux météoriques se retrouve à Aïn Ze SEEA et Aïn MEHAS (2309/3 et 2310/3). Un premier captage de ces sources a été réalisé durant la dernière guerre. C'est d'ailleurs grâce à l'abaissement de l'émergence de la nappe karstique qu'on peut aujourd'hui observer l'arrivée de nombreux chemins 1 à 2 m au dessus du captage actuel. La SONED envisage d'abaisser de nouveau le plan d'eau, ce qui est souhaitable car dans la région où apparaissent ces sources, on peut remarquer dans les normes saisonnières des pentes de 70° indiquant une réserve possible (zone morte) du moins dans la zone déprimée de DJEBEL.

Les eaux de ces sources présentent un pH d'équilibre de 7,6 (valeur obtenue en joignant $\left[\text{Ca}^{++} \right]$ à $\left[\text{CO}_3^{--} \right]$) (fig. 3). Le pH de l'eau étant inférieur au pH d'équilibre, l'eau est agressive. Dans tous les cas pour les sources du GORAA et des éboulis (exceptées n° 4219/3 et 5209/3 - voir sources du Trias), le rapport $\left(\frac{\text{Mg}^{++}}{\text{Ca}^{++}} \right)$ est inférieur à 0,7 indiquant que ces eaux proviennent de terrains calcaires.

Les sources 5206/3 et 5218/3 sont à rapprocher d'Aïn MILLITI (aujourd'hui captée et dont l'eau sera mise en bouteille) ou d'Aïn el GUENNA (1910/3) captée pour l'alimentation en eau potable de TEOURSOUK.

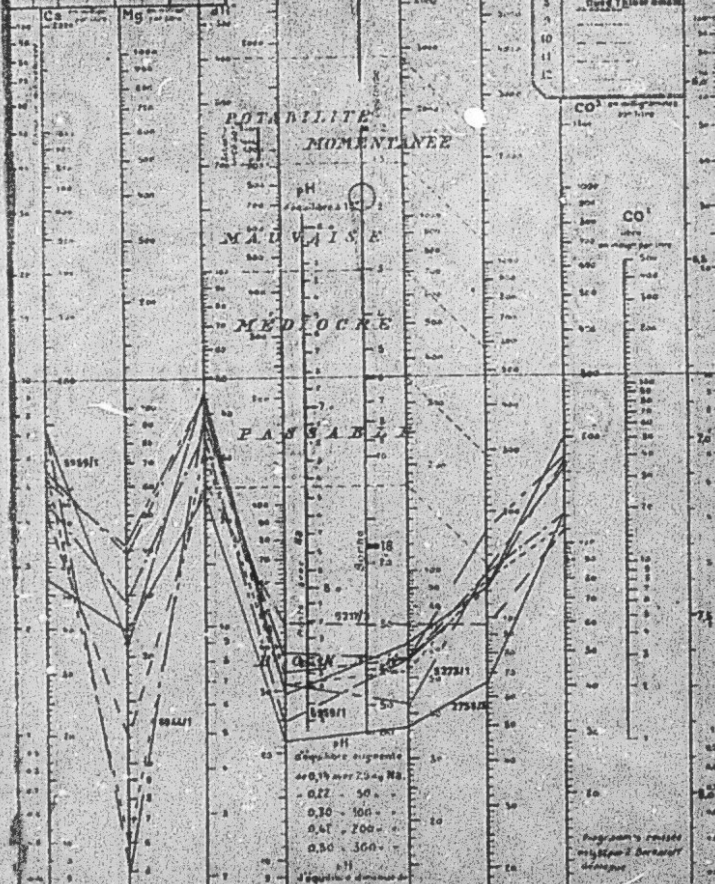
Ces eaux sont typiquement carbonatées calcaïques, parfois magnésiennes (6934/1, 4219/3, 5209/3, 5210/3), eaux par excellence chimiquement pures. Mais il n'en est pas de même bactériologiquement. L'absence de filtration en terrains calcaires rend ces dernières très sensibles aux pollutions de toutes sortes.

Leurs caractéristiques chimiques sont rassemblées ci-dessous

NOM	N° BIRH	MILLIGRAMMES PAR LITRE								dH
		Ca	Mg	Na	So ₄	Cl	Co ₃	H.S		
A. el Kasser	2252/1	60	5	10	19	21	93	240	17	
A. Si Hamra	2253/1	92	10	27	58	57	111	400	27	
A. Sabaï Aouinet	6933/1	138	15	51	53	120	171	600	40,5	
A. Sidi Krah	6934/1	32	51	60	36	99	162	440	29	
A. Amara	6936/1	124	19	59	48	170	120	550	39	
A.Djenane el Gafed	6939/1	148	22	29	125	64	207	660	46	
A. Melliti	403/3	94	10	21	19	57	132	333	26	
A. El Zerman	404/4	112	6	9	10	50	153	344	29	
A. El Ouerna	1910/3	106	9	34	23	53	147	440	50	
A. Bou Garrouch	2245/3	104	10	43	06	71	120	460	30	
A. Sekel	2309/3	72	7	15	38	43	102	300	21	
A. Mehna	2310/3	72	7	15	38	57	102	300	21	
A. El Gouad	2758/3	56	24	22	67	37	125	400	24	
A. Midoun	4819/3	56	41	35	50	71	132	400	31	
A. El Demous	ME20/3	86	13	22	40	57	135	360	29,5	
A. Zouga	5206/3	32	7	14	34	43	27	200	11	
A. Seiala	5207/3	96	7	25	15	43	150	340	27	
A. Dizar	5208/3	164	15	63	144	106	195	700	47	
A.Oum El Beuil	5209/3	60	100	66	144	120	204	700	56	
A. El Babbar	5210/3	52	37	56	86	113	90	450	26	
A. Zebda	5215/3	80	7	13	29	28	117	300	23	
A. El Hajar	5216/3	76	7	12	19	28	114	260	22	
A. M'oughjough	5217/3	84	12	47	96	71	111	460	26	
A. Sallan	5218/3	10	10	25	19	35	135	350	24	
A. Houshaas	5219/3	60	5	11	19	28	07	240	17	
A. El Kharrube	5220/3	68	2	13	19	28	96	250	18	
A. Elhara	5221/3	60	10	39	10	43	135	300	21	

Ces analyses sont représentées sur les diagrammes semi-logarithmiques BEVALOFF-SCHOELLER permettant ainsi de comparer les différentes eaux entre elles (fig. 3, 4, 5 et 6). On peut ainsi mettre en évidence la similitude existant entre les sources des calcaires liégeois et les différentes sources des éboulis.

pH	A	pH	A	pH	A	pH	A	No	Cl	SO ⁴	CO ³	LEGENDE
6.5	31.4	7.0	18.0	7.5	11.2	8.0	6.9	1	A	27342	1	A 27342
6.5	31.4	7.0	18.0	7.5	11.2	8.0	6.9	2	A	37372	2	A 37372
7.0	25.0	7.5	15.0	8.0	9.0	8.5	7.9	3	A	37371	3	A 37371
7.5	19.0	8.0	12.0	8.5	7.0	9.0	8.0	4	A	37371	4	A 37371
8.0	15.0	8.5	9.0	9.0	5.0	9.5	7.0	5	A	37371	5	A 37371
8.5	11.0	9.0	6.0	9.5	3.0	10.0	5.0	6	A	37371	6	A 37371
9.0	8.0	9.5	4.0	10.0	2.0	10.5	4.0	7	A	37371	7	A 37371
9.5	6.0	10.0	3.0	10.5	1.5	11.0	3.0	8	A	37371	8	A 37371
10.0	4.0	10.5	2.0	11.0	1.0	11.5	2.0	9	A	37371	9	A 37371
10.5	3.0	11.0	1.5	11.5	0.8	12.0	1.5	10	A	37371	10	A 37371
11.0	2.0	11.5	1.0	12.0	0.6	12.5	1.0	11	A	37371	11	A 37371
11.5	1.5	12.0	0.8	12.5	0.5	13.0	0.8	12	A	37371	12	A 37371



C2.2.2 - Sources du Trias -

Un certain nombre de sources ont pu être inventoriées au sein même du trias ou à sa limite.

Nous avons alors affaire à des eaux relativement peu chargées pour des eaux d'origine triasique (entre 1 et 3 g/l), de type sulfatées calciques ou sulfatées magnésiennes (fig. 7, 8 et 9). Cependant l'eau de la dernière source inventoriée et issue des dolomies du trias à un résidu sec très faible et présente un profil carbonaté-calcique tout comme Ain el HAMBA (R.S. = 395 mg/l).

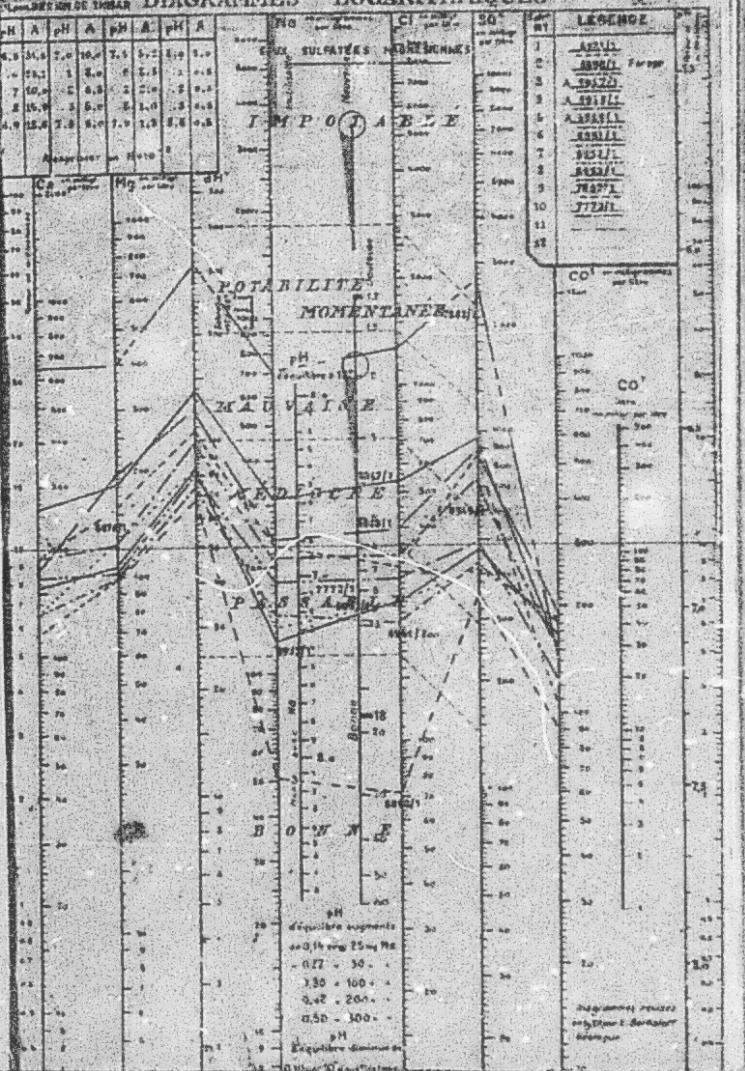
NOM	N° BIERH	MILLIGRAMMES PAR LITRE								dH
		Ca	Mg	Na	So4	Cl	Co3	P.S		
A. El Mourra	2328/1	456	224	140	1402	497	174	3000	206	
A. D'Ala	5207/1	454	155	115	1345	305	183	2600	180	
Source Romaine	5272/1	376	146	76	998	246	207	2310	154	
A. Main El Ghorban	6947/1	256	178	315	941	532	150	2750	130	
A. Pethiza	6948/1	168	190	238	864	390	189	2080	120	
A. El Kerman	6949/1	184	122	212	730	337	150	1660	96	
A. Seboun	6963/1	456	238	125	1536	426	235	3200	210	
A. Aladi	2292/3	133	99	57	24	106	312	940	70	
A. Dausou el Ma	2759/3	320	12	26	500	64	160	1100	82	
A. Ech Chfa	5211/3	368	214	260	140	515	354	2800	160	
A. Safsafa		302	83	26	869	153	150	1663	125	
A. sans nom		86	25	9	19	53	147	339	31	

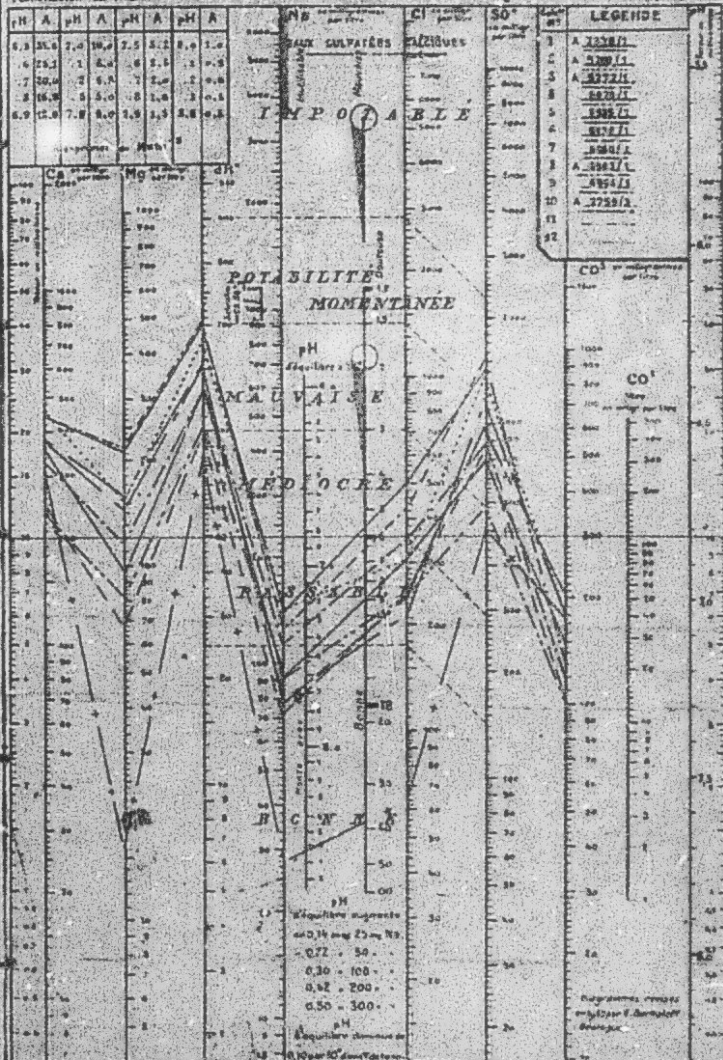
Parmis ces eaux, les sources n° 2328/1, 6963/1 et 5211/3 présentent un rapport $\frac{Mg}{Ca}$ supérieur à 0,7 pouvant indiquer qu'elles proviennent de dolomies. Pour les sources 6947/1, 6948/1, 6949/1 ce rapport dépassant l'unité indique que les roches d'où elles émergent contiennent des sels de Magnésiennes (Mg So4, Mg Co3).

Les points d'eau n° 4819/3, 5209/3, 5276/1 et 6934/1 situés dans les éboulis sont à rapprocher de ces dernières sources. Elles sont d'ailleurs en contact avec des pointements triasiques ou bien directement situées sur la dorsale triasique Ste. MARIE - Sidi MAHDI.

C2.2.3 - Sources du Néogène -

NOM	N° BIERH	MILLIGRAMMES PAR LITRE								dH
		Ca	Mg	Na	So4	Cl	Co3	R.S.		
A. Metra	4965/1	236	73	325	263	674	197	1820	64	
A. El Humam	5270/1	100	53	48	78	85	100	700	47	
A. Metouia	3391/3	120	34	132	115	213	162	800	44	





Aïn NETTA est de type chlorurée sodique alors qu'Aïn METOUA est chlorurée calcique (fig. 10 et 11).

Aïn el HAMEK n'est autre que la nappe phréatique affleurant près de l'Oued THIBAR au contact de la dorsale triasique.

02.3 - Puits et forage -

Les analyses chimiques (annex. 1) sont représentées sur les diagrammes semi-logarithmiques BEKLOFF-SCHOLLER (fig. 3 à 12) permettant la comparaison des eaux entre elles.

L'inclinaison des droites rejoignant deux éléments donnés est fonction du rapport quantitatif existant entre ces deux éléments. Les rapports les plus caractéristiques sont essentiellement $\frac{[Na]}{[Ca]}$, $\frac{[Mg]}{[Ca]}$, $\frac{[SO_4]}{[Cl]}$ et aussi $\frac{[HCO_3]}{[Ca]}$.

L'ensemble des eaux des sources, qu'elles proviennent des calcaires Cénomaniens, Compiègniens ou Lutétien se retrouve dans la nappe d'éboulis présente au Nord-Ouest du Djebel GORAA. Cette nappe d'éboulis constitue en fait le relais permettant aux divers aquifères calcaires d'alimenter la plaine alluviale de THIBAR. On comprend de ce fait que la majorité des points d'eau de cette plaine présente des eaux de type carbonaté calcique (puits 5214/3, 5273/1, 6944/1, 6945/1, 6959/1, 6959/1) exceptionnellement magnésien (6937/1).

Toutefois, dès qu'on s'éloigne du centre de la plaine, apparaissent des eaux sulfatées calciques montrant la proximité du trias.

Le rapport $\frac{[SO_4]}{[Cl]}$ aura tendance à augmenter alors que le rapport $\frac{[HCO_3]}{[Ca]}$ diminuera en se rapprochant des massifs triasiques :

$$\text{Fig. 8 : } 1,7 < \frac{[SO_4]}{[Cl]} < 6 \quad \text{et} \quad 0,2 < \frac{[HCO_3]}{[Ca]} < 0,8$$

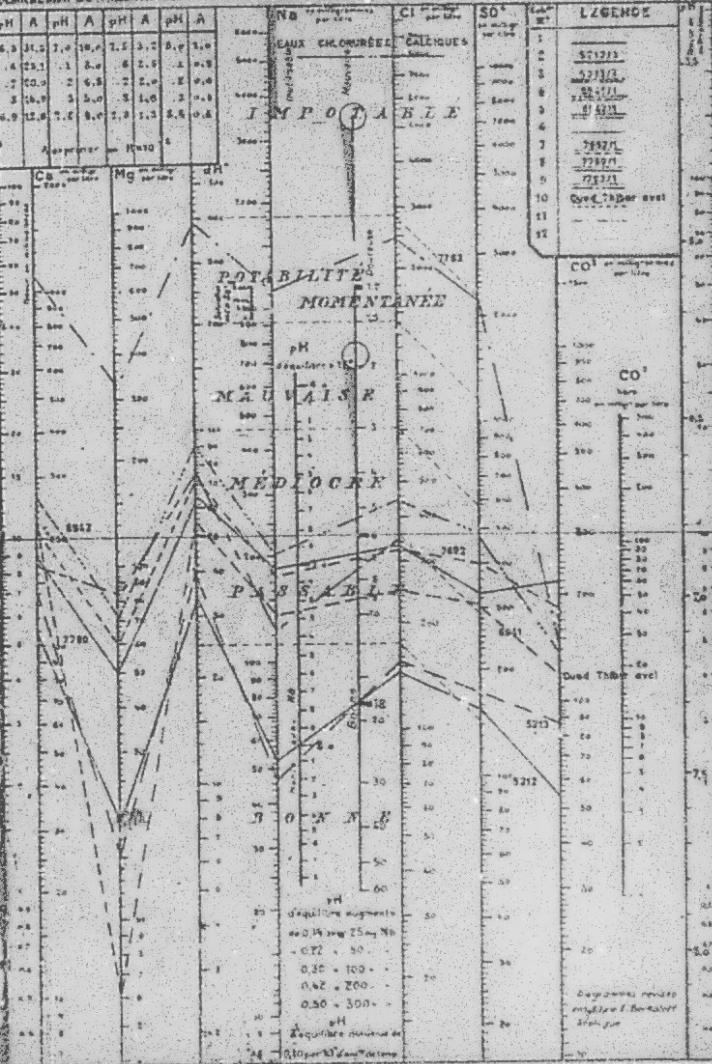
$$\text{Fig. 9 : } 1,4 < \frac{[SO_4]}{[Cl]} < 3,3 \quad \text{et} \quad 0,5 < \frac{[HCO_3]}{[Ca]} < 0,9$$

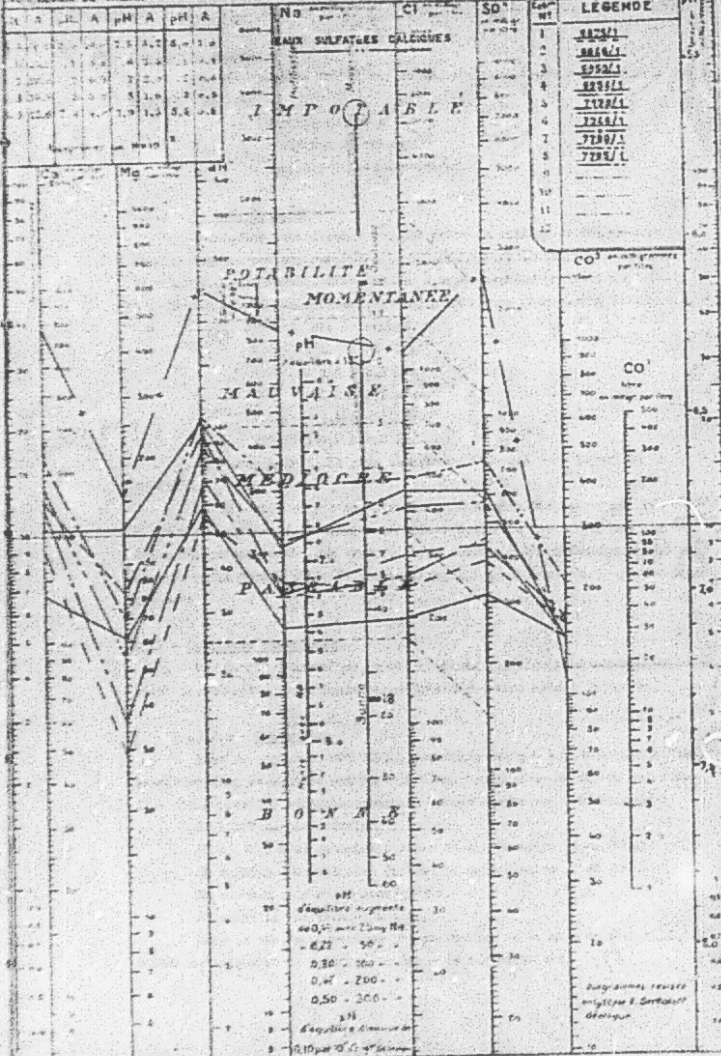
$$\text{Fig. 12 : } 1 < \frac{[SO_4]}{[Cl]} < 1,5 \quad \text{et} \quad 0,5 < \frac{[HCO_3]}{[Ca]} < 1$$

Les eaux chlorurées sodiques très nombreuses près de l'Oued TESSA qui traverse avant son entrée dans la plaine alluviale un massif triasique, n'ont été que partiellement représentées. Des eaux de même qualité se rencontrent aussi dans les terrains vindoboniens (AKCOUB el MANDOUCH) (fig. 10) accolés au trias du Djebel EL AROUSSA.

Enfin il est important de faire remarquer que le forage 6190/1 possède une eau typiquement sulfatée magnésienne. Dans cette famille, c'est toutefois cette eau qui a les meilleures caractéristiques chimiques au point de vue potabilité.

REGION DE THURM DIAGNOSTIQUES LOGARITHMIQUES 27 A





C3 - Les unités aquifères -

Les observations faites sur le terrain permettent de considérer trois types d'aquifères :

- apports du trias
- aquifères karstiques
- aquifère plio-quaternaire

C3.1 - Apports du trias -

Remarquons tout d'abord que les puits du village de THIEBA sont en réalité des sources captées (5272/1, 5274/1, 6961/1). Certains s'écoulent d'ailleurs régulièrement. L'eau de ces sources captées provient du trias dolomitique. Parmi les sources que nous considérons comme ayant la même origine, le débit observé est le suivant :

- 2326/1 : 2 à 72 l/s
- 5200/1 : 1,4 à 2,3 l/s
- 6947/1 : 1,2 à 4,7 l/s
- 6963/1 : 1,6 à 11 l/s
- 2759/3 : 0,2 à 1,2 l/s

La source 2326/1, la plus importante s'écoule vers la vallée de la MEDJERDA.

On ne peut donc pas apporter beaucoup d'éléments concernant les possibilités aquifères des dolomies du trias. Toutefois les considérer comme dépourvues d'eau serait une erreur. Elles peuvent à l'extrême former un réservoir qu'il serait utile de reconnaître tant quantitativement que qualitativement.

C3.2 - Aquifères karstiques -

Par aquifère karstique, nous entendons les calcaires éocènes, albiens, uran et éocènes. Leurs caractéristiques sont très différentes.

C3.2.1 - Cévennes -

Dans la région du BOU TOUIL, cet étage devient entièrement calcaire. Plusieurs forages miniers ont rencontré une centaine de mètres de calcaire. Il a été impossible malheureusement de situer exactement ces sondages :

- S1 : 107 m. de calcaire
- S2 : 52,1 m de calcaire (traces de galène entre 18 et 30 m)
- S4 : 105 m. de calcaire (traces de galène entre 45 et 80 m)
- S6 : 66 m. de marne avec pyrite.
- S7 : 55 m. de marne-calcaire.

Dans le but de poursuivre l'exploitation de la mine du BOU TOUIL, la SOTEMI envisagerait de rabattre la nappe de ces calcaires.

C3.2.2 - Aturien -

Ces calcaires donnent naissance à Aïn DENIR (5206/1 (altitude : 650m) et Aïn BELLAM (5216/3) à 570 m d'altitude. Notons qu'Aïn MELLITI est captée dans la même formation (côte : 570 m environ) ainsi qu'Aïn OUEIDA (côte 530m). Cette dernière a été aussi captée pour les besoins en eau potable de TEBOUSOUK. L'essai effectué afin de réceptionner l'ouvrage est résumé dans le tableau ci-dessous :

	Q en l/s	s en s
1 ^{er} palier : le 10/7/71 de 17H à 21H	16,55	0,54
2 ^e palier : du 10/7/71 à 21H au 11/7/71 à 18H	33,60	2,95
3 ^e palier : du 11/7/71 à 18H au 12/7/71 à 12H	37,36	4,76

Le déperditionnement de cet essai donne comme caractéristiques hydrauliques (fig. 13) : $5,0 \cdot 10^{-3} \leq T \leq 6,7 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$

Il est probable que la nappe captive de ces calcaires alimente directement les écoulements qui les recouvrent au Nord-Ouest du Djebel GORRA.

C3.2.3 - Ecène -

Nous avons vu que cet étage est représenté par des calcaires blancs ou rosés, cristallins, renfermant ou non des nummulites. Sa dureté lui a permis de fort bien résister à l'érosion et il forme ici un relief dénudé dont le sommet culmine à 963 mètres, sous forme d'une cuesta fortement lapineuse.

Ces calcaires présentent de nombreuses fractures subverticales bien couvertes avec parfois remplissage ferro-calcitique. Près d'Aïn ESSERAA, une fracture orientée N.NO-S.SE est même minéralisée.

Ils ont pu être testés près de TEBOUSOUK où ces calcaires constituent un karst enfoui sous les alluvions de l'Oued KHALLED. (Cf. Compte-rendu de fin de travaux et d'essais de pompage du forage 5349/3, 1972 - H.ZERIDI et A. KIATA). La transmissivité calculée lors des essais effectués sur ce forage est de l'ordre de $1,4 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$.

Pour le Djebel GORRA, bien que celui-ci soit largement fracturé et moyennement karstifié, il ne faut prendre cette valeur qu'à titre indicatif.

Sur le pourtour de ces calcaires affleurant sur environ 12 km², apparaissent de nombreuses émergences de débit minime. Toutefois, à EWERRA, la position déprimée du synclinal, en forme de gouttière franchement accusée permet un drainage plus important, d'où les sources d'Aïn ESSERAA et KHAS.

Le tableau suivant récapitule la première campagne de mesures de débit de ces sources :

DATE	2309/3	2310/3
16. 1.68	10,2 1/s	-
18. 5.69	16,0	10,3 1/s
23. 6.69	15,2	7,62
27. 7.69	15,0	9,00
31. 8.69	14,9	7,80
29. 9.69	11,0	6,50
18.11.69	17,5	15,5
25.12.69	33,0	-
17. 1.70	35,6	20,65

Ces mesures permettent de calculer leur indice de variabilité qui sont respectivement 3,49 et 3,17, lesquels sont vraisemblablement nettement plus élevés. Il y aura lieu de les vérifier après plusieurs années de surveillance.

On peut donc comme première approximation grossière calculer un coefficient de tarissement caractérisant ces deux sources. La relation $Q_t = Q_0 e^{-\lambda t}$ donne sous forme logarithmique $\log Q_t = \log Q_0 - (0,434 \lambda t)$

$$\text{Soit } \log Q_0 - \log Q_t = \lambda t, 0,434$$

Ce qui donne $\lambda = 0,0026$ pour la source 2309/3 et $\lambda = 0,0032$ pour la source 2310/3. Ceci n'est qu'une approche qu'il conviendra de contrôler la campagne de jaugeages de cette année ayant été perturbée par le captage de ces sources.

Il est vraisemblable que le débit de ces sources est fourni pour au moins 75 % par des ouvertures étroites, les ouvertures larges fournissant le complément.

Ces coefficients de tarissement permettent de calculer la capacité d'emmagasinement des calcaires.

$$\text{Source 2309/3} - V = 531.620 \text{ m}^3$$

$$\text{Source 2310/3} - V = 277.950 \text{ m}^3$$

Soit pour ces deux sources 809.570 m³ de réserves. Toutefois, notons que celles-ci sont sous-estimées le débit à l'instant $t = 0$ ayant été pris par défaut et pouvant être nettement plus important.

Remarquons enfin que durant la période d'été (de Mai à Septembre 69) il ne s'est écoulé que 354.700 m³.

Dès lors, on comprend qu'il y a intérêt d'abaisser au maximum le plan d'eau d'une des deux sources.

03.3 - Aquifère plio-quaternaire -

03.3.1 - Morphologie de la surface pédontrique -

Nous avons tracé les lignes de courant et dégagé les axes principaux d'écoulement (Pl. III).

La profondeur du plan d'eau (Planche II), est importante près des affleurements exception faite des marécages de BULLA-REHIA et de la cuvette de THIBAR. Dans toutes les autres zones, elle dépasse 10 mètres. Au contraire dans la cuvette de THIBAR et entre la GP N° 6 et la voie ferrée TUNIS - GHARDIMOU elle est inférieure à 5 mètres parfois même à 2,5 mètres (zones hauchurées).

Dans la plaine de THIBAR proprement dite, les courbes isopièzes dessinent des arcs de cercle à concavité orientée vers l'aval, plus serrée toutefois sur la rive gauche de l'Oued THIBAR. Le gradient hydraulique, alors très élevé, de l'ordre de 5 pour 100, indique un débit important, ce qui se conçoit pour une zone de piémont.

A la sortie de la cuvette de THIBAR, une partie du potentiel aquifère souterrain draine par des calcaires lacustres situés en aval de Henchir THIBAR se retrouve dans les eaux superficielles. De ce fait la pente va diminuant jusqu'à 6 pour 1000.

Outre la MEDJEDA, les principaux axes de drainage sont l'Oued MEL-LEUE, l'Oued MELAH et l'Oued THIBAR dans sa partie amont.

C'est dans la zone comprise entre l'Oued TESSA et la GP N° 72 que le gradient hydraulique est le plus faible (1,1 pour 1000). L'écoulement en effet y est très lent, les pertes par évapotranspiration sont considérables.

Dans la zone plus particulièrement surveillée, au Sud de la voie ferrée TUNIS-GHARDIMOU, il a été possible de déterminer l'amplitude des variations des niveaux. Ces amplitudes sont toujours faibles près de la MEDJEDA (0,2 à 0,9 m), par contre nettement plus élevées près de l'Oued MASSILA (1,7 à 7,5 m en amont). En ce qui concerne la cuvette de THIBAR proprement dite, les niveaux oscillent de 0,3 à 1,9 m.

C3.3.2 - Salinité -

Avec la proximité du diapir du Djebel el AROUSSA, on pourrait à juste titre être inquiet quant à la qualité des eaux souterraines. Or, les salinités des eaux rencontrées sont dans leur grande majorité acceptables. Ceci est dû principalement au fait que la limite du bassin versant de la cuvette de THIBAR passe au Nord par le village de THIBAR n'englobant ainsi que peu de terrains triasiques. Les eaux de ruissellement du Djebel el AROUSSA ne se déversent donc pas dans la cuvette de THIBAR mais dans la vallée de la MEDJEDA par l'intermédiaire de l'Oued el OUSMAR.

Au contraire, au Sud-Est, la ligne de crête passe par le Djebel GORRA et nous avons vu que la structure synclinal de ces calcaires formant gouttière près de DJERBA favorise l'écoulement de la nappe karstique qu'ils contiennent vers le versant Nord-Ouest.

Sur la planche IV, sont reportés les points d'eau inventoriés (puits et sources) avec les valeurs de leur résidu sec.

La zone étudiée a été replacée dans son contexte géographique afin de souligner l'importance des sources du synclinal du Djebel GORAA. Ces dernières, par l'intermédiaire des éboulis, donnent naissance à une nappe phréatique dont le résidu sec ne dépasse pas 1,5 g/l et qui est drainée par l'Oued THIBAR.

Ce n'est que vers sa confluence avec la KEJNERA que la salinité de cette nappe phréatique augmente.

En effet, à l'Ouest de la zone étudiée vers JENDOUBA, la nappe alluviale de la plaine de la KEJNERA a un résidu sec dépassant souvent 5 g/l dû essentiellement à la concentration par évaporation des eaux de celle-ci.

La zone où les eaux présentent une salinité moindre sera donc située entre les eaux saumâtres de la nappe phréatique de la KEJNERA et celles contaminées par le trias du Djebel EL AROUSSA.

Les isochlores présentées sur la planche V confirment ces observations.

En effet, on voit que les eaux contenant moins de 200 mg par litre d'ion Cl^- sont limitées, au Djebel GORAA, à son piedmont et à la plaine de THIBAR et que la majeure partie du débit s'écoule entre Ste MARIE et le Dj. Sidi MAHDI.

Ce fait est particulièrement net sur la planche VI présentant les teneurs en sulfates des points d'eau. On voit nettement apparaître la pollution des eaux souterraines par le trias du Djebel Sidi MAHDI, par la dorsale triasique Ste. MARIE - Ste MARGUERITE et enfin par le Djebel EL AROUSSA.

Outre l'extrême Nord de l'étude, le Djebel GORAA, son piedmont et la cuvette de THIBAR présentent des eaux de bonne potabilité ($SO_4 \leq 250$ mg/l).

Les renseignements apportés par ces trois cartes - salinité, isoteurs en chlore et en sulfate marquant par leur bonne concordance l'existence d'un passage préférentiel des eaux de bonne qualité issues de la cuvette de THIBAR.

C3.3.3 - Essais de débits -

15 essais POUCHET ont été effectués sur le terrain par H. KENCHI.

Chaque essai est représenté en annexe sous forme de courbe arithmétique donnant le rabattement en fonction du temps. La partie à forte pente correspond à la vidange du puits et de ses abords ; la pente plus faible à la baisse de la nappe elle-même. En dehors du cas de stabilisation, la baisse du puits et celle de la nappe sont simultanées ; la différence de pente accuse seulement la prédominance d'un effet sur l'autre.

Dans la mesure du possible, une détermination de la transmissivité, généralement selon HOUFERT et POUCHAN, a été toujours recherchée.

Le tableau suivant résume le déroulement des essais :

N° BIPH	ABAISSEMENT		REMONTÉE		Débit en l/s
	DURÉE	s en m	DURÉE	s en m	
5992	5H00	1,20	1H05	1,20	9,4
6078	3H50	1,16	4H00	0,68	4,7
6937	2H20	0,43	7H00	1,38	10,5
6944	4H00	0,85	12H00	0,51	10,7
6945	4H20	1,88	7H00	1,65	10,7
6951	4H00	1,77	2H20	1,77	6,8
6959	5H35	9,01	4H00	2,29	9,5
6961	1H30	0,59	1H30	0,55	7,5
6964	5H00	1,14	2H20	1,14	4,7
6966	3H40	3,62	4H00	0,92	8,3
7128	2H30	1,21	5H00	1,21	4,1
7129	4H00	1,08	2H20	1,08	5,0
7130	5H00	2,72	4H00	1,61	5,3
7131	3H00	2,70	4H30	2,27	9,4
7141	3H20	3,56	7H00	3,18	7,5

RESULTATS DES ESSAIS

N° BIPH	Q	Q/s	TRANSMISSIVITE	
			Abaissment	Remontée
5992	9,21	7,67	1,8.10 ⁻³	1,3.10 ⁻³
6078	2,60	1,75		6,6.10 ⁻⁴
6937	2,32	0,67		
6944	9,51	14,63		6,4.10 ⁻³
6945	6,63	3,52		1,5.10 ⁻³
6951	5,57	3,14		6,5.10 ⁻⁴
6959	5,06	0,65		4,5.10 ⁻³
6961	7,24	12,27	4,8.10 ⁻³	5,4.10 ⁻³
6964	3,36	3,38	7,4.10 ⁻⁴	6,0.10 ⁻⁴
6966	2,05	0,78		
7128	3,96	3,28		9,0.10 ⁻⁴
7129	4,78	4,42	1,3.10 ⁻³	1,0.10 ⁻³
7130	3,25	1,19		4,5.10 ⁻⁴
7131	7,35	2,72		7,9.10 ⁻⁴
7141	5,61	1,57		6,6.10 ⁻⁴

D'après la formule de DUPUIT :

$$Q = \frac{\pi K}{L} \frac{H^2 - h^2}{(R/c)}$$

Q étant le débit du puits en m³/s

K le coefficient de perméabilité de DARCY en m/s

H la hauteur d'eau dans l'aquifère en m.

h la hauteur d'eau dans le puits par rapport au substratum impénétrable.

R le rayon d'action en m

r le rayon du puits en m.

Date _____

3041051VTF

12887 21-421574

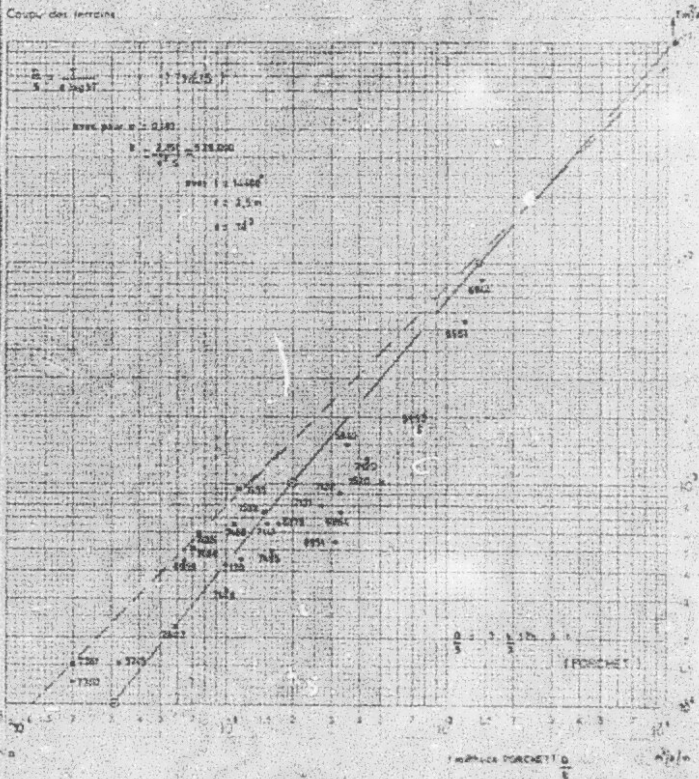
செய்துள்ள நேரம் 10.30

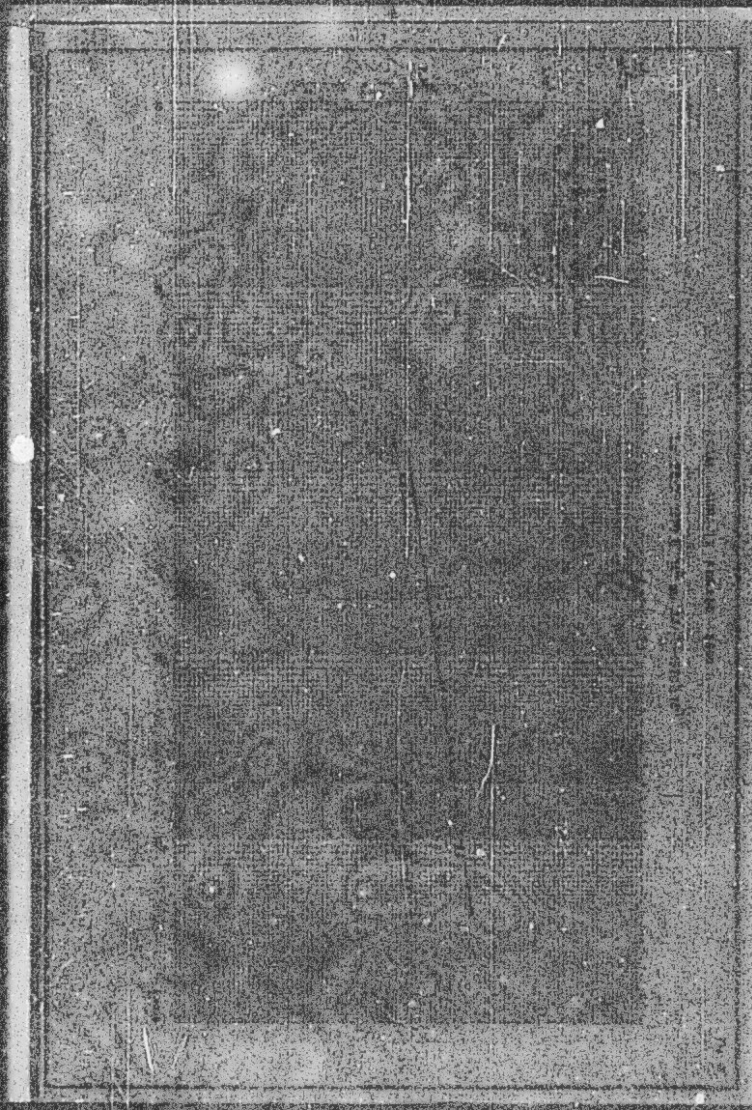
Code de surface

* Essais effectués en 1972

* Autres essais effectués dans la plaine quaternaire de la haute vallée de la MEDJERDA

Corpo dei ferrigni





DISTRIBUCION DE LA PUEBLA EN PAGOS 6/26/1

UN + 1/1

Empiriquement, PORCHET a admis que :

$$1. \frac{R}{r} = Cte = 4,651$$

$$d'où Q = \frac{2K}{3} (H^2 - h^2)$$

$$Or H^2 - h^2 = (2H - s)s, s \text{ étant le rabattement}$$

$$d'où Q = \frac{2K}{3} s (2H - s)$$

$$\frac{Q}{s} = \frac{2K}{3} (2H - s)$$

On voit que d'après PORCHET, dans l'hypothèse de puits captant tout l'aquifère jusqu'au substratum imperméable, ce qui est rarement le cas, le débit spécifique calculé selon cette méthode devrait être inférieure à $\frac{47}{3}$ représenté sur la figure 14 par la droite en pointillé.

On s'aperçoit ici que la méthode PORCHET a tendance à surestimer les débits spécifiques d'un aquifère.

Ceci est à rapprocher de la formule de THEIS où le débit spécifique est dans le cas de points d'eau similaires, (essai de même durée sur des puits de même rayon, même coefficient d'emmagasinement) proportionnelle à la transmissivité.

Sur la figure 14, on a représenté la courbe théorique en tirets en prenant une durée moyenne des essais effectués de 4 heures, un rayon de 2,5 m et un coefficient d'emmagasinement de l'ordre de 10^{-3} .

L'ensemble des essais effectués tant dans la plaine de THIBAR que dans la haute vallée de la MEDJERDA (Etude hydrogéologique et prospection électrique de la haute vallée de la MEDJERDA de la région du KEF et AGUED 1972-1974 - ANDRIEU ET TALBOT) montre bien la relation existant entre le débit spécifique calculé selon la méthode PORCHET et la transmissivité obtenue sur papier semi-logarithmique.

Sur la forage 6690/1 (voir coupe en annexe) un essai de longue durée a été exécuté (Cf. essais de débits sur le forage THIBAR I - 1970 - THIESSIER). Les données numériques de ce rapport ont permis le dépouillement de cet essai (fig. 15 et 16). La transmissivité est de l'ordre de $6,6$ à $9,1 \cdot 10^{-5}$ m²/s.

D - TRAVAUX GEOPHYSIQUES -

Ils ont consisté en la réalisation de 32 sondages électriques (SE dans le texte) suivant la méthode SCHLUMBERGER, un longueur de ligne AB = 1000 m.

Leurs emplacements figurent sur la planche I. Ils ont été réalisés du 14 au 19 AVRIL 1974 par MM. CUNEOCHI et DALDOUL, Ateliers Techniques.

Le but de la prospection était l'étude des alluvions et éboulis contenant la nappe phréatique et éventuellement du substratum cratéricien dont les calcaires Atariens et turo-cénomaniens peuvent constituer des objectifs aquifères.

Bien que la remplissage mio-plio-quaternaire se soit révélé stérile au forage 6690/1 dans la centre de la cuvette, il pourrait, par ailleurs, présenter des changements de faciès le rendant plus perméable, aussi la prospection a été étendue à l'Est, notamment dans la plage près de l'Oued THIBAR où le résidu sec est voisin de 1 g/l.

D1 - Résultats obtenus -D1.1 - Sondage électrique étalon sur le forage 6690/1 (fig. 17) -

On voit que le forage est resté à 172 m dans les formations argilo-sableuses du mio-pliocène dont le sondage électrique permet d'évaluer la résistivité à 13 ohm-m environ. Cette valeur est confirmée par le carottage électrique qui indique que la majorité des terrains traversés a une résistivité voisine de 10 ohm-m (argiles) et comporte des passages généralement minces dont la résistivité varie de 25 à 50 ohm-m (sables, galets).

La valeur déduite du SE est donc une valeur "moyenne" d'anisotropie.

Les résultats de l'essai de pompage sont en concordance avec la lithologie : 1,8 l/s pour 30,4 m de rabattement.

On voit également que le forage a été arrêté à proximité immédiate du substratum résistant provoquant la branche ascendante finale du diagramme.

Ce substratum dont on peut seulement dire que sa résistivité est supérieure à 40 ohm-m, peut débiter dans l'éocène, le crétacé ou dans le trias qui, comme nous l'avons vu, comporte des fractions dolomitiques ou gréseuses.

Etant données son épaisseur et sa résistivité il constitue en principe un aquifère potentiel.

D1.2 - Les sondages électriques en général -

Nous examinons d'abord le SE 4 (fig. 18) qui a été effectué sur les affleurements du Trias. Ce dernier apparaît en totalité résistant : sous une cinquantaine de mètres à 40 ohm-m se développe un épais marqueur dont la résistivité est de l'ordre de 100 ohm-m.

Le trias résistant peut donc au forage 6690 constituer le substratum du remplissage mio-pliocène. Du fait de sa résistivité on peut l'attribuer à des grès, des dolomies, mais aussi à des dépôts salifères massifs. Ces derniers n'ont cependant pas été repérés aux affleurements et les résultats de l'essai PORCHET effectué sur le puits N° 6661/1 voisin du SE et creusé dans le trias : $Q/S = 14,2$ l/s/m et $RS = 1,14$ g/l, montrent que l'on a affaire à une formation perméable renfermant de l'eau douce. Il s'agit probablement de grès ou dolomies et le trias peut donc, localement au moins constituer un aquifère intéressant.

Dans la cuvette, la plupart des SE montrent la présence du substratum résistant (voir SE 3, 9, 11 et 19 - fig. 19) dont la résistivité est souvent voisine de 60 - 100 ohm-m, comme au SE 4.

Bien qu'on ne puisse l'affirmer il semble d'après les résultats du SE étalon, et du SE 4, et du fait que la cuvette est pratiquement ceinturée par le trias que ce dernier constitue l'essentiel du substratum résistant. On remarquera qu'au SE 19 près du trias du Djebel SIDI MANDI le substratum résistant est situé à une dizaine de mètres à peine de la surface.

Mission THIBAP

Date AVRIL 1974

S.E.

Fig. 37

Forage

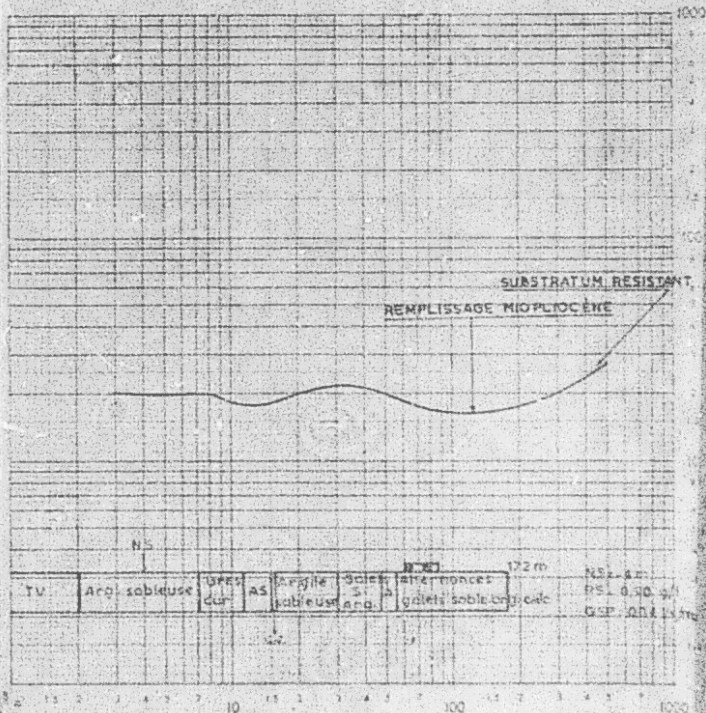
Interpretation

S.E. Etalon sur le forage 5402/1

Azimut de J.B.

Cote de surface

Coupe des terrains



Mission THIBAR

Date AVRIL 1973

S.E.

Fig. 12

Forage

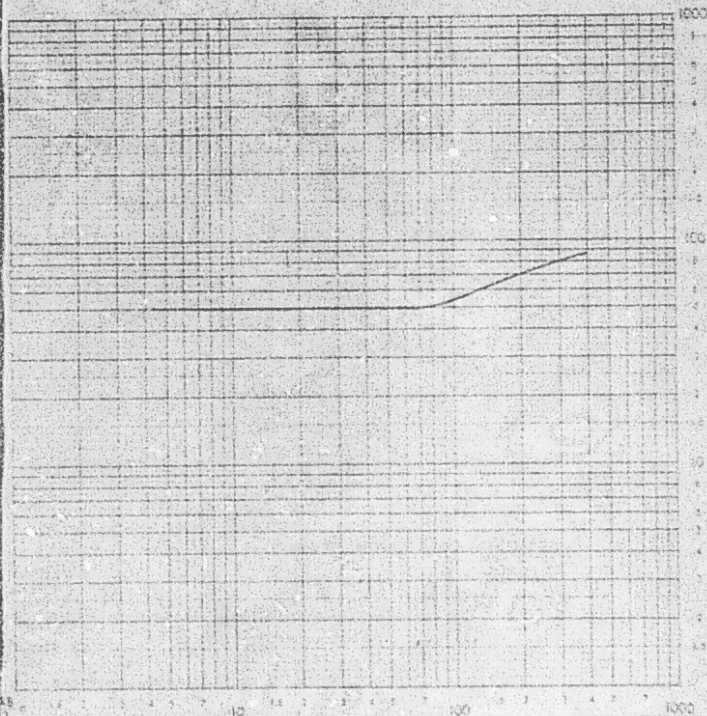
Interpretation

Azimet de AB

Cote de surface

SE 4 sur Trias

Coupe des terrains



Mission THIBAR
Date AVRIL 1974

S.E.
Forage

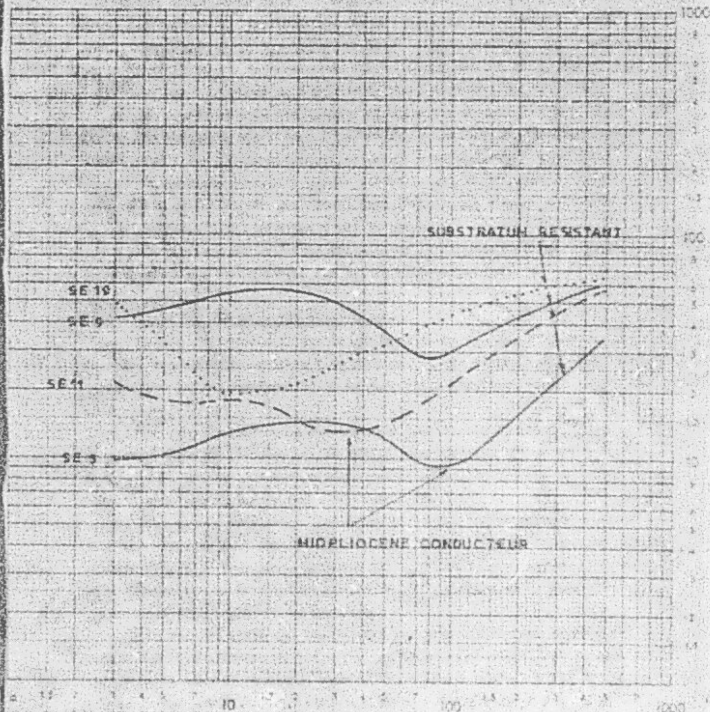
Fig. 19

Interpretation:

SE 3, 9, 11 et 15

Azimet de AS
Cote de surface

Coupe des terrains



Le remplissage mio-pliocène apparaît toujours comme essentiellement conducteur et sa résistivité peut être inférieure à 10 ohm-m (SE 3 - fig. 19). Si on admet que la salinité de la nappe est uniforme et voisine de celle mesurée au forage 6090/1 (0,8 g/l), il est donc en majorité argileux les valeurs les plus faibles correspondant à une proportion maximum d'argile.

L'imperméabilité du mio-pliocène (T voisin de 10^{-4} au forage 6090/1) paraît confirmée par la présence de très nombreuses sources, la nappe phréatique circulant préférentiellement dans la partie supérieure du remplissage probablement quaternaire (éboulis et alluvions) dont l'épaisseur très variable peut atteindre une cinquantaine de mètres (SE 12 et 13 - fig. 20). Sa résistivité comprise entre 30 et 50 ohm-m en moyenne indique qu'il s'agit d'une formation moins argileuse que le mio-pliocène sous-jacent.

En dehors de la cuvette : Les SE 20 à 25 inclus (fig. 21) sont caractérisés par l'absence du substratum résistant qui est ici trop profond pour influencer les diagrammes en longueur de ligne AB = 1000 m.

En conséquence le remplissage mio-pliocène devient ici très épais (puissance largement supérieure à 500 m) et, comme dans la cuvette, sa basse résistivité : 8 - 15 ohm-m traduit sa nature essentiellement argileuse.

On remarque également, comme par ailleurs, la présence du recouvrement résistant (alluvions probables) dont l'épaisseur atteint au maximum 40 m et la résistivité ne dépasse pas 50 ohm-m.

Compte tenu de la faible salinité de l'eau dans cette zone (1,2 g/l) ces alluvions ont probablement une nature sable-argileuse.

DI.3 - Carte des résistivités apparentes -

De ce qui précède il semble que dans toute la zone étudiée le mio-pliocène constitue un aquifère très médiocre et que seuls le recouvrement quaternaire (alluvions-éboulis) et le substratum résistant paraissent se révéler intéressants.

En ce qui concerne le recouvrement les valeurs en courte longueur de ligne sont trop influencées par la partie superficielle sèche dont l'épaisseur est mal connue pour qu'une carte des résistivités apparentes soit représentative de son épaisseur ou de sa lithologie.

Par contre nous avons établi une carte des résistivités apparentes pour une longueur de ligne AB = 800 m destinée à étudier le substratum résistant (Pl. VII) Pour cette longueur de ligne les valeurs seront d'autant plus élevées que le substratum est proche de la surface et on aura ainsi une image de la topographie de ce dernier.

On voit en effet que les valeurs les plus élevées sont situées sur ou proche des affleurements du trias ; elles décroissent régulièrement vers le centre de la cuvette où semble exister une dépression d'une NORD-SUD passant par le forage 5690/1. (substratum atteint à 172 m de profondeur). Ligne résistante marque nettement que le trias du relief de SAINTE MARIE s'étend prolonge à faible profondeur vers le S où il vient se relier à celui du Djebel SIDI MARI, On pourrait donc avoir affaire à une émergence pseudo-an-

Mission THIBAR
Date AVRIL 1974

S.E.
Forage

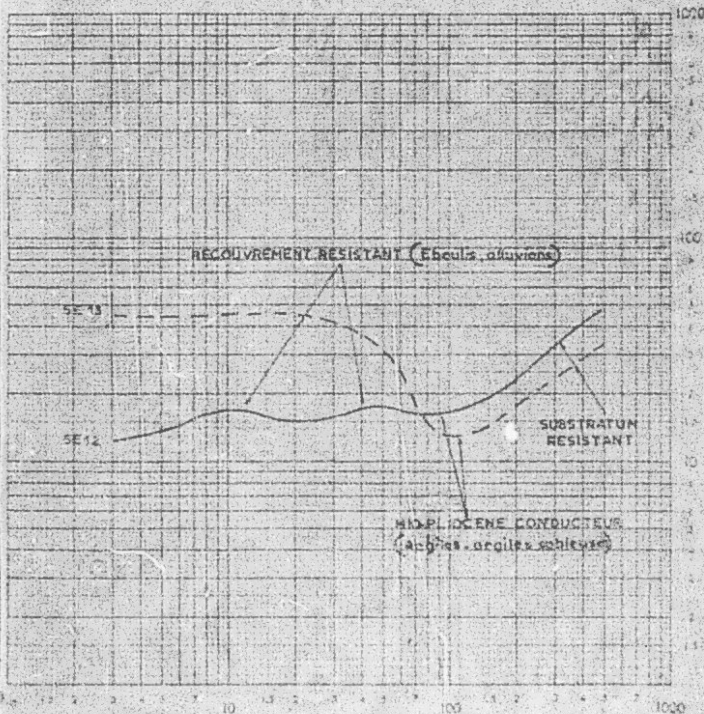
Fig. 20

Interprétation

SE 12 et 13

Azimat de AB
Cote de surface

Coupe des forages



Mission THIBAR
Date AVRIL 1974

S.E.

Fig. 21

Forage

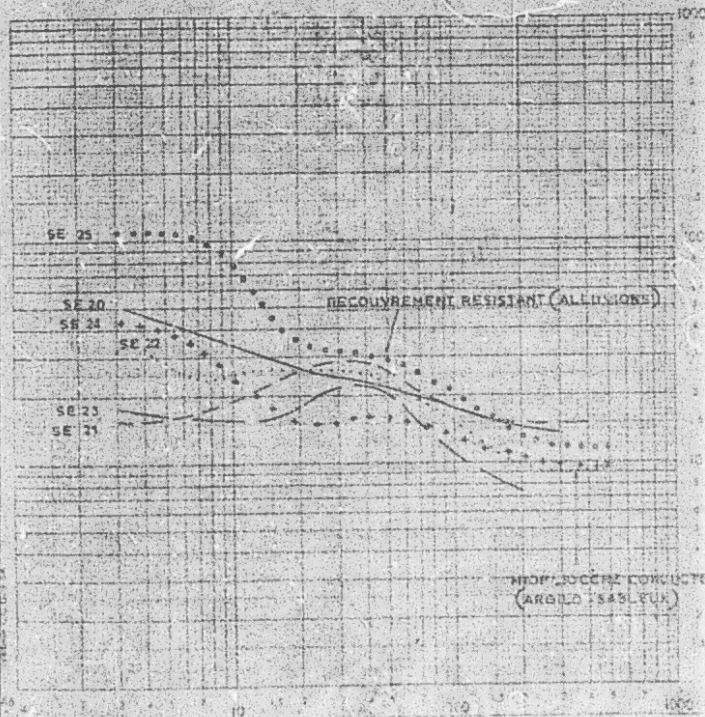
Interprétation

SE 20, 21, 22, 23, 24 et 25

Achèvement de A.B.

Cote de surface

Coupe des terrains



tielinale de trias dolomitique ou gréseux, venant plus ou moins parfaitement barrer à l'Ouest la cuvette de THIEB.

A l'Ouest de cet axe, entre les vallées des Oueds THIEB et MASSILA, où nous avons vu que le substratum résistant était rejeté à une profondeur dépassant 500 m, les valeurs de la résistivité apparente sont en conséquence très faibles et voisines de la résistivité vraie du mio-pliocène.

Cet carte est donc nettement en évidence dans la zone étudiée les deux unités séparées par une ramontée du trias résistant.

- 1 - La cuvette de THIEB avec deux aquifères : le recouvrement quaternaire et le substratum résistant correspondant probablement au trias.
- 2 - A l'Ouest la plaine alluviale où le mio-pliocène argileux devient très épais et où le seul aquifère est représenté par les alluvions.

NOTA - Bien que d'après les résultats du forage 6090/1 et les basses résistivités du miopliocène nous ayons considéré ce dernier comme un aquifère intéressant, il peut cependant comporter des passages grossiers relativement productifs mais non décelables par la prospection.

D1.4 - Coupes Electriques -

En nous aidant des résultats des SX étalons et paramétriques, mais le plus souvent en faisant des hypothèses sur les résistivités vraies des différents marqueurs nous avons dessiné les coupes représentées sur la planche VIII.

Les coupes 1, 2 et 6 montrent que le substratum résistant vient se raccorder normalement aux affleurements du trias, notamment celui de l'Amargue SAINTE MARGUERITE - Djebel SIDI MANDI. On remarque que le substratum présente généralement des résistivités élevées pouvant atteindre 100 ohm-m, sauf aux SE 14, 15, 16, 27 et 32 où sa résistivité varie entre 10 et 30 ohm-m.

Ces SE se groupent en 2 zones que nous avons reportées sur la carte des résistivités apparentes où on observe très bien le saut de l'influence de la basse résistivité du substratum.

La première zone (SE 14, 15, 32) se situe au sud de l'axe de la cuvette, la deuxième (SE 16, 27) au voisinage de la dépression du toit du trias au Nord de Djebel SIDI MANDI.

On peut, étant donné la position de ces zones expliquer l'existence des faibles valeurs par :

- 1°) - un engorgement de faciès du trias.
- 2°) - la présence au toit de ce dernier d'un nouveau marqueur dont il est difficile de préciser l'âge : étant donnée sa résistivité on peut cependant l'attribuer soit à des argiles éocènes ou crétacées soit au remplissage mio-pliocène.

On remarquera que ce dernier qui présente sur toutes les coupes une résistivité ne dépassant pas 13 ohm-m, apparaît aux SE 25 et 16 avec une résistivité de 20 - 25 ohm-m, donc voisine de celle du substratum moins résistant. Ces deux SE sont situés entre les deux zones définies plus haut et s'il s'agit du mio-pliocène on voit, qu'il existerait une deuxième dépression perpendiculaire à la première, l'épaisseur du mio-pliocène étant très importante aux SE 14, 15 et 32. Cette dépression recoupant l'émergence SAINTE-MARGUERITE - Djebel SIDI HANDEI pourrait se poursuivre à l'Ouest (SE 22, 23, 24)

Les coupes 2, 3 et 4 montrent dans leur terminaison Ouest l'existence d'une discontinuité électrique D qui est très nette et marque probablement la présence d'un accident à relief très important qui affecte le substratum et à l'Ouest de laquelle l'épaisseur du mio-pliocène est considérable.

Les coupes 1 et 6 mettent nettement en évidence la forme de la cuvette mio-plio-quaternaire de THIMAR, barrée à l'Ouest par le trias résistant de SAINTE-MARGUERITE.

Le mio-pliocène : comme nous l'avons vu est essentiellement conducteur (5-13 ohm-m), ce qui traduit sa nature à majorité argileuse. S'il s'agit bien de cette formation il pourrait cependant se révéler plus intéressant qu'au forage 6990/1 aux SE 18 et 26 et plus généralement dans la dépression transversale (substratum peu résistant).

Le recouvrement : généralement peu épais, étendu en partie (SE 32 et 15) ne semble pas présenter un intérêt aquifère considérable.

De toute façon la trop grande taille des SE n'en permet pas une étude efficace.

D1.5 - Carte des résultats -

Nous avons reporté les principaux renseignements de la carte de résistivité et des coupes électriques : axes résistant et conducteur, dépression EST-OUEST, accident D auxquels nous avons ajouté les courbes de niveau du toit du substratum résistant déduites des coupes électriques (carte IX).

La carte du toit du substratum résistant montre que la cuvette principale est limitée à la partie NORD-EST de l'étude et semble centrée sur le forage 6990/1. L'axe conducteur de la carte de résistivité apparente est donc est essentiellement dans sa partie sud à la présence du substratum moins résistant des SE 14, 15 et 32.

Par contre la dépression EST-OUEST est bien marquée ici par les courbes de niveau et pourrait donc être plus accentuée si même une partie seulement du substratum moins résistant appartient au mio-pliocène.

L'axe résistant correspond bien à une structure d'allure anticlinale du trias résistant; le raccordement des affleurements de SAINTE-MARGUERITE et de celui du Djebel SIDI HANDEI est ici mal visible car il est découpé par la dépression est-ouest. On remarquera que cette dernière est installée sur un faisceau de cassures parallèles dont la résultante a vraisemblablement un rôle d'effondrement.

L'accident B, dont le rejet vertical est supérieur à 500 m affecte une allure sub-rectiligne. On remarque qu'il correspond à la prolongation de la faille mentionnée plus au sud sur la carte géologique de la TUNISIE au 1/500.000 (CASTANI). Sur le terrain, c'est justement dans cette zone que le débit de l'Oued THIBAR augmente créant des marécages.

E - ELEMENTS DE BILAN -

E1 - Ressources dynamiques -

La formule de BARTY permet de calculer sur une section choisie les ressources dynamiques. Le calcul a été fait en aval au l'Henchir THIBAR avant que la nappe alimente franchement l'Oued THIBAR (isopîèse 300). Le même calcul a été refait bien en aval sur l'isopîèse 150 en étage.

Les éléments et les résultats de calcul sont résumés dans le tableau suivant :

	T en m ² /s	1	2 en m	Ressources dynamiques	
				en l/s	10 ⁶ m ³ /an
Isopîèse 300					
rive gauche	1,0.10 ⁻³	0,06	2.10 ³	120	
rive droite	0,4.10 ⁻³	0,02	1,7.10 ³	12,5	
				132,5	4,14
Isopîèse 150					
El Merija	1,8.10 ⁻³	0,0095	4.10 ³	61,2	
Placène	0,8.10 ⁻³	0,02	3,5.10 ³	52,8	
Oued Thibar	0,7.10 ⁻³	0,007	2,7.10 ³	12,2	
				126,2	3,94

E2 - Alimentation -

On doit considérer à part l'alimentation des calcaires lutiteux laquelle est constituée par l'infiltration de l'eau de pluie.

E2.1 - Alimentation des calcaires -

Dans le cas nous intéressant, karst pratiquement dénué presque sans sol, toute l'eau s'infiltrera, la seule reprise étant l'évaporation de l'eau humectant la partie tout à fait supérieure des fissures.

Il va de soi que plus les pluies sont intenses, moins la reprise par évapotranspiration sera grande (pluviométrie de 616 mm en 95 jours de pluie par an à THIBAR). Par ailleurs une longue saison sèche comme c'est le cas ne peut que diminuer l'évapotranspiration journalière moyenne.

Pour le Djebel GOKKA, on ne peut calculer l'infiltration, de nombreuses sources apparaissent autour de ce Djebel. On tentera une estimation par la rétro- des chlorures.

En effet $\frac{\text{quantité d'eau infiltrée}}{\text{Pluviosité}} = \frac{\text{Concentration en chlorure de l'eau de pluie}}{\text{Concentration en chlorure de l'eau de nappe}}$

$$\text{Coefficient d'alimentation} = \frac{[Cl] \text{ pluie}}{[Cl] \text{ nappe}}$$

les teneurs en chlorure étant

exprimées en mg/l $\lambda = \frac{0,8}{0,9} = 85\%$

Ce coefficient doit être pris comme un coefficient moyen. Il peut en effet varier du simple au double selon les années et même selon les mois.

Nous avons pu précédemment chiffrer les réserves des calcaires lutétiens à environ 810.000 mètres cubes. (calculées grâce aux données de l'étiage 1969 du Mai à Septembre 1969).

Or durant cette année (de Septembre 1968 à Août 1969) la pluviométrie a été déficitaire : 225 mm à THILLY. On peut estimer la pluviométrie tombée sur le Djebel GOMAL (superficie = 12 km²) à environ 300 mm.

L'alimentation de la nappe karstique est alors de l'ordre de :

$$12 \cdot 10^5 \times 0,5 \times 0,25 = 1,5 \cdot 10^5 \text{ m}^3$$

En année moyenne, il tombe sur le Djebel GOMAL plus de 700 mm de pluie fournissant à la nappe $2,1 \cdot 10^6$ mètres par an. Du fait même de la structure du synclinal, du fait surtout de la concentration dans le temps des pluies, un tel volume de pouce ne peut difficilement être retenu et on pourra observer en toutes ans l'apparition de nouvelles sources à la côte SW environ au sommet de la falaise calcaire.

22.2 - Alimentation de l'ensemble de la zone étudiée depuis l'écoulement 190-

Le ruissellement moyen annuel est donné par la formule approchée :

$$R = \frac{2}{3} \sqrt{P^2 + E^2} - E$$

On s'est tenu au 1er terme du développement pour $n = 3$ et $E = 1$.

$$R = \frac{2}{3} \sqrt{10,4^2} = 0,021 \text{ m}$$

Ce qui représente un écoulement moyen annuel de $2,4 \cdot 10^6$ mètres cubes.

Ceci peut être plus exactement vérifié par les jaugages effectués durant l'année de référence (1968-69). Il s'est en effet écoulé sous la pont route GOMALIN (station 1244/1 sur l'axe THILLY) 636/28 m³ entre la nuit de Septembre 1968 et la nuit d'Oct 1969. Les mesures d'écoulement effectuées sur la plaine de la KEMMEL et se portant exclusivement dans les directions vers la partie tendue 190.

Il ne s'agit donc en aval de l'axe THILLY, il faut ajouter les contributions grâce d'eau prises en compte. La Service du Commerce et de la Législation des Soies a pu effectuer l'interdiction de prélever 45 l/s sous pont GOMAL, soit 1,6 km³ d'eau sans compter les prises d'eau de l'axe SW. Il ne s'agit pas, à vrai dire, que de l'eau qui s'écoule, mais...

Les prélèvements par pompage dans les puits sont modérés et peuvent être chiffrés à environ $0,6 \cdot 10^6$ m³/an.

APPRÉHENS		FERTIS	
Infiltration dans les calcaires ($\lambda=25\%$)	$1,5 \cdot 10^6$ m ³ /an	Écoulement superficiel	$0,4 \cdot 10^6$ m ³ /an
Infiltration dans les alluvions et l. obscur-lis ($\lambda=10\%$)	$5,0 \cdot 10^6$	Écoulement souterrain	$3,9 \cdot 10^6$
		Prélèvement sur les eaux superficielles	$1,4 \cdot 10^6$
	$6,5 \cdot 10^6$ m ³ /an	Prélèvement sur les eaux souterraines	$0,6 \cdot 10^6$
			$6,5 \cdot 10^6$ m ³ /an

Le bilan est ici équilibré.

22.3 - Alimentation de la cuvette de THIBAR -

En considérant que la majeure partie des eaux alimentant le Djebel GOHAA ainsi que celles s'infiltrant sur son piedmont et dans la cuvette de THIBAR, se retrouve dans la nappe alluviale (superficie des éboulis et des alluvions : 35 km²) on peut estimer les ressources provenant de l'alimentation par la pluviométrie à environ 3 millions de mètres cubes. Or l'écoulement, pour l'année de référence choisie, semble être nettement supérieur.

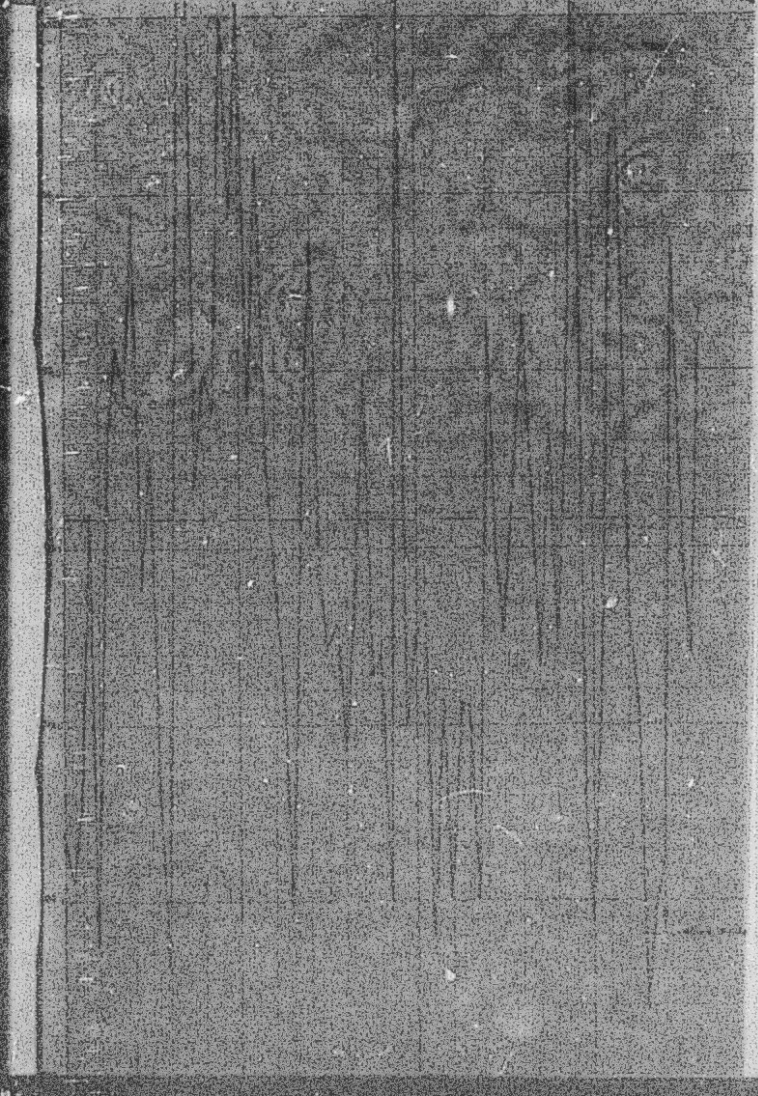
Deux hypothèses sont à émettre :

- infiltration plus importante dans la zone étudiée : Djebel GOHAA, son piedmont et cuvette de THIBAR.
- possibilité d'apport des nappes karstiques (cénomanien et éocène) ou bien du substratum triasique, (tous les puits de THIBAR près des affleurements du trias sont en réalité des sources captées et ce à une cote de 360 m.).

Nous avons représenté ci-contre la pluviométrie observée depuis le début de siècle montrant ainsi que l'année d'étude se situe après quatre années franchement déficitaires. (Fig. 22).

Dans de telles conditions, on pourrait douter d'un apport des nappes karstiques et du substratum triasique. Remarquons toutefois que la source 1910/3 sur le Flanc Sud-Est du Djebel GOHAA provient des calcaires éocènes et jamais tari (altitude 330 m.).

	F	J	F	M	A	M	J	J	A	B	O	N	D
1968	-	-	16,7	4,2	-	3,0	2,4	-	0,9	0,05	0,6	2,4	
1969	17	-	16,1	13,4	-	6,5	4,6	-	2,5	-	35,5	-	
1970	-	-	30	10,6	12	6,3	9	3,6	-	-	-	-	
1971	-	-	-	24,1	14,7	-	6,7	7,8	5,1	6,8	4,2	0,4	
1972	4,2	4	3,7	4,1	2,6	17	8	6	-	7,5	7,0	7,5	
1973	-	-	7,0	5,3	10,5	-	12,3	-	0,9	-	-	9,4	



Sur le flanc Nord-Ouest du Djebel DJERBA, ces calcaires peuvent dans certains cas constituer les écoulements. On ne connaît malheureusement pas les caractéristiques des calcaires jurassiques qui sont en contact avec le trias et peuvent de ce fait l'alimenter directement.

On voit dès lors l'importance de reconnaître le substratum afin d'estimer son potentiel aquifère.

F - RELIÈVEMENT -

Outre les piéces d'eau directes dans l'Oued THIBER, les prélèvements par pompage sont évalués dans la région étudiée à $0,6.10^6$ m³/an.

Les prélèvements par pompage pourraient être sensiblement augmentés dans la mesure où de nouveaux puits seraient creusés.

Dans la cuvette de THIBER proprement dite, avant la remontée du substratum triasique près de St. MARIE et du Djebel Sidi MARI, le nombre des puits pourrait être doublé (création de huit puits espacés l'un de l'autre d'environ 500 mètres).

Les cartes de salinité et de profondeur du plan d'eau permettent de déterminer les zones où devraient être entrepris de nouveaux puits, en particulier autour du lac EL-MAHRA, près de la voie ferrée et entre la GP N° 64 et l'Oued THIBER avant l'Éclair et DOUBES.

G - PROSPECTION GÉOLOGIQUE D'ÉTAT -

La prospection électrique réalisée nous a indiqué que du point de vue hydrologique, nous avons en présence :

- un substratum résistant dont on peut en outre affirmer qu'il appartient au trias sur les bords de la cuvette.
- un remplissage mio-pliocène généralement argileux surtout dans la partie supérieure.
- un recouvrement quaternaire (fluviat, alluvion) peu épais mais probablement plus perméable que le mio-pliocène.

Dans la cuvette de THIBER, la carte hydrologique montre que l'écoulement général de la nappe percolante est dirigé d'Est en Ouest, et il en est probablement de même pour la nappe mio-pliocène. Si l'écoulement peut se faire librement dans la dépression au Sud du Djebel Sidi MARI, il n'en est pas de même au Nord-Ouest où les aquifères sont barrés par le trias du djebel SAINTE MARIE.

Si le trias, comme on peut le penser, est calcaireux en présence et se compose par la formation calcaire, il peut constituer une réserve et même servir de terrain aux écoulements mio-pliocénaires et quaternaires de l'axe relativement dense comme au puits 1961/2 (1,14 m³/s), puis aussi sur le trias dont le débit spécifique dépasse 10 l/s/m.

Il y a donc intérêt à tester par forage le trias du flanc Est de l'écoulement de l'écoulement.

Dans l'hypothèse où ce trias aurait seulement un effet de barrage, il conviendrait, si possible après reconnaissance du substratum peu résistant, de se placer dans l'axe de la dépression est-ouest, à l'Est de l'accident 2, le mio-pliocène argileux de la partie effondrée provoquant également un effet de barrage pour la nappe de substratum.

Le captage des sources 2309/3 et 2310/3 est en cours. La prise des eaux à un niveau nettement inférieure permettrait de diminuer une tranche de calculs supplémentaires et d'augmenter par là même le rayon d'influence de ces sources. Sitôt captées, le Service Hydrologie devrait installer un moyen commode de mesures (déversoir PARRELL par exemple) afin de permettre aux équipes D.S.E. de les contrôler.

Si dans le cas des sources précitées, on ne peut agir sur l'écoulement n'ayant pas les moyens de régulariser les débits, il n'en est pas de même des sources émergent des calcaires jurassiens captifs. Il y aura donc lieu de surveiller et de tester le forage programmé dans la massif du BOU-TOUD, par la SOTEAU.

CONCLUSION -

La prospection électrique a permis d'avoir une image de la forme de la cuvette de TRIBAR où le mio-pliocène de nature très argileuse repose sur un substratum résistant, présent dans toute la cuvette à des profondeurs n'excédant que rarement 150 m et, que l'on peut attribuer au trias. Ce dernier sous forme d'une émergence d'allure anticlinale venant se raccorder au Sud au Djebel Sidi-MAHDI assure la fermeture Ouest de la cuvette. Etant donné sa résistivité élevée, atteignant 100 ohm-c, le trias (si l'on écarte la présence de gypse ou d'anhydrite) peut donc être constitué par des grès et des dolomies comme dans les affleurements à l'est de l'étain et se révéler perméable.

Alimenté par les nappes douces du mio-plioquaternaire il pourrait jouer un rôle de drain efficace retournant dans le relief de SAINTE MARQUERITE et y être testé par forage.

Au Nord du Djebel Sidi-MAHDI, un réseau de cassures semble avoir provoqué un effondrement du trias sur lequel est installé une dépression d'axe est-ouest et où le substratum, moins résistant que par ailleurs, pourrait correspondre soit à des marnes jurassiques ou crétacées, soit à du mio-pliocène plus granulaire que dans le reste du plateau.

La présence d'un accident Nord-Sud dont le rejet est supérieur à 500 m effondrant le compartiment ouest provoque un effet de barrage pour la nappe du substratum qui pourrait être testée juste en amont de la faille dans l'axe de la dépression.

A partir des caractéristiques hydrauliques des aquifères, nous avons pu établir que plus de 4 millions de mètres cubes transitent par la nappe alluvionnaire. Sans l'alimentation de cette nappe interviennent un million et demi de mètres cubes provenant des calcaires jurassiens du Djebel COHAR. La position perché de ces calcaires nous interdit d'agir efficacement sur l'écoulement de la nappe qu'ils contiennent.

Le débit d'exploitation des sources 2309/3 et 2310/3 en cours de captage est fixé par l'étinge et est de l'ordre de 500.000 mètres cubes/an, soit environ 16 l/s, débit nettement supérieur au débit de pointe nécessaire pour l'alimentation en eau potable du Village de THIBAR pendant les dix prochaines années. Le fait que les données de base aient été rassemblées durant l'année 1966-69 année fortement déficitaire, nous permet d'avancer ces chiffres avec un large coefficient de sécurité.

La grande inconnue reste la substratum probablement triasique dont les caractéristiques hydrauliques ne pourront être définies qu'après les forages de reconnaissance programmés. Dans l'état actuel de l'étude, sa résistivité élevée, son alimentation importante en font un objectif aquifère.

L'Ingénieur Géophysicien

L'Ingénieur Hydrogéologue

M. ANDRIEU

A. TALBOT

BIBLIOGRAPHIE

- Domaine de THIEBA - Recherche Hydrogéologique - 1966 - AGRI
- Etude hydrogéologique et prospection électrique de la haute vallée de la MEDJEDA - 1972 - ANDRIEU et TALBOT
- Etude hydrogéologique préliminaire et prospection électrique de la région du KEF et AGUAD - 1974 - ANDRIEU et TALBOT
- Dispers triaxiales et phases orogéniques dans les nappes de TEBOURSEN - 1950 SOLZE
- Rapport de nivellement des points d'eau de la région de THIEBA - 1968 - BOU KADARA
- Note préliminaire sur l'alimentation en eau des Unités Coopératives de Production de Ouled el Amid - El Hadj Ismail - Zepenna - 1967 - GARNET -
- Note : essais de débits sur le forage THIEBA I - (1969/1 - 1970 - TEISSIER -
- Planis de Krib, de El Had El Gharia et de Tebourcen - Etude hydrogéologique préliminaire - 1967 - ZERHOU -

NOMS DES PROPRIETAIRES	N° S.I.R.H	N	h	d	u	R.E c/l
Verne Dron (Merdja 3)	415/1	2,71	0,70	1,60	0,90	-
Allala Bel Hadj Touhami	544/1	5,96	3,05	3,00	1,10	1,6
Hadj Arbi Touhami	545/1	6,36	2,35	3,40	0,40	1,6
Bir Belloun	546/1	6,69	2,05	3,00	0,40	1,3
Puits de l'Etat (O.T.D)	2341/1	6,09	4,02	2,75	0,75	3,1
Isia Ben Mokhtar Tounsi	2922/1	3,41	2,75	4,00	0,50	1,6
Ecole Primaire d'El Merdja	3614/1	5,14	1,73	1,20	0,80	2,7
Puits de l'Etat (Merdja 4)	4778/1	3,40	7,63	2,20	0,80	2,6
Puits du domaine de Thibar	5273/1	7,32	1,17	2,00	0,80	0,70
Puits du domaine de Thibar	5274/1	4,68	1,56	1,70	T.N.	3,80
Mustafaa Ayadi	5530/1	3,67	6,54	5,00	0,64	0,90
Belgacem Ben Tafab Ben Amor	5677/1	4,41	2,30	3,00	T.N.	-
Ali Ben Hajida Labidi	5681/1	4,31	3,35	5,30	0,80	2,25
Zine Bent Youssef	5682/1	2,91	2,60	4,20	T.N.	7,61
Amara Ben Belgacem	5683/1	3,40	2,00	3,20	0,40	2,90
Ecriture Ben Djemaâ Ben Ali	5684/1	4,31	0,80	3,50	T.N.	7,91
Puits de l'Etat	5685/1	1,20	1,20	0,30	0,7	4,15
Bir Fadhloun	5772/1	10,29	0,05	3,00	0,95	3,00
Bir Laroussi	5775/1	10,14	5,60	2,30	0,90	1,84
Puits de l'école d'Agriculture d'El Merdja	5932/1	4,53	2,34	4,50	1,10	1,70
" " " "	5933/1	5,90	2,16	3,50	0,80	2,35
C.F.P (Merdja I)	6875/1	4,61	4,00	4,00	1,99	1,21
" " " "	6876/1	4,76	5,45	4,00	0,85	7,25
Puits de l'Etat (O.T.D)	6878/1	5,51	4,00	4,40	0,30	1,94
Verne Saint-Pierre	6879/1	3,40	2,70	2,40	0,80	1,56
Bir Touahria	6880/1	5,41	0,70	2,50	0,50	1,31
Youssef B.Mestah Ben Kaddi	6882/1	4,24	0,70	2,40	0,50	1,25
Jebbar Ben Babek	6884/1	1,14	0,60	2,00	T.N.	1,31
Kaddour Ben Ali	6886/1	11,24	2,60	2,20	0,35	1,07
Bir Chaik Ahmed	6891/1	7,14	3,90	2,60	0,60	1,05
Hamouda Ben Chahen	6890/1	25,74	0,10	2,70	T.N.	0,82
Chaik Ahmed Ben Youssef	6893/1	15,24	12,40	1,70	0,75	1,50
Mouâdi Ben Belgacem	6935/1	2,33	1,52	4,00	2,5	1,80
Mustapha Benbouhdi	8937/1	3,60	5,40	5,00	T.N.	0,70

-188-

R.N 6/1	OBSERVATIONS
-	Puits abandonné depuis longtemps dégageant une mauvaise odeur.
1,34	Puits en bon état équipé d'un moteur diesel de 9CV, utilisé pour l'irrigation.
1,62	" " " " " " " " " " " "
1,34	Puits en bon état équipé d'un moteur gas-oil de 3CV, utilisé pour l'alimentation humaine et pour l'irrigation.
3,15	Puits très ancien abandonné.
1,63	Puits en bon état, équipé d'un moteur gas-oil de 9CV, et destiné à l'irrigation de 5ha.
2,72	Puits maçonné en bon état, alimente l'école.
2,63	Puits maçonné, équipé d'un groupe moto-pompe de 6CV utilisé pour l'alimentation animale.
0,76	Puits très ancien équipé de deux moteurs électrique alimentant le village (302,12 m).
3,80	Puits maçonné, couvert d'une dalle, débitant continuellement 0,5 l/s et s'écoulant du puits par un fossé creusé à hauteur du niveau d'eau et descendant par gravité dans un bassin, l'eau est destiné, uniquement pour l'irrigation.
0,96	Puits partiellement maçonné, équipé d'un moteur diesel de 6 CV et destiné à l'irrigation de 3 Ha (166,76 m).
-	Puits abandonné.
2,25	Puits abandonné.
3,62	Puits maçonné, équipé d'un moteur gas-oil de 6CV, utilisé pour l'irrigation.
2,99	" " " " " " " " " " " "
7,01	Puits abandonné.
4,15	Puits maçonné, utilisé uniquement pour l'alimentation animale.
3,06	Puits en bon état, destiné à alimenter les douars environnants.
1,84	Puits en bon état, utilisé pour l'alimentation des douars environnants.
1,00	Puits en bon état équipé de 2 moteurs électriques dont l'un est utilisé pour le remplissage d'un réservoir de 20m ³ /s, alimentant l'école et l'autre pour l'irrigation 4ha.
2,37	Puits en excellent état, équipé d'un moteur diesel de 6CV utilisé pour l'irrig. de 4ha.
1,21	Puits maçonné et abandonné.
7,25	" " " " " " " " " " " "
1,94	Puits en bon état, équipé d'un moteur elect. utilisé pour l'alimentation H et A.
1,36	Puits maçonné, équipé d'un moteur 6CV gas-oil utilisé pour l'Alim. et l'irrigation.
1,31	Puits maçonné, utilisé pour l'alimentation des douars environnants.
1,23	Puits maçonné utilisé pour l'alimentation des douars environnants.
1,31	Trois d'eau utilisés pour l'alimentation animale.
1,07	Puits maçonné, utilisé pour l'alimentation humaine et animale.
1,05	Puits en bon état, utilisé pour l'alimentation humaine et animale.
0,82	" " " " " " " " " " " "
1,58	" " " " " " " " " " " "
1,80	Puits non maçonné en mauvais état (équipé d'un moteur diesel) utilisé pour l'alimentation humaine et animale (262,18 m).
0,70	Puits en excellent état, équipé d'un moteur diesel de 6CV, destiné pour l'irrig. (240,71).

NOM DES PROPRIETAIRES	N° B.I.A.R.	a	b	c	d	e	S.S n/1
Rachid Ben Mahmoud	6938/1	10,08	0,53	1,50	0,20	1,60	
Sedek Ben Aleye	6939/1	28,83	2,36	2,00	0,50	2,00	
Puits Public (Bilik)	6940/1	16,18	0,36	2,00	0,25	-	
Puits de l'Etat	6941/1	37,08	0,15	3,00	0,75	1,39	
Puits de la Coopérative (Nardja 5)	6942/1	27,15	2,96	1,40	0,77	1,25	
Salah Ben Younes	6943/1	9,53	0,15	3,00	0,30	-	
Puits du domaine de Thibar	6944/1	5,78	4,52	7,00	0,75	0,54	
" " "	6945/1	4,28	6,51	6,75	0,95	0,59	
Coopérative de l'Oued Thibar	6946/1	10,67	0,45	1,50	0,15	1,00	
Rabah El Khari	6950/1	2,42	1,15	2,50	0,40	1,90	
Hassouna Ben Mohamed	6951/1	6,82	2,79	5,00	0,40	1,32	
Hassouna Bel Hadj Younes	6952/1	6,50	5,96	2,50	1,8.	1,45	
Ali Ben Ahmed Bou Maiza	6953/1	6,90	1,00	3,00	1,8.	2,51	
Puits du dispensaire d'El Nardja	6954/1	5,54	2,51	3,00	0,67	1,54	
Boubaker Ben Saadi	6955/1	11,15	2,30	3,00	0,40	1,20	
Salah Ben Boubaker	6956/1	13,10	3,05	2,50	1,8.	1,14	
Tahar Ben Mohamed Bel Ouedgania	6957/1	23,50	3,30	2,00	0,85	0,91	
Khidiri Bou Maiza	6958/1	16,05	0,43	3,00	0,30	1,07	
Puits du domaine de Thibar	6959/1	2,75	10,79	4,00	2,7.	1,57	
" " "	6960/1	5,80	4,53	5,00	0,55	2,36	
Puits de l'Etat	6961/1	6,27	0,64	2,00	1,05	1,14	
Puits de la Ferme Guitar	6962/1	11,55	3,45	1,50	0,63	1,65	
Ali Ben Othman Mnakbi	6964/1	12,53	2,20	5,20	0,41	2,00	
Bir Sidi Saoud El Oued	6965/1	4,05	0,18	1,00	0,20	1,04	
Kostapka Ayadi	6966/1	12,57	6,60	5,00	0,30	0,77	
Puits de l'Etat	6967/1	16,09	0,70	2,00	1,00	1,11	
Bir Djennane Zitouna	6968/1	10,13	1,60	1,00	0,60	2,00	
Ahmed Benadine	7127/1	10,41	1,60	5,00	0,15	0,00	
Ali Ben Amra Djouini	7128/1	5,36	3,55	3,50	0,20	1,25	
Salah Ben Amor Djouini	7129/1	7,36	2,95	3,20	1,00	1,25	
Amor Labidi	7130/1	6,40	5,60	3,70	0,70	1,31	
Abdelkrim Sedouani	7131/1	7,36	3,75	4,00	0,90	1,25	
Farhat Ben Ahmed Bridi	7141/1	4,71	3,70	4,50	0,62	1,37	
Mohamed El Arfaoui	7345/1	0,91	3,20	3,30	1,05	5,52	

N.° 6/1	OBSERVATIONS
1,60	Puits maçonné en bon état utilisé pour l'alimentation humaine et animale (220,11 m)
2,00	Puits en bon état équipé d'une pompe ALFA cassée actuellement utilisé pour l'alimentation humaine et animale (183,60 m)
-	Puits maçonné, abandonné actuellement (170,60 m)
1,35	Puits maçonné en bon état, utilisé pour l'alimentation des douars environnants (230,80 m).
1,25	Puits équipé d'un groupe électrique, utilisé pour le remplissage d'un réservoir de 20 m³ par jour, utilisé pour l'alimentation humaine et animale (180,83 m).
-	Puits partiellement maçonné, abandonné actuellement (156,72 m).
0,54	Puits en excellent état, équipé d'un groupe diesel de 6 CV utilisé pour l'irrig. (279,43)
0,59	Puits filtrant, en bon état, équipé d'un groupe diesel de 6CV et destiné à l'irrigation (283,82 m).
1,00	Puits maçonné, inutilisé actuellement (267,11 m).
1,90	Puits maçonné, en bon état utilisé pour l'alimentation humaine et animale (219,30 m).
1,32	Puits en bon état équipé d'un moteur diesel de 6CV utilisé pour l'irrigation de 4 Ha (166,47 m).
1,45	Puits maçonné, utilisé pour l'alimentation H et A et pour l'irrigation 0,5 Ha (169 m).
2,51	" " " " " " " " (171,46m).
1,64	Puits maçonné, abandonné actuellement, dégageant une mauvaise odeur (165,58 m).
1,20	Puits en bon état utilisé pour l'alimentation H et A. et pour l'irrig. 1 Ha (176,34 m).
1,14	" " " " " " " " 3 Ha (180,54 m).
0,91	Puits très ancien, utilisé pour l'alimentation humaine et animale (212,87 m).
1,07	Puits maçonné, en bon état, utilisé pour l'alimentation H et A et pour l'irrig. (189,20m).
0,51	Puits maçonné, en bon état, équipé de 2 moteurs, un de 12CV diesel, et l'autre électrique destiné à l'irrigation (292,96 m).
2,36	Puits en bon état, équipé d'un groupe diesel de 6 CV destiné à l'irrigation (311,61 m)
1,14	Puits en bon état, équipé d'un moteur électrique pour l'alimentation H et A (268,77 m).
1,65	Puits en bon état, équipé et destiné pour l'aliment. H et A et pour l'irrig. (280,45 m)
2,00	Puits maçonné, équipé d'un groupe de 6CV diesel, utilisé pour l'alimentation humaine et animale et pour l'irrigation de 7 Ha (251,42 m).
1,64	Puits romain, utilisé pour l'alimentation humaine et animale (227,26 m).
0,77	Puits maçonné, en bon état équipé d'un groupe de 6CV diesel, irriguant 3 Ha (159,42 m).
1,11	Puits ouvert d'une dalle de 0,7x0,7 d'ouverture, utilisé pour l'alim. H. (158,89 m).
2,00	Puits romain en bon état, utilisé pour l'alimentation des douars environnants (170,45m).
0,63	Puits maçonné, abandonné.
1,26	Puits en bon état, équipé d'un groupe de 6CV Gas-oil, destiné à l'irrigation de 6 Ha.
1,25	Puits en bon état, équipé d'un groupe de 6CV gas-oil destiné à l'irrigation de 6 Ha.
1,31	" " " " " " " " de 9 CV " " " " de 7 Ha.
1,25	Puits en bon état, équipé d'un gas-oil de 6 CV, irrigue 5 Ha.
1,37	Puits maçonné " " " " de 9 CV, irrigue 7 Ha.
0,52	Puits en bon état, " " " " de 9 CV, irrigue 2 Ha.

SUITE EN

F

2



MICROFICHE N°

00210

الجمهورية التونسية

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F

2

N° DES PROPRIÉTAIRES	N° D.I.R.H	m	n	d	h	R.S. 5/1	
Office de l'Elevage Zamar	7681/1	5,46	2,00	3,50	0,10	7,14	Puits
Bir Bordj Hamdouna	7682/1	3,13	6,11	2,40	0,75	5,80	Puits
Chadchard Ben Hissoune	7683/1	13,74	3,50	2,20	0,75	1,61	Puits
Arbi Blava Dhib	7684/1	9,34	1,80	2,40	0,50	1,34	Puits
Arbi Zouahli	7685/1	5,54	2,90	2,70	0,40	1,77	Puits
Ahmed Ben Belgacem	7686/1	7,84	22,50	3,50	0,25	1,18	Puits
Moh. Ben Salah Bel Hadj Lakhdar	7687/1	8,04	2,40	2,40	0,50	1,51	Puits
Puits de l'Etat (O.T.D)	7688/1	9,00	2,15	3,10	0,30	1,65	Puits
"	7689/1	1,49	4,15	3,00	0,60	1,25	Puits
"	7690/1	4,54	5,05	3,00	0,45	1,31	Puits
Houcine Ben Youssef Ben Moubah	7691/1	3,39	1,80	4,00	T.N.	1,18	Puits
Puits de l'Etat (O.T.D)	7692/1	3,34	0,20	1,70	0,90	1,36	Puits
"	7693/1	en puitsage		3,70	0,30	1,25	Puits
"	7694/1	2,54	1,35	1,75	0,50	1,61	Puits
Salah Ben Khalifa	7695/1	5,95	0,35	3,10	0,85	1,67	Puits
Puits Béchir B. Touhami Riabi	7726/1	5,11	2,40	4,50	T.N.	1,42	Puits
Puits de l'Etat (el Kuancho)	7727/1	19,81	2,60	3,00	0,80	1,16	Puits
Esouma Ben Lakhdar	7728/1	6,21	0,20	11,04	2,15	4,38	Trou
Snida Labidi	7729/1	5,66	2,00	3,50	0,40	3,36	Puits
"	7730/1	4,25	1,85	1,20	T.N.	4,28	Puits
Youssef Ben Amor Ben Belgacem	7731/1	5,91	2,00	5,00	T.N.	3,19	Puits
Brachia Ben Mohamed Salah Riabi	7732/1	4,49	1,30	2,50	T.N.	2,50	Puits
Ali Ben Majida	7733/1	3,81	1,95	4,20	0,20	-	Puits
"	7734/1	2,81	4,70	3,00	0,35	4,55	Puits
Salah Ben Amor Riabi	7735/1	3,21	2,00	3,00	T.N.	2,97	Puits
"							et au
Héritiers chedli ben Othman Riabi	7736/1	2,91	2,40	4,00	T.N.	4,86	Puits
Othman Ben Hadj Belgacem Riabi	7737/1	2,80	3,60	4,00	T.N.	4,74	Puits
Sadick Ben Mohamed Ben Asafes	7738/1	2,21	0,80	1,80	T.N.	1,31	Puits
"							anima
Ali et Babah Riabi	7739/1	1,87	2,14	4,00	T.N.	3,36	Puits
"							blo
Arbi Ben Mohamed Salah Riabi	7740/1	2,66	2,75	1,00	0,50	4,74	Puits
Othman Ben Ali Riabi	7741/1	3,06	0,95	1,30	0,45	3,43	Puits
Amor Ben Belgacem Riabi	7742/1	3,11	0,20	1,50	T.N.	3,89	Puits
Abdelmajid Ben Ali Riabi	7743/1	2,96	0,70	3,00	T.N.	4,32	Puits
Béchir Ben Mohamed Ben Youssef Riabi	7744/1	2,18	2,23	1,20	0,40	5,03	Puits
Amor Ben Belgacem Riabi	7745/1	2,96	4,05	3,50	T.N.	5,2	Puits
Ali Ben Amor Riabi	7746/1	3,41	3,30	1,00	0,50	2,31	Trou
"							

NUMÉROS PROPRIETAIRES	N° S.I.S.N	v	h	d	m	R.S. s/l	
Mohamed Ben Kassar Khab	7747/1	4,05	3,10	3,70	0,20	1,33	Full
Puits de l'Etat	7748/1	4,51	2,45	3,00	1,00	2,17	Full
Youssef Ben Ahmed Khab	7749/1	1,51	7,70	4,50	T.N.	3,09	Full
"	7750/1	2,55	2,95	5,00	0,20	3,75	Full
Tafah Ben Banna Khab	7751/1	4,11	1,60	1,50	T.N.	2,77	Full
Aleya Ben Banna Khab	7752/1	5,21	1,95	3,50	0,75	-	Full
Soukine Ben Brahim Ben Ali Khab	7753/1	4,31	1,00	2,70	T.N.	2,29	Full
Puits de café (Béchir Khab)	7754/1	3,11	0,80	0,05	0,35	7,04	Tro
Abid Ben Wajide	7755/1	2,91	1,85	1,50	0,50	2,43	
Ali Ben Othman Khab	7756/1	2,06	1,95	1,25	0,70	1,77	Full
Mohamed Ben Aïssa Khab	7757/1	4,11	1,25	0,90	0,40	3,23	Tro
Amer el Hadj Ali Khab	7758/1	3,30	0,65	1,20	T.N.	3,30	Tro
Khafsa Ben Mohamed Khab	7759/1	3,36	1,60	0,90	0,30	4,48	
Hadi Ben Aïcha Khab	7760/1	3,01	0,30	0,90	0,20	5,20	
Kassou Ben Kassou Khab	7761/1	2,37	0,45	1,80	T.N.	3,23	Tro
Halid Ben Mohamed Khab	7762/1	3,01	0,80	2,25	T.N.	3,69	
"	7763/1	3,59	1,05	5,20	T.N.	2,72	Full
Salah el Mohamed B. Béchir Khab	7764/1	1,01	2,20	3,70	T.N.	2,17	
Ben Aïssa et Mohamed B. Salah Khab	7765/1	2,95	2,05	4,00	T.N.	3,10	Full
Isahri Ben Aïssa Khab	7766/1	1,50	1,50	4,50	T.N.	4,08	Full
Ahmed Ben Houche Wabli	7767/1	1,96	1,10	1,10	T.N.	5,14	Tro
Youssef ben Redj Elido	7768/1	2,05	2,05	3,90	0,20	5,33	Full
Ali Ben Kassou Terkhami	7769/1	3,36	3,30	3,50	0,40	5,74	Full
Mohamed Ben Youssef Terkhami	7770/1	2,50	2,10	3,50	T.N.	9,32	Full
Puits de l'Etat (C.F.F El Mardja)	7771/1	1,51	2,45	2,50	0,50	-	Full
Puits de l'Etat (El Mardja 4)	7772/1	4,20	1,95	1,00	0,40	1,44	Full
"	7773/1	3,16	0,45	0,70	0,6	T.N.	Full
Puits de l'Etat (C.F.F.)	7774/1	2,61	2,40	2,00	0,80	1,71	Full
Mohamed Ben Brahim Khab	7775/1	1,96	0,60	2,50	0,30	4,41	Full
Chafi Ben Farhat	7776/1	1,31	1,00	2,30	T.N.	3,12	Full
Ali Ben Othman	7777/1	3,31	3,85	3,20	0,50	1,65	Full
C.F.F El Koudia	7778/1	7,01	2,75	2,40	0,30	1,91	Full
El Magel C.F.F el Koudia	7779/1	0,00	5,00	3,00	0,00	1,44	Full
Ben Ben Sedjane	7780/1	2,60	3,40	3,30	T.N.	1,36	Full
C.F.F. El Koudia	7781/1	5,10	3,40	3,00	0,40	1,71	Full
"	7782/1	3,36	1,55	1,10	0,35	-	
Kassou el Bekri	7783/1	2,11	3,30	4,00	T.N.	6,29	Full

R.N. S/I	OBSERVATIONS
1,35	Puits maçonné, utilisé uniquement que pour l'abreuvement.
2,17	Puits maçonné, utilisé pour l'alimentation humaine et animale.
3,09	Puits maçonné, équipé d'un moteur gaz-oil de 3CV, destiné pour l'alimentation humaine et l'irrigation.
3,75	Puits en bon état, inutilisable actuellement.
2,77	Puits partiellement maçonné, équipé d'un groupe moto-pompe de 6CV utilisé pour l'irrig.
-	Puits maçonné, abandonné.
2,29	Puits non maçonné en mauvais état, utilisé pour l'alimentation humaine et animale.
2,04	Trou d'eau, maçonné et utilisé pour l'alimentation humaine.
2,43	" " " " " " " " " " " "
1,77	Puits très ancien, utilisé pour l'alimentation humaine et animale.
3,23	Trou d'eau maçonné utilisé pour " " " " " "
3,30	Trou d'eau partiellement maçonné utilisé " " " " " "
4,48	" " " " " " " " " " " "
5,20	" " " " " " " " " " " "
3,23	Trou d'eau partiellement maçonné utilisé " " " " " "
3,69	" " " " " " " " " " " "
2,72	Puits partiellement maçonné, équipé d'un gaz-oil de 6CV, irrigue 2,5 Ha.
2,17	" " " " " " " " " " " "
3,10	Puits partiellement maçonné " " " " " "
4,08	Puits non totalement creusé, destiné à l'irrigation.
5,14	Trou d'eau, destiné à l'alimentation humaine et animale.
6,35	Puits maçonné et abandonné.
5,74	Puits maçonné en bon état, inutilisable actuellement.
9,32	Puits partiellement maçonné, en mauvais état actuellement.
-	Puits abandonné, dégageant une mauvaise odeur.
1,44	Puits très ancien, utilisé pour l'alimentation humaine et animale.
-	Puits très ancien, abandonné.
1,71	Puits en bon état, inutilisable actuellement (ex. n° 6977/1).
4,41	Puits très ancien, utilisé pour l'alimentation animale et pour l'irrigation.
5,12	Puits en cours d'exécution, partiellement maçonné, destiné à l'irrigation.
1,66	Puits en bon état, équipé d'un moteur à essence de 3CV, irrigue 2 Ha.
1,91	Puits équipé d'un moteur électrique, utilisé pour l'alimentation et l'irrigation.
1,42	Puits maçonné, artésien Q = 1 l/s utilisé pour l'alimentation animale.
1,36	Puits maçonné, équipé d'un moteur gaz-oil 6CV, irrigue 1 Ha.
1,71	Puits équipé d'un moteur électrique, utilisé pour l'alimentation et pour l'irrigation
-	" " " " " " " " " " " "
6,29	Puits en cours d'exécution, équipé d'un gaz-oil de 6 CV destiné à l'irrigation.

NOMS DES PROPRIETAIRES	N° S.I.R.H	H	h	d	π	R.S c/l	
Faits de l'Ecole El Koufia	7784/1	16,60	3,20	3,00	1,00	1,97	Fait
Mohamed Radhouani	7785/1	4,39	2,30	3,20	0,70	1,94	Fait
Tebri Radhouani	7786/1	7,91	1,80	4,20	0,90	1,44	Fait
Abdelvhab Radhouani	7787/1	11,06	0,95	5,00	2,5	1,45	Fait
Ali Chiboub	7788/1	3,43	1,4	0,53	0,50	2,04	Fait
"	7789/1	2,61	2,00	3,00	2,5	-	Fait
"	7790/1	3,60	3,20	3,00	2,5	4,55	Fait
Assoua El Arfaoui	7791/1	2,01	1,30	2,10	0,60	-	Fait
Farhat Ben Salah El Mohroudi	7792/1	2,36	1,75	2,80	2,5	3,89	Fait
Salah El Mahroudi	7793/1	2,50	2,00	3,80	2,5	7,37	Fait
Tijani Ben Mohamed Salah Mezou	7794/1	4,76	1,75	3,00	0,20	-	Fait
Ali Bel Hadj Emed Mehroudi	7795/1	5,01	2,10	3,30	2,5	2,17	Fait
Bir el M'hamid	7796/1	2,90	3,75	2,70	0,60	2,04	Fait
Salen El Kouiri	7797/1	5,30	4,95	2,50	0,60	5,01	Fait
Ahmed Ben Ali Ben Aissa	7798/1	4,36	0,35	3,30	1,00	3,43	Fait
Faita Puylic	5212/3	1,50	2,33	1,50	2,5	0,55	Fait
"	5213/3	0,53	3,20	1,50	2,5	0,70	Fait
Béchir Ben Sallami	5214/3	3,81	2,77	1,80	0,15	0,47	Fait

OBSERVATIONS	
1.33	Puits en bon état, alimente les sources environnantes.
1.34	Puits abandonné, abandonné.
1.35	Puits abandonné, équipé d'un moteur, irrigue 2 Ha.
1.36	Puits partiellement abandonné, en cours d'entretien équipé d'un gas-oil de 6CV.
1.37	Puits d'eau profond utilisé pour l'alimentation humaine et animale.
1.38	Puits abandonné, abandonné.
1.39	" " " "
1.40	" " " "
1.41	Puits en bon état, équipé d'un gas-oil de 9 CV, irrigue 1 Ha.
1.42	Puits abandonné, utilisé pour l'abreuvement seulement.
1.43	Puits abandonné, inutilisé actuellement.
1.44	Puits en bon état, alimente les sources environnantes.
1.45	" " " "
1.46	Puits abandonné, équipé d'un moteur à essence de 6CV, utilisé pour l'irrigation seulement.
1.47	Puits en cours d'entretien destiné à l'irrigation.
1.48	Puits abandonné actuellement (353,16 m).
1.49	" " (350,22 m).
1.50	Puits abandonné en bon état, utilisé pour l'alimentation humaine et animale (349,47 m).

ANALYSE DES FUITES

N° RIAM	MILLÉGRAMMES PAR LITRE									D.R.
	Ca	Mg	Na	K	SO ₄	Cl	CO ₃	P.S		
545/1	195	53	322	0	326	511	191	1620	68	
546/1	230	48	156	0	542	213	190	1339	74	
2341/1	230	132	746	66	298	1136	516	3116	108	
2528/1	232	62	239	4	581	391	134	1646	82	
3614/1	260	54	644	12	562	1065	123	2720	84	
5273/1	104	41	32	-	134	43	168	760	43	
5274/1	416	170	790	-	1980	213	204	3200	174	
5630/1	124	36	116	+	154	183	163	960	46	
5662/1	120	61	644	12	159	1136	137	2249	53	
5483/1	189	62	828	12	506	1207	192	2956	70	
5665/1	317	29	1152	4	974	1562	123	4159	86	
5772/1	200	122	425	-	211	1207	54	3060	100	
5992/1	224	112	121	-	691	213	174	1700	102	
5993/1	130	114	173	8	931	337	144	2037	125	
6595/1	180	30	166	36	394	249	162	1217	55	
6878/1	166	154	230	4	962	302	111	1949	106	
6879/1	236	81	94	4	593	249	102	1359	89	
6882/1	90	30	163	20	168	178	180	829	34	
6933/1	260	77	92	-	790	302	159	1800	130	

6937/1	96	92	50	-	192	121	171	700	57
6938/1	152	68	72	-	890	248	105	1600	97
6939/1	248	117	196	-	960	213	129	2000	110
6941/1	168	63	127	-	287	355	144	1390	76
6942/1	168	92	156	-	307	355	150	1250	80
6944/1	148	5	39	-	86	57	180	540	39
6945/1	112	39	33	-	125	57	174	590	44
6946/1	136	61	123	-	317	199	144	1000	59
6950/1	208	126	217	-	614	461	144	1900	104
6951/1	128	97	144	-	427	213	177	1340	72
6952/1	128	122	135	-	403	248	186	1450	82
6953/1	152	107	122	-	461	248	165	2510	82
6954/1	248	83	152	-	438	302	168	1640	96
6955/1	184	53	108	-	355	177	168	1200	68
6956/1	176	53	111	-	365	156	171	1110	66
6957/1	152	44	72	-	220	170	150	910	56
6958/1	176	58	117	-	374	170	171	1070	68
6959/1	92	29	25	-	134	57	123	570	35
6960/1	392	160	80	-	1190	213	186	2360	164
6961/1	156	73	174	-	758	99	108	1140	69
6962/1	256	73	119	-	710	177	120	1650	94

6766/1	328	117	116	-	864	355	120	2000	130
6765/1	120	49	200	-	106	426	136	1037	90
6764/1	92	34	116	-	125	199	129	770	27
6767/2	68	56	250	-	106	298	219	1110	40
6766/1	224	92	270	-	518	461	192	2000	94
7127/1	500	216	2128	52	1363	1392	132	8063	206
7128/1	223	37	150	0	427	266	146	1259	71
7130/1	182	70	187	4	535	231	164	1372	71
7346/1	776	150	840	0	2530	1118	108	5522	246
7681/1	450	234	1771	32	1637	2993	126	7143	232
7682/1	640	296	702	8	2616	1296	141	5757	312
7683/1	140	78	322	0	442	497	129	1608	65
7684/1	120	84	225	0	432	408	89	1338	62
7688/1	180	72	299	4	523	408	171	1657	72
7692/1	210	60	177	12	396	320	186	1363	74
7693/1	160	60	189	0	418	284	135	1246	62
7694/1	210	102	189	0	669	320	129	1617	51
7695/1	160	72	377	60	0	444	513	1626	67
7726/1	150	48	299	0	322	426	174	1413	55
7727/2	120	76	184	0	302	355	126	1165	60
7728/1	330	84	1369	4	1042	1988	162	4879	113

7731/1	210	42	986	9	792	1065	176	3189	67
7735/1	160	48	863	4	672	1047	183	2977	59
7736/1	270	120	1288	8	994	1899	159	4558	113
7743/1	140	96	1001	220	1008	1385	174	4324	96
7744/1	222	55	1564	4	850	2095	242	5032	75
7747/1	113	43	271	56	305	408	137	1333	44
7749/1	115	92	909	4	595	1225	159	3089	60
7753/1	115	43	271	56	305	408	137	1333	44
7756/1	154	55	380	62	297	639	179	1766	59
7763/1	157	79	725	12	545	994	206	2718	69
7764/1	136	49	587	28	317	870	182	2169	52
7768/1	245	119	1063	28	996	2947	153	6351	106
7770/1	339	163	2818	16	2702	3248	219	9525	155
7772/1	163	100	161	0	566	284	123	1437	79
7776/1	189	128	696	12	1178	888	32	3122	96
7777/1	184	89	258	0	643	355	134	1663	80
7780/1	229	50	187	0	331	377	221	1355	75
7783/1	672	224	1196	8	1970	2059	162	6291	251

7787/1	139	89	230	0	521	302	152	1433	69
7790/1	270	55	239	8	566	608	162	1708	87
7793/1	163	327	1116	4	7201	2485	149	7375	389
7795/1	329	69	306	4	751	477	209	2157	157
7798/1	177	130	805	20	1315	959	23	3429	54
5212/3	104	19	53	-	151	142	54	560	34
5213/3	140	15	47	-	173	156	87	700	41
5214/3	112	15	-	-	91	99	108	470	34

PROFONDITEUR I

6850/1

COORDONNÉES

Latitude $45^{\circ} 54' 45''$
 Longitude $7^{\circ} 51' 30''$
 Altitude 315 m
 Carte au 1/50000 n° 30
 Brak El Arba

COUPE

0 - 2 m
 2 - 7
 7 - 11
 11 - 14
 14 - 15
 15 - 19
 19 - 23

LITHOLOGIQUE

Terre végétale
 Argile légèrement sableuse
 Grès
 Argile sableuse
 Grès
 Argile sableuse
 Argile sableuse avec passages gréseux

PROFONDITEUR

Enfouisseur : SSE
 Réserveil : Mayens 1/200 n° 2
 Commencé le 4 - 7 - 1968
 Terminé le 6 - 11 - 1968
 Carottage électrique en date du 4-8-68

23 - 29
 29 - 32
 32 - 40
 40 - 46
 46 - 48
 48 - 49

Argile
 Galets
 Sable argileux
 galets
 argile avec galets
 argile
 argile sableuse

PROFONDITEUR

Profondeur : 173 m
 Niveau capté : 60 à 85 m

49 - 55
 55 - 57
 57 - 62
 62 - 64
 64 - 67
 67 - 68
 68 - 69

argile
 galets
 argile sableuse
 galets
 argile sableuse
 galets
 argile avec galets
 galets
 sable, gravier avec passages calcaires

N.D. : 5,80 m

69 - 74
 74 - 77
 77 - 83
 83 - 84
 84 - 88
 88 - 89
 89 - 95
 95 - 113

argile sableuse
 calcaire avec passages sableux
 argile sableuse
 calcaire
 argile sableuse
 calcaire
 argile

Niveau de réception

$q = 2 \text{ l/s}$ $s = 41,05 \text{ m}$

113 - 116
 116 - 128
 128 - 130
 130 - 136
 136 - 141
 141 - 145
 145 - 151
 151 - 153

argile sableuse
 argile avec passages gréseux
 argile sableuse avec galets
 galets et argile
 Sable argileux
 galets et argile
 calcaire
 argile sableuse
 calcaire

Caractéristique de la nappe

$6,5 \cdot 10^{-5} < T < 9,1 \cdot 10^{-5} \text{ s}^2/\text{s}$

.../...

153 - 159,5	argile sableuse
159,5-169	calcaire avec argile
169 - 173	argile sableuse

Eléments :	Ca	Hg	Nb	SO ₄	Cl	CO ₃	R.S.
6890/1	112	97	50	346	71	144	800

Documents :

note : Essais de débits sur le forage THIMAR I
n° 6890/1 - 1970 - J.L. TEISSIER

153 - 159,5 argile sableuse
159,5-169 calcaire avec argile
169 - 173 argile caillouteuse

Eléments:	Ca	Mg	Na	SO ₄	Cl	CO ₃	R.S.
6890/1	112	97	56	346	71	144	800

Documents :

Note : Essais de débits sur le forage THIBAR I
n° 6890/1 - 1970 - J.L. TRUSSIER

ESSAI DE INJECTION DU Puits 1930/1

le 10-7-71 à 17^H au 12-7-71 à 16^H30

1er Palier Q = 16,55 l/s

t en s	s en m	s/q en m ³ /s
10	0,10	6,0
20	0,14	6,4
30	0,15	9,0
40	0,15	"
50	0,15	"
60	0,16	9,6
70	0,16	"
80	0,16	"
90	0,18	10,8
100	0,18	"
120	0,19	11,4
150	0,20	12,0
180	0,22	12,2
210	0,23	13,5
240	0,24	14,5
270	0,26	15,7
300	0,27	16,3
330	0,27	"
360	0,28	16,9
420	0,30	18,1
480	0,31	18,7
540	0,31	"
600	0,31	"
660	0,33	19,9
720	0,34	20,5
810	0,35	21,1
900	0,37	22,3
1050	0,39	23,5
1200	0,42	25,3
1350	0,45	27,1
1500	0,45	"
1800	0,48	29,0
2100	0,52	31,4
2400	0,54	32,6
2700	0,56	33,8
3000	0,57	34,4
3300	0,57	"
3600	0,58	35,0
4200	0,58	"
4800	0,58	"
5400	0,58	"
6000	0,56	33,8
6600	0,54	32,6
7200	0,54	"
8100	0,54	"
9000	0,54	"
9900	0,54	"
10800	0,54	"
12600	0,54	"
14400	0,5	"

2e Palier

t en s	s en m	Q en l/s	s/q en m ³ /s
14460	0,54	34,24	25,7
15600	1,31	"	38,2
16500	1,86	34,34	54,1
17100	1,97	"	57,3
18000	2,04	"	59,4
19800	2,14	34,26	62,4
21000	2,23	"	65,0
22500	2,27	"	66,2
24300	2,31	"	67,4
27000	2,35	"	68,5
28800	2,38	"	69,4
32400	2,42	31,82	76,3
36000	2,45	33,05	74,1
39600	2,53	33,46	75,6
43200	2,65	33,51	79,0
46800	2,69	32,38	83,0
50000	2,69	32,18	83,6
61200	2,69	33,47	80,5
68400	2,95	"	88,1
75600	"	"	88,1
82800	"	"	88,1
90000	"	"	88,1

3e Palier

t en s	s en m	Q en l/s	s/q en m ³ /s
97200	3,62	37,71	95,9
104400	3,56	37,36	95,2
111600	3,68	"	98,5
118800	3,81	"	102,9
126000	3,94	40,67	96,4
133200	3,68	34,04	113,9
140400	4,90	38,16	128,4
147600	4,76	38,47	123,7
154800	"	36,72	129,6

ESSAI SUR LE PUTTS 5992/1

Le 17-7-74 de 0'45 à 13'45

$Q_n = 9,4 \text{ t/s}$

Niveau statique : 4,64 m

Profondeur totale : 6,87 m

ABAISSEMENT		REMONTÉE	
Tout en s	s en m	s en m	
60	0,01	0,04	
120	0,02	0,07	
180	0,05	0,10	
240	0,06	0,13	
300	0,06	0,16	
360	0,10	0,19	
420	0,12	0,22	
480	0,15	0,24	
540	0,17	0,26	
600	0,18	0,29	
660	0,20	0,32	
720	0,22	0,34	
780	0,24	0,37	
840	0,25	0,39	
900	0,27	0,41	
1020	0,29	0,45	
1140	0,32	0,50	
1260	0,35	0,55	
1380	0,37	0,59	
1500	0,40	0,63	
1620	0,42	0,66	
1800	0,46	0,72	
1980	0,50	0,78	
2160	0,53	0,83	
2340	0,56	0,88	
2520	0,59	0,93	
2700	0,61	0,97	
3000	0,66	1,03	
3600	0,73	1,16	
3900	-	1,20	
4200	0,80		
4800	0,84		
5400	0,89		
6000	0,94		
6600	0,98		
7200	1,01		
8100	1,05		
9000	1,07		
9900	1,10		
10800	1,11		
12000	1,13		
13200	1,15		
14400	1,16		
16200	1,18		
18000	1,20		



EXPONTEE DU PUIT 6878/1

T en mn	a' en m
0	0,00
1'	0,01
2'	0,02
3'	0,03
4'	"
5'	0,04
6'	"
7'	"
8'	0,05
9'	"
10'	0,06
11'	"
12'	"
13'	0,07
14'	"
15'	0,08
17'	0,09
19'	0,10
21'	0,11
23'	0,12
25'	0,13
27'	"
30'	0,14
35'	0,16
40'	0,19
50'	0,23
1 ^H 00	0,25
15'	0,31
30'	0,38
45'	0,43
2 ^H 00	0,49
20'	0,56
40'	0,64
3 ^H 00	0,70
30'	0,79
4 ^H 00	0,88

pompe pour l'alimentation humaine et animale
la remontée ne peut être poursuivie.

PLANE DE TRESOR

LE 10 Mars 1914

LE 10 Mars 1914

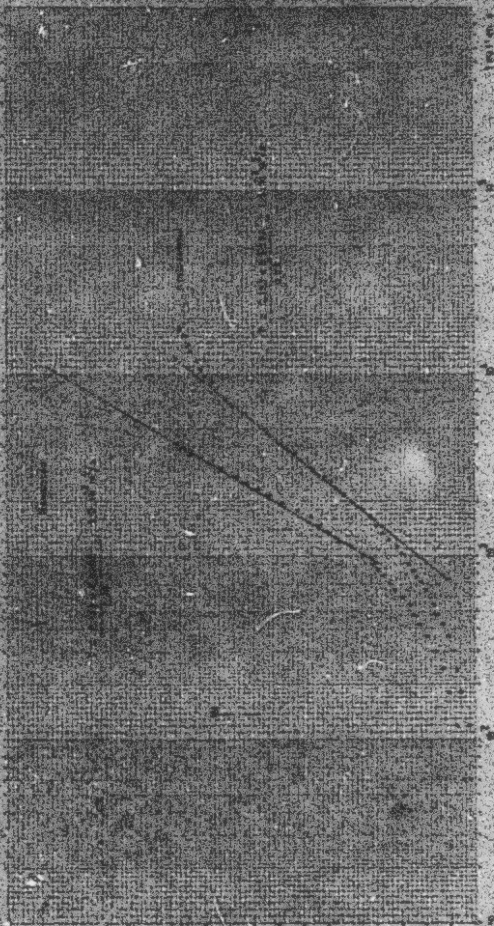
10 Mars

10 Mars

10 Mars

PLAINE DE SCRIBAR
OBSERVATION DU Puits 5472/1

0m - 2.50/



ESSAI SUR LE PUIT 6475/1
Le 9 - 7 - 74 de 7^h 10 à 11h

Niveau statique : 3,40 m

Profondeur totale: 10,11 m

T en mn	u en m	Q en l/s
0	0,00	
1'	0,01	6,8
2'	0,03	"
3'	0,04	"
4'	0,05	2,9
5'	"	"
6'	"	"
7'	"	"
8'	0,06	"
9'	"	"
10'	0,07	"
11'	"	"
12'	"	"
13'	0,08	"
14'	"	"
15'	0,09	"
17'	0,10	"
19'	0,12	6,0
21'	0,17	"
23'	0,20	2,9
25'	0,21	"
27'	0,22	"
30'	"	"
33'	0,28	6,8
36'	0,36	"
39'	0,44	"
42'	0,46	4,9
45'	"	"
50'	0,57	6,8
1 ^h 00'	0,76	"
210'	0,77	2,9
20'	0,79	"
30'	0,82	"
40'	0,84	"
50'	0,86	"
2 ^h 00'	0,88	"
15'	0,91	"
30'	0,97	"
45'	1,14	4,7
3 ^h 00'	1,17	"
20'	1,30	6,8
40'	1,44	"
3 ^h 50'	1,48	2,9
Parce au moteur		

PLANE DE TIRAGE

Scale: 1 inch = 100 feet

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.

PLAQUE DE THERM

89541 DU PONT 4126/1

0.00 2.5 5 7.5

LE Puits 6977/1
 1^{er} 22 - 5 - 74 de 0H à 5,20

Niveau statique = 7,76 m

Profondeur totale = 15,20 m

Abaissement

T en min	S en s	Q en l/s
0	0	
1"	0,03	15
2"	0,09	"
3"	0,13	"
4"	0,16	"
5"	0,20	"
6"	0,23	"
7"	0,28	"
8"	0,31	"
9"	0,35	"
10"	0,39	"
11"	0,42	"
12"	0,46	"
13"	0,49	"
14"	0,53	"
15"	0,58	"
17"	0,66	"
19"	0,72	"
21"	0,79	"
23"	0,85	"
25"	0,93	"
27"	0,98	"
30"	1,07	"
33"	1,16	"
36"	1,24	"
39"	1,32	10,6
42"	1,40	"
45"	1,49	"
50"	1,61	9,4
1 ^h	1,90	"
15"	2,19	"
30"	2,52	8,3
45"	2,82	"
2 ^h 20"	3,10	"
	3,45	7,5

T en mn	a en m
0	0
1'	0,01
2'	"
3'	0,02
4'	"
5'	"
6'	0,03
7'	"
8'	0,04
9'	"
10'	0,05
11'	"
12'	0,06
13'	"
14'	0,07
15'	0,08
17'	0,09
14'	0,10
21'	"
23'	0,11
25'	"
27'	0,12
30'	0,13
40'	0,17
50'	0,22
1 ^H 00	0,28
20'	0,37
40'	0,46
2 ^H 00	0,57
30	0,73
3 ^H 00	0,85
4 ^H 00	1,00
5 ^H 00	1,23
30	1,30
7 ^H 00	1,36



T en mn	a en m
0	0
1'	0,01
2'	"
3'	0,02
4'	"
5'	"
6'	0,03
7'	"
8'	0,04
9'	"
10'	0,05
11'	"
12'	0,06
13'	"
14'	0,07
15'	0,08
17'	0,09
14'	0,10
21'	"
23'	0,11
25'	"
27'	0,12
30'	0,13
40'	0,17
50'	0,22
1 ^H 00	0,28
20'	0,37
40'	0,46
2 ^H 00	0,57
30	0,73
3 ^H 00	0,85
4 ^H 00	1,00
5 ^H 00	1,23
30	1,30
7 ^H 00	1,36

包爾康 氏 瑪麗亞

Handwritten text: *Handwritten text, possibly a signature or date, is visible but illegible.*

14-2-44-11

Date of sale

0.5710

10

π MONTES EN PIED 620/1

T	en m	n	s	en m	n
0		0		0	
1		0,01			
2		"			
3		0,02			
4		"			
5		"			
6		0,03			
7		"			
8		0,04			
9		"			
10		0,05			
11		"			
12		0,06			
13		"			
14		0,07			
15		0,08			
16		0,09			
17		0,10			
18		"			
19		0,11			
20		"			
21		0,12			
22		0,13			
23		0,14			
24		0,15			
25		0,16			
26		0,17			
27		0,18			
28		0,19			
29		0,20			
30		0,21			
31		0,22			
32		0,23			
33		0,24			
34		0,25			
35		0,26			
36		0,27			
37		0,28			
38		0,29			
39		0,30			
40		0,31			
41		0,32			
42		0,33			
43		0,34			
44		0,35			
45		0,36			
46		0,37			
47		0,38			
48		0,39			
49		0,40			
50		0,41			
51		0,42			
52		0,43			
53		0,44			
54		0,45			
55		0,46			
56		0,47			
57		0,48			
58		0,49			
59		0,50			
60		0,51			
61		0,52			
62		0,53			
63		0,54			
64		0,55			
65		0,56			
66		0,57			
67		0,58			
68		0,59			
69		0,60			
70		0,61			
71		0,62			
72		0,63			
73		0,64			
74		0,65			
75		0,66			
76		0,67			
77		0,68			
78		0,69			
79		0,70			
80		0,71			
81		0,72			
82		0,73			
83		0,74			
84		0,75			
85		0,76			
86		0,77			
87		0,78			
88		0,79			
89		0,80			
90		0,81			
91		0,82			
92		0,83			
93		0,84			
94		0,85			
95		0,86			
96		0,87			
97		0,88			
98		0,89			
99		0,90			
100		0,91			

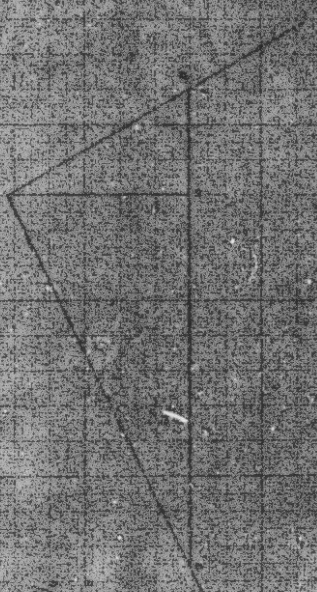


PLATE 1
THE WALL OF THE
TOWER OF BABEL

ESSAI SUR LE PUIT 6944/1
le 22 - 6 - 74 de 7^H 30 à 11^H 30

Q = 10,7 l/s

Niveau statique : 5,10 m

Profondeur totale: 10,50 m

T en mn	s en m
0'	0,00
1'	0,02
2'	0,03
3'	0,04
4'	0,05
5'	0,06
6'	0,07
7'	0,08
8'	0,09
9'	0,10
10'	0,11
11'	0,12
12'	"
13'	0,13
14'	"
15'	0,14
17'	0,15
19'	0,16
21'	0,17
23'	0,18
25'	0,19
27'	0,20
30'	0,21
33'	0,22
36'	0,23
39'	0,24
42'	0,25
45'	0,26
1 ^H 00'	0,27
10'	0,29
20'	0,31
30'	0,33
40'	0,35
50'	0,37
2 ^H 00'	0,38
15'	0,39
30'	0,43
45'	0,46
3 ^H 00'	0,49
30'	0,52
4 ^H 00'	0,58
	0,65



T en s	s en m
0	0,00
60	0,02
120	0,03
180	0,04
240	0,06
300	0,07
360	0,08
420	0,09
480	0,10
540	0,11
600	0,12
660	0,13
720	0,14
780	0,15
840	0,16
900	0,17
1020	0,18
1140	0,19
1260	0,20
1380	0,21
1500	0,22
1620	0,23
1800	0,24
2100	0,27
2400	0,29
3000	0,31
3600	0,32
4200	0,33
4800	0,35
5400	0,37
6300	0,39
7200	0,40
8400	0,41
9600	0,42
10800	0,43
12600	0,44
14400	0,45
18000	0,47
21600	0,48
28800	0,49
36000	0,50
39600	0,51
43200	0,51

PLAN DE TIRAGE

Données de tirage (voir page 10)

Données de tirage

Données de tirage

Données de tirage

Données de tirage

Données de tirage

Données de tirage

Données de tirage

Données de tirage

Données de tirage

Données de tirage

Données de tirage

Données de tirage

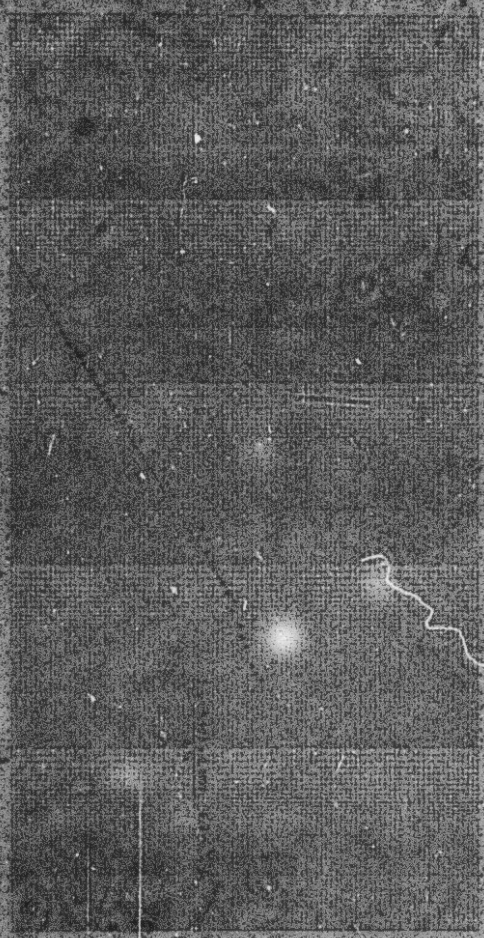
Données de tirage

Données de tirage

PLANE DE TIRAGE

OBSERVATION DE LA REPRODUCTION DU PAYS (1/1)

0000000000



PLANE DE TIRAGE

OBSERVATION DE LA REPRODUCTION DU PAYS (1/1)

01/1/1/1/1

ESSAI SUR LE PUIS 6545/1

Le 11-7-74 de 7^H à 11^H 30

$$Q_0 = 10,7 \text{ l/s}$$

Niveau statique = 4,65 m

Profondeur totale = 10,79 m

T en mn	S en m
0'	0,00
1'	0,02
2'	0,04
3'	0,05
4'	0,07
5'	0,09
6'	0,10
7'	0,11
8'	0,12
9'	0,13
10'	0,14
11'	"
12'	0,15
13'	0,16
14'	0,17
15'	0,18
17'	0,20
19'	0,22
21'	0,24
23'	0,27
25'	0,28
27'	0,30
30'	0,33
33'	0,36
36'	0,39
39'	0,42
42'	0,43
45'	0,45
50'	0,49
1 ^H 00	0,56
10'	0,64
20'	0,70
30'	0,79
40'	0,89
50'	0,96
2 ^H 00	1,01
15'	1,15
30'	1,25
45'	1,36
3 ^H 00	1,45
20'	1,56
40'	1,69
4 ^H 00	1,78
20'	1,88

PROFONDITEUR DU Puits 6945/1

t en s	h en m
0	0,00
60	0,01
120	"
180	0,02
240	0,03
300	0,04
360	0,05
420	0,06
480	0,07
540	"
600	0,08
660	0,09
720	0,10
780	"
840	0,11
900	0,12
1020	0,13
1140	0,14
1260	0,16
1380	0,18
1500	0,19
1620	0,21
1800	0,23
2100	0,25
2400	0,28
3000	0,40
3600	0,54
4500	0,61
5400	0,64
6300	0,73
7200	0,82
9000	1,00
10800	1,13
12600	1,24
14400	1,36
18000	1,44
21600	1,53
25200	1,65

PLANE DE TIRAGE

Les points sont à planer sur /

Le 10/10 de 1000 m.

1000 m.

1000 m.

1000 m.

PLATE DE THOMAS
DESCRIPTION DE LA MONNETTE EN PATE NOIR

1871-1872

E SSAT SUR LE FUIIS 6951/1

1-6-7-74 et 6^H 3 10^H

Q = 6,8 l/s

Niveau statique : 7,77 m

Profondeur totale 7,61 m

T en min	z en m
0	0,00
1'	0,01
2'	0,03
3'	0,04
4'	0,05
5'	0,06
6'	0,08
7'	0,10
8'	0,11
9'	0,12
10'	0,13
11'	0,15
12'	0,16
13'	0,18
14'	0,19
15'	0,20
17'	0,22
19'	0,25
21'	0,27
23'	0,29
25'	0,32
27'	0,34
30'	0,38
33'	0,42
36'	0,46
39'	0,48
42'	0,51
45'	0,54
50'	0,58
1 ^H 00	0,69
10'	0,78
20'	0,86
30'	0,96
40'	1,03
50'	1,12
2 ^H 00	1,17
15'	1,26
30'	1,35
45'	1,45
3 ^H 00	1,51
20'	1,59
40'	1,70
4 ^H 00	1,77

7

EXAMPLE IN FEET

1	2	3	4
1	2	3	4
1	1	0,00	1
2	2	0,01	2
3	3	0,04	3
4	4	0,09	4
5	5	0,16	5
6	6	0,25	6
7	7	0,36	7
8	8	0,49	8
9	9	0,64	9
10	10	0,81	10
11	11	1,00	11
12	12	1,21	12
13	13	1,44	13
14	14	1,69	14
15	15	1,96	15
16	16	2,25	16
17	17	2,56	17
18	18	2,89	18
19	19	3,24	19
20	20	3,61	20
21	21	3,96	21
22	22	4,41	22
23	23	4,84	23
24	24	5,29	24
25	25	5,76	25
26	26	6,25	26
27	27	6,76	27
28	28	7,29	28
29	29	7,84	29
30	30	8,41	30
31	31	8,96	31
32	32	9,54	32
33	33	10,09	33
34	34	10,64	34
35	35	11,21	35
36	36	11,76	36
37	37	12,31	37
38	38	12,84	38
39	39	13,39	39
40	40	13,96	40
41	41	14,51	41
42	42	15,04	42
43	43	15,61	43
44	44	16,16	44
45	45	16,75	45
46	46	17,36	46
47	47	17,91	47
48	48	18,46	48
49	49	19,01	49
50	50	19,56	50

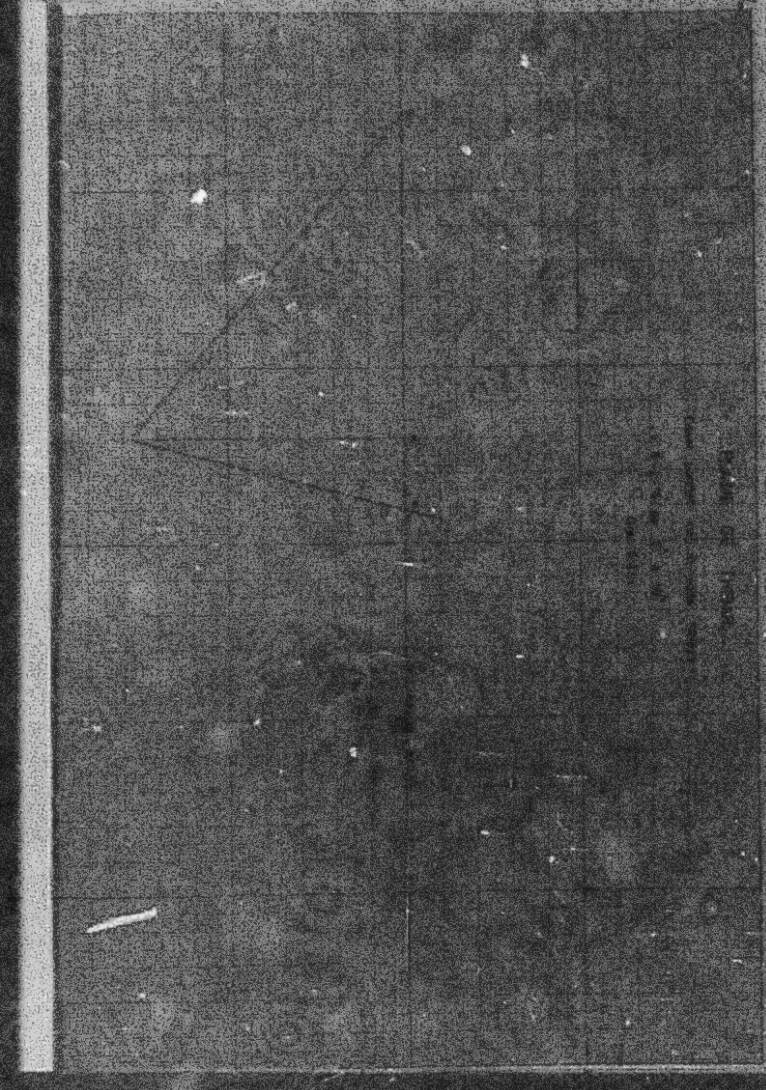


PLATE III
SECTION OF A QUARTZITE ON A SCALE
OF 1:100

DE 3241 MM 12 WHITE 6453/1

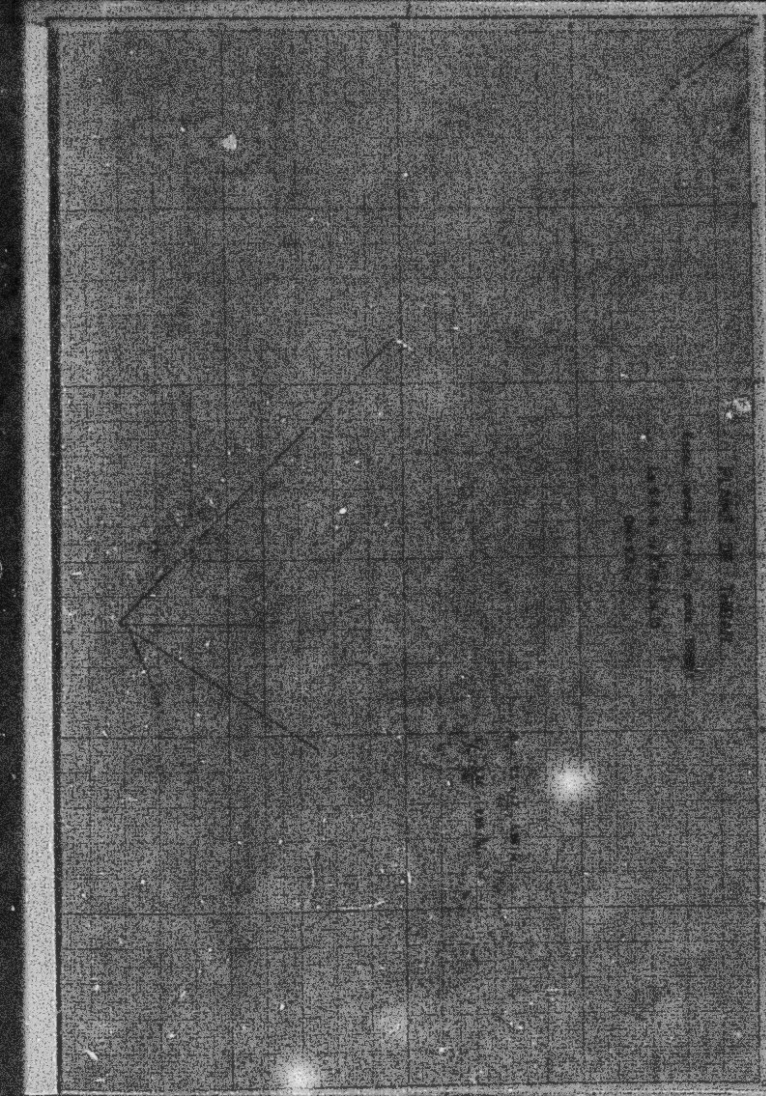
1e 6-7/4 de 5' 42" à 14' 10"

Q = 9,5 l/s

Niveau statique : 2,75 m

Profondeur totale : 13,74 m

ABAISSEMENT		REMONTÉE	
t ou t' en s	s en m	s' en s	
0	0	0	
1'	0,04	0,02	
2'	0,07	0,06	
3'	0,10	0,09	
4'	0,15	0,10	
5'	0,17	0,11	
6'	0,20	0,12	
7'	0,25	0,13	
8'	0,28	0,14	
9'	0,33	0,16	
10'	0,35	0,17	
11'	0,36	0,18	
12'	0,41	0,19	
13'	0,44	0,20	
14'	0,48	0,21	
15'	0,51	0,22	
17'	0,57	0,24	
19'	0,62	0,26	
21'	0,69	0,28	
23'	0,75	0,31	
25'	0,81	0,33	
27'	0,86	0,36	
30'	0,97	0,38	
33'	1,06	0,41	
36'	1,15	0,43	
39'	1,23	0,46	
42'	1,31	0,50	
45'	1,40	0,52	
50'	1,65	0,58	
1 ^h 00'	1,83	0,68	
10'	2,11	0,76	
20'	2,37	0,85	
30'	2,63	0,94	
40'	2,89	1,03	
50'	3,13	1,10	
2 ^h 00'	3,43	1,19	
15'	3,86	1,36	
30'	4,24	1,48	
45'	4,65	1,61	
3 ^h 00'	5,01	1,76	
20'	5,51	1,95	
4 ^h 00'	6,23	2,11	
30'	6,74	2,29	
5 ^h 00'	7,44		
35'	8,14		
	9,01		



PLANE DE THIERA
ESSAI DE PUIS 6136 / 1
0m - 1542

E 331 SUR LE PUIS 6761/1

La 12-7-74 de 6^h 10 à 6^h 40

$Q_{10} = 7,5 \text{ l/s}$

Niveau statique

Profondeur totale

ABAISSÉMENT		REMONTÉE
en m	en m	en m
0	0,00	0,00
60	0,05	0,11
120	0,10	0,14
180	0,12	0,16
240	0,16	0,19
300	0,19	0,21
360	0,21	0,23
420	0,25	0,24
480	0,24	"
540	0,25	"
600	0,26	"
660	0,27	"
720	0,28	0,25
780	0,30	0,26
840	0,31	0,27
900	"	0,28
1020	0,33	0,31
1140	0,35	0,33
1260	0,36	0,35
1380	0,37	0,37
1500	0,38	"
1620	0,39	0,38
1800	0,40	0,39
1980	0,41	0,40
2160	0,42	"
2340	0,43	0,41
2520	0,44	0,42
2700	0,44	0,43
3000	0,45	0,44
3600	0,47	0,45
4200	0,51	0,48
4800	0,56	0,52
5400	0,59	0,55

PLATE OF 1864

PLATE OF 1864

PLATE OF 1864

PLATE OF 1864

PLATE OF 1864

PLATE OF 1864

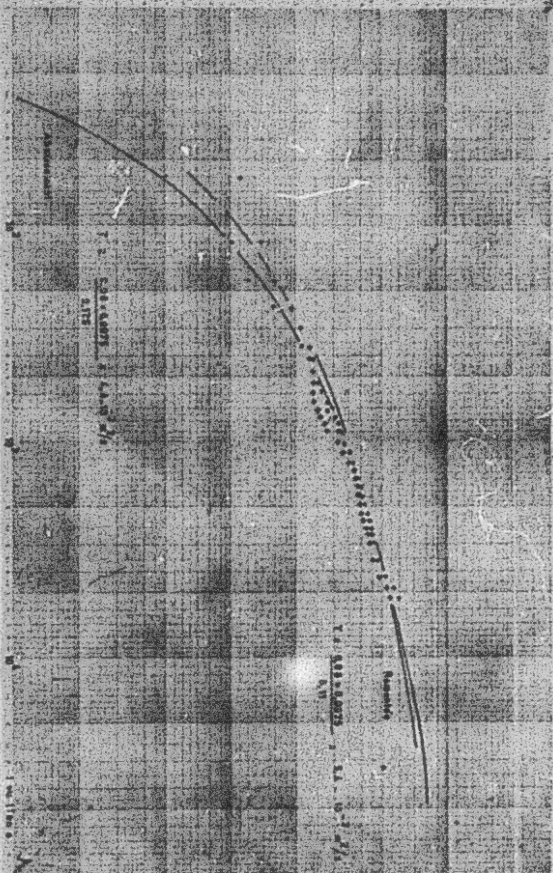
PLATE OF 1864

PLATE OF 1864

PLAINE DE THIBAR

OBSERVATION DU PUIS 6961/1

Om. 75 1/2



FEUILLE N° 12 DE LA SÉRIE 6464/1

10 B-7-74 de 7^h 45 à 12^h 35

Qm = 4,7 l/s

Niveau statique : 7,26 m

Profondeur totale: 14,73 m

ABAISSEMENT		REMONTÉE	
T en m	en m	en m	en m
0	0	0	
1'	0,01	0,03	
2'	0,02	0,04	
3'	0,03	0,06	
4'	0,04	0,06	
5'	0,05	0,09	
6'	0,06	0,10	
7'	0,07	0,11	
8'	0,07	0,12	
9'	0,08	0,13	
10'	0,09	0,14	
11'	0,10	0,15	
12'	"	0,16	
13'	0,11	0,16	
14'	"	0,20	
15'	0,12	0,22	
17'	0,13	0,23	
19'	0,14	0,26	
21'	0,15	0,28	
23'	0,16	0,30	
25'	0,17	0,32	
27'	0,20	0,34	
30'	0,21	0,36	
33'	0,23	0,39	
36'	0,24	0,41	
39'	0,26	0,43	
42'	0,28	0,46	
45'	0,29	0,50	
1 ^H 00'	0,30	0,53	
10'	0,40	0,64	
20'	0,44	0,71	
30'	0,48	0,78	
40'	0,50	0,86	
45'	0,53	-	
45'	-	0,93	
2 ^H 00'	0,56	-	
15'	0,60	1,04	
20'	0,64	-	
30'	-	1,14	
45'	0,70		
45'	0,73		
3 ^H 00'	0,78		
30'	0,85		
40'	0,90		
4 ^H 00'	0,95		
30'	1,04		
5 ^H 00'	1,14		

PLANE DE TRAVAIL
OBSERVATION DE PAYS PEU
CONNU

1890-1891

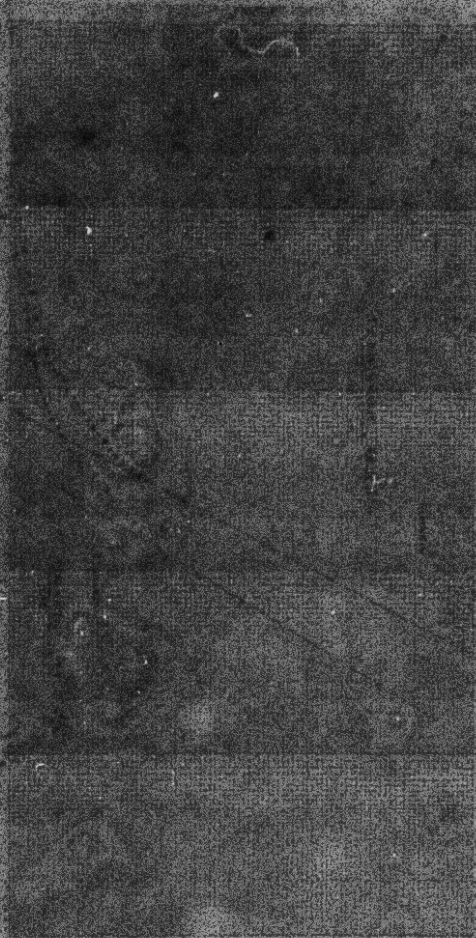
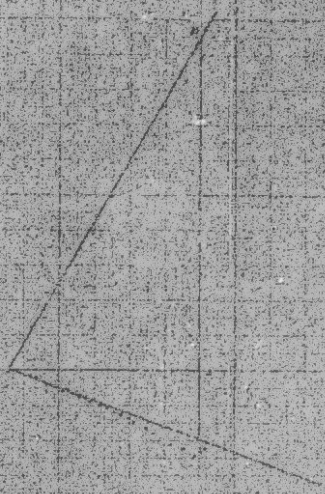


PLATE DE D'UN

ANALYSE DE LA PEAU

DE LA PEAU

DE LA PEAU



ANALYSE DE LA PEAU
DE LA PEAU

PAGE DE TITRE

PROJET DE LOI

RELATIVE

1901

IE SEAL SEA 12 PUNTS THERO
1e 2-7-70 - 7^H 45 à 10^H 10

Niveau statique : 6,22 m

Profondeur totale : 8,91 m

T en mm	S en m	Q en l/s
0	0,00	
1'	0,03	4,7
2'	0,07	"
3'	0,09	"
4'	0,11	"
5'	0,14	"
6'	0,16	"
7'	0,19	"
8'	0,22	"
9'	0,25	"
10'	0,28	"
11'	0,32	"
12'	0,33	"
13'	0,36	"
14'	0,38	"
15'	0,39	4,0
17'	0,40	"
19'	0,41	"
21'	0,42	"
23'	0,43	"
25'	0,44	"
27'	0,45	"
30'	0,47	4,1
35'	0,49	"
38'	0,54	"
40'	0,59	"
45'	0,64	"
48'	0,69	"
50'	0,78	"
55'	0,88	"
1'00'	0,97	"
1'20'	1,03	"
1'30'	1,09	"
1'40'	1,14	"
1'50'	1,16	3,7
2'00'	1,19	"
1'55'	1,20	"
2'01'	1,21	"

T en s	s' en m
0	0,00
60	0,02
120	0,07
180	0,09
240	0,11
300	0,13
360	0,14
420	0,16
480	"
540	0,17
600	0,19
660	0,20
720	0,21
780	0,22
840	0,24
900	0,25
1020	0,28
1140	0,30
1260	0,32
1380	0,35
1500	0,37
1620	0,39
1800	0,42
1980	0,44
2160	0,48
2340	0,51
2520	0,54
2700	0,55
3000	0,60
3600	0,69
4200	0,75
4800	0,79
5400	0,84
6000	0,86
6600	0,92
7200	0,94
8100	0,98
9000	1,04
9900	1,06
10800	1,08
12000	1,11
13200	1,15
14400	1,17
15600	1,18
16800	1,21

CLARK & HUBBARD

NEW YORK, N. Y. 10011

1961-1962

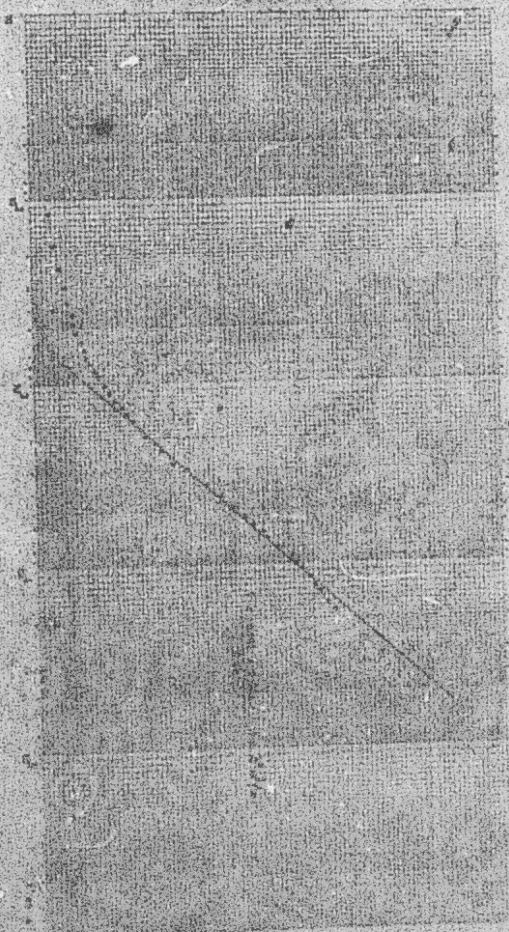
1961

1961-1962

PLAINE DE THBAR

OBSERVATION DE LA REMONTEE DU PUIS 71221

0m 41/1s



II- ESSAI SUR LA FUITE 7129/1

Le 26-4-74 de 7^H20 à 13^H20

Q = 3,0 L/s

Niveau statique : 8,47 m

Profondeur totale : 11,31 m

ABAISSEMENT		REMONTEE
t out' en s	s en m	s' en m
60	0,01	0,01
120	0,02	0,03
180	0,03	0,05
240	0,05	0,06
300	0,07	0,08
360	0,08	0,10
420	0,09	0,12
480	0,11	0,13
540	0,13	0,15
600	0,14	0,17
660	0,15	0,18
720	0,16	0,20
780	0,18	0,22
840	0,20	0,23
900	0,22	0,25
1020	0,26	0,28
1140	0,29	0,32
1260	0,32	0,35
1380	0,34	0,38
1500	0,35	0,41
1620	0,37	0,44
1800	0,38	0,47
1980	0,40	0,51
2160	0,43	0,55
2340	0,45	0,59
2520	0,48	0,62
2700	0,50	0,65
3000	0,55	0,69
3600	0,63	0,74
4200	0,67	0,83
4800	0,71	0,88
5400	0,75	0,92
6000	0,79	0,97
6600	0,82	0,99
7200	0,84	1,04
8400	0,87	1,08
9600	0,91	
10800	0,95	
12600	0,97	
14400	0,99	
16200	1,01	
18000	1,03	
21600	1,08	

II- ESSAI SUR LE FUITES 7129/1

Le 26-4-74 de 7^H00 à 13^H00

Q_m = 3,0 L/s

Niveau statique : 8,47 m

Profondeur totale : 11,31 m

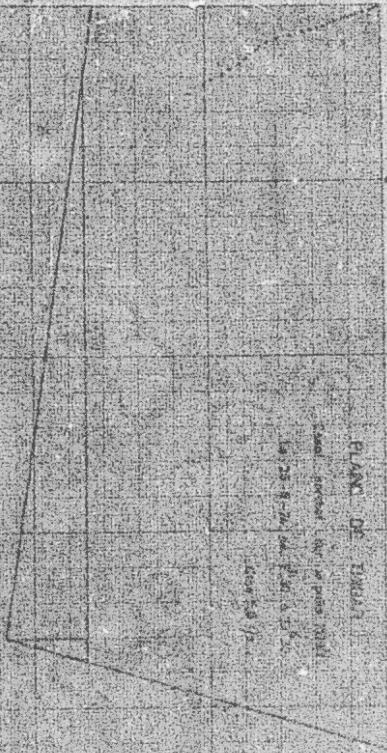
ABAISSEMENT		REMONTEE
t out' en s	s en m	s' en m
60	0,01	0,01
120	0,02	0,03
180	0,03	0,05
240	0,05	0,06
300	0,07	0,08
360	0,08	0,10
420	0,09	0,12
480	0,11	0,13
540	0,13	0,15
600	0,14	0,17
660	0,15	0,18
720	0,16	0,20
780	0,18	0,22
840	0,20	0,23
900	0,22	0,25
1020	0,26	0,28
1140	0,29	0,32
1260	0,32	0,35
1380	0,34	0,38
1500	0,35	0,41
1620	0,37	0,44
1800	0,38	0,47
1980	0,40	0,51
2160	0,43	0,55
2340	0,45	0,59
2520	0,48	0,62
2700	0,50	0,65
3000	0,55	0,69
3600	0,63	0,74
4200	0,67	0,83
4800	0,71	0,88
5400	0,75	0,92
6000	0,79	0,97
6600	0,82	0,99
7200	0,84	1,04
8400	0,87	1,08
9600	0,91	
10800	0,95	
12600	0,97	
14400	0,99	
16200	1,01	
18000	1,03	
21600	1,08	

PLANO DE TUBO

Calorímetro de 1000 ml.

1. 25 g - 20 ml. H₂O & 5 g.

Calorímetro

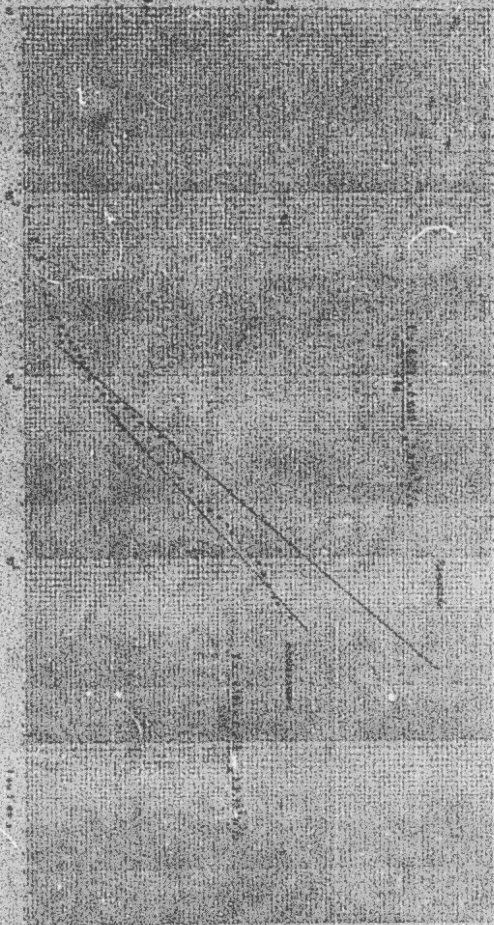


1. 25 g - 20 ml. H₂O & 5 g.

Calorímetro

PLANÉ DE TIGRAR
OBSERVATION DU PUIS 7724/1

Oné 13/11/16



$$L = 1041 - 5 \times 14 = 1041 - 70 = 971$$

$$L_0 = 971 - 5 \times 14 = 971 - 70 = 901$$

$$Q = 5,3 \text{ m}$$

Niveau statique : 0,55 m
 Profondeur totale : 12,00 m

N	T	m	s	en m	T
1	1	1	1	0,02	1
2	1	1	1	0,04	1
3	1	1	1	0,05	1
4	1	1	1	0,08	1
5	1	1	1	0,10	1
6	1	1	1	0,13	1
7	1	1	1	0,15	1
8	1	1	1	0,17	1
9	1	1	1	0,20	1
10	1	1	1	0,22	1
11	1	1	1	0,23	1
12	1	1	1	0,24	1
13	1	1	1	0,25	1
14	1	1	1	0,28	1
15	1	1	1	0,30	1
16	1	1	1	0,31	1
17	1	1	1	0,37	1
18	1	1	1	0,41	1
19	1	1	1	0,45	1
20	1	1	1	0,47	1
21	1	1	1	0,50	1
22	1	1	1	0,51	1
23	1	1	1	0,51	1
24	1	1	1	0,51	1
25	1	1	1	0,51	1
26	1	1	1	0,51	1
27	1	1	1	0,51	1
28	1	1	1	0,51	1
29	1	1	1	0,51	1
30	1	1	1	0,51	1
31	1	1	1	0,51	1
32	1	1	1	0,51	1
33	1	1	1	0,51	1
34	1	1	1	0,51	1
35	1	1	1	0,51	1
36	1	1	1	0,51	1
37	1	1	1	0,51	1
38	1	1	1	0,51	1
39	1	1	1	0,51	1
40	1	1	1	0,51	1
41	1	1	1	0,51	1
42	1	1	1	0,51	1
43	1	1	1	0,51	1
44	1	1	1	0,51	1
45	1	1	1	0,51	1
46	1	1	1	0,51	1
47	1	1	1	0,51	1
48	1	1	1	0,51	1
49	1	1	1	0,51	1
50	1	1	1	0,51	1
51	1	1	1	0,51	1
52	1	1	1	0,51	1
53	1	1	1	0,51	1
54	1	1	1	0,51	1
55	1	1	1	0,51	1
56	1	1	1	0,51	1
57	1	1	1	0,51	1
58	1	1	1	0,51	1
59	1	1	1	0,51	1
60	1	1	1	0,51	1
61	1	1	1	0,51	1
62	1	1	1	0,51	1
63	1	1	1	0,51	1
64	1	1	1	0,51	1
65	1	1	1	0,51	1
66	1	1	1	0,51	1
67	1	1	1	0,51	1
68	1	1	1	0,51	1
69	1	1	1	0,51	1
70	1	1	1	0,51	1
71	1	1	1	0,51	1
72	1	1	1	0,51	1
73	1	1	1	0,51	1
74	1	1	1	0,51	1
75	1	1	1	0,51	1
76	1	1	1	0,51	1
77	1	1	1	0,51	1
78	1	1	1	0,51	1
79	1	1	1	0,51	1
80	1	1	1	0,51	1
81	1	1	1	0,51	1
82	1	1	1	0,51	1
83	1	1	1	0,51	1
84	1	1	1	0,51	1
85	1	1	1	0,51	1
86	1	1	1	0,51	1
87	1	1	1	0,51	1
88	1	1	1	0,51	1
89	1	1	1	0,51	1
90	1	1	1	0,51	1
91	1	1	1	0,51	1
92	1	1	1	0,51	1
93	1	1	1	0,51	1
94	1	1	1	0,51	1
95	1	1	1	0,51	1
96	1	1	1	0,51	1
97	1	1	1	0,51	1
98	1	1	1	0,51	1
99	1	1	1	0,51	1
100	1	1	1	0,51	1

MINISTÈRE DU PÉTROLE

T en m	n° en m
1'	0,02
2'	0,03
3'	0,04
4'	0,05
5'	0,06
6'	0,07
7'	0,09
8'	0,10
9'	0,12
10'	0,13
11'	0,14
12'	0,15
13'	0,16
14'	0,18
15'	0,19
17'	0,21
19'	0,24
21'	0,26
23'	0,28
25'	0,32
27'	0,33
30'	0,36
33'	0,38
36'	0,41
39'	0,44
42'	0,47
45'	0,51
50'	0,55
1 ⁰⁰ '	0,64
100'	0,73
150'	0,81
200'	0,90
250'	0,99
300'	1,07
3 ⁰⁰ '	1,16
150'	1,25
300'	1,34
450'	1,44
3 ⁰⁰ '	1,56
200'	1,62
400'	1,74
4 ⁰⁰ '	1,81

SUITE EN

F

2



MICROFICHE N°

00210

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

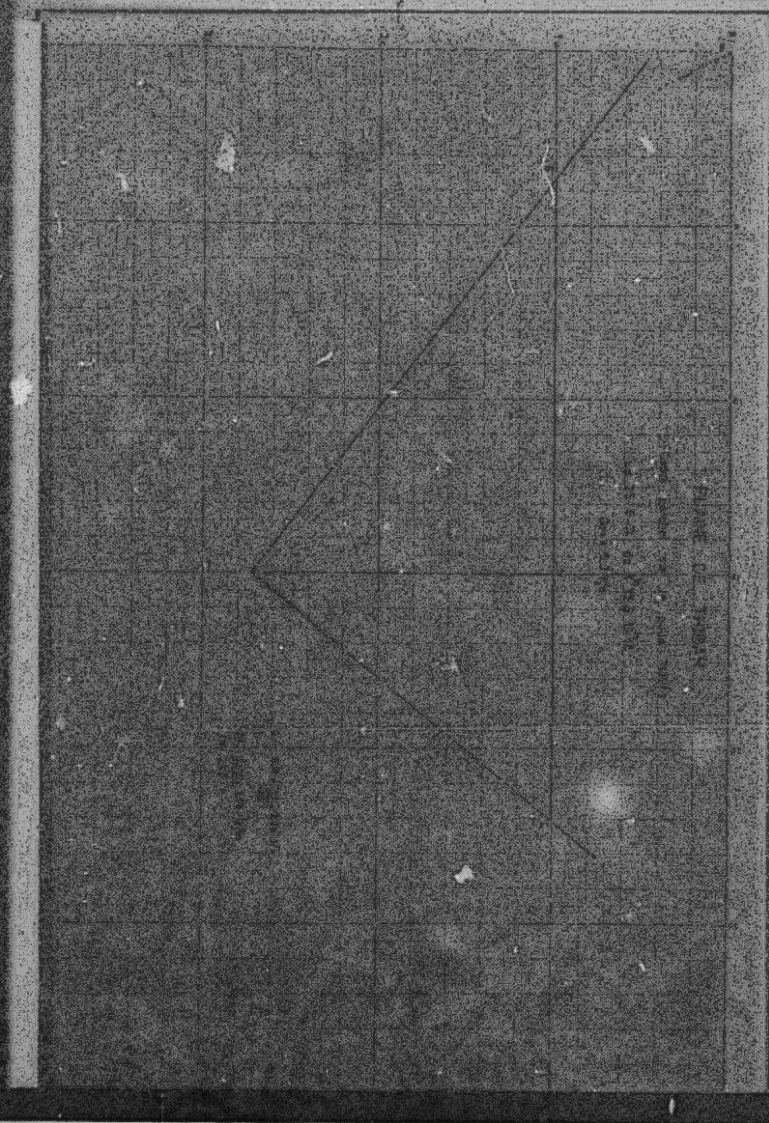
TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F

3



PLANS DE VIGNES

ÉCHELLE 1:50,000

1890

P

(MONTÉE DU PUIS 7131)

T en s	s en s
0	0,00
60	0,02
120	0,03
180	0,05
240	0,08
300	0,10
360	0,11
420	0,12
480	0,13
540	0,15
600	0,17
660	0,19
720	0,21
780	0,23
840	0,25
900	0,26
1020	0,28
1140	0,32
1260	0,34
1380	0,36
1500	0,40
1620	0,43
1800	0,50
1980	0,53
2100	0,55
2400	0,62
2700	0,69
3000	0,75
3600	0,87
4500	1,06
5000	1,20
6300	1,35
7200	1,48
8400	1,65
9600	1,77
10800	1,92
12600	2,05
14400	2,18
16200	2,27

ESSAI SUR LA FUIITE 7131/1

La 1-7-74 de 7^H45 à 10^H45

$Q_m = 9,4 \text{ l/s}$

Niveau statique : 7,95 m

Profondeur totale : 11,31 m

T en mn	s en m
0'	0,00
1'	0,02
2'	0,05
3'	0,06
4'	0,12
5'	0,15
6'	0,19
7'	0,22
8'	0,25
9'	0,29
10'	0,32
11'	0,35
12'	0,38
13'	0,41
14'	0,44
15'	0,47
17'	0,52
19'	0,58
21'	0,64
23'	0,69
25'	0,75
27'	0,80
30'	0,87
33'	0,95
36'	1,01
39'	1,07
42'	1,14
45'	1,20
50'	1,31
1 ^H 00	1,49
10'	1,67
20'	1,80
30'	1,96
40'	2,06
50'	2,17
2 ^H 00	2,31
15'	2,40
30'	2,55
45'	2,64
3 ^H 00	2,70

PLANE DE TIRAGE

Essai percuté sur la poutre 70311

Le 1-7-70 à 9 h 45 à N. 65

COMP. 13/70

5-13-210

PLATE DE THIER

ORIGINALE DE LA REPRODUCTION DU MUSEE 2001

2001 2.00

BT EMERSON TWO POINTS 7141/1

Q	Q	Q	Q
0	0	0	0
50	0,02	0,02	0,02
100	0,05	0,05	0,05
150	0,06	0,06	0,06
200	0,07	0,07	0,07
300	0,08	0,08	0,08
350	0,09	0,09	0,09
400	0,11	0,11	0,11
450	0,12	0,12	0,12
500	0,13	0,13	0,13
600	0,15	0,15	0,15
650	0,16	0,16	0,16
700	0,17	0,17	0,17
750	0,19	0,19	0,19
800	0,20	0,20	0,20
900	0,21	0,21	0,21
1000	0,24	0,24	0,24
1100	0,27	0,27	0,27
1200	0,30	0,30	0,30
1300	0,33	0,33	0,33
1500	0,36	0,36	0,36
1600	0,39	0,39	0,39
1800	0,42	0,42	0,42
1900	0,47	0,47	0,47
2100	0,51	0,51	0,51
2300	0,55	0,55	0,55
2500	0,59	0,59	0,59
2700	0,64	0,64	0,64
3000	0,69	0,69	0,69
3500	0,82	0,82	0,82
4000	0,92	0,92	0,92
4500	1,06	1,06	1,06
5 00	1,17	1,17	1,17
6000	1,29	1,29	1,29
6600	1,39	1,39	1,39
7200	1,51	1,51	1,51
8100	1,64	1,64	1,64
9000	1,75	1,75	1,75
9900	1,89	1,89	1,89
10800	2,02	2,02	2,02
12000	2,17	2,17	2,17
13200	2,32	2,32	2,32
14400	2,44	2,44	2,44
16200	2,62	2,62	2,62
18000	2,78	2,78	2,78
21000	3,02	3,02	3,02
25200	3,18	3,18	3,18

FE SCAI SUR LE PUIT 7141/A
Le 24 - 6 - 71 de 6^H 10 à 11^H 30

Niveau statique : 4,62 m

Profondeur totale : 8,41 m

T en mn	s en m	Q en l/s
0	0,00	
1'	0,03	
2'	0,07	9,1
3'	0,11	"
4'	0,14	"
5'	0,18	"
6'	0,20	"
7'	0,24	"
8'	0,27	"
9'	0,30	"
10'	0,33	"
11'	0,37	"
12'	0,41	"
13'	0,44	"
14'	0,46	"
15'	0,49	"
17'	0,55	"
19'	0,61	"
21'	0,66	"
23'	0,73	"
25'	0,78	"
27'	0,88	"
30'	0,94	"
33'	0,99	"
36'	1,07	"
39'	1,17	"
42'	1,23	"
45'	1,29	9,3
50'	1,40	"
1 ^H	1,63	"
10'	1,84	7,5
20'	2,03	"
40'	2,40	"
2 ^H	2,68	6,8
30'	3,04	"
3 ^H	3,38	"
20'	3,56	"

PLANE DE TISSAR

Essai de tissage sur le point (24/1)

Le 28.5.58 de 14h à 17h

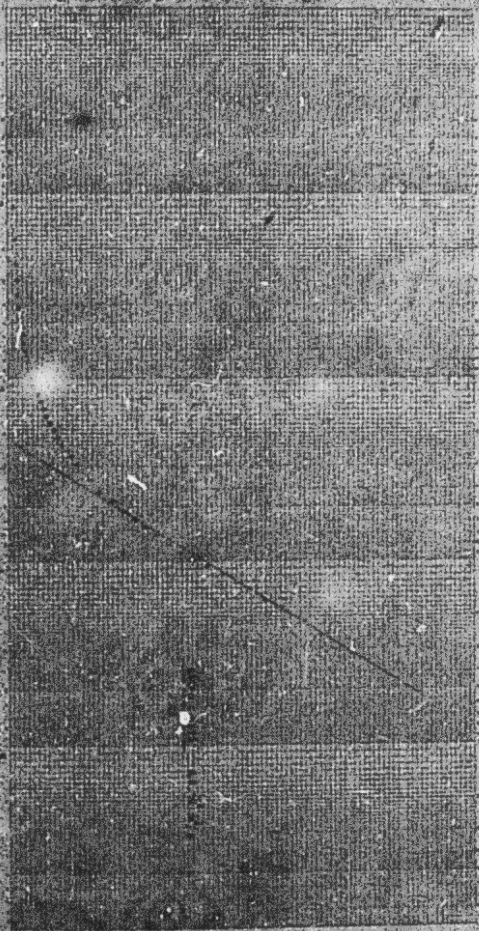
Don 25/10

28.5.58
M. Tisserand

PLAINE DE THIBAR

OBSERVATION DE LA REMONTEE DU PUIS 716/1

0m 73 1/2



ETUDE HYDROGEOLOGIQUE ET PROSPECTION ELECTRIQUE DE LA REGION DE THIBAR

CARTE DES RESISTIVITES APPARENTES
EN LONGUEUR DE LIGNE AB:800m

LEGENDE

6899/1



Forage et son numéro B.H.H.



sonde électrique et son numéro

23

Valeur de la résistivité apparente en Ohm.m



courbe de résistivité apparente et sa valeur en mètres



Axe résistivité

Axe conductivité



Distance à partir de laquelle le substratum résiste aux puits et sondes (en km) (AB:800m)



Zone d'extension du Substratum aux puits sondes

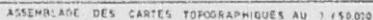
ECHELLE 1/50 000

ASSEMBLAGE DES CARTES TOPOGRAPHIQUES AU 1/50 000

DE B71 SALAH N°25 - OZERGA N°24 - JENDOURA N°32 - TEROUSSA N°33



LEGENDE



DE BOU SALEM N°25 - O.ZERGA N°26 - JENDOURA N°27 - TEBBOURSOUK N°28

25 FEB 1962



ETUDE HYDROGEOLOGIQUE ET PROSPECTION ELECTRIQUE DE LA REGION DE THIBAR

CARTE GEOLOGIQUE

PLAN DE SITUATION

LEGENDE

q Quaternaire

Ag Aélucif

m3j Neogène

g3j1j Yrénien tertiaires

g3j1j Sursazonien

c3j Alurien

c7 Elneshien

c3j Cénozoïque turcien

c3j Apérien

t Trias

----- Limite de bassin versant.
● Puits et son numéro B.I.R.H.
▲ Source et son numéro B.I.R.H.
◇ Forage et son numéro B.I.R.H.
12 Sondage électrique et son numéro

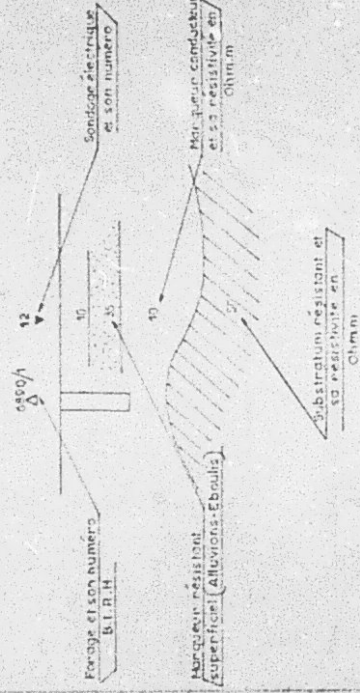
Documents consultés : Cartes de Tunisie et sous-alcides ou 1:720.000
de M. Soliman, levées de J. Bouze.
ASSEMBLAGE DES CARTES TOPOGRAPHIQUES AU 1:50.000
DE BNU SALEM N°25 - GZERDA N°26 - JENDOURA N°27 - TERCUSOUK N°28.



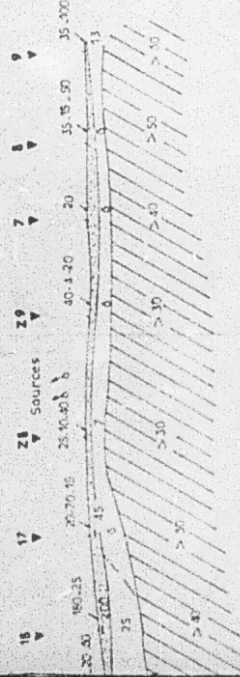
ETUDE HYDROGEOLOGIQUE
ET PROSPECTION ELECTRIQUE
DANS LA REGION DE THIBAR

COUPES ELECTRIQUES

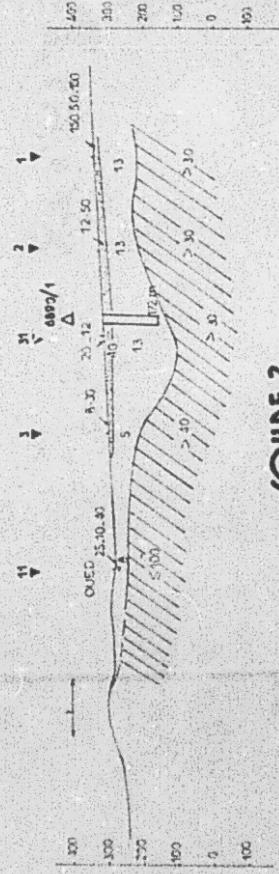
ECHELLES
HORIZONTALE 1/25.000
VERTICALE 1/10.000



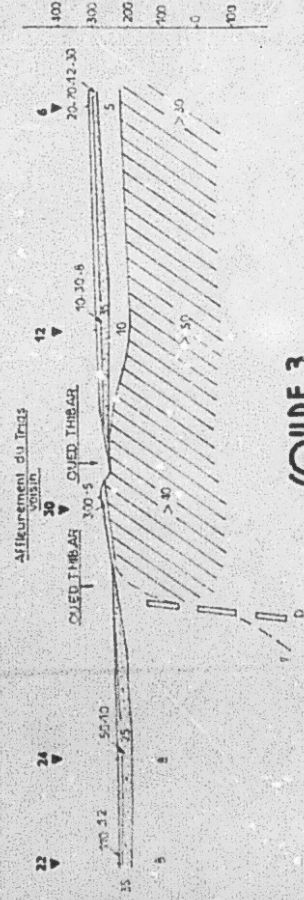
COUPE 4



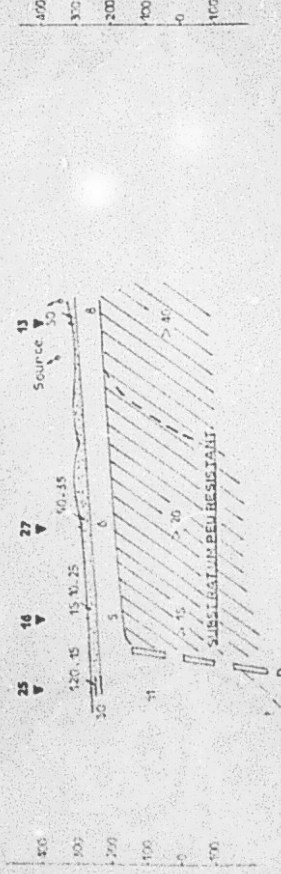
COUPE 1



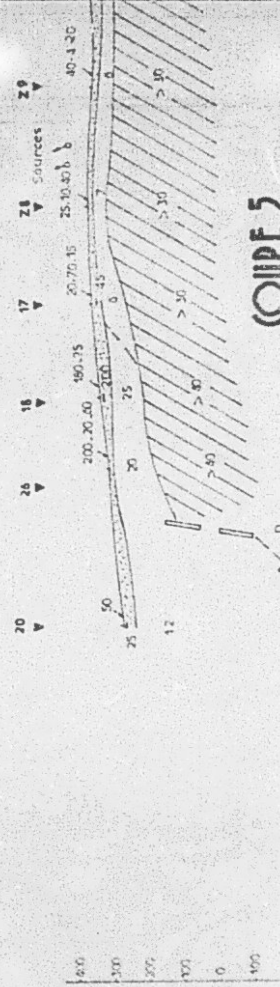
COUPE 2



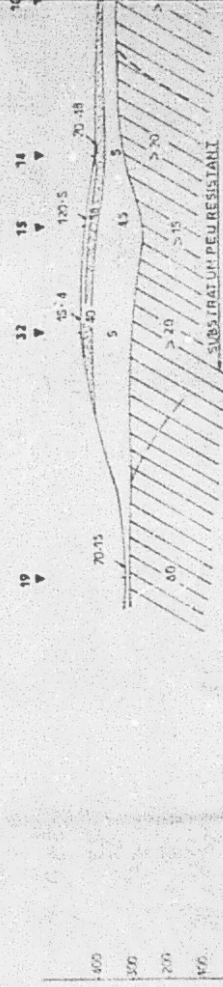
COUPE 3



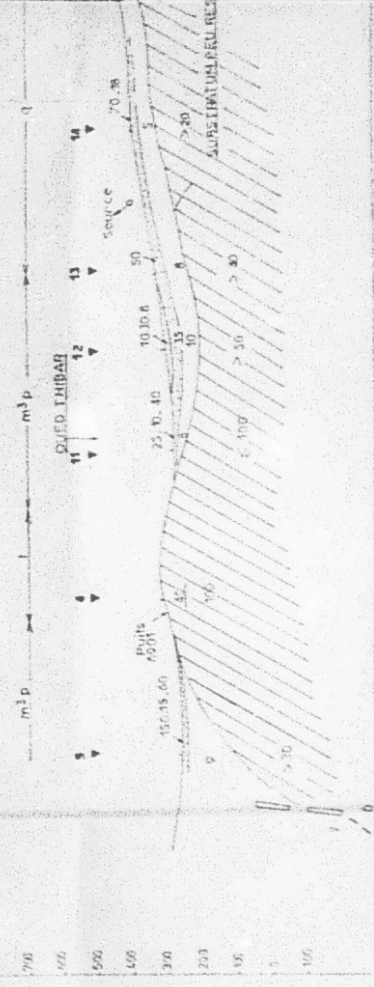
COUPE 4

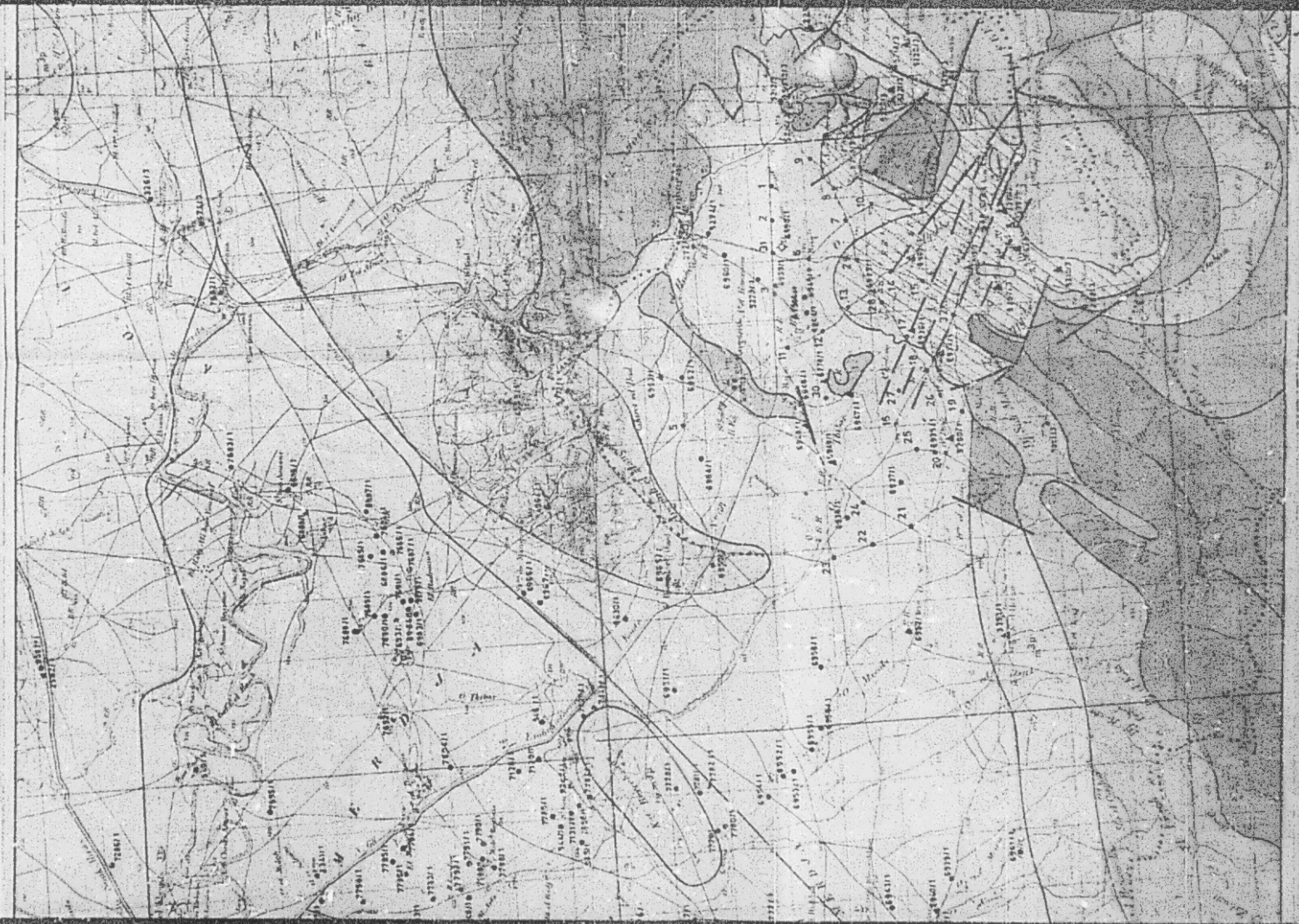


couple 5



COUPE 6







ETUDE HYDROGEOLOGIQUE ET PROSPECTION ELECTRIQUE DE LA REGION DE THIBAR

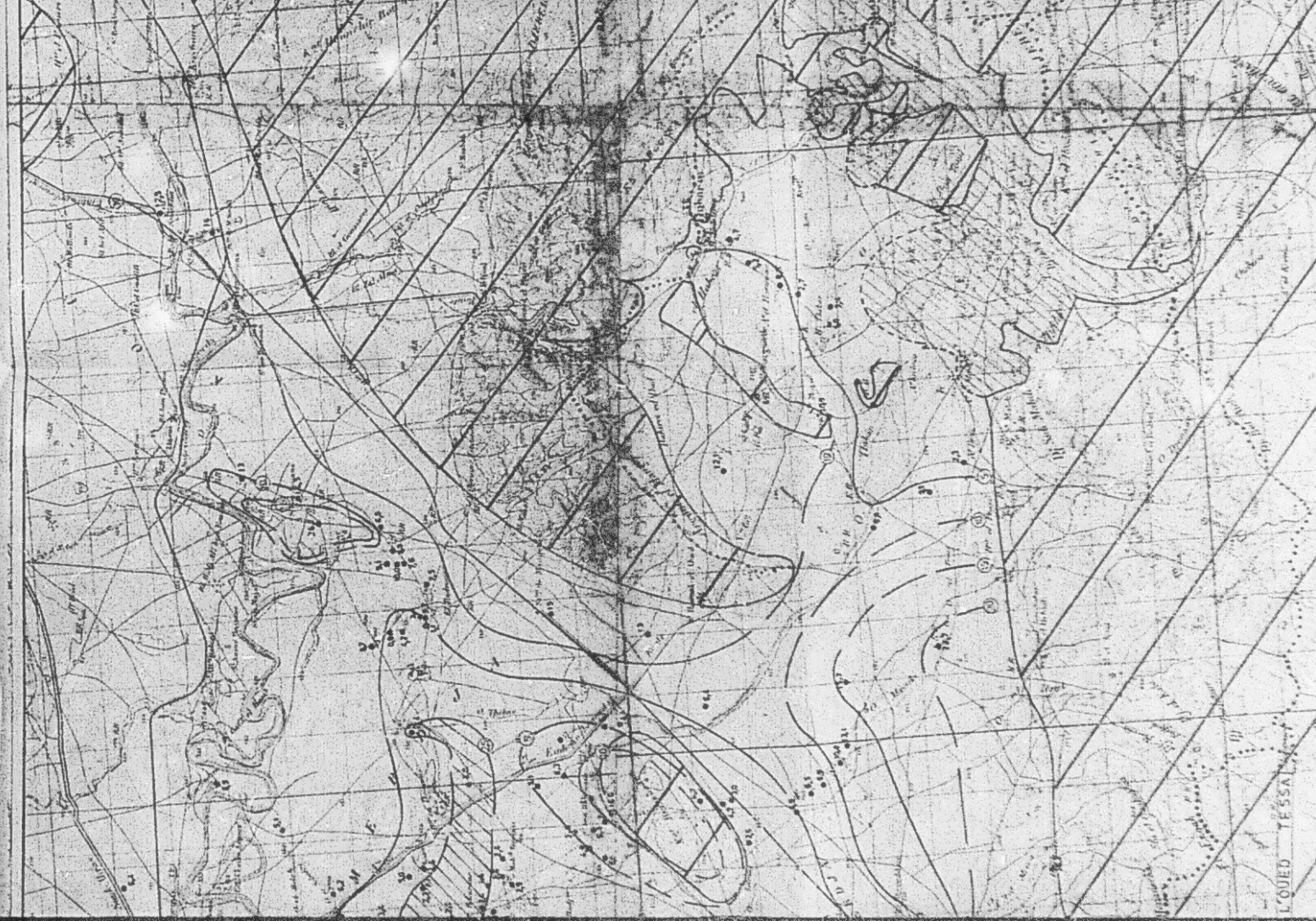
CARTE DES PROFONDEURS DU PLAN D'EAU

LEGENDE

- Limite de bassin versant
- 2,4 Puits et profondeur du plan d'eau par rapport au terrain naturel
- ⑤ Courbe d'égale profondeur du plan d'eau
- Zone où profondeur du plan d'eau est inférieure à 2,5 m.
- Substratum instabilité
- Eboulis

ASSEMBLAGE DES CARTES TOPOGRAPHIQUES AU 1:50,000
CG 870 SALEM N° 25 - 22P 860 1075 - JENGOUBA N° 37 - TEGELLOUJA N° 71.

BASSIN DE L'OUED KHALED



ETUDE HYDROGEOLOGIQUE ET PROSPECTION ELECTRIQUE DE LA REGION DE THIBAR

CARTE PIEZOMETRIQUE

LEGENDE



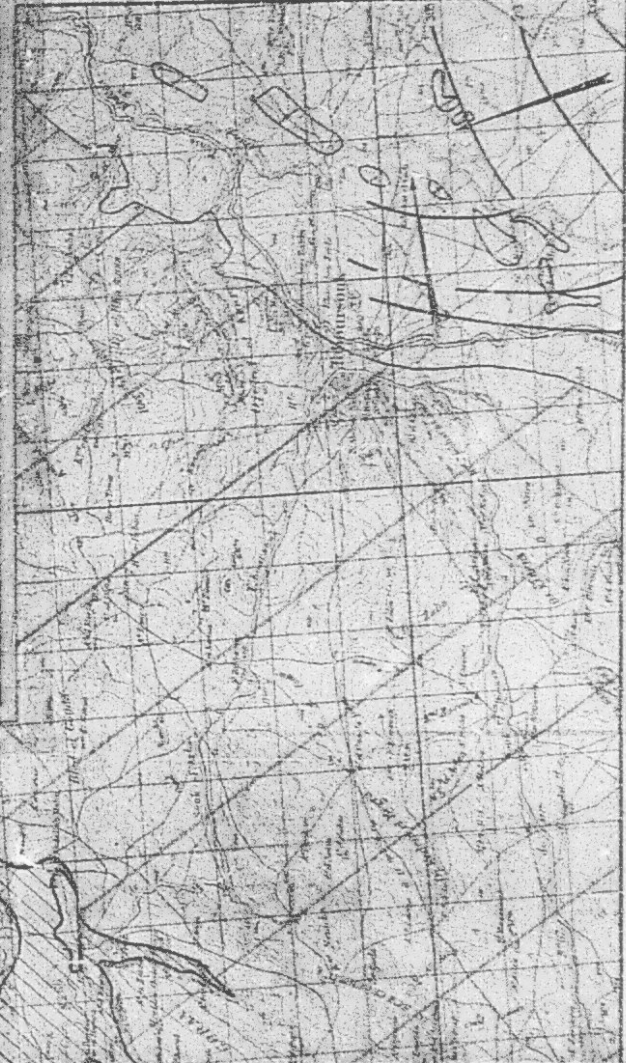
Courbes d'égale altitude du plan d'eau

Ligne de courant

Substratum indifférencié

Eboulis

ASSEMBLAGE DES CARTES TOPOGRAPHIQUES AU 1/50,000
DE YOU SALEM N° 25 - O. 100000 N° 25 - TENDOUKA N° 23 - TENDOUSSOUF N° 27.











ETUDE HYDROGEOLOGIQUE ET PROSPECTION ELECTRIQUE DE LA REGION DE THIBAR

CARTE DES SALINITES

LEGENDE

- Limite de bassin versant
- o 10 Puits et valeur de son résidu sec.
- 20 Source et valeur de son résidu sec.
- ③ Courbe d'isoosalinité et sa valeur.
- ① Courbe d'isoosalinité intermédiaire et sa valeur.
- Résidu sec inférieur à 15 g/l.
- Résidu sec allant de 15 à 30 g/l.
- Résidu sec allant de 30 à 50 g/l.
- Résidu sec supérieur à 50 g/l.
- Substratum indifférencié.
- Eboulis.

ASSEMBLAGE DES CARTES TOPOGRAPHIQUES AU 1:40,000
DE BOU SALEM N°75, OZERGA N°76, JENDOURA N°77, TERNIUSGUA N°78.

BASSIN DE L'OUED KHALLED







BASSIN DE L'OUED

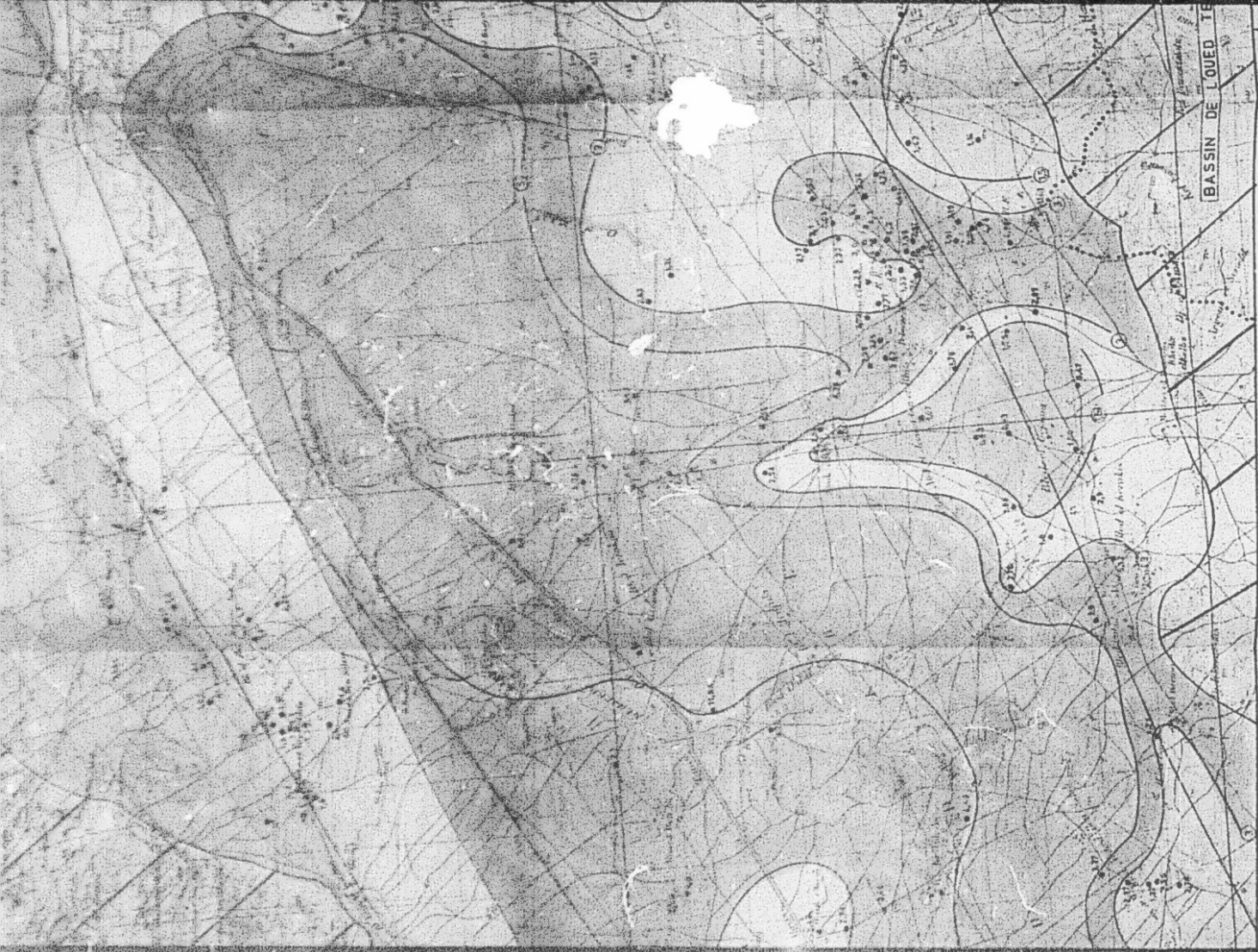


PLANCHE N° 5

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE ET PROSPECTION ELECTRIQUE DE LA REGION DE THIBAR ----- ISOCHLORES

LEGENDE

- Limite de bassin versant
- < 200 mg / l cl⁻
- 200 à 400 mg / l cl⁻
- 400 à 1000 mg / l cl⁻
- > 1000 mg / l cl⁻
- Substratum indifférencié
- Eboulis
- Puits
- Teneur en chlorures (mg/l)
- Source

ASSEMBLAGE DES CARTES TOPOGRAPHIQUES AU 1:50,000
DE BUV SALEM N° 1, C. G. N. N° 16 - TENDOURA N° 23 - TESSOURA N° 23



ETUDE HYDROGEOLOGIQUE ET

PROSPECTION ELECTRIQUE DE LA REGION DE THIBAR

ISOCHLORES

LEGENDE

Limite de bassin versant

< 200 mg / l cl⁻

200 à 400 mg / l cl⁻

400 à 1000 mg / l cl⁻

> 1000 mg / l cl⁻

Substratum indifférencié

Eboulis

Puits

Teneur en chlorures (mg/l)

Sources

ASSEMBLAGE DES CARTES TOPOGRAPHIQUES AU 1:50,000
DE REV. SAËN N° 1, GUERBA N° 11, THODUA N° 22, TERRENOIR N° 11.

BASSIN DE L'OUED KHALLED



BASSIN DE LOUEN TESSA



ETUDE HYDROGEOLOGIQUE
ET
PROSPECTION ELECTRIQUE DE LA
REGION DE THIBAR

ISOTENEURS EN SULFATES



ATTEMPTING TO GET INTO THE HOUSE 20 1/2000



FIN

166

VUES