

MICROFICHE N°

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F 1

DIRECTION GENERALE
DES RESSOURCES EN EAU

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE PRELIMINAIRE
DE LA PLAINE DE TOUIREF

-oOo-

DECEMBRE 1988

B. CHADLY

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION GENERALE
DES RESSOURCES EN EAU

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE PRELIMINAIRE
DE LA PLAINE DE TOUIREF

- 00 -

DECEMBRE 1988

B. CHADLY

SONMAIRE

- I- INTRODUCTION
- II- SITUATION GEOGRAPHIQUE
- III- HYDROLOGIE
 - 1- Pluviométrie
 - 2- Eaux de surface
- IV- GEOLOGIE
 - 1- Stratigraphie
 - 2- Tectonique
- V- GEOPHYSIQUE
- VI- HYDROGEOLOGIE
 - 1- Nappe profonde
 - 2- Nappe phréatique
 - a- Inventaire des points d'eau
 - b- Profondeur du plan d'eau
 - c- Chimie de l'eau
 - d- Essai de bilan
- VII- CONCLUSION ET PROPOSITIONS

(-) **ANNEXES**

Tableau de l'inventaire des points d'eau

- Fig.1 : Pluviométrie annuelle
 - Fig.2 : Pluviométrie saisonnière
 - Fig. 3 : Carte de résistivité et. AB.400 m
 - Fig.4 : Coupe lithologique Touiref 1
 - Fig.5 : Coupe lithologique Touiref 2
- } Introduit dans le texte

Cartes

- Carte géologique (Pl. 1)
- Carte de situation de sondages électriques (Pl. 2)
- Carte des points d'eau (Pl. 3)
- Carte des profondeurs du plan d'eau (Pl. 4)
- Carte de salinité (Pl. 5)

I- INTRODUCTION :

Cette étude a été établie dans le but d'évaluer les potentialités hydrogéologiques de la plaine de Touiref de façon à fournir une base de détermination des meilleurs moyens d'exploitation des ressources en eau dans cette région.

II- SITUATION GEOGRAPHIQUE :

La plaine de Touiref se localise au NNE de la ville du Kef à environ 25 kms (vol d'oiseau) et traversée par la route (Jendouba-Sekiet Sidi Youssef). Elle est représentée sur la feuille n° 38 (Ouargha) de la carte de Tunisie au 1/50.000 avec une superficie relativement réduite de 17,46 km². Son altitude est comprise entre 317 et 512 m.

Cette plaine est bordée : au Nord, par les affleurements marno-gréseux et conglomératiques qui constituent la ligne des collines la séparant de la haute vallée de la Medjerda, au SW, par le synclinal de Touiref représenté par les écaillés éocènes, au SE et au NE, par le prolongement de l'anticlinal de l'Oued Mellègue où les lames extrusives marquent divers accidents donnant naissance à plusieurs digitations dans cette structure. A l'Ouest, cette plaine est limitée par l'anticlinal de l'Oued Bou Adila.

III- HYDROLOGIE :

1- Pluviométrie :

La station pluviométrique de Mellègue l'unique dans la région, présente une pluviométrie interannuelle moyenne de 404 mm sur une période d'observations allant de 1976 jusqu'à 1987 soit 11 ans de mesures.

Le diagramme de la pluviométrie interannuelle (fig. 1) met en évidence une faible variabilité relative suivant les années qui peut bien entraîner des extrêmes dans un sens ou dans l'autre (sécheresse ou pluies diluviennes) mais qui présente cependant, dans cette région, une certaine régularité.

La répartition des pluies saisonnières est très bien étalée entre l'automne et le printemps avec un maximum en hiver et en printemps puis en automne, l'Eté étant sec (Fig. 2).

200

300

400

500

600

700

PLUVIOMETRIE ANNUELLE

STATION "Cité Collège" N° 51672

Fig. 1

PVA 404,11 mm

77.77

77.76

76.19

79.80

80.61

81.82

82.83

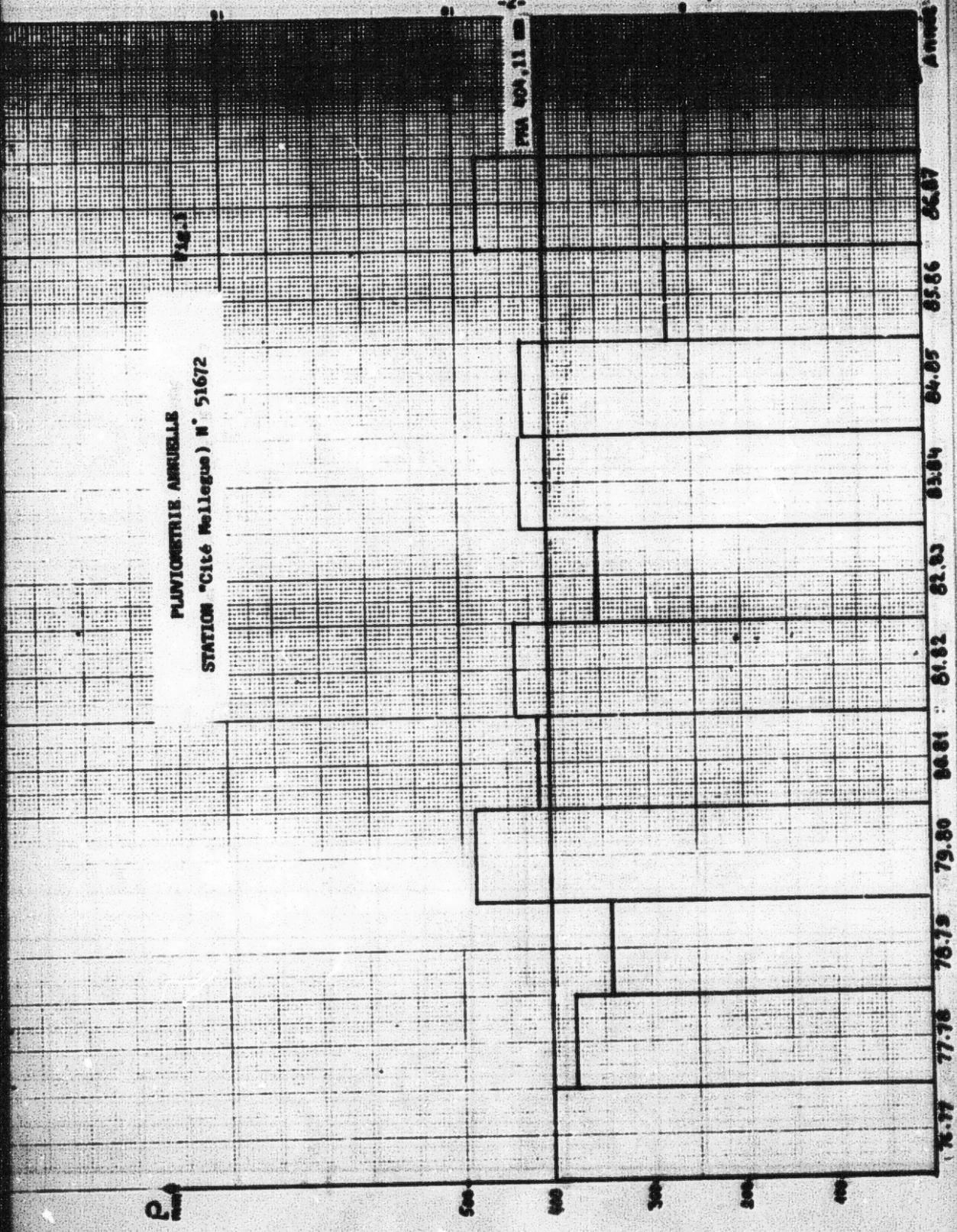
83.84

84.05

85.86

86.87

Année



2- Eaux de surface :

Le bassin versant de la nappe de Touiref est caractérisé par l'écoulement perenne de Oued Bir Ben Cherifa qui prend naissance à un endroit où certaines sources forment une zone de décharge de la nappe phréatique. Pendant les périodes de crues, cet oued reçoit 4 principaux affluents sur ses deux rives :

- sur sa rive gauche : l'oued Saaf et l'oued El Hallouf,
- sur sa rive droite : l'Oued Sassi et l'Oued Es Zuamel.

L'écoulement de Oued Bir Ben Cherifa se fait d'Ouest en Est puis il change de direction vers le NE et prend le nom de Oued El Allik. Ce dernier reçoit à son tour plusieurs affluents sur sa rive gauche qui drainent les collines de la haute vallée de la Medjerdah dans la partie N du bassin versant.

L'Oued Allik constitue un affluent rive gauche de l'Oued Mellègue.

La superficie du bassin versant de l'oued Bir Ben Cherifa est de 93,47 km².

IV- GEOLOGIE (planche 1) :

1- Stratigraphie :

Les séries stratigraphiques débutent chronologiquement par l'Aptien et se terminent par le Quaternaire. Le trias y est sous forme d'extrusions.

A) Secondaire :

* Le Trias :

Il existe en lames extrusives très nombreuses dans les anticlinaux de l'Oued Bou Adila, l'Oued Mellègue sur le flanc Nord de Dj. Bou Afia et sur le flanc Est de l'anticlinal de Dj. El Koumin.

Il est essentiellement formé de brèches très gypseuses à bloc siliceux et dolomitiques, des cristaux de quartz de la pyrite et des argiles bariolées vertes.

..//...

• Le Crétacé Inférieur :

Apparaît dans les anticlinaux des Oueds Bou Adila et Mellègue, les séries albiennes qui auréolent l'Aptien dans ces deux anticlinaux sont moins silicieuses. Elles sont formées de marno-calcaires et marnes, de marno-shistes en plaquettes et de calcaires blancs en plaquettes.

• Le Crétacé Supérieur :

- Les formations cenomaniennes apparaissent au centre des deux anticlinaux adjacents du Koudiat Ben Kril et du Dj. El Koumin où elles sont représentées par :

- . des calcaires blancs en plaquettes;
- . des marnes noires ;
- . des calcaires siliceux rognonneux.

- Les formations turoniennes se situent normalement sur les flancs des deux anticlinaux des Oueds Bou Adila et Oued Mellègue. Elles sont formées par des marnes à intercalations calcaires et schisteuses et des calcaires gris à patine blanche.

- Les formations du Sénonien inférieur (Emschérien) sont très puissantes et se trouvent dans les anticlinaux des Oueds Bou Adila et Oued Mellègue ainsi qu'autour de l'anticlinal de Koudiat Ben Kril et sur le flanc ouest de l'anticlinal du Dj. Koumin. Elles comprennent des marnes grises et des marno-calcaires.

- Les formations du Sénonien Supérieur (Campanien et Maestrichien) constituent les chaînons abrupts qui encadrent les synclinaux de Touiref et du Dj. El Melaha. Elles comportent :

- . des calcaires et marno-calcaires blancs,
- . des marnes avec quelques lits marno-calcaires,
- . des calcaires crayeux massifs.

B- Tertiaire :

Les marnes suessoniennes se trouvent dans le monoclinale de Touiref.

• L'Eocène :

Les calcaires du Lutétien inférieur apparaissent sur le flanc ouest du synclinal de Touiref sous forme d'écailles et aux djebels Ressass, Es Sasâa et El Maouarek.

* L'Oligocène :

Les formations qui couronnent le synclinal perché du Dj. Melaha sont représentées par des marnes noires avec deux gros bancs de grès.

* Le Miocène :

Les formations burdigaliennes qui surmontent les écaillés éocènes du synclinal de Touiref sont formées par du grès.

* Le Pliocène-Pontien :

Les formations détritiques très épaisses (2 kms) qui se trouvent en bordure de la fosse d'effondrement de la Medjerdah arrivent d'une part en contact anormal sur l'anticlinal de l'Oued Bou Adila et en transgression sur l'anticlinal de l'Oued Mellègue. Cette série compréhensive qui comporte des marnes avec gros bancs gréseux et conglomératiques, englobe vraisemblablement la fin du Miocène, le Pliocène et peut être même le Quaternaire ancien.

C- Quaternaire :

* Quaternaire ancien :

- . Calcaires lacustres et travertin du Ksar ez Zir (20 à 25 m).
- . Cailloutis et conglomérats des djebels Haouarek et Argoub el Harech de la rive droite du Mellègue.

* Quaternaire récent :

Sable et cailloutis de l'Oued Mellègue.

2- Tectonique :

Les structures rencontrées comportent deux directions :

- au Nord, la plaine d'effondrement de la Medjerdah d'âge probablement très récent (Pliocène ou Quaternaire).

- au NE et au SW, plusieurs structures sont identifiées :

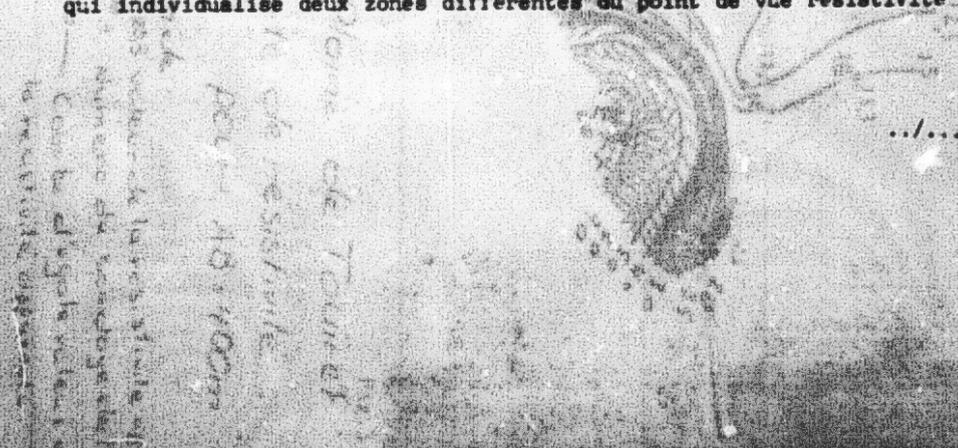
- + Le synclinal du Dj. Melaha : À l'Est de ce synclinal les formations oligocènes arrivent en transgression normale sur les couches sénoniennes du Dj. Chenkoura et sont en contact anormal, vers le Sud, par une faille très inclinée.

- L'anticlinal de l'Oued Bou Adila : très ouvert vers le Nord-Est, cet anticlinal est limité par une lame extrusive Sidi Jemâ et une faille de Ain Kholâ ; au SW, la structure est très fragmentée et donne naissance à plusieurs unités.
- Le synclinal de Touiref : Le flanc SE est représenté par les écailles éocènes, le reste étant recouvert par les formations détritiques soit en transgression soit en contact anormal. Cette structure incomplète se complique vers le SW et le Sud et donne naissance à plusieurs unités.
- L'anticlinal de l'Oued Mellègue : Son axe orienté SW-NE suit à peu près le cours de l'Oued sur une quinzaine de kms, il est parcouru par une grande faille jalonnée de lames triasiques.
- L'anticlinal du Dj. El Koumine : Il s'ennoie régulièrement vers le Nord jusqu'à ce qu'il bute contre la faille du Dj. El Ressay.

V- RESULTATS DE LA PROSPECTION GEOPHYSIQUE :

Une prospection électrique a été entreprise en 1986 dans la région de Touiref suivant le procédé schulumberg. Elle a consisté en la réalisation de 21 sondages électriques en AB = 400 m.

L'objectif de cette prospection était de déterminer les formations résistantes dans le but d'implanter un forage pour la reconnaissance des horizons profonds. L'interprétation de l'ensemble des sondages électriques a permis d'attribuer une résistivité apparente aux différentes formations reconnues. Ceci a été synthétisé sous forme d'une carte de résistivité en longueur de ligne AB = 400 (Fig.3) qui individualise deux zones différentes du point de vue résistivité :





1:00

FIG. 3

Pleine de Tournef

Carte de resistivite

POUR AB = 400m

legende

- 805 valeur de la resistivite apparente
- 3 Numero du sondage electrique
- 10 — Courbe d'egale valeur de la resistivite apparente

SONDAGE: TOUIREUF 1

N° I.R.N. 6564/13

SITUATION

ALTITUDE: 406 38' 60"

COORDONNEES: 06 93' 70"

LATITUDE :

DATE: 38

AN 1/50.000

TRAVAIL

APPAREIL: RB40 (R.S.M)

DEBUT DE FORAGE: 15/09/85

FIN DE FORAGE :

CARACTERISTIQUES

NP: RS4/1:

DEBIT l/s:

R.M:

Negatif

COTES m	COUPE	NATURE DU TERRAIN	ETAT DU PUIS	
				T.N
10				
20				
30				
40		Grès grossiers		
50				
60				
70				
80				
85				
90		Marnes		
100				
110		Grès fin		
120				
125		Marnes		
130				
135		Grès fin		
140				
145		Marnes		
150				
155		alternance grès + Marnes		
160				
170		Grès		
180				
185		Marnes		
190				

← Trou libre 12 X

SITUATION		TRAVAUX	CARACTERISTIQUES
LATITUDE: <u>406.39'35"</u>		APPAREIL: <u>SS 22</u>	NP: <u>RS q/l:</u>
LONGITUDE: <u>076 01' 70"</u>		DEBUT DE FORAGE: <u>26/9/87</u>	DEBIT l/s: <u> </u>
ALTITUDE: <u> </u>		FIN DE FORAGE: <u> </u>	R.M: <u>Negatif</u>
CARTE: <u>3B</u>	<u>AU 1/50000</u>		

ETAGES	COTES	COUPE	NATURE DU TERRAIN	ETAT DU PUIS		
						T.N
			Sable			
10			Argile sableuse			
20			Gres			
30			Argile sableuse			
40			Argiles			
50			Argiles leg. sableuses			
60			Argiles + Gravieres + Sable			
70			Grov. Noms			
80			Argiles + Gravieres			
90			Argiles			
100			Argiles sableuses			
110			Argiles			
120			Argiles			
130			Argiles			
140			Argiles			
150			Argiles			
160			Argiles			
170			Argiles			
180			Argiles			
190			Argiles			
200			Argiles			

- Une plage à résistivités comprises entre 20 et 25 ohm.m située sur la rive droite de Oued Bir Ben Cherifa.

- Une plage à résistivités plus faibles comprises entre 7 et 16 ohm.m ailleurs.

Ces deux plages correspondent probablement à la présence d'un faciès argilo-gréseux.

VI- HYDROGEOLOGIE :

1- Nappe profonde :

La reconnaissance de la nappe profonde a débuté en 1986 par la réalisation d'un forage qui a été proposé pour reconnaître le monoclinale de Touiref dont l'ossature est formée par les calcaires du Lutétien inférieur très fracturés et karstifiés à la surface. Les travaux de reconnaissance ont été arrêtés à la profondeur 186 m suite à un incident technique, sans avoir atteint l'objectif prévu (voir coupe 1).

Une deuxième reconnaissance a été effectuée dans cette région par forage sur la base d'une prospection électrique précitée au niveau du SE N° 12 (voir carte). Cette tentative n'a pas donné de résultats concluants du fait que la nature lithologique de la formation recoupée s'est révélée à dominance argileuse (voir coupe 2).

2- Nappe phréatique :

La nappe phréatique de la plaine de Touiref s'étend le long de Oued Bir Ben Cherifa. La lithologie des formations rencontrées dans les puits montre une hétérogénéité des couches qui renferment la nappe. Ces formations sont des galets, du gravier, des sables argileux auxquelles se mêlent quelques conglomérats et parfois du grès (puits n° 50). Il s'agit d'une formation détritique d'âge plio-quadernaire.

a- Inventaire des points d'eau :

L'inventaire des points d'eau réalisé en Janvier 1988 a dénombré 23 puits de surface dont 7 équipés par des groupes moto-pompes (diesel, 7 équipés par Dalou, 3 abandonnés et six en cours de creusement.

Les caractéristiques hydrogéologiques de ces puits sont données en tableau 1 en annexes.

La répartition des puits qui captent la nappe a peu de signification du fait que la majeure partie de la zone est inexploitée. (voir carte, planche 3).

b- Profondeur du plan d'eau :

La carte d'égale profondeur du plan d'eau (pl. 4) ne traduit que la profondeur du plan d'eau sous le terrain naturel (la piézométrie de la nappe ne peut être faite, faute d'un nivellement de l'altitude des puits).

L'interprétation de cette carte ne peut se faire que dans la partie ouest de la zone d'étude, où la continuité du traçage des courbes d'égale profondeur n'est interrompue. On y distingue :

- une zone où la profondeur du plan d'eau ne dépasse pas les 7 m, qui est marquée par un émincissement de la couche réservoir.
- une deuxième zone localisée au milieu de la nappe où la profondeur du plan d'eau augmente progressivement du Centre vers la bordure septentrionale en passant de 14 à 20 m.
- une troisième zone qui se situe sur la rive gauche de Qued Bir Ben Cherifa, où aucune reconnaissance par puits n'a été faite. Les seuls puits existants sont plutôt deux sources aménagées et captées sous forme de puits et dont la profondeur du plan d'eau ne dépasse pas 1 m.

c- Chimie de l'eau :

L'analyse de 9 échantillons prélevés au cours de l'inventaire a montré que la qualité de l'eau est bonne, le résidu sec est compris entre 1,5 et 3 g/l, seul le puits n° 16 montre une eau plus douce dont le RS ne dépasse pas 1 g/l (voir carte (pl. 5)).

../...

d- Essai de bilan des ressources :

*** Les apports :**

. Infiltration directe des eaux à partir des précipitations :

$V_1 = KISP$

$K_1 =$ Coefficient d'infiltration : 5 % valeur estimative

$S =$ Surface de la nappe 17,466 km².

$P =$ pluviométrie interannuelle moyenne 404 mm.

$V_1 = 352,813 \text{ Mm}^3/\text{an}$

. Infiltration indirecte des eaux de ruissellement :

Estimation des apports moyens annuels :

$$L = \frac{P}{2E^2} \text{ formule Tixeront}$$

$L =$ Lamé ruisselée en m d'un bassin versant

$F =$ Pluviométrie interannuelle moyenne : 404 mm

$E =$ Evaporation $E = 1$

Conformement à l'étude de H. ZEBIDI

$L = 0,0219 \text{ m}$

Apport annuel $A = 1.664,684 \text{ m}^3/\text{an}$.

On ne retient de ce volume que le 1/10 puisque la majeure partie de ces eaux de crues échappe à l'infiltration, soit par l'évacuateur normal qui est l'Oued Bir Ben Cherifa soit par évaporation.

Le volume des apports annuels est donc estimé à $A = 166.468 \text{ m}^3/\text{an}$.
Il en résulte que le volume total d'eau infiltré est de $VT = 519,281 \text{ m}^3/\text{an}$
soit 16,46 l/s.

*** Les sorties :**

Quant aux sorties de la nappe, il s'agit surtout de l'exploitation des eaux à partir des puits de surface qui est évalué à 90.508 m³/an.

. Le drainage de l'Oued Bir Ben Cherifa :

Les sources qui coulent dans le lit de Oued Bir Ben Cherifa constituent le drainage de la nappe phréatique.

.../...

Une seule opération de jaugeage a été réalisée sur cet oued le 5/10/88 en l'aval où s'effectue la décharge totale (il n'a pas eu moyen de jauger les sources séparément) et a donné 10,5 l/s soit 331,128 m³/an.

Le volume total des sorties est estimé à $V_{\text{total}} = 421,636 \text{ m}^3/\text{an}$ soit 13,36 l/s.

Les ressources supplémentaires sont évaluées à 97,645 m³/an.

VII- CONCLUSION ET PROPOSITIONS :

Nappe phréatique :

Les ressources de la nappe phréatique de la plaine de Touiref sont modestes, on a pu en déduire qu'environ 60 % de ces ressources sont drainées par Oued Bir Ben Cherifa, ce qui nous amène à proposer :

- Pour une meilleure exploitation, on propose la création de 8 puits de surface dans la partie NE et sur la rive gauche de Oued Bir Ben Chérifa (voir carte (Pl. 3)).
- L'approfondissement des puits dont la tranche d'eau est inférieure à 4 m, tout en tenant compte de la formation lithologique, de l'état du puits et de son emplacement dans la nappe.
- L'aménagement et l'équipement des puits nouvellement créés.
- La réhabilitation des anciens puits.

Nappe profonde :

Pour l'alimentation en eau potable des habitants de la région de Touiref et malgré les deux reconnaissances par forage peu concluantes, il a été proposé un troisième forage par H. HEZZI au niveau de l'extrémité NE du Dj. Rerras et directement sur le grès du Burdigalien qui se trouvent plaqués sur les calcaires du Lutetien Inférieur.

Autres propositions :

Des travaux de CES nous semblent indispensables sous forme de seuils en pierres dans les ravins avec la plantation d'espèces forestières pour la lutte contre l'érosion, ainsi que la construction des banquettes au niveau des collines et au pied des reliefs (voir carte (pl. 3)), ceci dans le but de favoriser l'alimentation de la nappe et de conserver le sol.

Pour une meilleure connaissance de la zone il y a lieu de procéder à :

- la réalisation d'un complément de prospection électrique pour mieux délimiter l'extension de la nappe et l'épaisseur de l'aquifère ;
- l'exécution de quelques essais de pompage sur les puits ;
- un nivellement des puits de surface pour pouvoir tracer une carte piézométrique ;
- l'implantation de deux piézomètres de 150 m de profondeur dont les sites seront arrêtés conformément aux résultats de la prospection électrique ;
- un suivi par jaugeage en période d'étiage de Oued Bir Ben Cherifa.

B. CHADLY

BIBLIOGRAPHIE

- P. SAINFELD** : Carte géologique de la Tunisie
Ouergha n° 38. Echelle 1/50.000.
- H. HACHEMI** : Compte rendu de fin de travaux du forage Touiref 1
- H. HEZZI** : Compte rendu de fin de travaux du forage Touiref 2

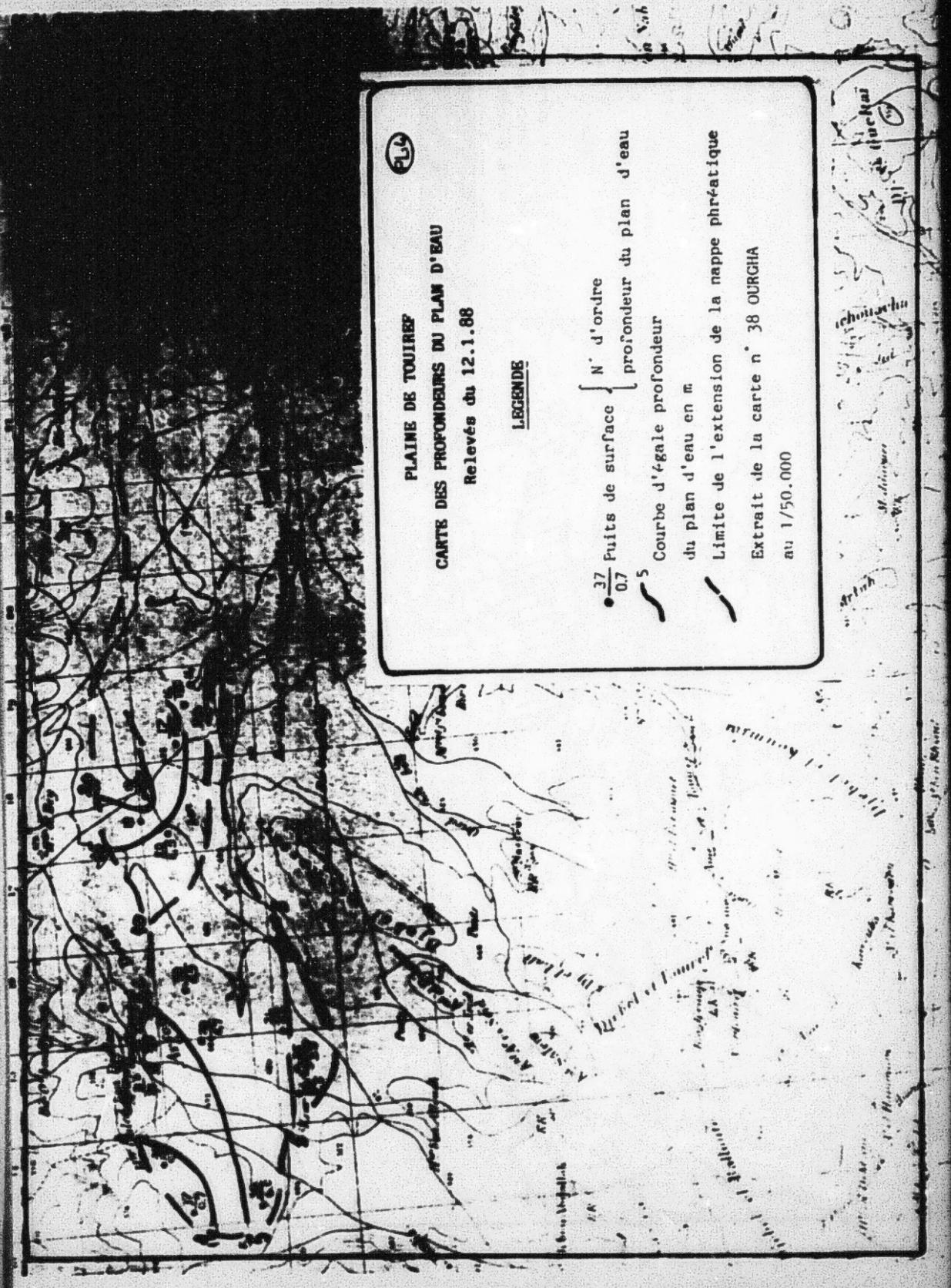
N°	Nom	Da	Puits	M _s	P ₁	β	H _{az}	q l/s	Equipement		Observations
									Motoc	Elec	
1	Mr Ben Cherifa			1,2	4,80	1,0	0,3	-	-	-	Puits maçonné en bon état Dalou S
2	Mr El Kranez			3,50	5,30	2,50	0,40	-	-	-	" " " " " " S
3	Mohamed Ben Pouthelja			-	-	2,50	TH	-	-	-	Puits partiellement maçonné en cours C
4	Mr Ain El Isbern			1,10	3,0	2,0	0,60	-	-	-	Source crypte pour forme de puits S
5	Mr Oued Zahal			2,50	4,70	2x1,5	0,70	-	-	-	Puits maçonné en bon état Dalou S
6	Mr Mandel			1,30	4,20	2,0	0,9	-	-	-	" " " " " " S
7	Mr El Oued			4,70	6,40	2,0	0,70	-	-	-	" " " " " " S
8	Mad Ben Youcef Ben Hedi			15,10	15,40	3,0	0,20	-	-	-	" " " " " " S
9	Hedi Ben Hedi Ouazghi			2,40	5,30	2,50	0,15	-	-	-	" " " " " " A
10	Mr Labiad			1,20	8,60	4,50	1,0	-	-	-	" " " " " " A
11	Mr El Mallouf (Kerfif)			2,60	10,40	3,50	0,30	-	-	-	" " " " " " A
12	Mr Oued El Kerr			-	-	-	-	-	-	-	Puits maçonné en mauvais état A
13	Khalid Ben Amir Ouazghi			-	-	-	-	-	-	-	Puits maçonné de mauvaise qualité C
14	Rhamija Ouazghi			-	-	-	-	-	-	-	" " " " " " C
15	Amam Ben Othman Ouazghi			8,50	8,50	3,0	TH	50/15	H _{az}	20	Puits partiellement maçonné en cours F
16	Boudiaf Ben Slami Ben Chahli			13,8	13,40	3,0	TH	50/14	H _{az}	20	Installation de 1,5ha F
17	Ali Ben Boughanné			15,50	16,20	5,0	TH	50/14	H _{az}	2H	Installation de 0,5ha F
18	Ezzib Ben Slimen Ouazghi			10,50	20,80	5,0	0,3	70/8	H _{az}	2H	Puits maçonné en bon état Installation E
19	Harroubia Bouhacem Ouazghi			-	-	-	-	-	-	-	" " " " " " C
20	Amam Ben Thounni			14,60	15,40	3,50	0,30	70/15,5	H _{az}	2h	Puits maçonné en bon état Installation F
21	Abdallah Ben Ahmed Ouazghi			4,0	4,70	2,50	TH	-	-	-	Installation de 1,5ha S
22	Mr Ain Amir			2,90	3,0	1x0,20	0,30	-	-	-	Puits maçonné en bon état Dalou F
23	Mr Ahmed Ben J. Y			1,50	27,60	2,0	1,0	-	-	-	" " " " " " S
24	Amam Ben Ali Ouazghi			5,10	7,30	3,0	0,20	-	-	-	" " " " " " S
25	Amam Ben Ali Ouazghi			3,60	5,0	3,0	0,10	-	-	-	" " " " " " S

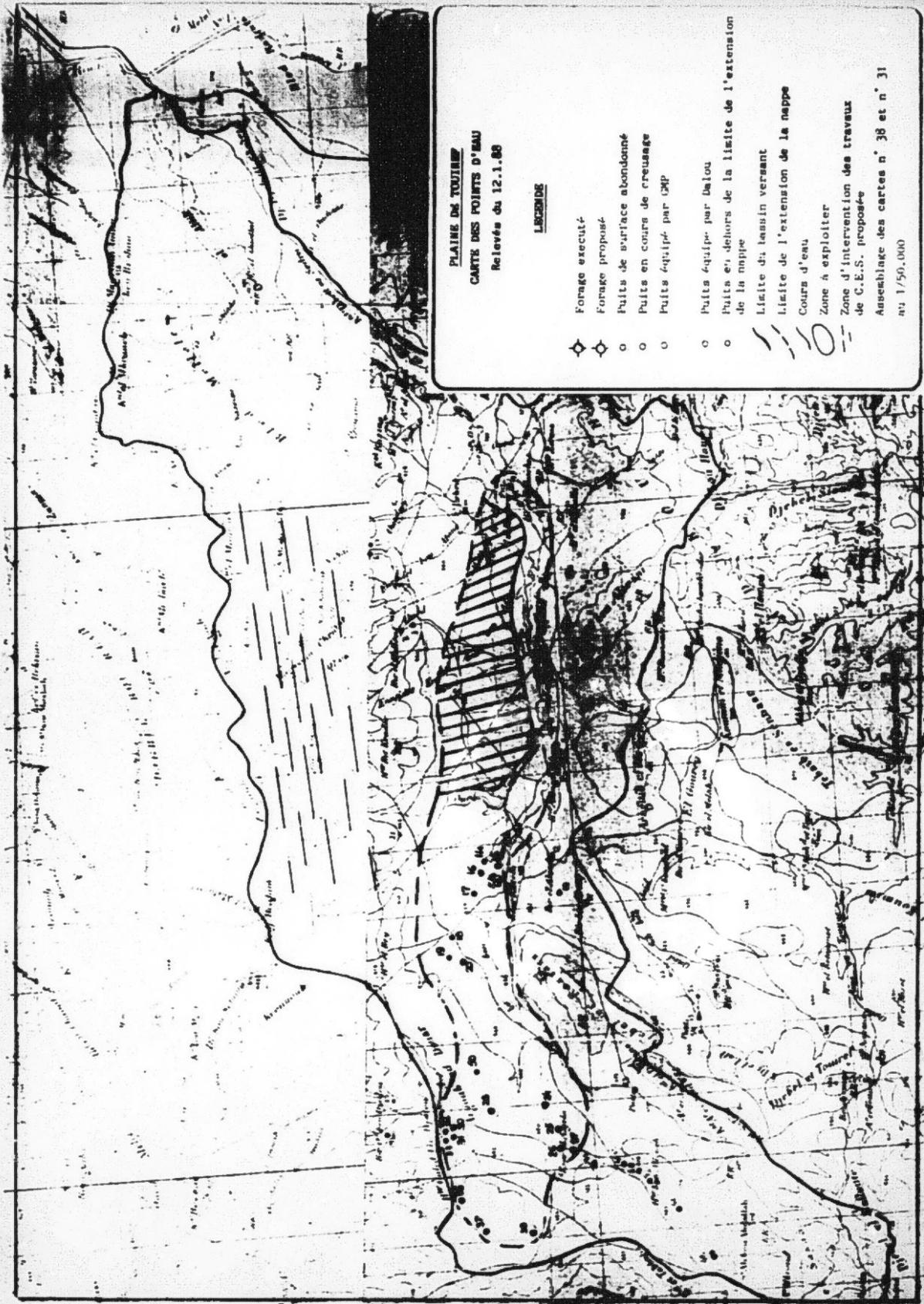


PLAINE DE TOUIREB
CARTE DES PROFONDEURS DU PLAN D'EAU
Relevés du 12.1.88

LEGENDE

- $\frac{37}{0.7}$ Puits de surface } N° d'ordre
 profondeur du plan d'eau
- 5 Courbe d'égale profondeur
- du plan d'eau en m
- Limite de l'extension de la nappe phréatique
- Extrait de la carte n° 38 OURGHA
au 1/50.000

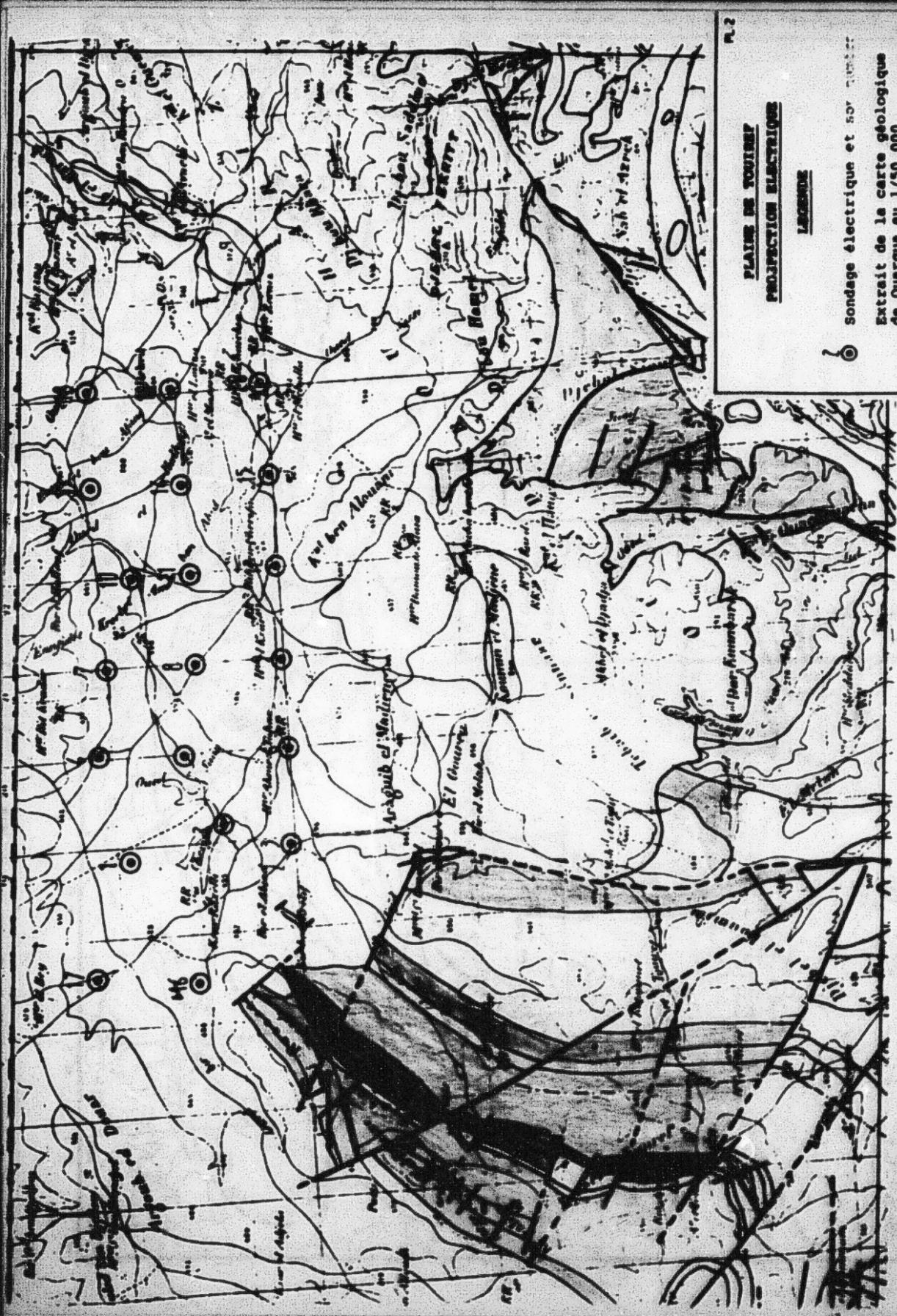




PLAINE DE TOURNEP
CARTE DES POINTS D'EAU
 Relevés du 12.1.60

LEGENDE

- ◆◆ Forage exécuté
- Forage proposé
- Puits de surface abondamment
- Puits en cours de creusement
- Puits équipés par OXP
- Puits équipés par balou
- Puits en dehors de la limite de l'extension de la nappe
- Limite de l'extension de la nappe
- Cours d'eau
- Zone à exploiter
- Zone d'intervention des travaux de C.E.S. proposée



PL. 2

PLAINE DE TOUINET
PROJECTION ELECTRIQUE

LACONOS

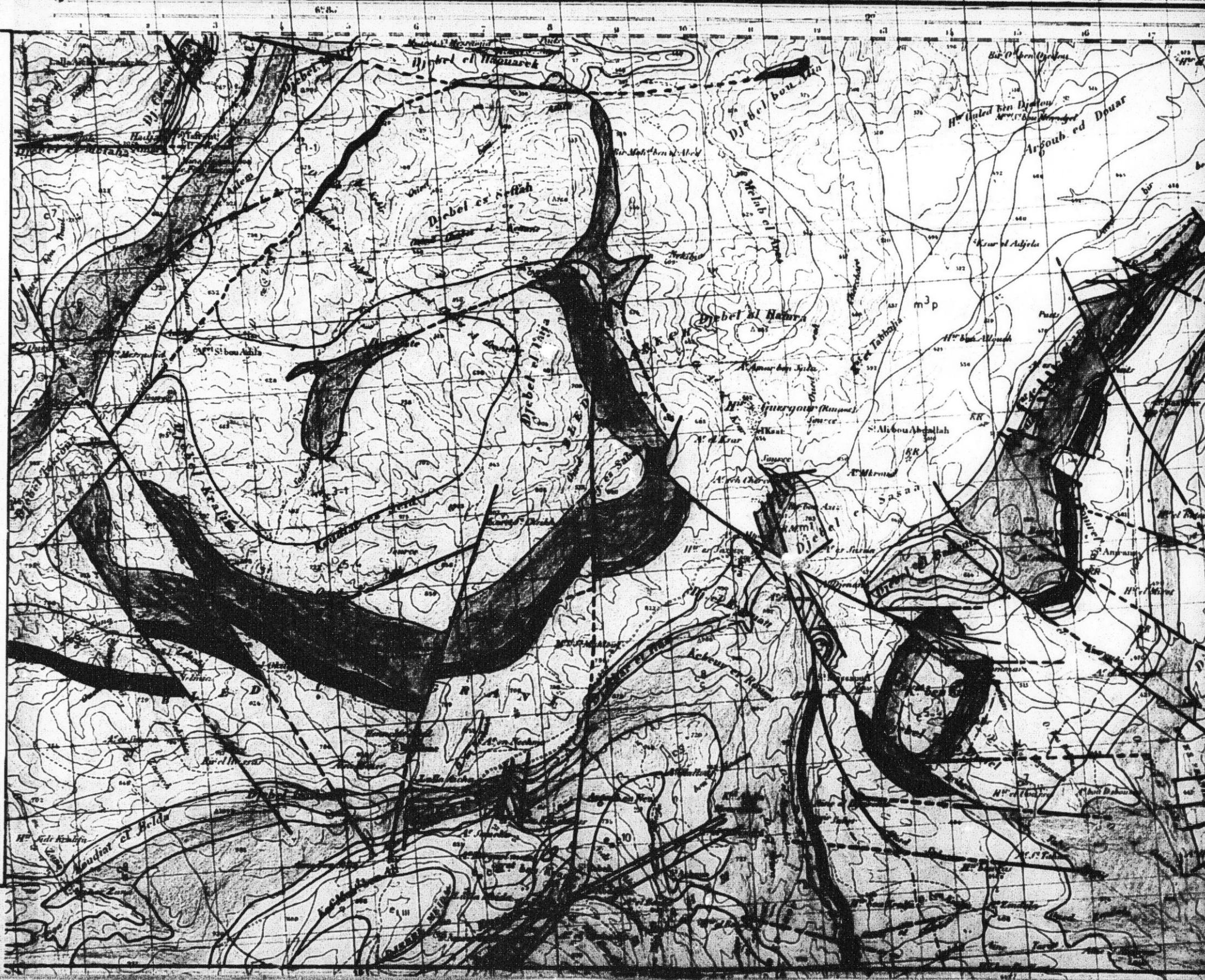
Sondage électrique et son tracé
 Extrait de la carte géologique
 de Ouargua au 1/50.000

PLAINE DE TOUIRE

CARTE GEOLOGIQUE

	Alluvions modernes des oueds Limons, sables et galets		Cénomanién Calcaires massifs Marnes Calcaires en plaquettes
	Quaternaire ancien Alluvions et éluvions Calcaires lacustres		Albien Marno-schistes et calcaires
	Pliocène Pontien Série compréhensive Marnes, grès et conglomérats		Aptien Calcaires siliceux Quartzites et marnes
	Burdigalien (?) Marnes et grès Lumachelles		Trias extrusif (Keuper ?) Brèches gypseuses ou siliceuses Grès phylliteux métamorphiques Argiles bariolées Blocs d'ophite (W)
	Oligocène Grès et marnes		Contacts normaux
	Londonien Lutétien Calcaires à Nummulites Calcaires phosphatés Marno-calcaires glauconieux		Niveau repère
	Maestrichtien Marno-calcaires et marnes		Failles importantes observées et contacts anormaux
	Campanien supérieur Calcaires blancs massifs		Failles et fractures secondaires observées
	Campanien moyen Marnes		Failles supposées
	Campanien inférieur Marno-calcaires		Gisement fossilifère La base du signe indique l'emplacement du gisement
	Enschérien Marnes avec banc-repère marno-calcaire		Pendage (valeur en degrés)
	Turonien supérieur Calcaires marneux		Couches horizontales
	Turonien inférieur Marnes intercalations calcaires		Couches verticales
	Marnes suessoniennes		Tracés et numéro d'ordre des coupes

Extrait de la carte n° 38 au 1/50.000



Djebel el Haurah

Djebel bou Min

Argoub ed Douar

Djebel es Neflah

Djebel el Hakra

Wadi Tabbaha

H. S. S. (Kouss)

S. Alibou Abdallah

Djebel el Hakra

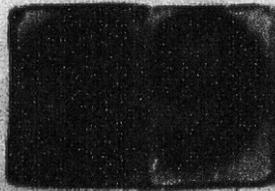
Achou el Hakra

Moudiat el Haida

H. S. S. (Kouss)

H. S. S. (Kouss)

FIN



VURS