



02065

MICROFICHE N°

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الزراعي
تونس

F 1

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

3-3-3

COMPTE RENDU DE FIN DE TRAVAUX ET D'ESSAIS
DE DEBIT DU FORAGE NECCA N° 6

3-3-3

MAIS 1978

A. B. HILDA

M. S A F I .

CH.T
REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTRE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DES RESSOURCES EN EAU
ET EN SOL

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

ARRONDISSEMENT DE GABES

SERVICE HYDROGEOLOGIQUE

(COMPTE RENDU DE FIN DE TRAVAUX ET D'ESSAIS

DE DEBIT DU FORAGE

NEGGA N° 6

N° I.R.H : 18.774/5

(COORDONNEES -) (Latitude : 37° 49' 50"
) Longitude : 7° 21' 50"
 (Altitude :

(carte de MENCHIA N° 80 AU 1/100.000

MARS 1978

A. BEN HAMIDA

M. S A F I .

1/ - BUT DE LA CREATION DU FORAGE

Ce forage est un forage de remplacement de Negga V (N° IRH : 16.703/5) qui a été réalisé en 1975 (■) dans le but de combler le déficit en eau de cette oasis dont la superficie est de 86Ha 50 et l'extension est de 13Ha50. Le débit disponible au sein de cette oasis est de 56 l/s (jaugeage Janvier 1978). Le débit du forage Negga V accidenté est de 45 l/s. Ce forage n'est pas raccordé à l'Oasis. Son bouchage s'impose à la suite de la création de Negga VI.

2/ - IMPLANTATION

Faite le 13 Novembre par A. HAMOU, Ingénieur Chef du Service Hydrogéologique de GABES.

Etaient présents :

- R. Abdelkafi ; agent technique à la Régie des Sondages Hydrauliques exécutrice des travaux.
- Membres de l'A.I.C. de NEGGA.

3/ - DEROULEMENT DES TRAVAUX

3-1 - Entreprise : Régie des Sondages Hydrauliques

3-2 - Atelier : Failing 1500 N° 4

3-3 - Maître sondeur : CHAOUI JABEUR

3-4 - Durée des travaux : du 29-12-1977 au 8-3-1978.

3-5 - Travaux de reconnaissance :

- Reconnaissance en ϕ 12"1/4 de 0 à 157,10 m.
- Confection de l'avant trou en ϕ 22" de 0 à 18 m de profondeur
- Pose et cimentation du tube guide en ϕ 18" de 0 à 18 m de prof. cimenté avec 1050 kgs de ciment.
- Alésage en 15" jusqu'à 157,10 m de profondeur
- Pose d'un tube casing en ϕ 13"3/8 de + 0,60 à - 45,70 m ./ . TN
- Réduction de 1,30 m du ϕ 13"3/8 au 9"5/8
- Tube en ϕ 9"5/8 de 109,85 m de longueur
- Une cimentation totale a été faite avec 11,250 tonnes.
- Poursuite de la reconnaissance en ϕ 8"1/2 de 156,90 à 250,00 m de profondeur.

3-6 - Acidification : deux opérations ont été effectuées chacune de 280l (total : 560 l) d'acide combiné avec 600 l d'eau.

(*) HAMOU (A) et M'HARSI (H) : Compte rendu de fin de travaux du forage Negga V (N° 16.703/5), DRES GABES, 10^{ème} 1977

1/ - BUT DE LA CREATION DU FORAGE

Ce forage est un forage de remplacement de Negga V (N° IRH : 16.703/5) qui a été réalisé en 1975 (*) dans le but de combler le déficit en eau de cette oasis dont la superficie est de 86Ha 50 et l'extension est de 13Ha50. Le débit disponible au sein de cette oasis est de 56 l/s (jaugeage Janvier 1978). Le débit du forage Negga V accidenté est de 45 l/s. Ce forage n'est pas raccordé à l'Oasis. Son bouchage s'impose à la suite de la création de Negga VI.

2/ - IMPLANTATION

Faite le 13 Novembre par A. MAMOU, Ingénieur Chef du Service Hydrogéologique de GABES.

Etaient présents :

- R. Abdelkafi ; agent technique à la Régie des Sondages Hydrauliques exécuteur des travaux.
- Membres de l'A.I.C. de NEGGA.

3/ - DEROULEMENT DES TRAVAUX

3-1 - Entreprise : Régie des Sondages Hydrauliques

3-2 - Atelier : Failing 1500 N° 4

3-3 - Maître sondeur : CHAOUI JABEUR

3-4 - Durée des travaux : du 29-12-1977 au 8-3-1978.

3-5 - Travaux de reconnaissance :

- Reconnaissance en ϕ 12"1/4 de 0 à 157,10 m.
- Confection de l'avant trou en ϕ 22" de 0 à 18 m de profondeur
- Pose et cimentation du tube guide en ϕ 18" de 0 à 18 m de prof. cimenté avec 1050 kgs de ciment.
- Alésage en 15" jusqu'à 157,10 m de profondeur
- Pose d'un tube casing en ϕ 13"3/8 de + 0,60 à - 45,70 m ./.. TN
- Réduction de 1,30 m du ϕ 13"3/8 au 9"5/8
- Tube en ϕ 9"5/8 de 109,85 m de longueur
- Une cimentation totale a été faite avec 11,250 tonnes.
- Poursuite de la reconnaissance en ϕ 8"1/2 de 156,90 à 250,00 m de profondeur.

3-6 - Acidification : deux opérations ont été effectuées chacune de 280 l (total : 560 l) d'acide combiné avec 600 l d'eau.

*) MAMOU (A) et H'HARSI (H) : Compte rendu de fin de travaux au forage Negga V (N° 16.703/5), DRES GABES, 10⁰⁰ 1977

durée d'injection 1H à la côte de 195 à 201 m et 157 à 177 m.

N.B/: aucun changement de débit après l'acidification.

3-7 - Description lithologique des terrains traversés (Relève de l'Hydro-géologue).

De	0	à	39 m	:	argile travertineuse verte
"	39	à	86 m	:	argile rouge compacte
"	86	à	88 m	:	sable fin (Pontien ?)
"	88	à	101 m	:	argile rouge compacte
"	101	à	104 m	:	gravier calcaire blanc
"	104	à	114 m	:	argile compacte lie de vin
"	114	à	115 m	:	gravier calcaire
"	115	à	121 m	:	argile rouge compacte
"	121	à	123 m	:	gravier calcaire blanc et gris
"	123	à	126 m	:	argile compacte verte
"	126	à	146 m	:	argile rouge compacte
"	146	à	155 m	:	gravier et argile rouge
"	155	à	157 m	:	calcaire blanc dur
"	157	à	160 m	:	calcaire marneux blanc gris
"	160	à	170 m	:	marno-calcaire blanc grisâtre
"	170	à	176 m	:	calcaire marneux blanc gris
"	176	à	185 m	:	calcaire marneux blanc - grisâtre
"	185	à	195 m	:	marne argileuse jaunâtre
"	195	à	210 m	:	marno-calcaire jaunâtre
"	210	à	229 m	:	marno-calcaire grisâtre
"	229	à	250 m	:	marno-calcaire gris.

3-8 - Age des formations traversées

De 0 à 155 m : formations continentales du Continental terminal

" 0 à 155 m : (Mio-plio-quaternaire)

" 155 à 250 m : unité marno-gypseuse du Sénonien inférieur.

/ - ESSAIS HYDRODYNAMIQUES DE RECEPTION

Effectués du 21-3-1978 au 23-3-1978 par B. HAMIDA ABDALLAH Observateur à la Division des Ressources en Eau en présence de Mr. ABDULRAFI RIDHA, représentant de la Régie des Sondages Hydrauliques.

durée d'injection 1H à la côte de 195 à 201 m et 157 à 177 m.

N.B/: aucun changement de débit après l'acidification.

3-7 - Description lithologique des terrains traversés (Relève de l'Hydro-géologue).

De	0	à	39 m	:	argile travertineuse verte
"	39	à	86 m	:	argile rouge compacte
"	86	à	88 m	:	sable fin (Pontien ?)
"	88	à	101 m	:	argile rouge compacte
"	101	à	104 m	:	gravier calcaire blanc
"	104	à	114 m	:	argile compacte lie de vin
"	114	à	115 m	:	gravier calcaire
"	115	à	121 m	:	argile rouge compacte
"	121	à	123 m	:	gravier calcaire blanc et gris
"	123	à	126 m	:	argile compacte verte
"	126	à	146 m	:	argile rouge compacte
"	146	à	155 m	:	gravier et argile rouge
"	155	à	157 m	:	calcaire blanc dur
"	157	à	160 m	:	calcaire marneux blanc gris
"	160	à	170 m	:	marno-calcaire blanc grisâtre
"	170	à	176 m	:	calcaire marneux blanc gris
"	176	à	185 m	:	calcaire marneux blanc - grisâtre
"	185	à	195 m	:	marne argileuse jaunâtre
"	195	à	210 m	:	marno-calcaire jaunâtre
"	210	à	229 m	:	marno-calcaire grisâtre
"	229	à	250 m	:	marno-calcaire gris.

3-8 - Age des formations traversées

De 0 à 155 m : formations continentales du Continental terminal

à 155 m : (Mio-plio-quaternaire)

" 155 à 250 m : unité marno-gypseuse du Sénonien inférieur.

// - ESSAIS HYDRODYNAMIQUES DE RECEPTION

Effectués du 21-3-1978 au 23-3-1978 par B. HAMIDA ABDALLAH Observateur à la Division des Ressources en Eau en présence de Mr. ABDULRAHMAN RIDHA, représentant de la Régie des Sondages Hydrauliques.

4-1 - Matériel utilisé

- Pompe de ϕ 8" Parless entraînée par un arbre à cardan
- moteur diesel : (UD 14A) puissance : 90 ch.
- Mesures de débit effectuées à l'aide d'un fût de 110 l et avec un chronomètre.
- Mesures de rabattement effectuées à l'aide d'un manomètre à mercure.

4-2 - Conditions avant l'essai

- Débit artésien maximum : 13,6 l/s
- pression résiduelle : + 1,05 m au dessus du sol
- Immersion de la pompe à - 58,95 m par rapport au T.N.
- Prise d'air placée à - 56,95 m par rapport au T.N.

4-3 - Déroulement de l'essai

- Essai à deux paliers de débit

No Ordre	Date	Durée	Débit l/s	Rabatt.	Rabattement spécifique	Observations
1	21-3-1978	8H	25	32,60 m	1304	Eau parf. ^t claire
2	22-3-1978	16H	36,6	52,18 m	1425	Eau parf. ^t claire

La remontée du plan d'eau est faite en 2 minutes.

- Après l'essai on a procédé à la fermeture progressive de la vanne de 100 mm de ϕ en 3 heures.
- Après 24H de fermeture le niveau piézométrique s'établit à + 16,05 m au dessus du sol.

Le débit artésien après l'essai de pompage devient de 14 l/s.

5/ - CARACTERISTIQUES HYDROGEOLOGIQUES

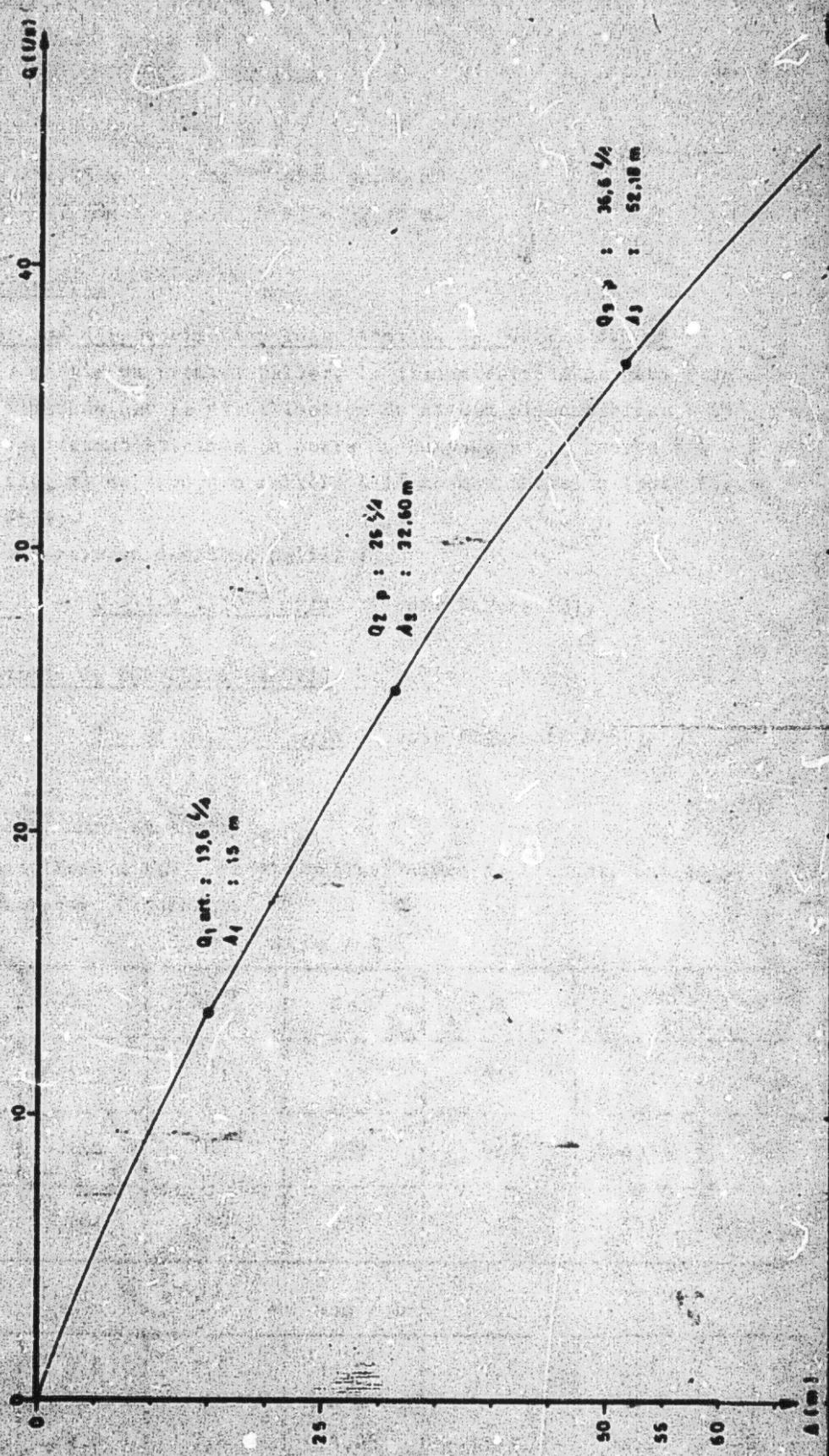
5-1 - Débit spécifique

$$\frac{Q}{s} = \frac{36,6 \text{ l/s}}{52,18 \text{ m}} = 0,70 \text{ l/s par mètre de rabattement.}$$

5-2 - Perles de charge

$$sh_1 = 2,4 \text{ m} \quad \text{pour} \quad s_1 = 15,00 \text{ m}$$

Courbe caractéristique du forage N°999 6 n° I.R.H. 18774 / 5



sh2 = 8,25 m pour s2 = 32,50 m
 sh3 = 17,68m pour s3 = 52,18 m.

5-3 - Transmissivité

5-3-1 - Méthode d'approximation logarithmique de "COOPER JACOB"

- A partir du premier palier, la transmissivité ne peut être déterminée car la stabilisation du niveau piézométrique a été rapidement atteinte au cours du pompage et la courbe $s/Q = f(\log t)$ se trouve parallèle à l'axe des abscisses (voir figure N° 2).

- A partir du deuxième palier :

$$T = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s} \quad \text{voir figure (3).}$$

5-3-2 - Méthode de BORELLI & VIKOVIC

$$T = 2,14 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s} \quad \text{voir figures(4 & 5)}$$

6/ - RESULTATS CHIMIQUES DE L'EAU

Trois échantillons d'eau, ont été prélevés lors de l'essai, ont donné les résultats suivants (figure 6).

en Mg / l

Date	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	SO ₄ ⁻	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻
21-3-1978 à 9H	172	91	253	566	451	162
21-3-1978 à 18H30	180	84	259	547	437	152
22-3-1978 à 10H30	164	100	259	547	451	152

en meq / l

21-3-1978 à 9H00	8,6	7,6	11,0	11,8	12,7	2,65
21-3-1978 à 18H30	9,0	7,0	11,25	11,4	12,3	2,5
22-3-1978 à 10H30	8,2	8,4	11,25	11,4	12,7	2,65

DETERMINATION DE LA TRANSMISSIVITE Y

d'après la relation $Q = f(P)$

Fig. 5

PL

Forage = HEPRA 6

n° i.R.H. = 10774 / 5

1. Estimation du coefficient d'emmagasinement E

Epaisseur de l'aquif. L	Porosité n	E
m		-
93	0,1	96,9 . 10 ⁻⁶

$$E = 6,1, n \cdot 10^{-6}$$

2. Caractéristiques fondamentales

Zone de crépine		Débit Q	Durée du palier h	A	L	A	1/A
Diamètre de forage D	Rayon de forage R						
	m	m ³ /s	h	m ⁻² s	-	m ⁻² s	m ² /s
0,22	0,11	31,2 . 10 ⁻³	26	965			1 . 10 ³

3. Calcul du rayon d'action R_a

$$R_a = 90 \sqrt{\frac{T \cdot t}{K}}$$

1	2	3	4	5	6
N° de approx.	1 ^{re} Approx. de T	T . t	$\frac{T \cdot t}{E}$	$\sqrt{\frac{T \cdot t}{E}}$	Rayon d'action R _a = 90 $\sqrt{\frac{T \cdot t}{E}}$
	$T = 2 \frac{1}{A^2}$	m ² /s . h			m
	2 . 10 ⁻³	62 . 10 ⁻³	6318 . 10 ²	965	66,860 . 10 ³
	. 10 ⁻³				. 10 ³

REMARQUE = Pour les approximations suivantes on prend T obtenue par le calcul précédent.

4. Calcul de T (par approximations successives)

7	8	9	10
$\frac{R_a}{R}$	$\log \frac{R_a}{R}$	$0,37 \log \frac{R_a}{R}$	Transmissivité T
			$\frac{1}{A^2} \times \textcircled{2}$
			m ² /s
789,865	0,77	2,16	2,14 . 10 ⁻³
			. 10 ⁻³

$$T = \frac{1}{A^2} \cdot 0,37 \log \frac{R_a}{R}$$

$$T = 2,14 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$$



21-3-1978 à 09H00 : R.S = 2,000 g/l ; Cté = 2,3 mmhos ; pH = 7,7
21-3-1978 à 18H30 : R.S = 1,860 g/l ; Cté = 2,3 mmhos ; pH = 7,6
22-3-1978 à 10H30 : R.S = 1,800 g/l ; Cté = 2,3 mmhos ; pH = 7,6

7/ - PROPOSITION D'EXPLOITATION

Ce forage pourra être exploité en y immergeant une pompe de 8" de diamètre à - 50 m par rapport au T.N et au le pompant à 35 l/s.

(\sqrt{u} et $\sqrt{-}$) dopté
par

l'Ingénieur Hydrogéologue

A. MANOU

\square ressé par

A. B. HALLA.

M. S A F I .

ANNEXES

1 - ETUDE DES QUATRE LAVAGES DU SONDAGE DE NECCA 6

(N° IRH : 18.774/5)

156 - 157 m - Echantillon subazoïque

- Foraminifères rotaloïdes
- Ostracodes et moules internes de gastéropodes
- Gravier calcitiques ; sable et silt quartzitique et calcitique (quartz : émoussés et surtout anguleux luisants) ; un peu de gypse
- Faciès deltaïque.

171 - 172 m - Echantillon subazoïque

- Foraminifères rotaloïdes
- Ostracodes
- Gravier calcitiques, sable et silt quartzitique et calcitique (quartz détritique : ronds mâts, émoussés luisants et surtout anguleux luisants + cristaux sub-automorphes) ; un peu de gypse.
- Faciès deltaïque.

191 - 195 m - Echantillon subazoïque

- Miliolides
- Ostracodes, radioles d'oursins
- Gravier calcitiques, sable et silt quartzitique et calcitique (quartz : ronds mâts, émoussés et surtout anguleux luisants) ; un peu de gypse.
- Faciès deltaïque à littoral.

230 - 248 m - Echantillon organogène à microfaune benthonique

- Foraminifères rotaloïdes
- Bryozoaires, plaques et radioles d'oursins, ostracodes abondants (plusieurs espèces) ; très abondants débris de coquilles de lamelli-branches (petites huîtres).
- Gravier calcitiques, sable et silt quartzitique et calcitique (quartz détritique : rares ronds mâts et émoussés luisants, abondants anguleux luisants + cristaux subautomorphes), rare gypse, rare glauconie.
- Faciès marin littoral (mecolittoral).

L'âge de cette série assez homogène est difficile à établir. Compte tenu de l'existence de faunes et microfaunes marines apparemment non remaniées, notamment à la base de l'intervalle envisagé, et de son faciès carbonaté, son appartenance au Mio-pliocène continental doit être exclue. La transgression du Paléogène n'ayant pas atteint cette région à notre connaissance, c'est vraisemblablement dans le Crétacé qu'il convient de le ranger. La présence de formes rotaloïdes attribuables de façon hypothétique au genre *Rotalia* (à cause de leur mauvais état de conservation) et le développement notable du gypse préchent en faveur de l'âge Sémonien de cette série sans qu'il soit possible de préciser davantage une telle attribution stratigraphique.

2 - DONNEES GEOLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES

APPORTÉES PAR LE FORAGE NEGGA VI (N° :

IRH : 18.774/5)

Les quatre lavages réalisés sur des échantillons prélevés aux cotes suivantes : 156 - 157 m, 171 - 172 m, 191 - 195 m et 230 - 248 m n'ont permis de préciser que l'âge crétacé de la formation tout en penchant davantage du côté du Sénonien.

D'après l'étude des faciès et en faisant des corrélations stratigraphiques entre les forages de Negga d'un côté et les forages de Bou Abdallah, El Goléa et P.I.K. SONEDE d'un autre côté, on constate que :

- 1 - Le niveau calcaire blanc ~~du~~ recoupé par les forages de Negga et venant à la suite du sable fin du Pontien à une cote de - 95 m à - 96 m se trouve dans le forage de Negga VI à la cote - 155 m. La dénivellation est ainsi énorme pour être considérée comme résultant d'une différence de position topographique dans une zone où la dénivellation ne dépasse guère 10 à 12 m.
- 2 - Le recouvrement Mio-plio-quaternaire qui vient à la suite de ce calcaire se présente sous forme d'une stratification à plusieurs passages graveleux et argileux. L'épaisseur de cette alternance est de 67 m. C'est à la suite de ces 67 m qu'on retrouve 2 m de sable qui constituent la limite d'extension nord du sable pontien atteignant une épaisseur de 23 m au forage de Negga N° 3 (N° IRH : 5570/5). Ces sables, on le sait, s'épaississent en allant du côté du chott et constituent l'aquifère pontien capté au Djerid.
- 3 - Le sur-creusement constaté au niveau du chott Negga (localisé au niveau de Negga VI et P.I.K. SONEDE) semble être dû à un phénomène tectonique matérialisé par une faille parallèle à la chaîne de Tebaga et passant au niveau de la source de Negga. Cette faille est très plausible et semble résulter de l'effet de la flexure de la chaîne de Tebaga et de son redressement bien marqué au niveau de la Presqu'île de Kébili.

La prospection électrique réalisée au niveau de la Presqu'île de Kébili a montré la disparition du niveau calcaire blanc (attribué au Sénonien calcaire)

entre Negga et El Goléa-Bou Abdallah où on ne rencontre que le niveau calcaire marneux du Sénonien lagunaire. C'est sur cette formation tendre que l'effet de l'érosion post-crétacée s'est exercé pour creuser en combe l'actuel emplacement du Chott Negga. La position de la faille explique bien la situation de la source de Negga dont l'origine est rattachée à la nappe du C.I.

Hydrogéologiquement la pente hydraulique devient plus importante en dépassant Negga vers le Nord ce qui a été expliqué par l'effet de la diminution de la perméabilité résultant de la disparition du Sénonien calcaire karstifié et de son remplacement par le Sénonien lagunaire beaucoup plus marneux. Ceci a été confirmé par le débit spécifique des forages devenant plus faible (au niveau de Negga VI et de P.I.K. SONEDE).

Hydrochimiquement, l'eau devient plus salée en passant de Negga - Tombar vers Oued Zira - Bou Abdallah. On passe ainsi d'un résidu sec de 1,8 g/l à un résidu sec de 2,4 g/l à 3,0 g/l. Cette augmentation de salinité a été expliquée par l'effet du Sénonien lagunaire sur l'eau de la nappe et par la possibilité de drainance de la nappe du C.I. à travers la faille longeant la chaîne de Tebaga au Sud le long de la Presqu'île de Kébili.-

A. KAIYOU

Sud

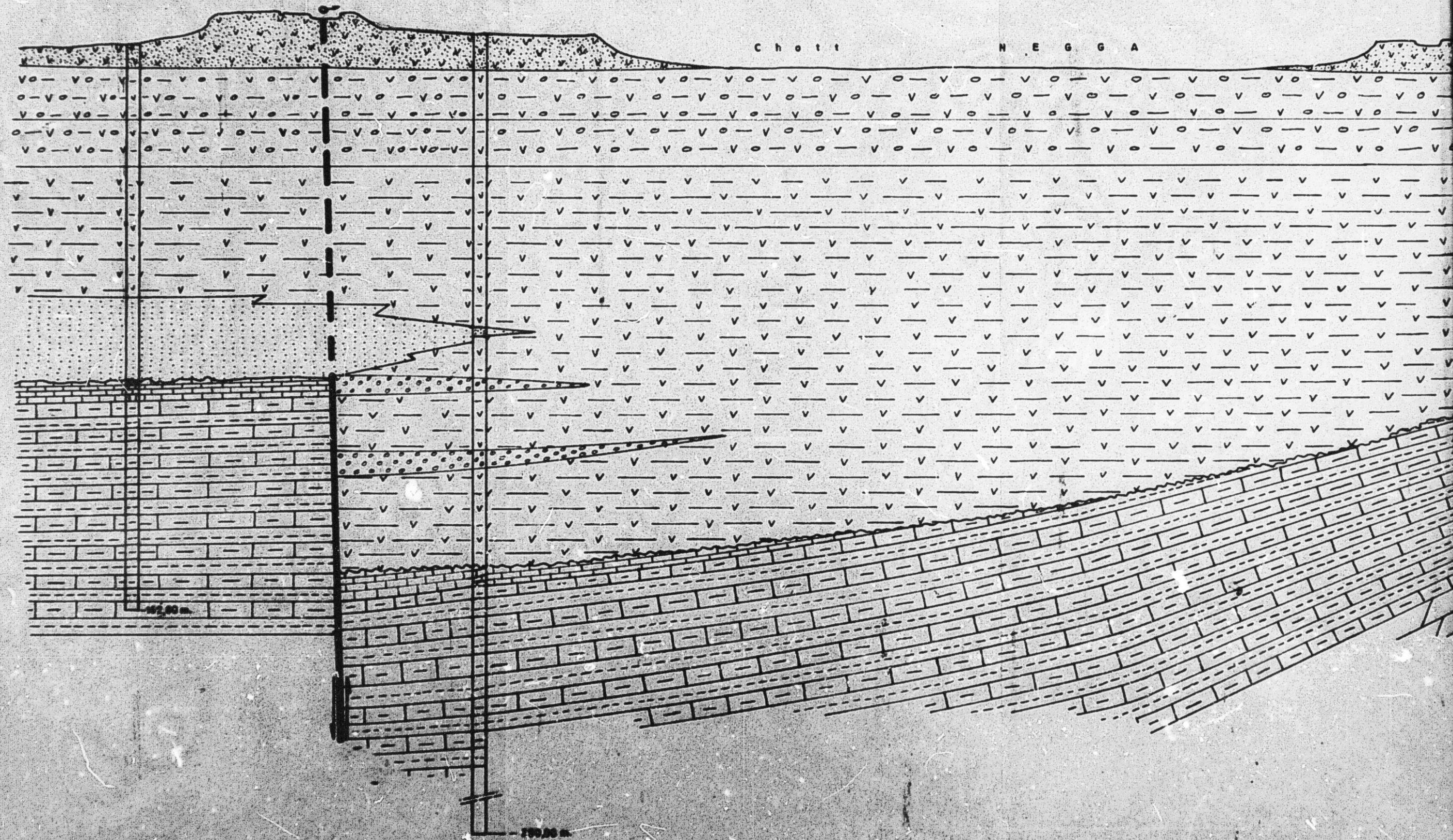
Neggs 3 : 5570 / 5

Source Neggs

Neggs 5 : 1574 / 5

N I V E A U

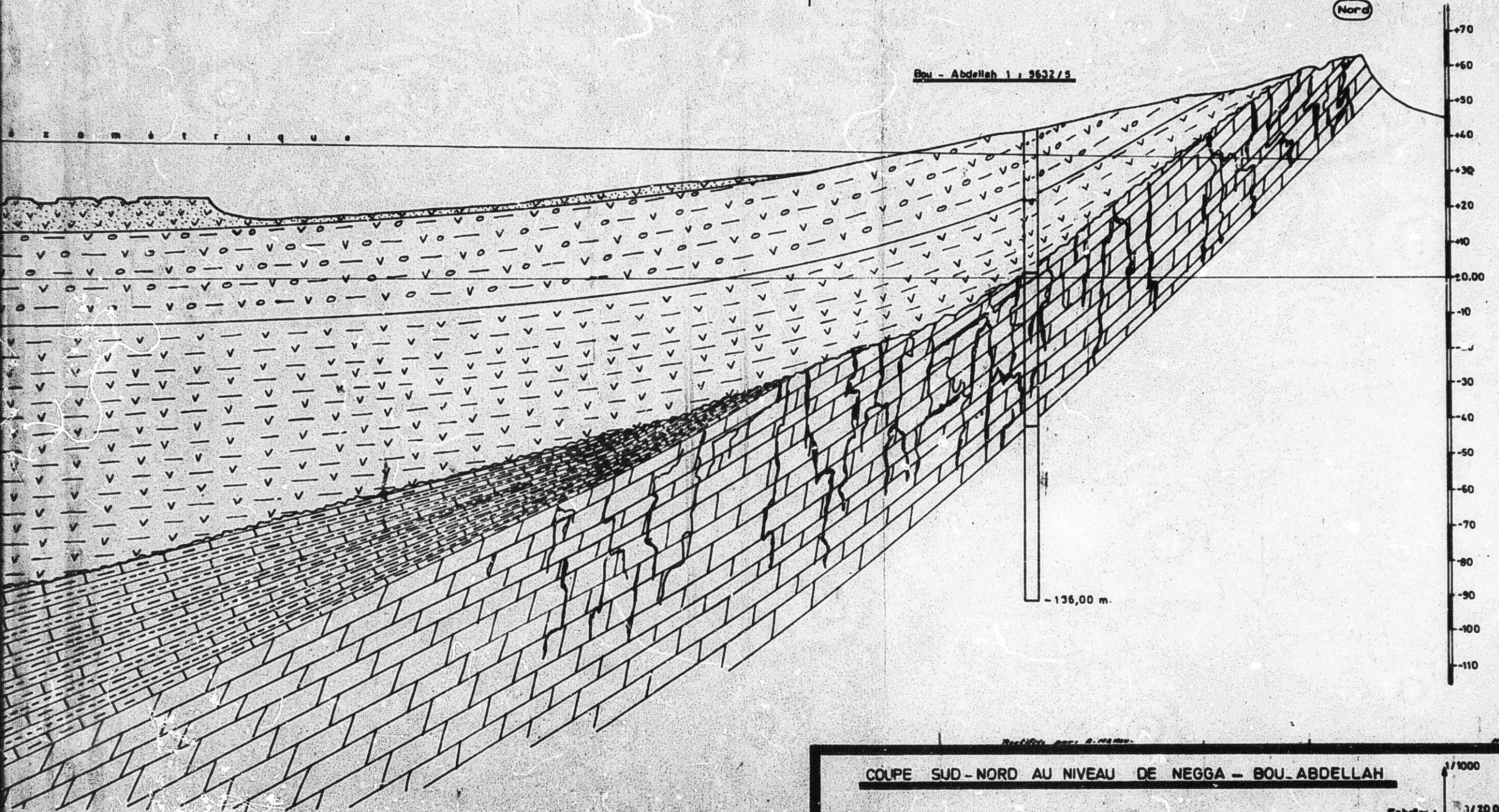
P I



Nord

Bou - Abdellah 1, 9632/5

Symétrique



-136,00 m.



COUPE SUD - NORD AU NIVEAU DE NEGGA - BOU-ABDELLAH

1/1000

Echelle : 1/20 000

LEGENDE

- | | | | |
|--|--------------------------------|---|----------------------------|
| | Sable argileux | : Continental Terminal | } Mio - Plio - Quaternaire |
| | Argile graveleuse | | |
| | Argile compacte | | |
| | Sable fin | : (Pontien ?) | |
| | Calcaire blanc dur | : Unité calcaire de sénouan inférieur | } Crétacé Supérieur |
| | Calcaire marneux plus marnes | : Unité marne-gypseuse de sénouan inférieur | |
| | Calcaire dolomitique (fissuré) | : Turanien | |
| | Faïlle | | |

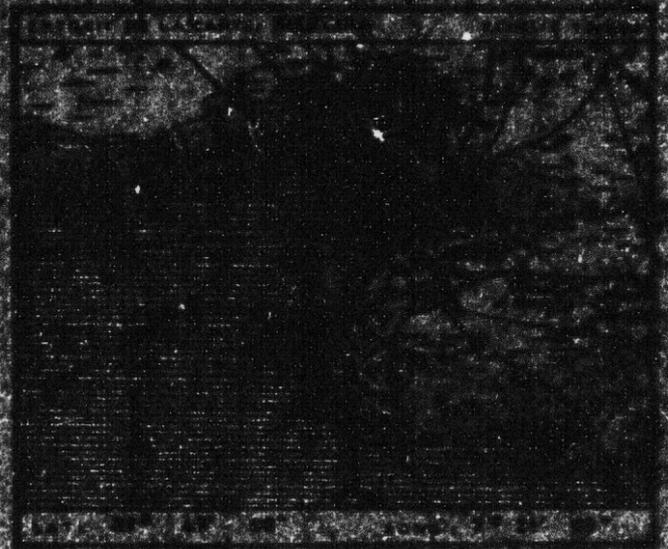
APPROVISIONNEMENT D'EAU

GABES

FORAGE N° 004 B

M. B. I. R. N. 1874/L

	Eau souterraine		Calcaire jurassien		Eau douce
	Eau saumâtre		Calcaire crétacé		Eau salée
	Altérations		Calcaire éocène		Altérations
	Recher de circulation		Sol tassé		Recher de circulation
	Manifestations d'eau		Marnes dolomitiques		Manifestations d'eau
	Essai de tester réussi		Marnes calcaires		Essai de tester réussi
	Essai de tester non réussi		Chaux		Essai de tester non réussi
			Graie		
			Anhydrite		
			Verrous fracturés		
			Calcaire marneux		
			Calcaire		
			Calcaire à spha		
			Calcaire fracturé		



Legende à l'échelle 1:500
Géologie de Gabès
Coteau de Gabès
VU par

ECHELLE 1:500

Appareil Faling 1500 n° 4 Sondage commencé le 29-12-77 Intervalle en exploitation d'eau
Profondeur totale m. 250,00 m. Sondage terminé le 8-3-78 Début d'exploitation

Niveau 1.00 m
Cote 2 m
Niveau de sol

Formations géologiques	Profondeur mètres	LOG SCHLUMBERGER				Carottes et sondages	DESCRIPTION DES FACIES	TUBAGES	OBSERVATIONS
		POTENTIEL SPONTANE millivolts	INDICES	RESISTIVITE ohms m ² /m					
	0								
	5								
	10								
	15								
	20								
	25								
	30								
	35								
	40								
	45								
	50								

Observations:
- Sondage de 21' de 0 à 200 m
- Tube guide de 15' de 0 à 180 m
- Niveau de sol 1.00 m

- Sondage de 19' de 0 à 180 m
- Niveau de sol 1.00 m
- Niveau de sol 1.00 m

Argile travertineuse verte

111

21

111