



00947

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

-:=\$\$ =:-

COMPTE RENDU DE FIN DE TRAVAUX

DU FORAGE EL BOURGIE

N° B.I.R.H. : 15280/4

-:=\$\$ =:-

AOUT 1976

A. HAJJEM

B. ZRIG

REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

Direction des Ressources
en Eau et en Sol

Division des Ressources en Eau

Arrondissement de Kairouan

COMPTE RENDU DE FIN DE TRAVAUX DU FORAGE

EL BOURGIE

N° B.T.R.H. : 15280/4

—:—

Août 1976

A. HAJJEM

B. ZRIG

1 - INTRODUCTION -

Ce forage servira à l'irrigation d'environ 20 ha dans le lieu dit Henchir El Bourgie. Il a fait l'objet d'un essai de réception, au cours duquel nous avons pu tester le développement du forage pour un faible débit de 8 l/s ; quand au débit maximum 12 l/s nous n'avons pu l'avoir par manque d'une pompe immergée capable de tirer ce débit souhaité.

2 - SITUATION (fig. 1)

Le forage se trouve sur la carte de Kairouan au 1/50.000 N° 63 à 1,5 km au S.E de Kairouan et à 1 km au N.E de Sidi Tebène ; dans la localité de Henchir El Bourgie.

Latitude : 8G 64' 75"

Les coordonnées : Longitude : 39G 61' 95"

Altitude approximative = 55 m.

3 - ETAT DU FORAGE - (fig. 2)

- Tube guide en 18" de 0 à 6 m
- Reconnaissance en 12" 1/4 jusqu'à - 153 m.
- Alésage en 16" 1/4 jusqu'à - 150 m
- Tubage ϕ 9" 5/8 de + 0,60 à - 120 m
- Tube chambre ϕ 6" de - 108 à 120 m
- Crépine Nold ϕ 6" de - 120 à - 141 m ϕ de 1 à 1,8 mm
- Tube de décantation ϕ 6" de - 141 à - 147 m
- Volume de gravier injecté 4 m³ de 2 à 4 mm de ϕ

4 - MARCHE DES TRAVAUX -

Après la mise en place et la cimentation d'un tube guide de 18" long de 6 m ; la reconnaissance entreprise le 27 Avril 1976 est terminée le 29 A vril 1976 de 0 à - 153 m du T.N.

Une opération de carottage électrique effectuée le 29 Avril 1976 a confirmé la coupe levée à partir des cuttings du forage, elle a mis en évidence trois niveaux aquifères de nature lithologique sableuse.

- a) de - 78 à - 91 m du T.N ; ce niveau est capté par un puits situé à 750 m à l'Ouest du forage réceptionné.
- b) de - 108 à - 123 m du T.N.
- c) de - 130 à - 145 m du T.N.

A la suite de ce carottage électrique il a été décidé de capter la zone située entre - 120 et - 141 m du T.N. soit 21 m de crépine.

Le forage a été alésé en 16" 1/4 jusqu'à - 150 m. Le 4 Mai 1976 un tube plein de ϕ 9" 5/8 a été descendu sur une longueur totale de 121,07 m et cimenté avec une tonne en tête et avec quatre tonnes à la base.

Après la prise du ciment ; le reforage du bouchon de cimentation a été effectué le 7 Mai 1976. Le 8 Mai 1976. La mise en place d'une crépine ϕ 6" de - 120 à - 141 m du T.N. long de 21 m 'raccordée à 12 m de tube chambre ϕ 6" et 6 m de tube de décantation ϕ 6".

Après l'injection de 4 m³ de gravier de granulométrie comprise entre 2 et 4 mm pour la constitution du massif filtrant ; le développement a été effectué.

- du 10 au 13 Mai 1976 à la soupape.
- du 13 au 15 Mai 1976 au compresseur.
- du 15 au 16 Mai 1976 à la soupape.
- du 18 au 19 Mai 1976 à la pompe.

Le débit spécifique approximative obtenu est de 0,20 l/s/m. au cours du développement à la pompe.

5 - COUPE DU FORAGE - (fig. 2)

Coupe géologique du sondage d'El Bourgie.

Carte de Kairouan N° 63 au 1/50.000.

Relevée le 29 Avril 1976

Début de la reconnaissance : 26 - 4.1976

Fin de la reconnaissance : 28 - 4.1976.

Echantillons Recueillis :

- 0 - 2 m alluvions O. El Melah
- 2 - 19 m argile sableuse jaune - grisâtre
- 19 - 21 m argile et sable fin brun - rougeâtre
- 21 - 25 m argile sableuse grisâtre
- 25 - 29 m sable grossier et moyen avec graviers fins
- 29 - 34 m argile marneuse brune
- 34 - 38 m sable fin et moyen rougeâtre
- 38 - 40 m sable moyen et fin argileux avec des débits de coquillages
- 40 - 48 m argile sableuse rougeâtre
- 48 - 52 m argile marneuse grisâtre à bleuâtre
- 52 - 62 m sable fin et moyen avec des passages à graviers
- 62 - 78 m argile marneuse rougeâtre
- 78 - 91 m sable grossier et moyen à gravier fin A₁.

.../...

- 91 - 108 m argile marneuse
- 108 - 123 m sable moyen et grossier à gravier fin A₂
- 123 - 130 m argile fin sableuse rougeâtre avec passage de marnes grises
- 130 - 145 m sable moyen et graviers fin A₃
- 145 - 153 m argile fin rougeâtre

Fin de la reconnaissance en 9" 5/8. Densité de la boue 1,13.

Niveau de la boue - 2,5 m du TN.

A₁, A₂ et A₃ sont les horizons aquifères les plus favorables.

6 - ESSAIS DE DEBIT - (fig. 3)

Le forage étudié est artésien. Nous avons mesuré son niveau statique après 20H d'arrêt de l'artésianisme. Le niveau statique est à + 3,92 du tubage.

Le 19 Mai 1976 il a été procédé aux essais de débit.

Nous avons pris comme premier palier le débit artésien au niveau du tubage.

Après ce 1er palier nous avons continué l'essai à l'aide :

- Pompe Layne 8" immergée à - 40,37 m du T.N.
- Côte de la prise d'air à - 37 m
- G.M.E. : Deutch 55 CV
- Observation du N.D à l'aide d'un manomètre à mercure et d'une sonde électrique.
- Le débit à l'aide d'un fût de 150 l et un chronomètre.

Au cours de l'essai de réception la côte de la prise d'air s'est avérée insuffisante nous avons continué l'observation du N.P à l'aide d'une sonde électrique.

Les essais de débit sont réalisés de la façon suivante :

Abaissement du 19 Mai 1976 à 12H au 20 Mai 1976 à 12H.

Remontée du 20 Mai 1976 à 12H au 20 Mai 1976 à 12H30.

Ces essais sont effectués en 3 paliers :

1er palier	Q ₁ = 0,8 l/s (Artésien)	Δ ₁ = 3,92 m	Eau claire	t ₁ = 20H
2 ^e palier	Q ₂ = 4,7 l/s	Δ ₂ = 24,29 m	Eau claire	t ₂ = 14H
3 ^e palier	Q ₃ = 8,2 l/s			

Le débit spécifique obtenu est le suivant :

Au 1er palier q = 0,20 l/s/m.

Au 2^e et 3^e palier q = 0,19 l/s/m.

Ces essais sont interprétés par la méthode approximative de Jacob. Les caractéristiques hydrodynamiques calculées sont les suivantes :

- Abaissement 2^e Palier T₁ a = 4,8 · 10⁻⁴ m²/s
- 3^e Palier T₂ a = 3,5 · 10⁻⁴ m²/s
- Remontée T_r = 3,2 · 10⁻⁴ m²/s

Soit une transmissivité moyenne de 3,8 · 10⁻⁴ m²/s

7 - COURBE CARACTERISTIQUE DE DEBIT (fig. 4)

Afin de déterminer la qualité du forage on a voulu se rendre compte si celui-ci ne présentait pas de pertes de charge locale!

Au cours de l'essais de réception de cet ouvrage on a effectué 3 paliers à trois débits différents ; on a obtenu :

$$\begin{aligned} \Delta_1 &= 3,92 \text{ m pour } Q_1 = 2,88 \text{ m}^3/\text{h} \\ \Delta_2 &= 24,29 \text{ m pour } Q_2 = 16,92 \text{ m}^3/\text{h} \\ \Delta_3 &= 42,95 \text{ m pour } Q_3 = 29,52 \text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$

La formule de pertes de charge = $b Q + C q$

Pour $n = 2$ elle indique le peu d'importance de pertes de charge turbulentes.

Le calcul, à partir de cette formule permet de vérifier l'absence de ces pertes de charges anormales.

$$3,29 = b (2,88) + C (2,88)^2$$

$$24,29 = b (16,92) + C (16,92)^2$$

d'où on tire : $b = 1,35$

$$C = 0,005 \quad \text{---} \quad = 1,35 Q + 0,005 Q^2$$

L'application aux 3^{es} essais de la formule = $1,35 Q + 0,005 Q^2$ donne pour "n" une valeur de 1,998 ceci indique l'absence de pertes de charge quadratiques significatives. Les rabattements importants obtenus sont dus principalement à la mauvaise qualité de l'aquifère. Ce résultat peut être confirmé par la faible valeur de la transmissivité déduite des courbes semi-logarithmique $T_m = 3,81 \cdot 10^4 \text{ m}^2/\text{s}$.

8 - ANALYSE GRANULOMETRIQUE - (fig. 5)

Trois échantillons de sable ont été analysés du point de vue granulométrique ; les résultats de cette analyse sont résumés dans le tableau suivant :

	78 m - 91 m	108 m - 123 m	130 m - 145 m
d 10	0.07	0.06	0.05
d 60	0.42	0.68	0.28
d 90	1.60	2.80	1.10
1 ^{er} fractile $Q_1 =$ d 25	0.14	0.15	0.09
Mediane $Q_2 =$ d 50	0.32	0.48	0.19
3 ^{em} fractile $Q_3 =$ d 75	0.65	0.90	0.48
coefficient d'uniformité	6.00	10.8	5.6
coefficient d'anymétrie	0.88	0.58	1.19
coefficient de Krumbein	4.64	6	5.33
Perméabilité en m/s	$0.50 \cdot 10^{-4}$	$0.38 \cdot 10^{-4}$	$0.95 \cdot 10^{-4}$
Epaisseur moyenne en m	13	15	15
Transmissivité en m ² /s	$6,5 \cdot 10^{-4}$	$5,7 \cdot 10^{-4}$	$3,75 \cdot 10^{-4}$

En crépinant le niveau - 120 à - 141 perméabilité $K = 0,25 \cdot 10^{-4}$ m/s on obtient une transmissivité de $T = 3,75 \cdot 10^{-4}$ m²/s l'interprétation de l'essai de réception a donné une transmissivité.

$$T = 3,8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$$

Les résultats qualitatives tirés de l'analyse granulométrique nous montre que :

- Les courbes granulométriques montrent un mélange de fractions grossières et de fractions fines. Elles correspondent à un mauvais classement et une granulométrie variée.

- Le coefficient d'uniformité $u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$ est toujours supérieur à 2. Il indique une granulométrie variée.

- Le Q d P de Krumbein $Q d P = \frac{Q_1 - Q_3}{2}$ est un indice de mauvais classement ; plus cet indice est grand, plus le sédiment est mal trié.

- Le coefficient d'anymétrie $S = \frac{Q_1 + Q_3}{Q_2}$ exprime la répartition des éléments par rapport à la médiane S est inférieur à 1 pour le niveau 1 et 2, il indique un classement maximum du côté des grossiers pour le 3^e niveau il est supérieur à 1 a qui indique un classement maximum du côté des fins.

9 - HYDROCHIMIE (fig. 6)

Los échantillons pris en cours des différents paliers ont donné les résultats suivants : 10/6/1976.

N° BIRH	Milligramme par litre									
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	So ₄ ⁻	H CO ₃ ⁻	Co ₃ ⁻	R.S	pH
1528D/4										
Débit 2 ^e Palier	80	70.80	420.90	33.15	582.20	417.60	253.15		1.853	7.95
Débit 3 ^e Palier	68	62.40	420.90	33.15	582.20	403.20	231.8	0	1.923	7.63
Fin de 3 ^e Palier	68	72.00	420.9	32.76	703.50	412.80	237.90	0	1.908	7.97

Il s'agit d'une eau sulfatée magnésienne ; c'est une eau de bonne potabilité qui peut être utiliser pour l'alimentation humaine et pour l'irrigation.

10 - CONCLUSION -

Le débit artésien de ce forage peut satisfaire les besoins en eau pour l'alimentation humaine ; pour l'irrigation nous recommandons un débit pompé de 8 l/s pour un rabattement de - 36,48 du T.N (l'immersion de la pompe sera à - 45 m du T.N., pour améliorer le débit spécifique de ce forage nous insistons sur la nécessité d'une intervention au pyrophosphate.

L'Hydrogéologue

A. HAJJEM

FORAGE EL BOURGIE

N° I.H.H. 15280/4

ABAISSEMENT DU NIVEAU PIEZOMETRIQUE

Date	Heures et minutes	t en secondes	mm ^s F _u	m ^s + 392 (Artésianisme)	m ³ Q/4	Δ / Q	OBSERVATIONS	
19/5/76 à 12H00		5	216	6,86	0,0073	939	Ech. N° 40	
		1,0.10 ¹	347	8,64	"	1183		
		20	557	11,49	"	1572	Eau claire	
		30	787	14,62	"	2002		
		40	964	17,03	"	2335		
		50	1103	18,92	"	2591		
	1'	60	1192	20,13	"	2757		
		70						
		80						
		90	1362	22,44	"	3073		
		1,00.10 ²	1398	22,93	"	3141		
	2'	120	1432	23,39	"	3204		
		150	1483	24,09	0,0067	3595		
	3'	180	1459	23,76	0,0065	3650		
		210	1442	23,53	0,0060	3920		
	4'	240	1464	23,83	0,0051	4672		
	5'	300	1467	23,87	"	4680		
	6'	360	1472	23,94	"	4690		
	7'	420	1474	23,97	"	4700		
	8'	480	1476	23,99	0,0050	4798		
	9'	540	1477	24,01	"	4802		
	10'	600	1478	24,02	"	4804		
	11'	660	1479	24,03	"	4806		
	12'	720	1480	24,05	"	4810		
	13'	780	1482	24,07	"	4814		
	14'	840	1483	24,09	"	4818		
	15'	900	1483	"	"	"		
	17'30"	1,050.10 ³	1484	24,10	"	4820		
	20'	1200	1485	24,12	"	4824		
	22'30"	1350	1486	24,13	"	4826		
	25'	1500	1487	24,14	0,0049	4926		
	30'	1800	1488	24,16	0,0048	5033		
	35'	2100	1489	24,17	0,0049	4930		
	40'	2400	1491	24,20	"	4938		
	45'	2700	1492	24,21	"	4940		
	50'	3000	"	"	0,0048	5043		
	55'	3300	1494	24,24	"	5050		
	1H00	3600	1496	24,26	"	5054		
	10'	4200	"	"	"	"		
	20'	4800	"	"	"	"		
	30'	5400	1497	24,28	"	5058		
	40'	6000	"	"	0,0049	4955		
	50'	6600	"	"	0,0047	5165		
	2H00	7200	"	"	0,0048	5058		
	15'	8100	"	"	0,0047	5165		
	30'	9000	"	"	"	"		
	45'	9900	"	"	"	"		
	3H00	1,0800.10 ⁴	1495	24,25	0,0048	5052		
	30'	12600	"	"	0,0047	5159		
	4H00	14400	1496	24,26	0,0048	5054		
	5H00	18000	1497	24,28	0,0046	5234		
	6H00	21600	"	"	"	"		

19/5/76 à
12H00

7H00	25200	1498	24,29	0,0046	5236
8H00	28800	"	"	"	"
9H00	32400	"	"	"	"
10H00	36000	"	"	0,0048	5062

Eau claire

changement du palier

1'	36060			0,0093	
2'	36120				
3'	36180				
4'	36240				
5'	36300				
6'	36360	2842	42,58	0,0093	4578
7'	36420				
8'	36480				
9'	36540	2857	42,78	0,0090	4750
10'	36600				
12'	36720	2850	42,69	0,0088	4850
15'	36900	2853	42,73	"	4855
17' 30"	37050	2856	42,77	"	4877
20'	37200	2858	42,80	0,0085	5035
22' 30"	37350	2859	42,81	"	5036
25'	37500	2857	42,79	"	5034
30'	37800	2859	42,81	"	5036
35'	38100	2861	42,84	"	5040
40'	38400	"	"	"	"
45'	38700	2863	42,86	0,0083	5160
50'	39000	2865	42,89	0,0085	5045
55'	39300	"	"	"	"
23H1'	39600	-	-	"	"
10'	40200	2864	42,88	0,0083	5166
20'	40800	2865	42,89	"	5167
30'	41400	2866	42,91	"	5169
40'	42000	"	"	"	"
50'	42600.10 ⁴	2869	42,95	"	5174
2H00	43200	2868	42,92	"	5171
15'	44100	"	"	"	"
30'	45000	"	"	"	"
45'	45900	2869	42,95	0,0082	5213
3H00	46800	2867	42,92	"	5234
30'	48600	"	"	"	"
4H00	50400	2870	42,96	0,0082	5239
5H00	54000	2869	42,95	"	5213
6H00	57600	2870	42,96	"	5239
7H00	61200	2871	42,98	"	5241
8H00	64800	"	"	"	"
9H00	68400	"	"	"	"
10H00	72000	2877	43,05	0,0081	5314
11H00	75600	2870	42,96	"	5303
12H00	79200	2866	42,91	"	5297
13H00	82000	"	"	"	"
14H00	86400	2861	42,84	"	5301

Ech. N° 47
Eau claire

Eau claire
Ech. N° 104

20/5/76

19/5/76 à
12H00

7H00	25200	1498	24,29	0,0046	5236
8H00	28800	"	"	"	"
9H00	32400	"	"	"	"
10H00	36000	"	"	0,0048	5062

Eau claire

changement du palier

1'	36060			0,0093	
2'	36120				
3'	36180				
4'	36240				
5'	36300				
6'	36360	2842	42,58	0,0093	4578
7'	36420				
8'	36480				
9'	36540	2857	42,78	0,0090	4750
10'	36600				
12'	36720	2850	42,69	0,0088	4850
15'	36900	2853	42,73	"	4855
17' 30"	37050	2856	42,77	"	4877
20'	37200	2858	42,80	0,0085	5035
22' 30"	37350	2859	42,81	"	5036
25'	37500	2857	42,79	"	5034
30'	37800	2859	42,81	"	5036
35'	38100	2861	42,84	"	5040
40'	38400	"	"	"	"
45'	38700	2863	42,86	0,0083	5160
50'	39000	2865	42,89	0,0085	5045
55'	39300	"	"	"	"
23H1'	39600	-	-	"	"
10'	40200	2864	42,88	0,0083	5166
20'	40800	2865	42,89	"	5167
30'	41400	2866	42,91	"	5169
40'	42000	"	"	"	"
50'	42600.10 ⁴	2869	42,95	"	5174
2H00	43200	2868	42,92	"	5171
15'	44100	"	"	"	"
30'	45000	"	"	"	"
45'	45900	2869	42,95	0,0082	5213
3H00	46800	2867	42,92	"	5234
30'	48600	"	"	"	"
4H00	50400	2870	42,96	0,0082	5239
5H00	54000	2869	42,95	"	5213
6H00	57600	2870	42,96	"	5239
7H00	61200	2871	42,98	"	5241
8H00	64800	"	"	"	"
9H00	68400	"	"	"	"
10H00	72000	2877	43,05	0,0081	5314
11H00	75600	2870	42,96	"	5303
12H00	79200	2866	42,91	"	5297
13H00	82000	"	"	"	"
14H00	86400	2861	42,84	"	5301

Ech. N° 47
Eau claire

Eau claire
Ech. N° 104

20/5/76

REMONTÉE DU NIVEAU PIEZOMETRIQUE

$Q_m = 0,0067 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} \quad t_0 = 8,64 \cdot 10^{-4} \text{ s}$

Date	Heures et minutes	t'	$\frac{t_0}{t'}$ l	$\frac{m^3}{s}$	$\frac{s/Q}{m^2/s}$	OBSERVATIONS
		5				
		10				
		20				
		30	2880	30,42	4540	
		40	2160	28,72	4286	
		50	1728	26,92	4017	
	1'	60	1440	25,82	3853	
		70				
		80	1080	24,12	3600	
		90	960	26,62	3973	
		$100 \cdot 10^2$	864	22,22	3316	
	2'	$1,20 \cdot 10^2$	720	20,72	3092	
		150	576	18,32	2734	
	3'	180	480	16,17	2413	
		210	411	14,62	2182	
	4'	240	360	13,52	2017	
		270	320	12,27	1831	
	5'	300	288	11,27	1682	
		330	261	10,54	1573	
	6'	360	240	9,82	1465	
		390	221	9,16	1367	
	7'	420	205	8,65	1291	
		450	192	8,17	1219	
	8'	480	180	7,80	1164	
		510	169	7,47	1114	
	9'	540	160	7,18	1071	
		570	151	6,90	1029	
	10'	600	144	6,62	988	
	11'	660	130	6,24	931	
	12'	720	120	5,94	886	
	13'	780	110	5,66	844	
	14'	840	102	5,44	811	
	15'	900	96	5,25	783	
	16'	960	90	5,10	761	
	17'	$1020 \cdot 10^3$	84	4,96	740	
	18'	1080	84			
	19'	1140	75	4,74	707	
	20'	1200	72			
	21'	1260	68	4,54	677	
	23'	1380	62	4,36	650	
	25'	1500	57,6	4,22	629	
	27'	1620	53,3	4,10	611	
	29'	1740	49,6	3,96	591	
	30'	1800	48	3,92	585	

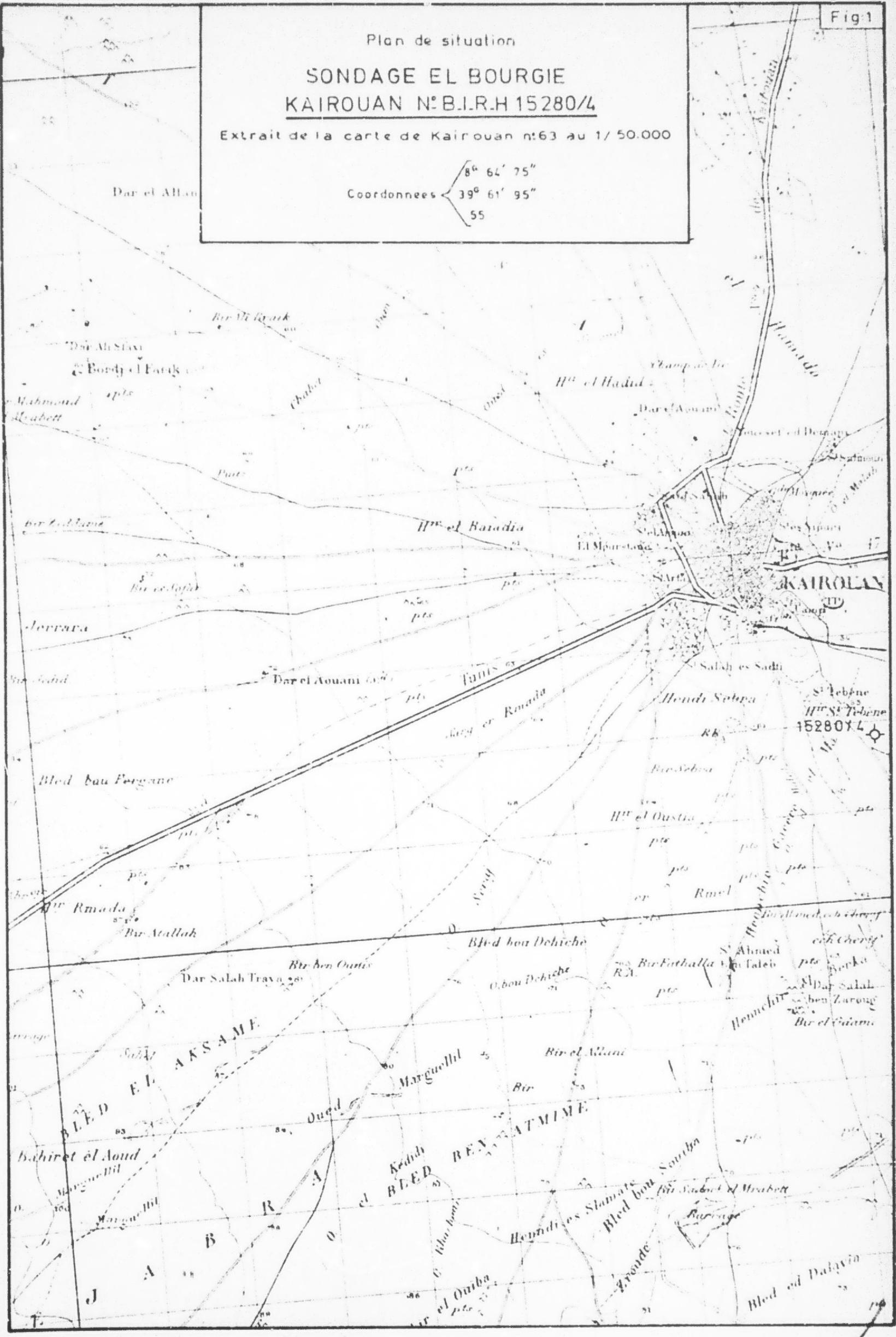
Plan de situation

SONDAGE EL BOURGIE

KAIROUAN N° B.I.R.H 15280/4

Extrait de la carte de Kairouan n°63 au 1/ 50.000

Coordonnees $\left\{ \begin{array}{l} 8^{\circ} 64' 75'' \\ 39^{\circ} 61' 95'' \\ 55 \end{array} \right.$



REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE
DE L'AGRICULTURE

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

DRE
TUNIS

SONDAGE DE H'EL BOURGIE

N°B.I.R.H 15280/4

REGION DE KAIROUAN

SITUATION

LONGITUDE : 8° 64' 75"

LATITUDE : 39° 61' 95"

ALTITUDE : ≈ 55 m

CARTE AU 1 50000 N°63

TRAVAUX

APPAREIL : R.S.H. Failing 2500n-3

DEBUT DU FORAGE : 26.4.76

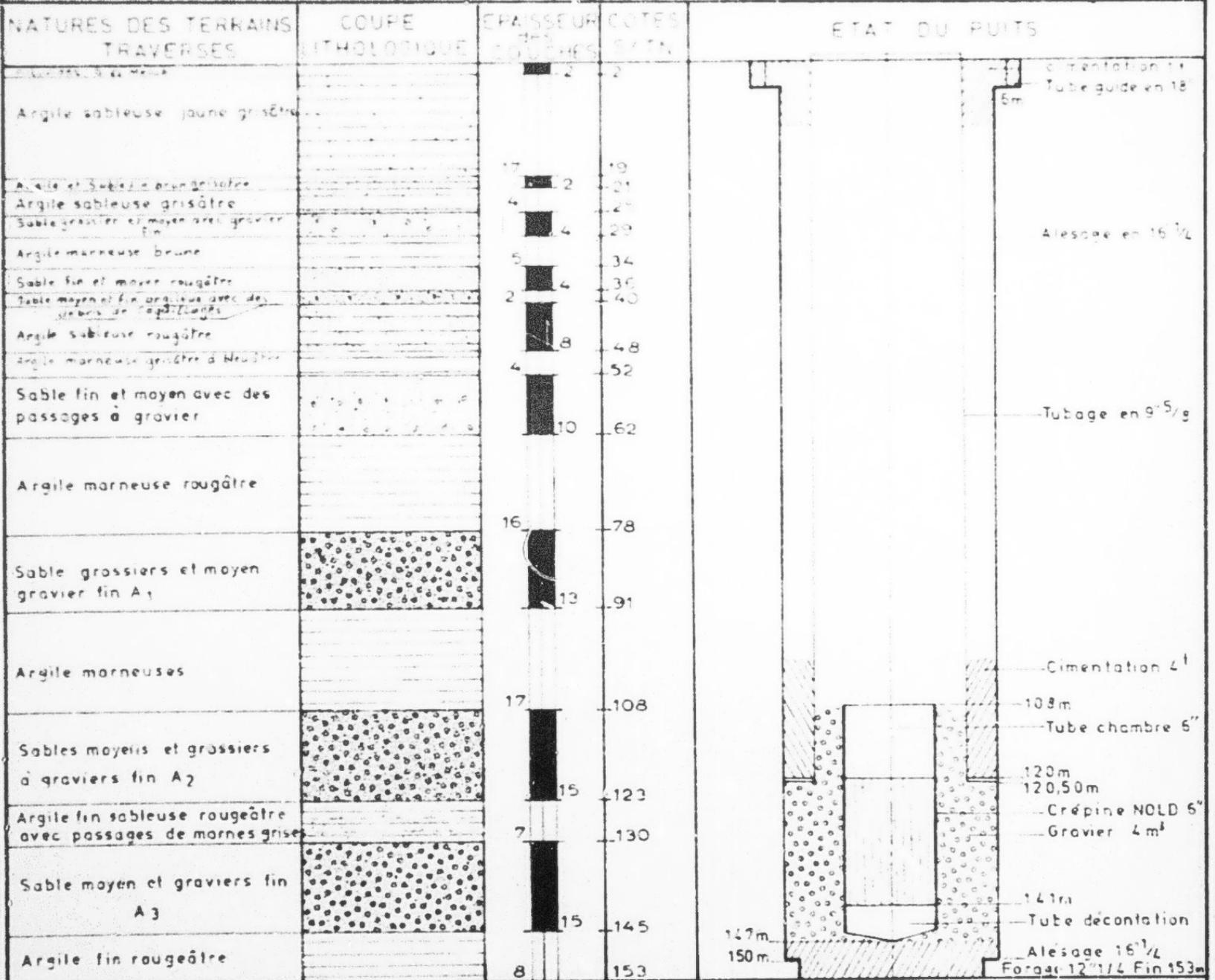
FIN DE FORAGE : 19.5.76

CARACTERISTIQUE

N.P. : + 3,92 m au repère du tubage

Prise d'air à 37m

SALINITE :

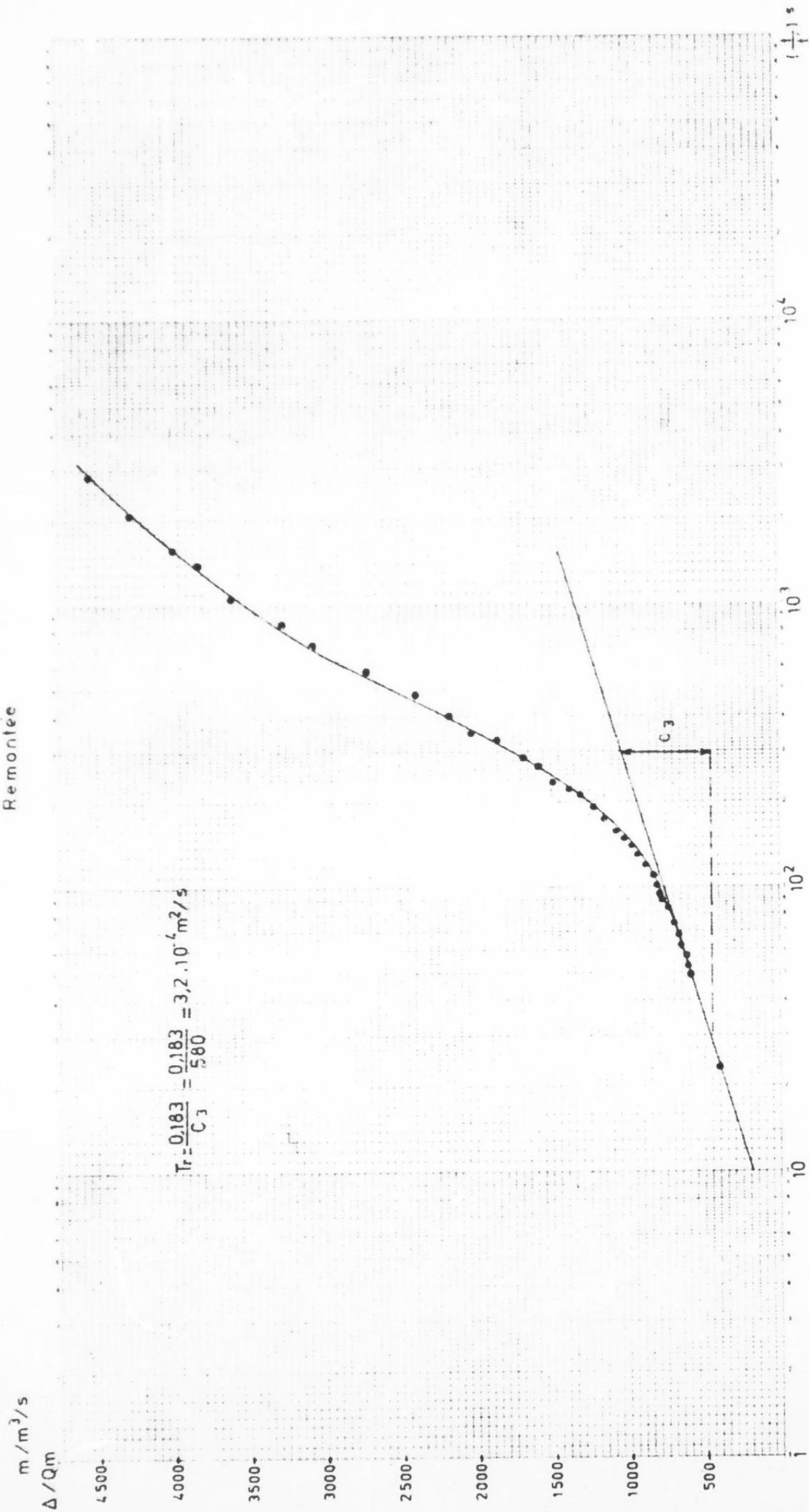


DEBITS (effectués le 19 20 / 5 / 76 avec une Layne immergée à 40,37m)

- 1^{er} palier = 0,8 l/s pour 3,92 m de Rabattement (artésien)
- 2^e palier = 4,7 l/s pour 24,29 m de Rabattement
- 3^e palier = 8,2 l/s pour 42,95 m de Rabattement

FORAGE EL BOURGIE N°B.I.R.H 15280/4

Remontée



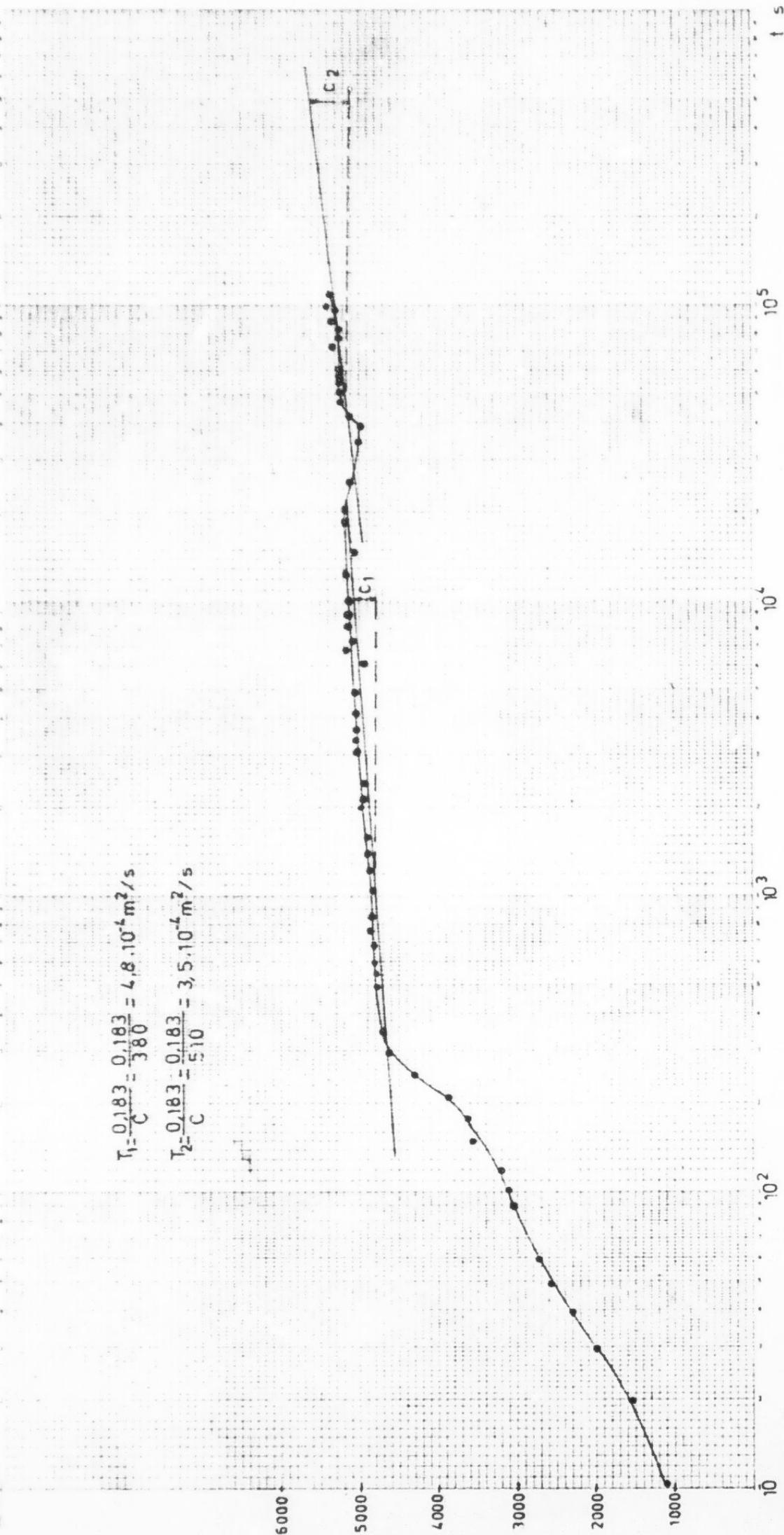
FORAGE EL BOURGIE N° B.1.R.H 15260/4

Abaissement

Δ / Q
m/m³/s

$$T_1 = \frac{0,183}{C} = \frac{0,183}{380} = 4,8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$$

$$T_2 = \frac{0,183}{C} = \frac{0,183}{510} = 3,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$$



COURBE CARACTERISTIQUE
DES ESSAIS DE DEBITS AU FORAGE D'EL BOURGIE
N° B.I.R.H.15280/4

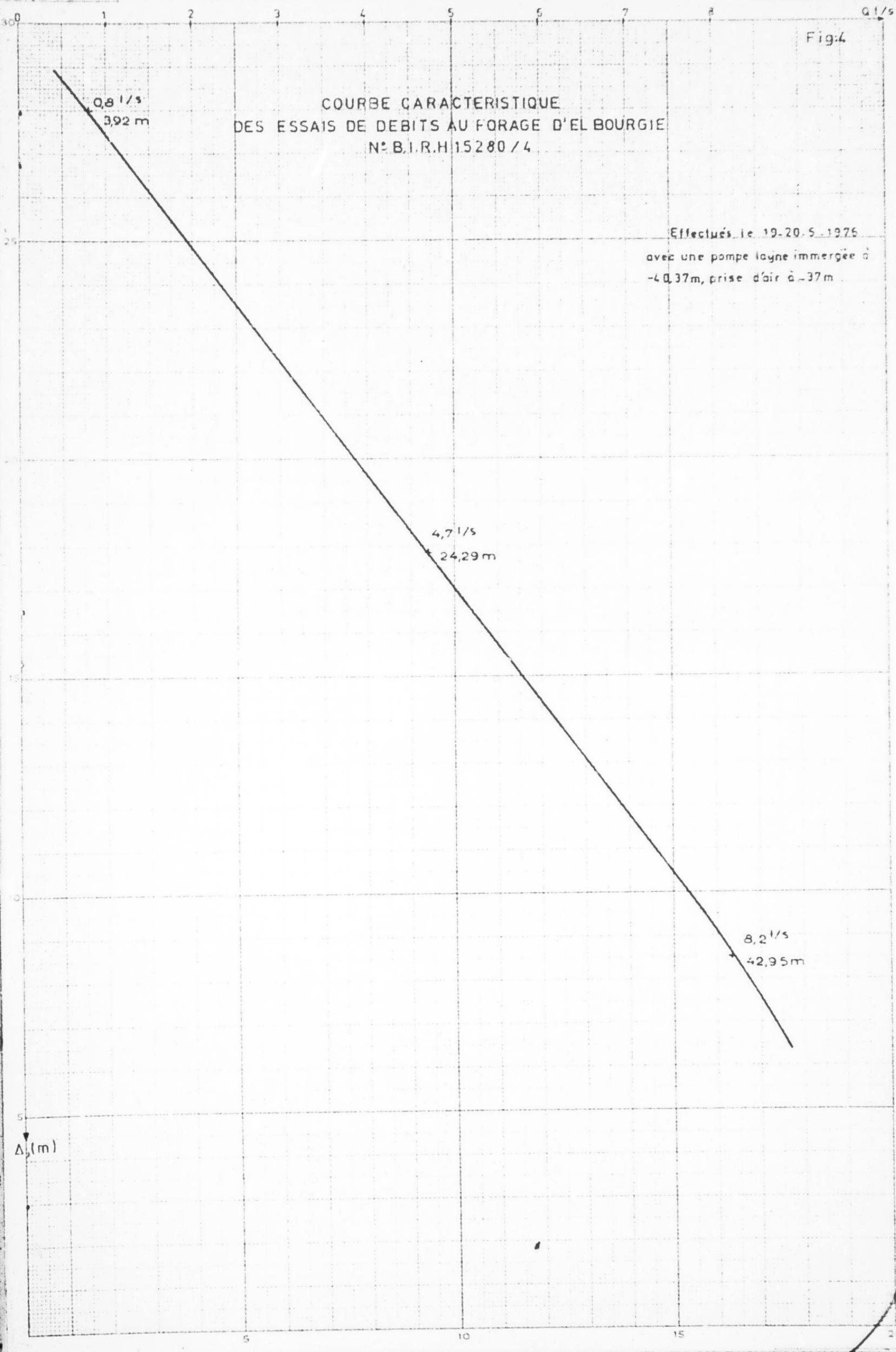
Effectués le 19-20.5.1976
avec une pompe layne immergée à
-40,37m, prise d'air à -37m

0,8 l/s
39,2 m

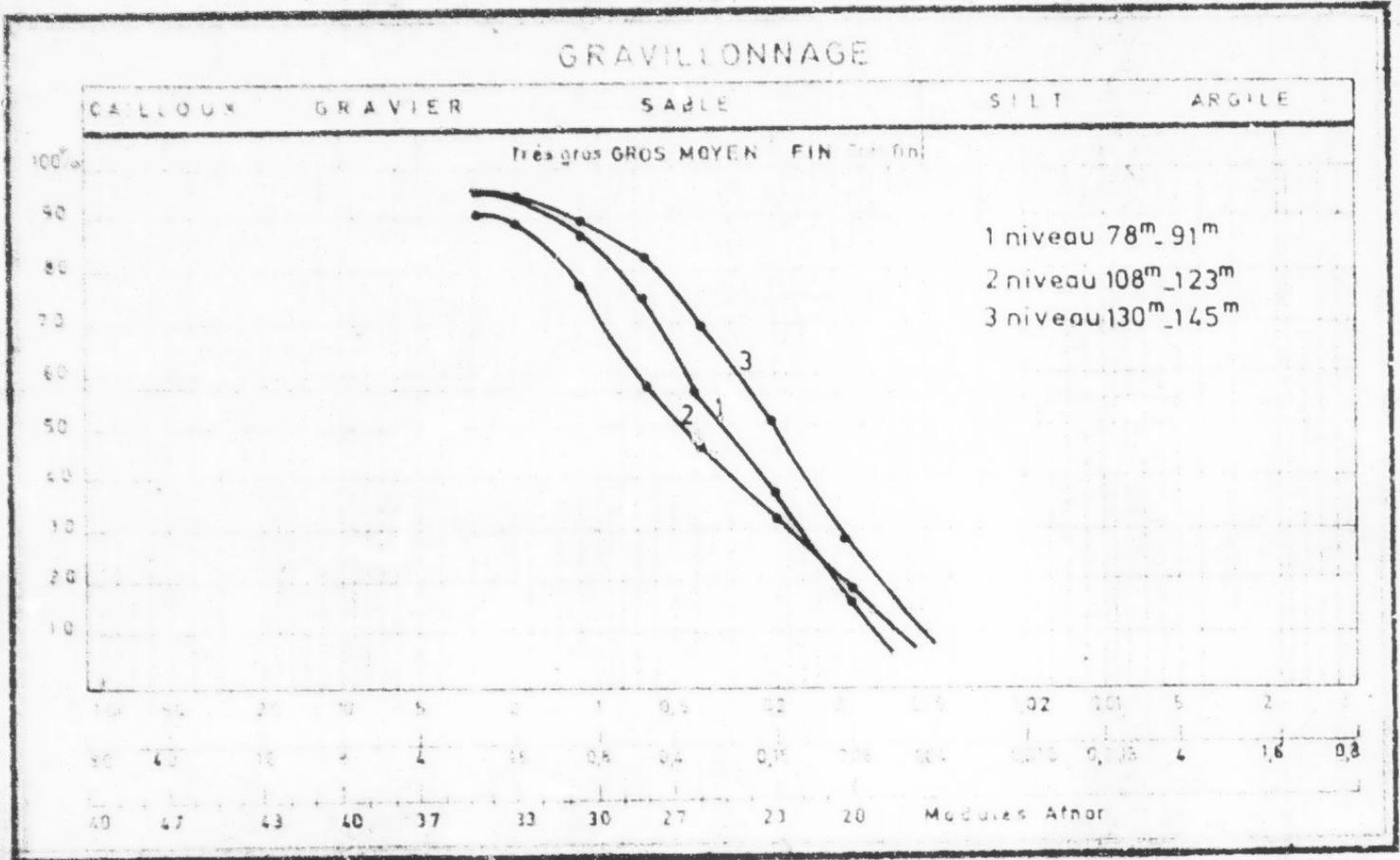
4,7 l/s
24,29 m

8,2 l/s
42,95 m

Δ_s (m)



Forage El Bourgie N°B.I.R.H 15280/4



--	--	--	--	--	--	--

FORAGE EL BOURGIE N°B.I.R.H 15280/4

meq/l

Numero d'echantillon
1 — debut 2 Palier
2 — debut 3 Palier
3 — fin 3 Palier

100

10

0,1

Ca⁺⁺

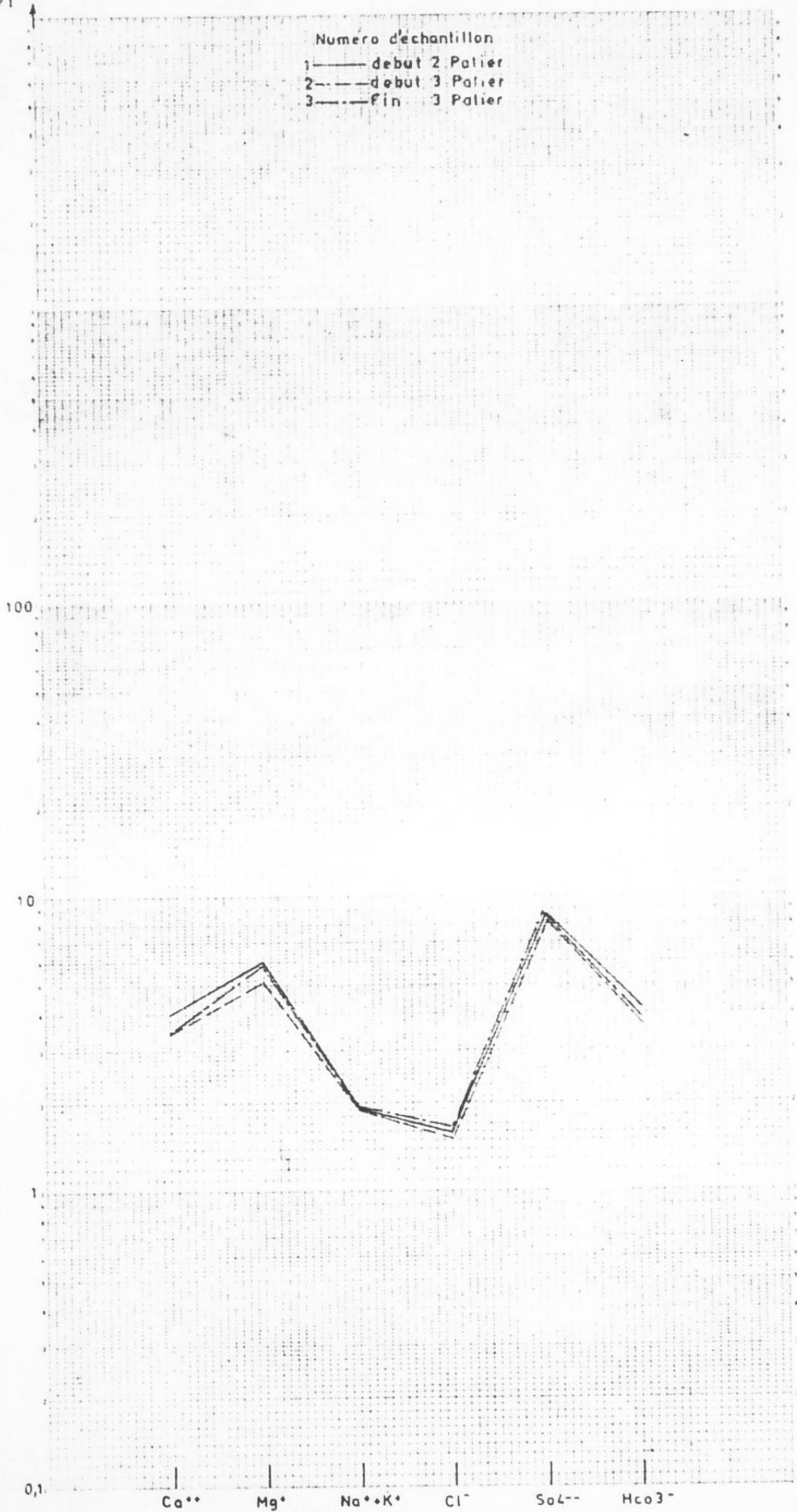
Mg⁺

Na⁺•K⁺

Cl⁻

So₄⁻⁻

Hco₃⁻



FIN

... **17** ...

VUES