

670



PROSPECTION ELECTRIQUE POUR LA RECHERCHE D'EAU  
DANS L'ARRONDISSEMENT DE FISSSEL (DEPT. DE M'BOUR)

Par

Michel CARN, technicien géologue, ORSTOM Dakar  
et

Louis DORBATH, élève géophysicien, ORSTOM M'Bour

M'Bour, le 30 janvier 1974

16/10/89  
7138 - ~~DD~~  
CAR

Fonds Documentaire ORSTOM



010016319

Fonds Documentaire ORSTOM  
Cote: B\*16319 Ex: 1

## I. INTRODUCTION

A la suite d'une demande du Préfet de M'Bour et du Sous-Préfet de Fissel relative à la recherche des meilleurs emplacements possibles pour l'implantation de puits dans l'arrondissement de FISSSEL (Dépt de M'Bour), nous avons fait une brève reconnaissance sur les lieux. Dans le cadre d'une telle reconnaissance, et compte-tenu de nos disponibilités en temps et en matériel, nous avons décidé de limiter notre recherche au territoire de la commune de FISSSEL. ceci dans le double but de mettre en évidence d'éventuelles nappes d'eau potable, et en testant tout autant les possibilités du matériel à notre disposition ainsi que les limites de la méthode par sondage électrique dans le contexte précis donné qui est celui de nombreuses régions sénégalaises.

Actuellement, l'eau de nombreux puits de ce secteur est impropre à la consommation parceque salée ou même parfois sulfurée comme dans la région de M'BALAMSOME dans le nord de l'arrondissement (marnes pyriteuses).

D'après le rapport publié en 1969 par la Ralph M. PARSONS Company, "Water Resources Survey and Development Project", il existe dans cette région un système de nappes salées (de 3000 à 7000 mg/l de résidu sec) avec cependant en certains endroits de petites nappes perchées d'eau douce (800 mg/l de résidu sec aux environs immédiats de FESSEL). Cette structure explique que certains puits, dont l'eau était encore potable il y a quatre ou cinq ans, se soient salés depuis lors, la recharge des nappes d'eau douce n'ayant pas été suffisante à cause du déficit pluviométrique de ces dernières années.

Nous nous sommes donc arrêtés sur le protocole de travail suivant:

- Inventaire des puits du village: mesure du niveau statique de la résistivité de l'eau et établissement d'une carte schématique des puits.
- Etalonnage des sondages électriques sur trois puits type, l'un salé (puits n°6), l'autre moyennement salé (puits n°17), enfin un non salé (puits n°21).
- Réalisation d'un profil de sondage électrique dans la zone jugée la plus intéressante pour l'implantation de puits d'après les résultats précédents.

## II. PRINCIPE DE LA METHODE

Le dispositif de mesure est un quadripôle symétrique Schlumberger (AM = MB, MN petit devant AB). Un courant d'intensité I, mesuré à l'aide d'un ampèremètre, est injecté dans le sol par l'intermédiaire des électrodes A et B et l'on mesure, par méthode d'opposition, la différence de potentiel entre les électrodes M et N.

On a la relation:

$$\rho_a = K \frac{V_M - V_N}{I} \quad (1)$$

où K est fonction de la seule géométrie du quadripôle et  $\rho_a$  est la résistivité apparente d'un certain volume de terrain dont les dimensions dépendent de la longueur AB et du rapport des résistivités des différentes roches sous-jacentes.

En augmentant AB, le volume de terrain intéressé par le courant I s'accroît. On trace la courbe donnant  $\rho_a$  en fonction de AB. Des abaques permettent d'en déduire la profondeur et la résistivité des couches supposés horizontales.

## III. MATERIEL

Nous disposons pour réaliser ce travail:

- Pour mesurer la résistivité de l'eau des puits d'un résistivimètre à réglage sonore CHAUVIN et ARNOUX;

- pour la prospection électrique:

dans un premier temps d'un potentiomètre CAGNIARD de sensibilité 0,1 millivolt puis d'un potentiomètre BRGM auquel nous avons dû adjoindre un adaptateur d'impédance ANALOG DEVICE, la sensibilité de l'ensemble étant de l'ordre de 0,02 millivolt;

- d'un contrôleur METRIX;

- d'une caisse de 8 piles de 90 volts placées en série;

- d'un jeu de 40 piquets en acier doux de 1,50 m de longueur;

- de 4 bobines de fil de 250 m.

#### IV. DEROULEMENT DE LA MISSION

La mission a duré 7 jours, soit du 16 au 22 janvier 1974. Il s'est rapidement avéré que le matériel dont nous disposions était inadapté à une telle prospection sur terrain extrêmement sableux. En effet, dans la majorité des cas, nous avons trouvé un recouvrement dont la résistivité pouvait atteindre 8000  $\Omega$ .m et, sous-jacent, un aquifère très conducteur ( $\approx 20 \Omega$ .m et parfois moins).

De ce fait:

- le contact aux électrodes dans ce terrain très meuble est très mauvais; le fait d'arroser les piquets avec de

l'eau salée et de les multiplier n'améliorait pas sensiblement le rendement de la mesure;

- le courant pénétrant difficilement dans le sous-sol et la chute de potentiel dans les terrains conducteurs étant très faible, sa mesure est délicate, voire impossible compte tenu de la sensibilité de l'appareillage dont nous disposions. Ainsi sur des terrains ayant une résistivité de surface supérieure à 1000  $\Omega$ .m nous n'avons pas pu tendre les lignes au-delà de 32 m.

#### V. RESULTATS

La carte, les courbes de résistivité et les coupes électriques sont placées en annexe.

Les valeurs portées dans les tableaux ci-dessous sont arrondies aux unités près.

#### Sondage n°1 (puits n°6)

$$\varphi_{\text{eau}} = 75 \Omega.m \quad P = 3 \text{ m}$$

$$e_1 = 2 \text{ m}$$

$$\rho_1 = 16 \Omega.m$$

$$e_2 = 1 \text{ m}$$

$$\rho_2 = 8 \Omega.m$$

$$e_3 = 16 \text{ m}$$

$$\rho_3 = 15 \Omega.m$$

$$\rho_4 = 3 \Omega.m$$

Sondages n°2 et 6 (puits n°17)

$$\rho_{\text{eau}} = 380 \Omega.m \quad P = 5 \text{ m}$$

$$e_1 = 1,5 \text{ m}$$

$$\rho_1 = 1050 \Omega.m$$

$$e_2 = 3 \text{ m}$$

$$\rho_2 = 160 \Omega.m$$

$$e_3 = 35 \text{ m}$$

$$\rho_3 = 19 \Omega.m$$

$$\rho_4 = 2 \Omega.m$$

Sondages n°5 et 8 (puits n°21)

$$\rho_{\text{eau}} = 1950 \Omega.m \quad P = 4,1 \text{ m}$$

$$e_1 = 2,5 \text{ m}$$

$$\rho_1 = 8000 \Omega.m$$

$$e_2 = 21 \text{ m}$$

$$\rho_2 = 17 \Omega.m$$

$$\rho_3 = 5 \Omega.m$$

Sondage n°10

$$e_1 = 2,5 \text{ m}$$

$$\rho_1 = 950 \Omega.m$$

$$e_2 = 3 \text{ m}$$

$$\rho_2 = 80 \Omega.m$$

$$e_3 = 32 \text{ m}$$

$$\rho_3 = 13 \Omega.m$$

$$\rho_4 = 2 \Omega.m$$

Sondage n°9

$$e_1 = 2 \text{ m}$$

$$e_2 = 22 \text{ m}$$

$$\rho_1 = 120 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$$

$$\rho_2 = 2 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$$

$$\rho_3 = 3,3 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$$

Sondage n°13

$$e_1 = 1 \text{ m}$$

$$e_2 = 2,5 \text{ m}$$

$$e_3 =$$

$$\rho_1 = 7900 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$$

$$\rho_2 = 85 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$$

$$\rho_3 = 25 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$$

Sondage n°11

$$e_1 = 1 \text{ m}$$

$$e_2 = 1 \text{ m}$$

$$\rho_1 = 4000 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$$

$$\rho_2 = 9500 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$$

$$\rho_3 = 17 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$$

Sondage n°12

$$e_1 = 1 \text{ m}$$

$$e_2 = 1 \text{ m}$$

$$\rho_1 = 3050 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$$

$$\rho_2 = 7300 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$$

$$\rho_3 = 16 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$$



## CONCLUSION

Sur le profil nous obtenons une nappe semblant correspondre à une seule unité dont la résistivité varie de 13 à 25  $\Omega$ .m. Cet horizon correspond vraisemblablement à des marnes imbibées d'une eau douce ou légèrement saumâtre surmontant un niveau très conducteur (de 2 à 5  $\Omega$ .m) qui devrait être un aquifère salé.

Dans les conditions trouvées et sur le vu des résultats obtenus, nous ne pouvons que préconiser le surcreusement des puits existants (puits n°17 et 21) ou le fonçage d'un nouveau puits sur l'emplacement du sondage n°13 qui donne un aquifère à 25  $\Omega$ .m, donc probablement doux. Il semble que le processus d'invasion saline auquel on assiste à FISSEL vienne de l'Ouest, étant très vraisemblablement dû à la baisse générale de la pluviométrie et il serait donc souhaitable qu'une extension éventuelle de Fissel se fasse vers l'Est (direction de Bamhey et Diohine).

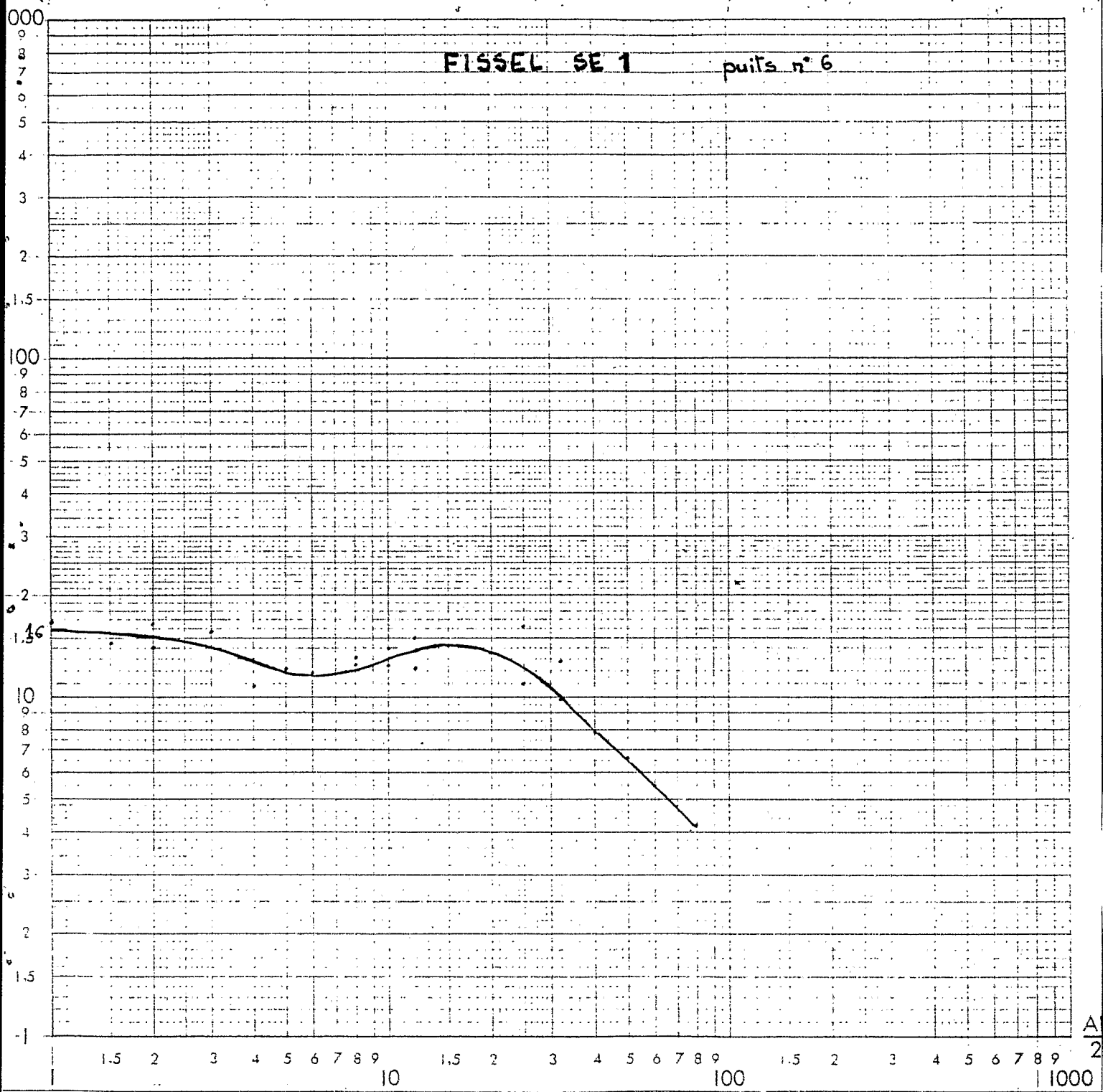
Des poches d'eau douce que l'on peut trouver on ne peut pas attendre des débits importants, la solution à long terme serait le regroupement des hameaux autour de forages profonds, seule solution valable à grande échelle pour alimenter la région en eau douce de façon permanente.

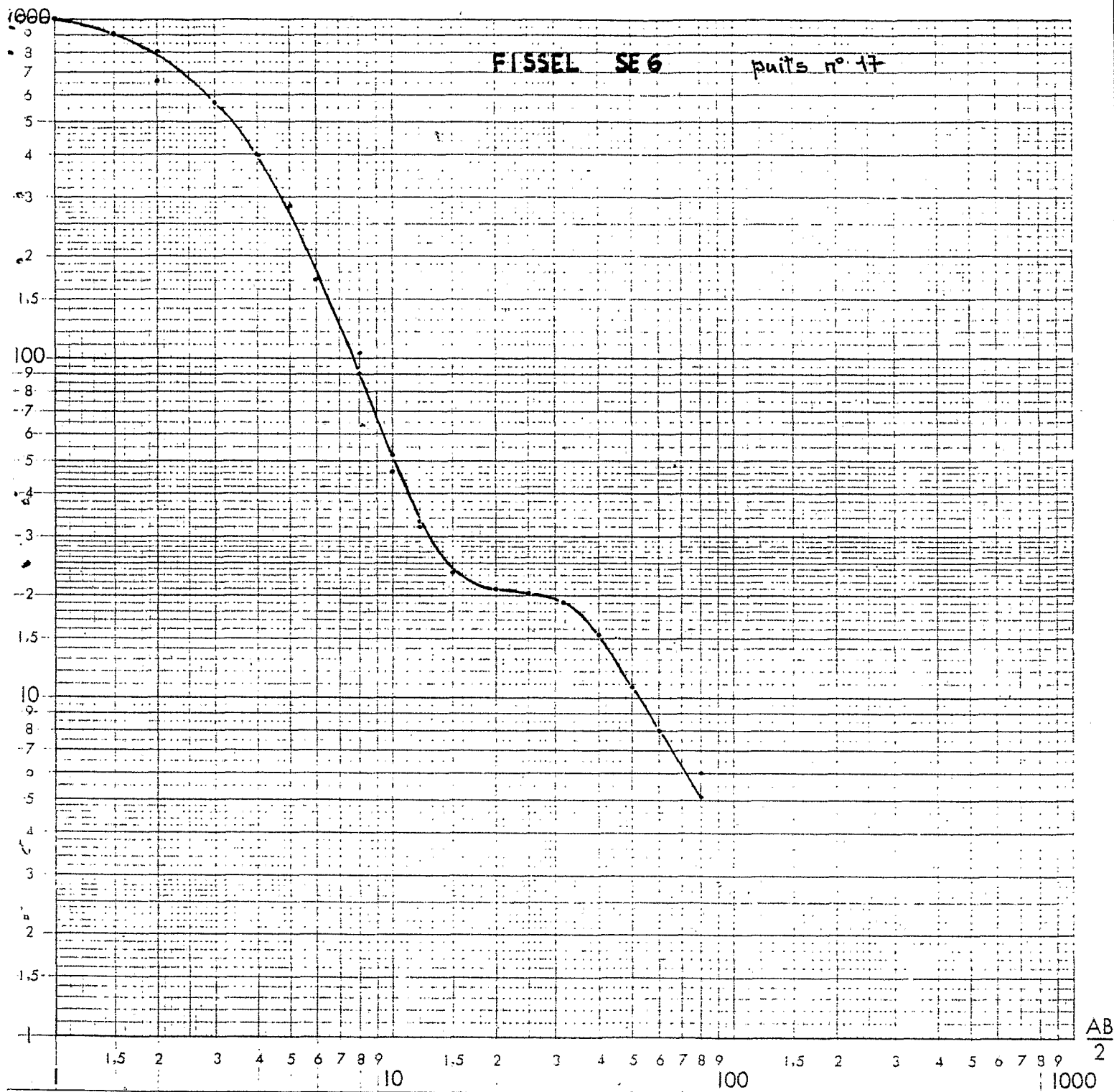
n° du puits	niveau statique (en m)	résistivité ( $\Omega$ .m)
1	4,50	85
2	4,50	85
3	4, 0	sec
4	4,50	105
5	6,10	85
6	3,00	75
7	4,10	90
8	4,70	110
9	5,00	205
10	5,10	140
11	4,50	140
12	5,00	225
13	4,80	80
14	4,50	195
15'	4,80	120
15"	5,10	250
16'	4,80	65
16"	5,00	120
17	5,00	380
18	4,80	85
19	4,00	1400
20	3,50	300
21	4,10	1950
22	4,00	1550

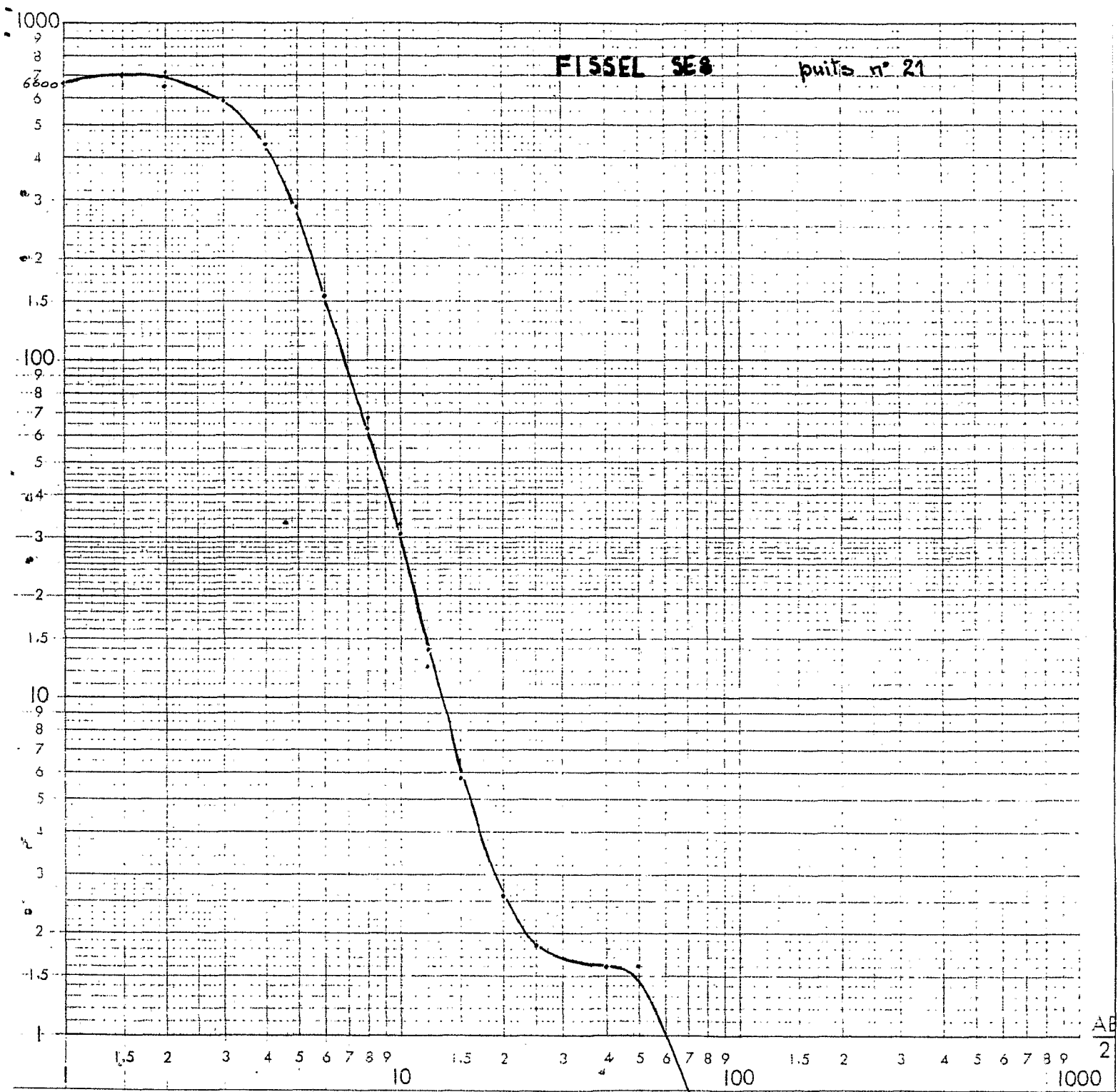
23	4,60	1500
24	5,20	850
25	1,50	11500
26	1,50	4100
27	4,80	550
28	3,80	145
29	2,80	2600

Les puits N° 25 et 26 sont des céanes creusés dans un marigot.

Les profondeurs et résistivités sont données à titre indicatif, des changements relativement importants pouvant se produire au cours d'une journée.

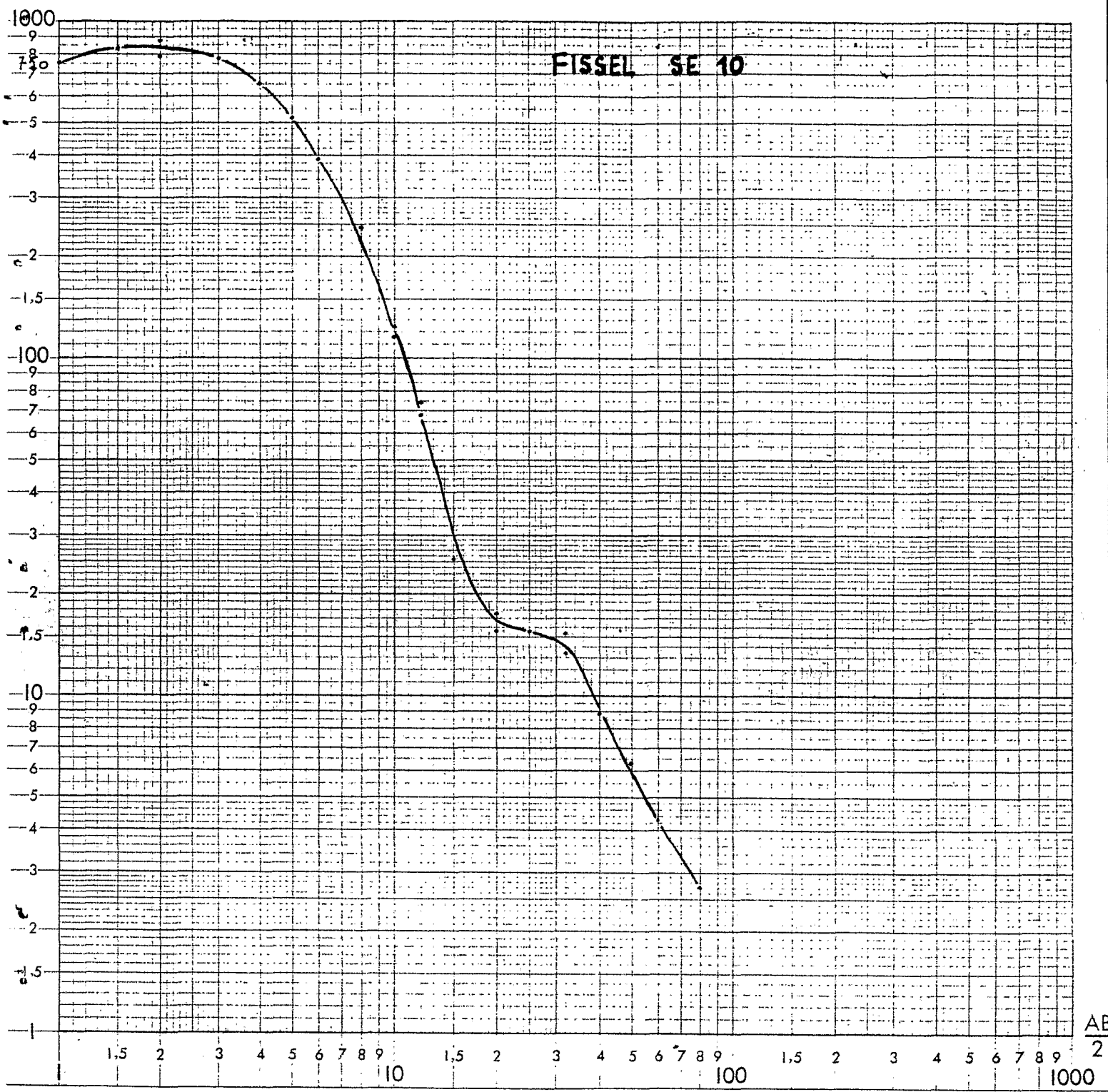






N° 368

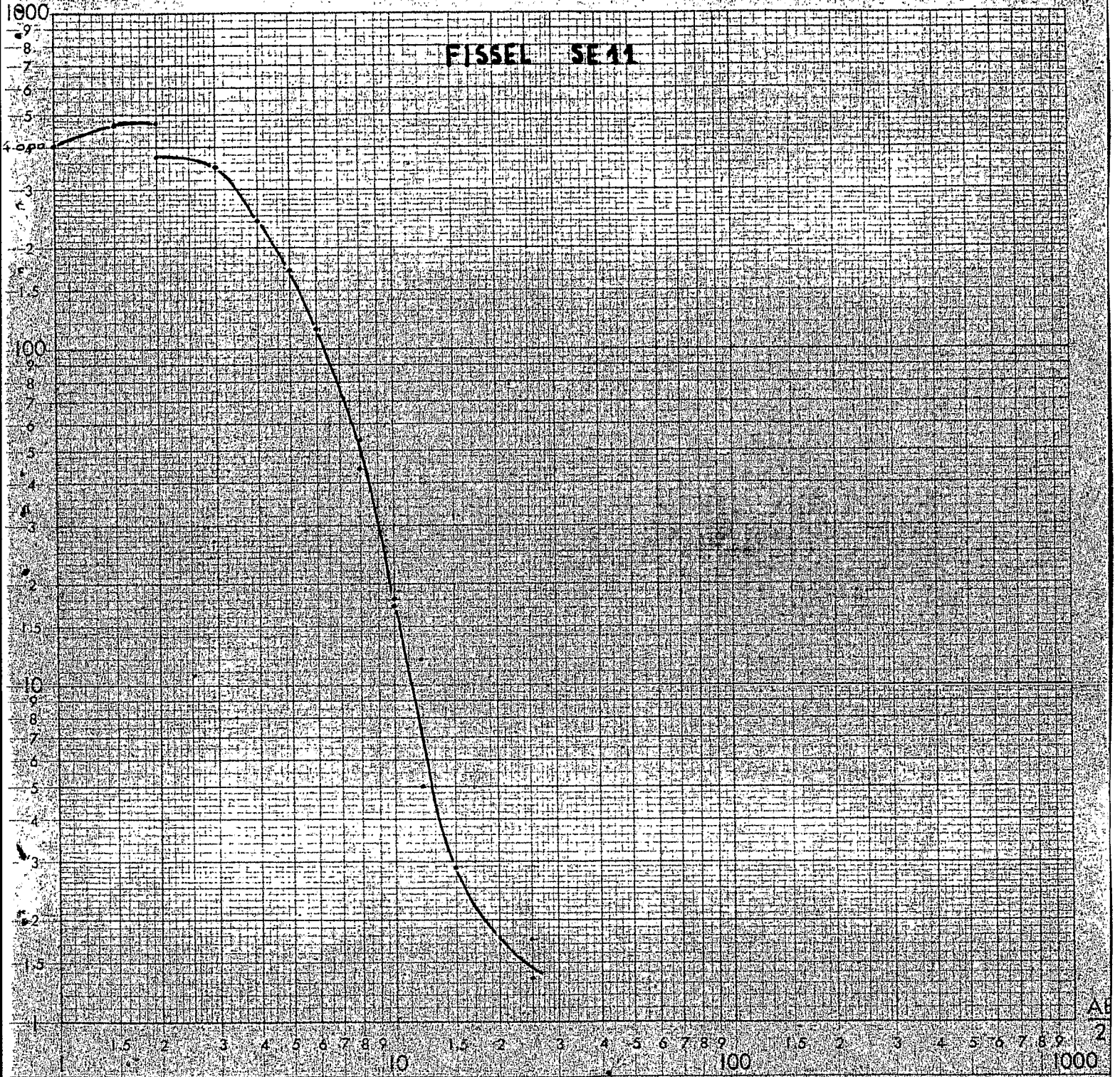
AB  
2



N° 368

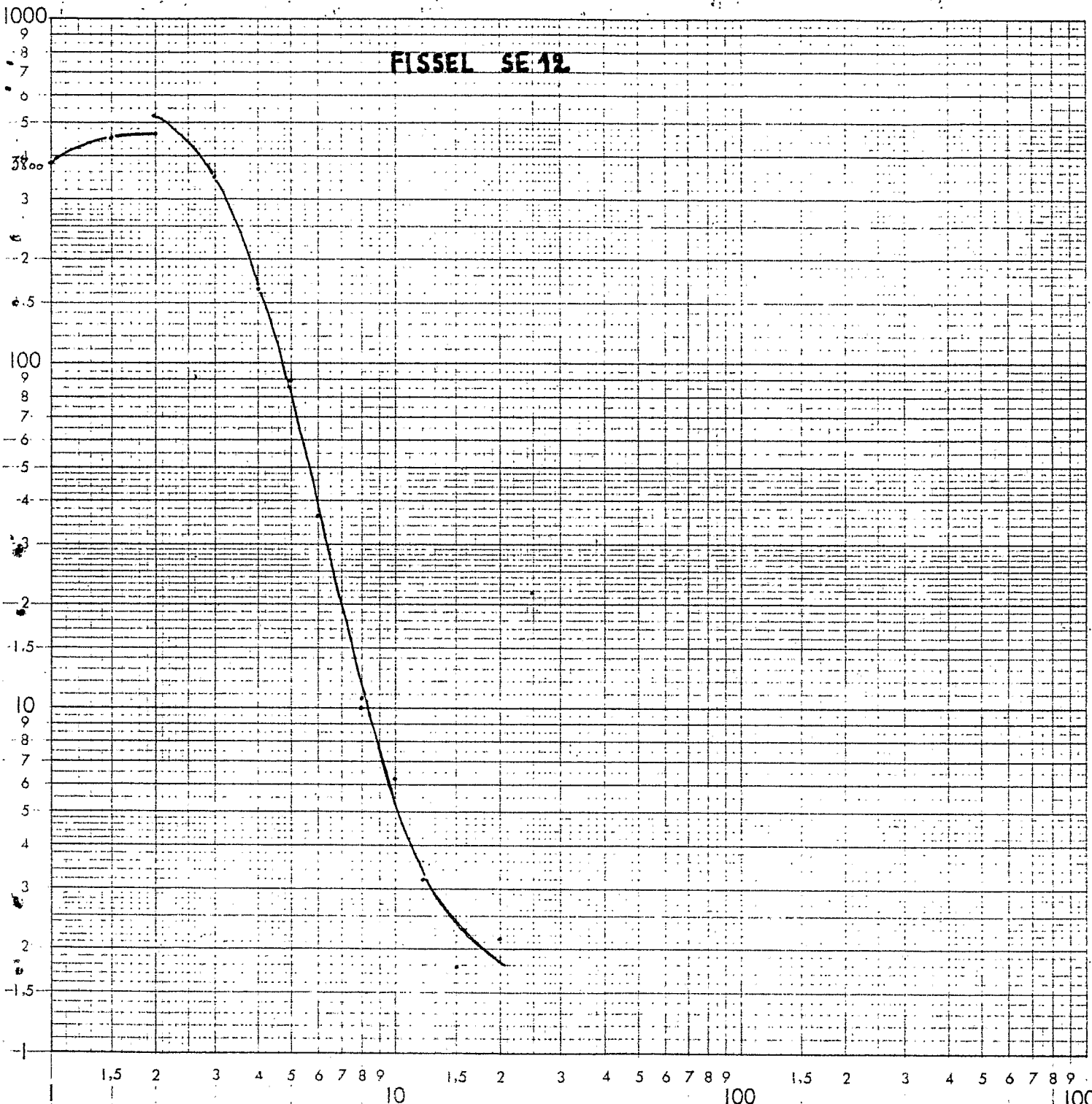
AB  
2

# FISSEL SEAL



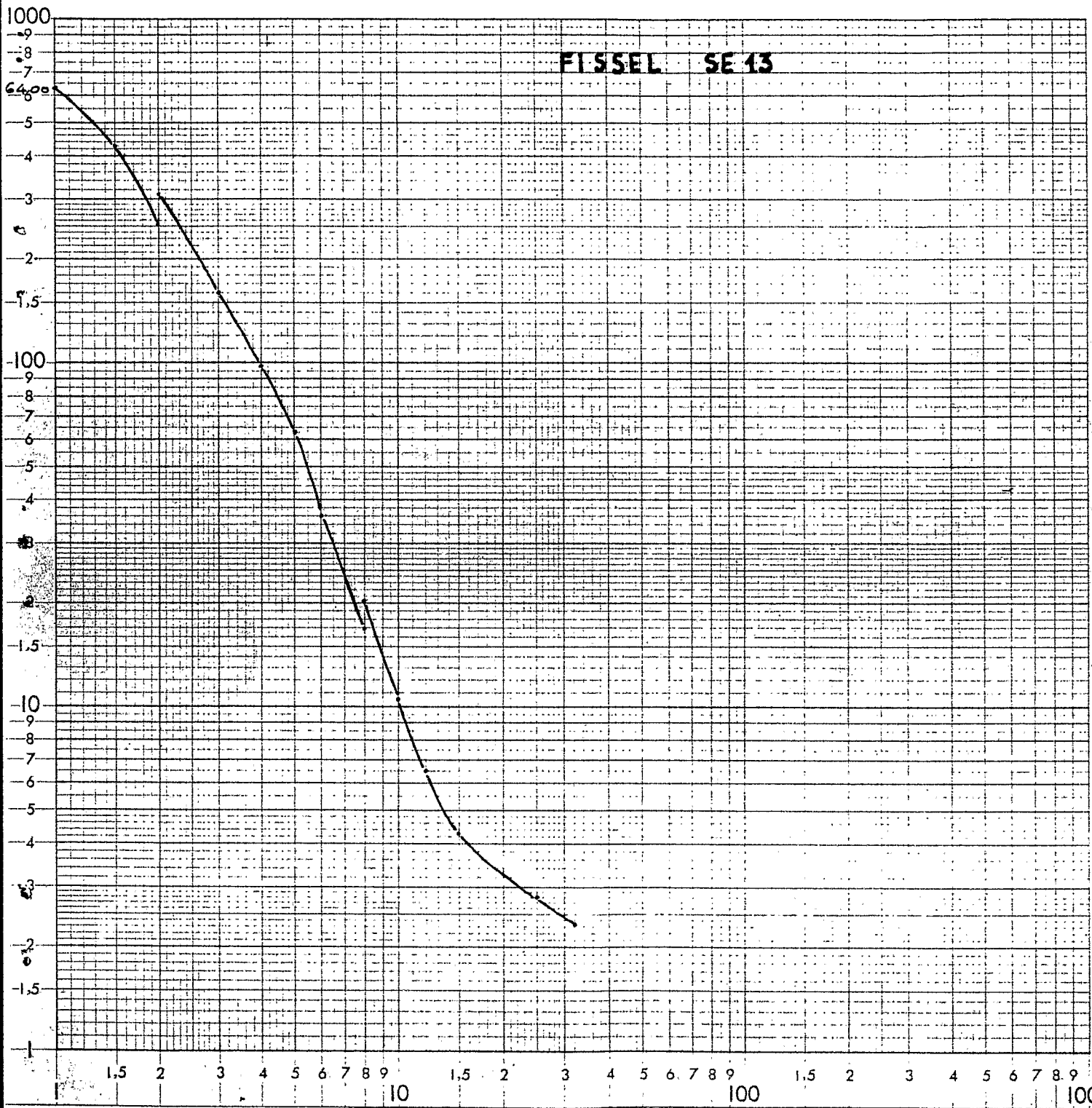


FISSEL SE 12

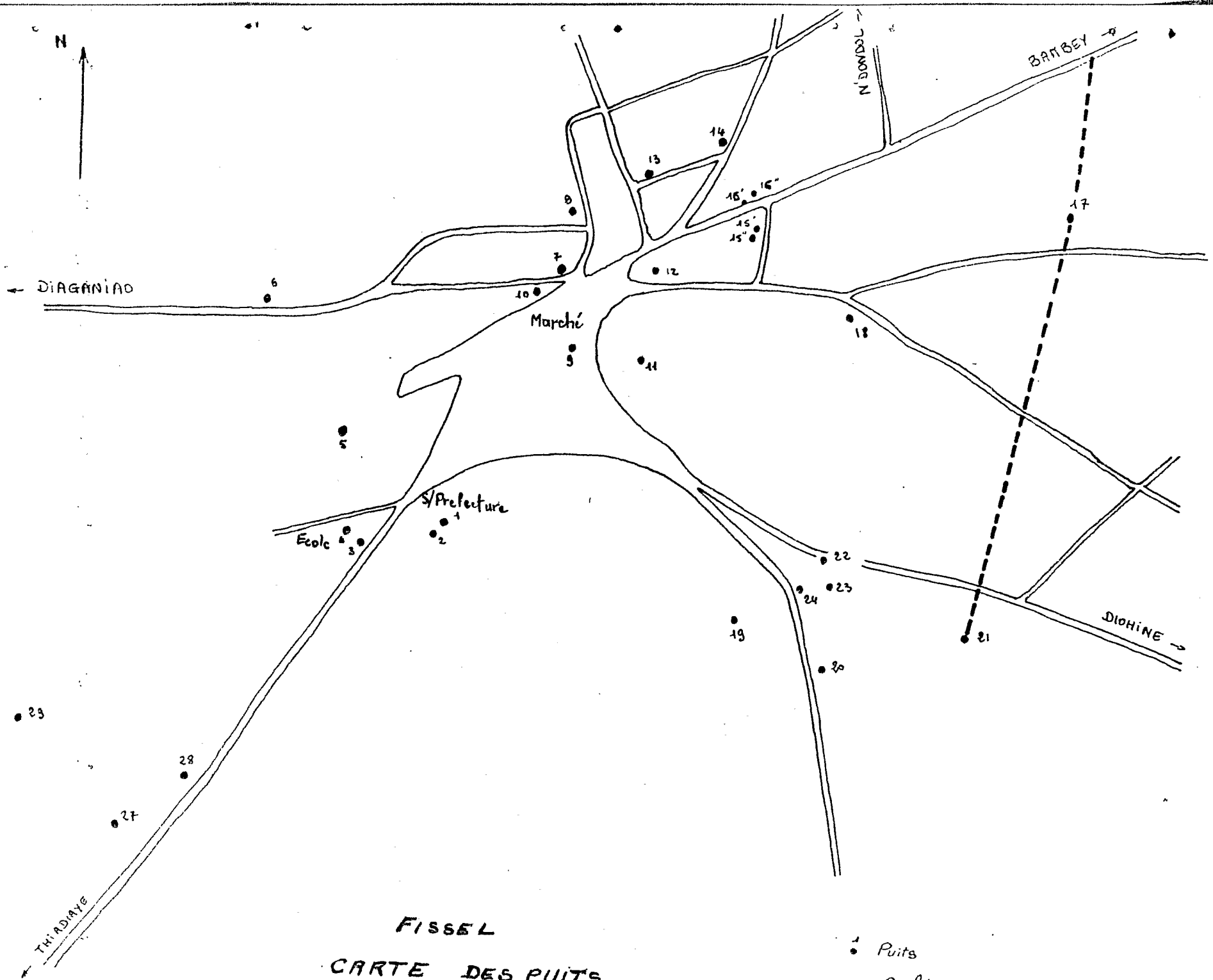


AB  
2

FISSEL SE 13



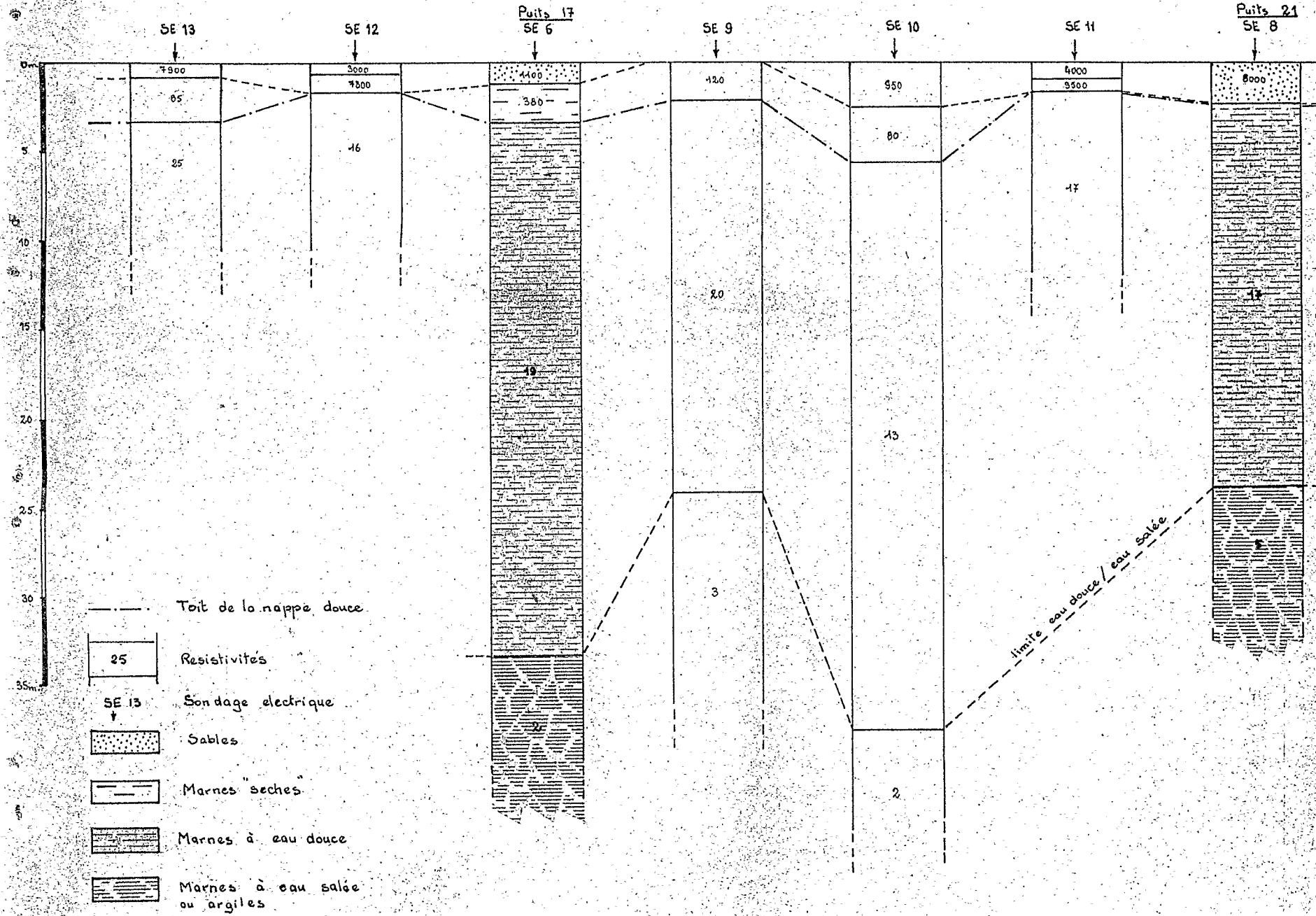
AB  
2



FISSÉL  
 CARTE DES PUIITS

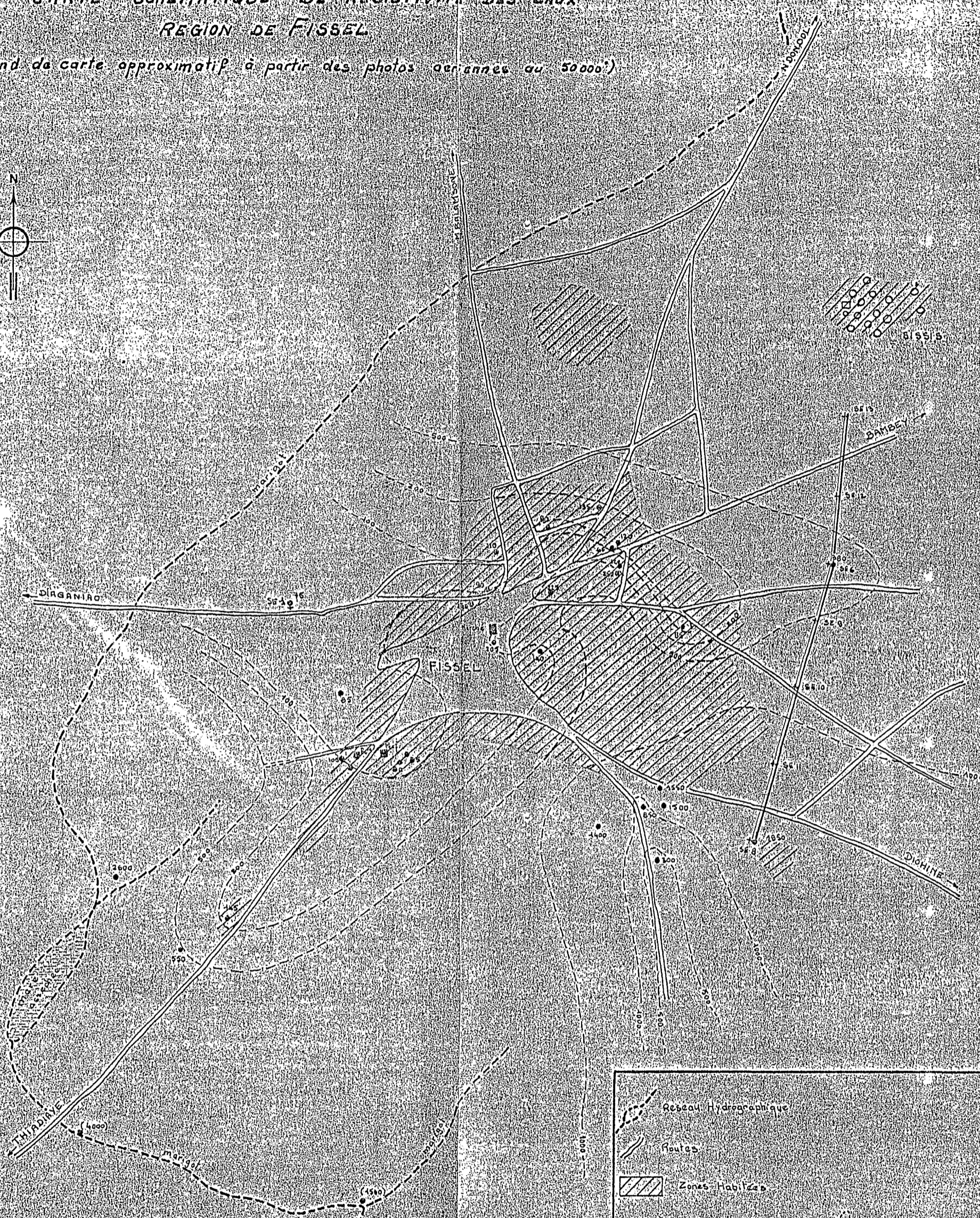
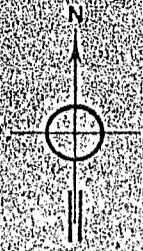
• Puits  
 --- Profil étudié

PROFIL DE SONDAGES ELECTRIQUE  
FISSEL EST



CARTE SCHEMATIQUE DE RESISTIVITE DES EAUX  
 REGION DE FISSEL

(fond de carte approximatif à partir des photos aériennes au 50000<sup>e</sup>)



	Reseau Hydrographique		Courbe d'isoresistivite
	Routes		Point. Resistivite de l'eau
	Zones Habitees		Profil de sondages electriques