

PROSPECTION ELECTRIQUE  
APPLIQUEE A LA RECHERCHE D'EAU SUR LA CUVETTE D'AGADEZ  
( REPUBLIQUE DU NIGER )

Catherine DDPBATH  
O.R.S.T.O.M.

Octobre 1979

Le problème de l'alimentation en eau d'Agadez se pose depuis longtemps et trois campagnes de prospection géophysique ont déjà été effectuées sur une partie de la cuvette d'Agadez: B.R.G.M. (1961), C.G.G. (1962), F.A.O. (1976). C'est à la demande du Ministère de l'Hydraulique et des Mines de la République du Niger et de la section Hydrologie de l'O.R.S.T.O.M. à qui est confiée l'étude générale de la cuvette que je me suis rendue à Agadez accompagnée de P. Maillard du 27 mai au 12 juin 1979 pour compléter les travaux antérieurs en vue de l'extension des cultures maraichères et fruitières au nord de la ville.

La cuvette est alimentée par le kori Teloua qui forme à sa sortie du massif de l'Aïr un cône de déjection d'environ 25 km de long sur 5 km de large. Les alluvions sont peu épaisses (de l'ordre de 5 m) sauf dans des chenaux fossiles, mis en évidence par sondages électriques et prouvés par des forages, où elles peuvent atteindre des épaisseurs de 25 à 30 m. Ces dépôts alluvionnaires recouvrent une série continentale hétérogène argilo-gréseuse appelée formation d'Agadez d'une puissance de 10 à 30 m environ, qui repose sur un socle granitique. D'après les travaux précédents, dont la synthèse a été faite par Astier (1977), les lits fossiles du Teloua servent de réservoir à la nappe d'eau; on rencontre celle-ci vers 12 m de profondeur, mais seuls les forages ayant traversé une importante épaisseur d'alluvions (plus de 15 m) ont des débits intéressants ( $100 \text{ m}^3/\text{jour}$ ).

Tous les sondages électriques effectués sur la cuvette d'Agadez ont été réunis par Astier; son rapport fournit des sondages d'étalonnage établis sur des forages. Il souligne les dif-

ficultés d'interprétation de ces sondages ; en particulier , les alluvions saturées sont souvent invisibles sur les courbes car leur résistivité est comprise entre celles des terrains encadrants. Elles ne se voient que si leur épaisseur est suffisante.

Les aquifères apparaissent donc comme des terrains situés à plus de 12 m de profondeur , d'une épaisseur supérieure à 5 m, et dont la résistivité est d'au moins 150  $\Omega$ .m.

Compte tenu de tout ceci j'ai orienté mon travail sur le terrain vers la recherche de l'emplacement des chenaux fossiles du Teloua et de leur géométrie en profondeur sur une zone de 3 km de long et de 2 km de large le long du kori, en amont de la partie précédemment étudiée. 49 sondages électriques (méthode du quadripôle Schlumberger) en longueur de ligne allant de  $AB/2 = 2$  m à  $AB/2 = 200$  m ont été effectués le long de 5 profils espacés de 500 m à raison d'un sondage tous les 200 m (fig. 1). Le résistivimètre numérique utilisé comportant un adaptateur d'impédance a été mis au point par L. Mollard. Nous avons rencontré des difficultés supplémentaires dues à l'époque où le travail a eu lieu : en fin de saison sèche , les sables en surface (jusqu'à 2 m) sont extrêmement résistants et les contacts entre les électrodes et le terrain sont très mauvais.

Nous disposons pour la topographie des photos I.G.N. au 10 000<sup>ème</sup> dont est déduit notre fond de carte. Aucun relevé altimétrique détaillé n'est disponible, mais un profil coupant la vallée du kori ne montre pas de variations supérieures à 2 m.

On peut ranger les courbes obtenues en trois types :  
- Type I / exemple SE 28 (fig. 2) que nous avons interprété de la façon suivante

- . couche de 3 m d'épaisseur, de résistivité 1000  $\Omega$ .m = sables secs
- . 1 couche de 37 m d'épaisseur, de résistivité 30  $\Omega$ .m = formation d'Agadez
- . socle atteint à 40 M

Dans ce type de sondage la formation alluvionnaire n'apparaît pas, soit qu'elle n'existe pas, soit qu'elle ne marque pas, et nous nous trouvons dans la situation évoquée précédemment.

- Type 2 : exemple SE I4 (fig. 3) interprété ainsi :

- . moins d'1 m de sables secs à 10 000  $\Omega$ .m
- . 10 m d'alluvions sèches à 130  $\Omega$ .m
- 4 4 m d'alluvions saturées à 310  $\Omega$ .m
- . formation d'Agadez à 14  $\Omega$ .m
- . socle atteint à 60 m

- Type 3 : exemple SE 30 (fig. 4) interprété de la façon suivante

- . 2 m à 180  $\Omega$ .m : terrains de surface
- . 2 m à 23  $\Omega$ .m : limons
- 4 4 m à 200  $\Omega$ .m : formation d'Agadez
- . socle atteint à 41 m

On note que ces trois types de formation ne diffèrent que par les séries recouvrant la formation d'Agadez. On retrouve dans ces exemples l'allure des courbes et les valeurs trouvées au cours des travaux précédents.

Mais dans les trois types une variante importante apparaît : si la succession des premiers terrains est la même, la résistivité de la dernière couche avant le socle est sensiblement plus élevée que celle attendue pour la formation d'Agadez (100 à 200  $\Omega$ .m) avec souvent une résistivité plus élevée également pour le terrain recouvrant cette série. Cette variante rare dans les types 1 et 2 est fréquente dans le type 3.

Un exemple, SE 26, en est donné sur la figure 5 :

- . moins d'1 m à 1600  $\Omega$ .m : sables secs
- . 8 m à 380  $\Omega$ .m : alluvions
- . 2 m à 2200  $\Omega$ .m :
- . 34 m à 130  $\Omega$ .m
- . socle atteint à 44 m

En l'absence de forage il est difficile d'interpréter ces sondages : disparition de la formation d'Agadez, ou bien changement de son faciès (passage de grès argileux à grès grossiers)

Nous avons ensuite reporté les épaisseurs des couches et leur résistivité le long des profils (fig. 6). Le long du premier profil, le toit de la formation d'Agadez et le toit du socle sont aisément suivis. Dès le second profil, un exemple de la variante décrite ci-dessus apparaît sur un sondage; sur le troisième on en observe deux. Au delà ils deviennent de plus en plus nombreux à mesure que l'on remonte le Teloua.

Si on admet que la dernière couche avant le socle est toujours la formation d'Agadez dont la résistivité peut changer, on suit tout le long des profils 2 et 3 le toit de cette formation et son épaisseur, sans discontinuité, et plus difficilement en amont. On voit alors apparaître un chenal fossile dans le prolongement de celui mis en évidence par Astier en aval et qui semble rejoindre le cours actuel du Teloua en amont.

Si la formation à 100-200  $\Omega$ .m au dessus du socle n'est plus la formation d'Agadez, une discontinuité apparaît sur les profils à partir du second. Le chenal montré par Astier se prolonge de la même façon jusqu'au profil 3. Depuis le profil 2 et s'élargissant vers l'amont, une nouvelle formation apparaît pour l'interprétation de laquelle des forages sont nécessaires.

En conclusion, nous conseillons de faire des forages, dans l'ordre, aux emplacements des SE 21

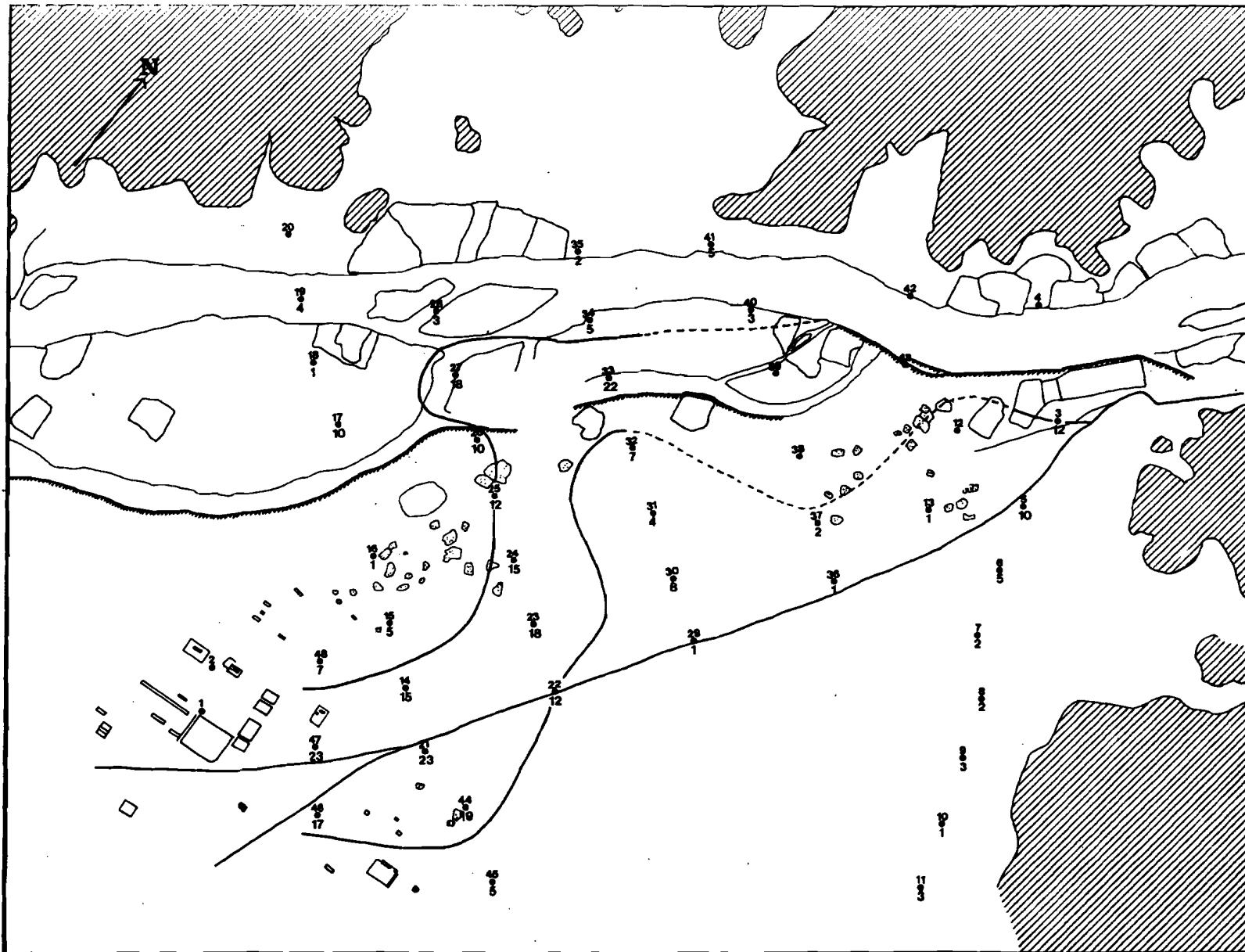
SE 47

SE 33

où la probabilité de trouver de bonnes réserves d'eau est maximale.

On recommande de plus la réalisation d'un forage assez profond (40 m ou plus selon les résultats) entre les SE 38 et SE 39 : cet endroit est très intéressant car il peut permettre de préciser ce que devient la formation d'Agadez, et il est possible que la couche à environ 150 m soit poreuse et constitue un bon aquifère.

Enfin, si d'autres études devaient être effectuées dans cette région, la meilleure époque serait la fin de la saison des pluies. On éviterait la plupart des difficultés dues à la résistance des prises de terre, et la diminution de résistivité des premiers mètres faciliterait l'interprétation des courbes.



-  **affleurement**
-  **jardin**
-  **digue**
-  **piste**

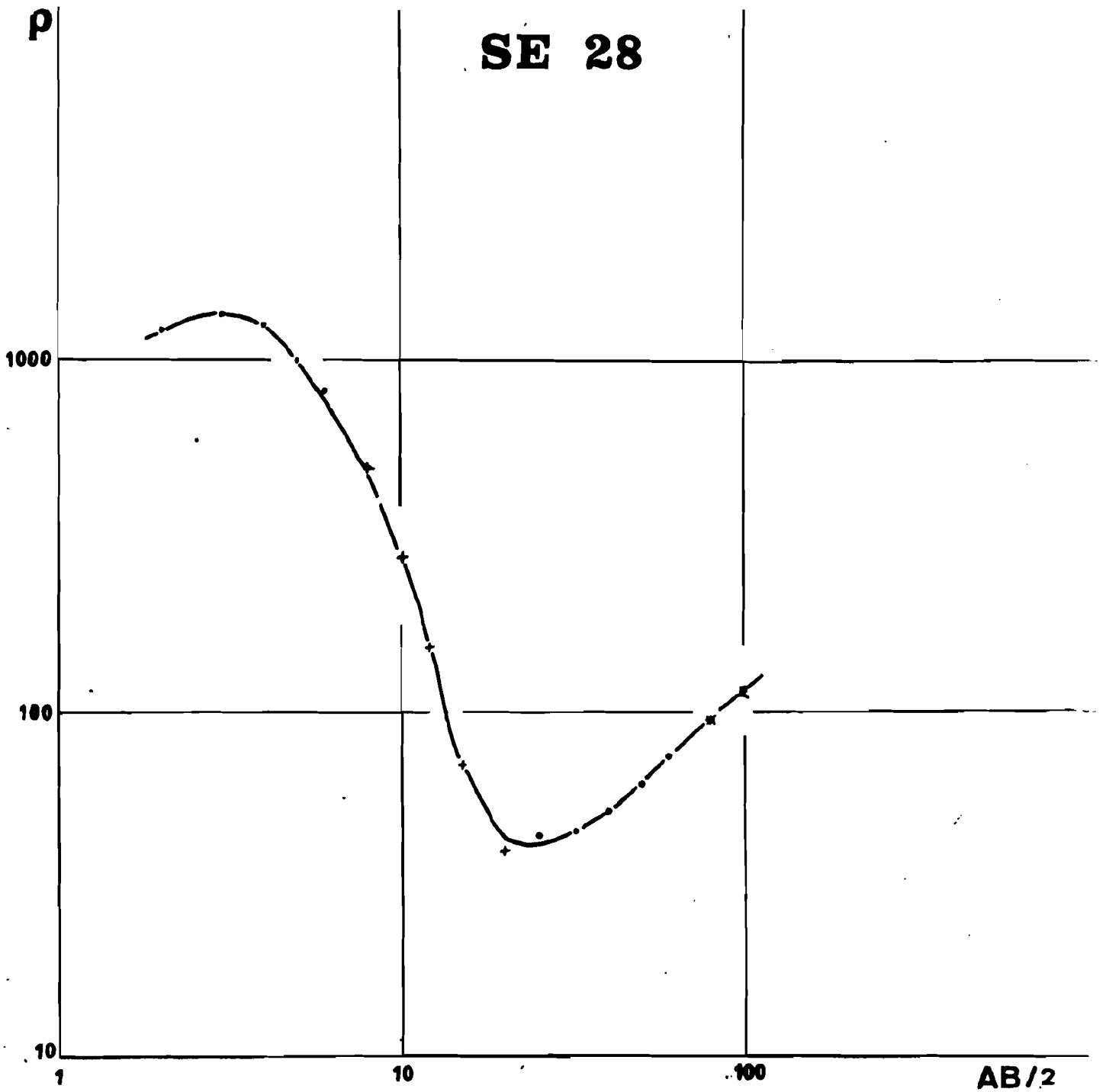
15 n° du sondage  
 7 profondeur du toit de la formation d'Agadez

— 100 m

**Fig. 1**

7

**SE 28**





SE 14

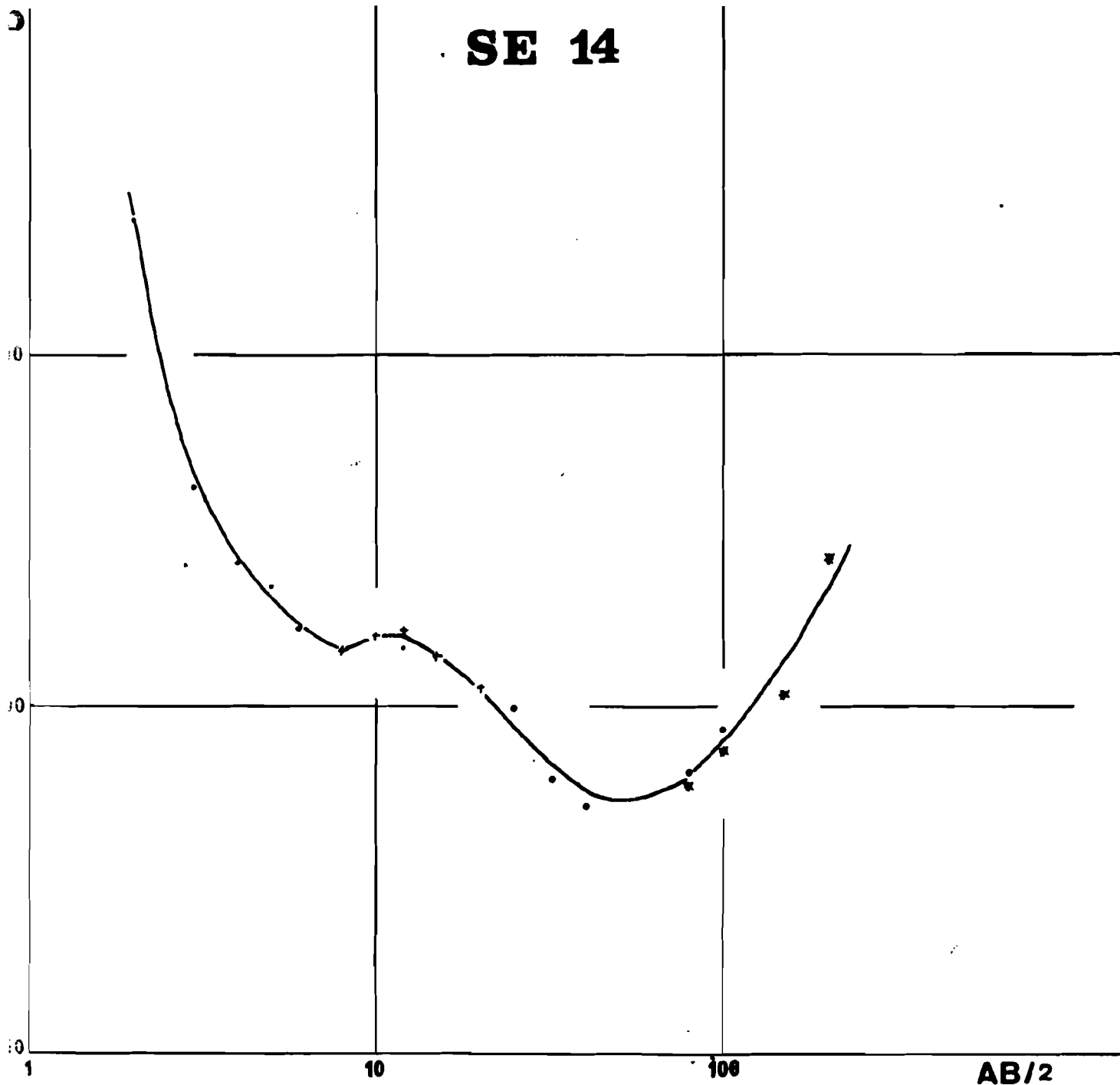
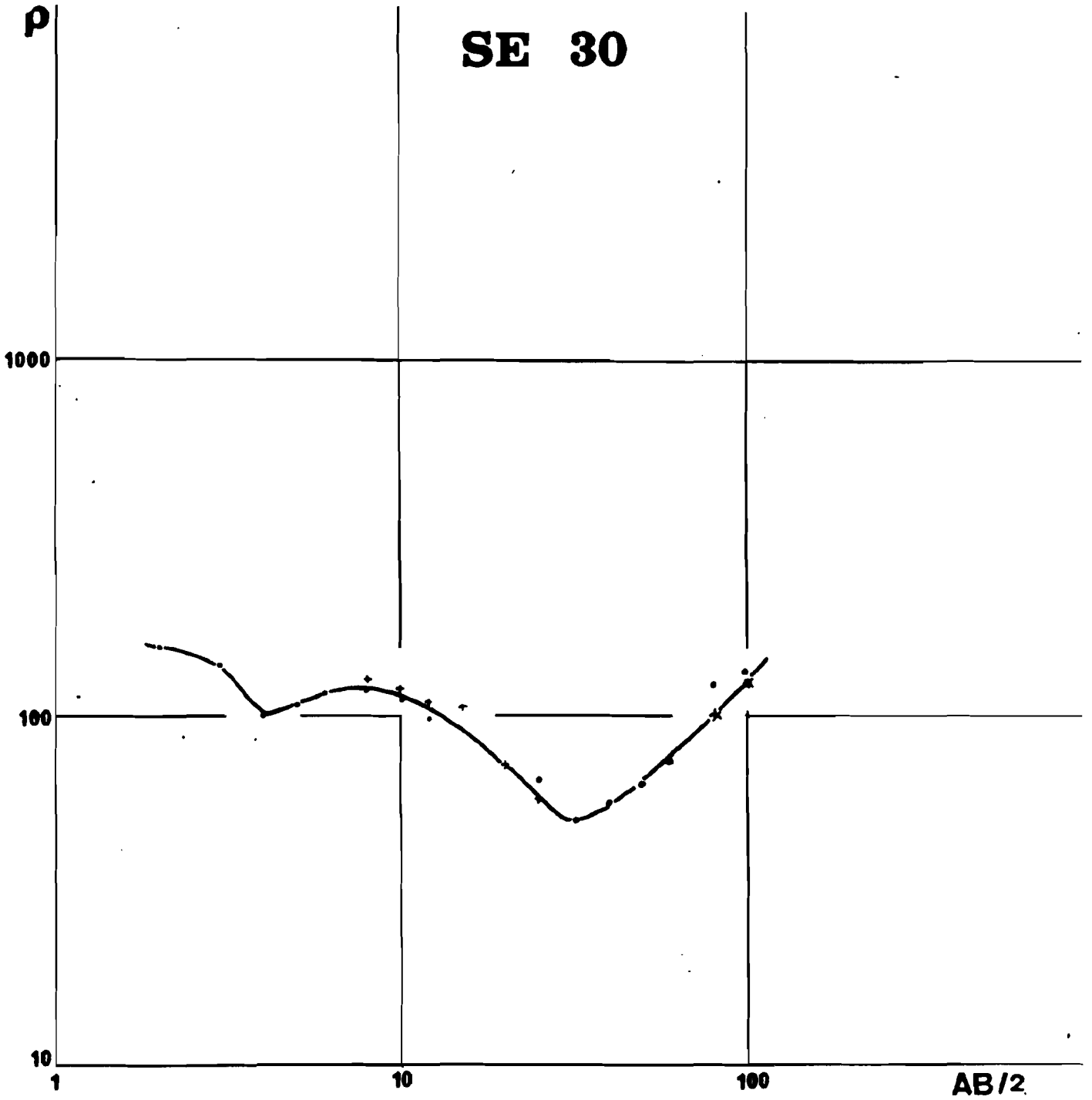
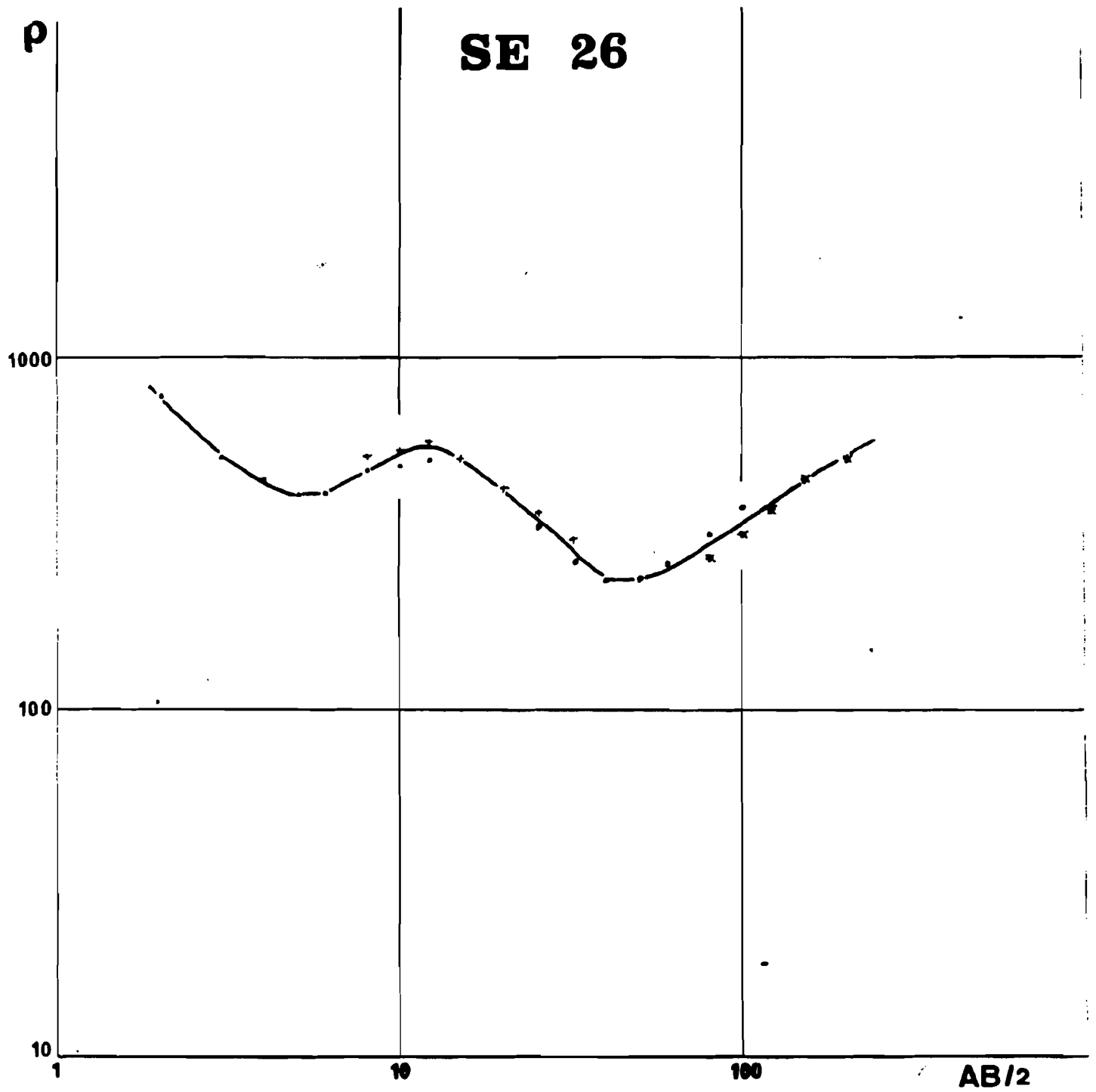


Fig. 3

SE 30



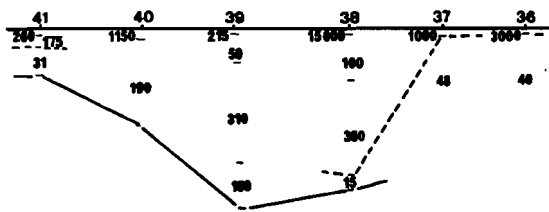


**Fig. 5**

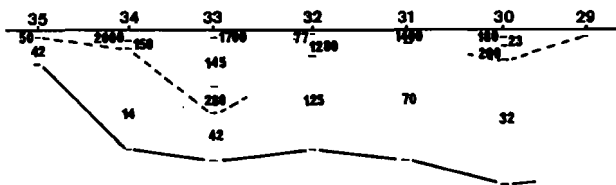
*m*

Fig. 6

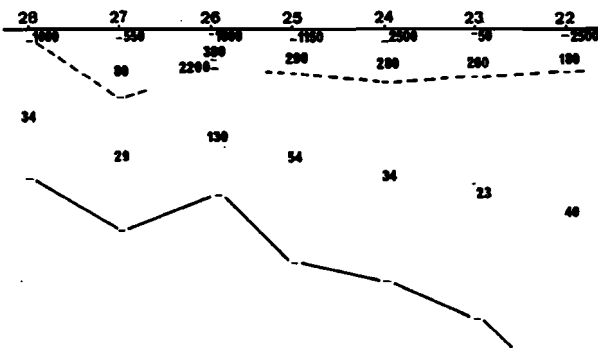
4



3



2



1

