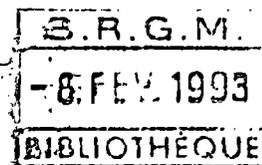




DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'AGRICULTURE
ET DE LA FORET DE L'ALLIER
SIAEP RIVE DROITE DE L'ALLIER

ZONE DE CAPTAGE DES SANCIOTS - TREVOL (ALLIER)
PHASE 2 : PROSPECTION GEOPHYSIQUE

n° R 36074 AUV 4S 92





DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'AGRICULTURE
ET DE LA FORET DE L'ALLIER
SIAEP RIVE DROITE DE L'ALLIER

ZONE DE CAPTAGE DES SANCIOTS - TREVOL (ALLIER)
PHASE 2 : PROSPECTION GEOPHYSIQUE

Auteurs : M. FOLLIOT ; B. MICHAELY
N° Rapport : R 36074 AUV 4S 92
Date : novembre 1992

BRGM - AUVERGNE

Campus universitaire des Cèzeaux - B.P. 186
24, avenue des Landais - 63174 Aubière cedex, France
Tél.: (33) 73.26.24.31 - Télécopieur : (33) 73.27.10.91

DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'AGRICULTURE
ET DE LA FORET DE L'ALLIER

S.I.A.E.P. RIVE DROITE DE L'ALLIER

ZONE DE CAPTAGE DES SANCIOTS - TREVOL (ALLIER)

PHASE 2 : PROSPECTION GEOPHYSIQUE

R 36074 AUV 4S 92

Novembre 1992

R E S U M E

Dans le cadre du marché passé avec le S.I.A.E.P. Rive Droite de l'Allier et sous maîtrise d'oeuvre de la D.D.A.F., le BRGM Auvergne a réalisé la deuxième phase de reconnaissance constituée par une prospection géophysique par sondages électriques verticaux (SEV).

Ce rapport présente les résultats des cinquante cinq SEV répartis dans le domaine d'étude.

S O M M A I R E

	<u>pages</u>
1 - INTRODUCTION	1
2 - MOYENS MIS EN OEUVRE ET TRAVAUX EFFECTUES	1
3 - RESULTATS OBTENUS ET INTERPRETATION	2
3.1 - Courbes des sondages	2
3.2 - Interprétation des résultats	3
4 - CONCLUSION ET PROPOSITION D'IMPLANTATION	7
4.1 - Conclusions de la prospection géophysique	7
4.2 - Proposition d'implantations	7
4.3 - Remarques sur le pompage d'essai à fort débit	8

ANNEXES : Courbes des sondages électriques
Plan d'implantation et synthèse des mesures
(échelle 1/5 000)

1 - INTRODUCTION

Cette phase de prospection fait suite au rapport R 35692 AUV 4S 92 présentant le cadre géologique et le contexte hydrogéologique de la zone des Sanclots.

L'objectif de la reconnaissance est l'approche de la géométrie du réservoir aquifère des sables du Bourbonnais et de sa caractérisation hydrogéologique : axes drainants préférentiels, zones imperméables, zone non saturée.

Une proposition d'implantation de sondages de reconnaissance et de réalisation d'un pompage d'essai sur le captage des Sanclots est formulée en conclusion.

2 - MOYENS MIS EN OEUVRE ET TRAVAUX EFFECTUES

La méthodologie du S.E.V. a été présentée dans le rapport de la phase 1 (page 12) et nous n'y revenons pas.

Les mesures géophysiques ont été réparties sur 55 sondages implantés dans le domaine d'étude fixé au départ. Elles ont été effectuées par une équipe du BRGM Auvergne entre le 15 et le 24 septembre 1992. Le matériel utilisé comprenait un résistivimètre SYSCAL R 02 et les longueurs de ligne maximales ont atteint AB = 200 m afin de capter le substratum des sables du Bourbonnais.

3 - RESULTATS OBTENUS ET INTERPRETATION

Le plan annexé figure l'implantation précise des sondages électriques.

3.1 - COURBES DES SONDAGES

Les 55 courbes de SEV sont présentées en annexe du rapport. Chaque fiche comprend :

- les points de mesure reportés sur diagramme bilogarithmique ;
- la courbe d'interprétation manuelle réinterprétée avec le logiciel GRIVEL ;
- le modèle électrique de terrains résultant de l'interprétation géophysique, avec l'épaisseur de la couche à gauche (en m) et sa résistivité apparente à droite (en ohms.m).

On constate une réponse variable des terrains, avec plusieurs type de courbes :

- courbe en "fond de bateau" ou en U, mettant en évidence des terrains résistants en profondeur, sans atteindre le substratum marno-calcaire supposé conducteur (exemple : SE 11) ;
- courbe précédente se terminant par une chute de résistivité, marquant la position du substratum peu résistant imperméable (exemple : SE 1, calé sur le sondage mécanique étalon de Bois-Clair) ;
- courbe descendante à forte pente, indiquant des sables colmatés surmontant le substrat conducteur (exemple : SE 5).

3.2 - INTERPRETATION DES RESULTATS

Deux types de données résultent de l'interprétation :

- ♦ la cote du substrat alluvionnaire, bien marquée par un contraste de résistivité moyen élevé (d'un facteur 3 à 10 environ) ;
- ♦ les variations lithologiques et hydrogéologiques des alluvions : sables plus ou moins fins, graviers plus ou moins propres, zone non saturée, zone saturée avec différences de "perméabilité".

De manière générale, on peut caler les gammes de résistivités obtenues avec les faciès suivants :

- ♦ terrains très peu résistants (10 à 60 ohms.m) : substratum imperméable (marno-calcaires) ;
- ♦ terrains à résistivité intermédiaire (60 à 100 ohms.m) : sables (et graviers) à matrice argileuse (faible perméabilité) ;
- ♦ terrains résistants (100 à 500 ohms.m, localement plus) : sables et graviers "propres", perméables (aquifère) ;
- ♦ terrains très résistants (300 à 2 000 ohms.m, parfois moins si argileux) : limons et sables argileux superficiels désaturés.

Les documents de synthèse suivants présentent les coupes interprétatives avec les conventions de couleur suivantes :

- | | |
|---------------------------------------------------|----------------------|
| - limons de surface et sables désaturés sommitaux | = rouge |
| - sables et graviers à colmatage partiel, saturés | = vert |
| - sables et graviers "propres", drainants | = bleu |
| - faciès intermédiaires | = hachures bleu-vert |
| - substratum imperméable | = marron |

On examinera successivement le paramètre profondeur du substratum puis la typologie des sables du Bourbonnais.

Les sondages électriques ont été recalés en côte NGF à partir des points cotés bornés représentés sur le plan en annexe.

SONDAGE	COTE NGF
SE1	243
SE2	239
SE3	232
SE4	234
SE5	226
SE6	229
SE7	231
SE8	238
SE9	235
SE10	244
SE11	244
SE12	244
SE13	244
SE14	242
SE15	241
SE16	241
SE17	237
SE18	237
SE19	230
SE20	230
SE21	231
SE22	232
SE23	237
SE24	237
SE25	241
SE26	243
SE27	243
SE28	250
SE29	250
SE30	242
SE31	230
SE32	230
SE33	235
SE34	240
SE35	240
SE36	244
SE37	245
SE38	247
SE39	248
SE40	248
SE41	242
SE42	241
SE43	229
SE44	235
SE45	235
SE46	235
SE47	237
SE48	235
SE49	245
SE50	245
SE51	242
SE52	230
SE53	232
SE54	234
SE55	242

SUBSTRATUM IMPERMEABLE

Il est mis en évidence, sur une partie des sondages électriques, selon une topographie différenciée faisant apparaître des axes bas rayonnants autour du site des Sanciotis au Nord et à l'Est, ainsi qu'un paléo-thalweg marqué à l'Est de la Chapelle.

Des zones surélevées encadrent et séparent les parties déclives au Nord-Est du secteur d'étude (les Salmons - Bois Clair), à l'Ouest (Rissouci) et au Sud-Est immédiat des Sanciotis (Saint Jean).

les amplitudes entre secteurs bas et haut varient fortement, en se rapportant au nivellement NGF :

- thalweg de la Chapelle descendant : à 197 NGF
- zone déclive Nord : entre 210 et 220 NGF
- zone hautes : entre 230 et 233 NGF

CARACTERISATION DE L'AQUIFERE

On fera abstraction du recouvrement limoneux et ou sablo-argileux partout présent, constituant un niveau semi-perméable protégeant partiellement les zones aquifères "profondes". Il présente évidemment des secteurs plus ou moins vulnérables, par suite de la réduction d'épaisseur ou bien de la mise à l'air libre de la nappe par des puits fermiers assez nombreux.

La carte de synthèse ci-après fait apparaître, suivant les conventions précédentes, l'extension des faciès "drainants" et celle des terrains à caractéristiques plus défavorables.

- 1 - Deux zones peuvent être interprétées comme étant constituées de faciès sablo-graveleux drainants, correspondant à des secteurs à substratum encaissé :
 - les terrains situés au Nord des Sanciotis, selon un domaine s'étendant du château d'eau à Bois Clair et descendant vers la station des Sanciotis, suivant un couloir étroit de quelques centaines de mètres de longueur ;
 - les parcelles localisées au Sud des Reboulets, jusqu'à la Chapelle et Munet, où la réponse électrique du soubassement est assez bien homogène.

La morphologie de ces deux secteurs permet de proposer des axes d'écoulement internes, orientés vers le Sud - Sud-Ouest, c'est-à-dire vers le captage des Sanciotis pour le premier et vers la source de la Chapelle pour le second. On retrouve ici l'hypothèse posée par R. PECOIL sur l'alimentation différenciée de deux émergences.

2 - Le reste du secteur d'étude présente des niveaux sablo-graveleux, certainement en partie colmatés par des produits fins ou argileux, d'où une réponse différenciée.

On peut facilement corrélérer les zones à substrat élevé (à l'Ouest et au Nord-Est) à des faciès peu drainants. Le secteur central du domaine d'étude (axe Est-Ouest Les Salmons - Les Reboulets - Les Sanciot) se caractérise par des terrains a priori plus colmatés, fins.

Au Nord et à l'Est de la zone de captage, la réponse est intermédiaire entre les faciès drainants (1) et ceux-ci, d'où l'hypothèse de niveaux sablo-graveleux à matrice légèrement argileuse.

Ce schéma d'interprétation hydrogéologique définit des zones d'alimentation et d'écoulement préférentiels très sectorisées des deux émergences principales (les Sanciot, la Chapelle).

Le captage des Sanciot serait tributaire de niveaux aquifères (chenaux) situés sur le versant Nord de la vallée qu'il conviendra de valider par un sondage à moyenne profondeur (20 à 30 m).

La périphérie Est de la station pourrait faire l'objet d'une vérification afin de déterminer précisément la nature des faciès a priori moyennement perméables.

La présence de la source de la Chapelle trouve ici une exploitation plausible, liée à une structure du substratum (paléo-thalweg).

4 - CONCLUSIONS ET PROPOSTIONS D'IMPLANTATION

4.1 - CONCLUSIONS DE LA PROSPECTION GEOPHYSIQUE

L'interprétation des 55 sondages électriques permet de poser des hypothèses quant à la morphologie du substratum imperméable et aux variations de faciès des sables du Bourbonnais.

La base des sables conditionne, par sa géomorphologie, une partie des faciès sablo-graveleux inférieurs : granulométrie plus élevée et argilosité moindre au droit de surcreusements au nord des Sanclots et au Nord-Est de la Chapelle, "colmatage" naturel par des sables plus fins et argileux entre ces deux paléo-thalwegs ainsi que sur des zones où le substratum remonte.

Une schéma définissant deux zones à drainage préférentiel est établi, induisant des écoulements très sectorisés, peut-être au droit de paléo-chenaux.

L'alimentation des deux émergences (Sanclots, la Chapelle) serait en partie indépendante, d'après ces résultats.

La protection du captage des Sanclots concerne un périmètre de terrain sur le flanc Nord de la vallée, d'où la proposition d'implantation de sondages sur un secteur bien précis.

4.2 - PROPOSITION D'IMPLANTATION

Il s'agit de valider les faciès de la zone amont d'alimentation et de préciser la nature des terrains à proximité du captage, au Nord-Est. On proposera 3 ouvrages implantés comme suit :

- ♦ 1 sondage de 20 à 30 m de profondeur au Nord, près du sondage SEV 11 (parcelle n° 93) ;
- ♦ 1 piézomètre d'une quinzaine de mètres au Nord-Est de la station, près du SEV 6 (parcelle n° 7) ;
- ♦ 1 piézomètre similaire au Nord immédiat du captage près du SEV 21 (parcelle n° 32).

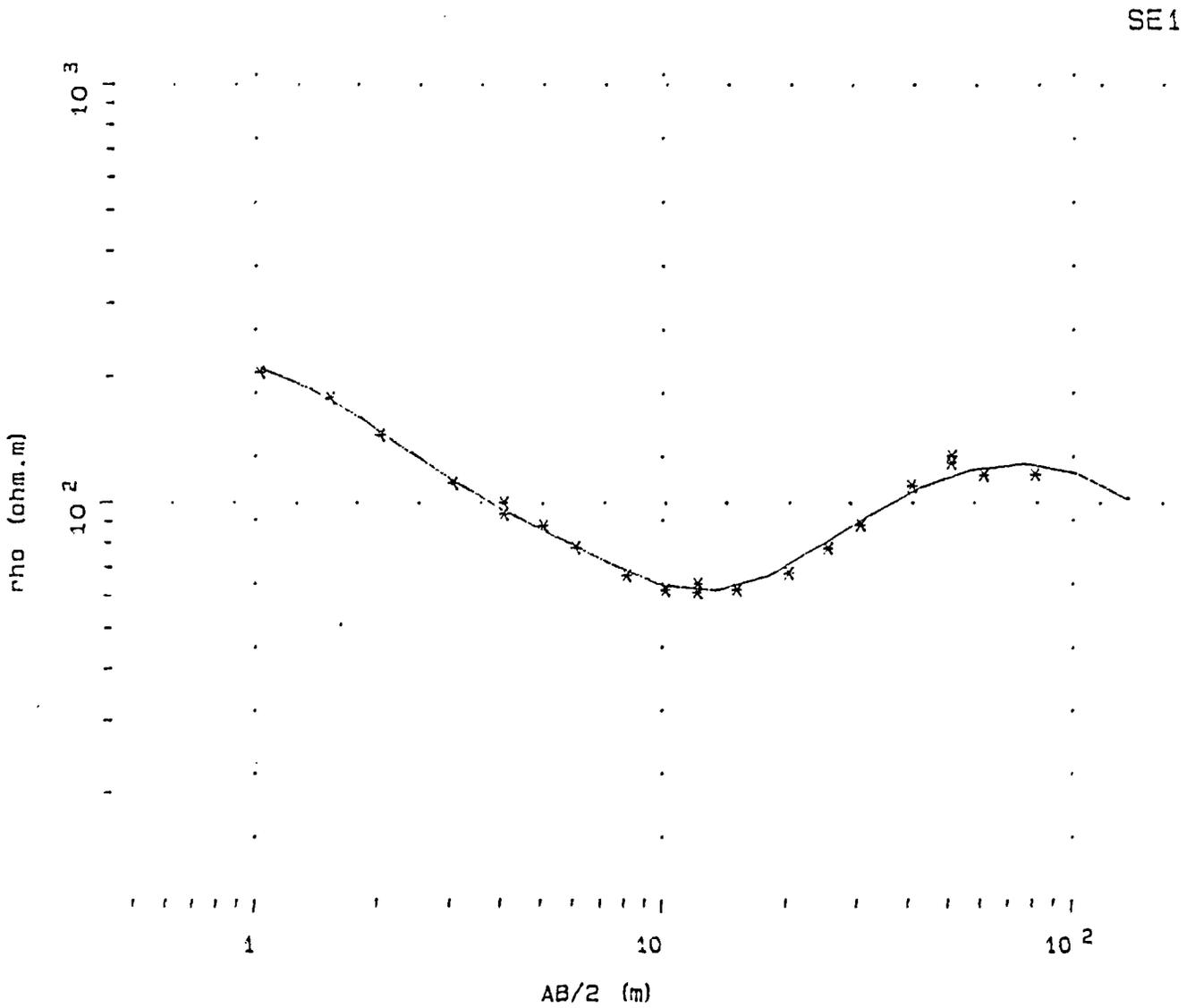
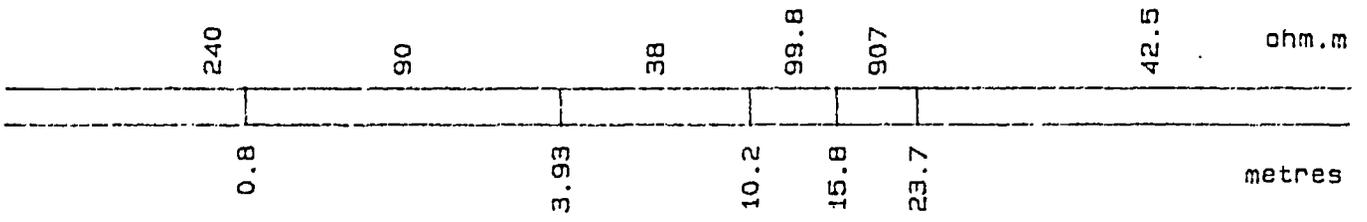
4.3 - REMARQUES SUR LE POMPAGE D'ESSAI A FORT DEBIT

D'après les données précédentes, un suivi piézométrique de ces ouvrages et de quelques puits de ferme (les Bruyères, Bois-Clair) devrait être mené durant les essais, afin d'établir si une influence se produit dans la zone d'alimentation telle que définie par la prospection géophysique.

A N N E X E S

Courbes des sondages électriques
Plan d'implantation et synthèse des mesures
(échelle 1/5 000)

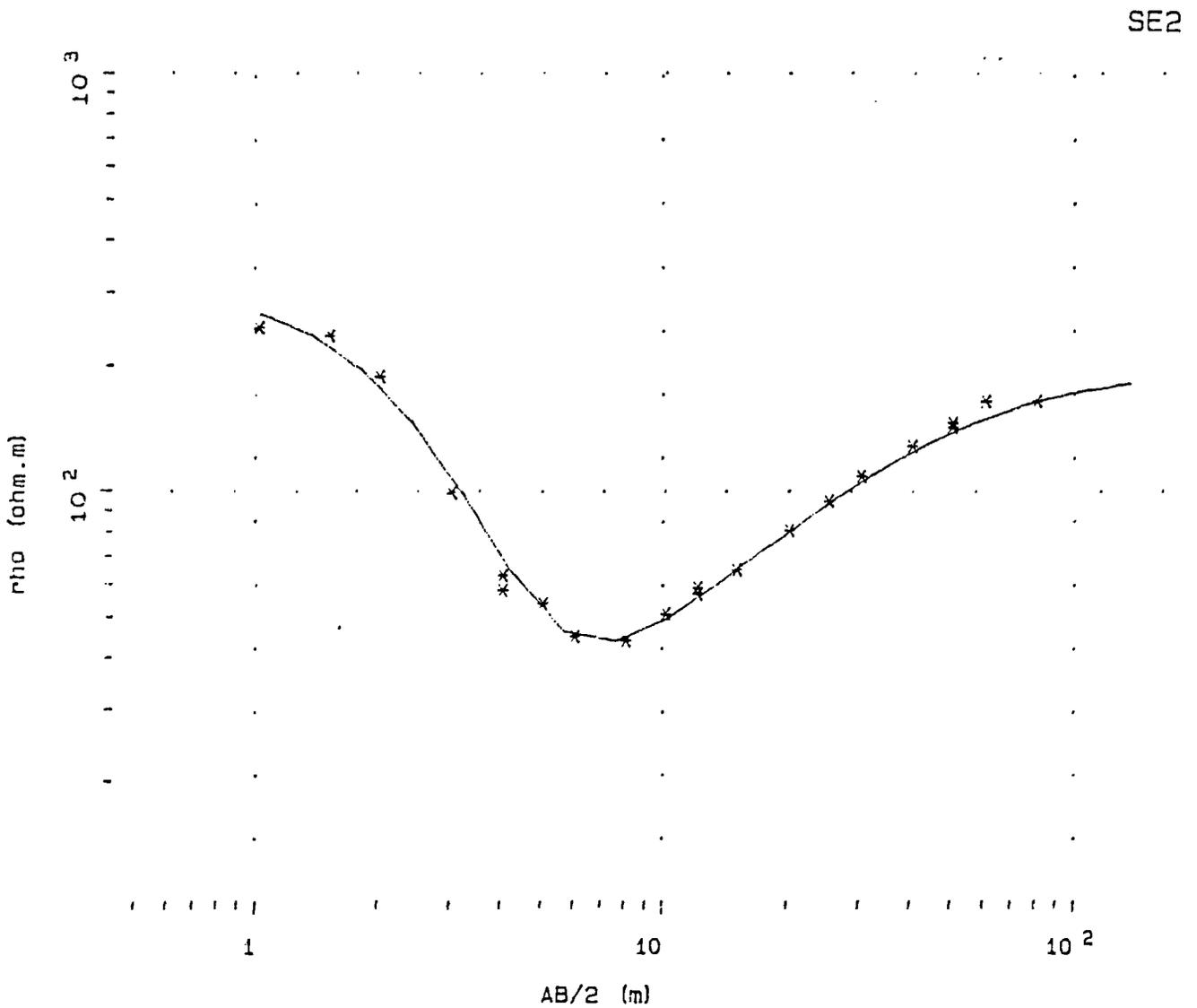
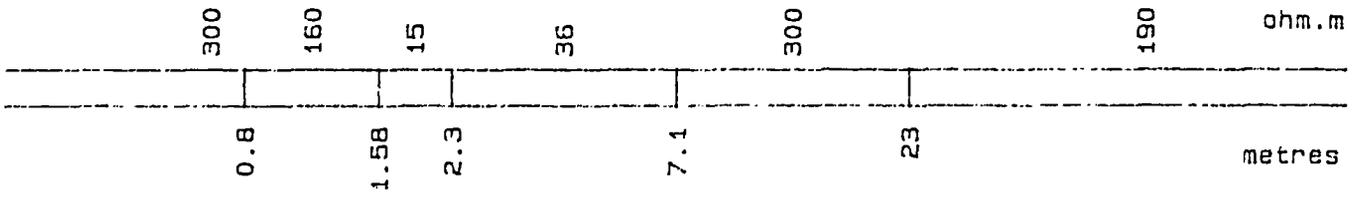
TREVOL (LES SANCIOTS)



* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

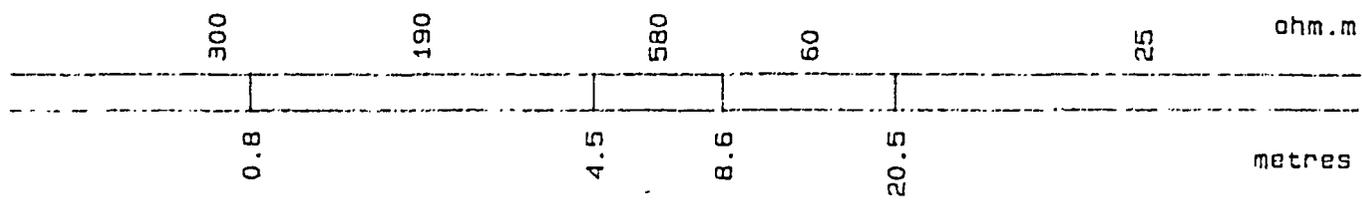
TREVOL (LES SANCIOTS)



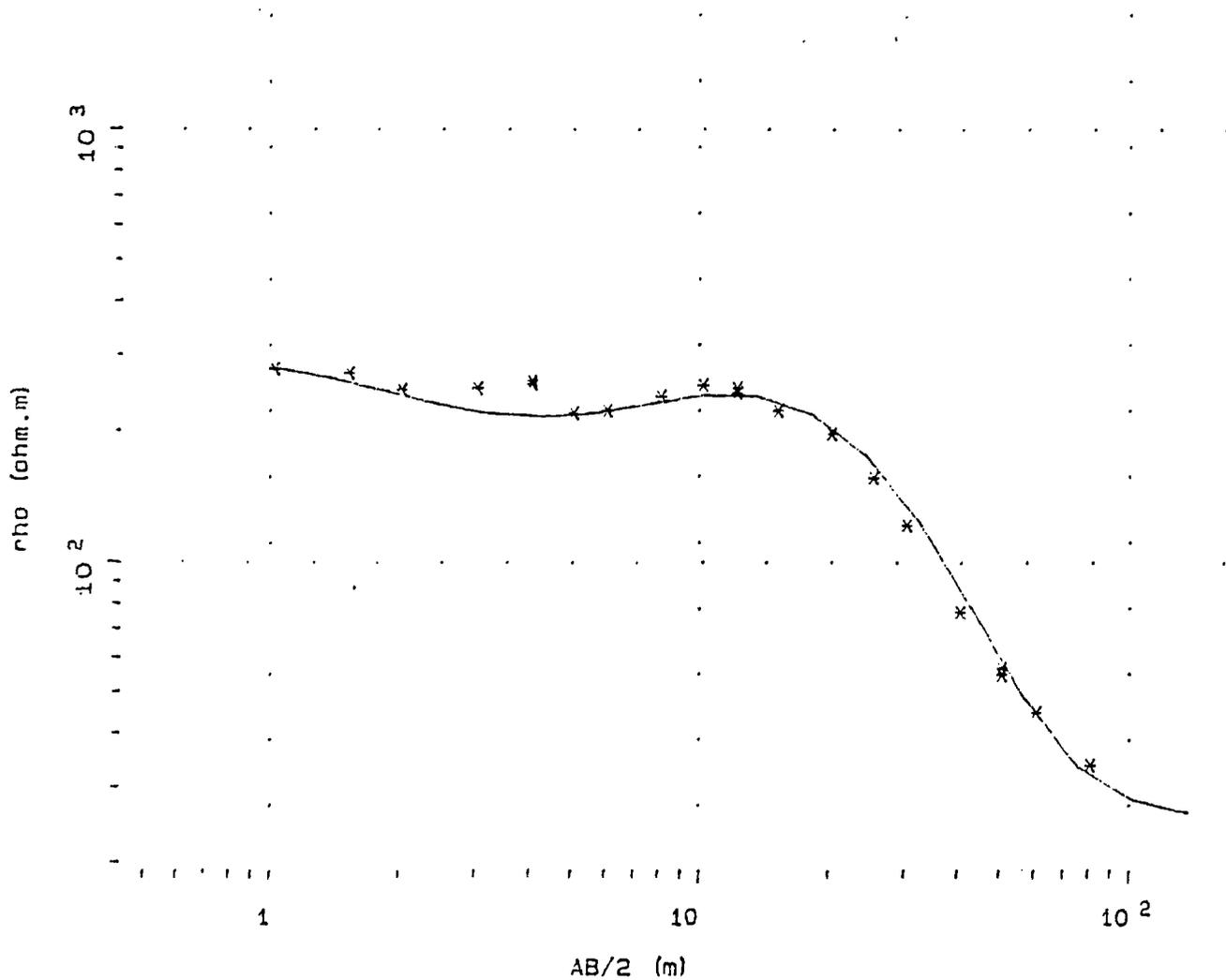
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



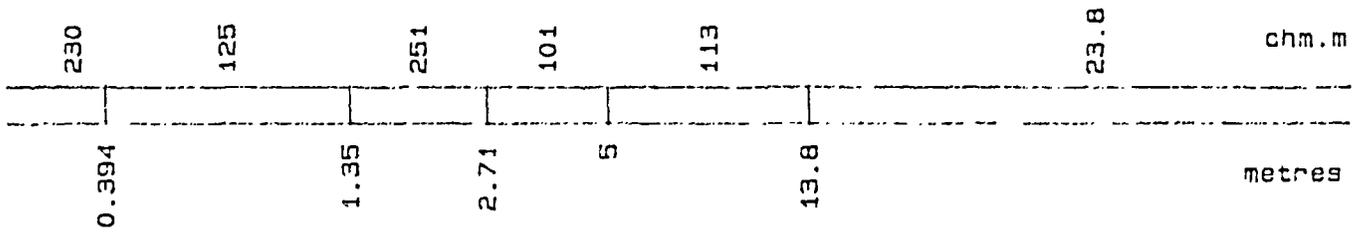
SE3



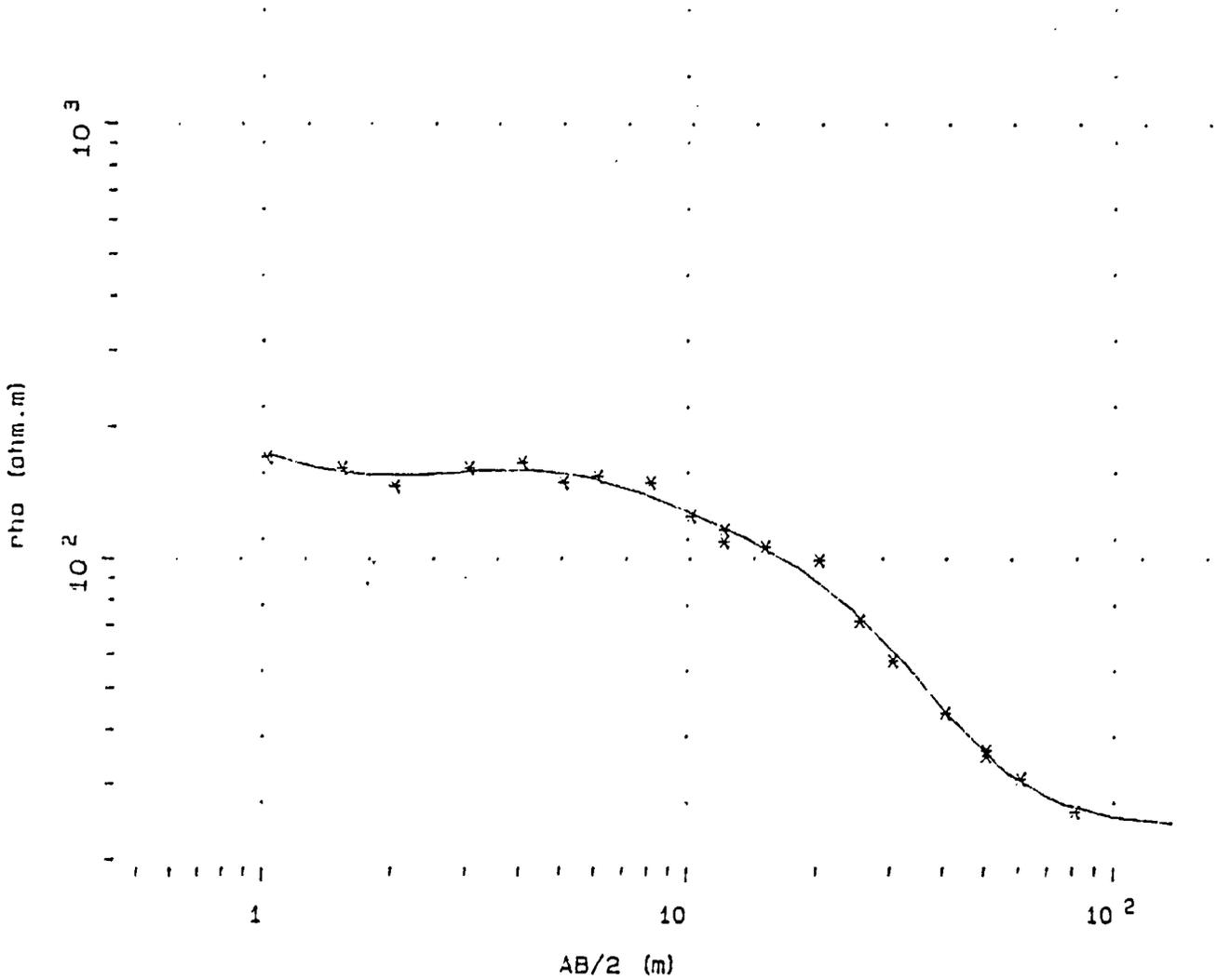
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



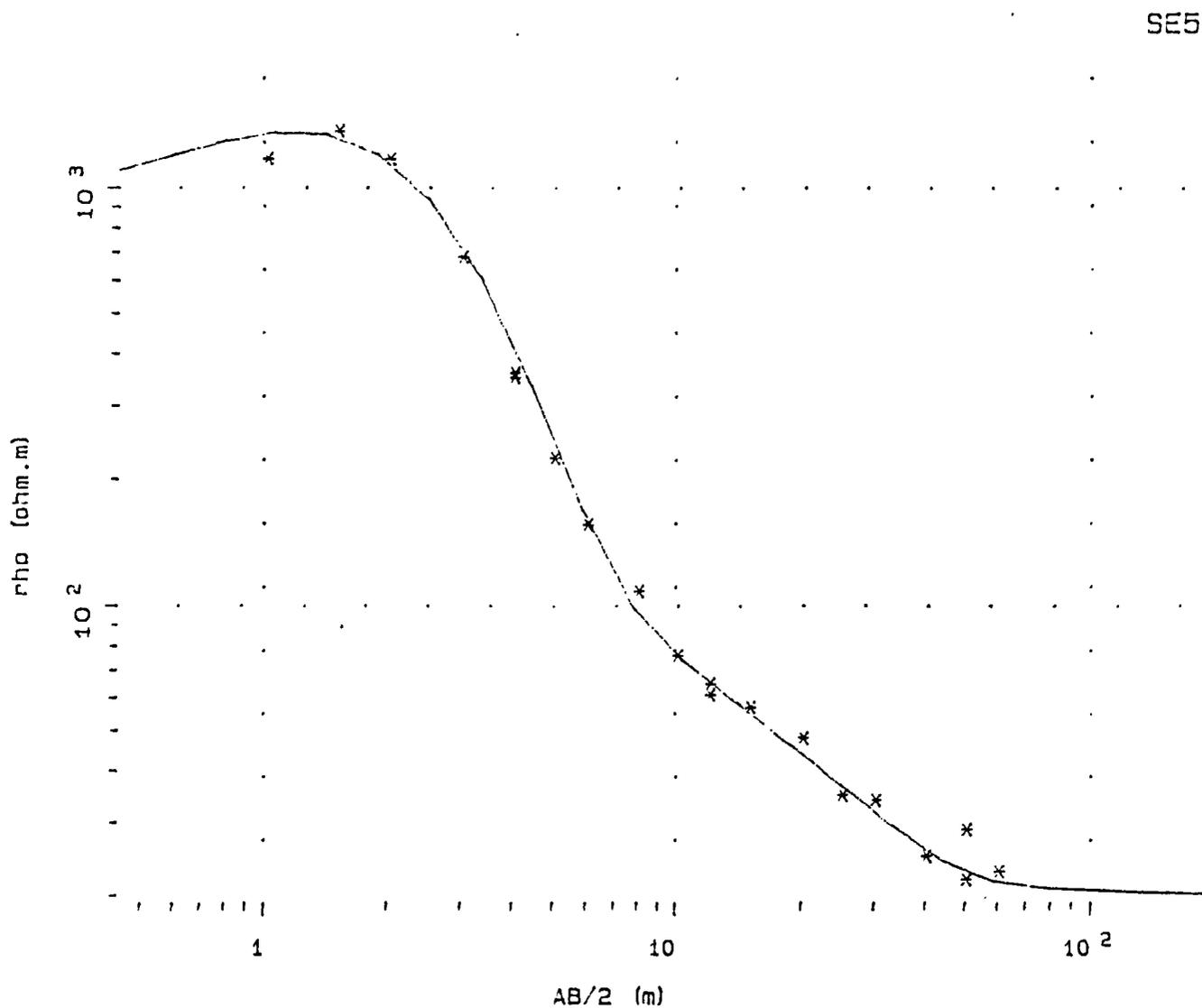
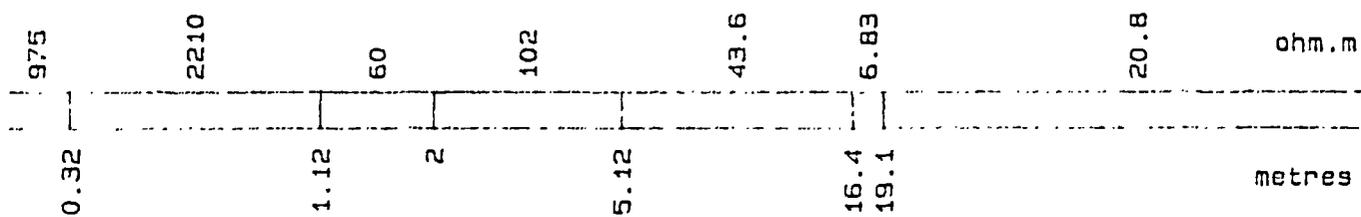
SE4



* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)

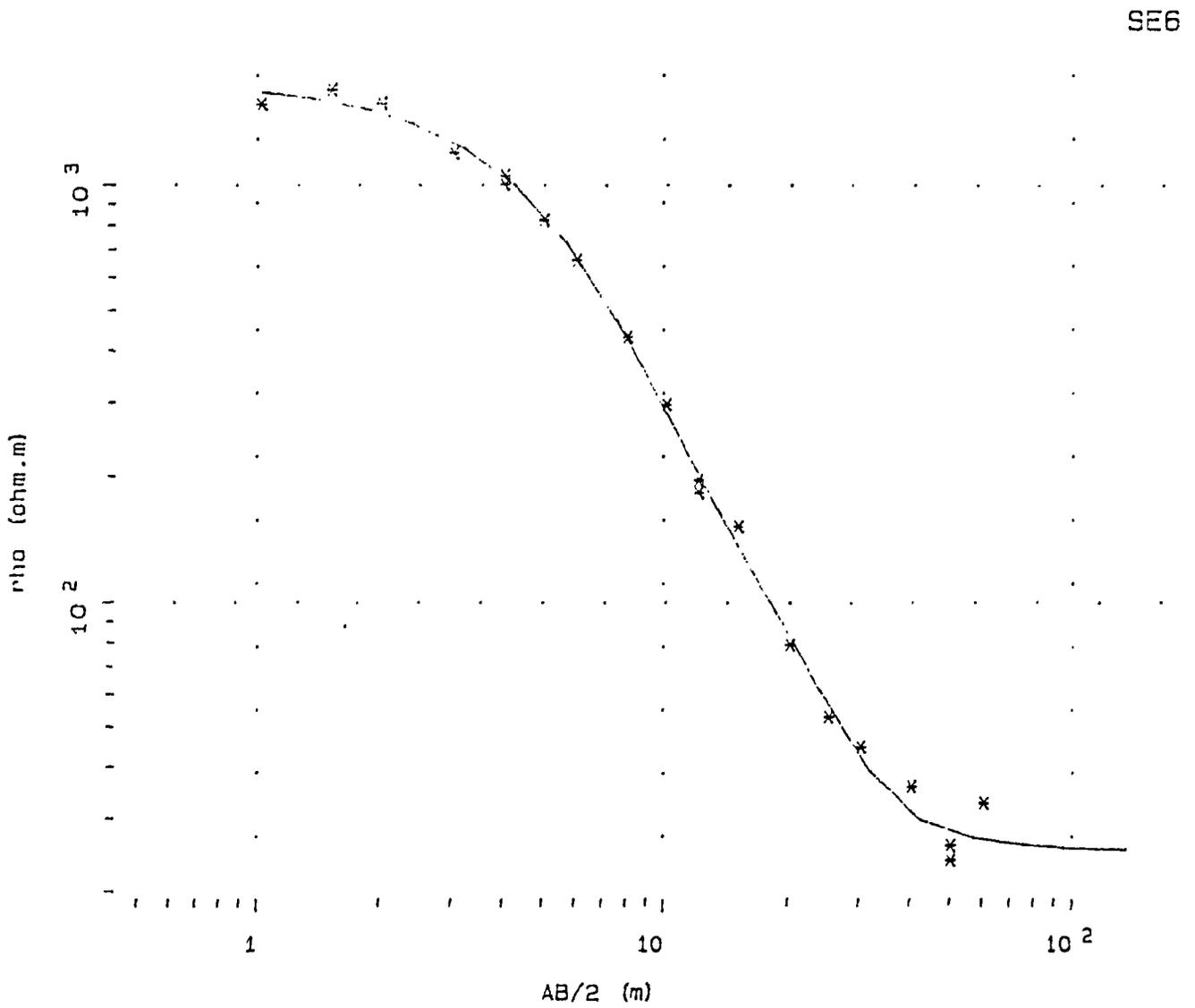
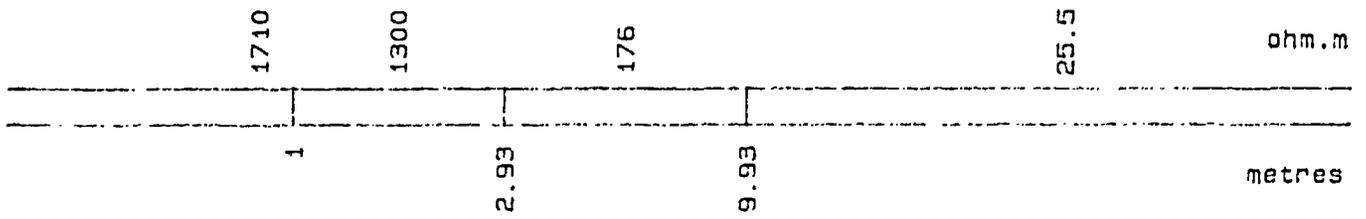


SE5

* BRGM/GPH * GRAVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)

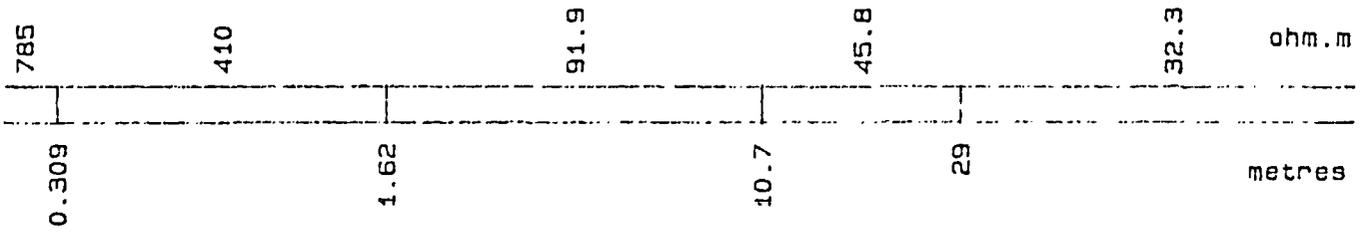


SE6

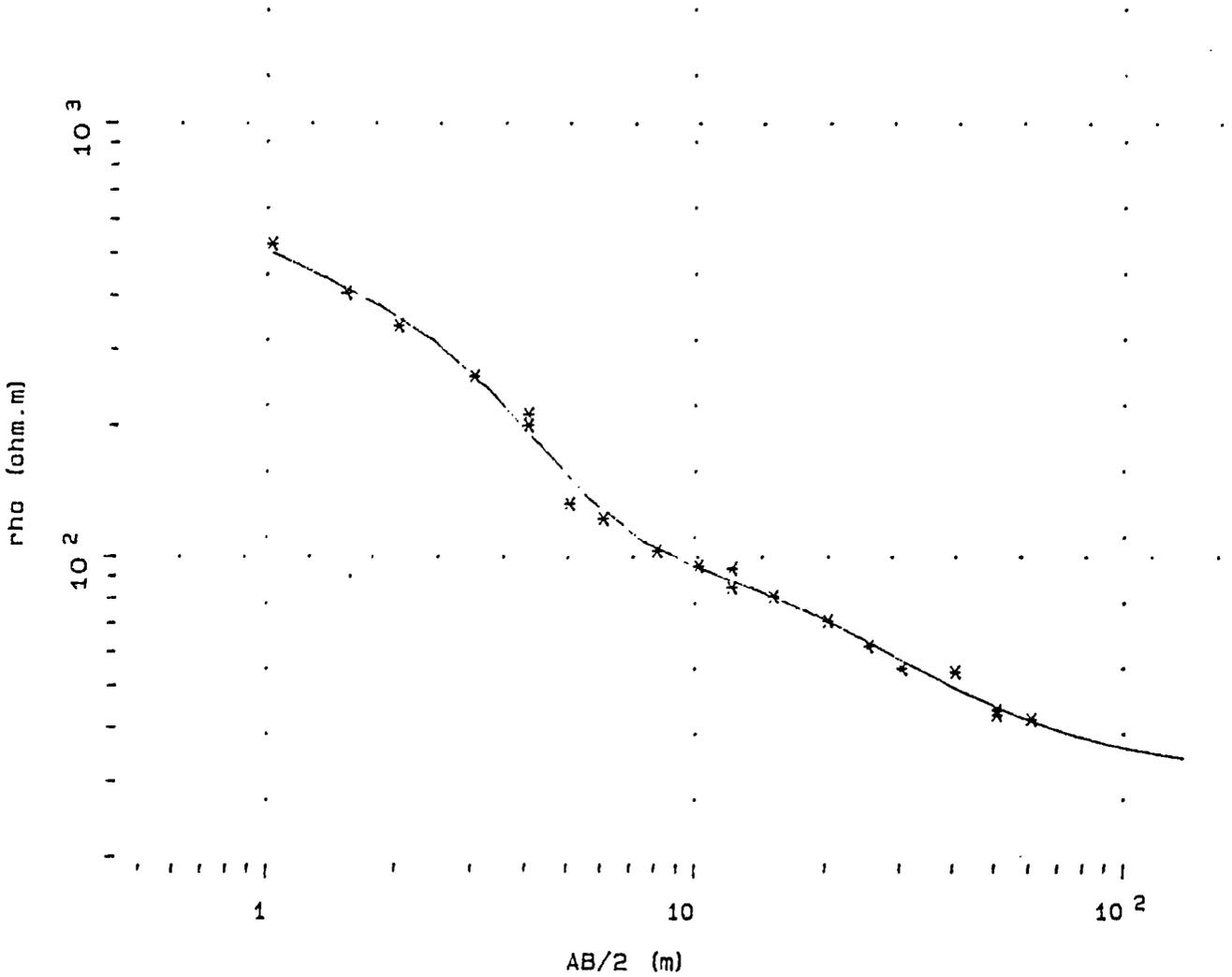
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



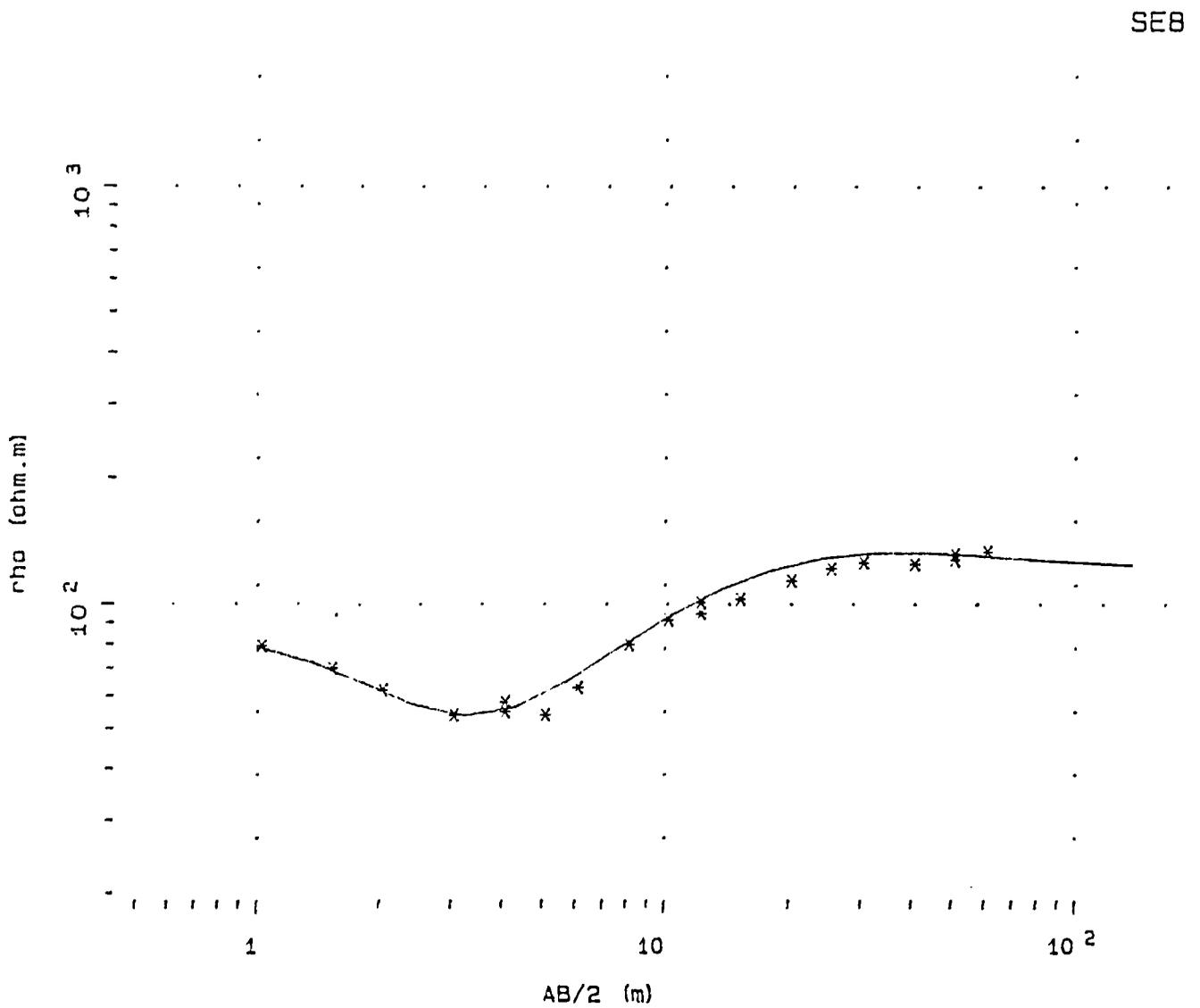
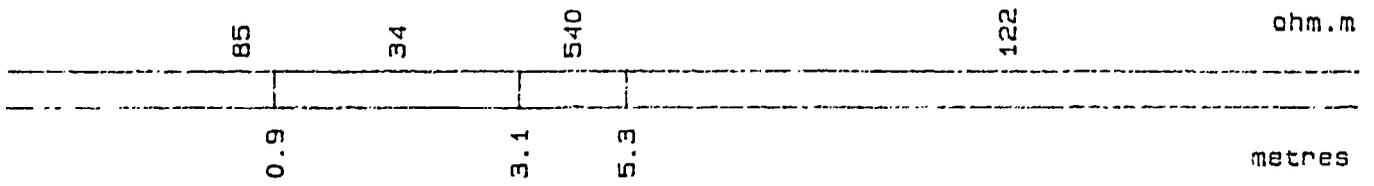
SE7



* BRGM/GPH * GRIVEL *

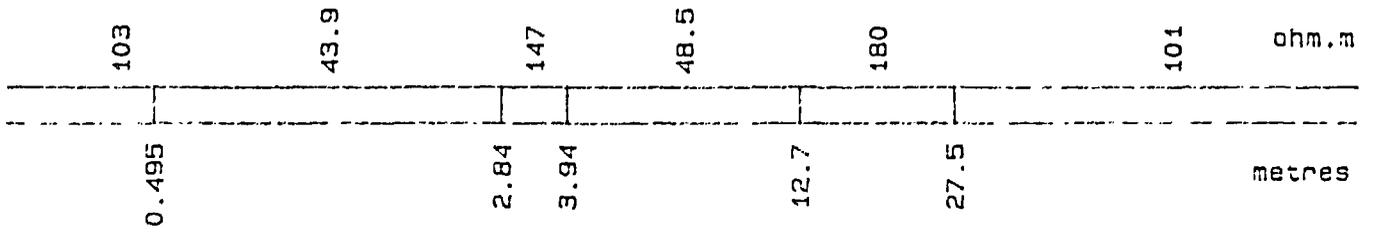
Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)

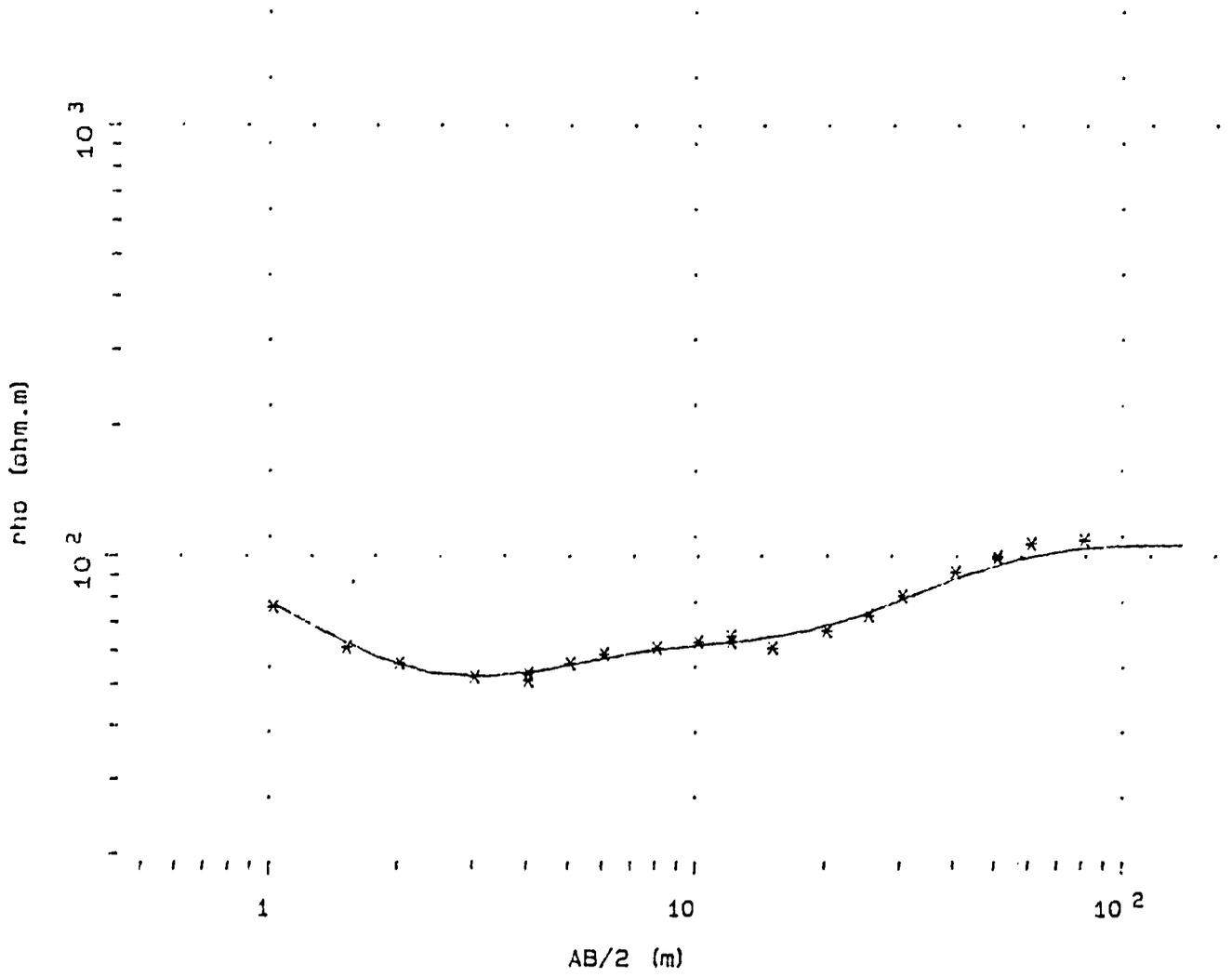


SE8

TREVOL (LES SANCIOTS)



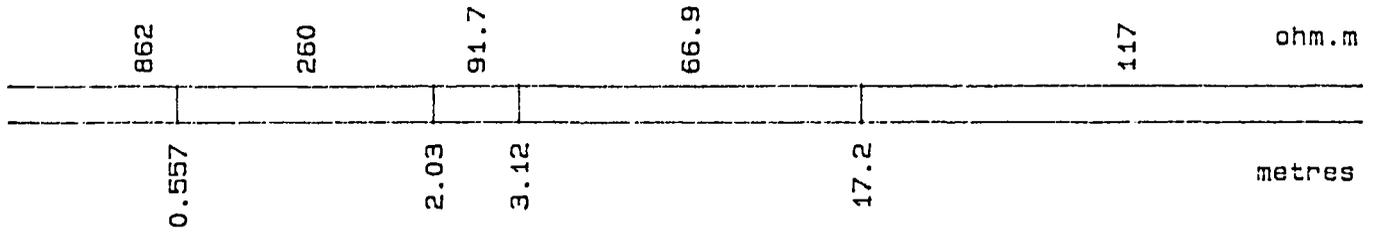
SE9



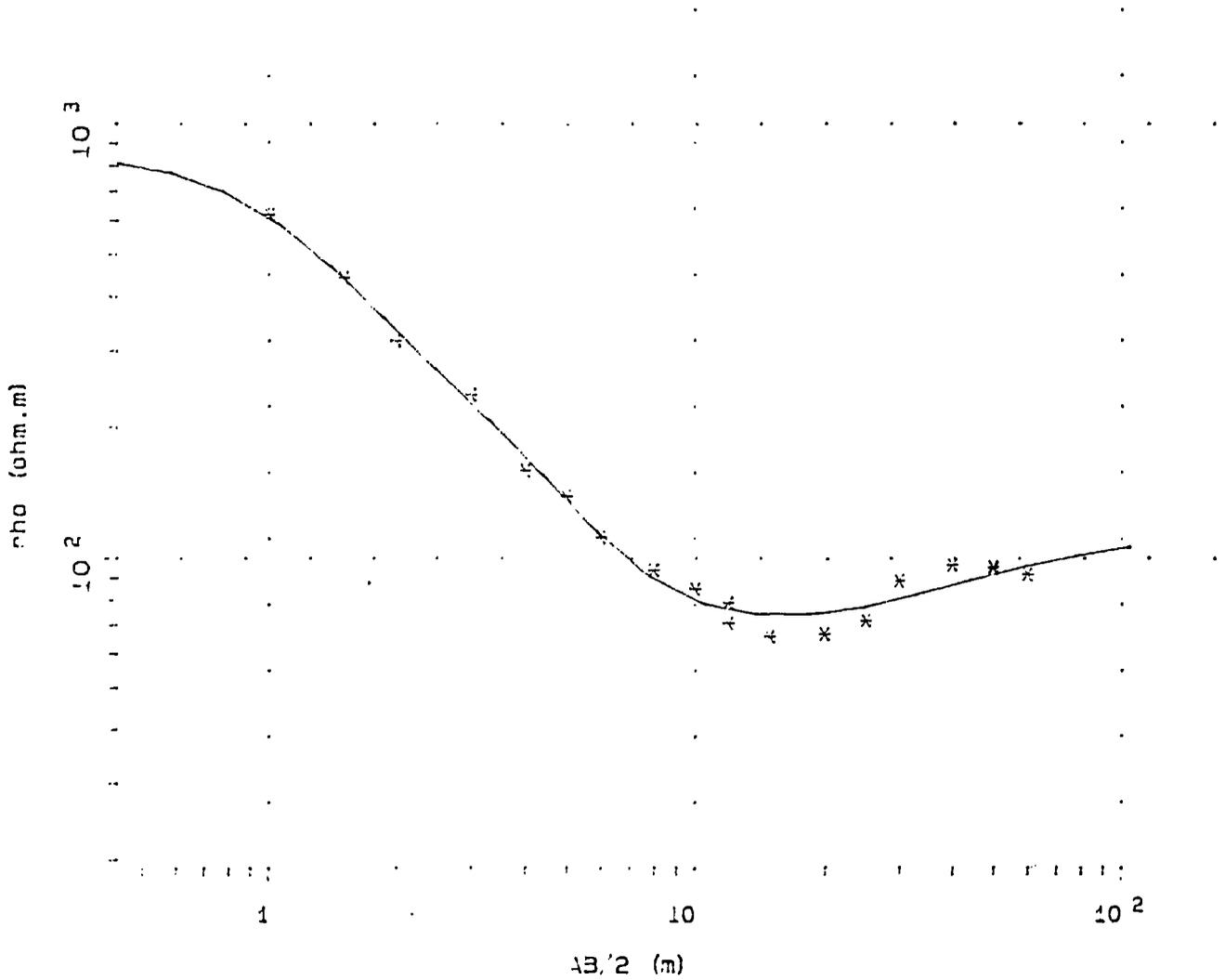
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOIS)



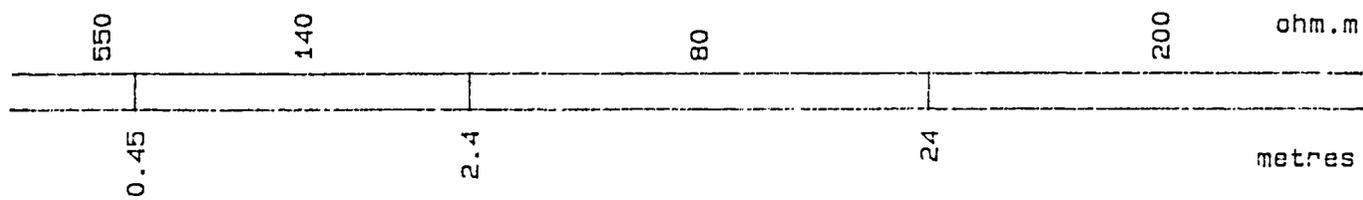
SE10



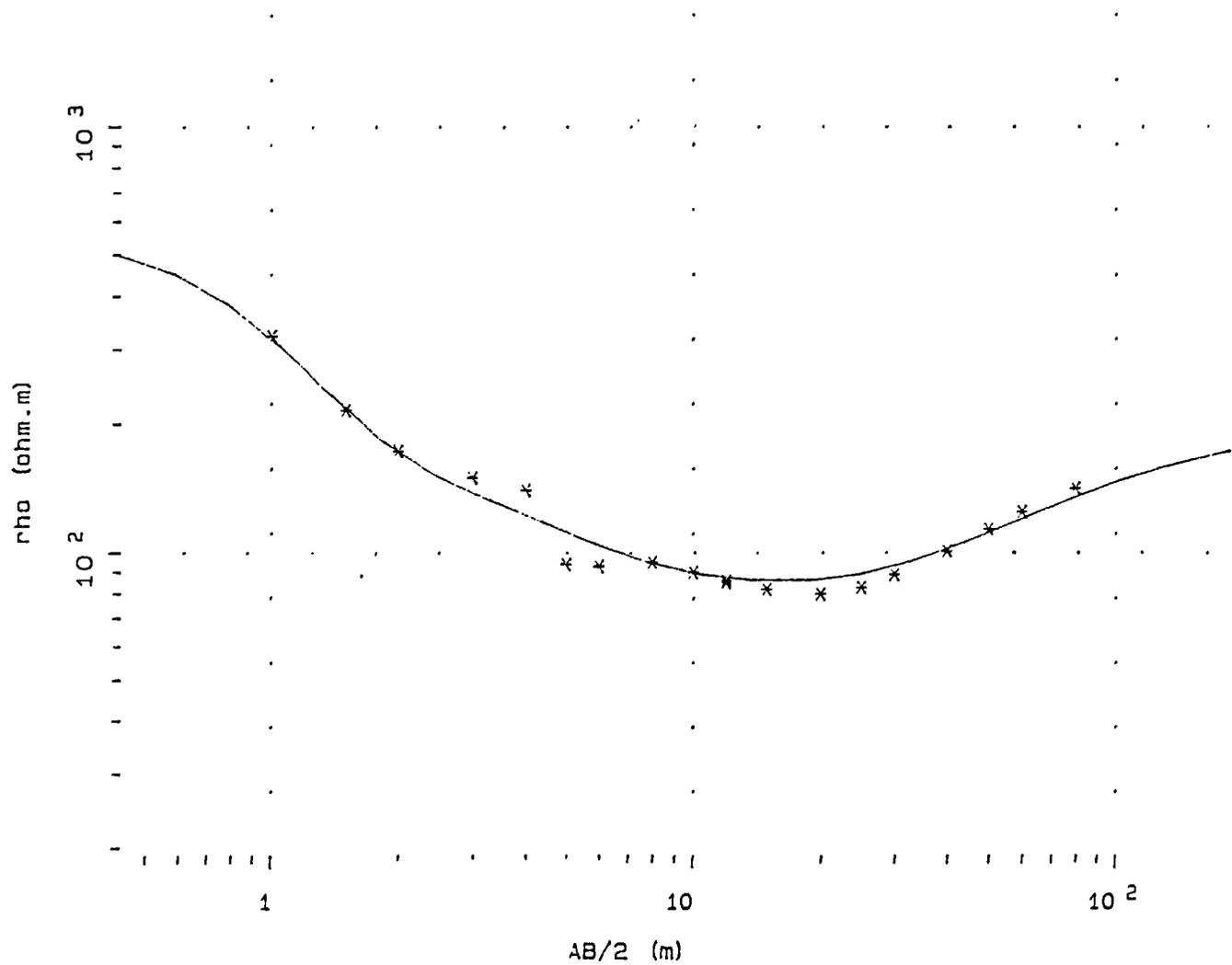
* BRGM/GPH * GRAVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



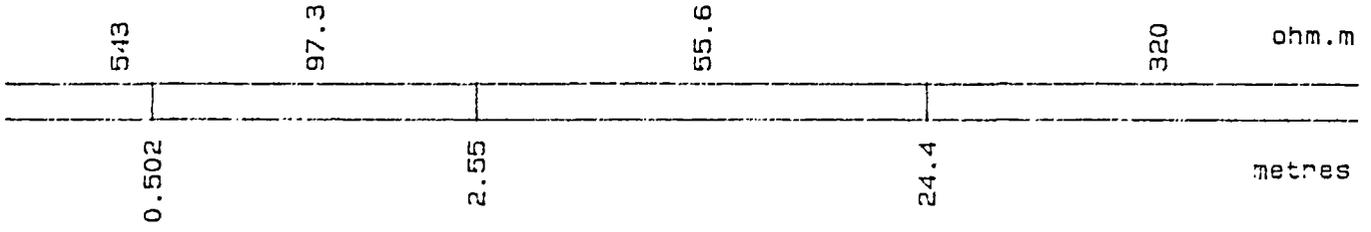
SE11



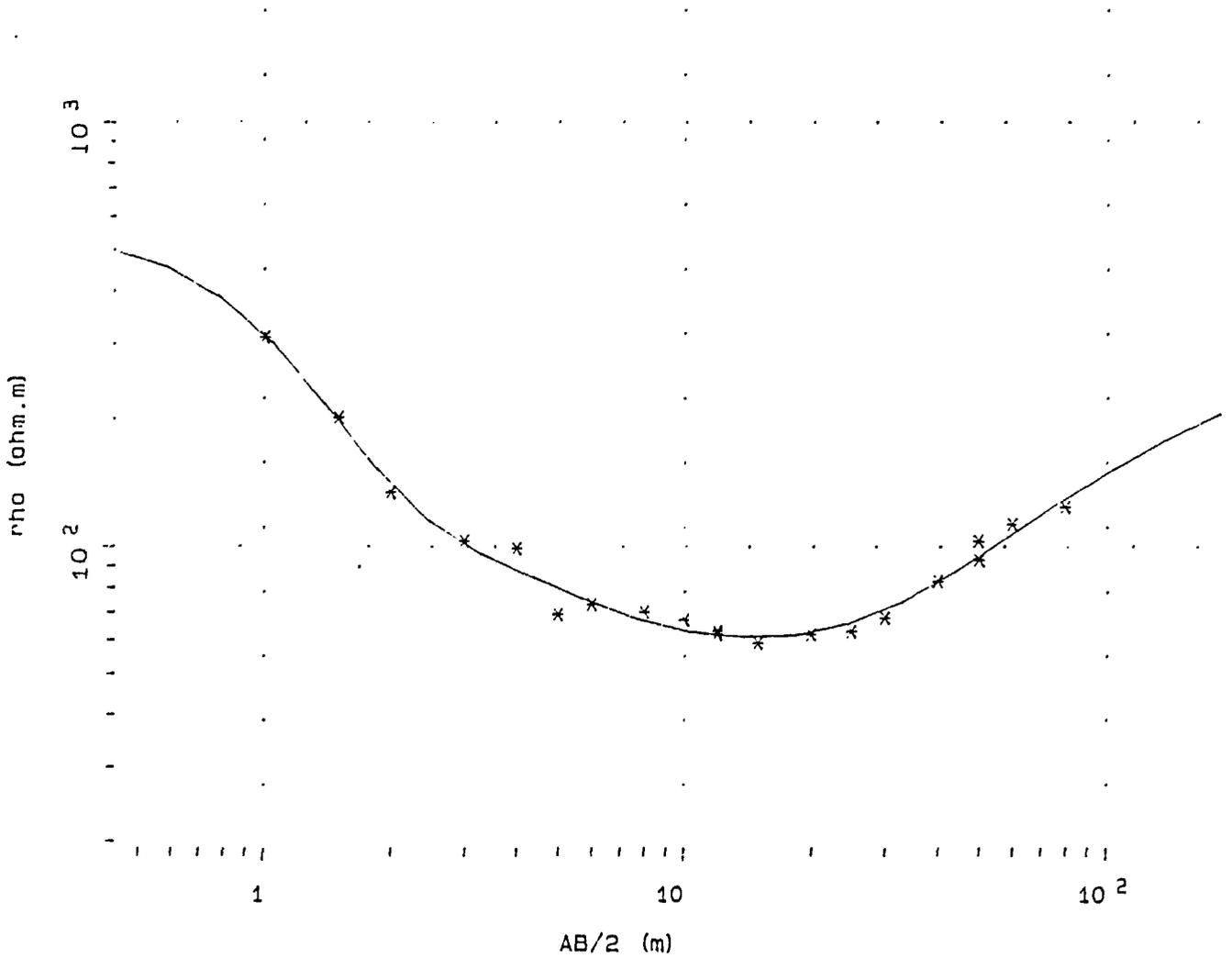
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



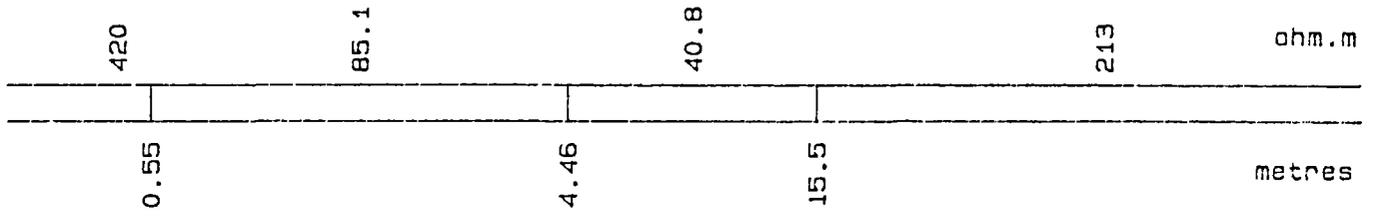
SE12



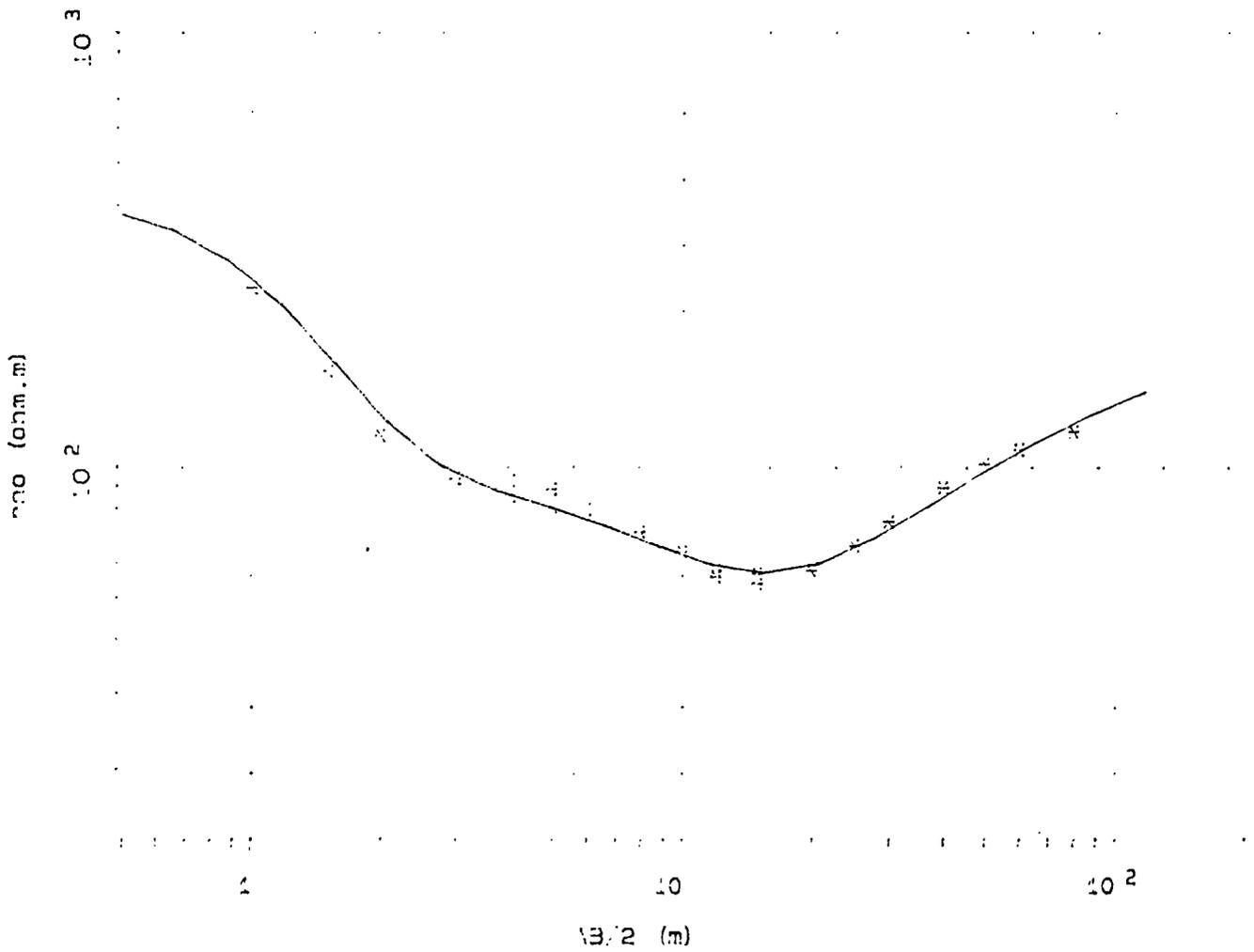
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANGIOTS)



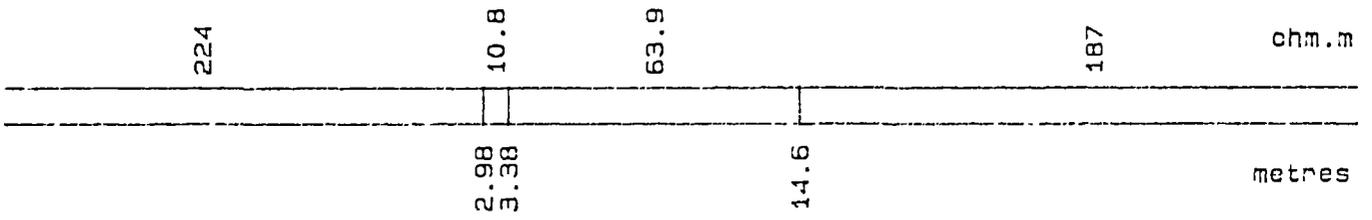
SE13



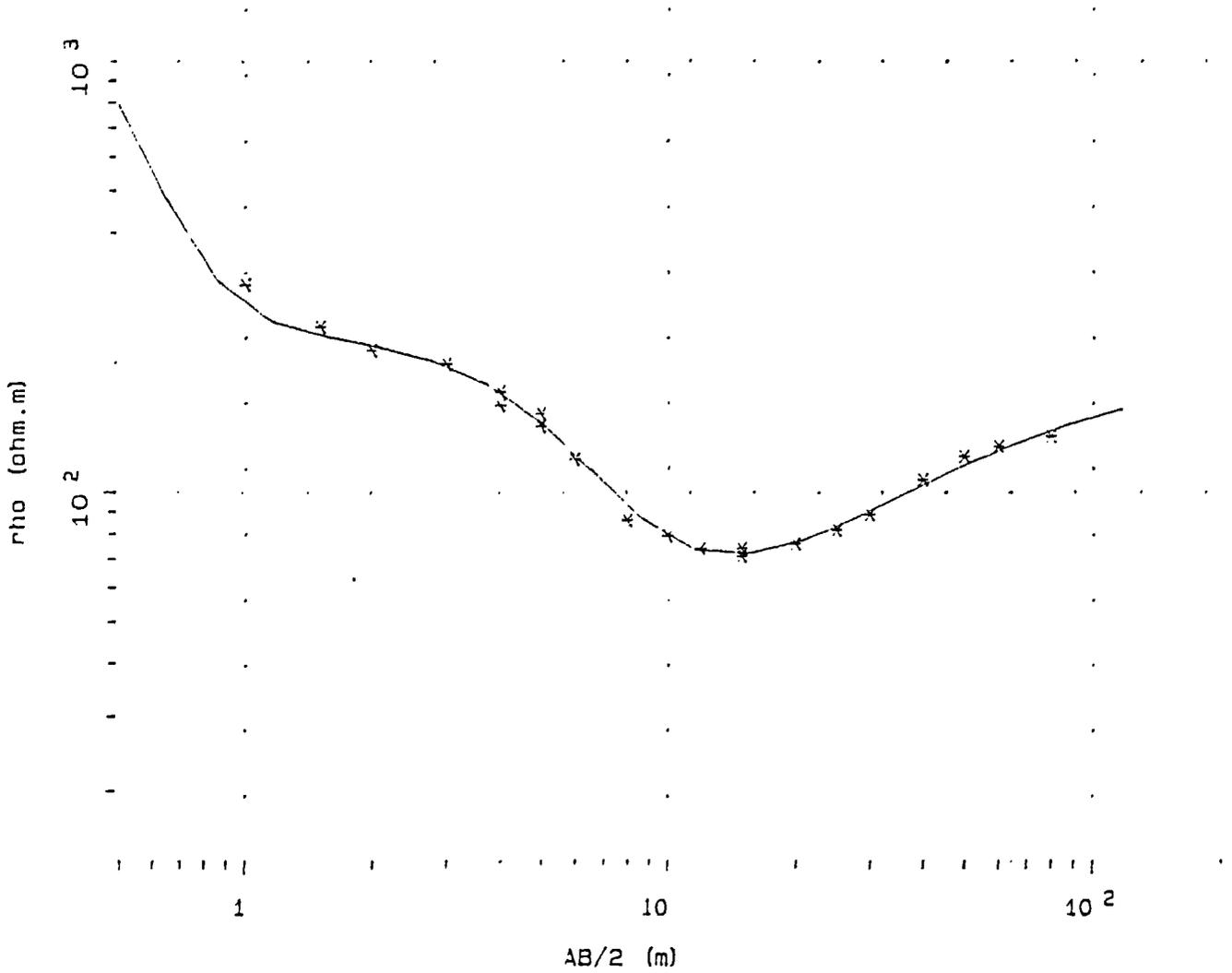
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



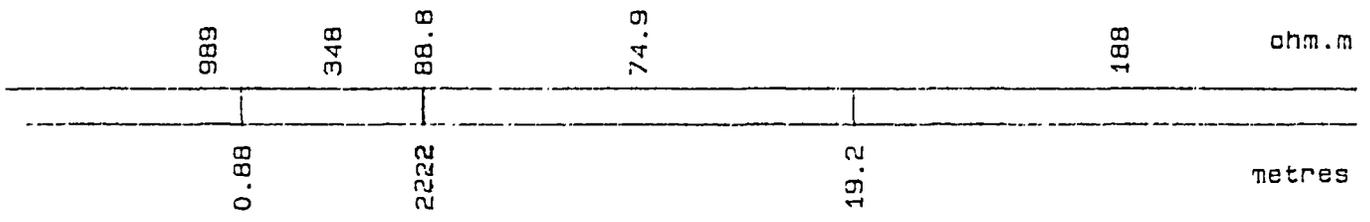
SE14



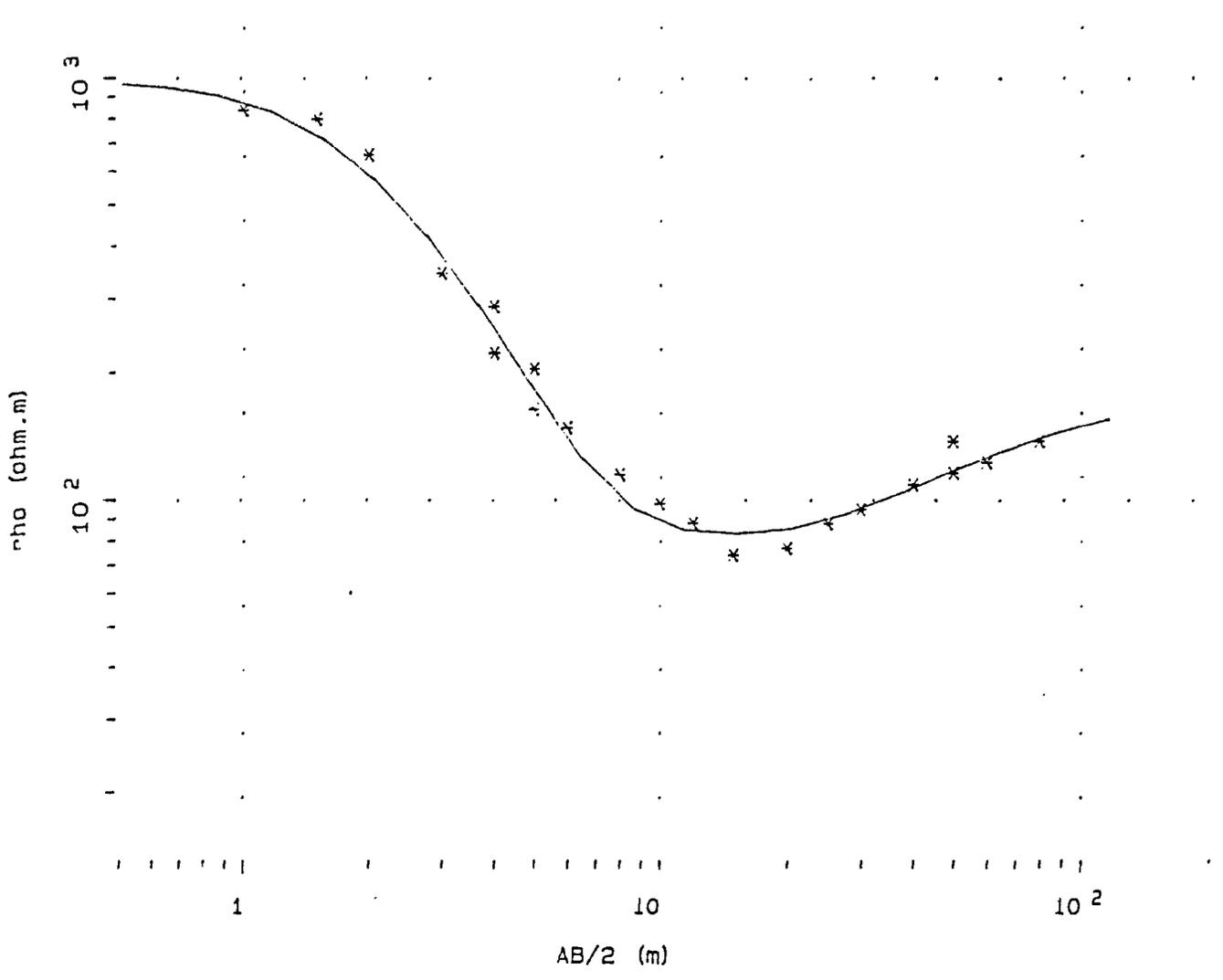
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANGIOTS)



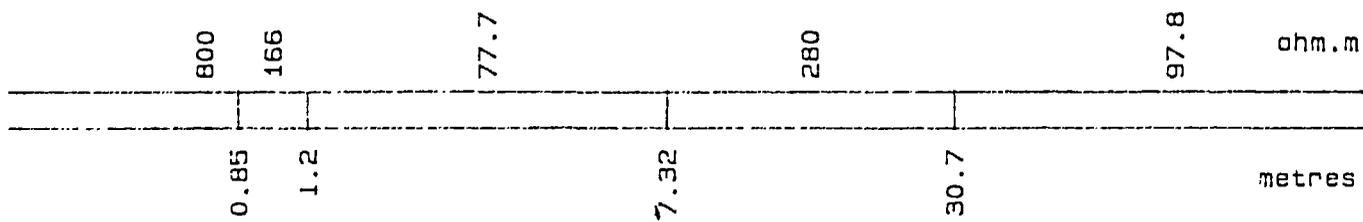
SE15



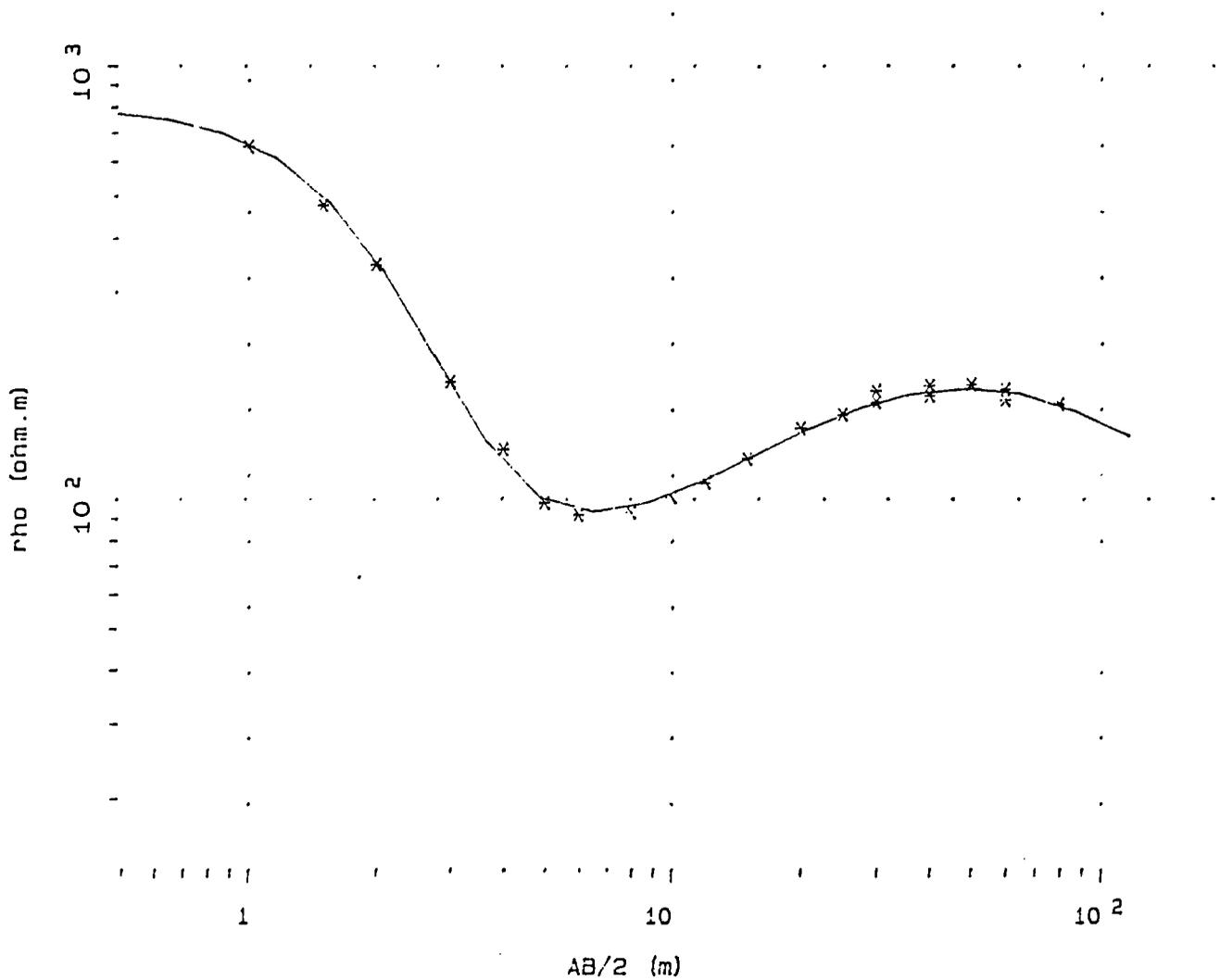
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



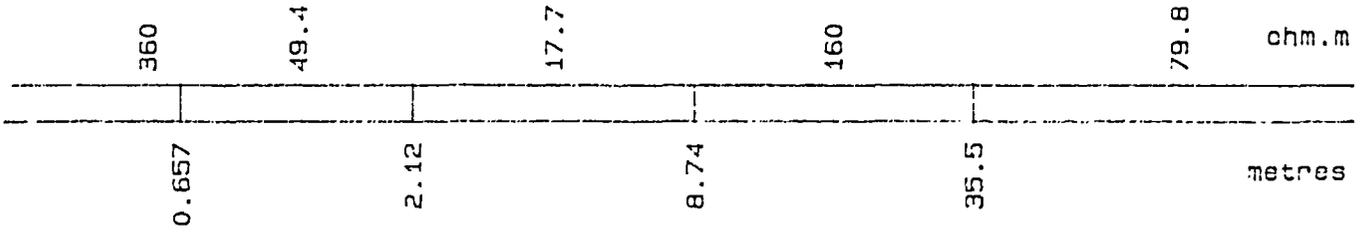
SE16



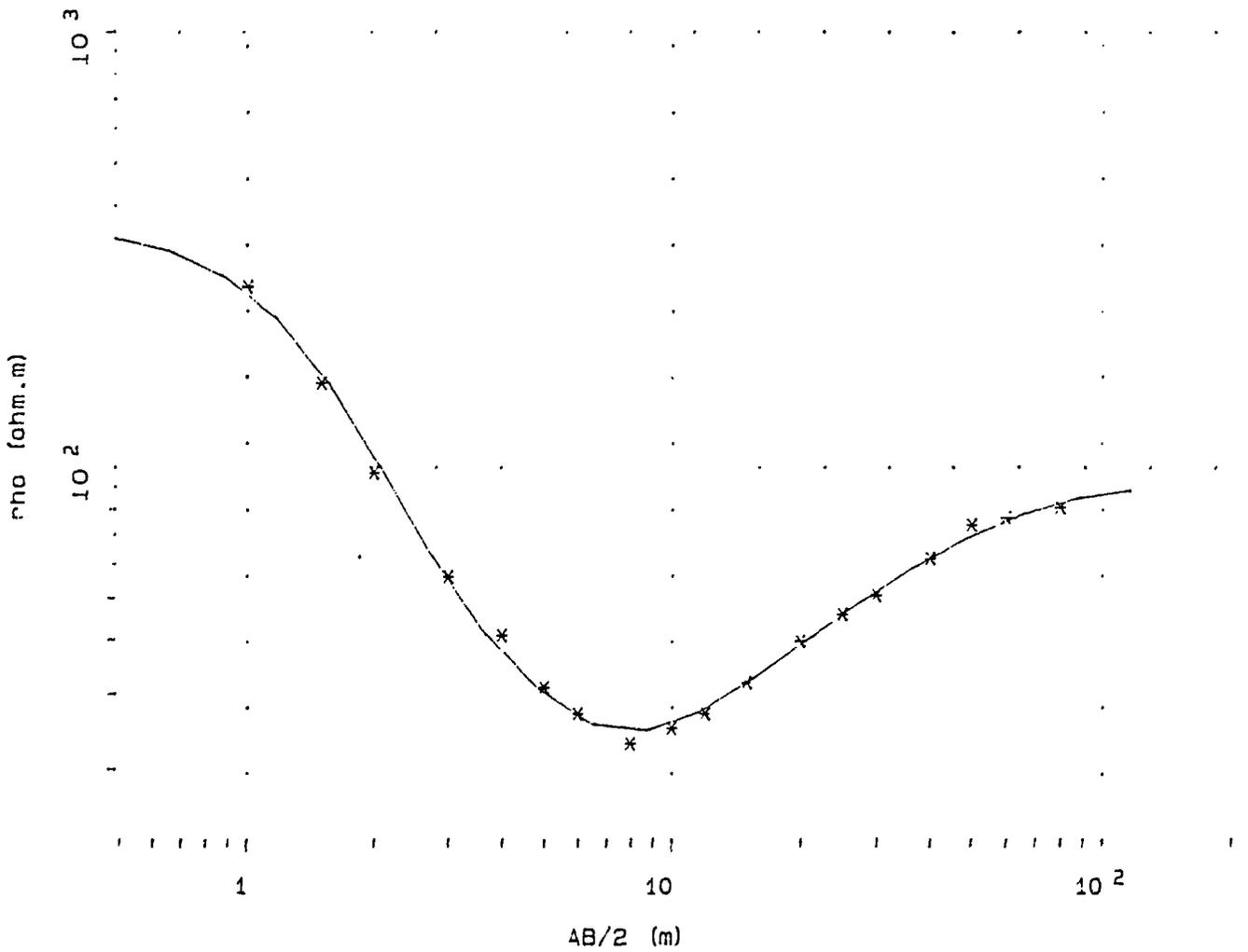
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



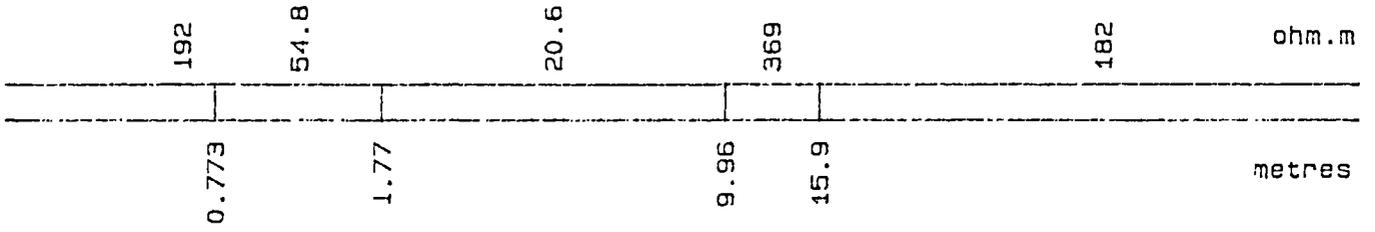
SE17



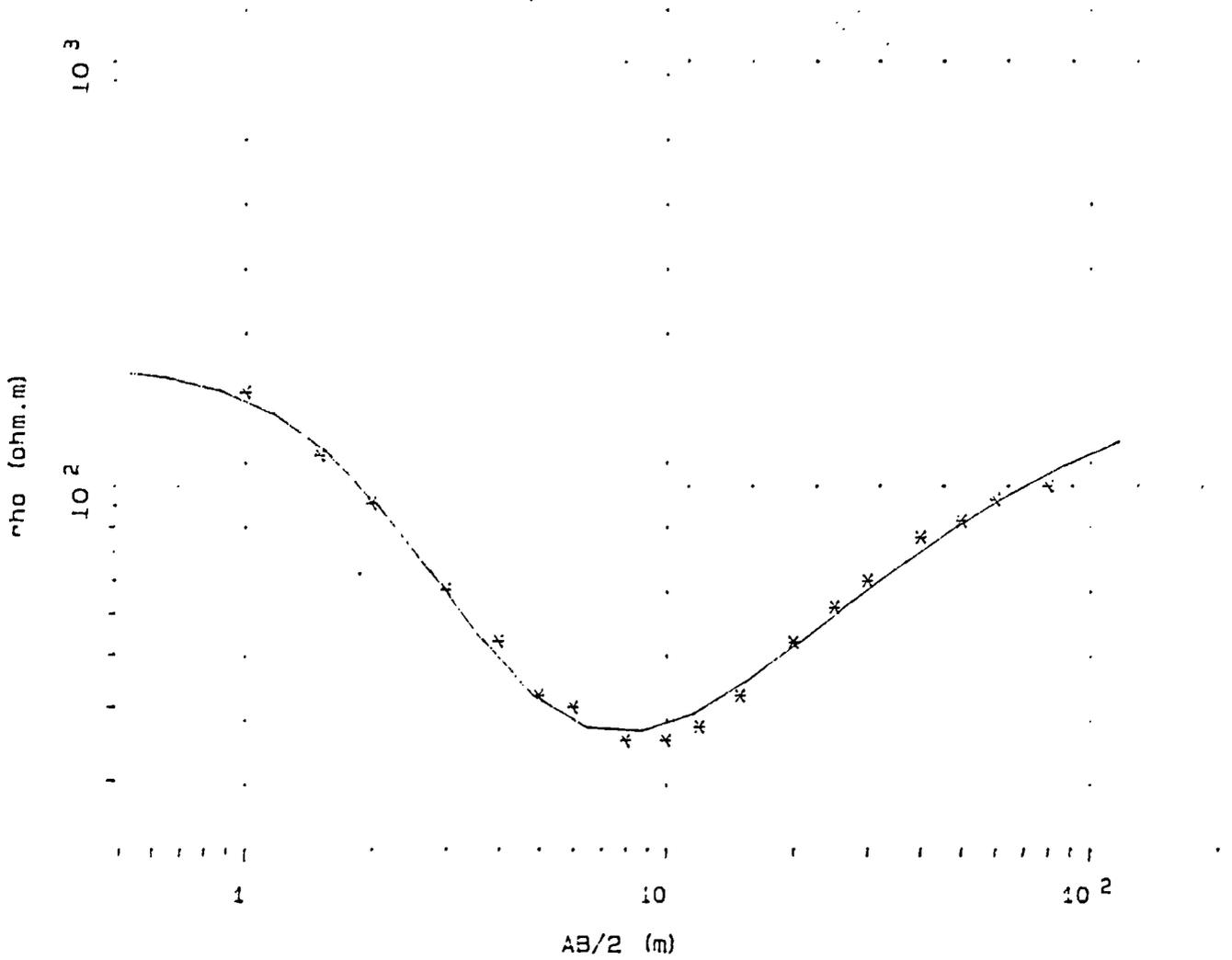
* BRGM/GPH * GRAVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



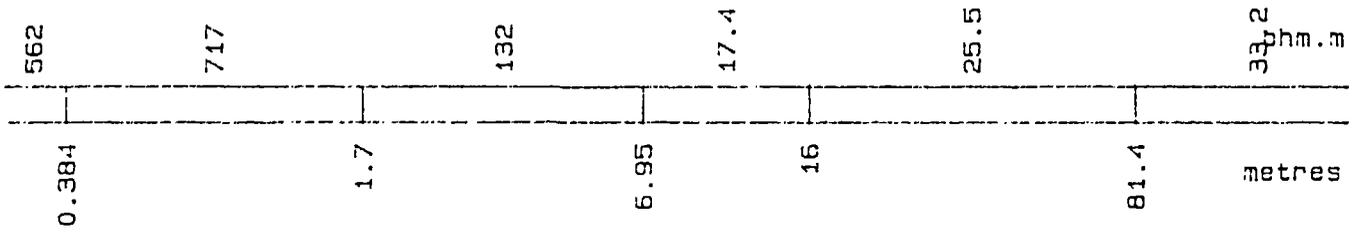
SF18



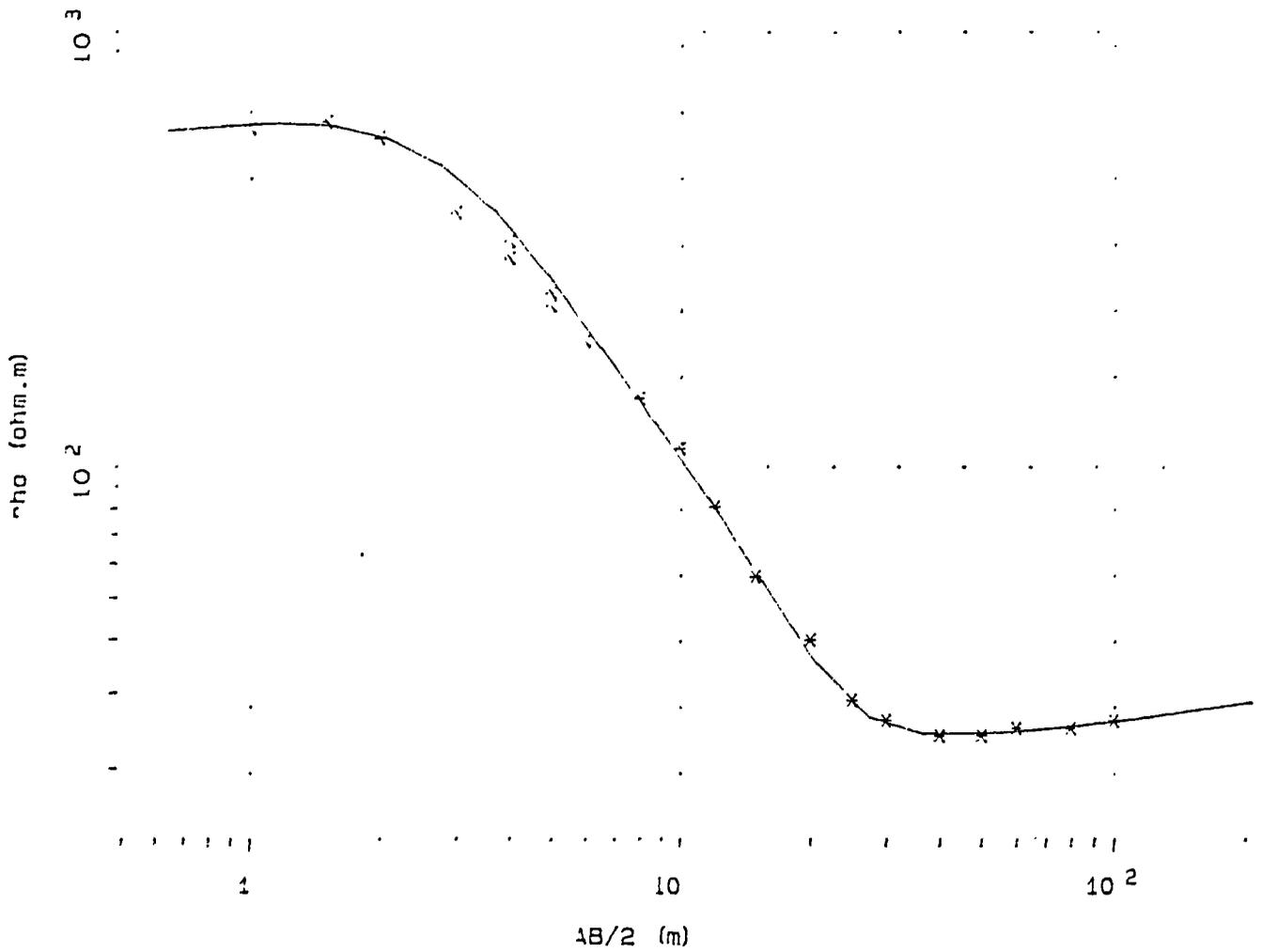
* BRGM/GPH * GRAVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



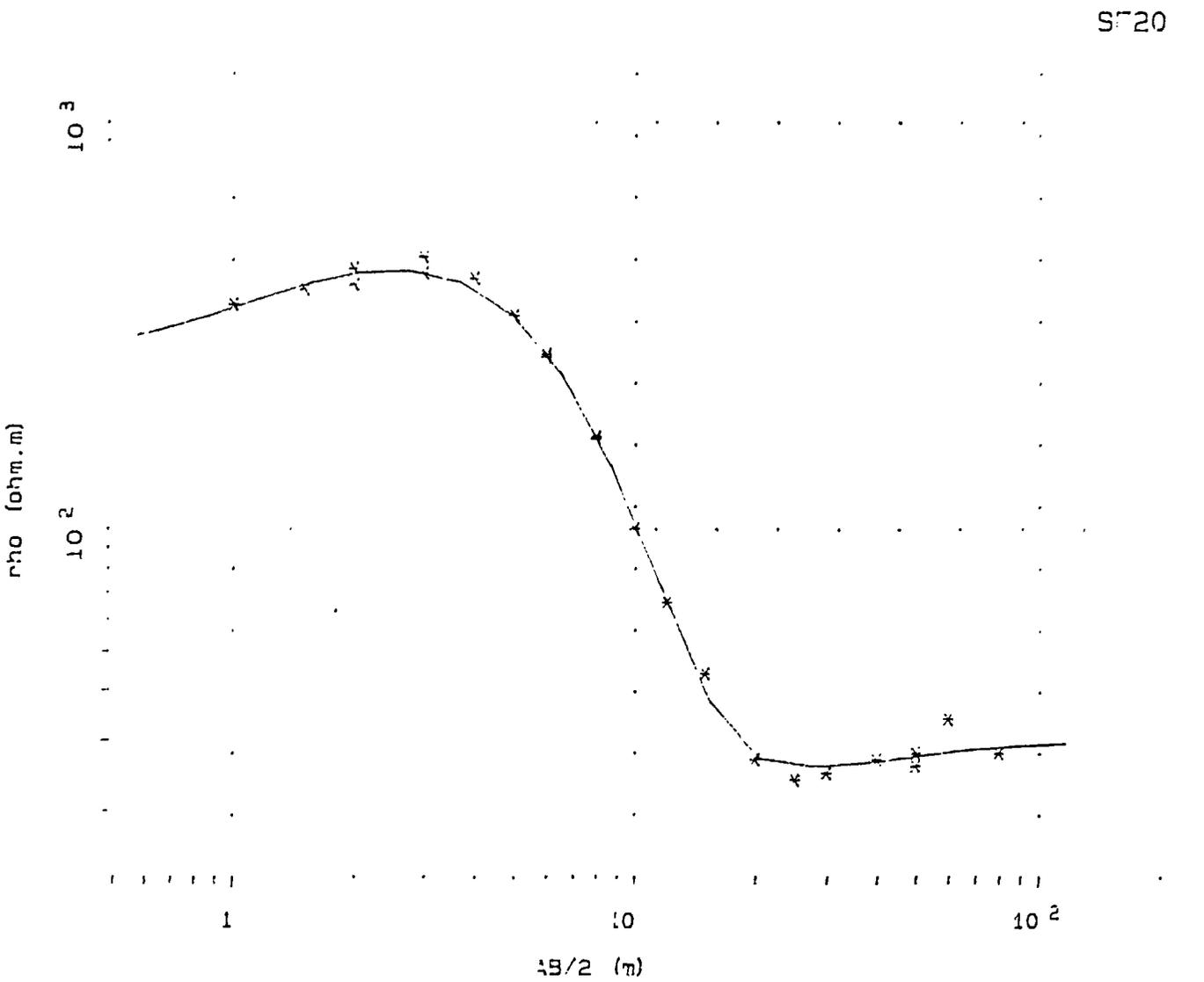
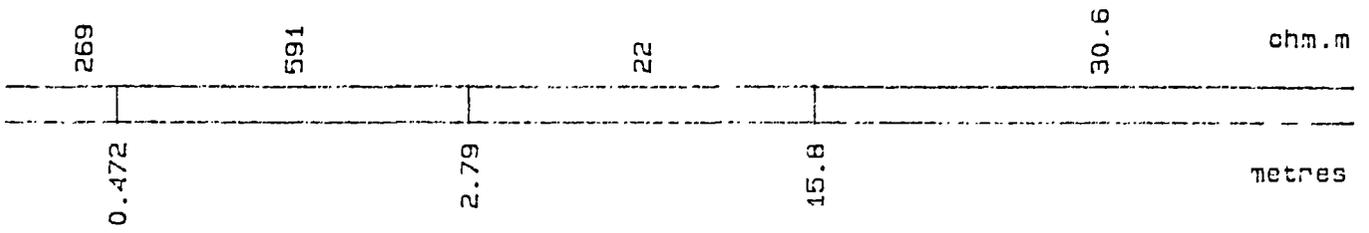
SE 19



* BRGM/GPH * GRAVEL *

Schlumberger

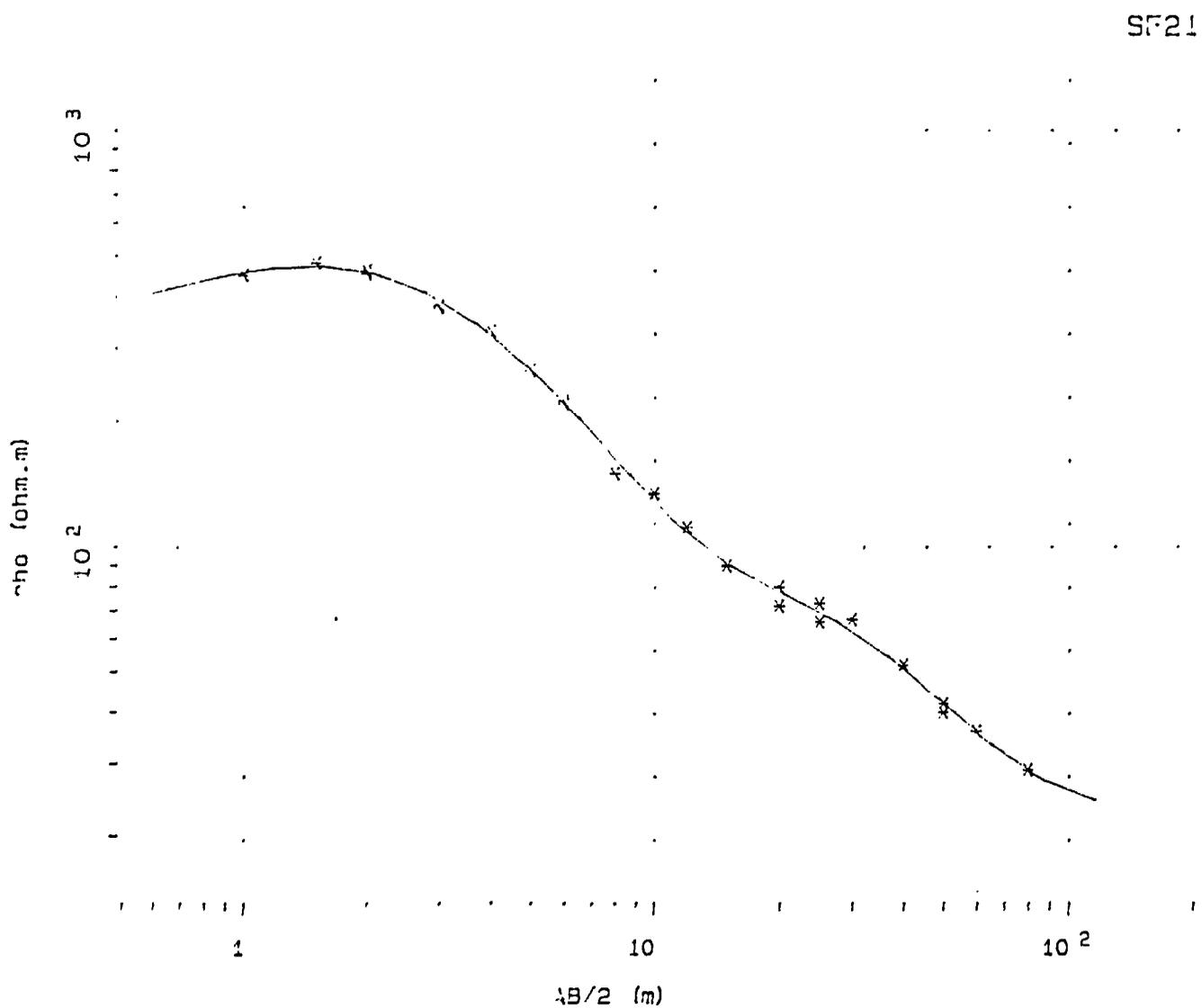
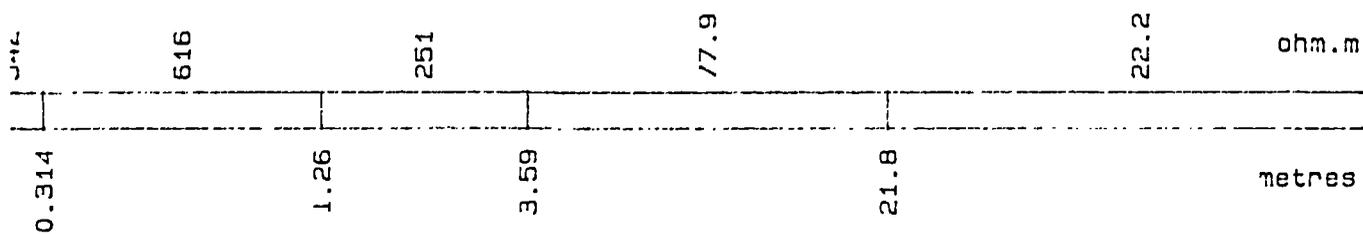
TREVOL (LES SANCIOTS)



* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

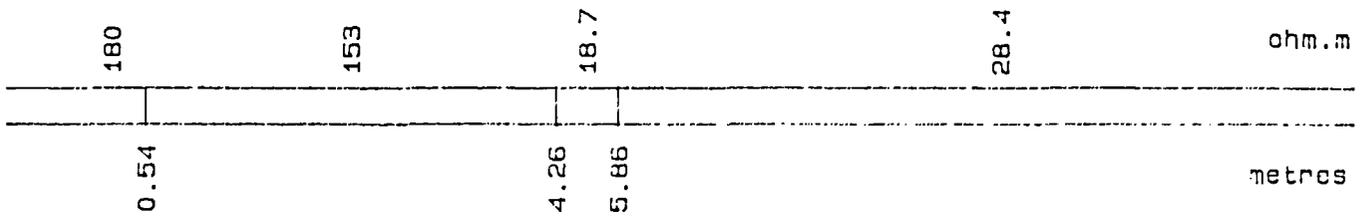
TREVOL (LES SANCIOTS)



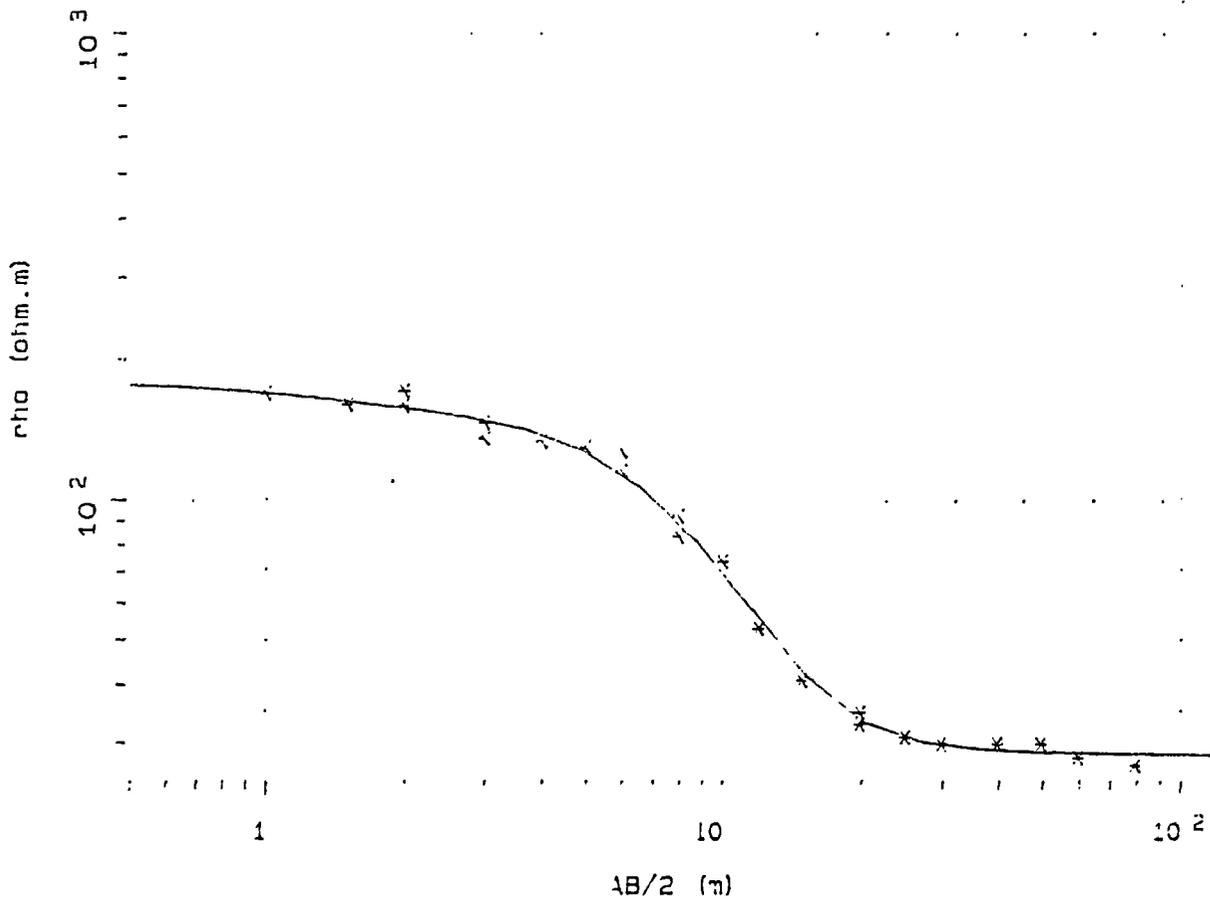
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



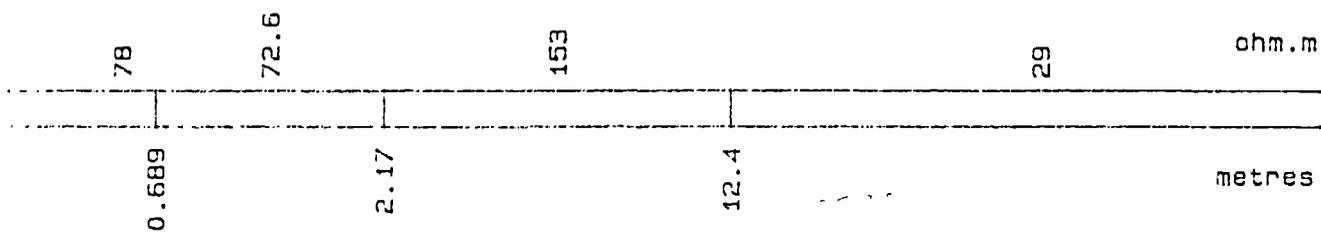
SF22



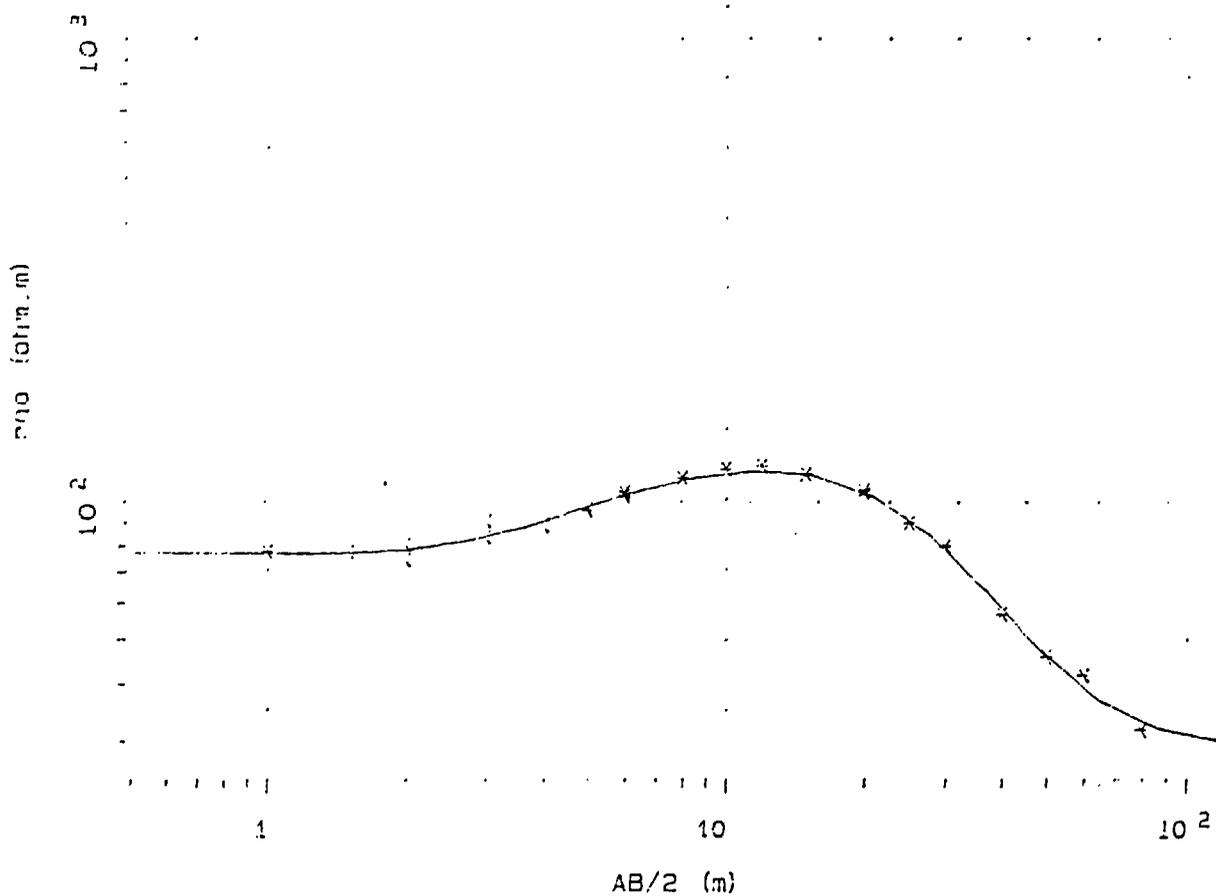
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



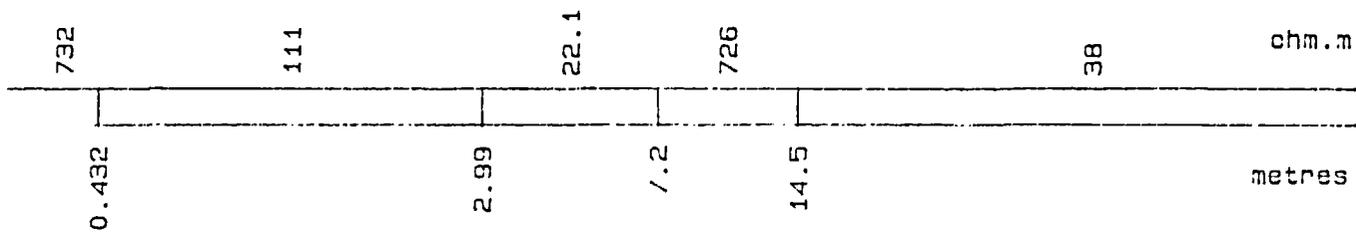
SE23



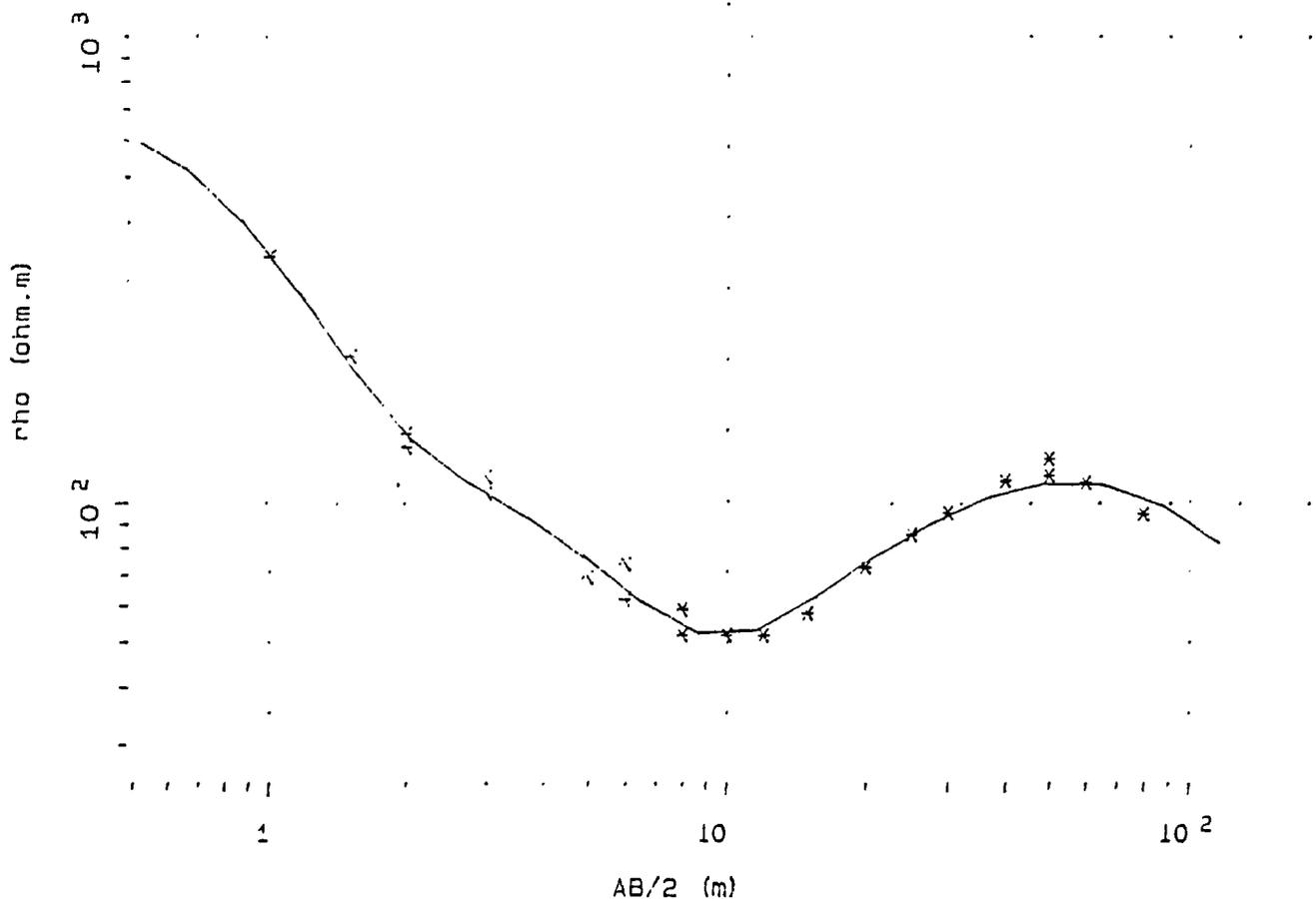
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



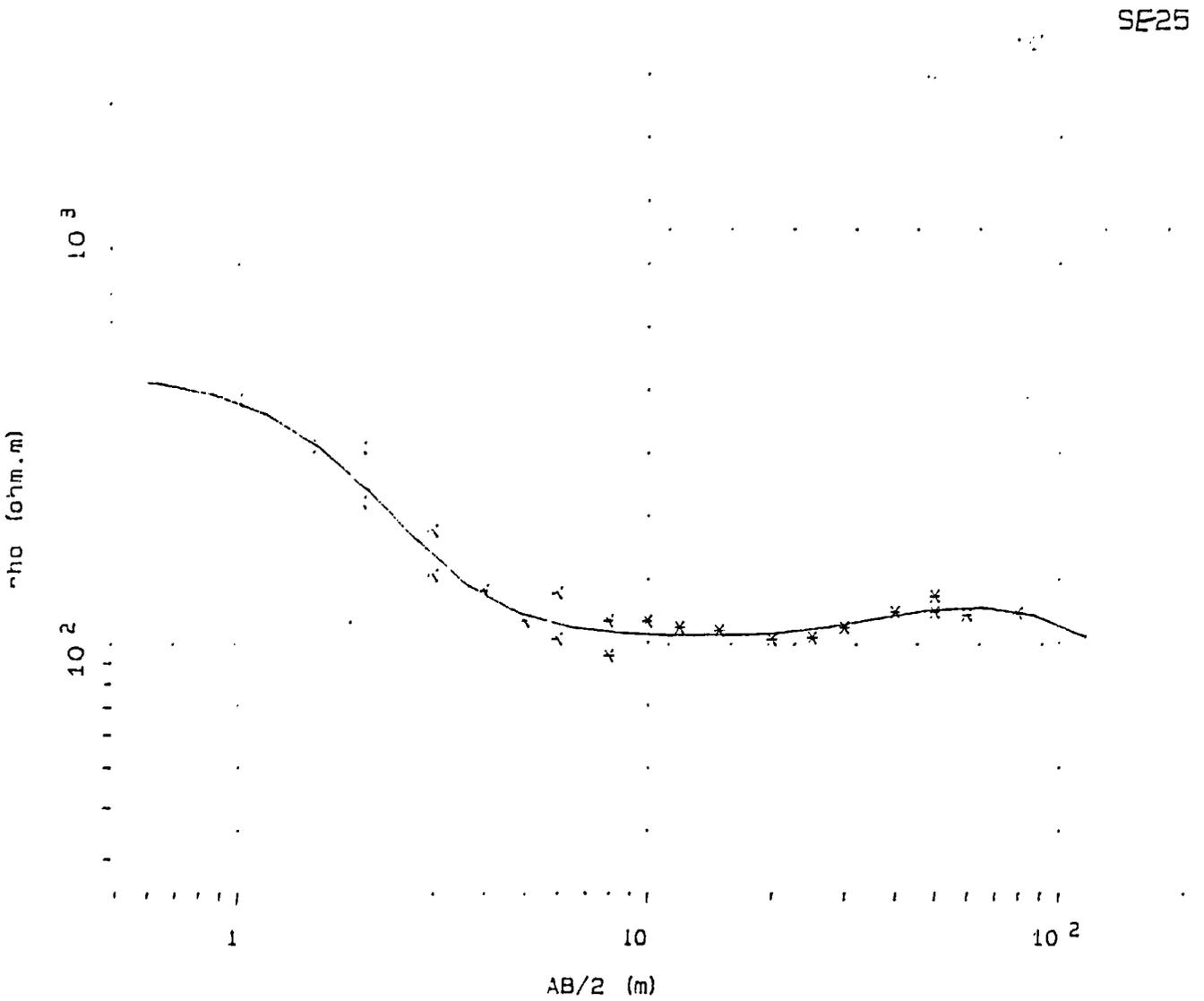
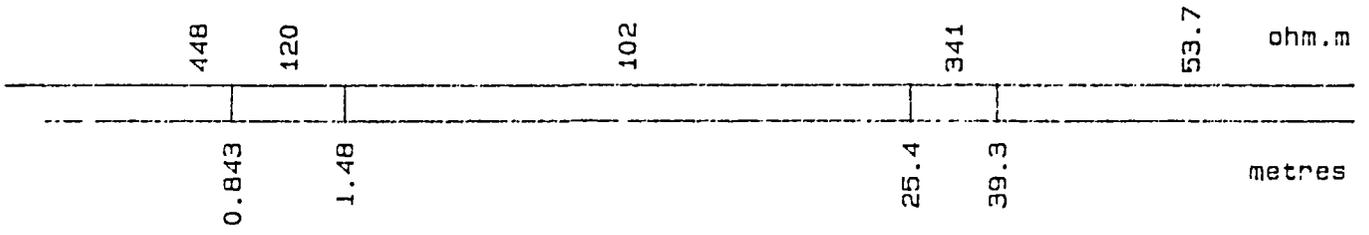
SE24



* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

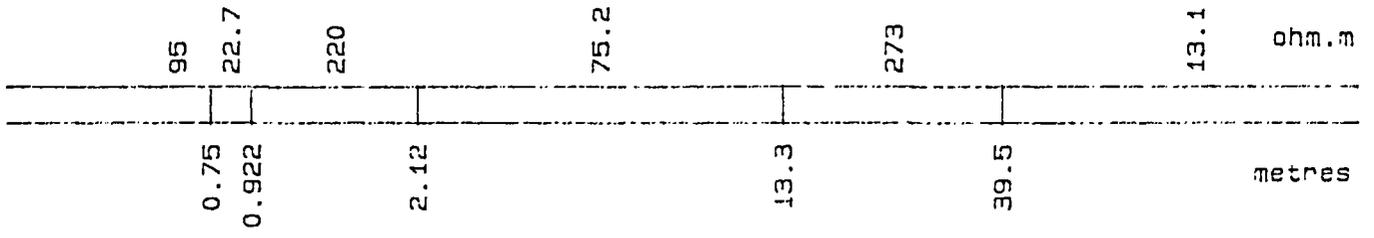
TREVOL (LES SANCIOTS)



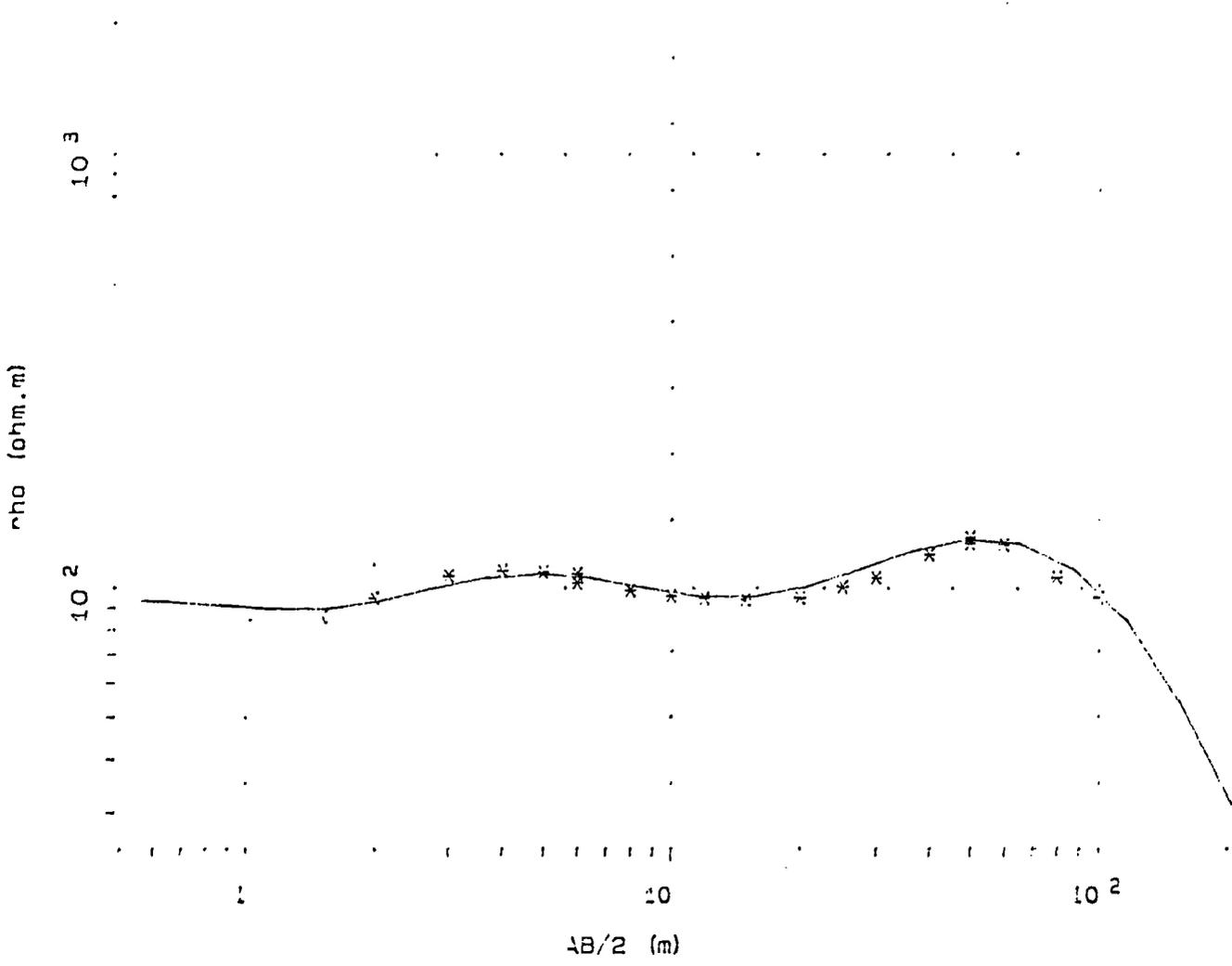
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



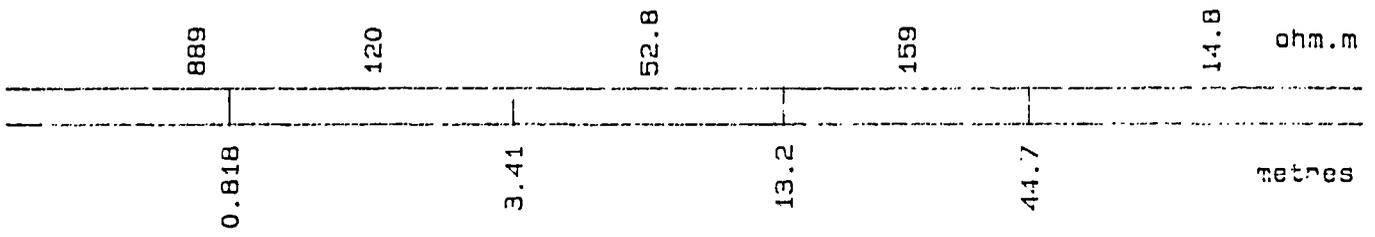
SE26



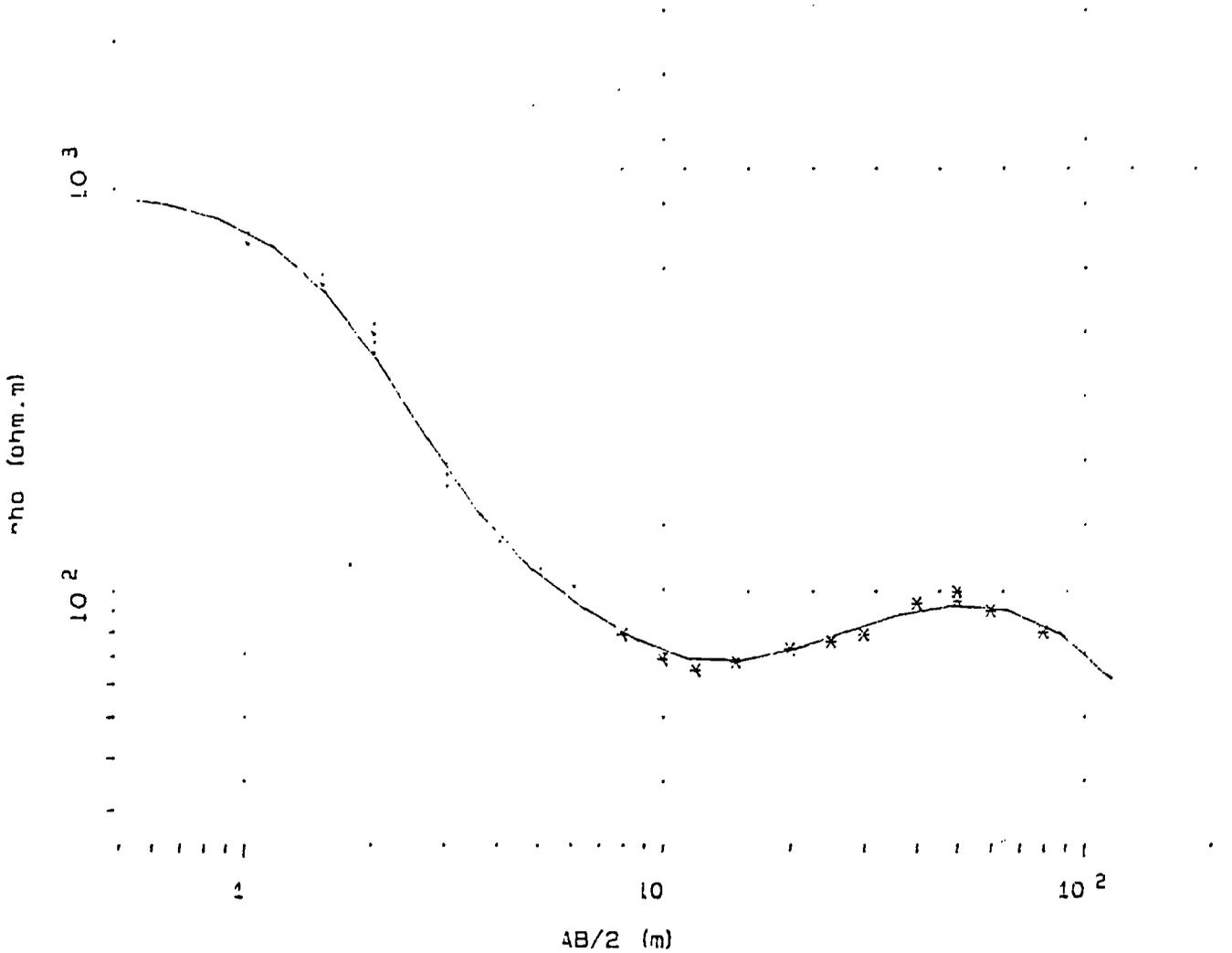
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



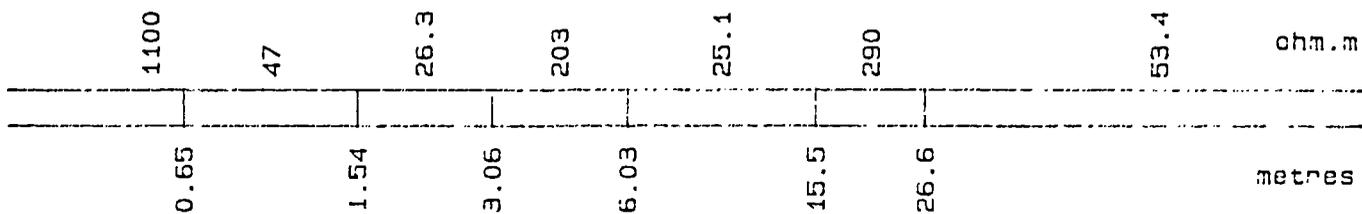
SE27



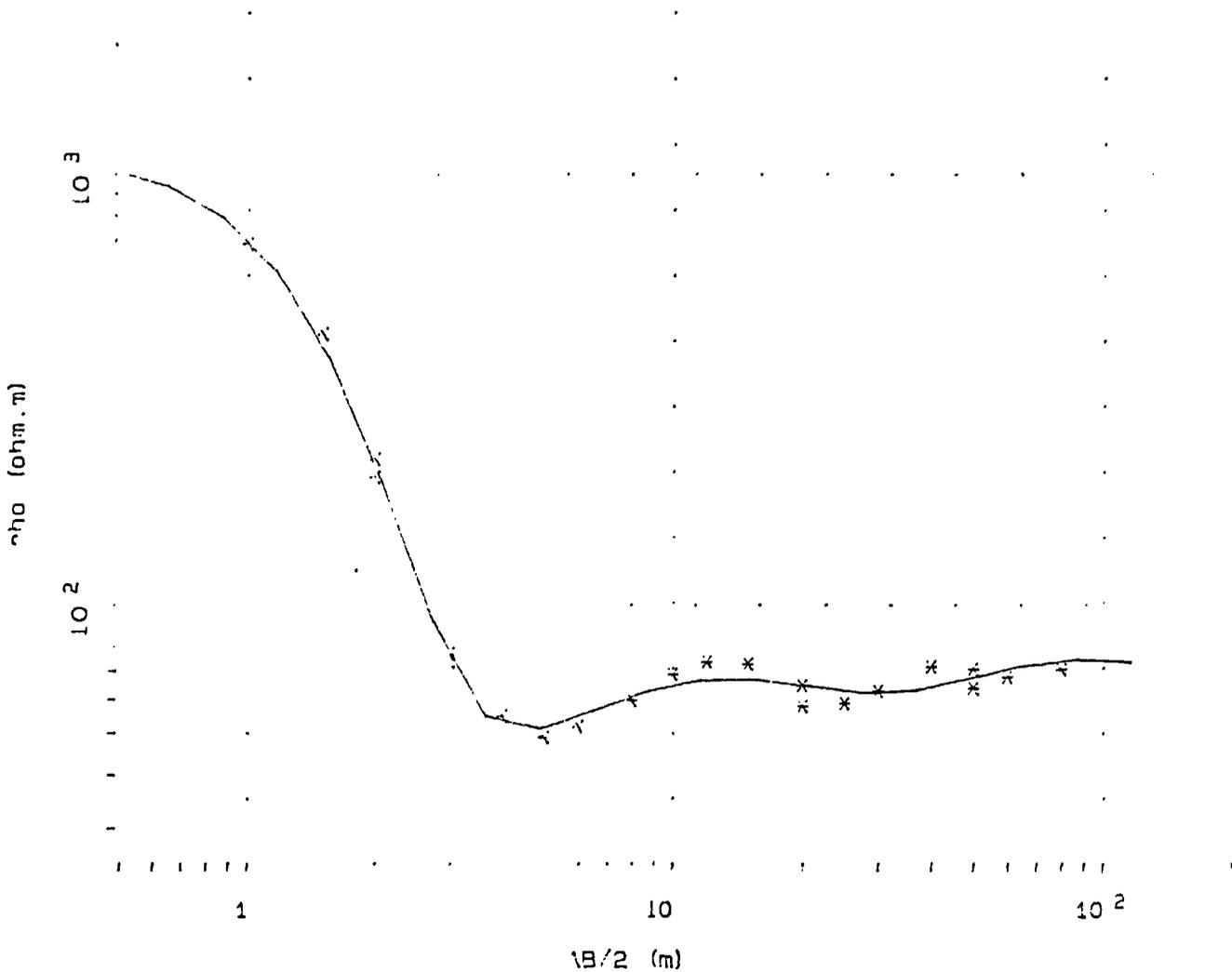
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



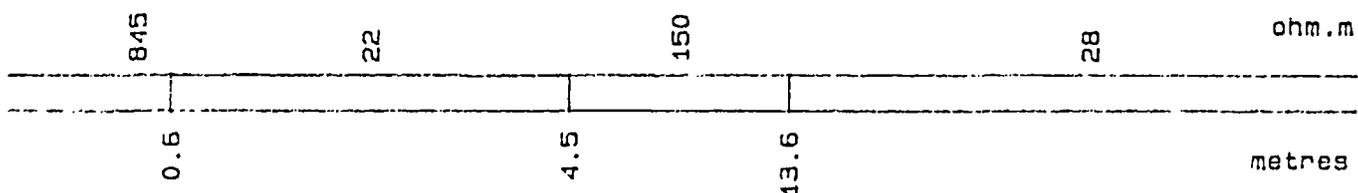
SE28



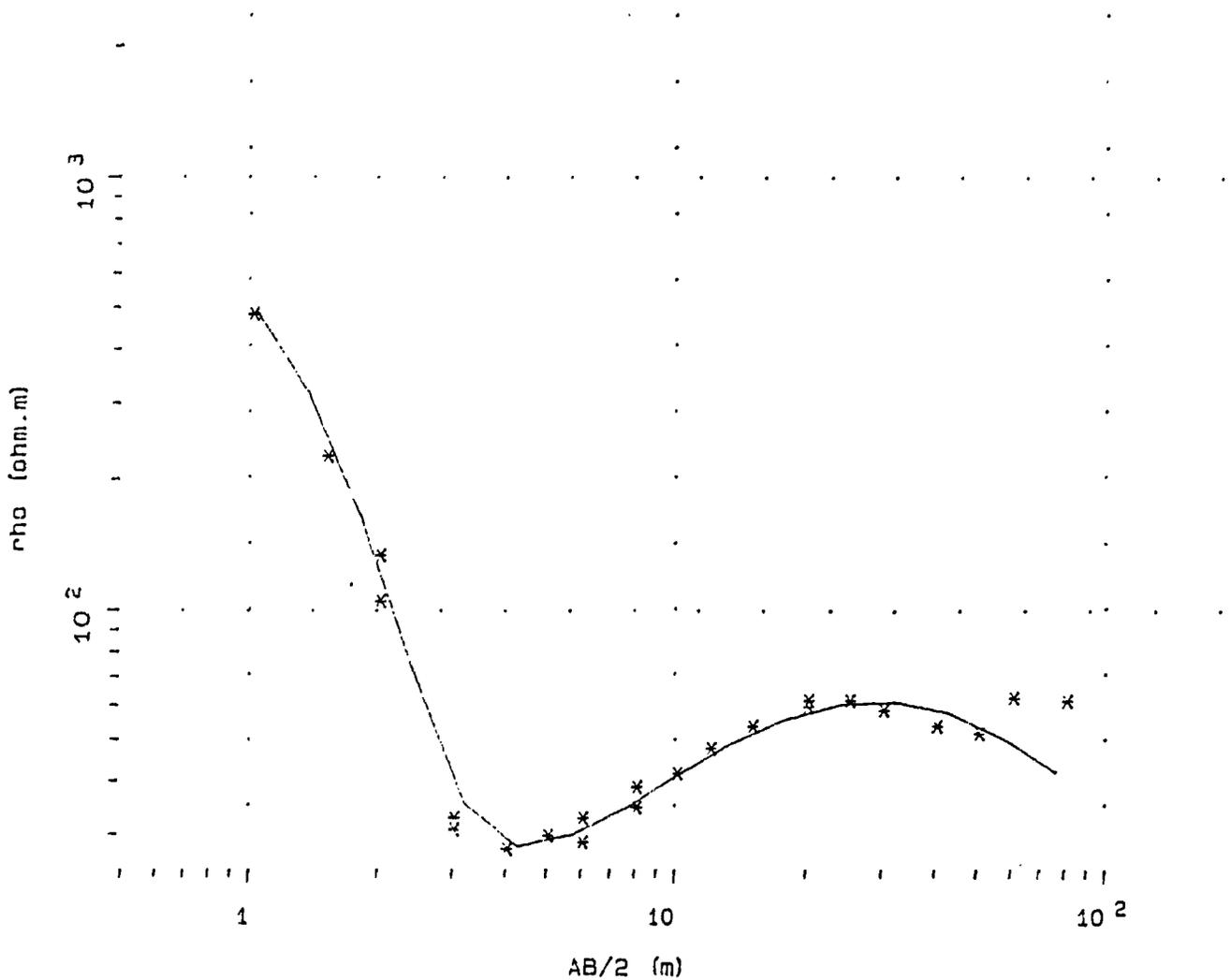
* BRGM/GPH * GRAVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



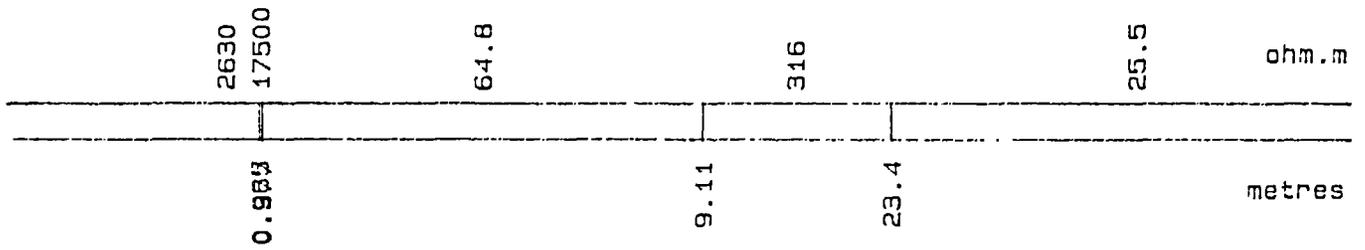
SE29



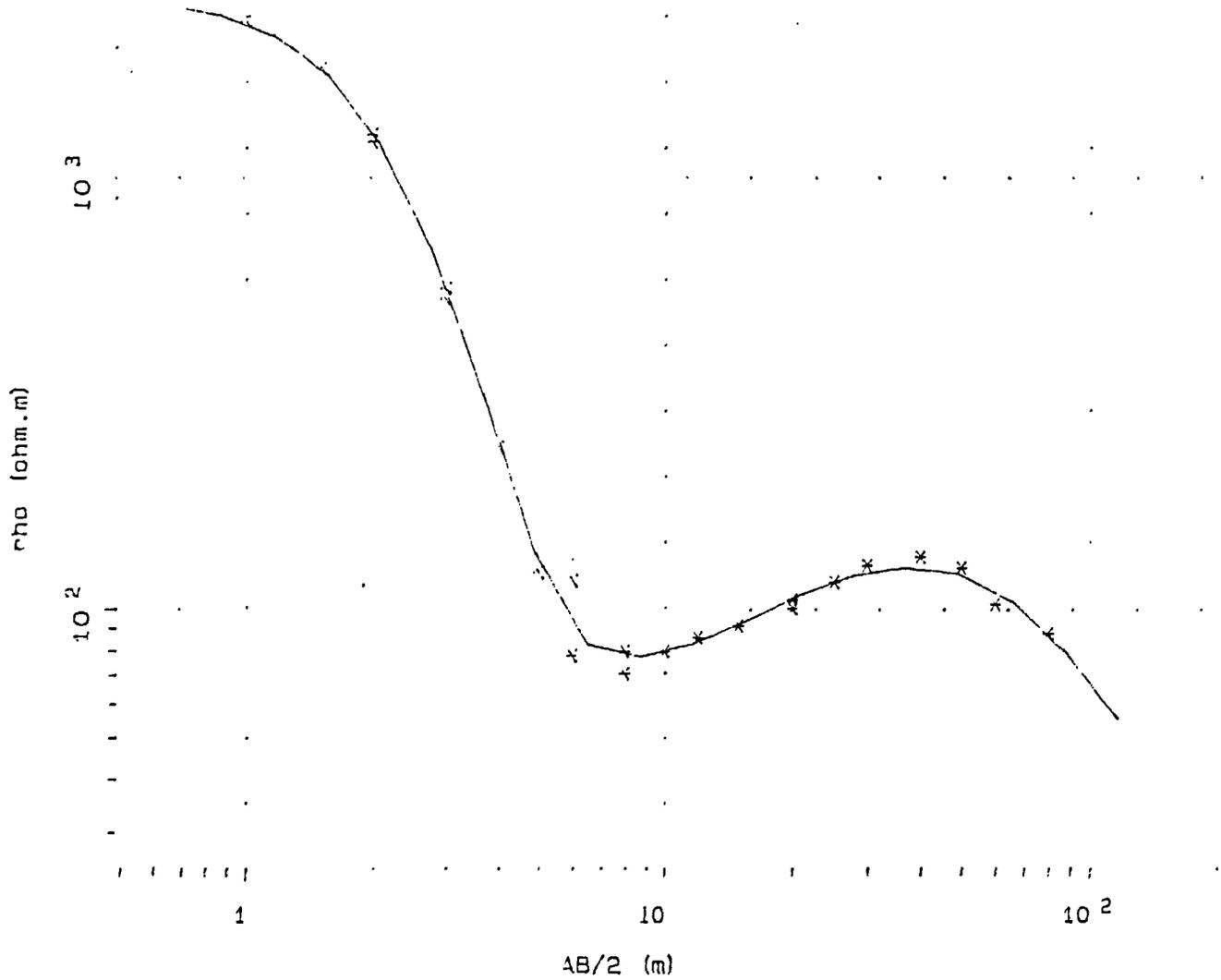
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



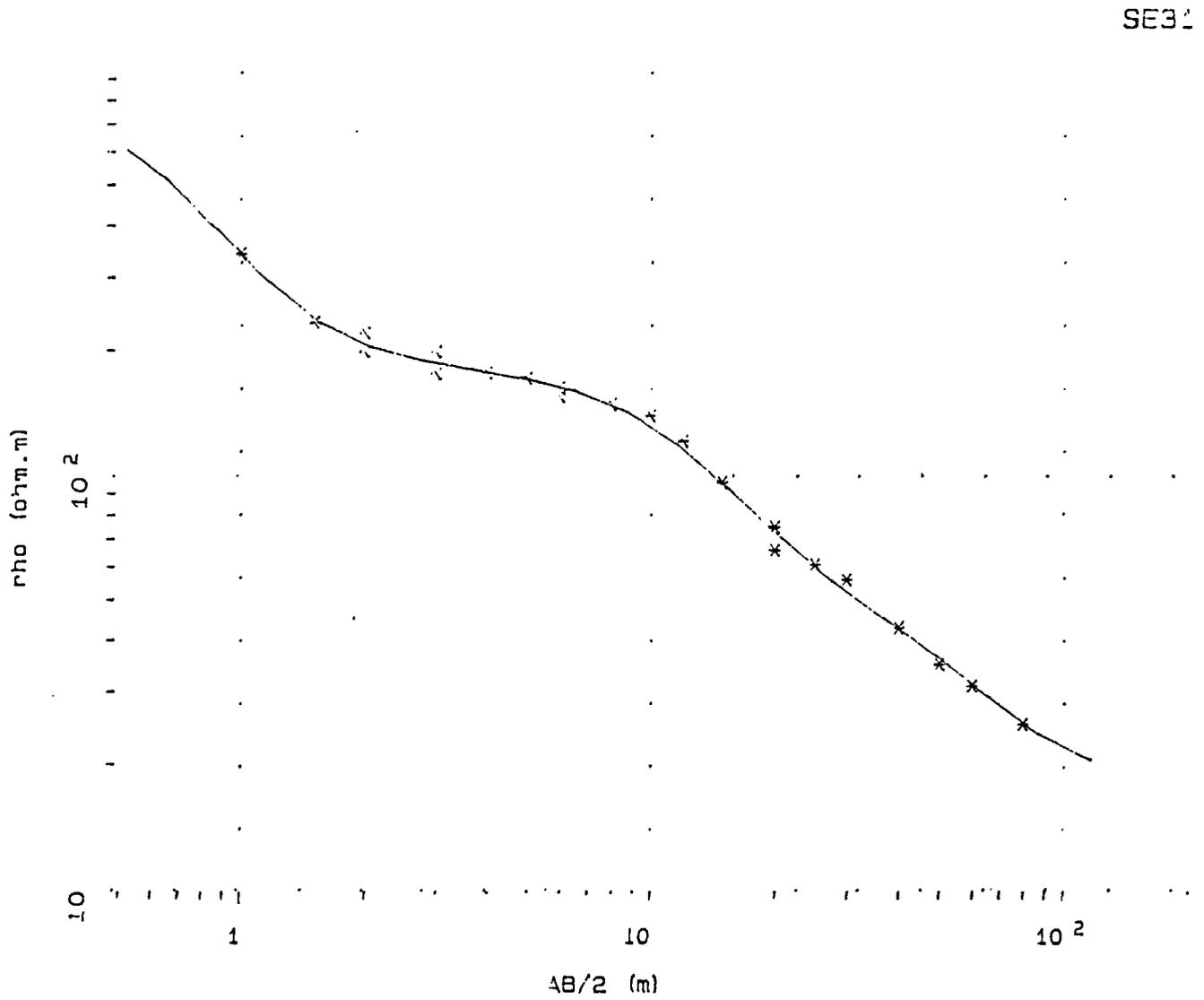
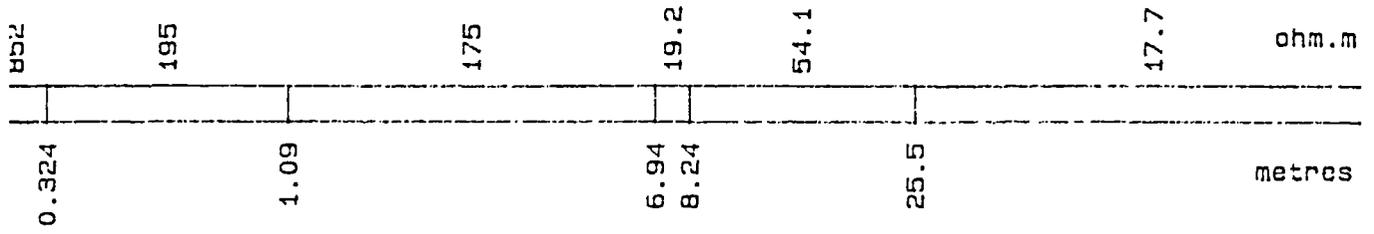
SF30



* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)

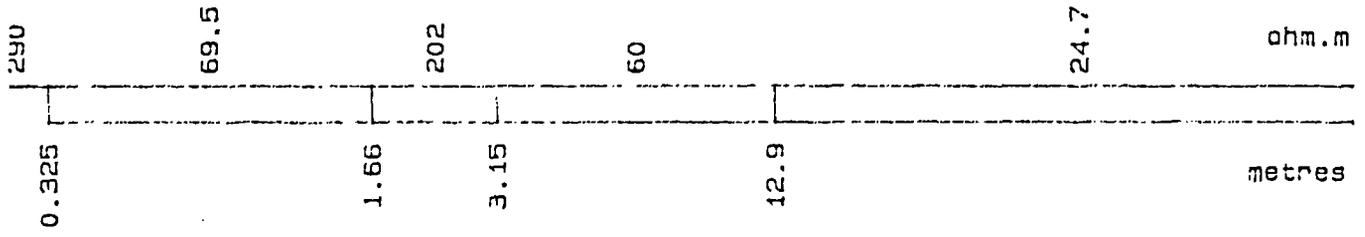


SE31

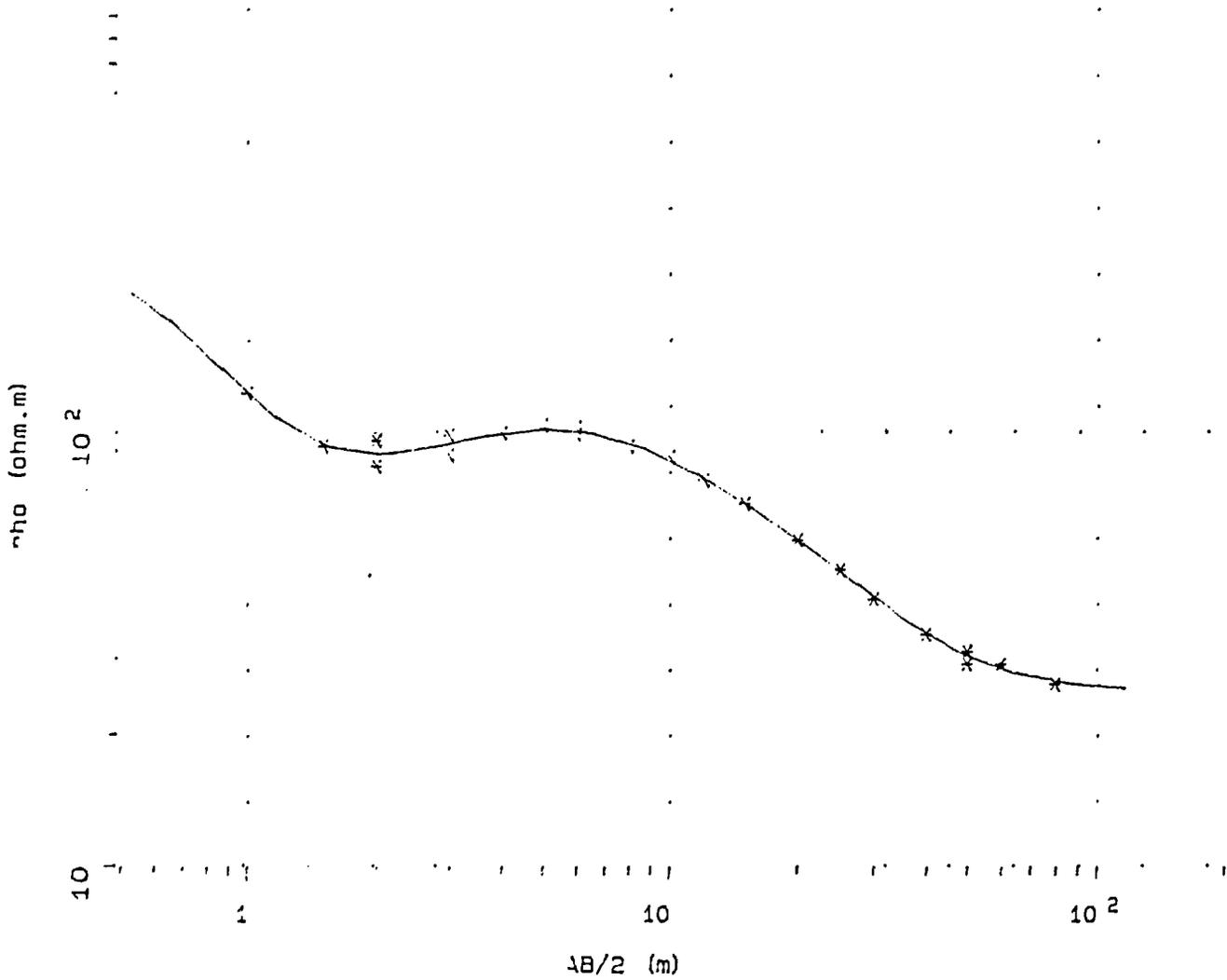
* BRGM/GPH * GRAVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



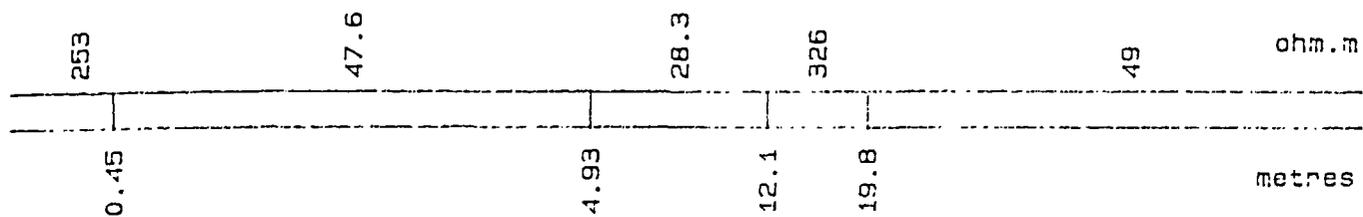
SF32



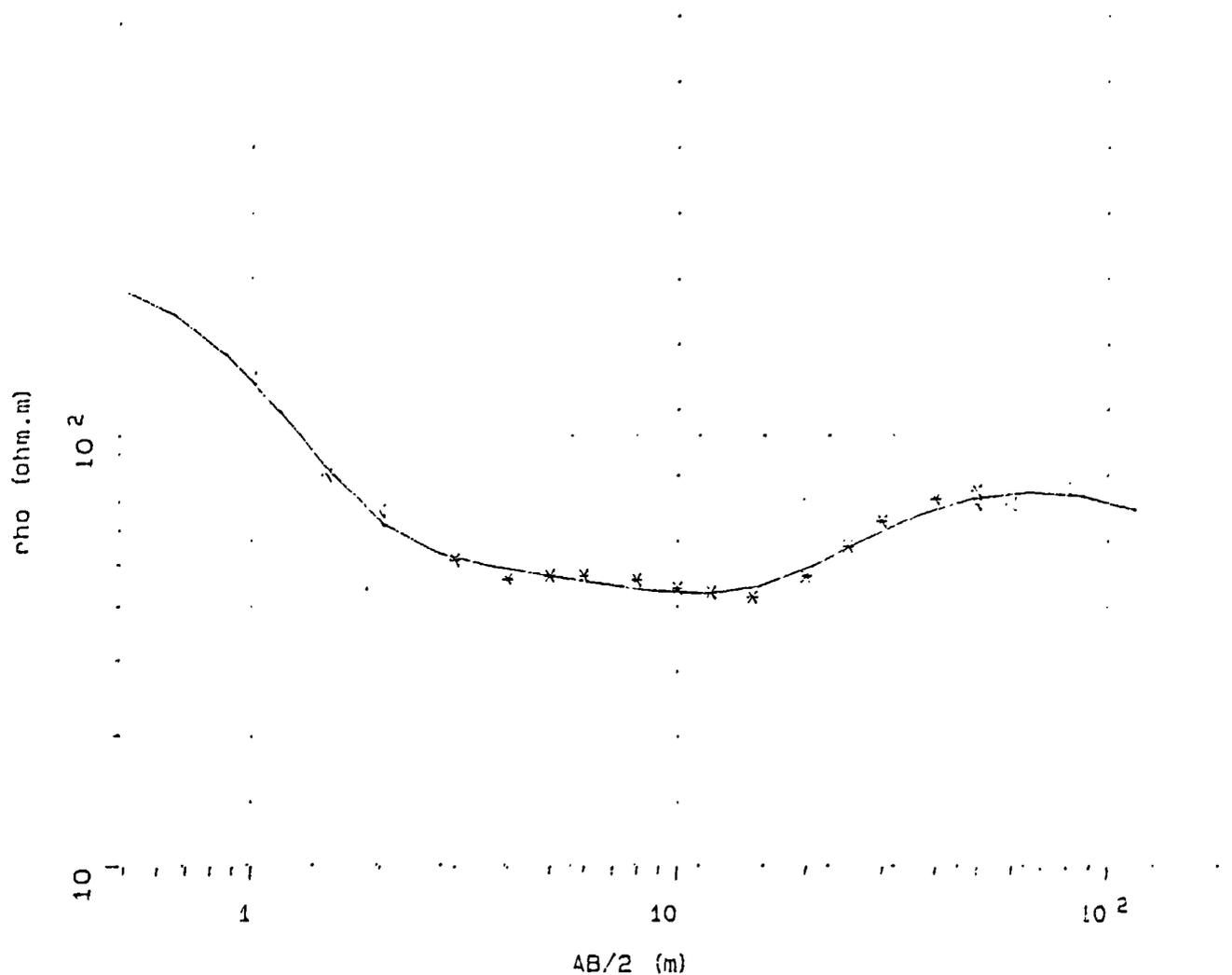
* BRGM/GPH * GRAVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



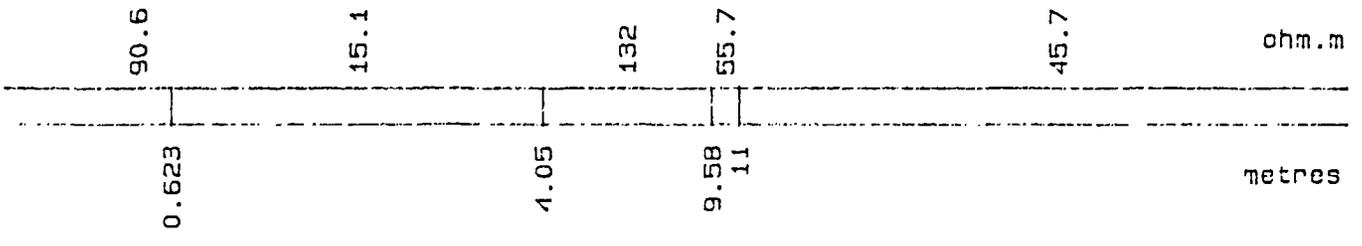
SE33



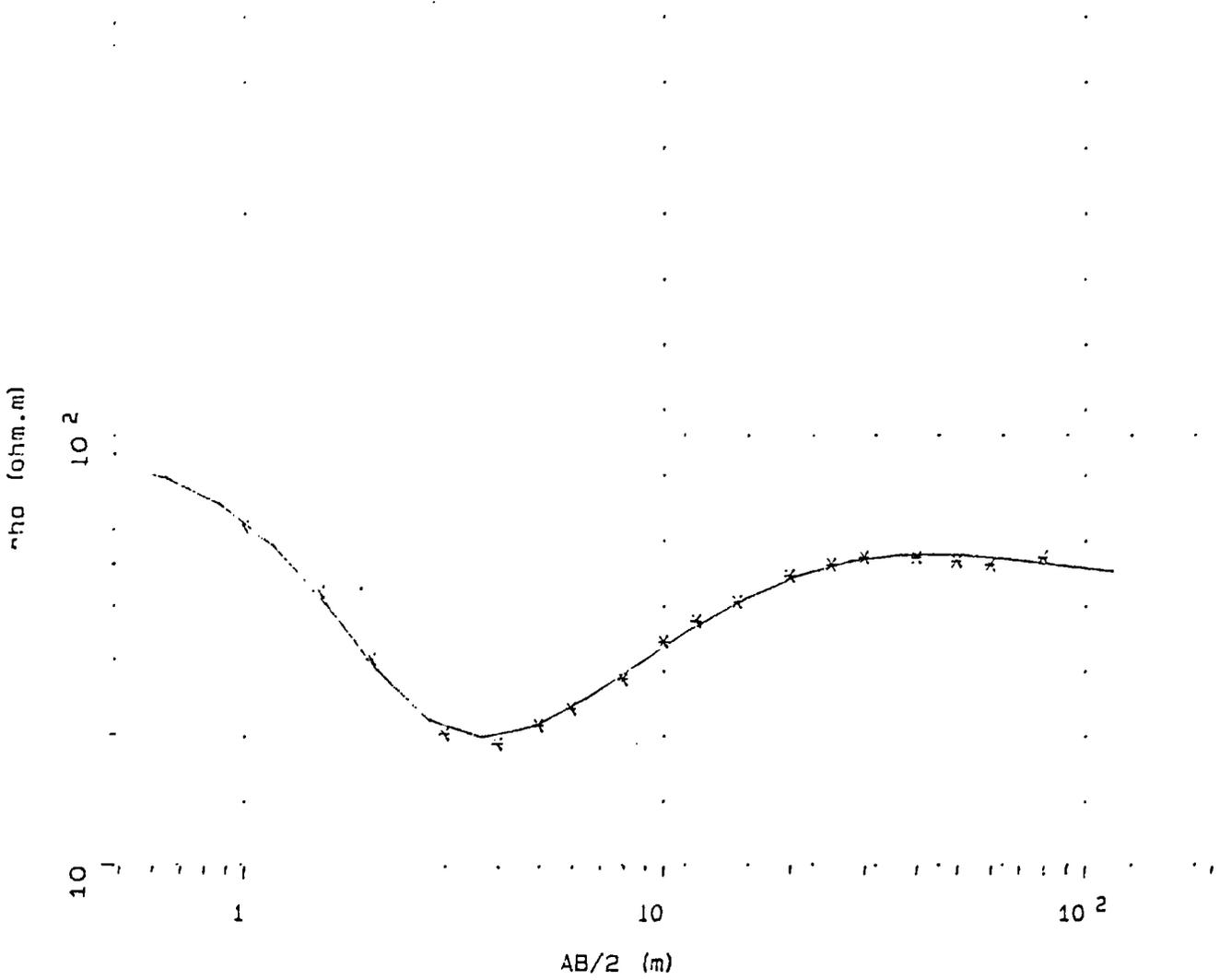
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



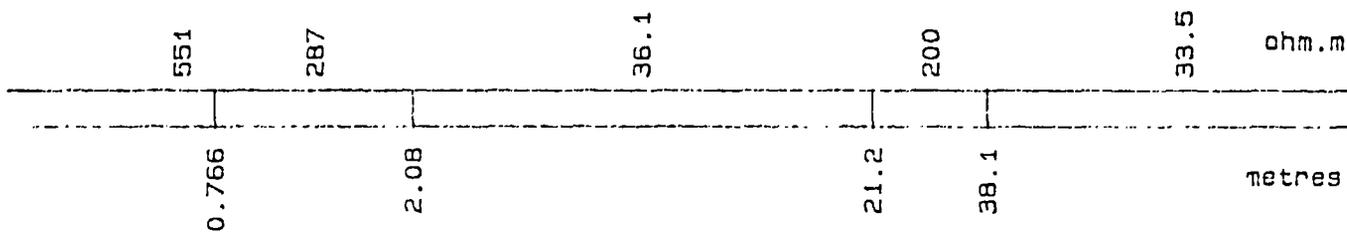
SE34



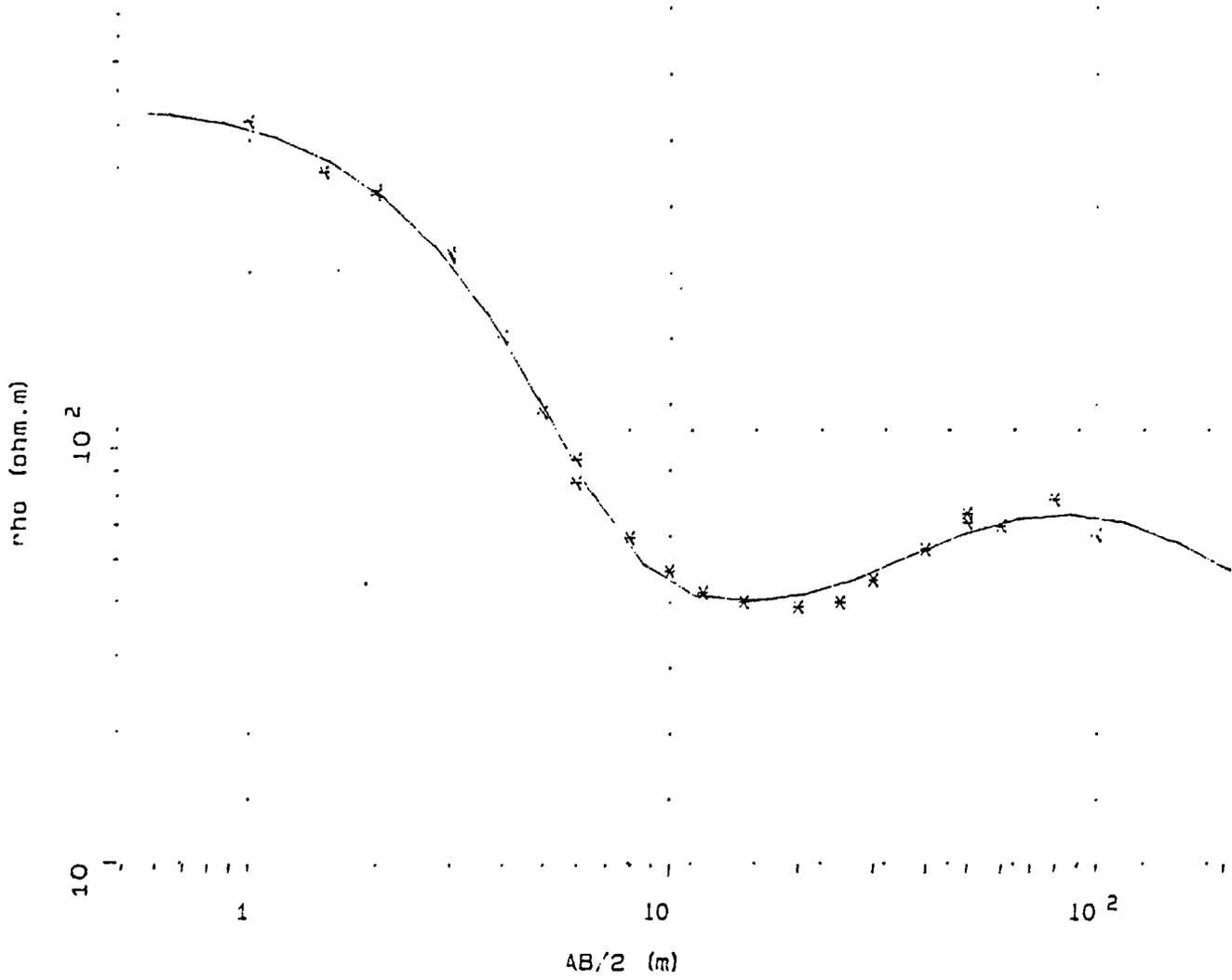
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



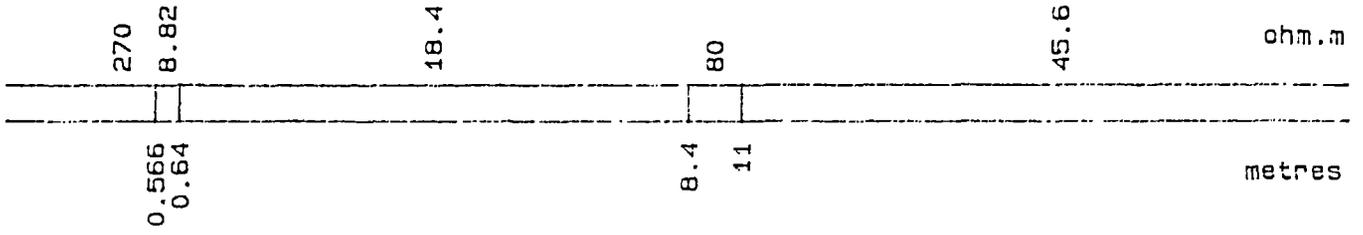
SE35



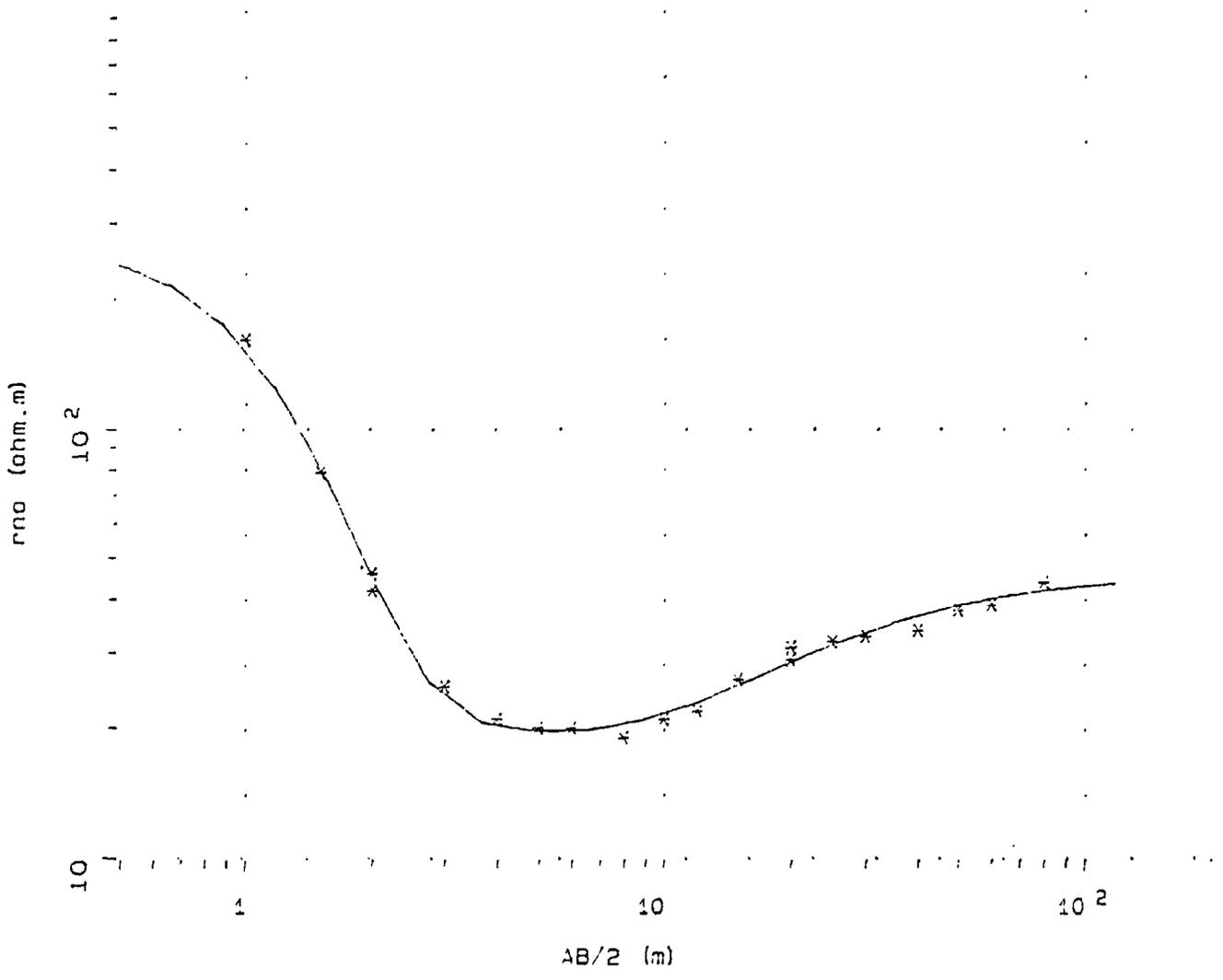
* BRGM/GPH * GRAVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



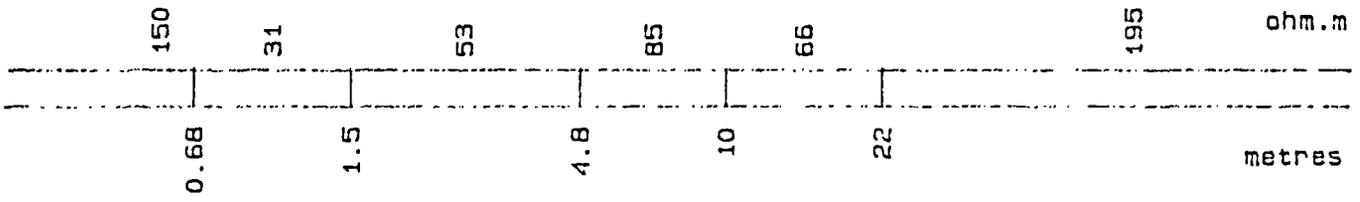
5236



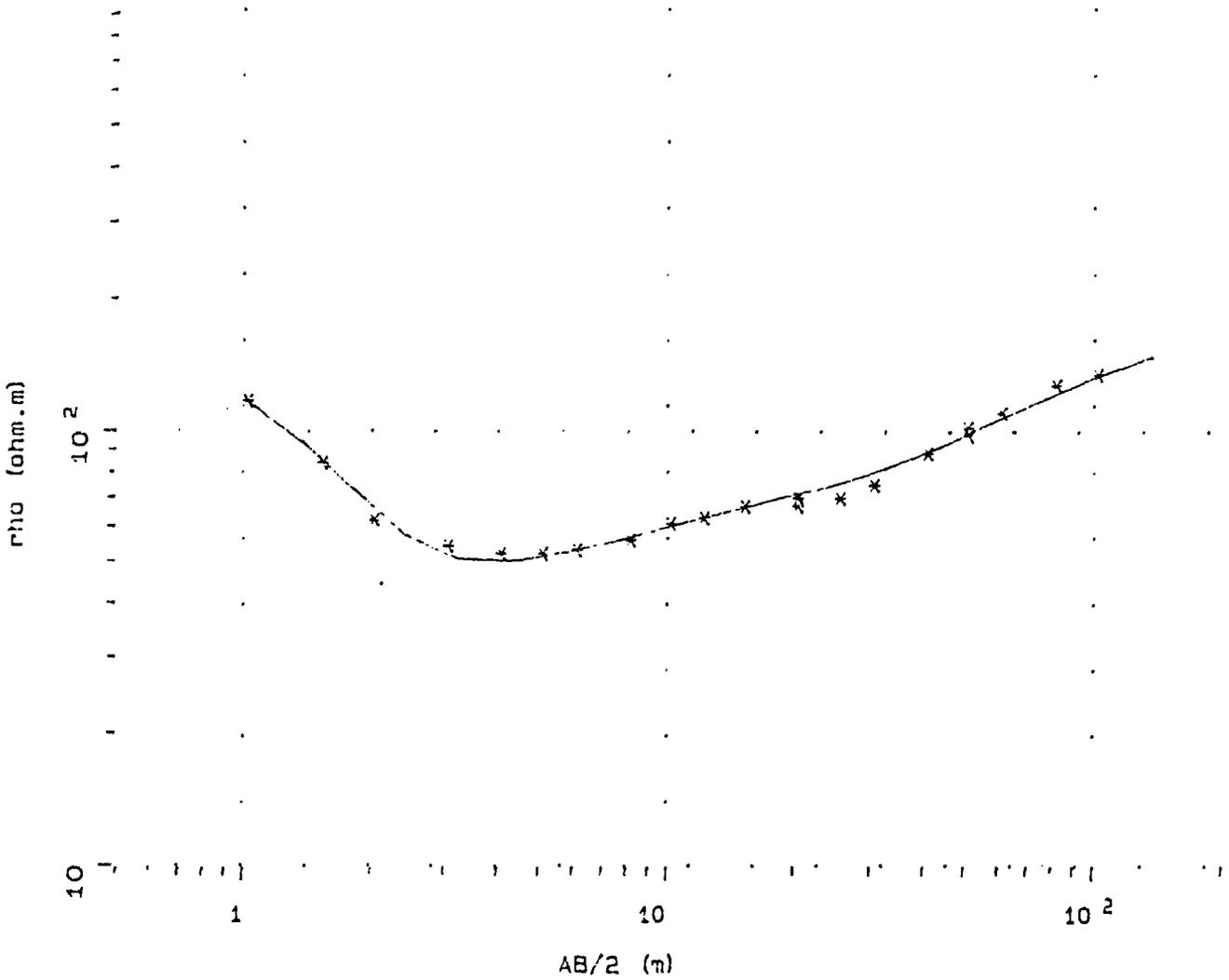
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



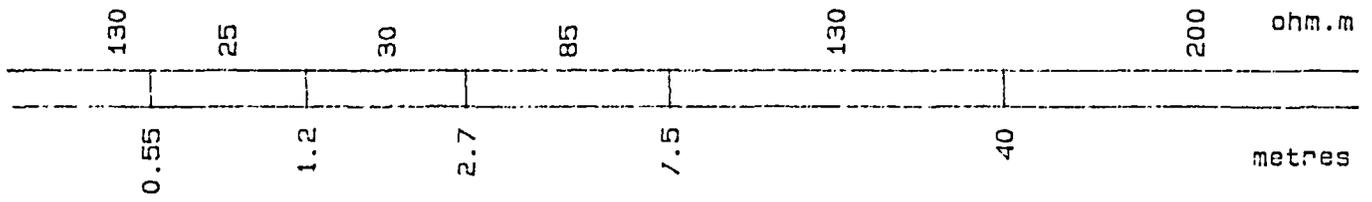
SE37



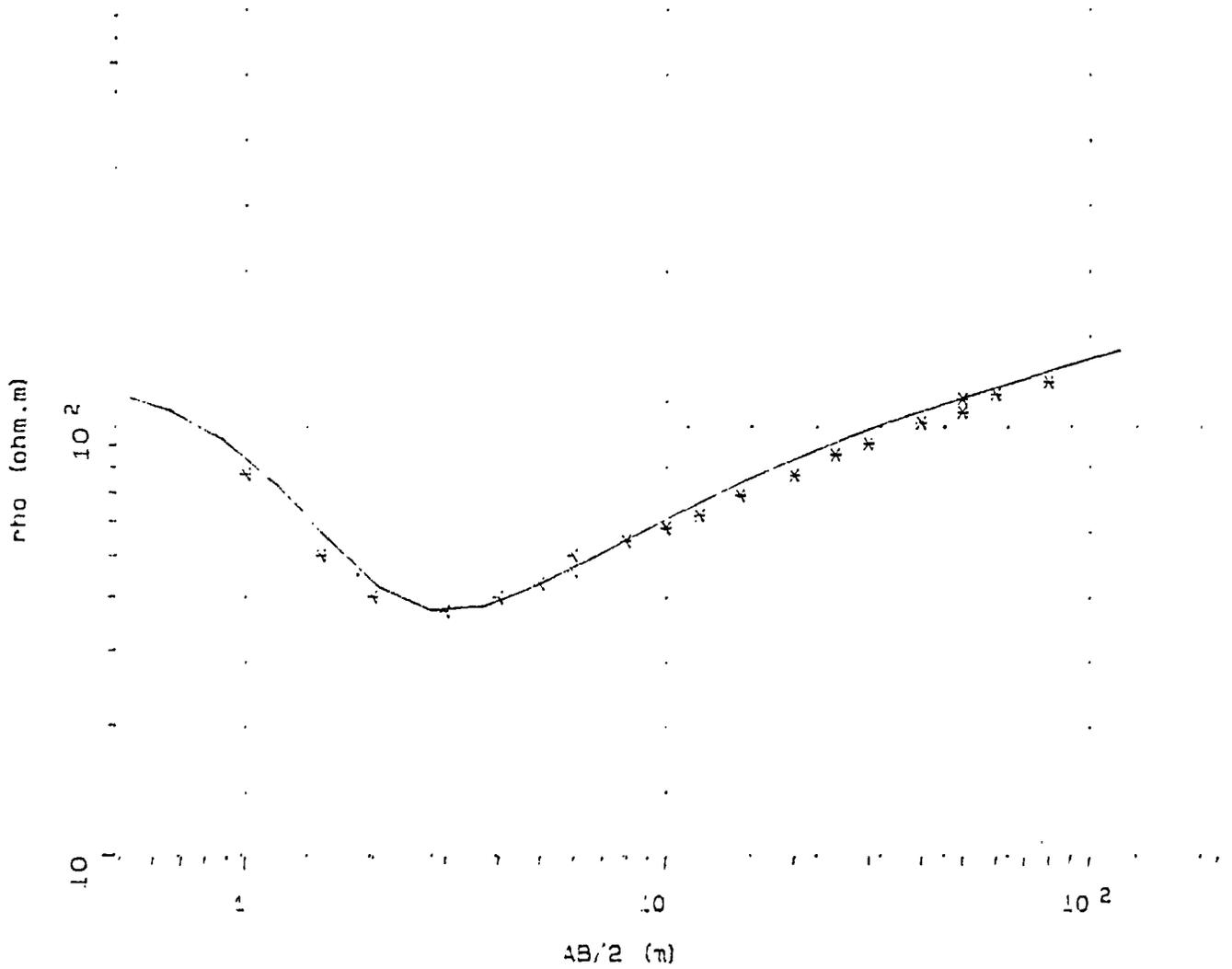
* BRGM/GPH * GRAVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOIS)



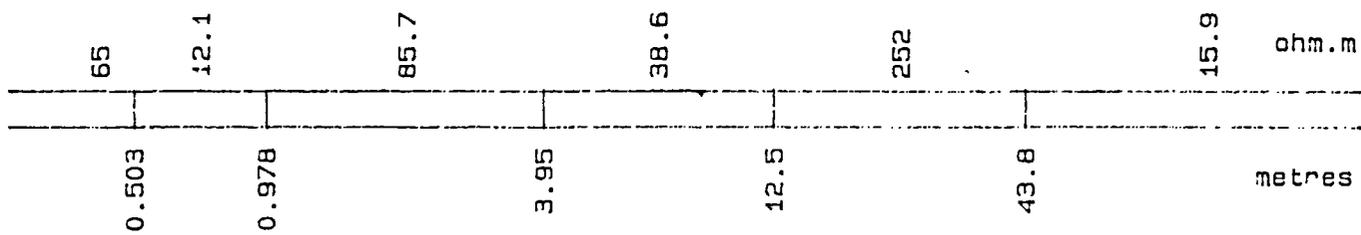
SE38



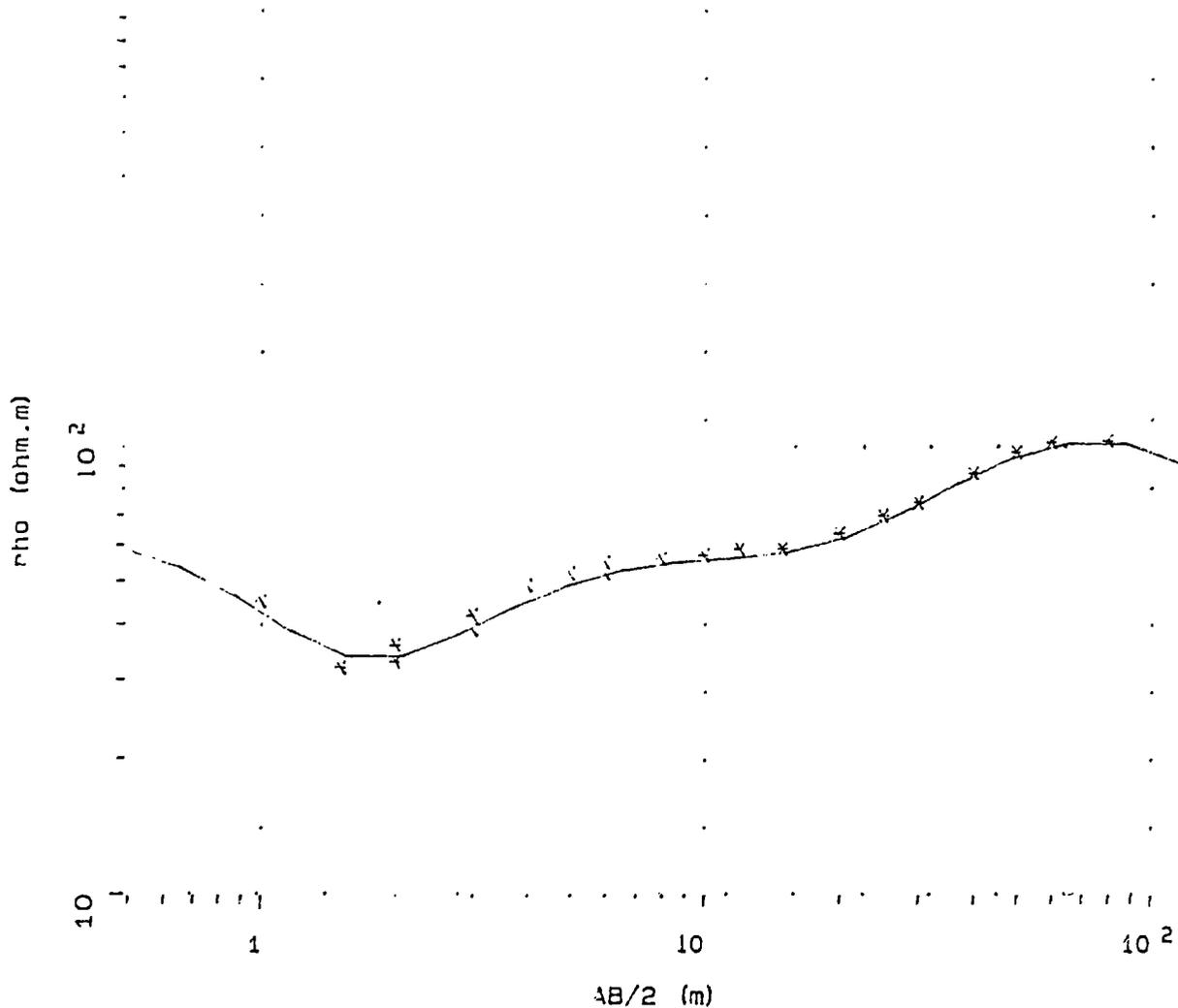
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



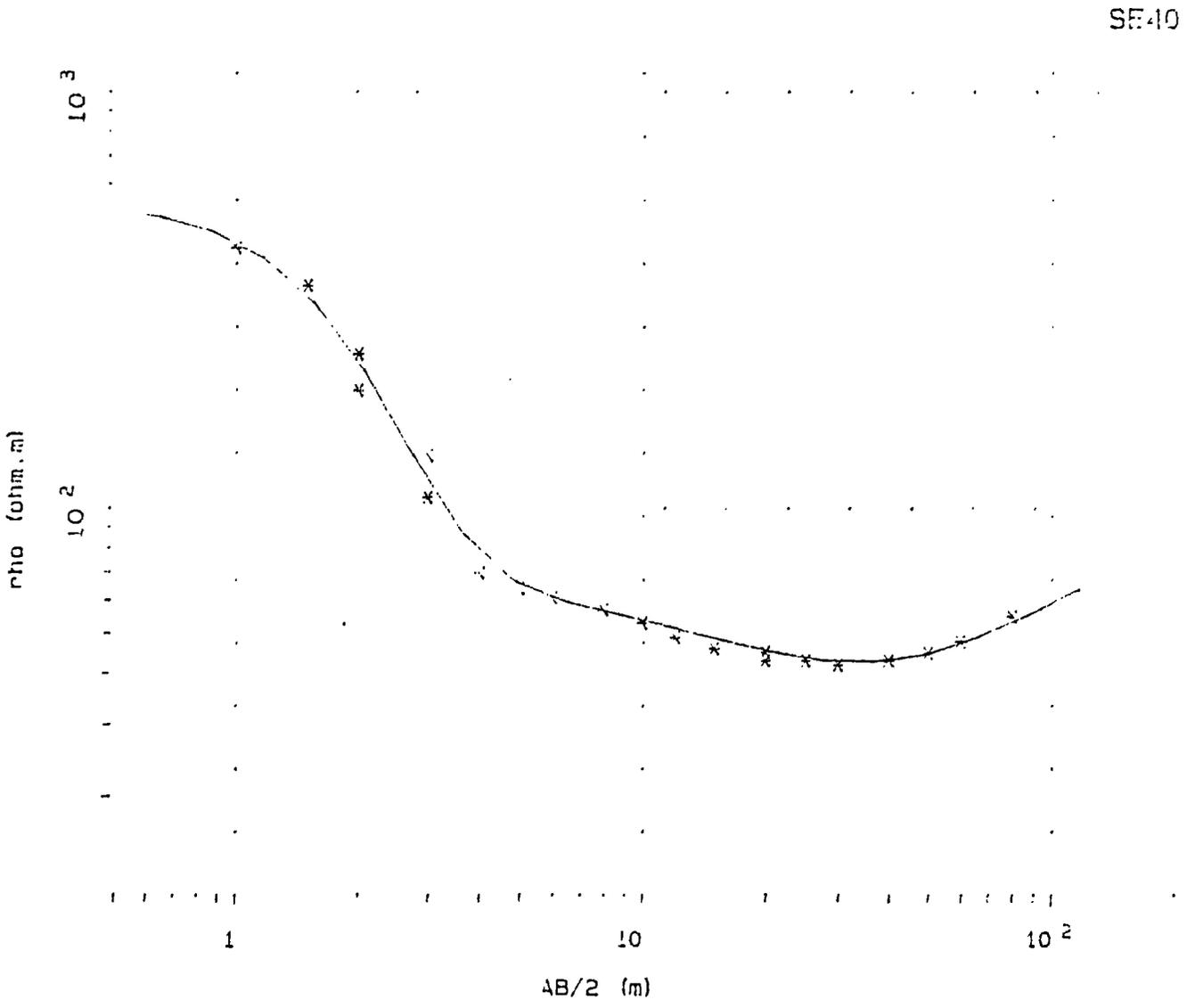
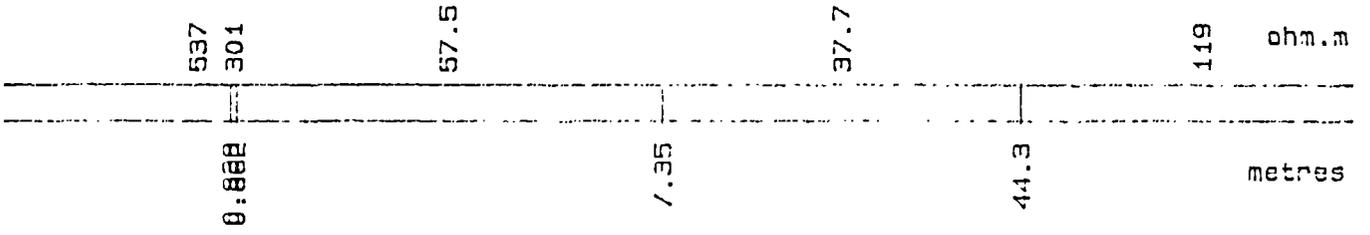
SE39



* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

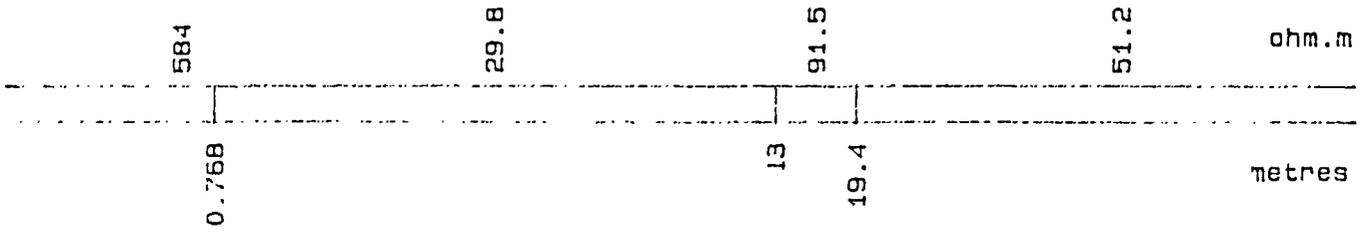
TREVOL (LES SANCIOTS)



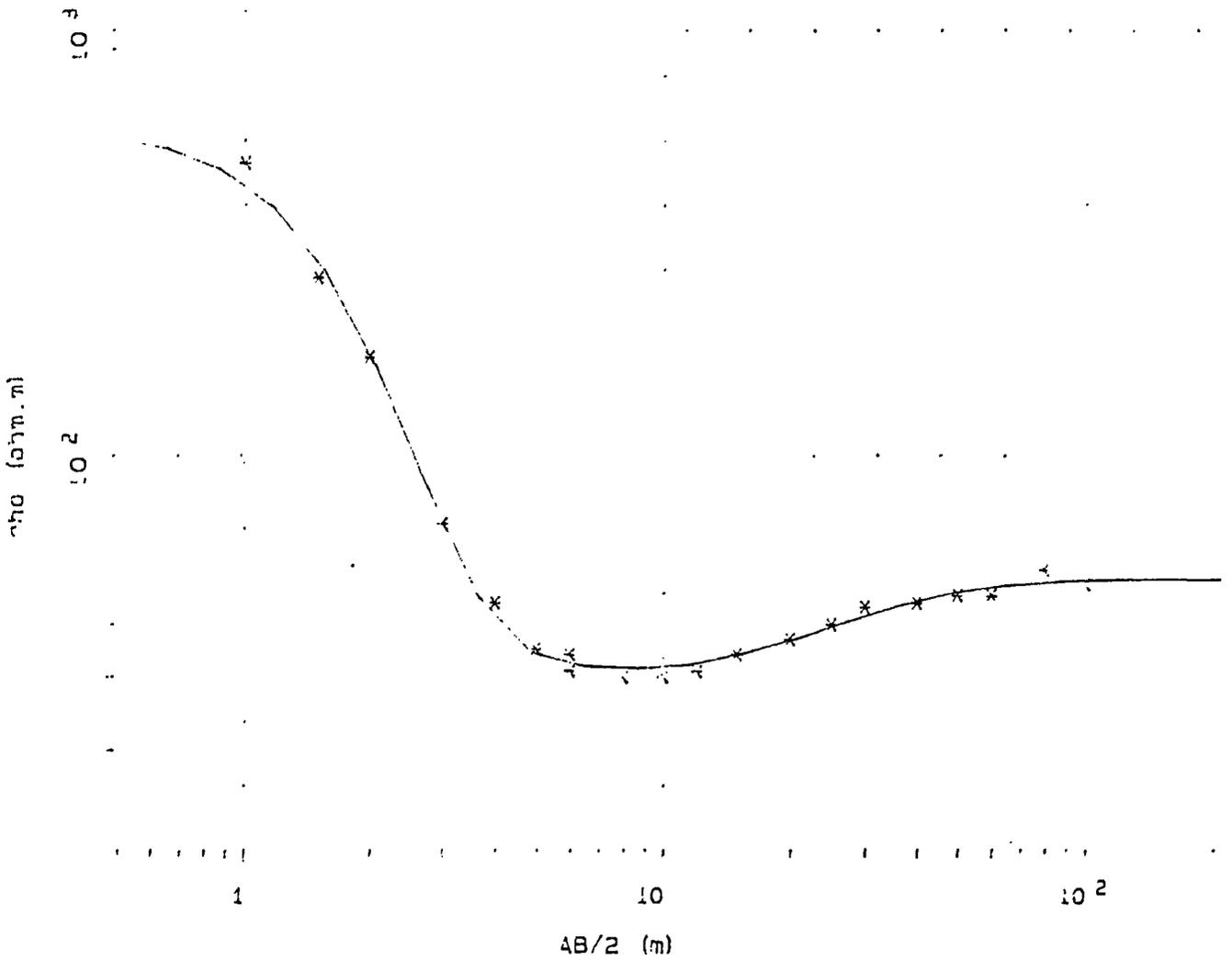
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



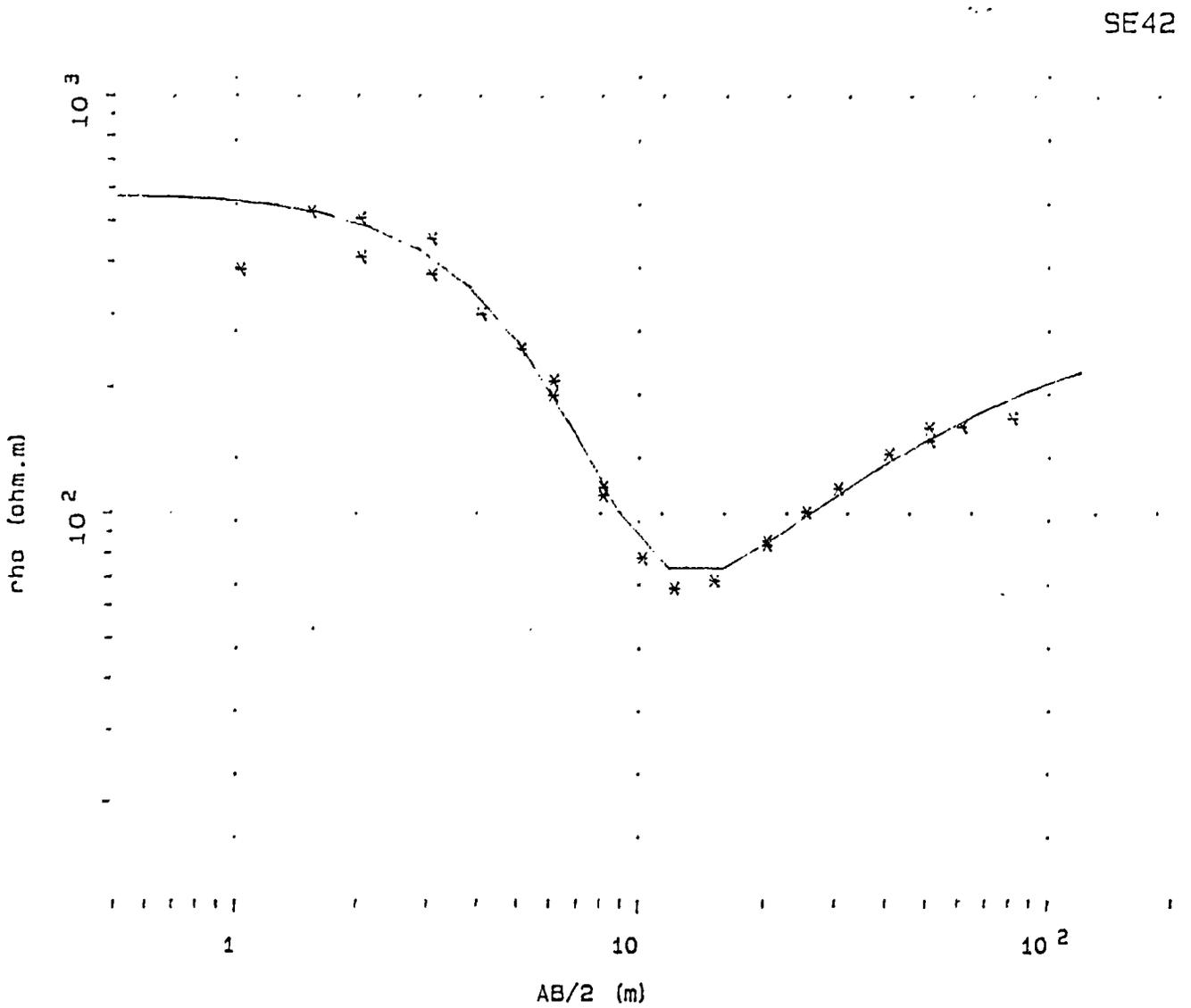
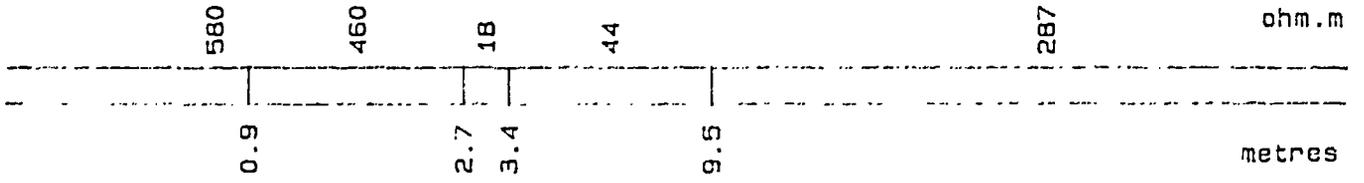
SF41



* BRGM/GPH * GRAVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)

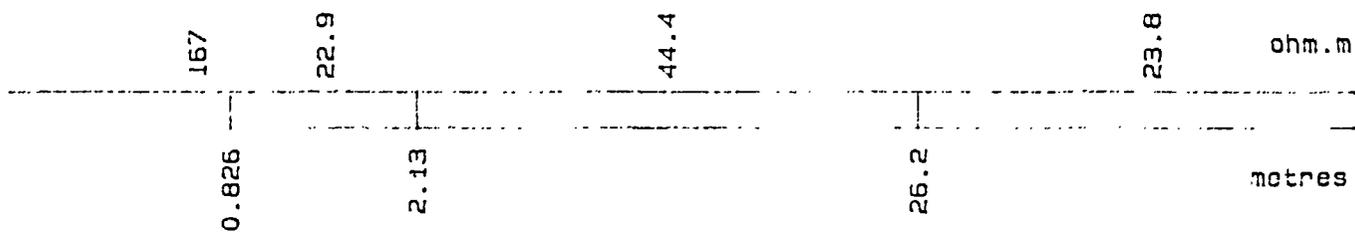


SE42

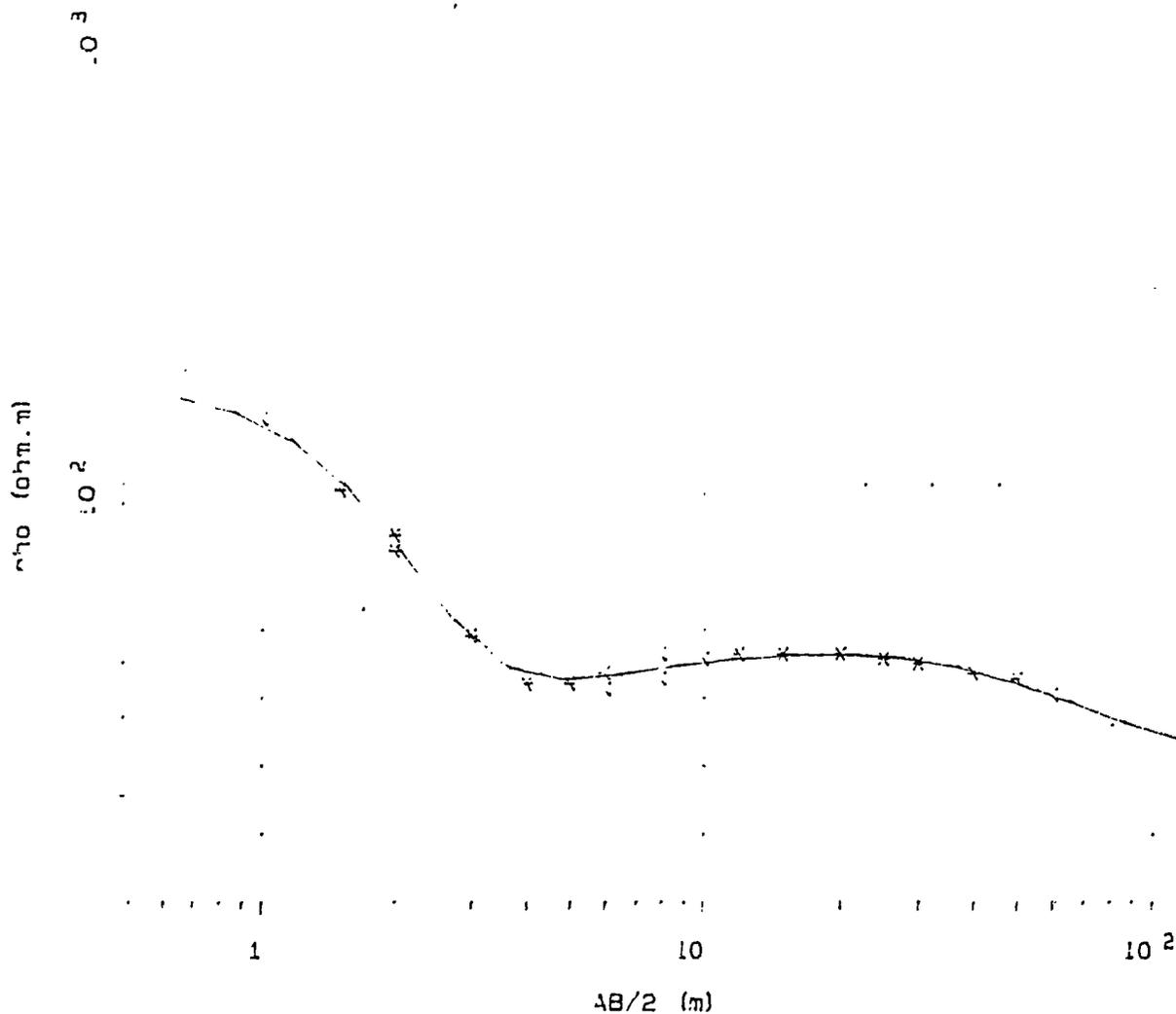
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



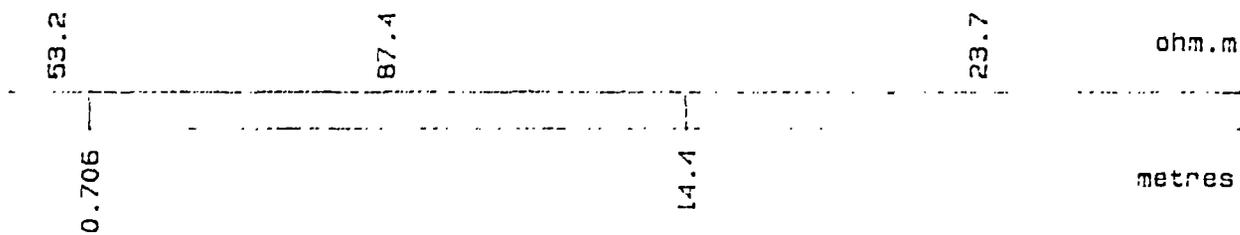
SF43



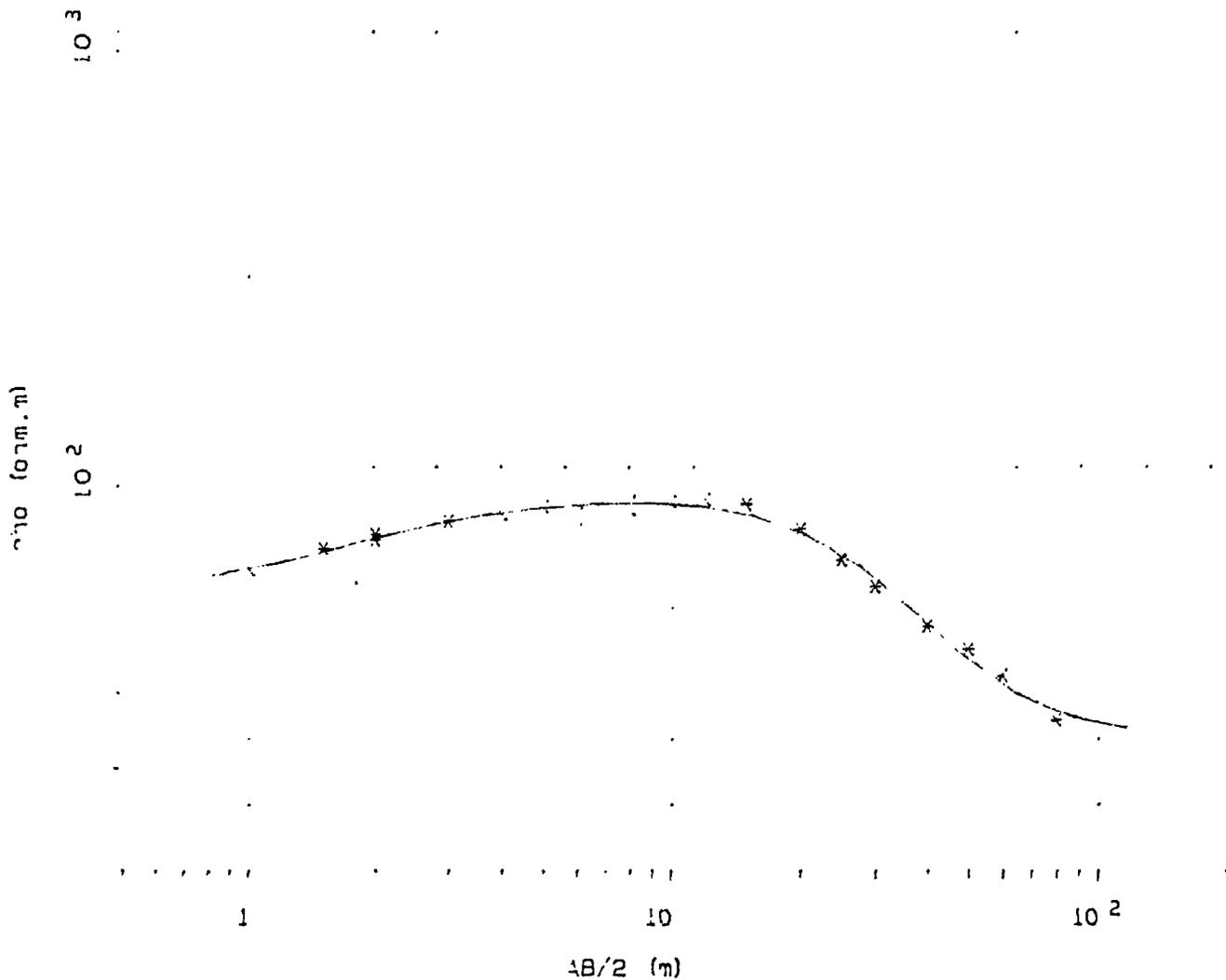
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



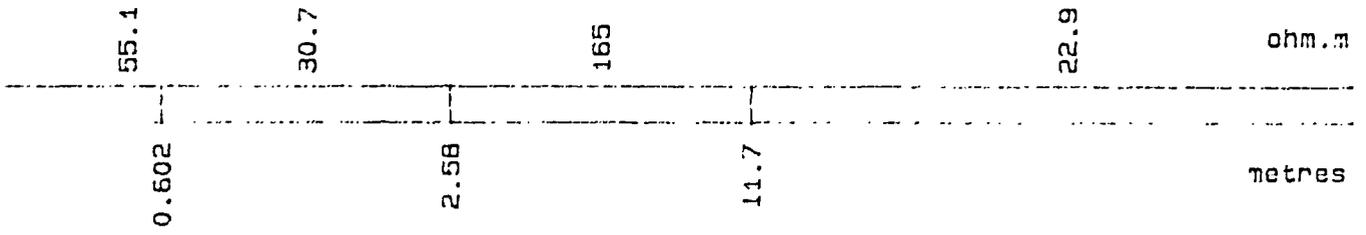
SF 44



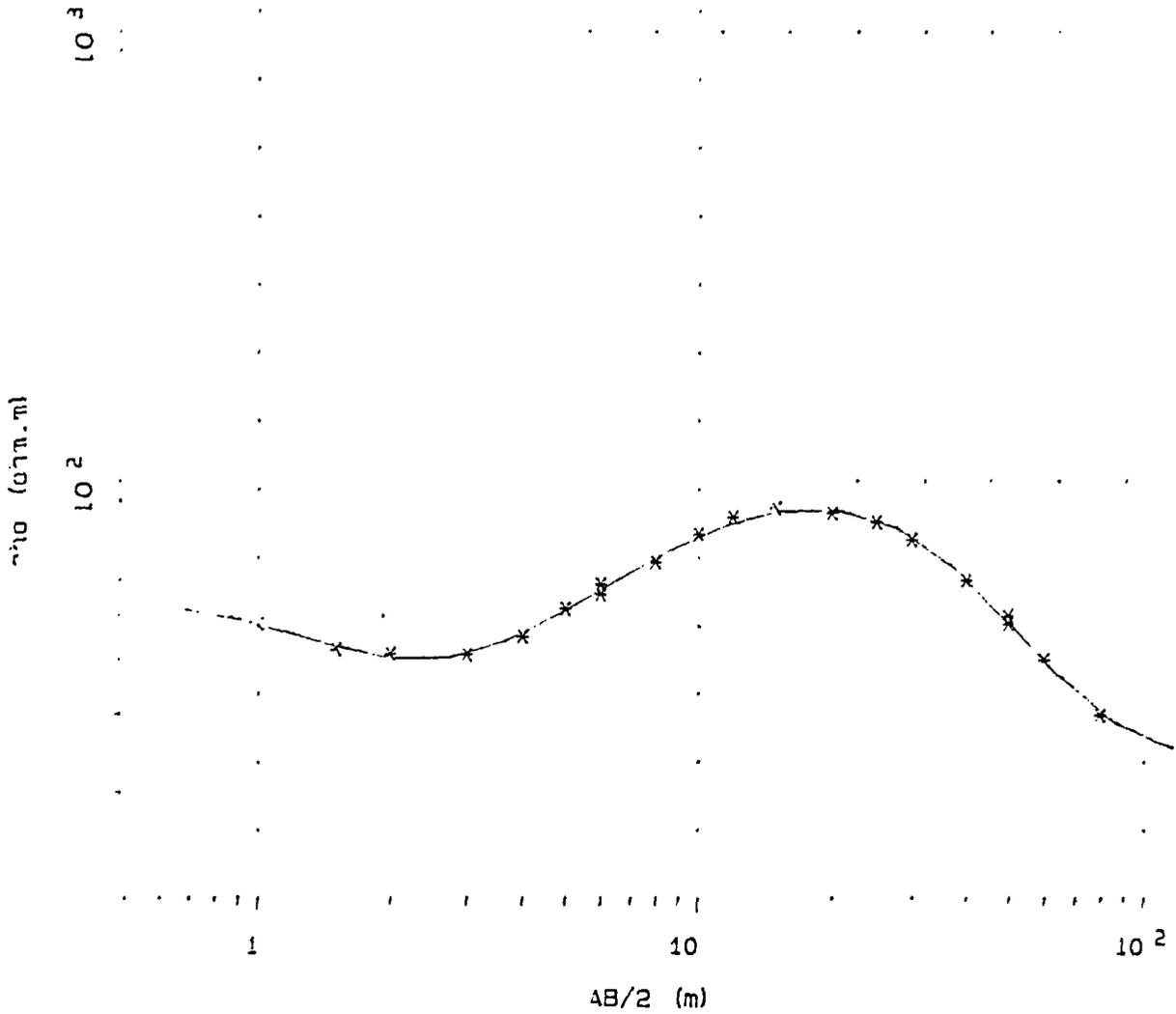
* BAGM/GPH * GRAVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



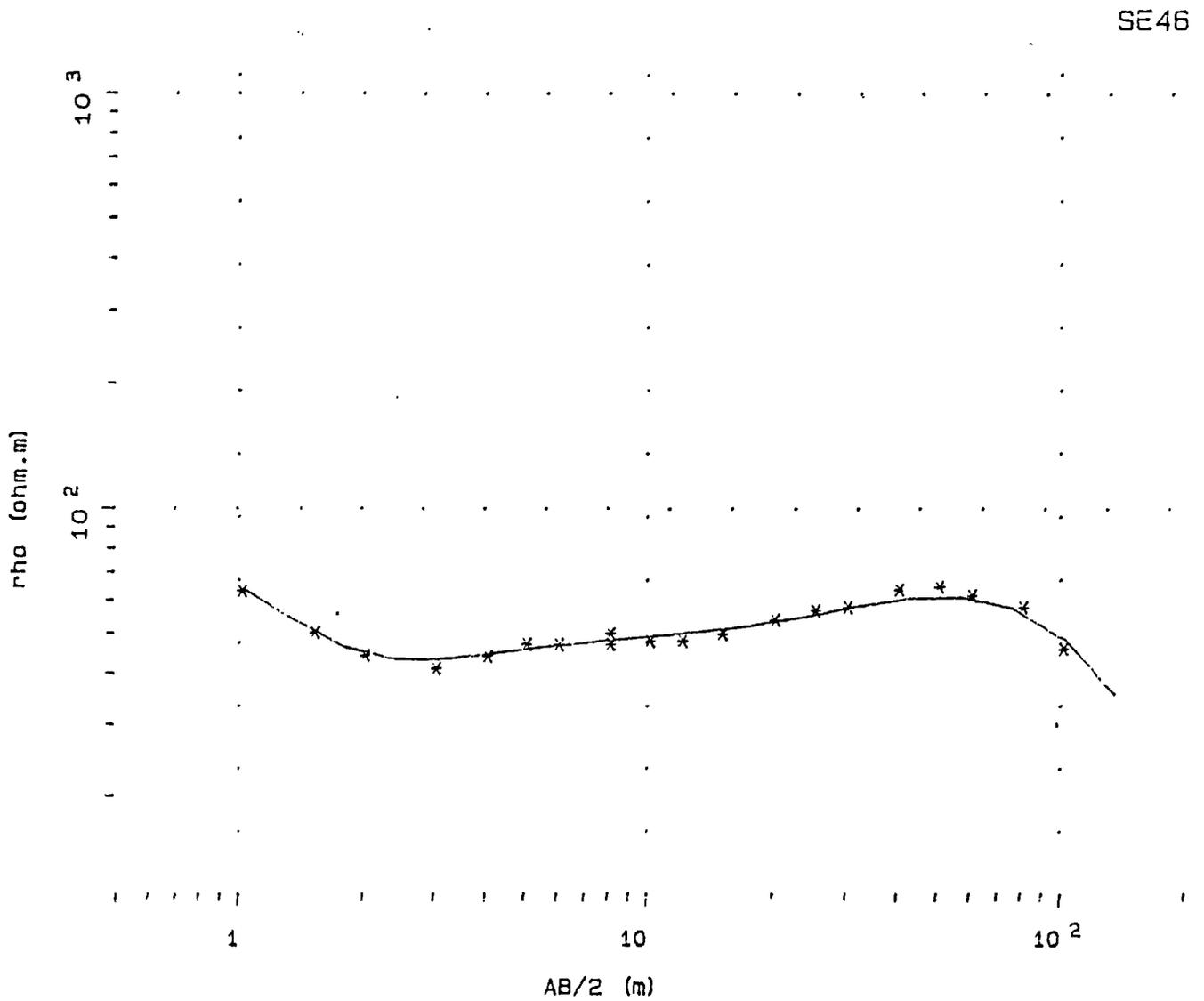
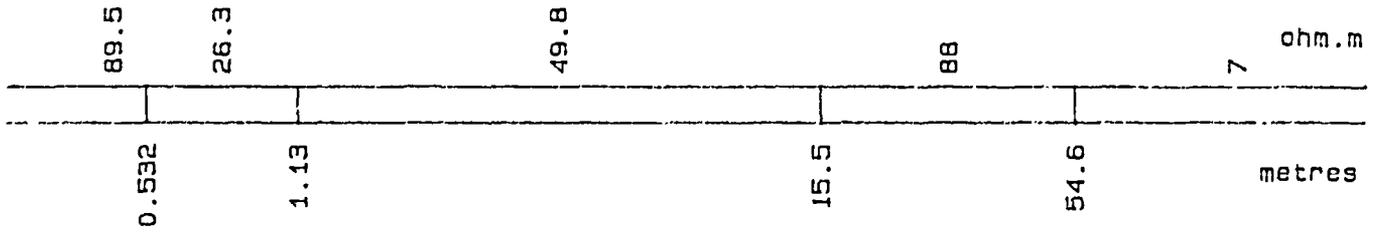
SF 15



* BRGM/GPH * GRAVEL *

Schlumberger

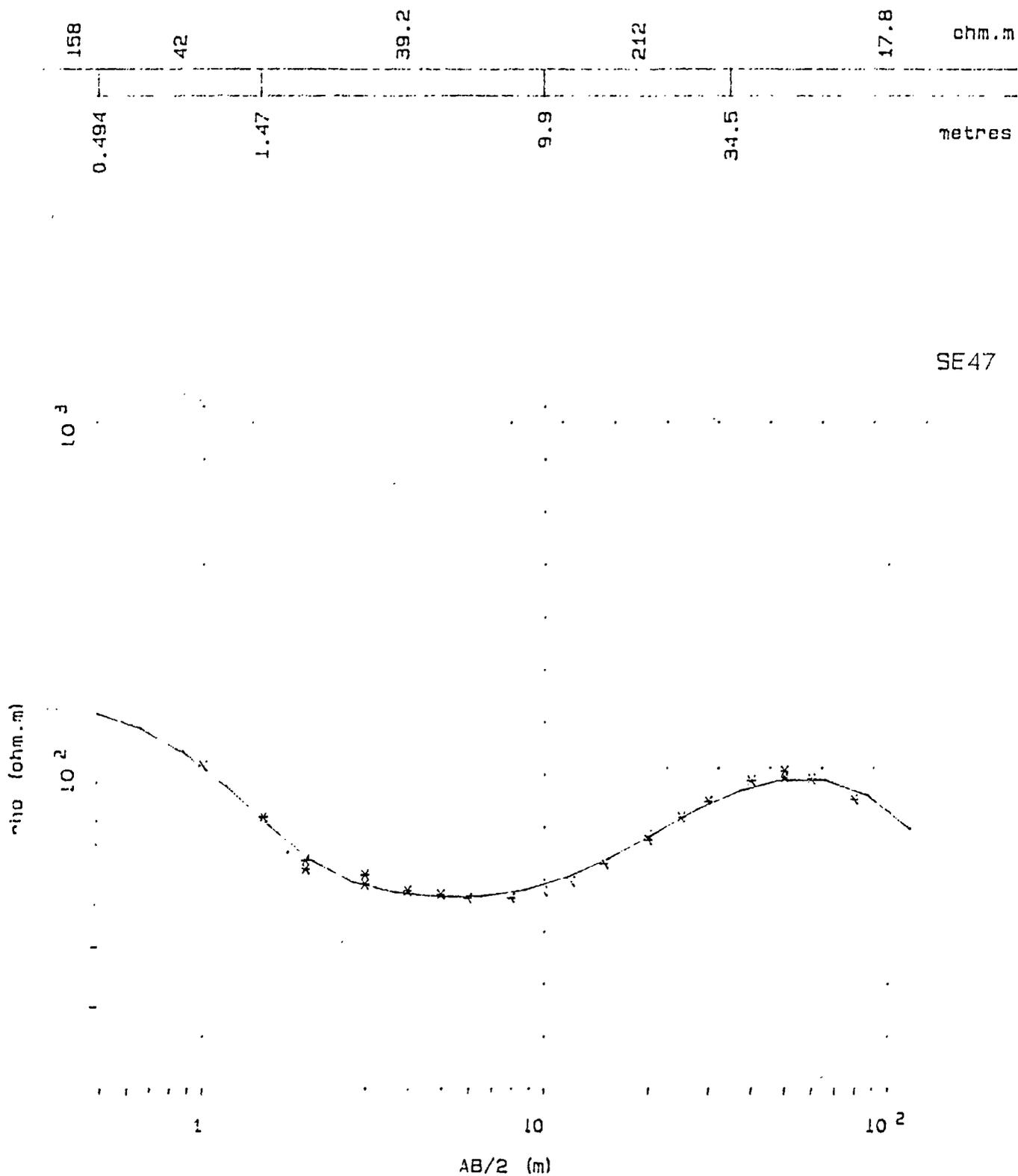
TREVOL (LES SANCIOTS)



* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)

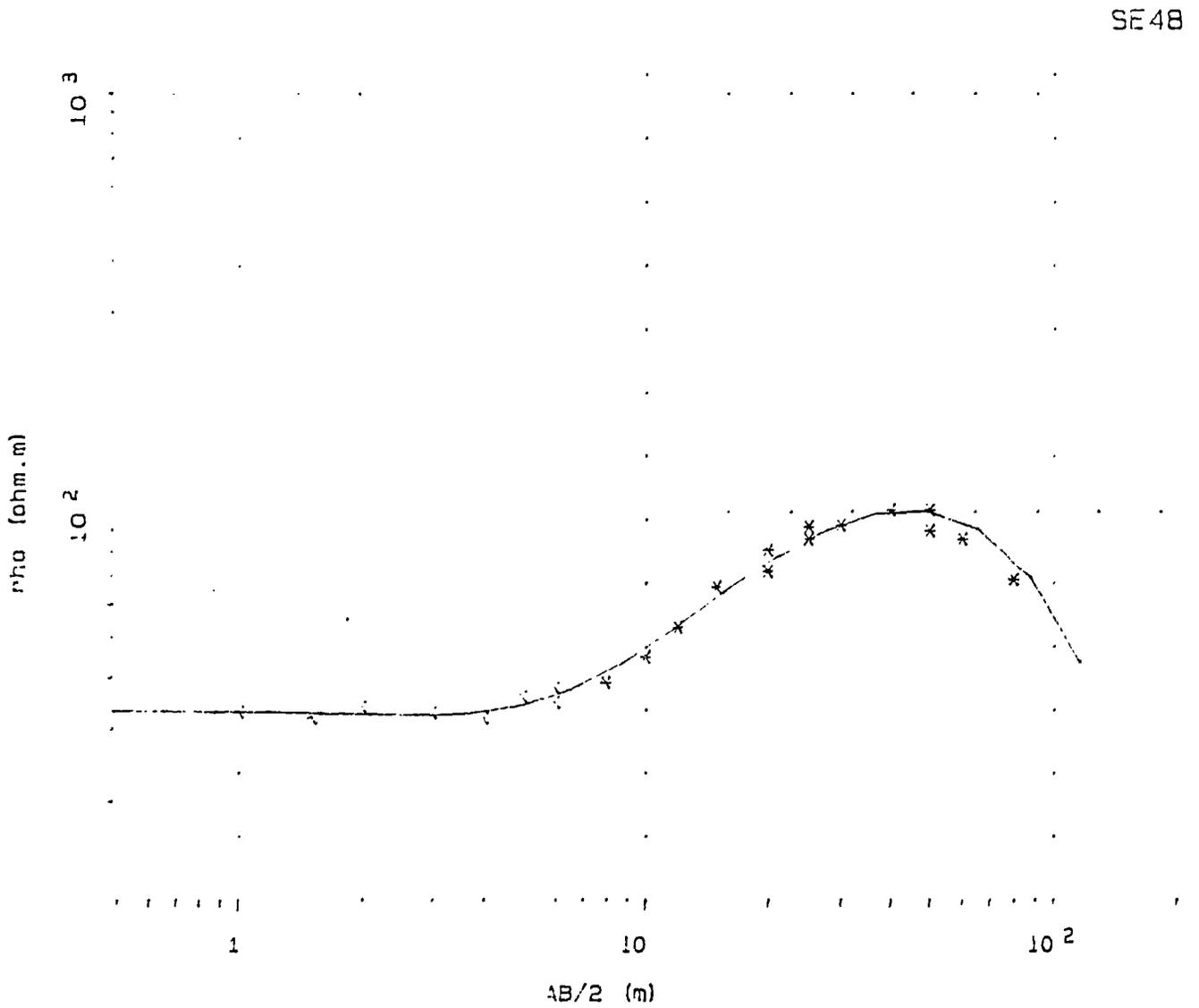
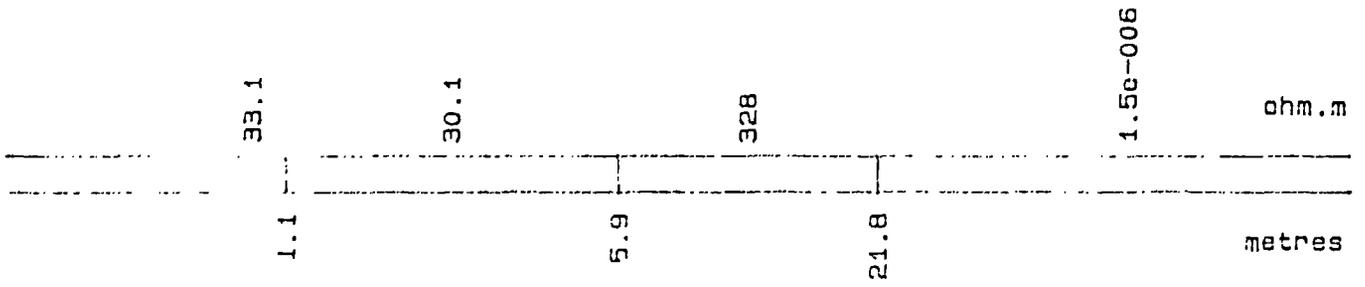


SE47

* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

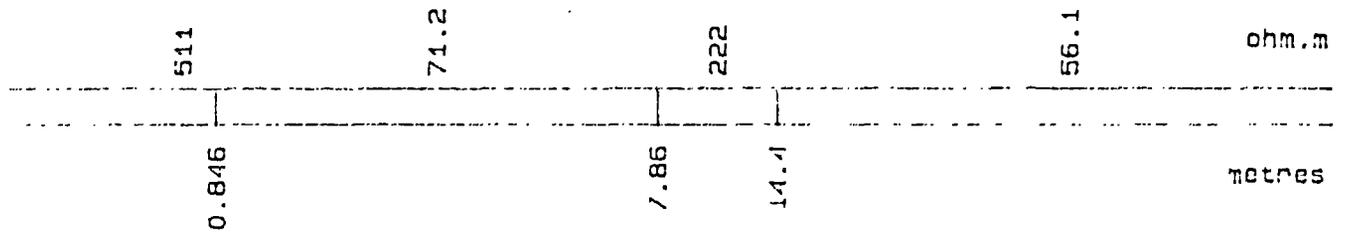
TREVOL (LES SANCIOTS)



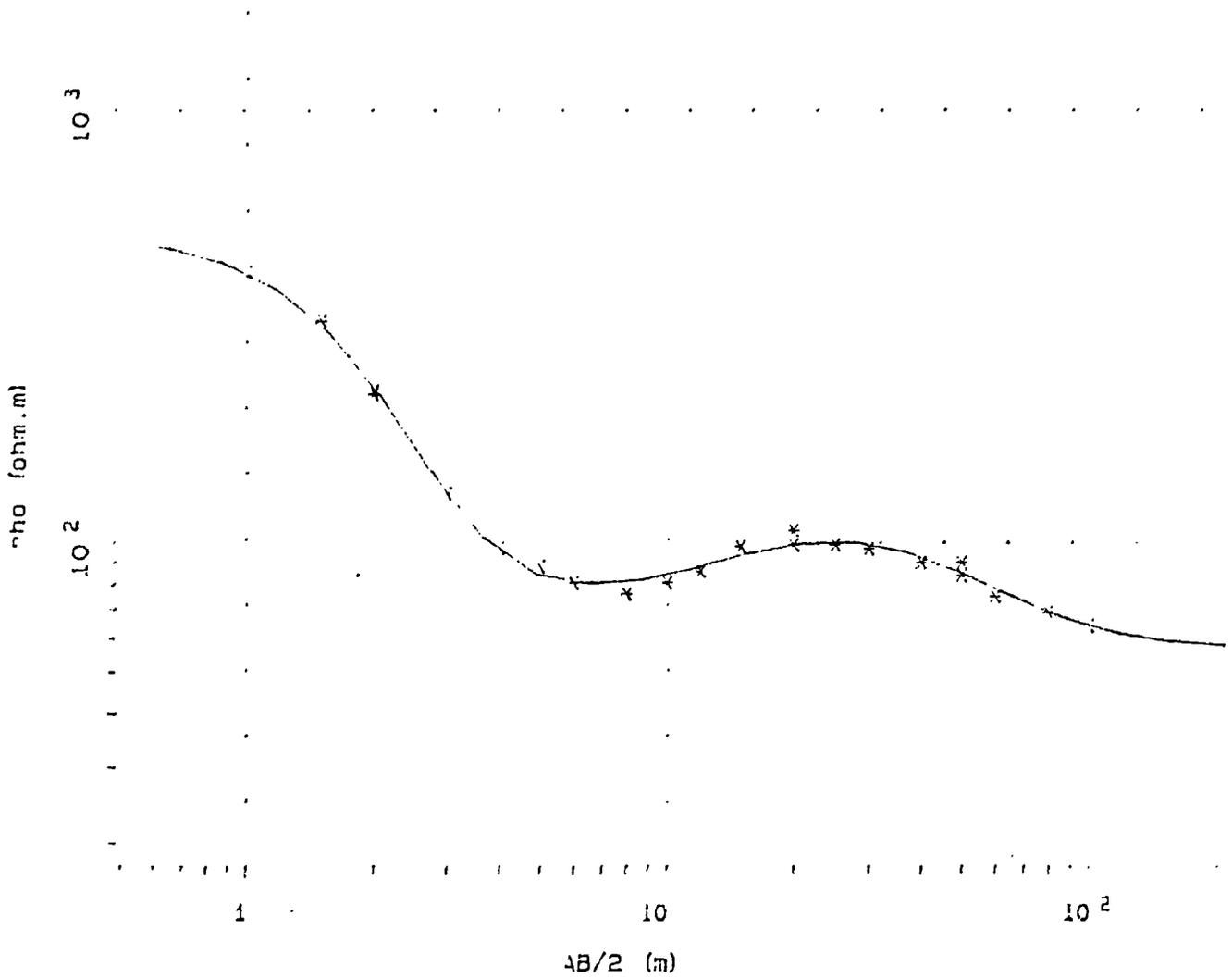
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOIS)



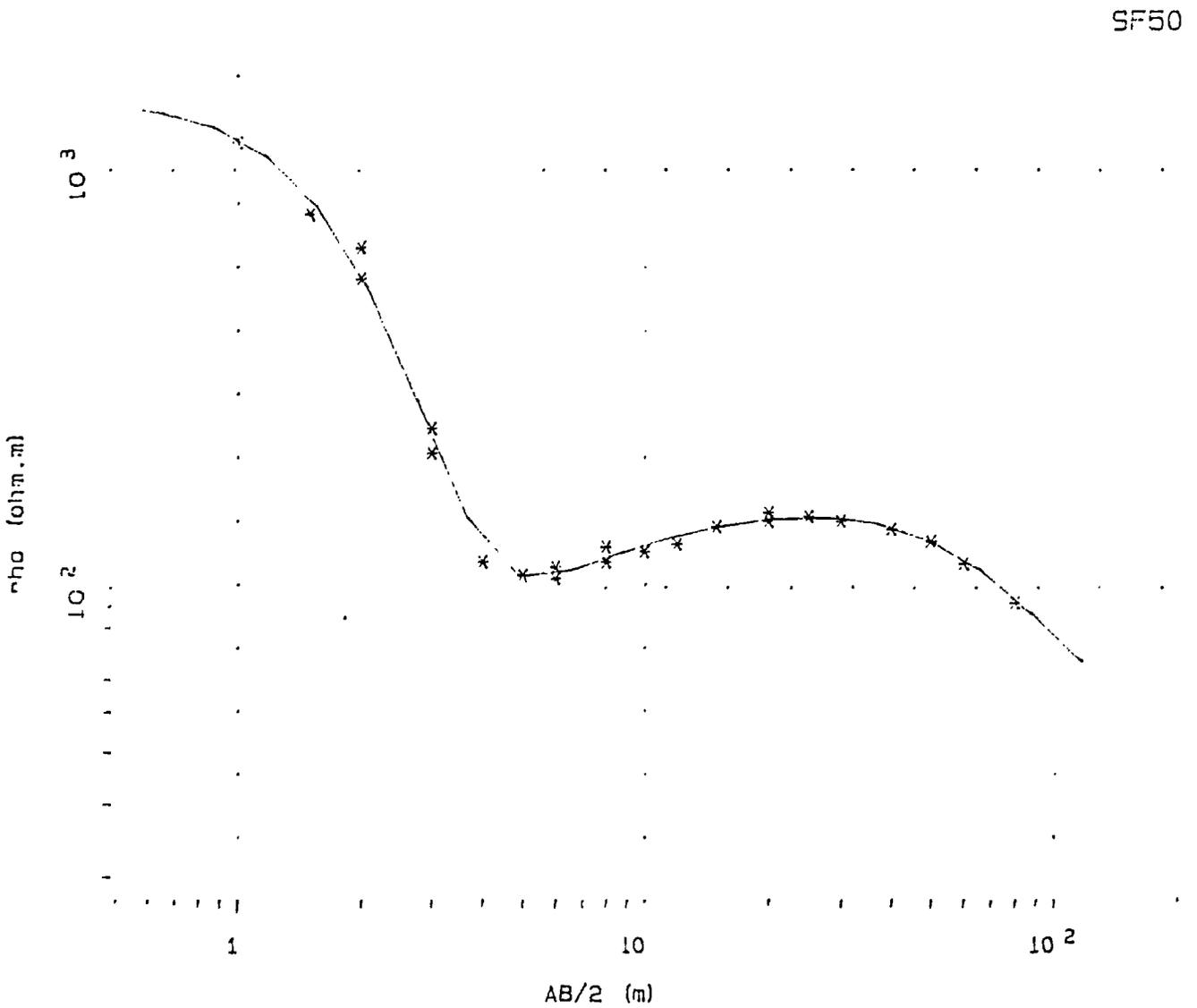
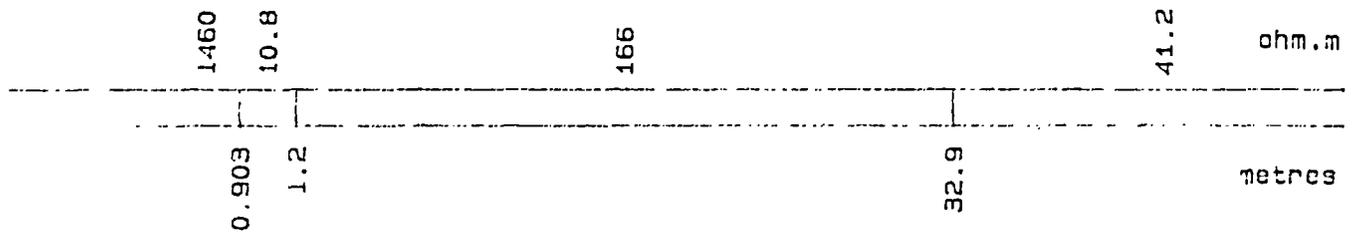
SF49



* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

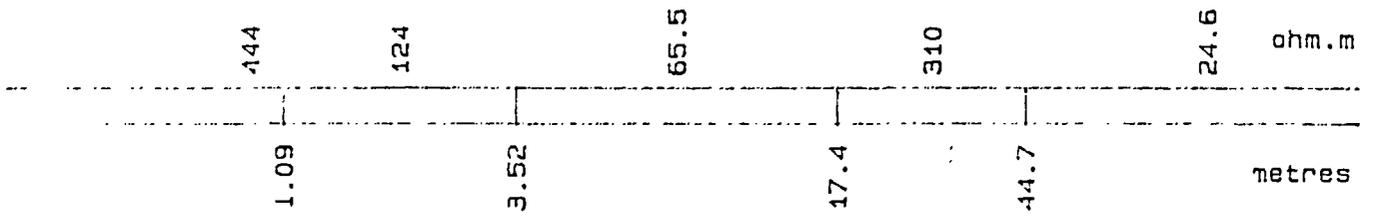
TREVOL (LES SANCIOTS)



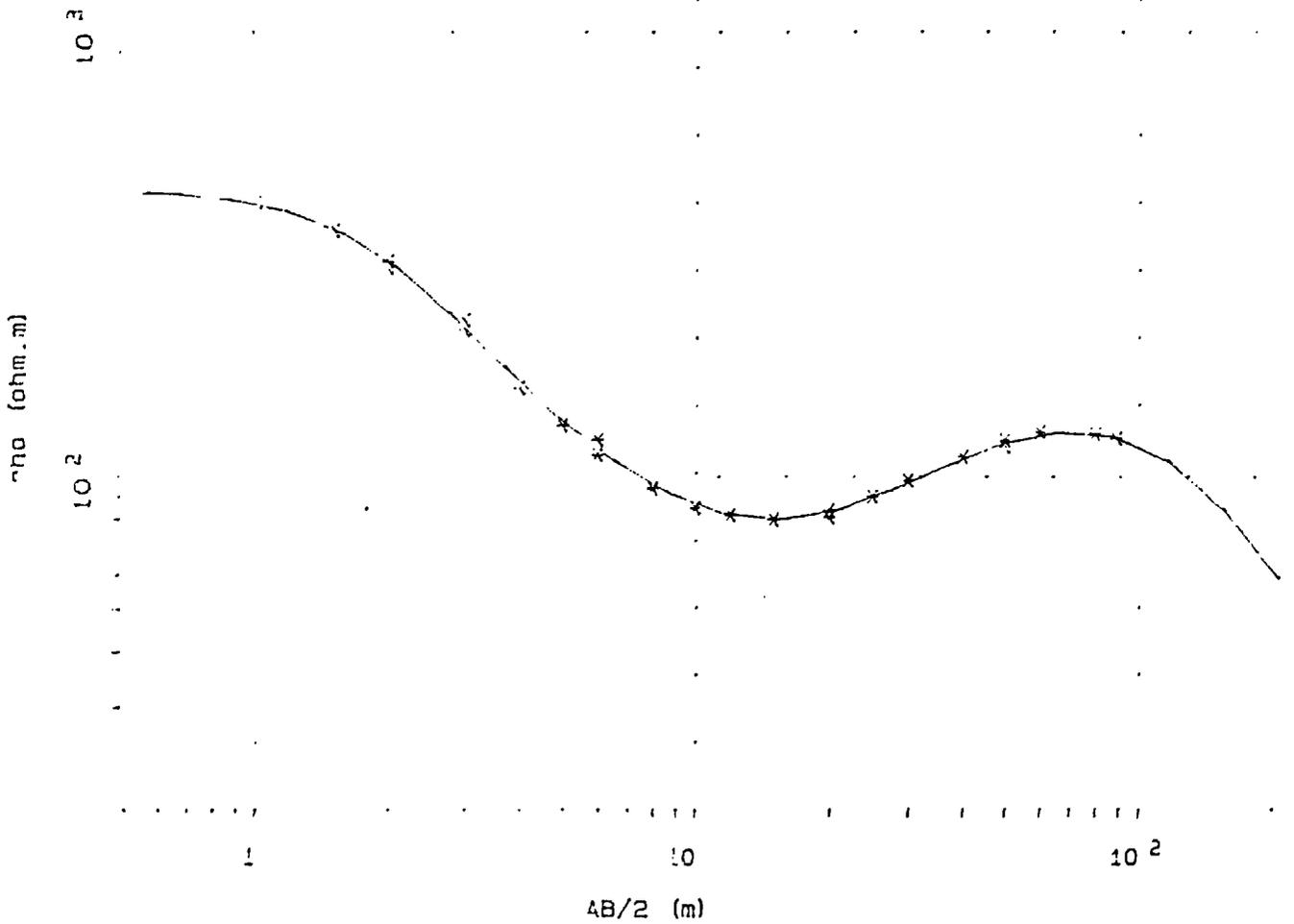
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



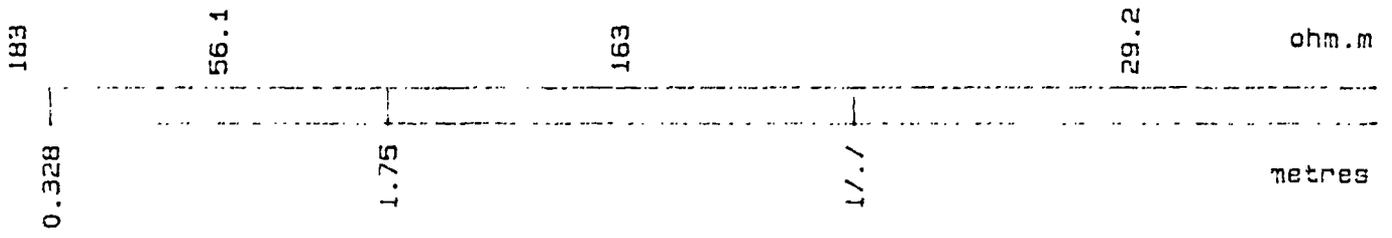
S751



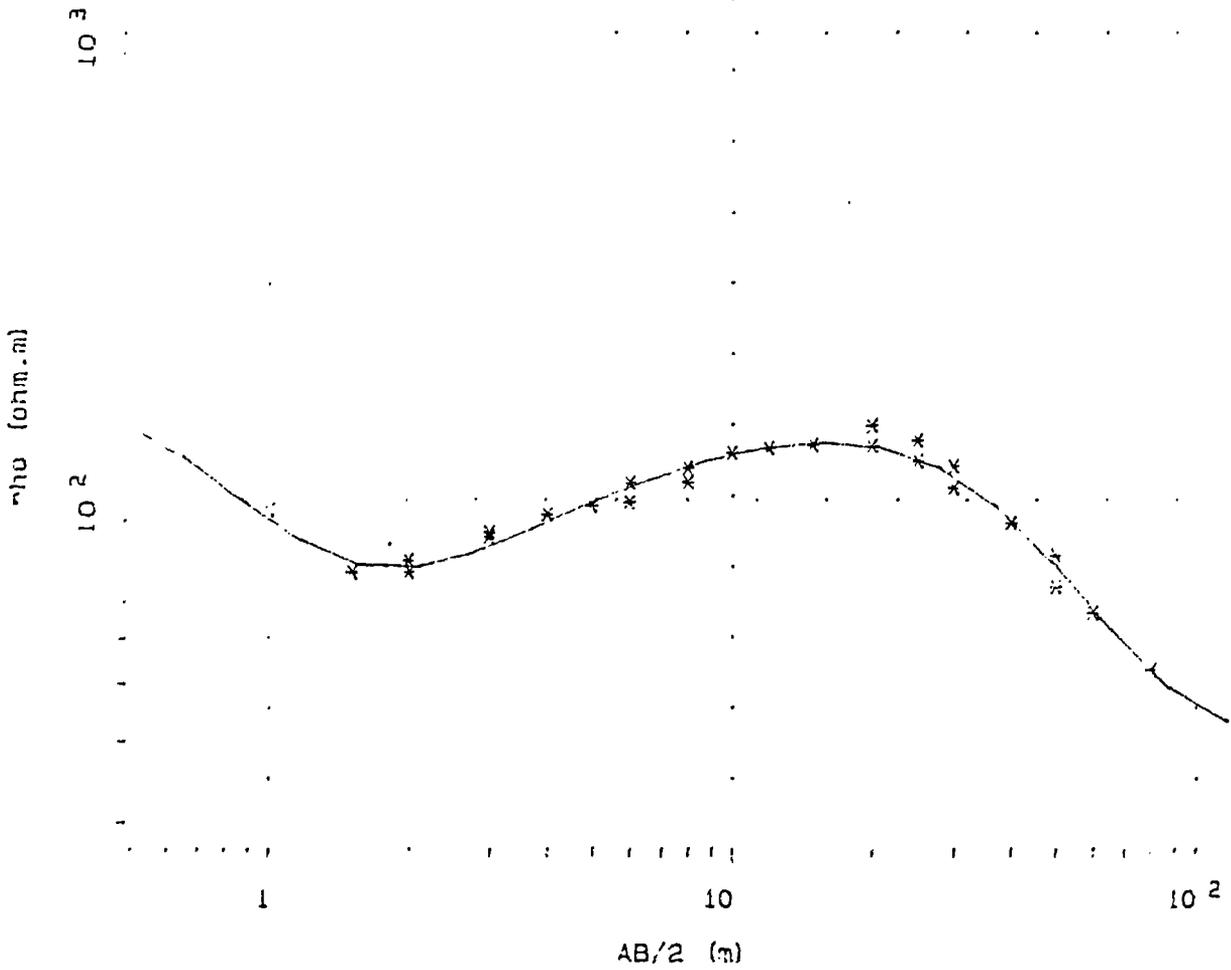
* BRGM/GPH * GRAVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



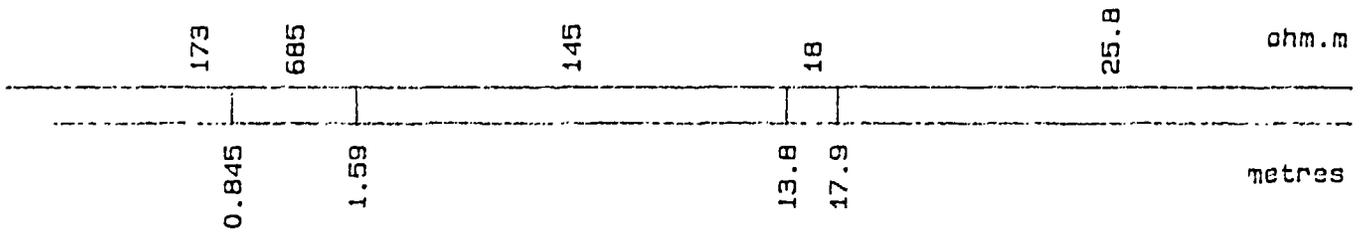
SF52



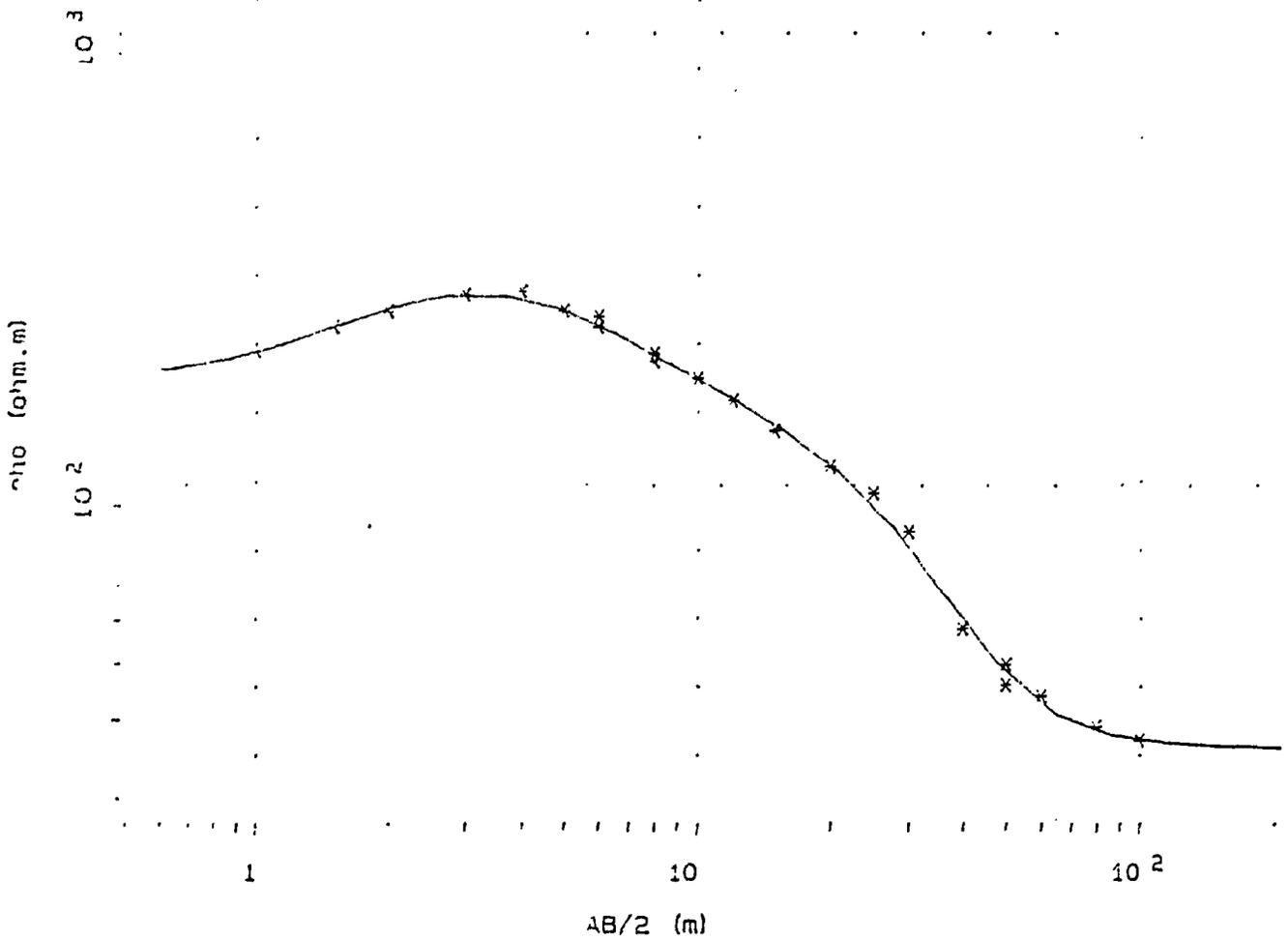
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



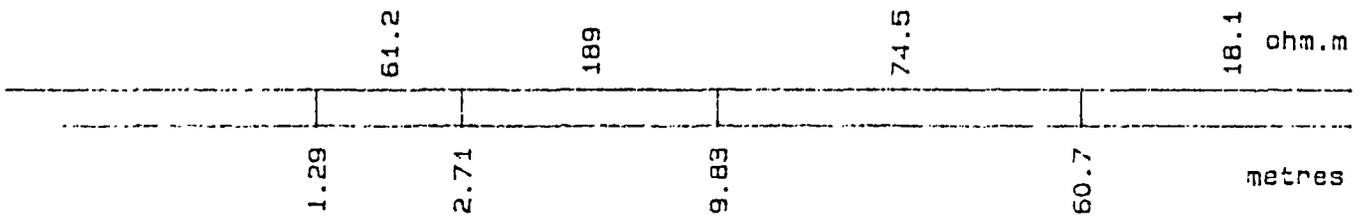
SE53



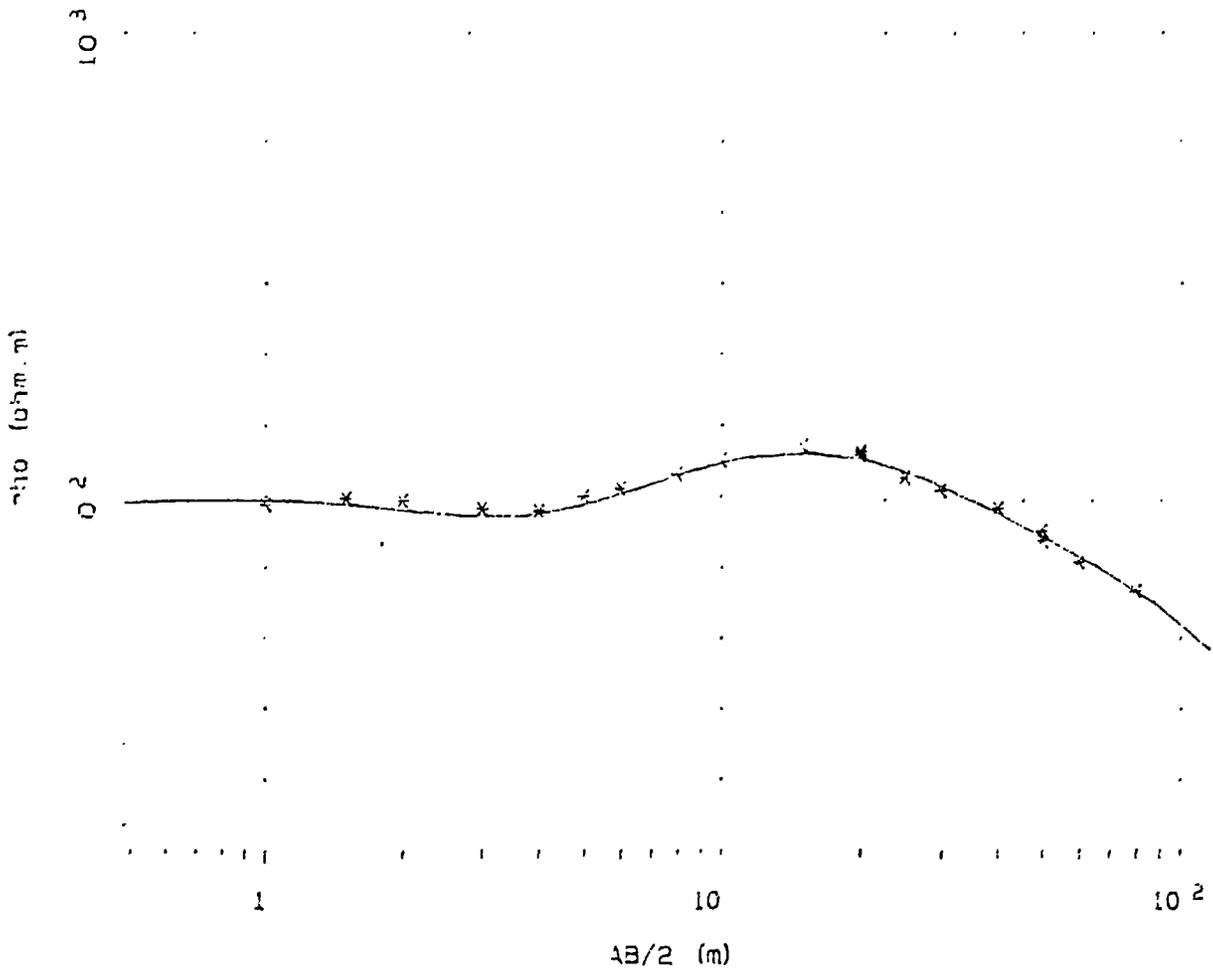
* BRGM/GPH * GRIVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)



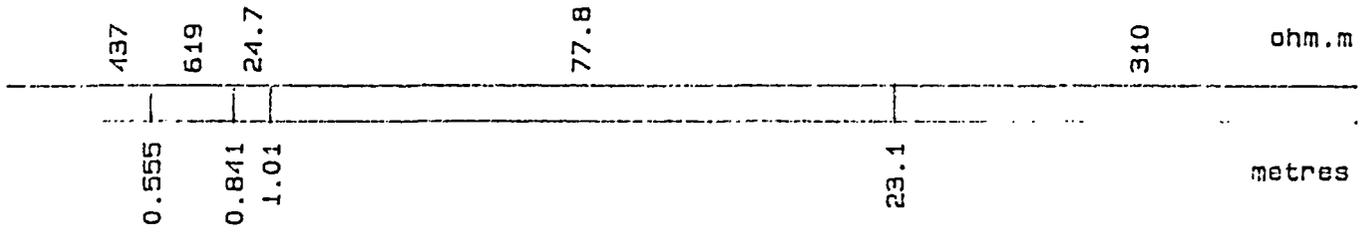
SF54



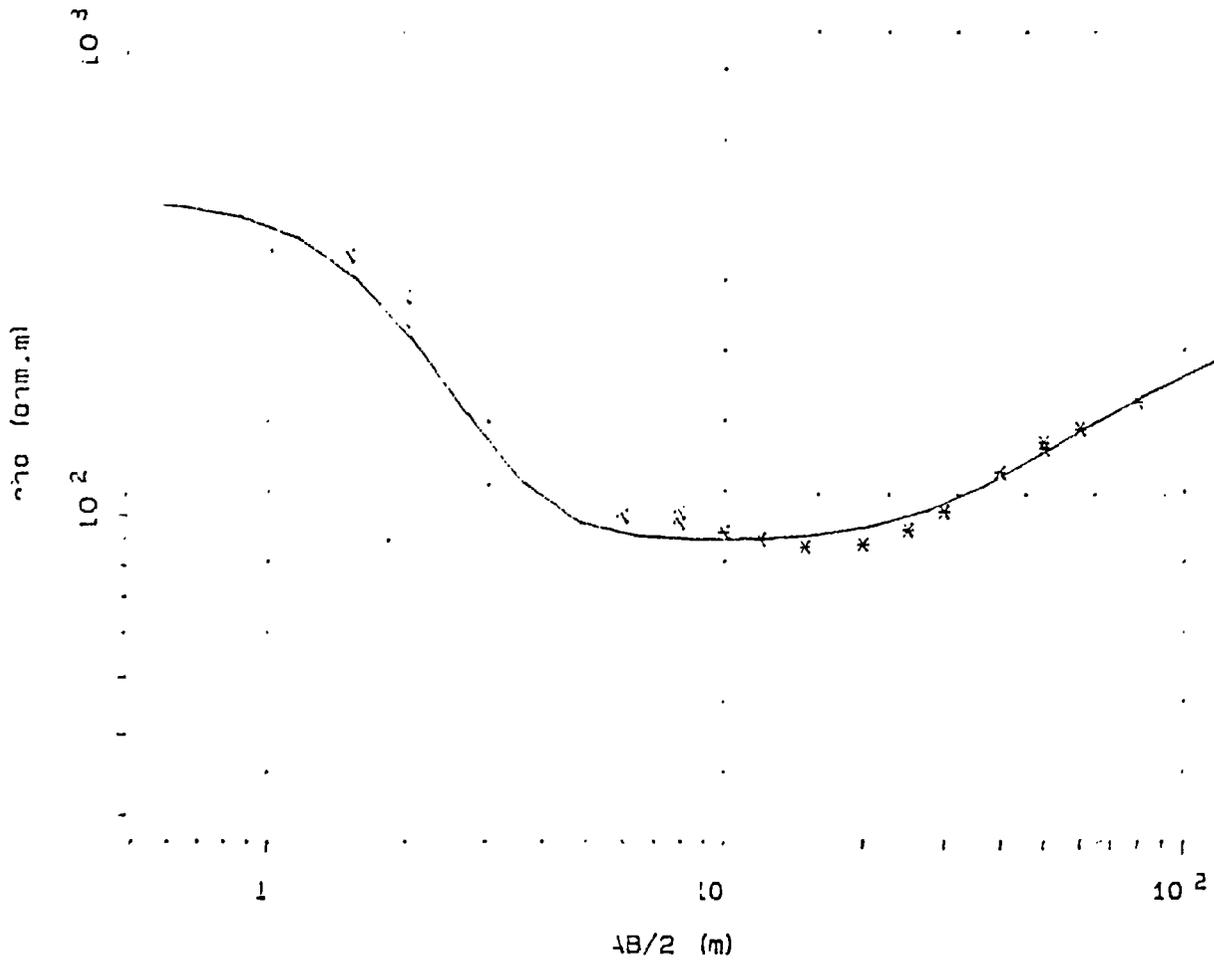
* BAGM/GPH * GRAVEL *

Schlumberger

TREVOL (LES SANCIOTS)

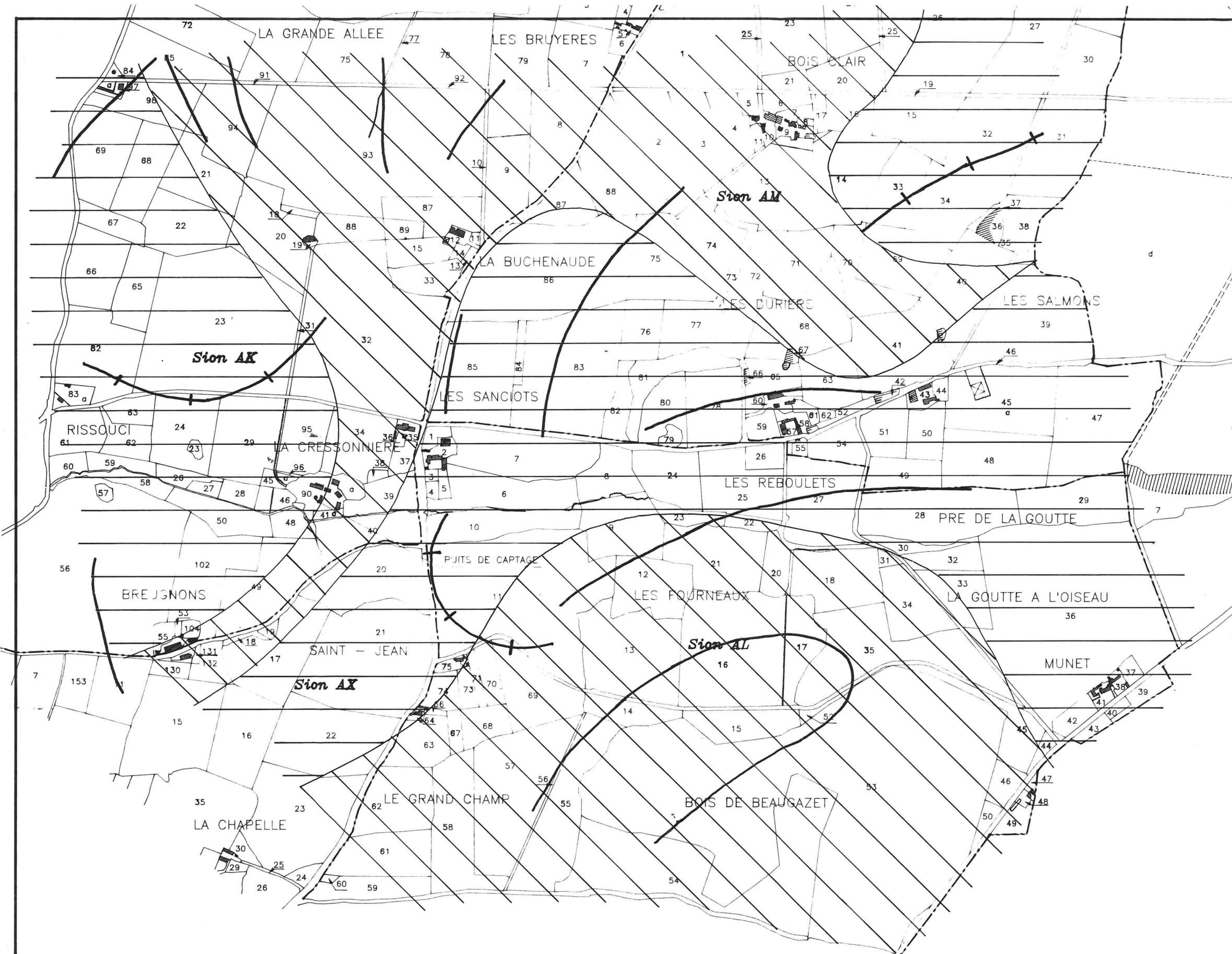


SE55



* BRGM/GPH * GRAVEL *

Schlumberger



DDAF DE L'ALLIER

SIAEP RIVE DROITE

PROSPECTION

PAR SONDAGES ELECTRIQUES

ECHELLE : 1/5000 R36074AUV4592



B. R. G. M.

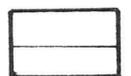
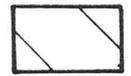
Auvergne

24, avenue des Landais
BP. 186

63174 AUBIERE CEDEX

Tel 73 26 24 31

Fax 73 27 10 91

- Axes "bas"
- + + Axes "hauts"
-  Faciès à drainage moyen à médiocre
-  Faciès drainants