

*Programme de recherche et d'exploitation des
eaux souterraines à Mayotte*

Reconnaissance géophysique

septembre 1999
R 40750



*Programme de recherche et d'exploitation
des eaux souterraines à Mayotte*

Reconnaissance géophysique

*Rédigé sous la responsabilité de
F. Mathieu*

septembre 1999
R 40750



Mots clés : Géophysique, Sondages électriques, Hydrogéologie, Contexte volcanique, Collectivité Territoriale de Mayotte, France.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Mathieu F. (1999) – Programme de recherche et d'exploitation des eaux souterraines à Mayotte. Reconnaissance géophysique. Rap. BRGM R 40750, 103 p., 16 fig., 2 tabl., 2 ann.

© BRGM, 1999, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Dans le cadre d'un programme de recherche et d'exploitation des eaux souterraines à Mayotte, pour le compte de la Collectivité Territoriale de Mayotte, le BRGM a effectué une reconnaissance géophysique par la méthode du sondage électrique sur six zones réparties sur le pourtour de l'île.

L'objectif de cette étude est la caractérisation des potentialités aquifères en subsurface (0-50 m) sur chacun des six sites sélectionnés sur des critères hydrogéologiques.

Les résultats de cette campagne de sondages électriques ont permis de déterminer un modèle géoélectrique applicable à l'ensemble des zones étudiées. Ce modèle est le suivant :

- des limons plus ou moins sableux sur une dizaine de mètres ;
- des sédiments fins à grossiers sur une épaisseur très variable (0 à 40 m). Cet horizon constitue, d'un point de vue géophysique, le principal potentiel aquifère ;
- des altérites argileuses qui sont parfois très épaisses (> 50 m) et qui sont, à priori, peu favorables à la présence d'un réservoir hydraulique ;
- un substratum basaltique ou pyroclastique fracturé/fissuré qui peut offrir des ressources en eau.

Des sondages sont proposés sur chacun des sites dans le but de reconnaître les deux cibles hydrogéologiques dignes d'intérêt que sont l'horizon à sédiments fins ou grossiers et le substratum fracturé/fissuré.

Sommaire

Introduction	7
1. Objectif de l'étude et méthodologie géophysique	9
2. Mise en œuvre	11
2.1. Personnel et calendrier.....	11
2.2. Matériel.....	11
2.3. Travaux effectués.....	11
3. Sondages électriques d'étalonnage	13
4. Résultats	15
4.1. Site de Kaouéni – 1N2.....	15
4.2. Site de Mtsangamouji – 6N.....	15
4.3. Site de Béja – 7N2.....	16
4.4. Site de Tsararano – 1S.....	17
4.5. Site de Mréréni –5S3.....	18
4.6. Site de Longoni – 3N.....	18
Conclusion	35

Liste des annexes

Ann.1 – Localisation des sondages électriques.....	37
Ann. 2 – Modélisation 1D des sondages électriques.....	41

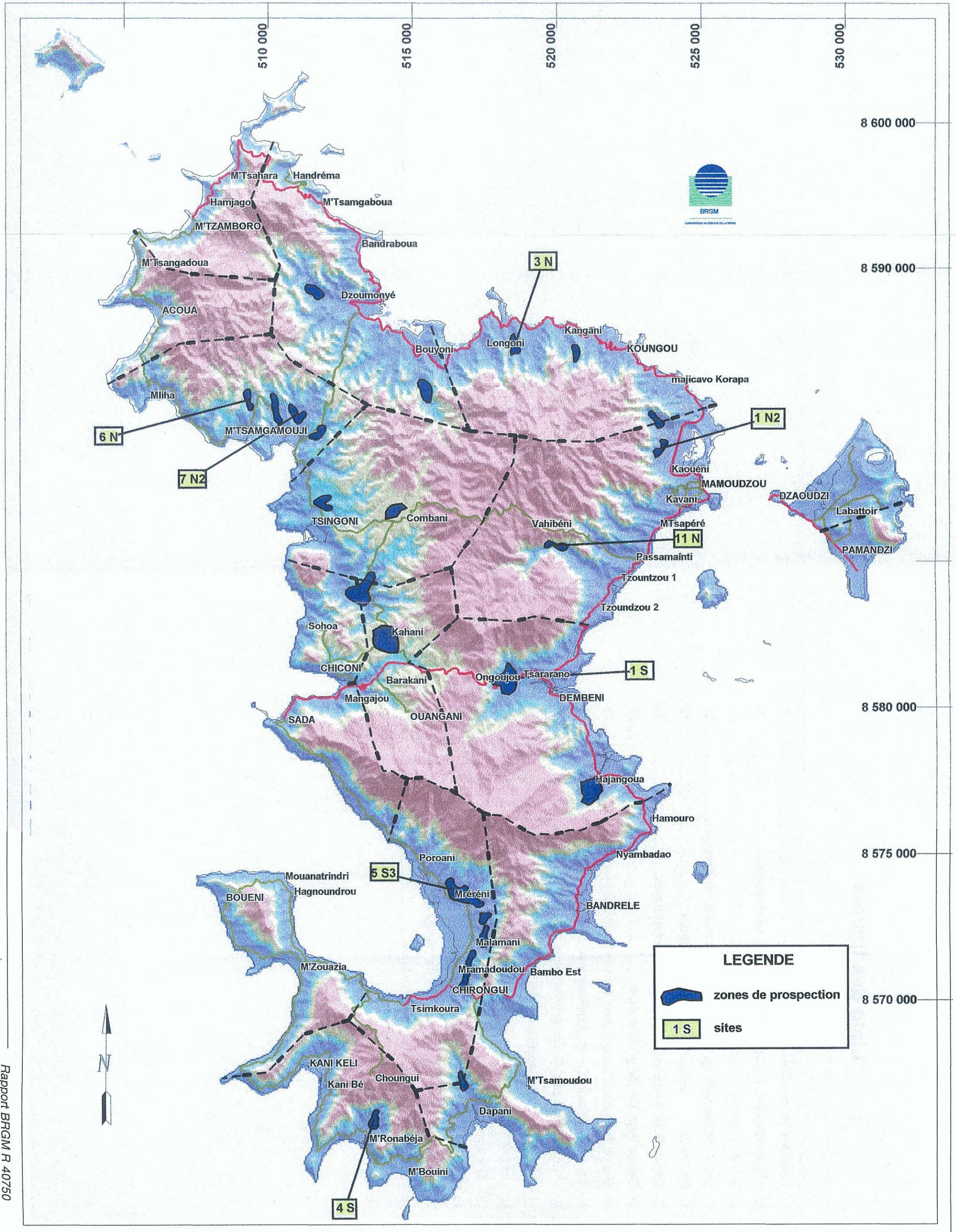
Liste des tableaux

Tabl. 1 – Volume des travaux effectués.....	12
Tabl. 2 – Sondages électriques d'étalonnage.....	13

Liste des figures

Fig. 1 – Localisation des sites.....	6
Fig. 2 – Site de Kaouéni. Localisation des travaux géophysiques.....	19
Fig. 3 – Site de Kaouéni. Coupes géoélectriques.....	20
Fig. 4 – Site de Mtsangamouji. Localisation des travaux géophysiques.	21
Fig. 5 – Site de Mtsangamouji. Coupes géoélectriques.	22
Fig. 6 – Site de Béja. Localisation des travaux géophysiques.	23
Fig. 7 – Site de Béja. Coupe géoélectrique.....	24
Fig. 8 – Site de Tsararano. Localisation des travaux géophysiques.	25
Fig. 9 – Site de Tsararano. Coupe géoélectrique.	26
Fig. 10 – Site de Tsararano. Coupe géoélectrique.	27
Fig. 11 – Site de Mréréni. Localisation des travaux géophysiques.	28
Fig. 12 – Site de Mréréni. Coupe géoélectrique.	29
Fig. 13 – Site de Mréréni. Coupe géoélectrique.	30
Fig. 14 – Site de Mréréni. Coupe géoélectrique.	31
Fig. 15 – Site de Longoni. Localisation des travaux géophysiques.....	32
Fig. 16 – Site de Longoni. Coupes géoélectriques.....	33

Situation des zones et des sites préselectionnés



Reconnaissance géophysique à Mayotte.

Fig. 1 – Localisation des sites.

Introduction

Dans le cadre d'un programme de recherche et d'exploitation des eaux souterraines à Mayotte, pour le compte de la Collectivité Territoriale de Mayotte, le BRGM a effectué une reconnaissance géophysique à but hydrogéologique sur 6 zones réparties sur le pourtour de l'île (fig. 1).

Les zones devant faire l'objet d'une prospection géophysique par la méthode du sondage électrique ont été sélectionnées lors d'une mission effectuée par des hydrogéologues du BRGM en juin 1999 et en tenant compte de l'expérience acquise lors des campagnes de 1987 (reconnaissance géophysique et hydrogéologique. Rap. 87 REU 11) et de 1991-1992 (forages carottés. rap. R 35165 4S 92).

Les résultats de cette campagne de géophysique par sondages électriques, confrontés à ceux d'une prospection Radon et à ceux de la photo-interprétation, devront permettre d'implanter 14 sondages de reconnaissance et 9 forages d'exploitation d'eau.

1. Objectif de l'étude et méthodologie géophysique

Les objectifs de la reconnaissance géophysique, communs à tous les sites sélectionnés, sont les suivants :

- caractérisation des différents aquifères potentiels ;
- évaluation de la géométrie de ces aquifères ;
- localisation du biseau salé.

Pour aboutir à ces objectifs, la méthodologie géophysique retenue est la suivante :

- étalonnage d'un certain nombre de sondages électriques sur des forages existants dans le but de pouvoir fixer des contraintes (résistivité et/ou épaisseur) lors de la modélisation 1D des sondages électriques de reconnaissance. Ces contraintes permettent de minimiser les phénomènes d'équivalence assujettis à l'interprétation des sondages électriques ;
- réalisation de plusieurs sondages électriques implantés suivant des lignes recoupant les différents sites ;
- modélisation 1D en terme d'unité géologique des sondages électriques, en tenant compte des résultats des étalonnages ;
- construction de coupes géoélectriques permettant d'appréhender les caractéristiques des différentes unités géologiques en présence et leur géométrie.

2. Mise en œuvre

2.1. PERSONNEL ET CALENDRIER

Les opérations sur le terrain ont été effectuées par F. Mathieu, géophysicien BRGM, assisté de A. Gerard, hydrogéologue au SGR de La Réunion et de deux manœuvres recrutés localement. Elles se sont déroulées du 19 août au 3 septembre 1999, mise en place et repli compris.

2.2. MATERIEL

- 1 résistivimètre Syscal R1 plus (Iris instrument) ;
- 1 convertisseur 250 W alimenté par une batterie 12 V ;
- matériel annexe pour la mise en œuvre des méthodes électriques ;
- 1 véhicule pick-up 4x4 ;
- 1 micro-ordinateur Omnibook 4150 + imprimante Deskjet ;
- 1 logiciel Resixip pour l'interprétation des sondages électriques.

2.3. TRAVAUX EFFECTUES

Le volume des travaux effectués est donné dans le tableau 1. Un complément d'information concernant la localisation des sondages électriques est donné en annexe 1.

L'implantation des sondages électriques a été effectuée en prenant en compte un certain nombre de contraintes :

- accessibilité sur le point de mesure et repérage de ce point sachant que le seul document topographique disponible était un agrandissement de la carte IGN à 1/25 000 ;
- possibilité d'étendre 400 m de câble électrique suivant une ligne droite compte tenu de l'absence de layonnage et de la présence, sur certains sites, de zones urbanisées ;
- tenir compte de la topographie afin de limiter les effets latéraux qui faussent les modélisations ID ;
- aboutir à une répartition spatiale relativement homogène des sondages électriques sur la zone à prospecter.

Reconnaissance géophysique à Mayotte.

Site	Sondage électrique	AB max (en m)	Remarques	
KAOUENI	SE1	400	étalonnage sur 1230-7X-0014	
	SE2	300		
	SE3	400		
	SE4	300		
	SE5	400		
	SE6	400		
	SE7	400		
	SE1 (campagne 87)	200	Réinterprétation + étalonnage sur 1230-7X-0011	
SE2 (campagne 87)	400	Réinterprétation		
MTSANGAMOUI	SE1	400		
	SE2	300		
	SE3	400		
	SE4	400		
BEJA	SE1	400		
	SE2	400		
	SE3	400		
	SE4	400		
	SE5	400		
	SE6	400		
	SE7	400		
	SE8	400		
TSARARANO	SE1	400	Etalonnage sur 1231-3X-0019	
	SE2	400		
	SE3	300		
	SE4	400		
	SE5	400		
	SE6	300		
	SE1 (campagne 87)	300		Réinterprétation
	SE2 (campagne 87	300		Réinterprétation
	SE3 (campagne 87)	300		Réinterprétation
SE6 (campagne 87)	400	Réinterprétation + étalonnage sur 1231-3X-18		
MRERENI	SE1	400	Etalonnage sur 1231-2X-0033	
	SE2	400		
	SE3	400		
	SE4	400		
	SE5	400		
	SE6	400		
	SE7	400		
	SE8	400		
	SE9	400		
	SE2 (campagne 87)	500		Réinterprétation
	SE4 (campagne 87)	400		Réinterprétation
LONGONI	SE1	400		
	SE2	400		
	SE3	400		
	SE4	400		
	SE5	400		
TOTAL	39 sondages électriques – campagne 1999 8 sondages électriques réinterprétés – campagne 1987.			

Tabl. 1 – Volume des travaux effectués.

3. Sondages électriques d'étalonnage

Cinq sondages électriques d'étalonnage ont été effectués à l'aplomb ou à proximité de forages dont la coupe géologique est connue (tabl. 2).

Site	Sondage électrique	Forage
KAOUENI	SE5	1230-7X-0014
	SE1 (campagne 87)	1230-7X-0011
TSARARANO	SE1	1231-3X-0019
	SE6 (campagne 87)	1231-3X-0018
MRERENI	SE1	1231-2X-0033

Tabl. 2 – Sondages électriques d'étalonnage.

L'interprétation de cinq sondages électriques d'étalonnage n'a pas donné les résultats escomptés pour deux raisons principales :

- la très grande hétérogénéité des terrains en présence et leur faible puissance font qu'il est impossible de caractériser des unités géoélectriques ;
- les seules unités géoélectriques identifiables, mise à part le recouvrement limoneux, sont en relation avec le profil d'altération. Or, cette notion de profil d'altération n'a pas été prise en compte dans le descriptif des coupes géologiques des forages concernés.

Cependant, en recoupant toutes les informations des différents sondages électriques d'étalonnage, il a été possible de définir un modèle géoélectrique cohérent et applicable à l'ensemble des sites étudiés.

Ce modèle est le suivant :

unité géologique	résistivité en ohm.m
limon sec	> 15
limon humide	< 15
alluvions gravelo-sableuses	> 20
altérites argileuses	4 à 9
basaltes fissurés	35 à 50
basaltes +/- sains	230 à 300

Dans ce modèle géoélectrique, les potentialités aquifères sont, à priori, essentiellement représentées par les alluvions gravelo-sableuses (résistivité > 20 ohm.m) et par les basaltes fissurés (résistivité = 35 à 50 ohm.m).

Les forages réalisés en 1991-1992 donnent peu d'information sur les caractéristiques hydrauliques de l'horizon d'altérites argileuses, mais compte tenu de sa résistivité (en moyenne 9 ohm.m), il est peu probable que cet horizon présente un potentiel aquifère.

4. Résultats

4.1. SITE DE KAOUENI - 1N2 (cf. fig. 2 et 3)

Les 7 sondages électriques effectués sur le site de Kaouéni confirment la présence d'une sédimentation fluvio-marine représentée par l'horizon à 21 ohm.m dans le fond d'un vaste cratère d'explosion de plusieurs kilomètres de diamètre. L'épaisseur de cet horizon varie de 10 à 55 m, elle est maximale au niveau du SE7.

Les différents forages et piézo réalisés sur la bordure sud-est de la zone d'étude ont montré que cet horizon constituait un aquifère potentiel.

Le terrain superficiel dont la résistivité est comprise entre 8 et 14 ohm.m correspond à un recouvrement limoneux qui ne présente probablement pas d'intérêt hydrogéologique.

Sur le site de Kaouéni, contrairement aux cinq autres sites étudiés, les sédiments reposent directement sur un substratum fracturé/fissuré, l'horizon d'altérite argileuse n'existe pas. Ce substratum dont la résistivité est de 50 ohm.m correspond à des pyroclastites dont le potentiel aquifère pourrait être testé.

L'horizon conducteur (8 ohm.m) rencontré en profondeur correspondrait soit à une invasion marine, bien que la morphologie de l'interface ne soit pas conforme à celle d'un biseau salé, soit à une formation volcanique très altérée.

En conclusion, deux implantations peuvent être retenues pour faire l'objet d'une reconnaissance par sondage. Il s'agit de :

- SE7 avec pour objectif de tester l'horizon aquifère de 21 ohm.m. La profondeur de ce sondage peut être estimée à environ 70 m ;
- SE1 avec un double objectif : la reconnaissance de l'horizon à 21 ohm.m (épaisseur 25 m) et celle du substratum pyroclastique. La profondeur du sondage pourrait également être de 70 m.

4.2. SITE DE MTSANGAMOUI - 6N (cf. fig. 4 et 5)

Les quatre sondages électriques effectués dans la vallée de la Mroni Andrianabé montrent une absence de dépôts alluvionnaires d'épaisseur conséquente. Au niveau du SE2, le terrain superficiel à 62 ohm.m pourrait correspondre à des alluvions grossières mais sa puissance est inférieure à une dizaine de mètres.

L'horizon d'altérites argileuses à 9 ohm.m possède une épaisseur relativement réduite notamment dans la partie aval de la vallée probablement en raison d'une érosion active.

Sur ce site, le seul potentiel aquifère serait donc représenté par l'horizon de basaltes fracturés/fissurés dont la résistivité est de 35 ohm.m. L'épaisseur de cet horizon varie de 50 m en amont à 100 m en aval. Il repose sur un substratum résistant (230 ohm.m) qui pourrait correspondre à des basaltes sains ou à une autre unité volcanique.

En conclusion, le seul site présentant un intérêt hydrogéologique est le SE2 où l'épaisseur des terrains surmontant les basaltes fissurés, qui constituent l'objectif de la reconnaissance par sondage, n'est que d'une dizaine de mètres.

4.3. SITE DE BEJA - 7N2 (cf. fig. 6 et 7)

Les huit sondages électriques effectués dans l'axe de la vallée ont permis de reconnaître celle-ci sur une longueur d'environ 1 200 m. Ces sondages électriques sont tous situés sur le flanc est de la vallée.

La coupe géoélectrique met en évidence la présence de 4 terrains qui sont de haut en bas :

- un horizon sablo-limoneux de résistivité variable (5 à 35 ohm.m) possédant une épaisseur d'environ 10 m. Ces variations de résistivité s'expliquent par des teneurs en sable (résistant) ou en limon (conducteur) plus ou moins importantes. La lentille sableuse située entre SE5 et SE7 peut présenter un intérêt hydrogéologique ;
- un horizon représenté par des dépôts alluvionnaires dont la résistivité est croissante de l'aval vers l'amont. Cette variation de la résistivité s'expliquerait par la présence de sédiments fins (résistivité de 7 à 25 ohm.m) dans la partie aval et de sédiments plus grossiers (55 à 200 ohm.m) dans la zone amont (SE5 à SE8). C'est dans cette zone que le potentiel aquifère est probablement le plus important ;
- une couche d'altérites argileuses à 9 ohm.m d'un intérêt hydrogéologique probablement limité ;
- un substratum résistant à 35 ohm.m représenté par des basaltes fissurés/fracturés. Le toit de ce substratum est en moyenne situé à plus de 60 m, sauf au niveau du SE6 où il se trouverait à environ 35 m.

Cette coupe géoélectrique met également en évidence la présence de deux discontinuités (failles ?, contacts entre coulées différentes ?) sécantes à l'axe de la vallée et engendrant des décrochements non négligeables (30 x 50 m) dans le substratum basaltique.

En conclusion, deux sites peuvent être retenus pour faire l'objet d'une reconnaissance par sondage :

- SE8 avec pour objectif de tester l'horizon à sédiments grossiers (200 ohm.m) sur une épaisseur d'environ 30 m, ce qui donne une profondeur de l'ordre de 50 m pour ce sondage ;

- SE6 avec pour double objectif l'aquifère alluvionnaire à 130 ohm.m sur une épaisseur de 20 m et le substratum basaltique fissuré dont le toit est à 35 m de profondeur. Un sondage d'environ 70 m permettrait de tester ces deux aquifères.

4.4. SITE DE TSARARANO - 1S (cf. fig. 8, 9 et 10)

L'interprétation des six sondages électriques effectués dans la vallée de la Mro Oua Dembeni et des six sondages de la campagne de 1987 a permis d'identifier deux secteurs présentant des caractéristiques hydrogéologiques très différentes :

- a) le secteur nord-ouest, situé en aval du gué (cf. fig. 9). Dans cette zone, la coupe géoélectrique est la suivante :
 - un horizon sablo-limoneux (12 à 30 ohm.m) de faible puissance (10 à 15 m) ;
 - une couche d'altérites argileuses (9 ohm.m) dont l'épaisseur n'est pas très importante ;
 - des basaltes fissurés/fracturés à 35 ohm.m qui peuvent constituer une cible hydrogéologique compte tenu du fait que la profondeur du toit de cette formation n'est que de 15 m au niveau du SE6 ;
 - un substratum résistant (300 ohm.m) correspondant à des basaltes sains ou à une autre unité volcanique.
- b) le secteur sud-est, situé en amont du gué (cf. fig. 10). Le schéma géoélectrique, au niveau de ce secteur, met en évidence, entre SE4 et SE5, la présence d'une importante discontinuité entraînant un rejet de l'ordre d'une centaine de mètres dans les formations volcaniques.

En amont de cette discontinuité, un horizon résistant (100 ohm.m) s'intercale entre la couverture sablo-limoneuse et les altérites argileuses. Cet horizon, dont l'épaisseur atteint 35 m, pourrait correspondre à un dépôt alluvionnaire grossier présentant un potentiel aquifère intéressant.

La couche des altérites argileuses possède une épaisseur nettement plus importante que sur le secteur nord-ouest.

En aval de la discontinuité, le schéma géoélectrique est identique à celui du secteur nord-ouest.

En conclusion, deux sondages de reconnaissance sont proposés sur les sites suivants :

- SE4 avec pour objectif de tester l'horizon à sédiments grossiers (100 ohm.m) dont l'épaisseur est d'environ 35 m. Un sondage de 50 m sera nécessaire ;
- SE6 avec pour objectif les basaltes fracturés/fissurés dont le toit se situe à 15 m de profondeur.

4.5. SITE DE MRERENI - 5S3 (fig. 11, 12, 13 et 14)

Les neuf sondages électriques de la campagne 1999 et les quatre de 1987 ont permis de construire le schéma géoélectrique suivant :

- un terrain de surface représenté par une formation sablo-limoneuse de résistivité variable (10 à 67 ohm.m) probablement en fonction de la position du niveau d'eau ;
- un horizon très conducteur à 4 ohm.m correspondant à des faciès très argileux et ne présentant pas d'intérêt hydrogéologique. L'épaisseur de cet horizon est croissante de l'est (aux pieds des collines) vers l'ouest (en direction de la mer). Au niveau du SE8, qui est le sondage électrique le plus haut en altitude, ce conducteur n'a pas été mis en évidence ;
- un terrain dont la résistivité est d'environ 15 ohm.m qui n'est présent que sur la coupe orientale SE5-SE8. Ce terrain pourrait correspondre à un dépôt de sédiments fins et constituer un potentiel aquifère. Son épaisseur, maximale au niveau de SE5, est d'environ 30 m ;
- les altérites argileuses à 9 ohm.m dont l'épaisseur est également décroissante de l'est vers l'ouest ;
- le substratum basaltique fissuré/fracturé à 35 ohm.m. Sur l'ensemble du secteur, le toit de ce substratum est à plus de 50 m de profondeur.

En résumé, un seul site semble intéressant d'un point de vue hydrogéologique. Il s'agit du SE5 où un sondage de reconnaissance pourrait tester l'horizon à 15 ohm.m susceptible de présenter un potentiel aquifère.

4.6. SITE DE LONGONI --3N (cf. fig. 15 et 16)

Deux sondages électriques ont été effectués dans l'axe de la vallée de la Mro Oua Mgombani et trois autres dans une vallée parallèle à la première, située à l'ouest. Le schéma géoélectrique est identique dans les deux vallées, à savoir :

- un terrain de surface sablo-limoneux, plutôt humide (17 ohm.m) dans la vallée ouest et plutôt sec (37 ohm.m) dans la vallée est ;
- un horizon de résistivité comprise entre 19 et 40 ohm.m correspondant probablement à un dépôt de sédiments fins susceptible d'offrir un potentiel aquifère. L'épaisseur de cet horizon est en moyenne de 35 m ;
- les altérites argileuses à 9 ohm.m ;
- un substratum conducteur (5 ohm.m) pouvant correspondre à une invasion marine dans les basaltes fissurés ou à une autre unité volcanique très argilisée.

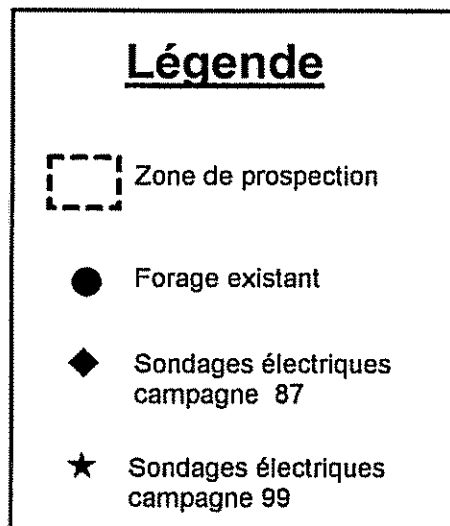
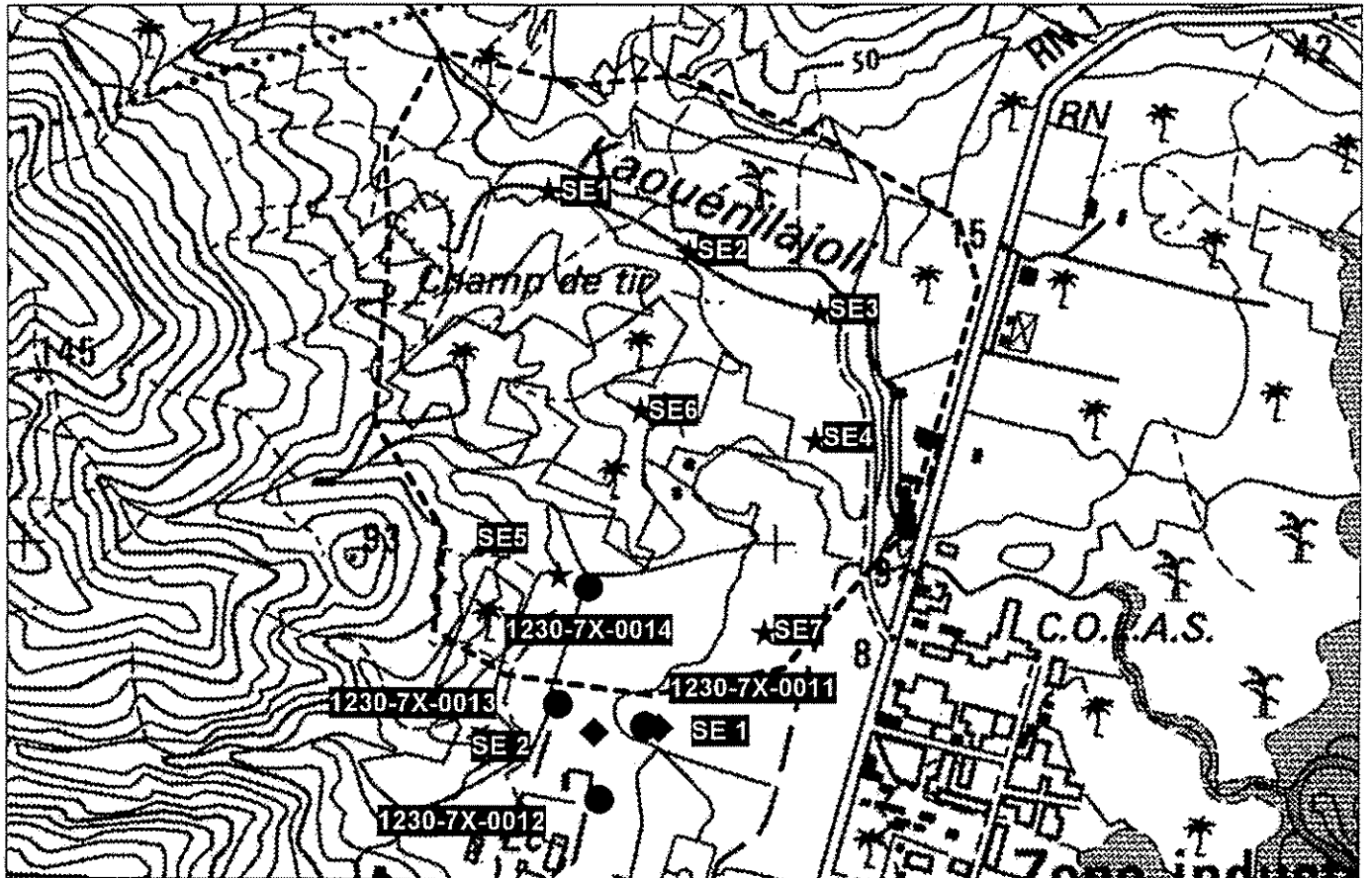
En conclusion, seul l'horizon à 19-40 ohm.m présente un intérêt hydrogéologique et pourrait être reconnu par deux sondages implantés en SE3 et SE5.

Site de Kaouéni



Référence : 1 N 2

Localisation des travaux géophysiques



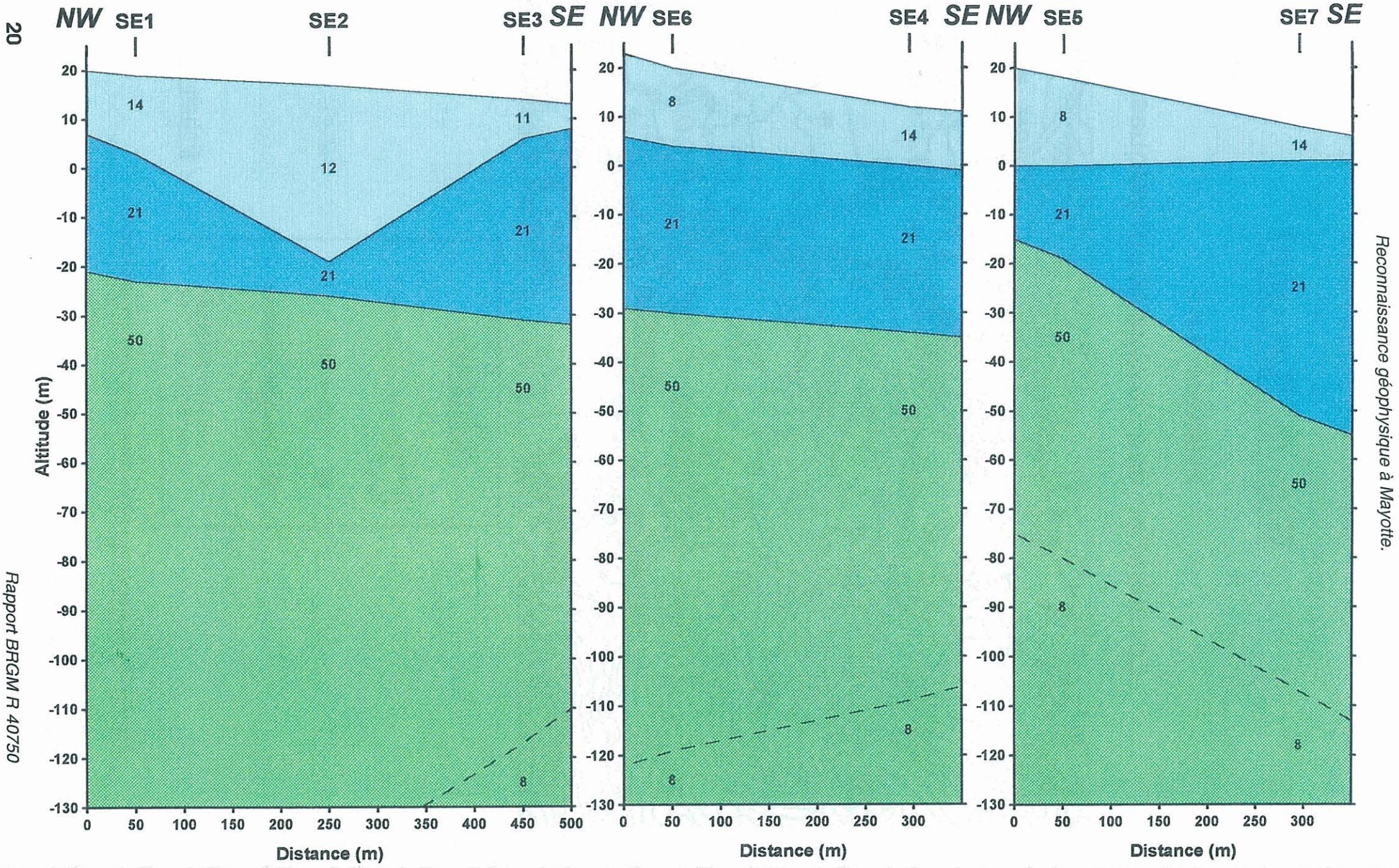
Echelle : 1 / 10 000

Fig. 2 – Site de Kaouéni. Localisation des travaux géophysiques.

SITE DE KAOUENI

COUPES GEOELECTRIQUES

20



Reconnaissance géophysique à Mayotte.

Rapport BRGM R 40750

Fig. 3 - Site de Kaoueni. Coupes géoélectriques.

Site de Mtsangamouji



Référence : 6 N

Localisation des travaux géophysiques

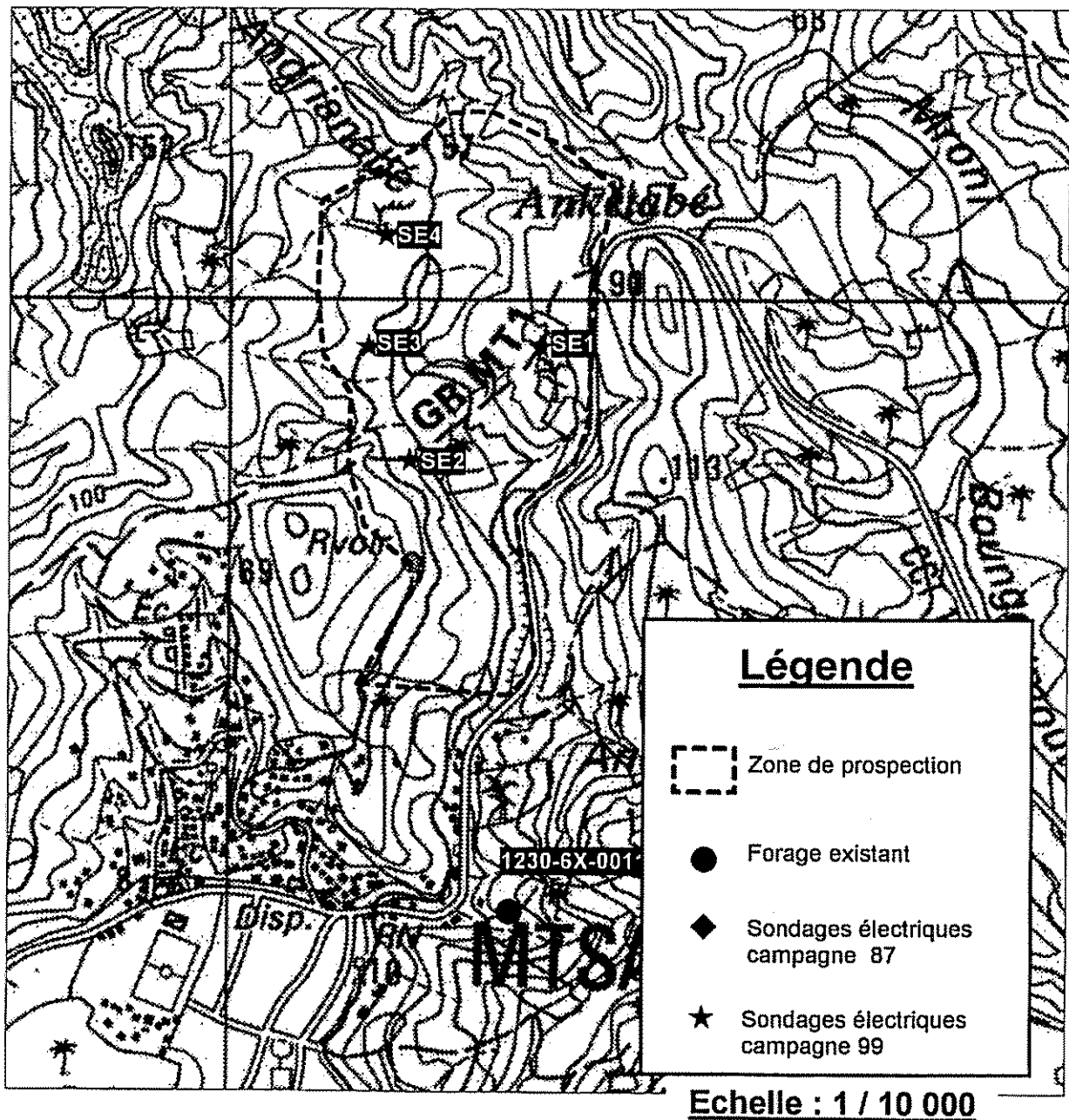
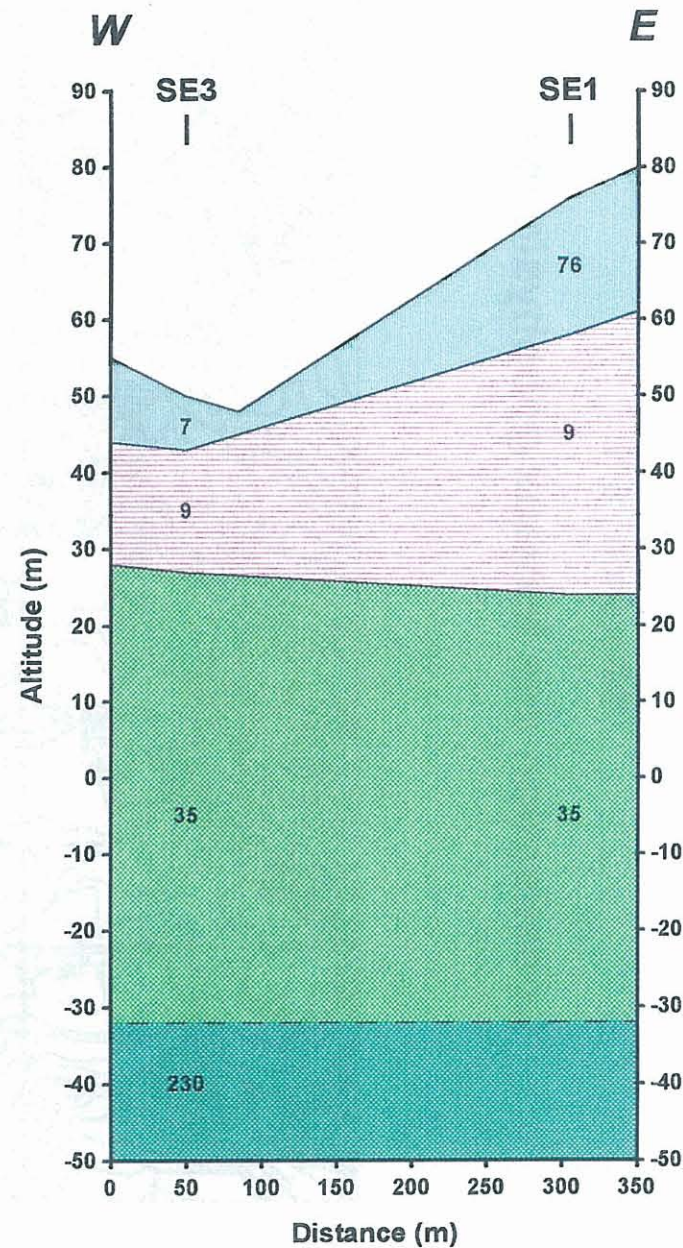
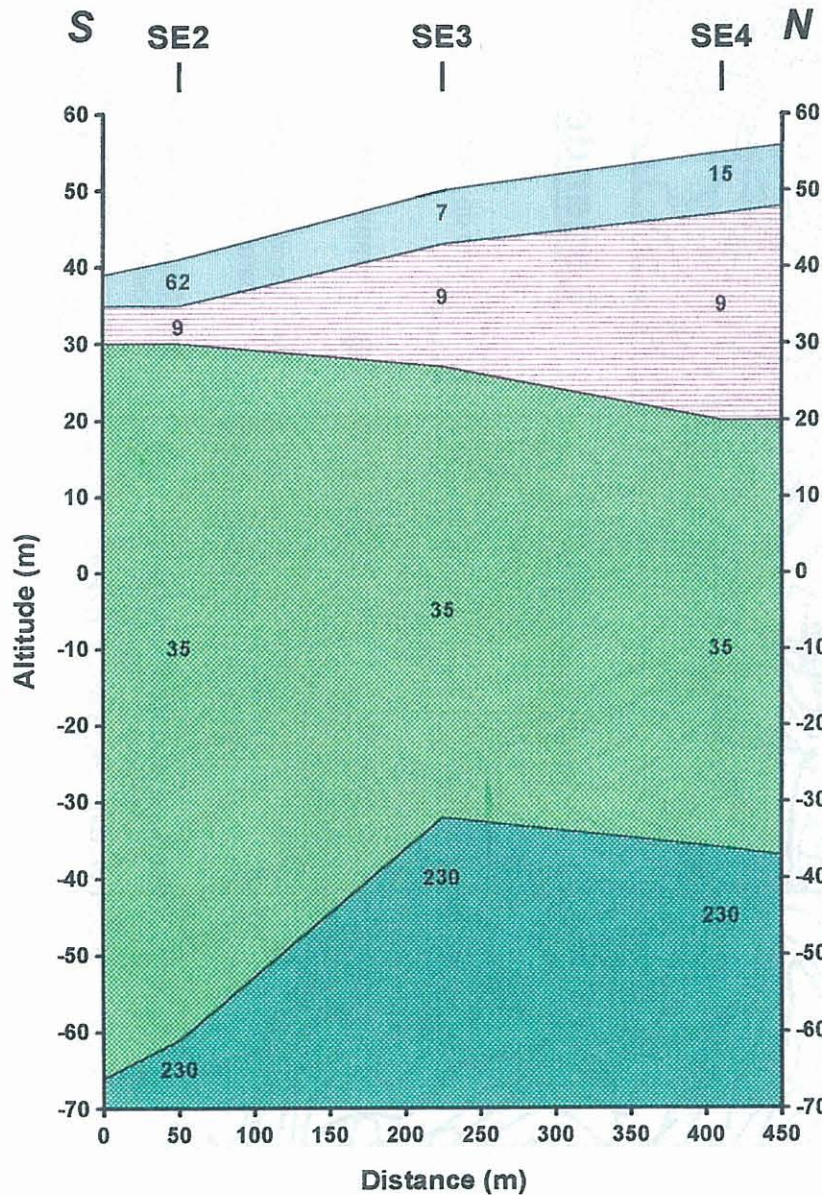


Fig. 4 – Site de Mtsangamouji. Localisation des travaux géophysiques.

SITE DE MTSANGAMOUI

COUPES GEOELECTRIQUES



Reconnaissance géophysique à Mayotte.

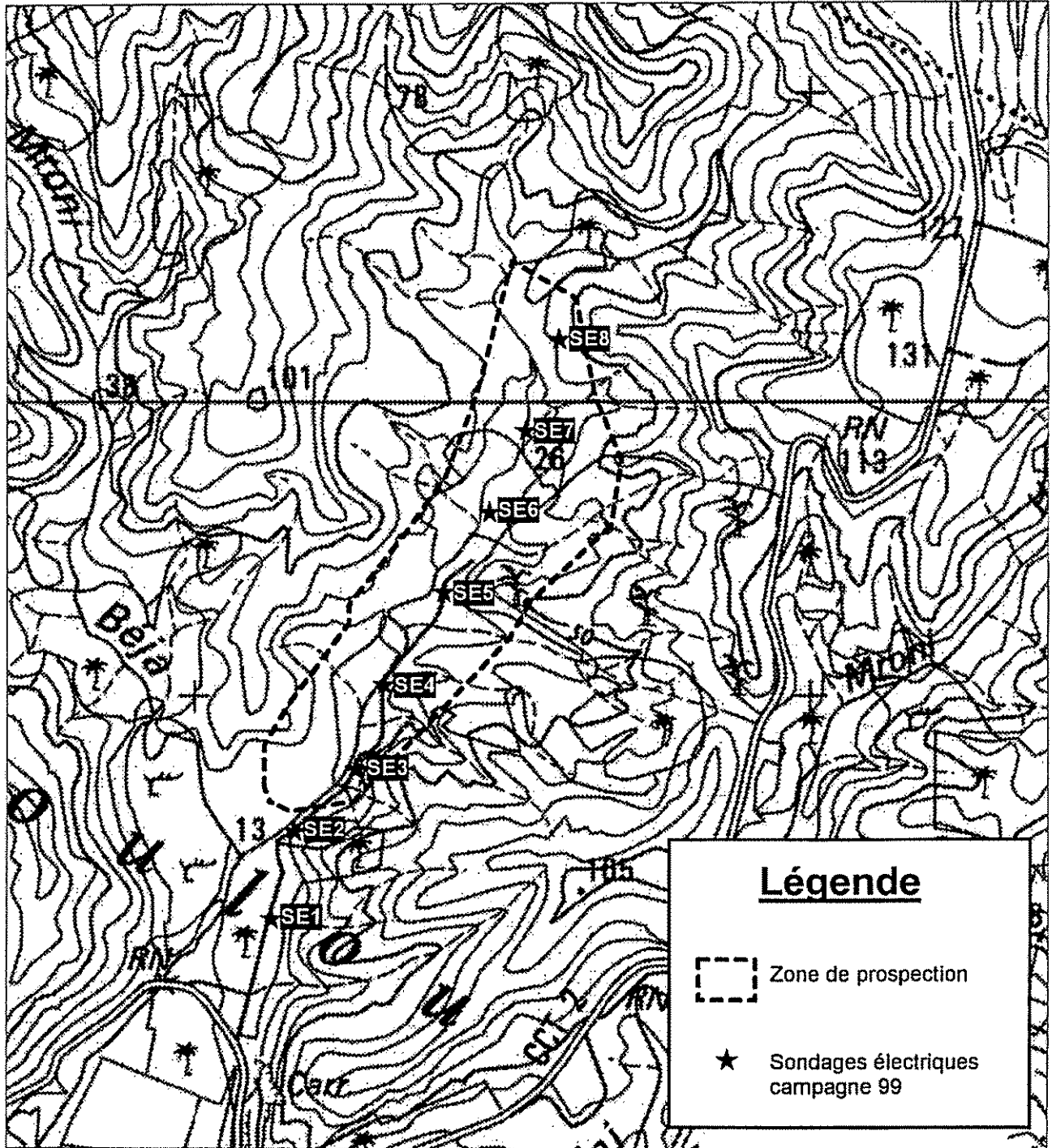
Fig. 5 – Site de Mtsangamouji. Coupes géoélectriques.

Site de Béja



Référence : 7 N 2

Localisation des travaux géophysiques



Echelle : 1 / 10 000

Fig. 6 – Site de Béja. Localisation des travaux géophysiques.

SITE DE BEJA

COUPE GEOELECTRIQUE

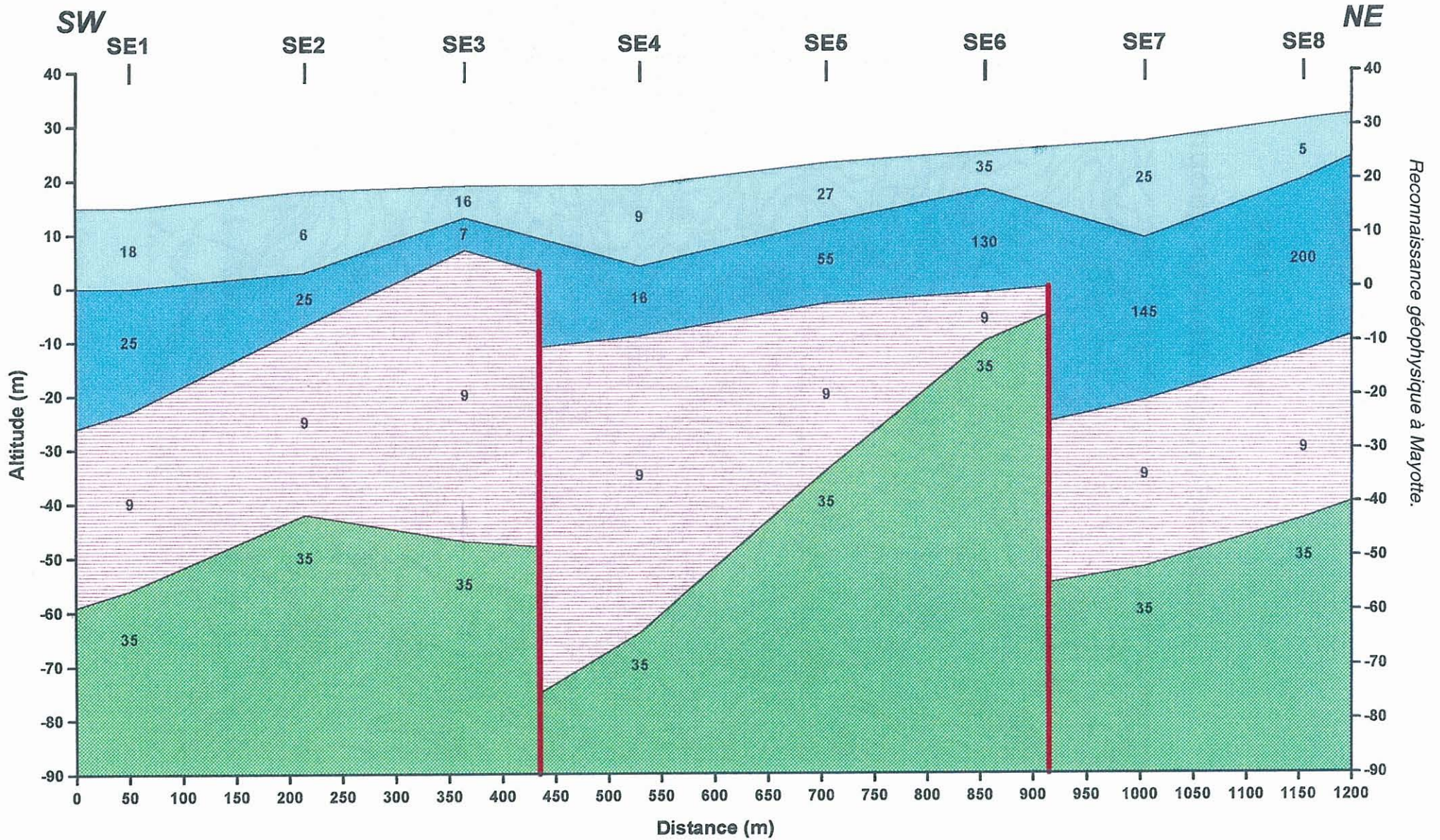


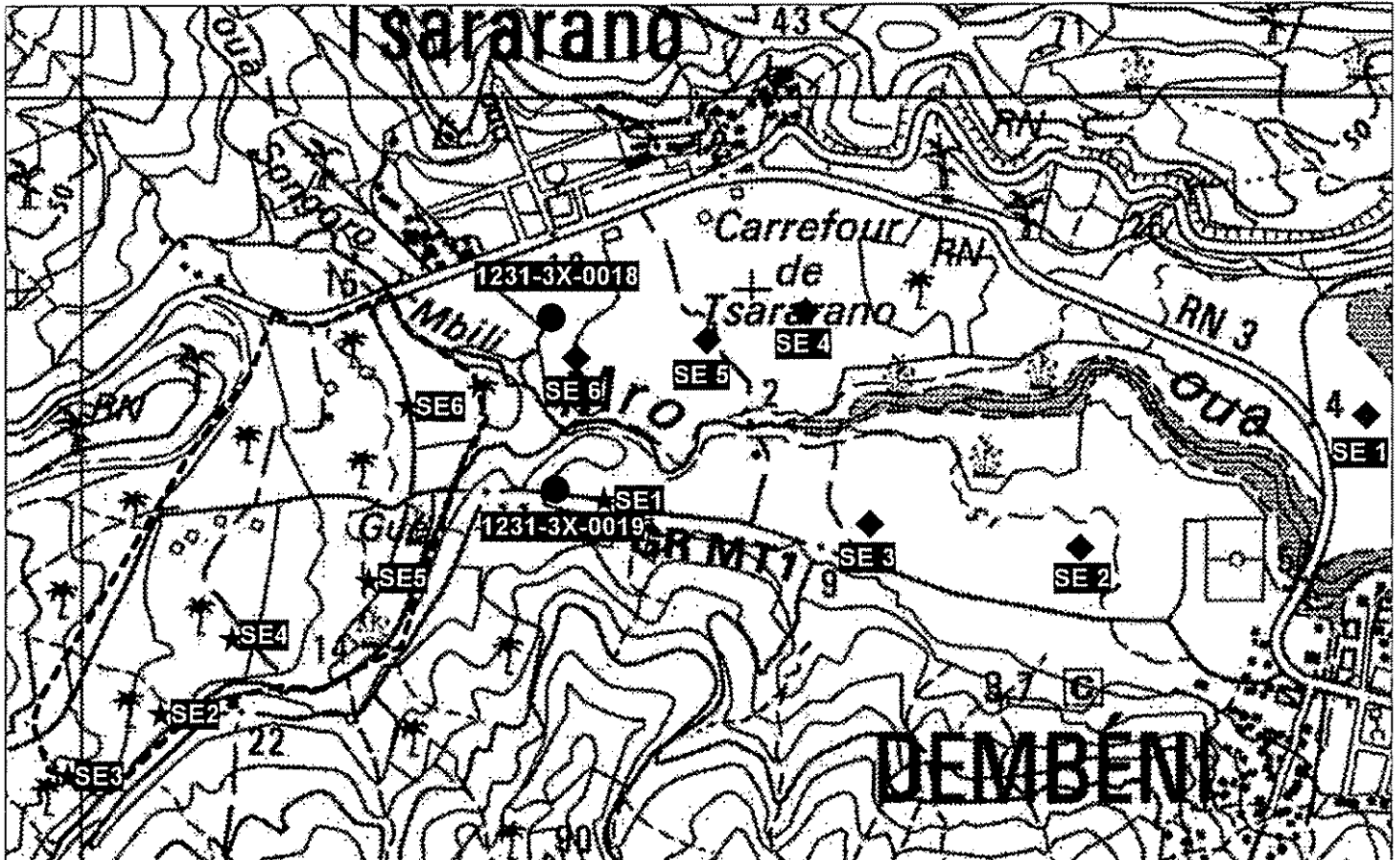
Fig. 7. Site de Beja. Coupe géoelectrique

Site de Tsararano



Référence : 1 S

Localisation des travaux géophysiques



Légende

Zone de prospection

Forage existant

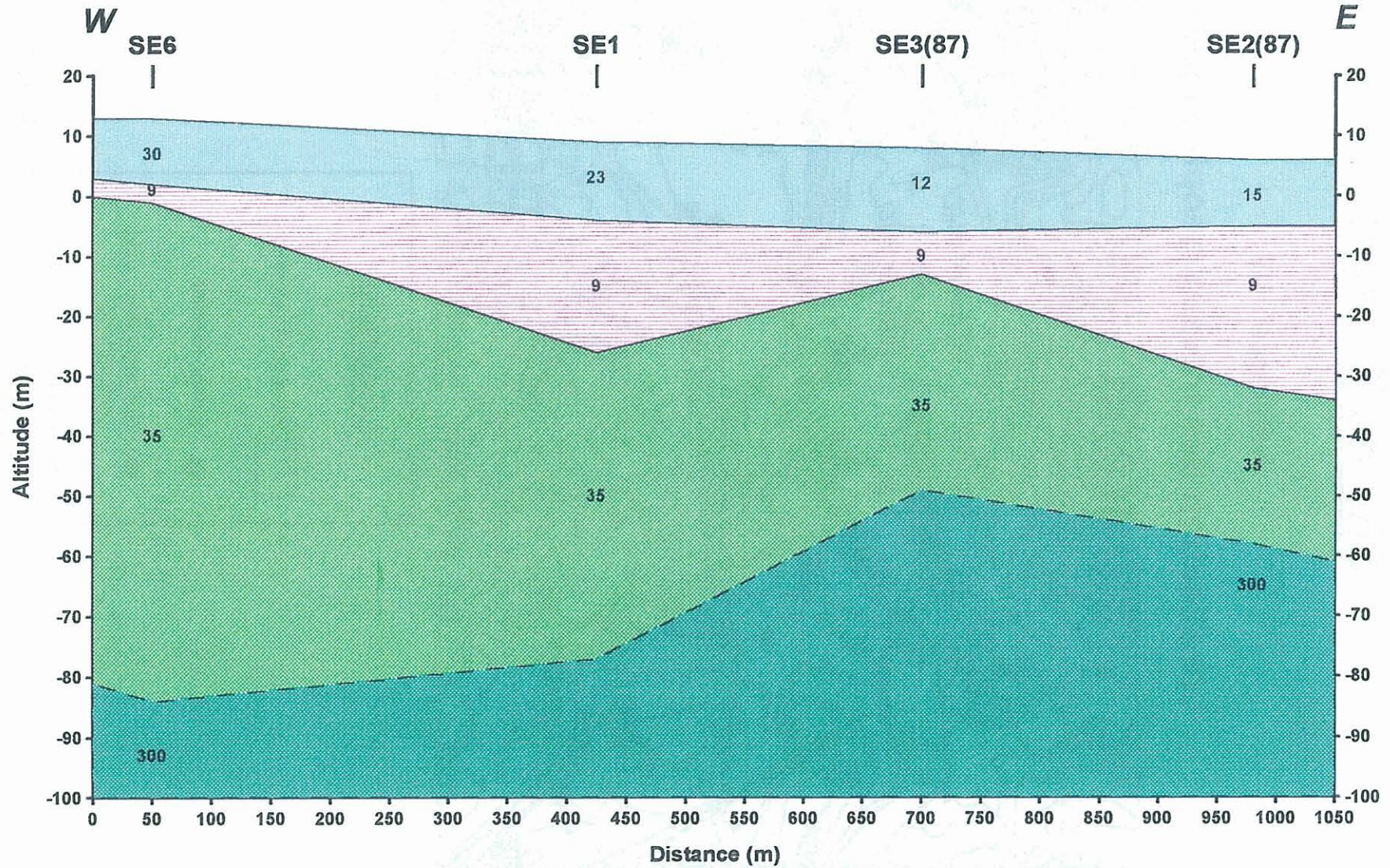
Sondages électriques
campagne 87

Sondages électriques
campagne 99

Echelle : 1 / 10 000

Fig. 8 – Site de Tsararano. Localisation des travaux géophysiques.

SITE DE TSARARANO COUPE GEOELECTRIQUE



Reconnaissance géophysique à Mayotte.

Fig. 9 – Site de Tsararano. Coupe géoélectrique.

SITE DE TSARARANO

COUPE GEOELECTRIQUE

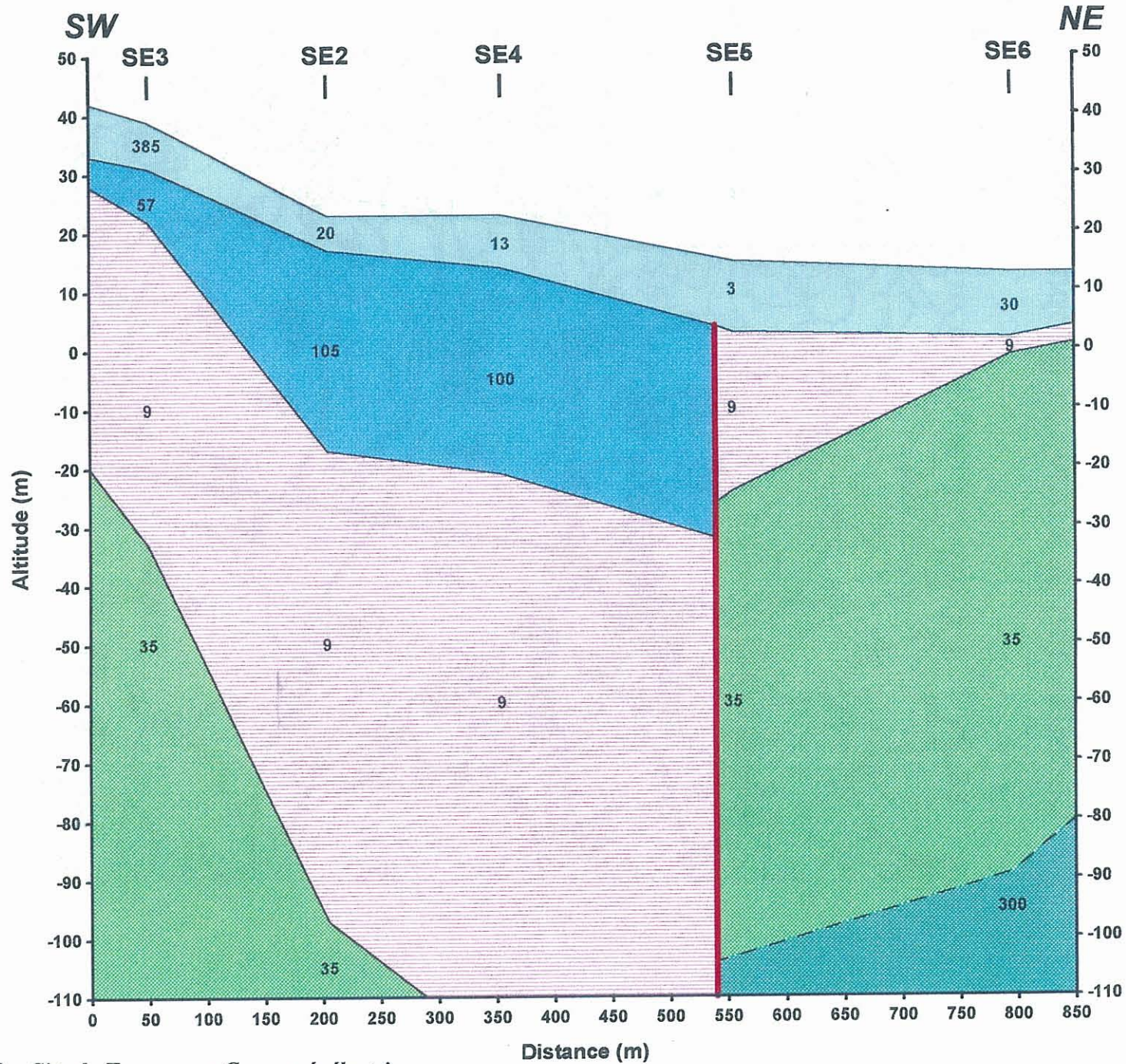


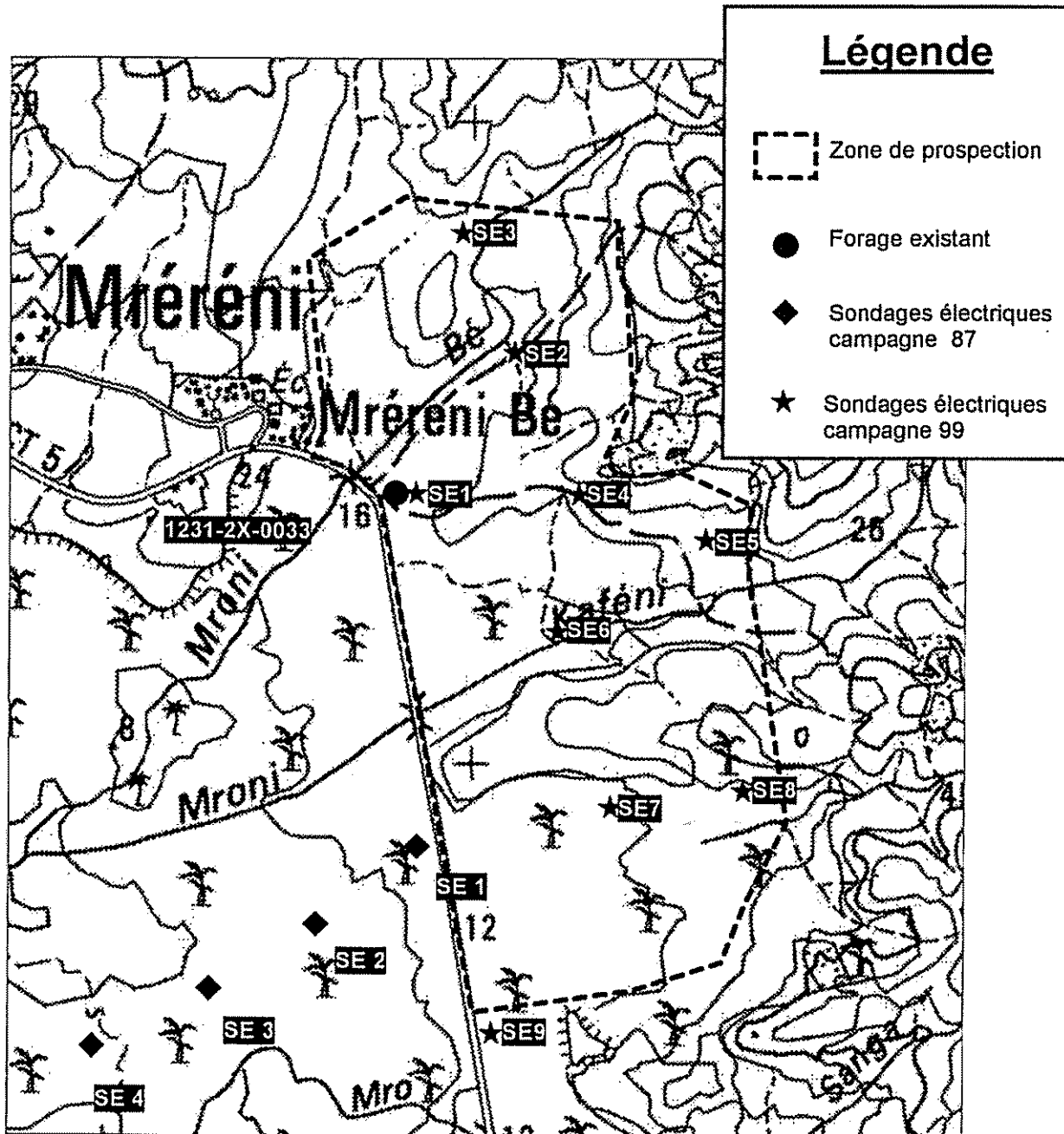
Fig. 10. Site de Tsararano. Coupe géoélectrique

Site de Mréréni



Référence : 5 S3

Localisation des travaux géophysiques



Echelle : 1 / 10 000

Fig. 11 – Site de Mréréni. Localisation des travaux géophysiques.

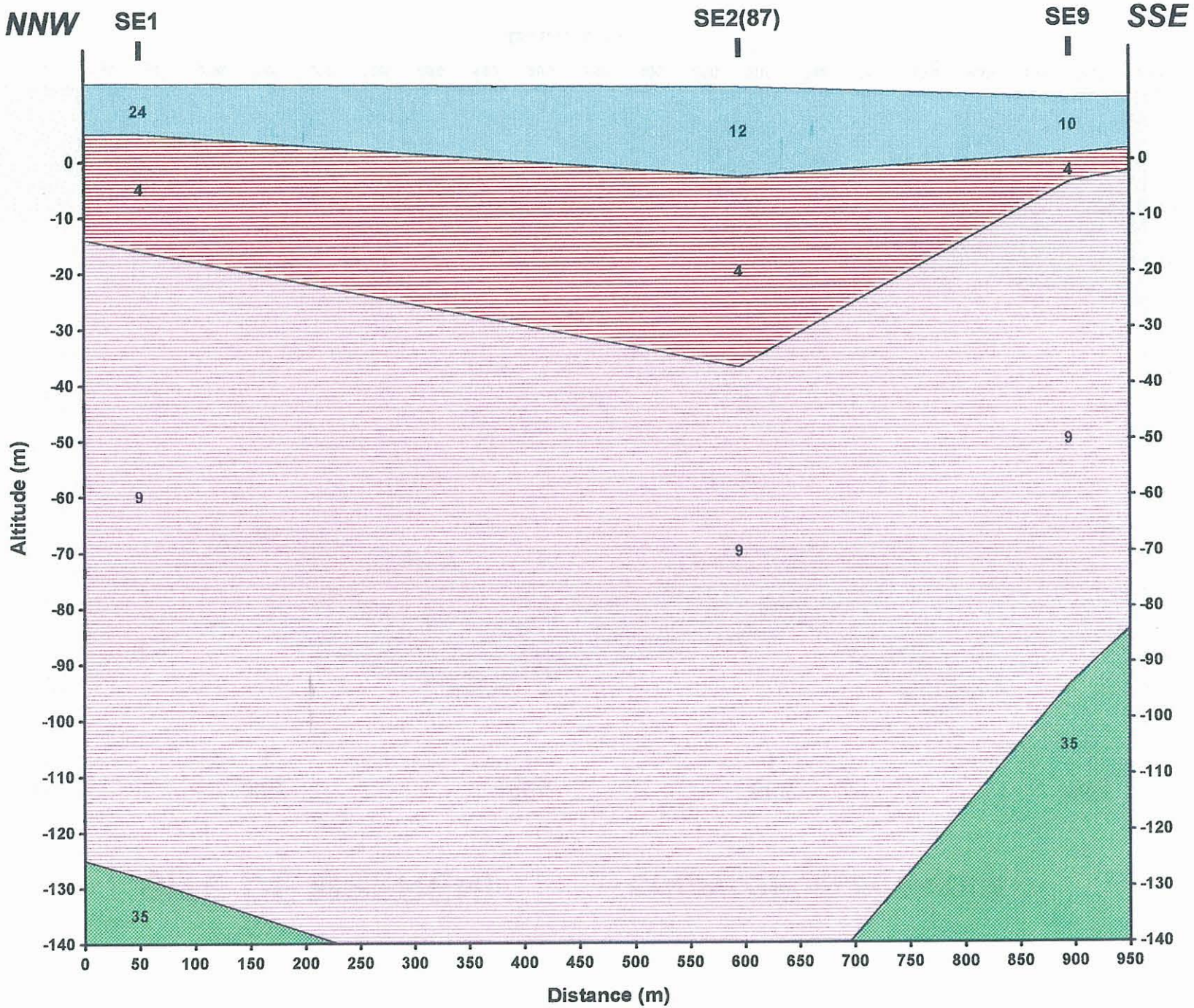
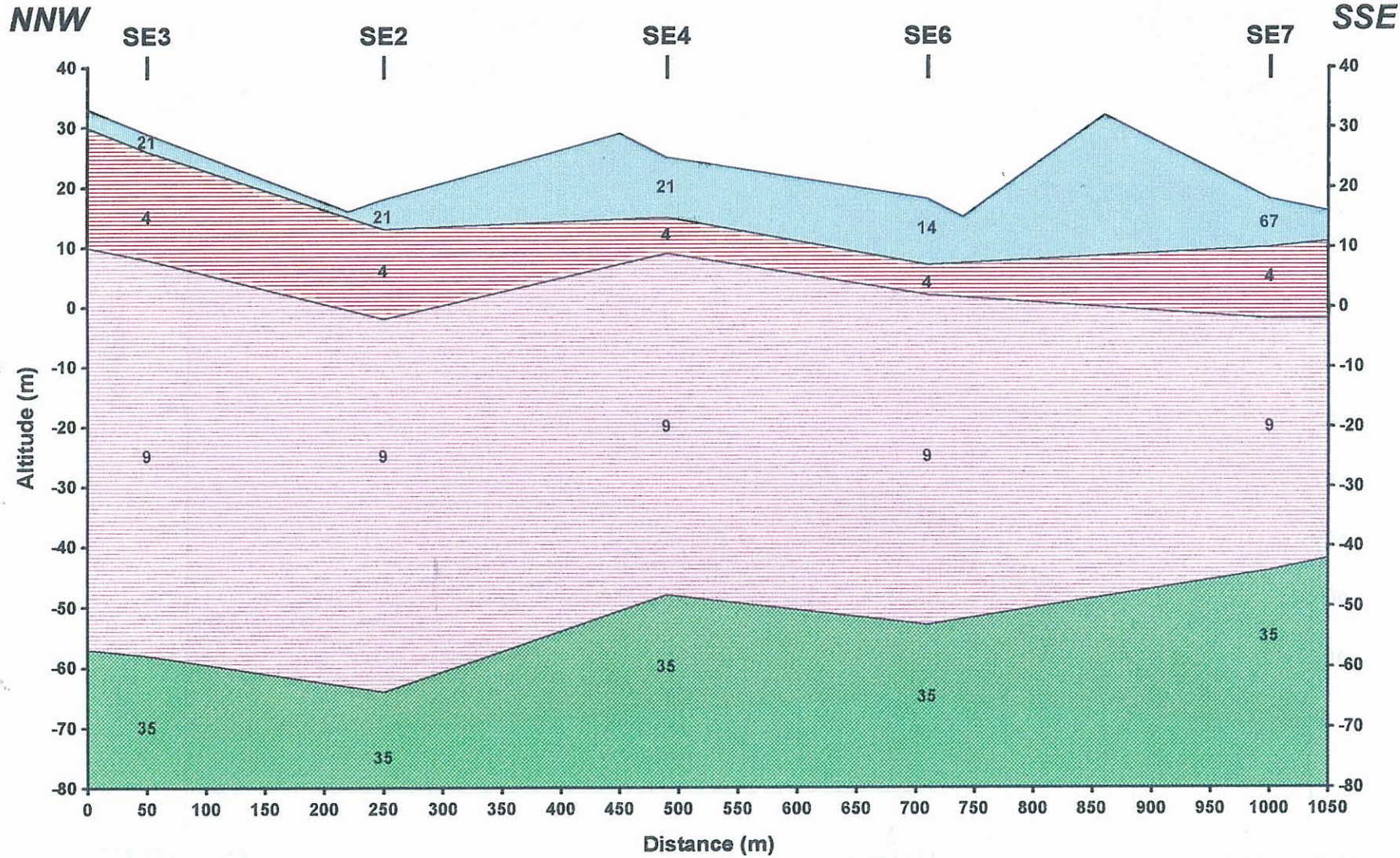


Fig. 12 – Site de Mréréni. Coupe géoélectrique.

SITE DE MRERENI

COUPE GEOELECTRIQUE



Reconnaissance géophysique à Mayotte.

Rapport BRGM R 40750

Fig. 13 – Site de Mréréni. Coupe géoélectrique.

SITE DE MRERENI

COUPE GEOELECTRIQUE

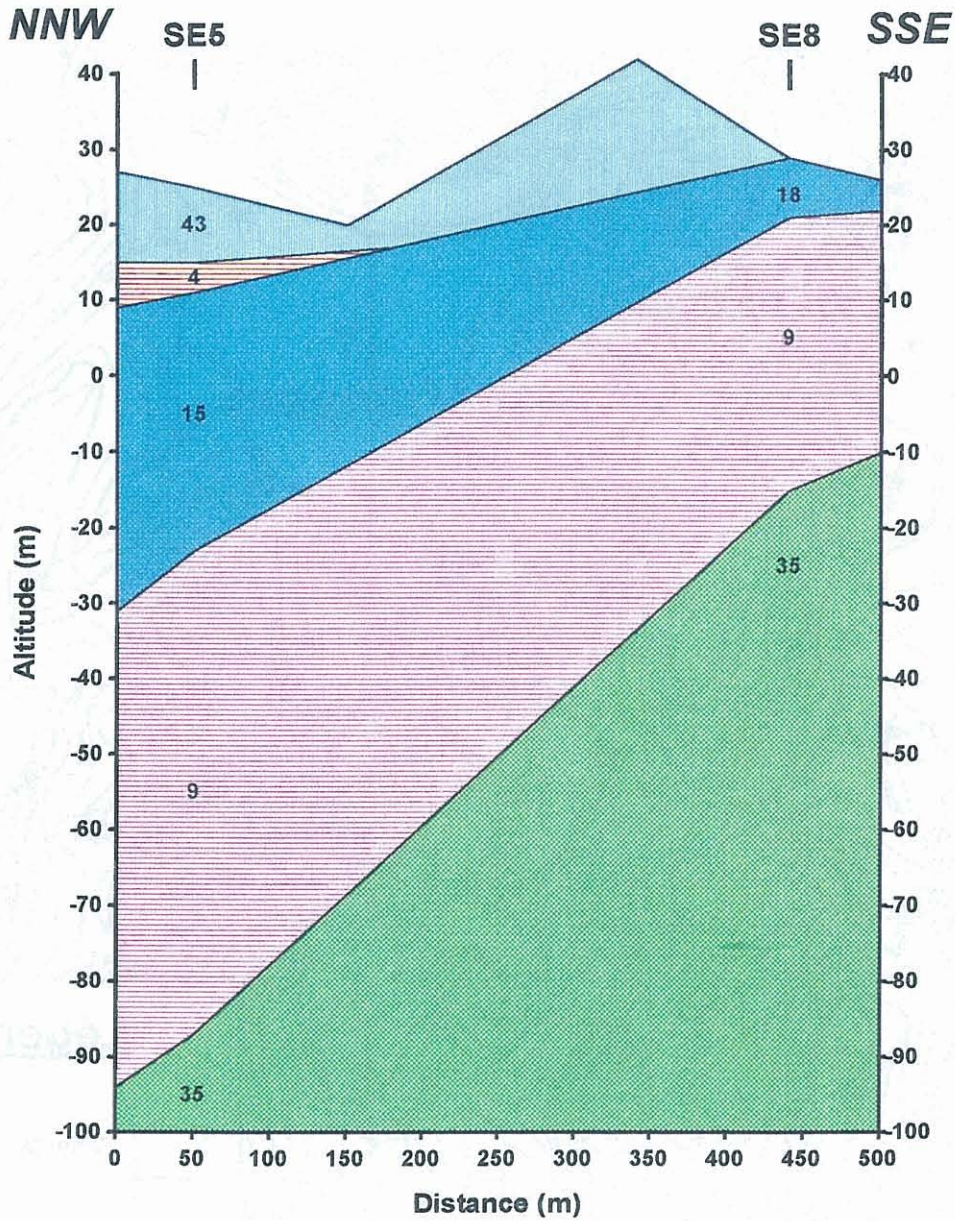


Fig. 14 – Site de Mréreni. Coupe géoélectrique.

Site de Longoni



Référence : 3 N

Localisation des travaux géophysiques

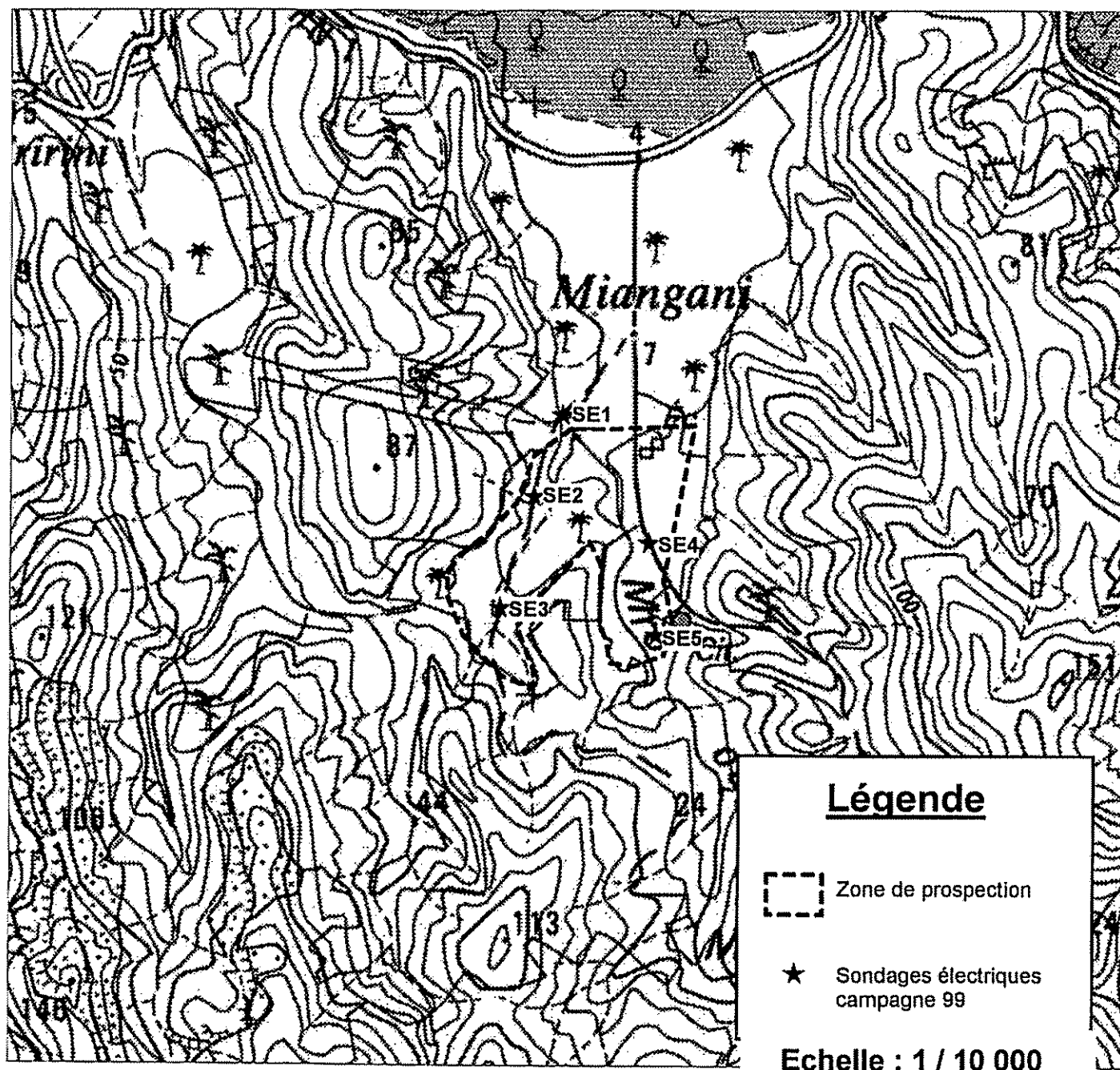


Fig. 15 – Site de Longoni. Localisation des travaux géophysiques.

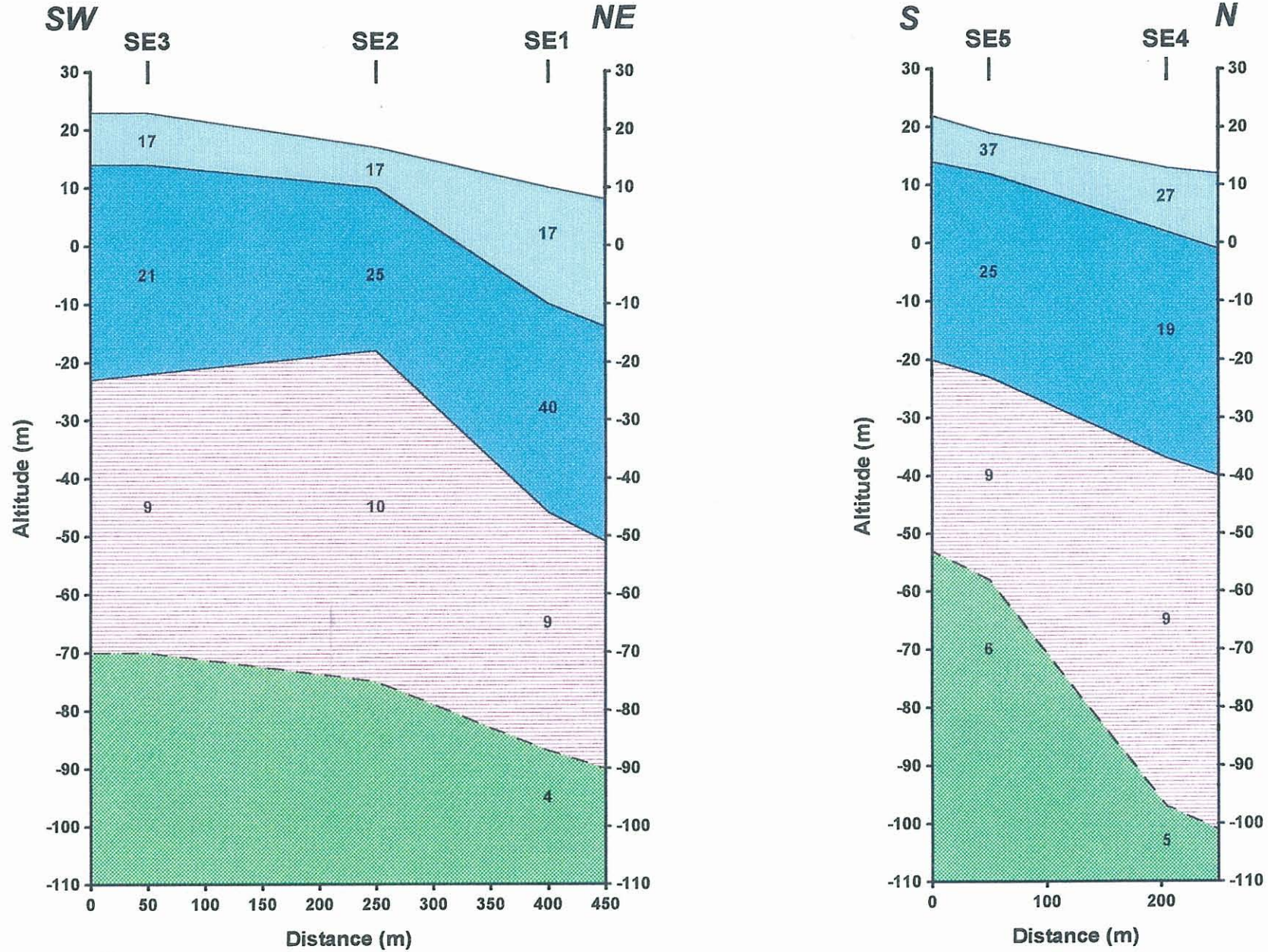


Fig. 16 – Site de Longoni. Coupes géoélectriques.

Conclusion

Les reconnaissances par sondages électriques effectuées sur 6 sites répartis sur la frange côtière de l'île de Mayotte ont permis de définir le schéma géoélectrique suivant :

- horizon 1 : limons de surface plus ou moins sableux de résistivité comprise entre 5 et 70 ohm.m suivant qu'ils sont humides ou secs. L'épaisseur de cet horizon est de l'ordre d'une dizaine de mètres. Les lentilles plus sableuses peuvent constituer une ressource en eau ;
- horizon 2 : sédiments fins à grossiers, avec une résistivité de 20 à 200 ohm.m suivant la granulométrie; Les plus fortes potentialités aquifères se situent au niveau de cet horizon mais sa présence n'est pas systématique. De plus, son épaisseur (10 à 40 m) et sa répartition spatiale sont très variables :
- horizon 3 : altérites argileuses (résistivité : 9 ohm.m) provenant de l'altération des basaltes. Ce terrain, généralement de forte puissance (> 30 m) est à priori peu favorable à la présence d'un réservoir hydraulique :
- horizon 4 : basaltes fracturés/fissurés (35 ohm.m) ou pyroclastites fracturés/fissurés (50 ohm.m). Cet horizon, dont l'épaisseur est généralement supérieure à 50 m peut constituer un aquifère potentiel ;
- horizon 5 : substratum résistant (230 à 300 ohm.m) correspondant à des basaltes sains ou substratum conducteur (environ 10 ohm.m) d'origine indéterminée (invasion marine ou unité volcanique très argilisée). Le toit de ce substratum est généralement situé à plus de 100 m de profondeur.

Les résultats de cette étude géophysique ont également permis de sélectionner sur chacun des sites un certain nombre de cibles hydrogéologiques qui pourront faire l'objet d'une reconnaissance par sondage :

Site	Localisation du sondage de reconnaissance	Longueur max	Objectif	Caractéristique de l'aquifère	Epaisseur prévisionnelle de l'aquifère
Kaouéni	SE7	70 m	horizon 2	sédiments fins	55 m
	SE1	70 m	horizon 2 + horizon 4	sédiments fins + pyroclastites fissurés	25 m 25 m
Mtsangamouji	SE2	50 m	horizon 4	basaltes fissurés	40 m
Béja	SE8	50 m	horizon 2	sédiments grossiers	30 m
	SE6	70 m	horizon 2 + horizon 4	sédiments grossiers + basaltes fissurés	20 m 35 m
Tsararano	SE4	50 m	horizon 2	sédiments grossiers	35 m
	SE6	50 m	horizon 4	basaltes fissurés	35 m
Mréréni	SE5	60 m	horizon 2	sédiments fins	35 m
Longoni	SE3	50 m	horizon 2	sédiments fins	35 m
	SE5	50 m	horizon 2	sédiments fins	35 m

Annexe 1

Localisation des sondages électriques

Programme de recherche et d'exploitation des eaux souterraines à Mayotte.

Localisation des sondages électriques

SITE DE KAOUENI - 1N2

Sondage électrique	Localisation	Azimut	Altitude	Remarques
SE01	Sur le chemin, à 94 m à l'Est du virage	87°	19 m	
SE02	Sur le chemin, à 200 m à l'Est de SE1	87°	17 m	
SE03	Sur le chemin, à 200 m à l'Est de SE2, 20 m à l'Ouest du virage	7°	14 m	
SE04	Sur le chemin, à 185 m au Sud de SE3, en suivant l'azimut de SE3	17°	12 m	
SE05	25 m à l'Ouest du forage 7X-14	25°	18 m	SE d'étalonnage
SE06	A 250 m au NE de SE5, en suivant l'azimut de SE5	17°	20 m	
SE07	A 200 m au NE de la piste longeant le stade, en suivant un chemin perpendiculaire à cette piste	19°	8 m	Chemin non porté sur la carte

SITE DE MTSANGAMOUJI - 6N

Sondage électrique	Localisation	Azimut	Altitude	Remarques
SE01	130 m de la route en suivant le ballage du GRMT1	N-S	76 m	GRMT1 mal positionné sur la carte
SE02	A 20 m de la rivière sur sa rive droite, sur le GRMT1	N 160°	41 m	
SE03	A 150 m au Nord de SE2 et à 30 m de la rivière en rive droite	N 175°	50 m	
SE04	A 150 m au Nord de SE3, à 40 m de la rivière en rive droite, sur la piste	170°	55 m	

SITE DE BEJA - 7N2

Sondage électrique	Localisation	Azimut	Altitude	Remarques
SE01	Sur le chemin, à 215 m au Nord de l'axe de la route	20°	15 m	
SE02	Sur le chemin, à 165 m au Nord de SE1	54°	18 m	
SE03	Sur le chemin, à 150 m au Nord de SE02	50°	19 m	
SE04	Sur le chemin à 165 m au Nord de SE03	47°	19 m	
SE05	Sur le chemin, 175 m au Nord de SE04	45°	23 m	
SE06	150 m au Nord de SE05, et 68 m au Nord d'un affluent rive gauche de la rivière principale	45°	25 m	
SE07	150 m au Nord de SE06	45°	27 m	
SE08	150 m en amont de SE7, en suivant le ruisseau (5 m rive gauche)	165°	31 m	

SITE DE TSARARANO - 1S

Sondage électrique	Localisation	Azimut	Altitude	Remarques
SE01	Etalonnage sur piézo 3X-19, SE sur le chemin à 7 m au Sud du piézo. 200 m à l'Est du gué	100°	9 m	Piézo 3 x-19 mal positionné
SE02	Rive gauche à 15 m de la rivière, 70 m en amont du point coté 22	45°	23 m	
SE03	150 m au SW de SE2, rive gauche de la rivière, sur terrasse, à 60 m de la rivière	53°	39 m	
SE04	65 m rive gauche de la rivière, 150 m au NE de SE2, 44 m au SW de la piste	54°	23 m	
SE05	200 m au NE de SE4, 60 m de la rivière en rive gauche, à 165 m du gué	35°	15 m	
SE06	Sur le chemin à 155 m de la route, à 140 m du gué	176°	13 m	

SITE DE MRERENI - 5S3

Sondage électrique	Localisation	Azimut	Altitude	Remarques
SE01	Etalonnage sur le forage 1231-2X-0033 situé sur la piste en bord de route. A 75 m de la rivière en suivant N173°	173°	14 m	
SE02	Sur la piste, à 300 m au NE de la route, et à 30 m à l'Est de la rivière	173°	18 m	
SE03	200 m au Nord de SE2 en suivant l'azimut N173°. A 35 m à l'Ouest de la rivière	125°	29 m	
SE04	Prendre la piste perpendiculaire à la piste suivant la rivière Bé, faire 240 m vers le Sud à partir de l'embranchement	121°	25 m	piste non portée sur la carte
SE05	200 m au S-E de SE04, sur le chemin	98°	25 m	
SE06	250 m E-N-E de la route en suivant la rivière, 25 m au Nord de la rivière	56°	18 m	
SE07	250 m à l'Est de la route, en suivant l'az. 85°. Point de départ de la route à 200 m au Sud du pont sur la Kaféni	97°	18 m	
SE08	A 200 m de SE7, en suivant l'az. 97°	142°	29 m	
SE09	A 500 m Sud du pont sur la Kaféni, à 15 m à l'Est de la route	179°	11 m	

SITE DE LONGONI - 3N

Sondage électrique	Localisation	Azimut	Altitude	Remarques
SE01	A partir de la RN1, 500 m SW sur la piste en rive gauche	10°	10 m	Départ piste non porté sur carte
SE02	Sur le chemin, à 150 m SW de SE01	20°	17 m	
SE03	Sur le chemin, à 200 m au SW de SE02	175°	23 m	
SE04	Sur le chemin en rive droite, à 150 m au Sud de l'école	172°	13 m	
SE05	Sur le chemin, à 150 m au Sud de SE04	179°	19 m	

Annexe 2

Modélisation 1D des sondages électriques

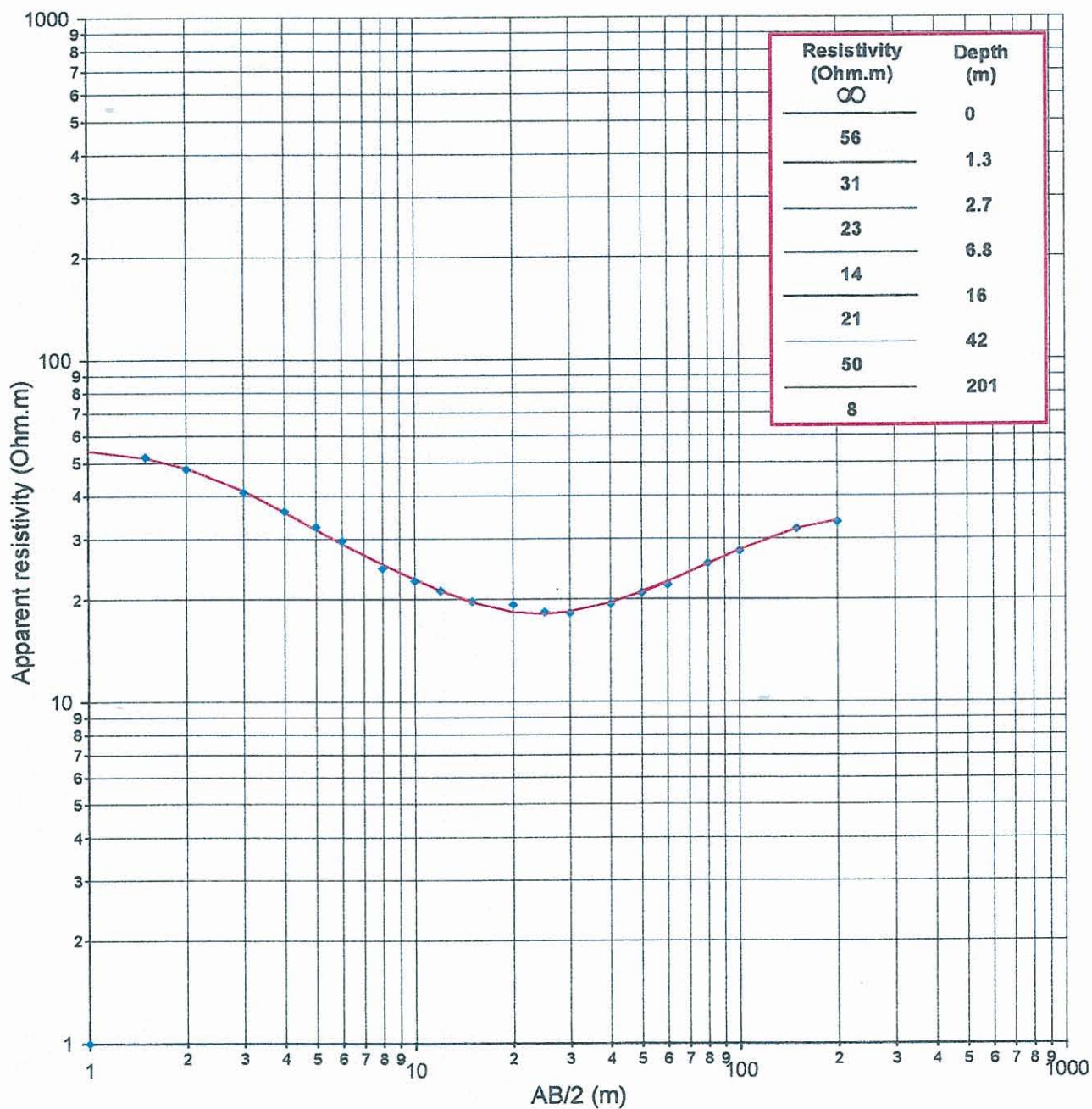
Site de KAOUENI

SITE DE KAOUENI

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 1

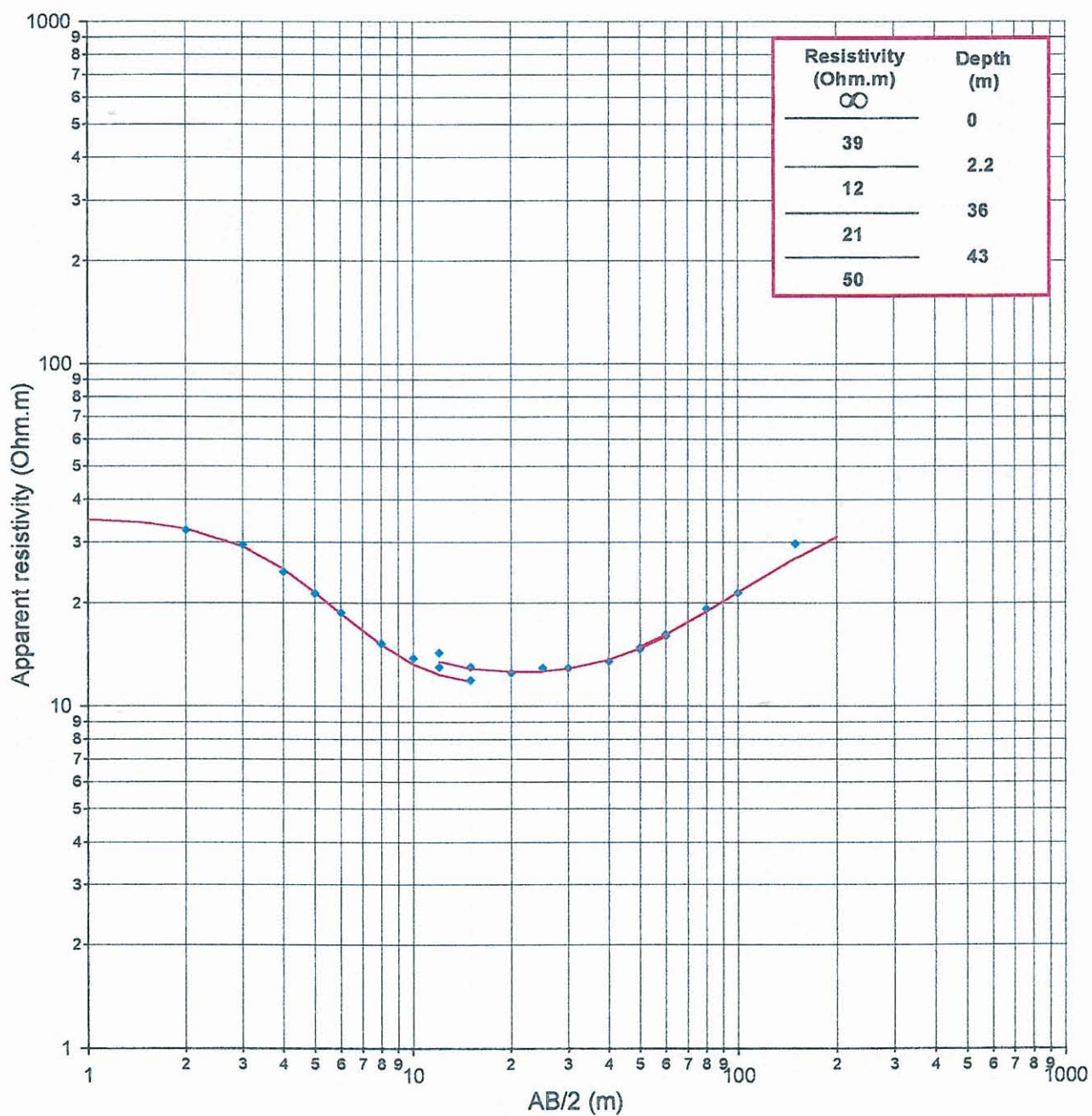


SITE DE KAOUENI

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 2

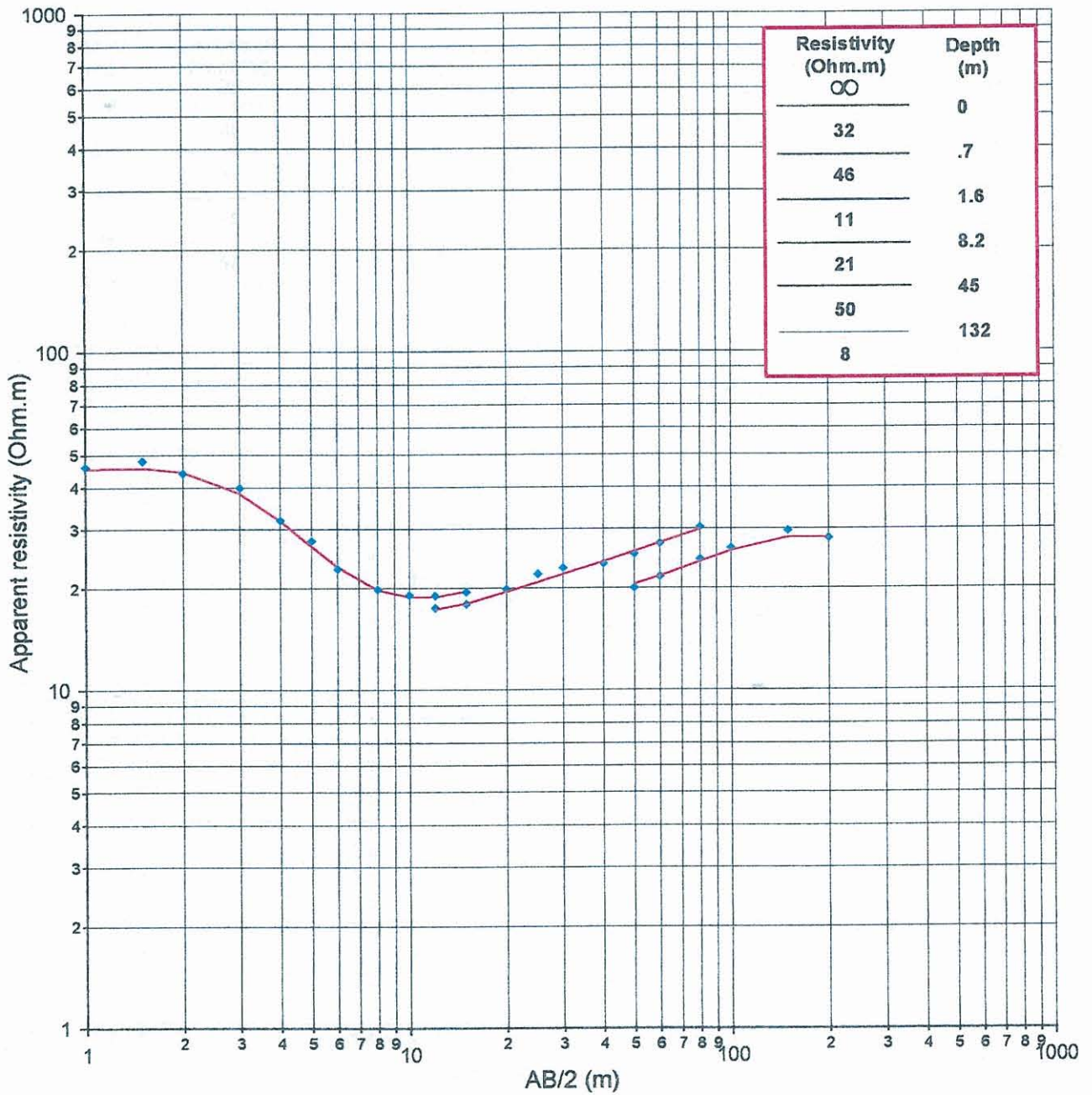


SITE DE KAOUENI

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 3

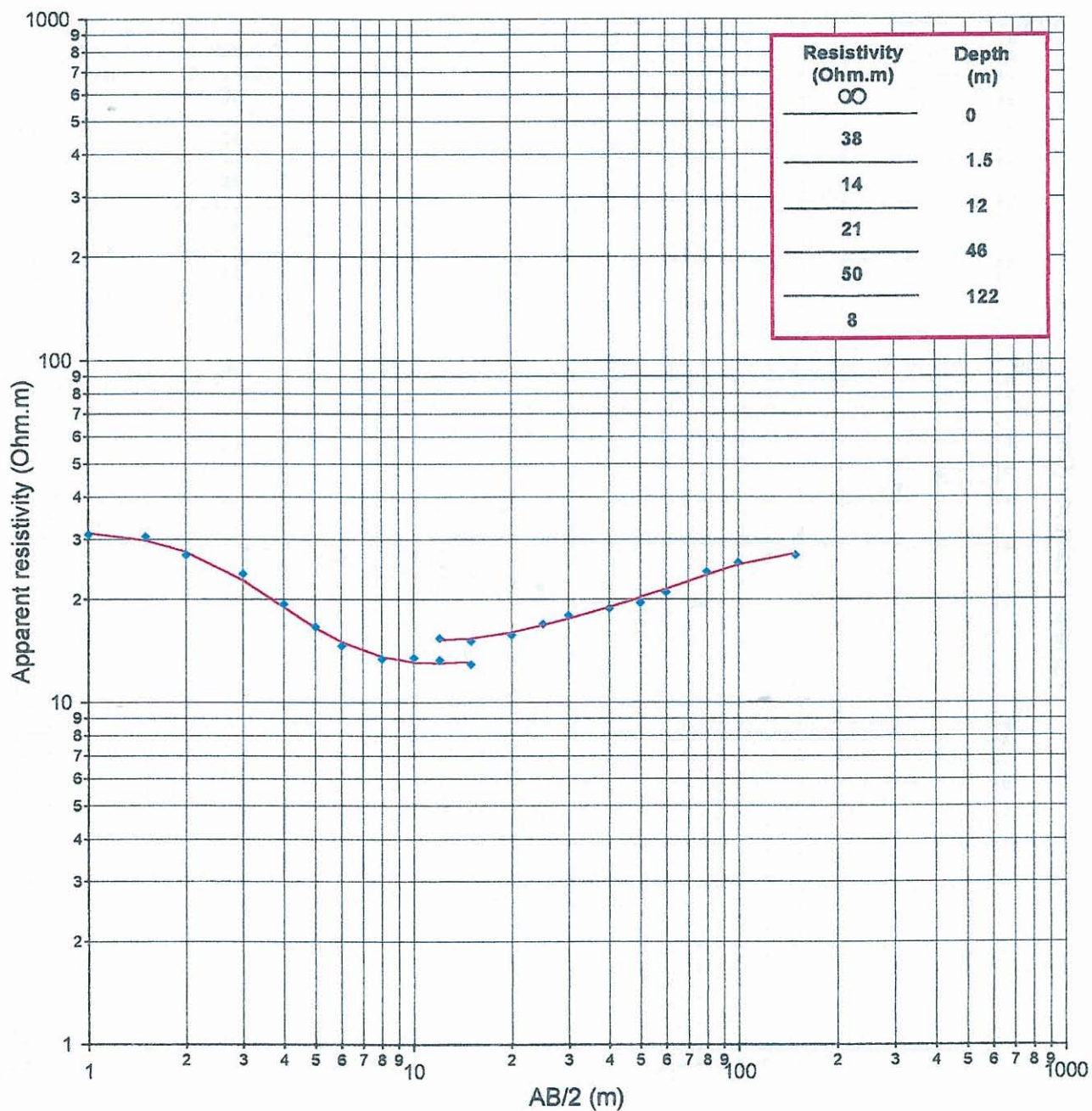


SITE DE KAOUENI

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 4

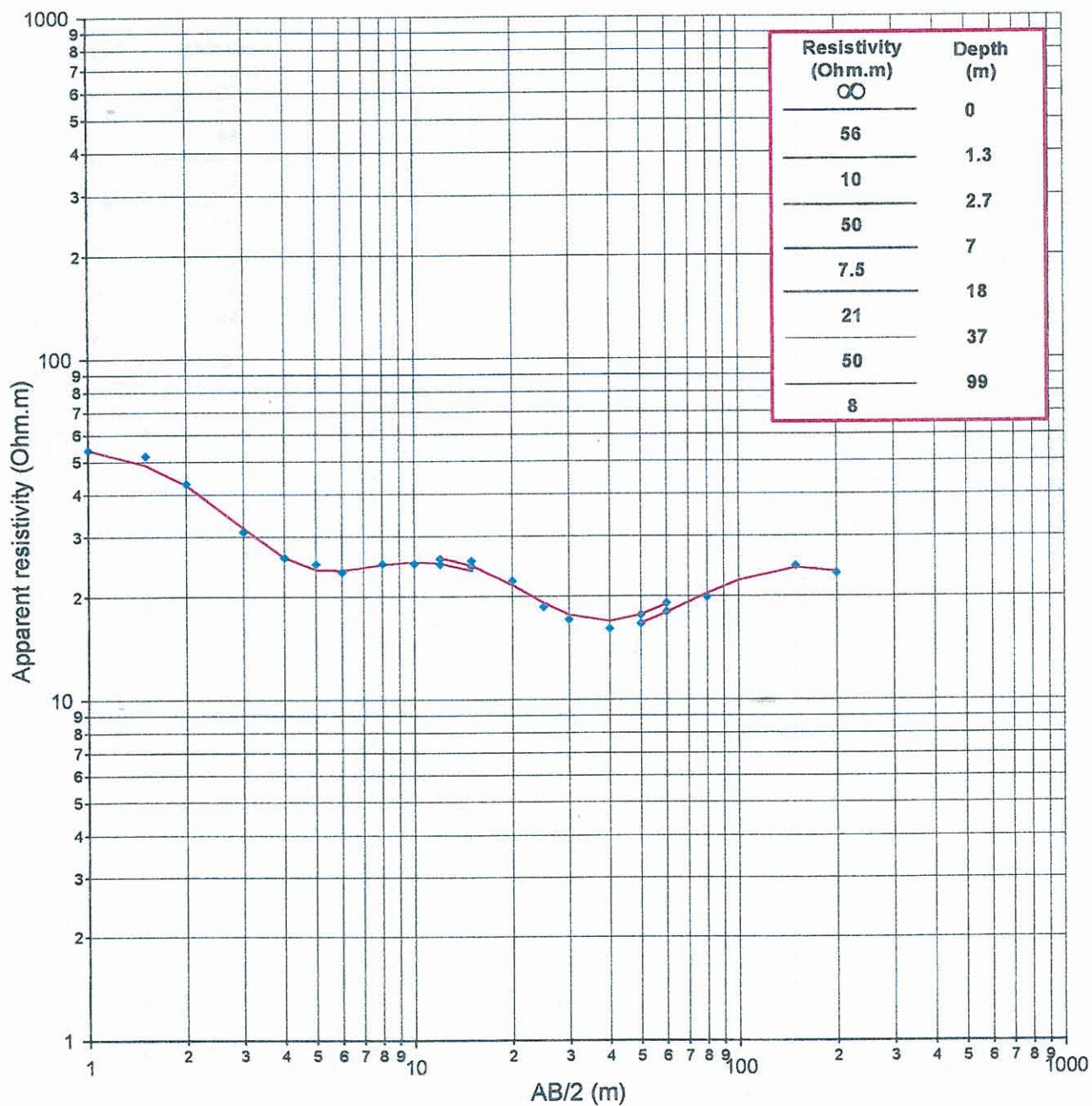


SITE DE KAOUENI

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 5

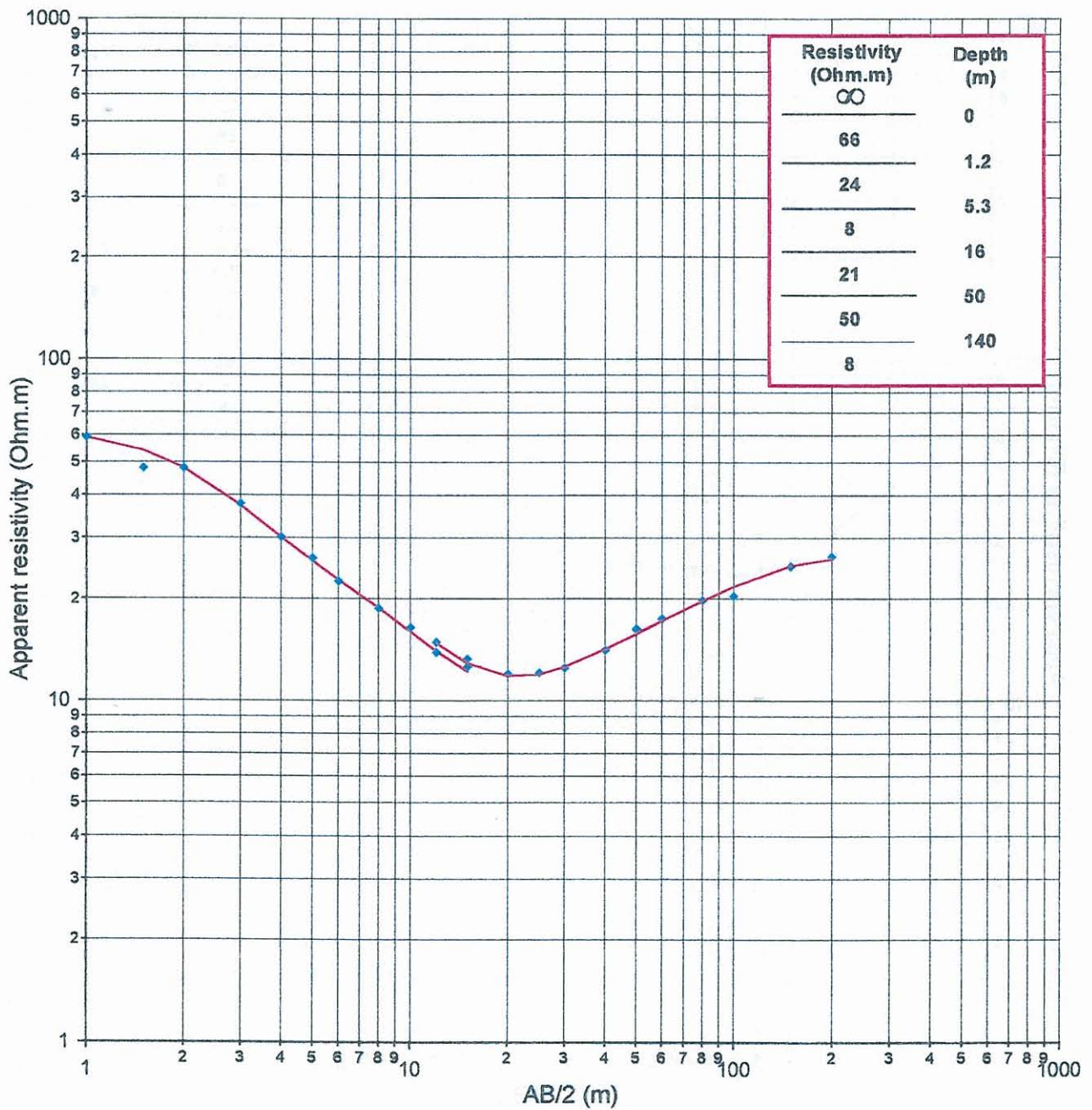


SITE DE KAOUENI

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 6

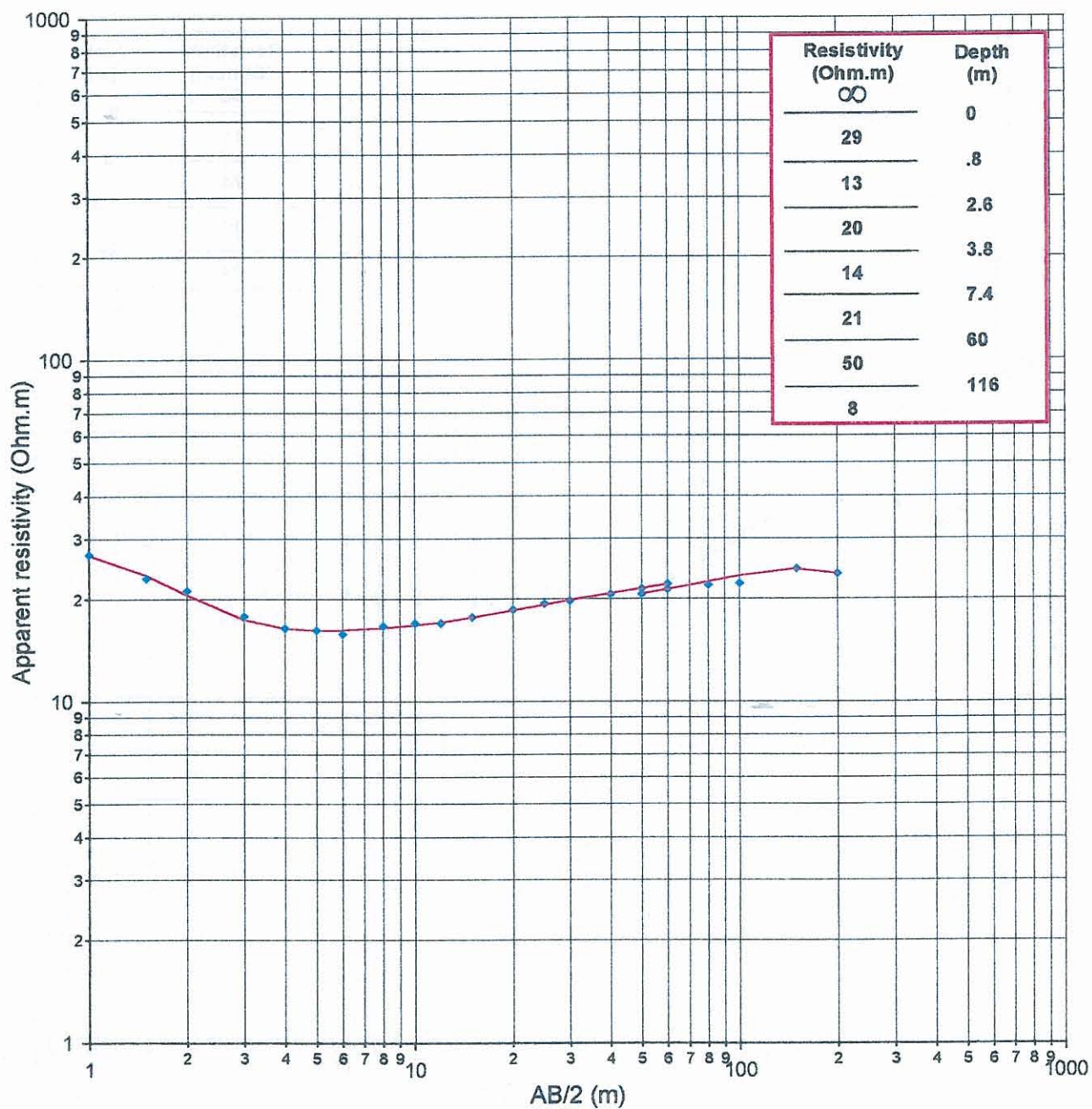


SITE DE KAOUENI

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 7

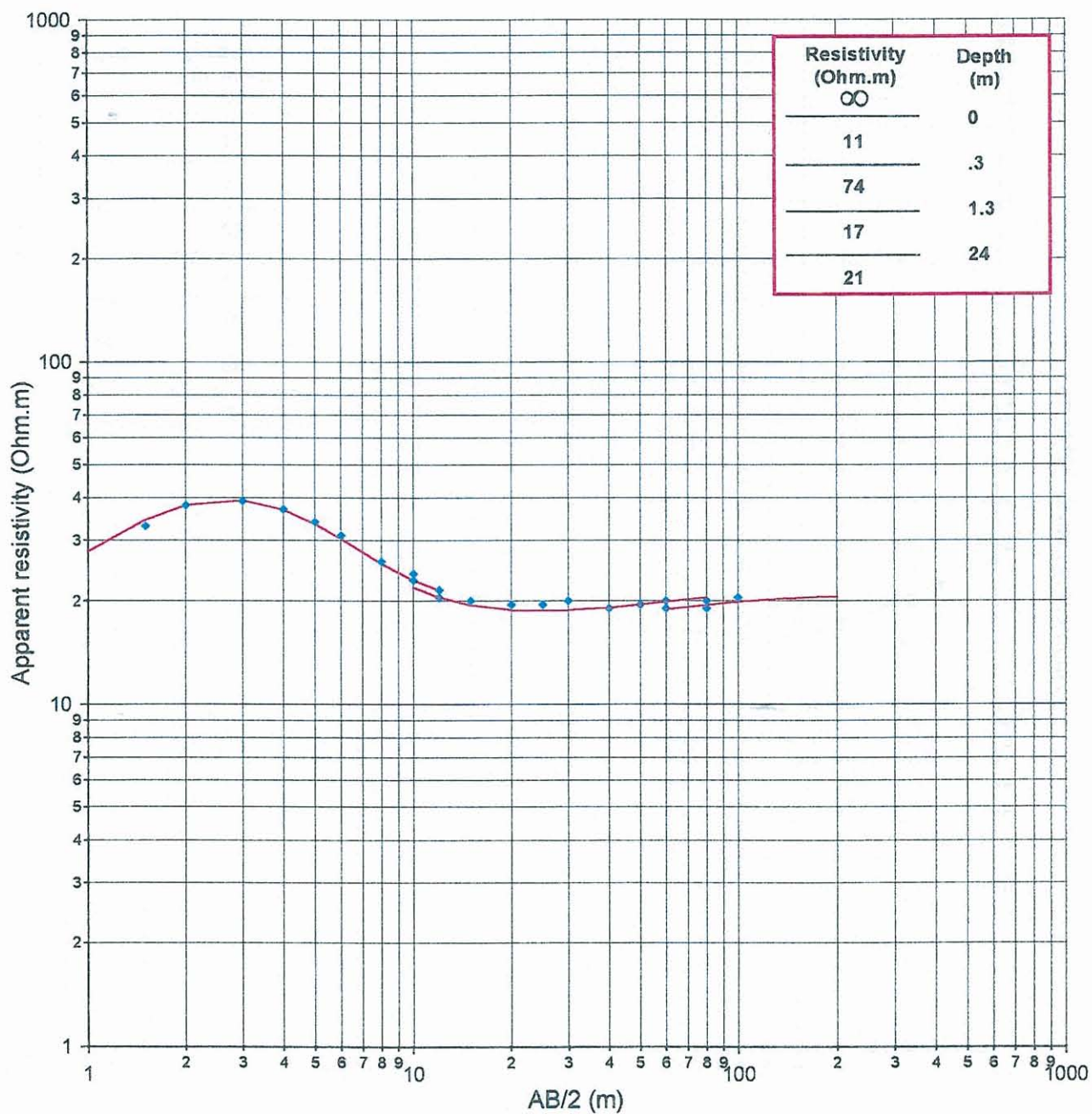


SITE DE KAOUENI

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 1 (campagne 1987)

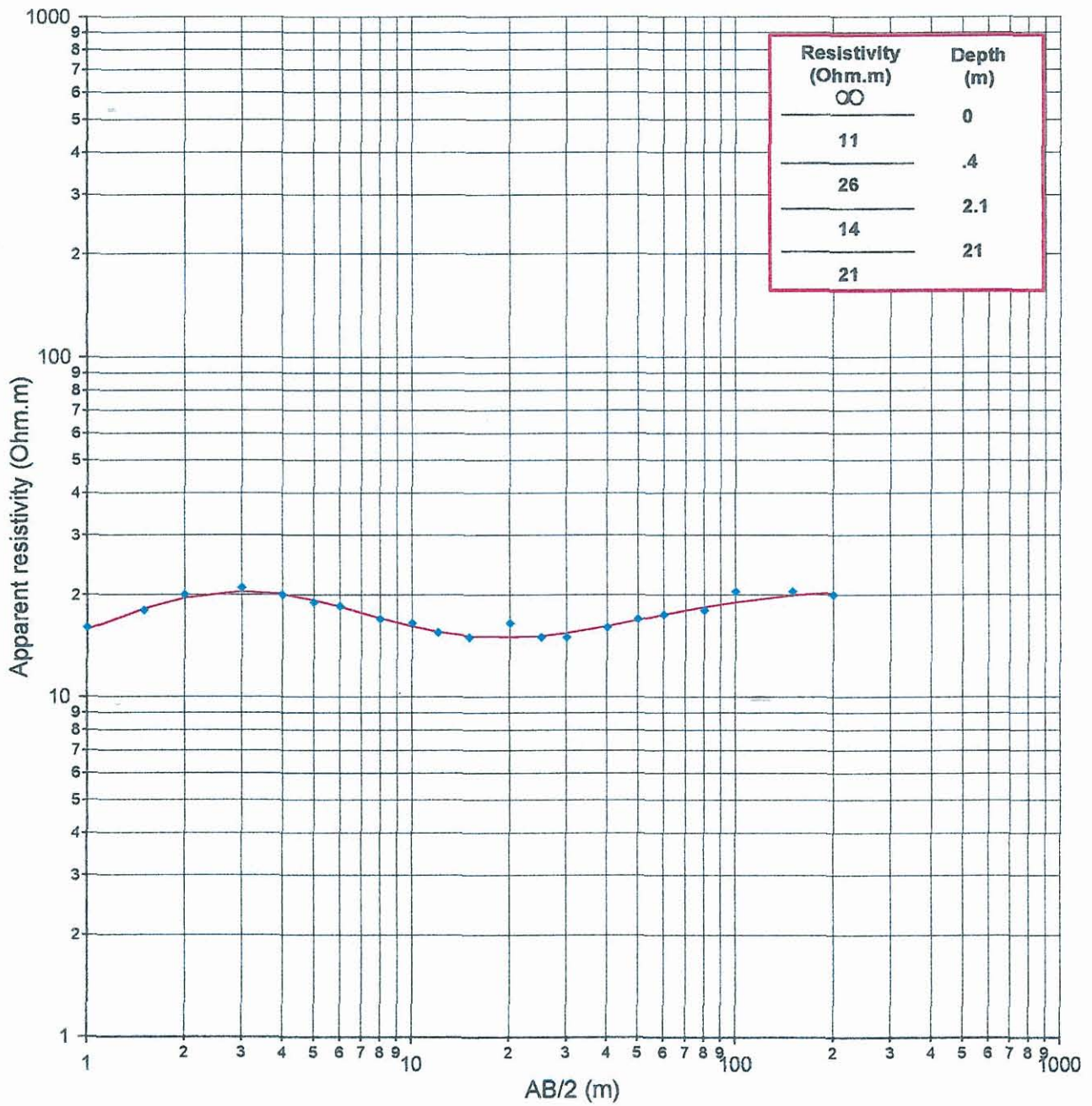


SITE DE KAOUENI

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 2 (campagne 1987)



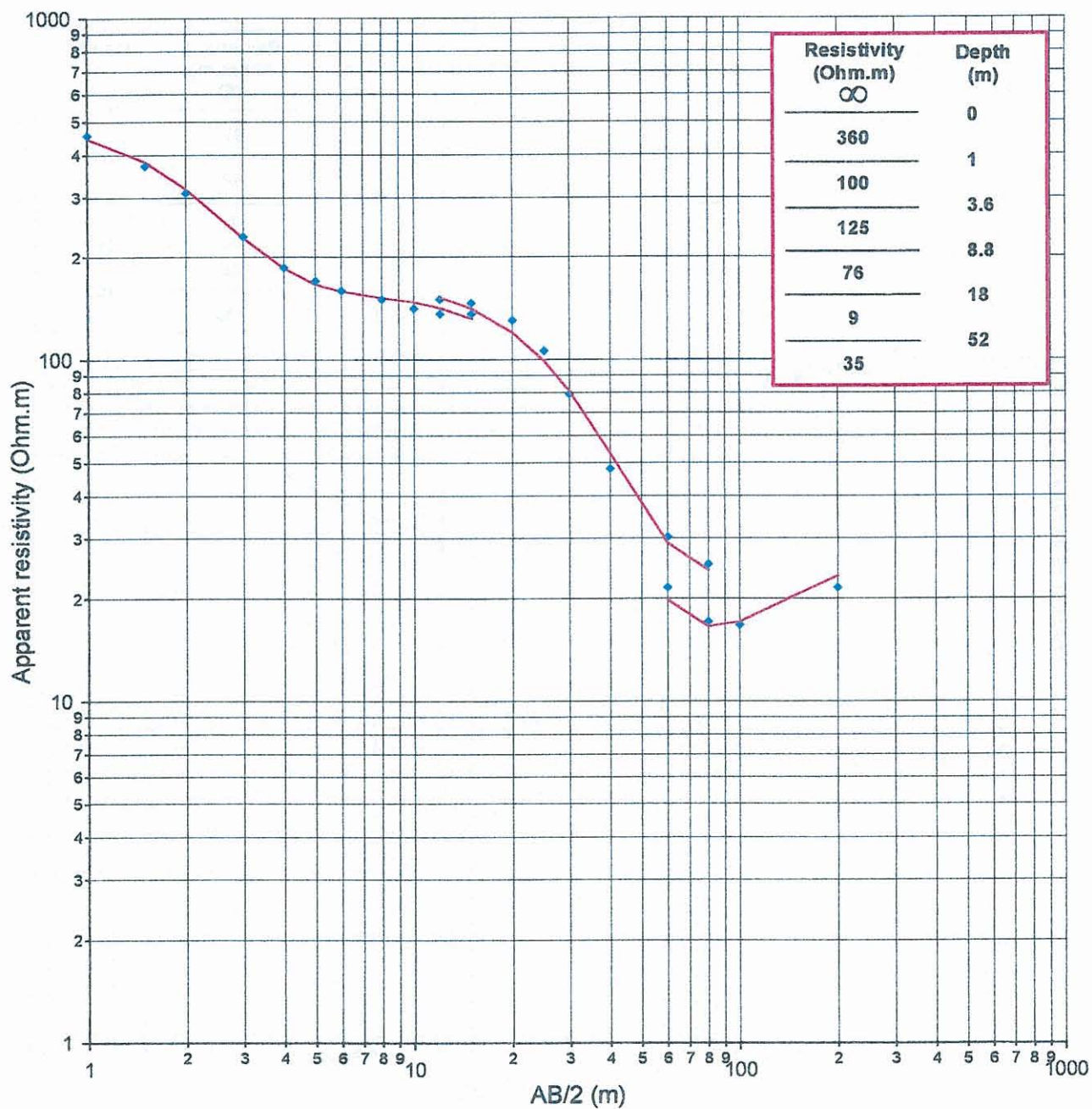
Site de MTSANGAMOUJI

SITE DE MTSANGAMOUI

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 1

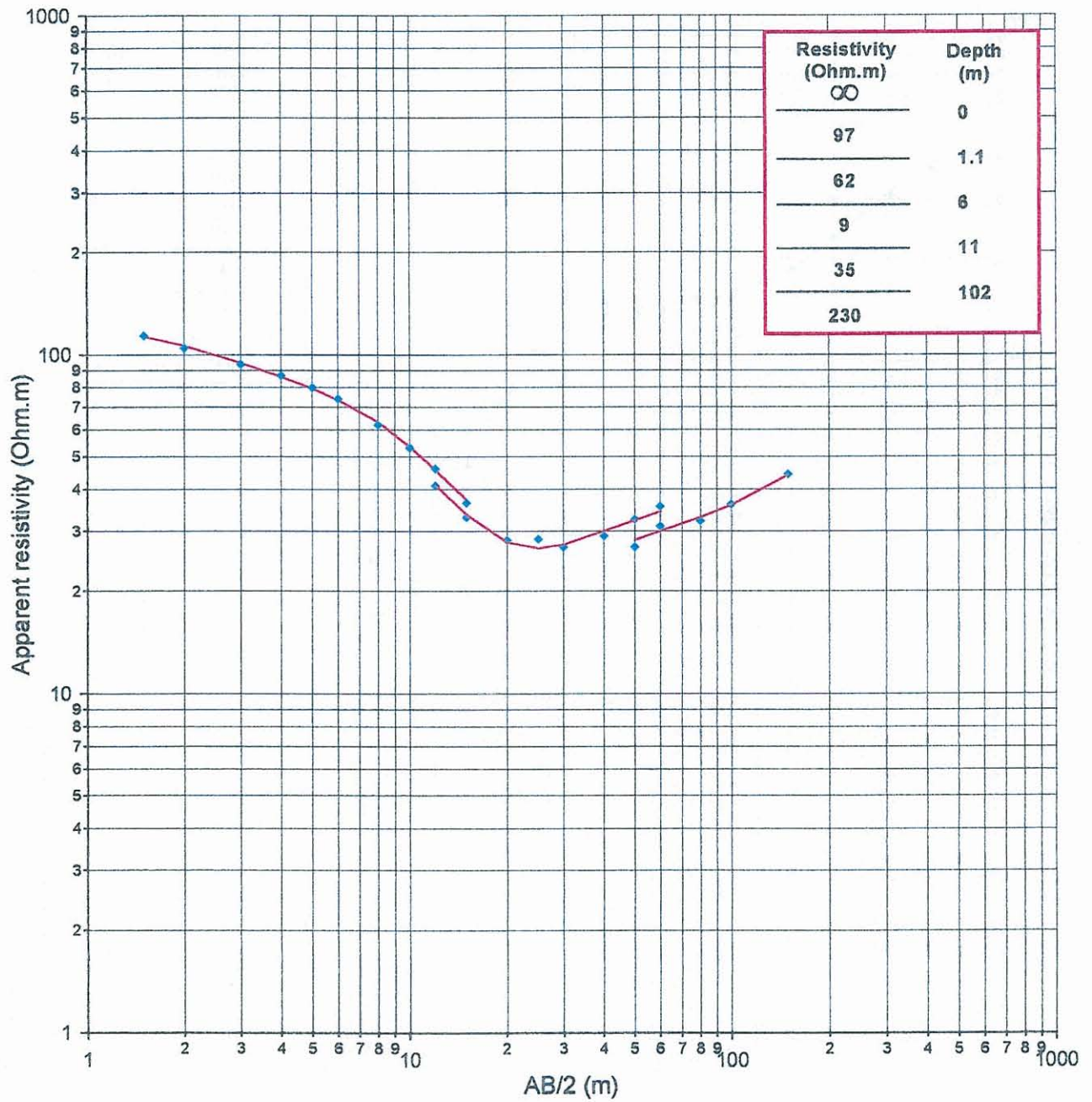


SITE DE MTSANGAMOUJI

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 2

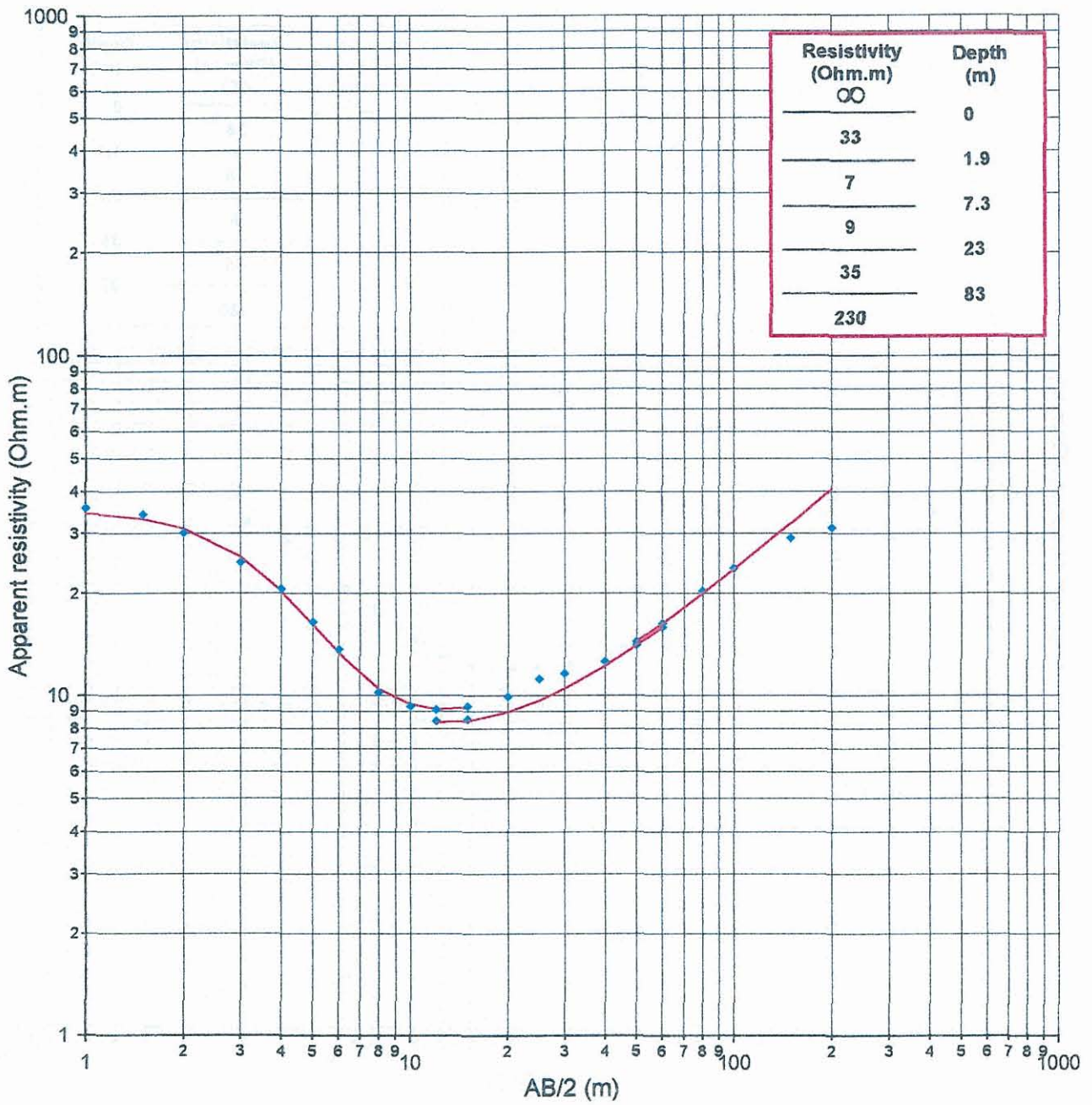


SITE DE MTSANGAMOUJI

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 3

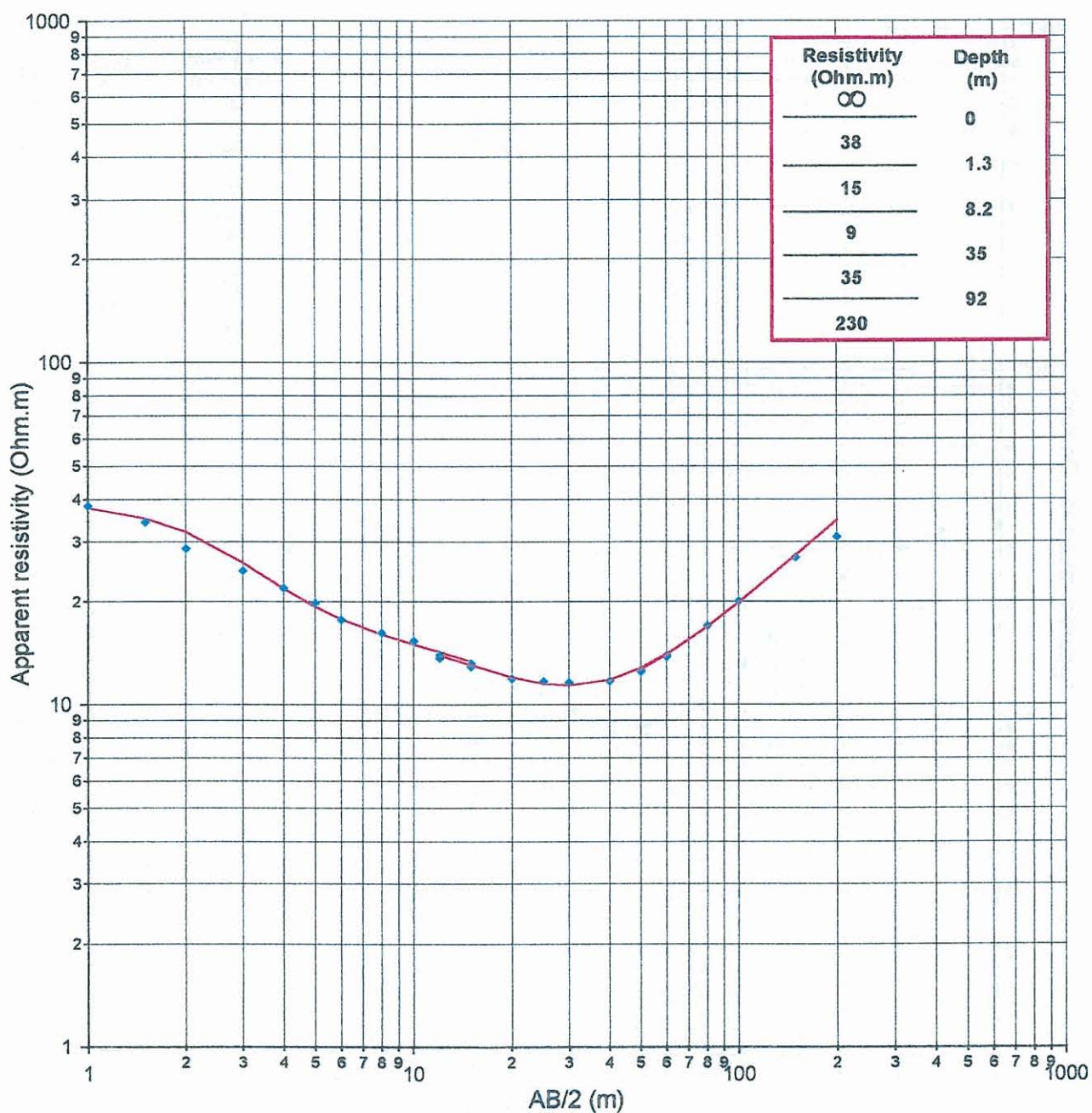


SITE DE MTSANGAMOUJI

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 4



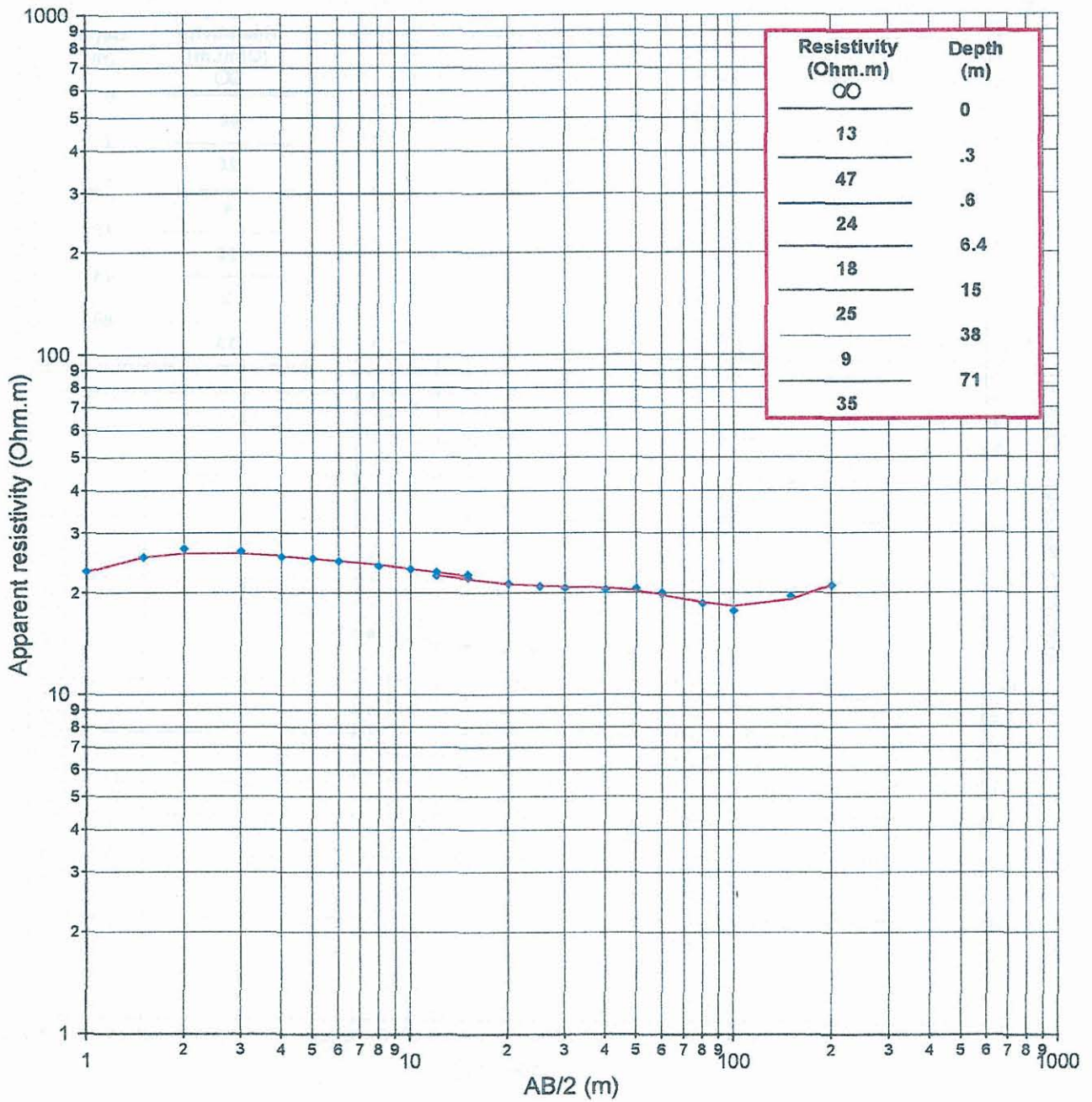
Site de BEJA

SITE DE BEJA

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 1

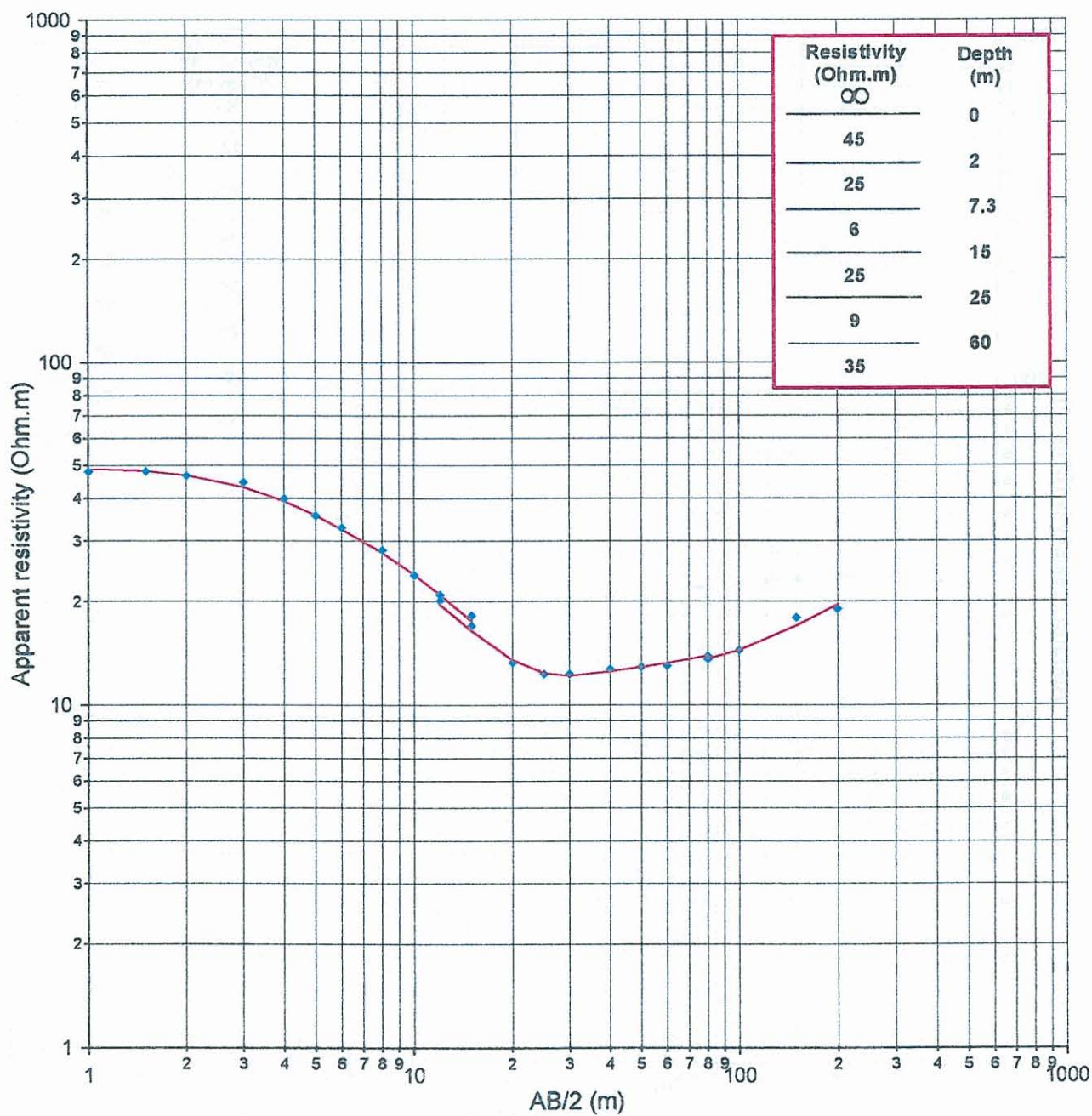


SITE DE BEJA

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 2

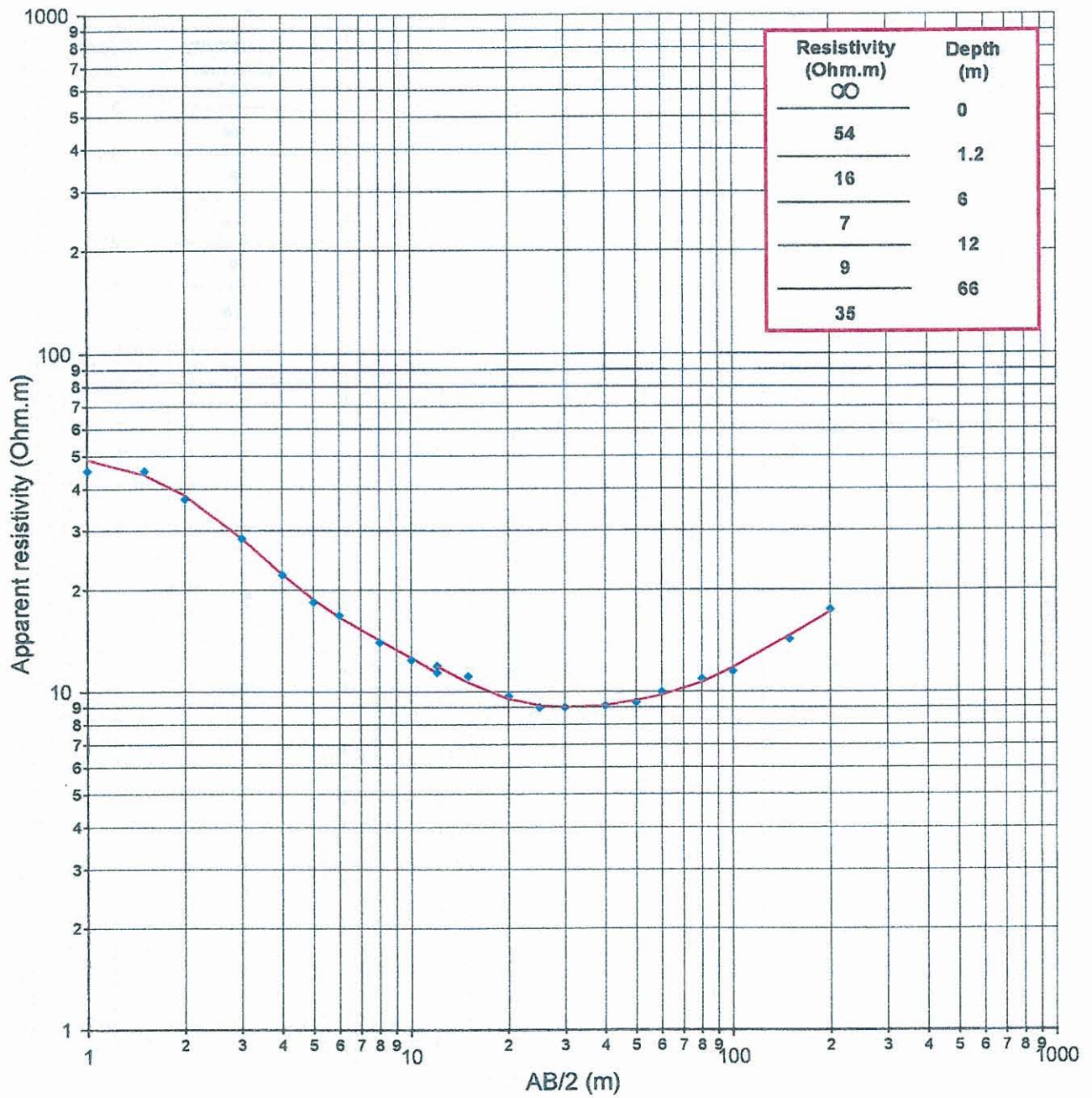


SITE DE BEJA

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 3

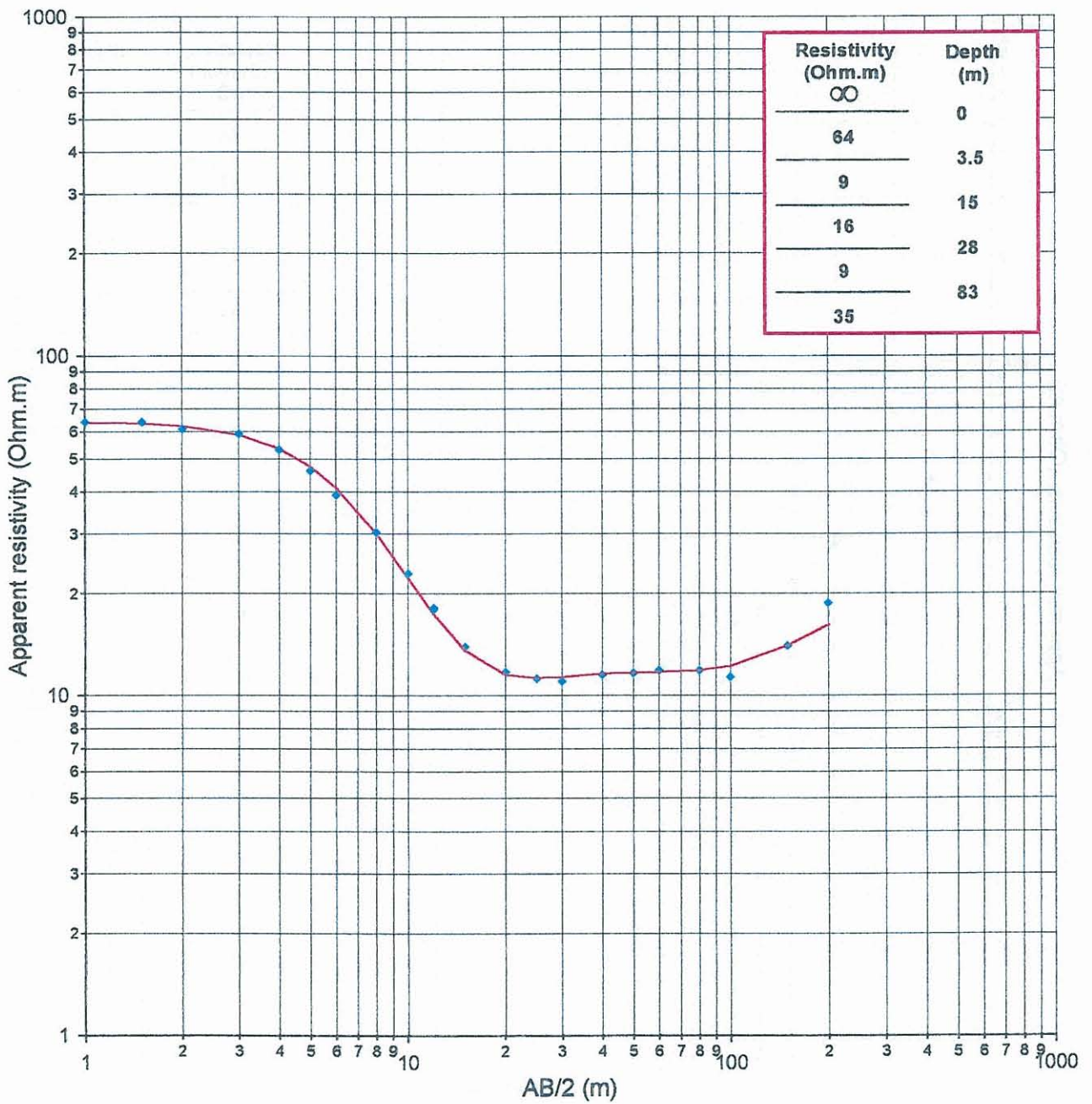


SITE DE BEJA

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 4

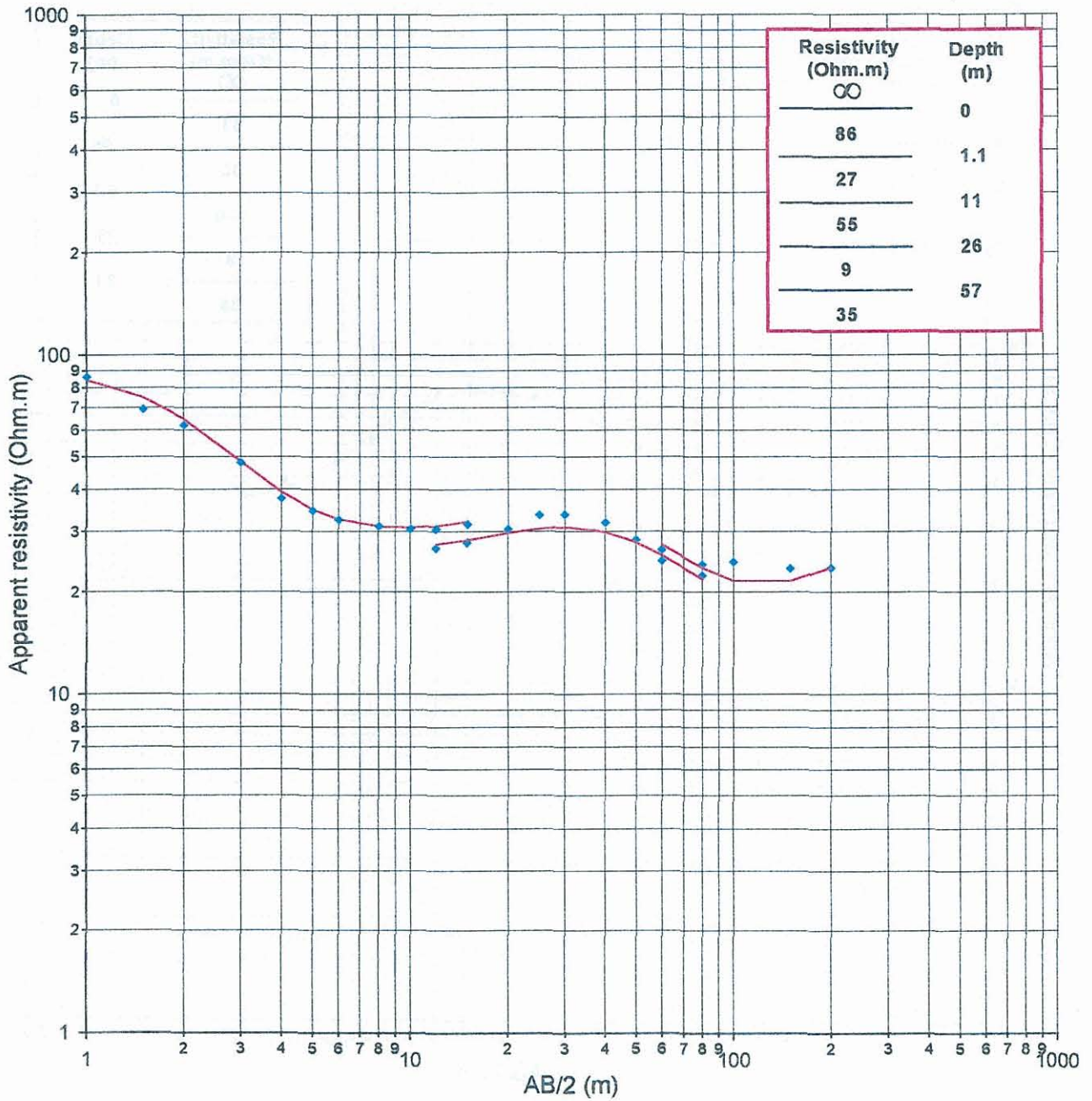


SITE DE BEJA

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 5

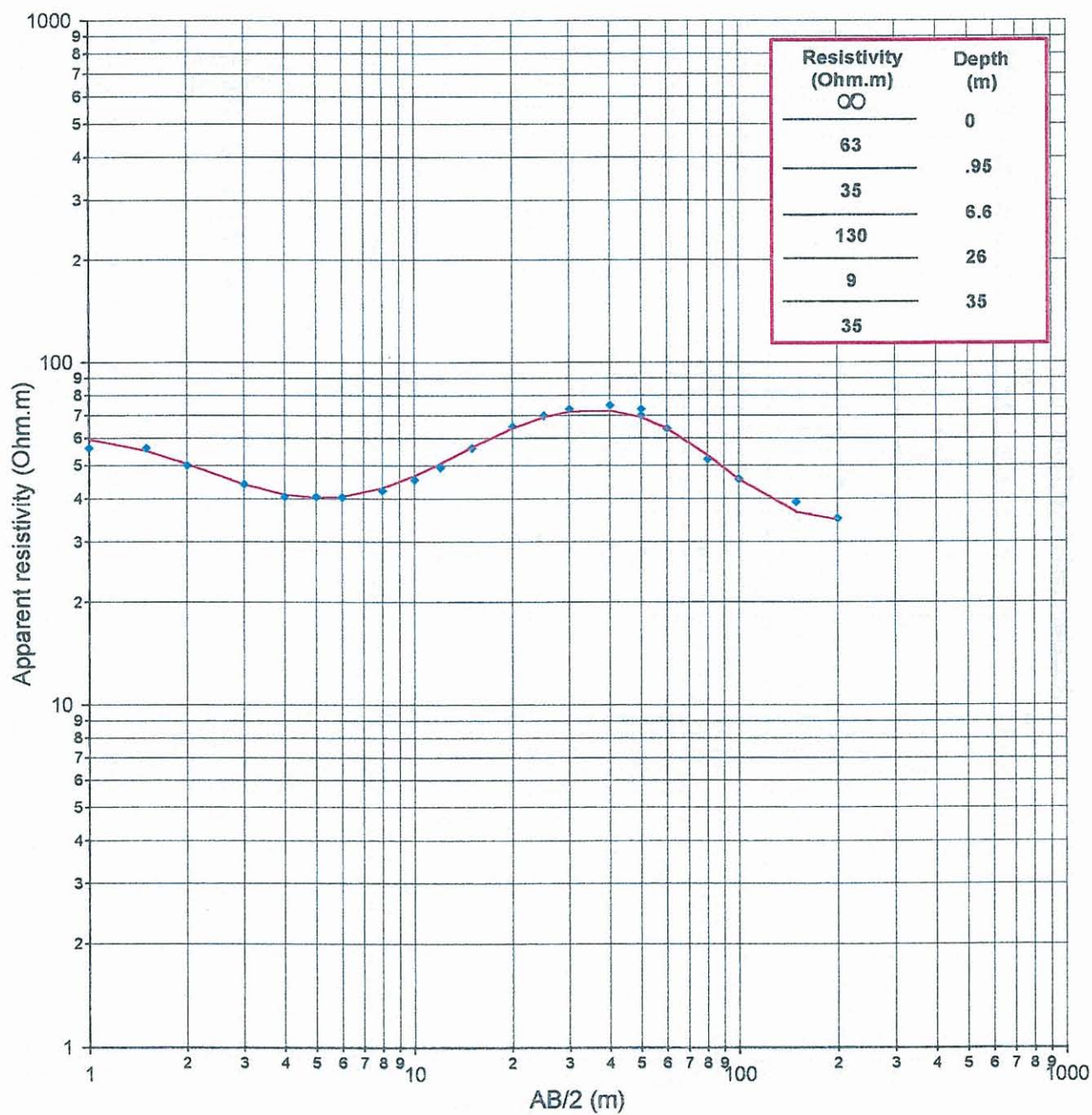


SITE DE BEJA

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 6

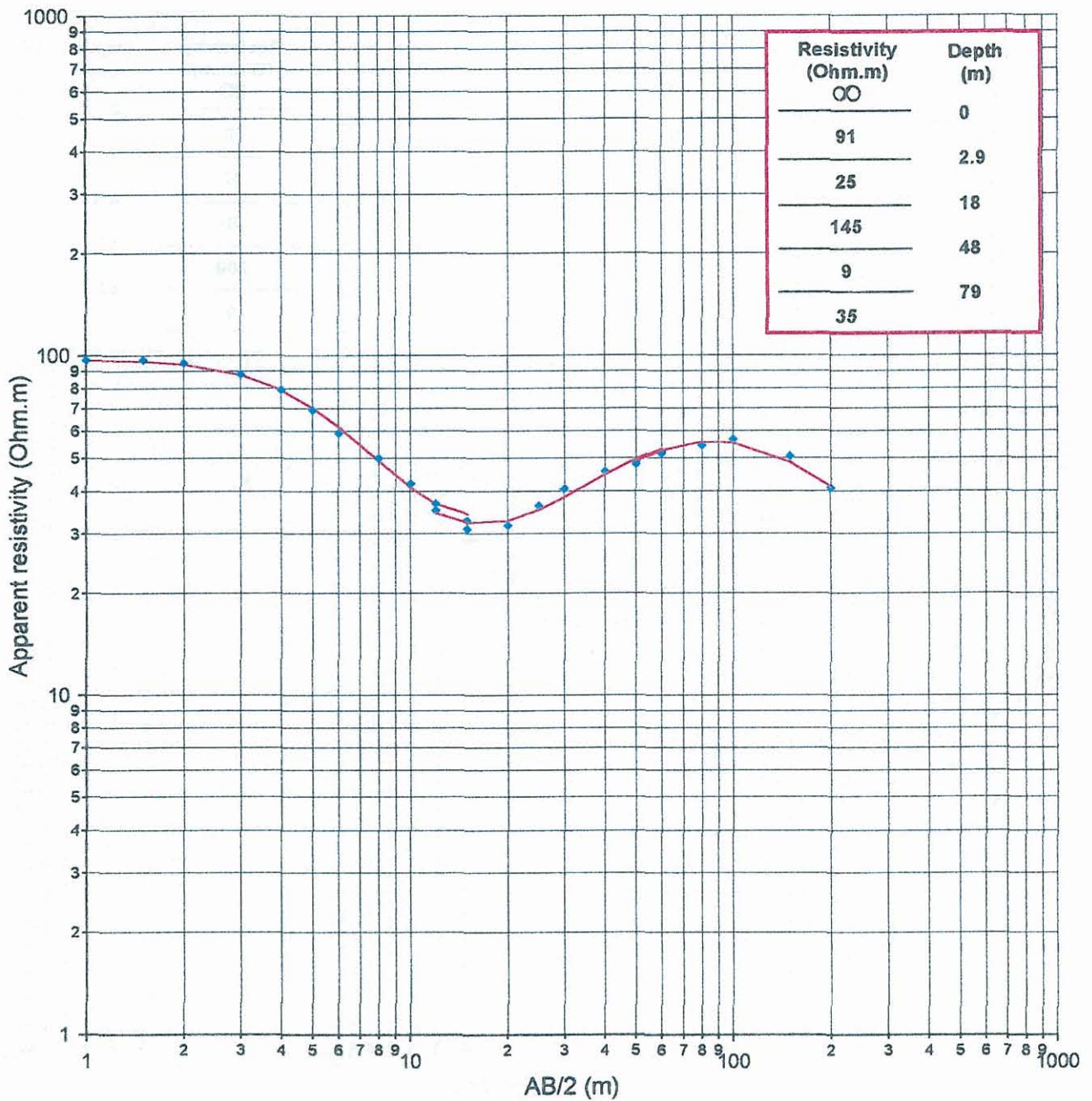


SITE DE BEJA

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 7

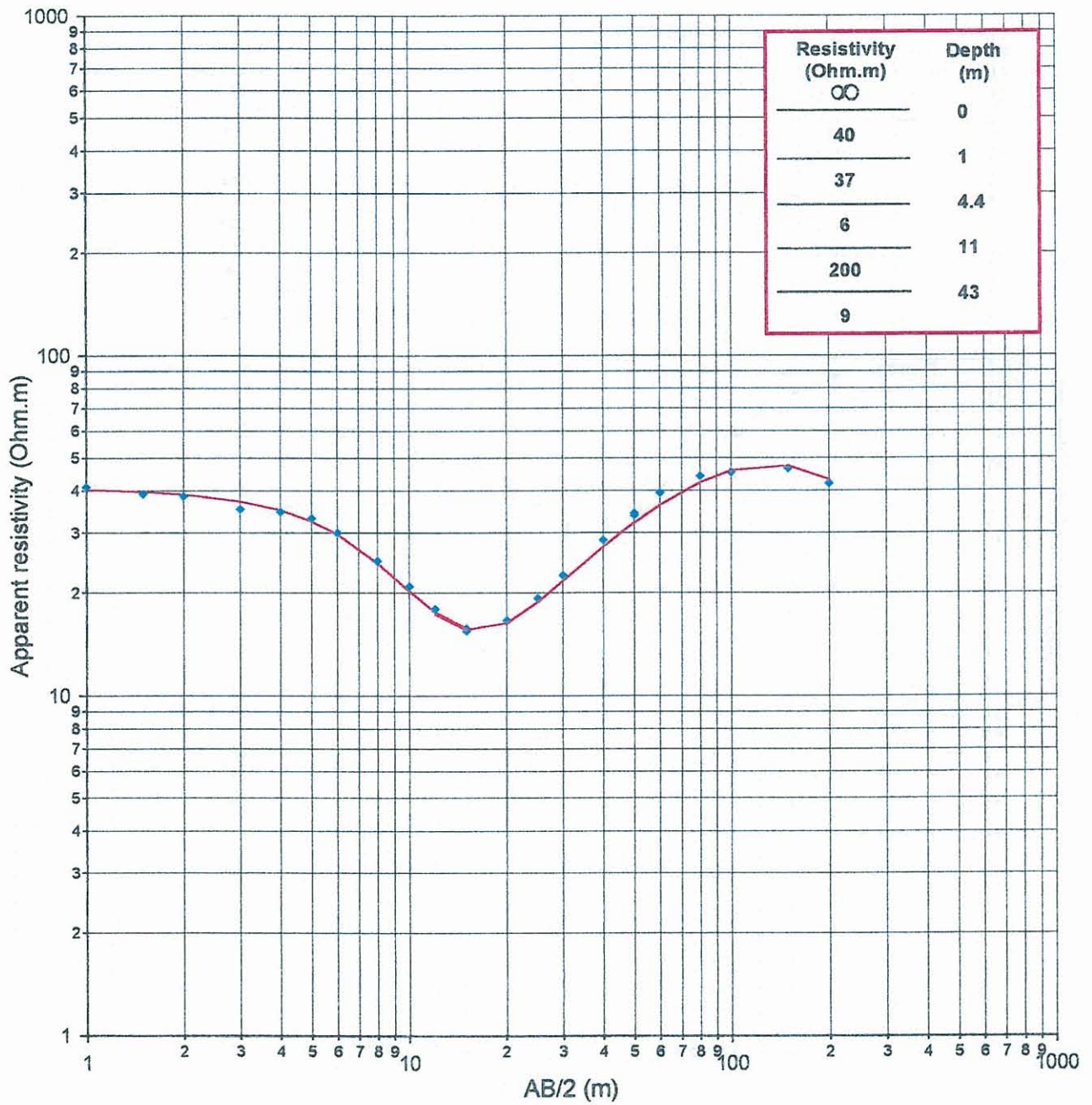


SITE DE BEJA

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 8



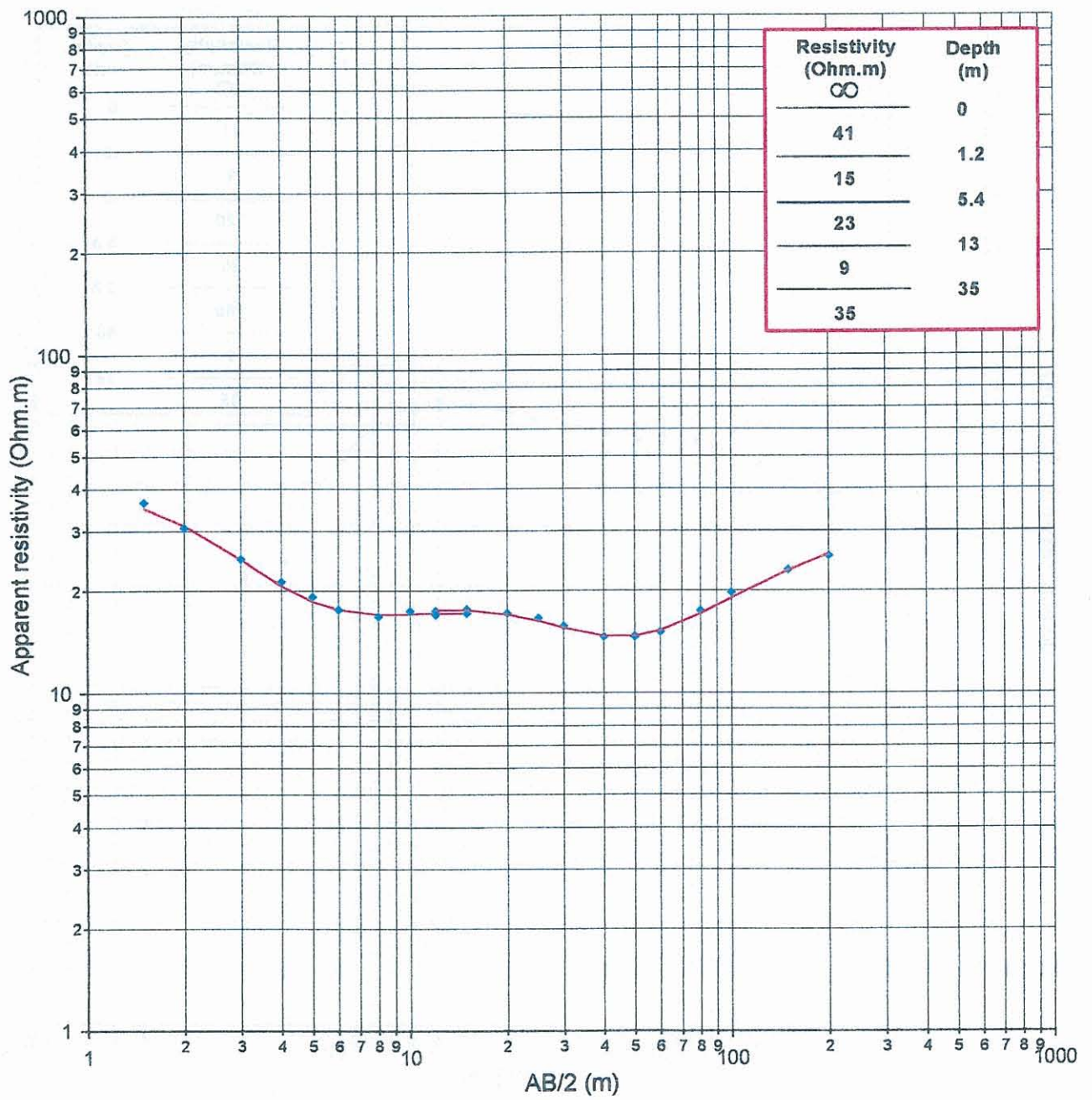
Site de TSARARANO

SITE DE TSARARANO

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 1

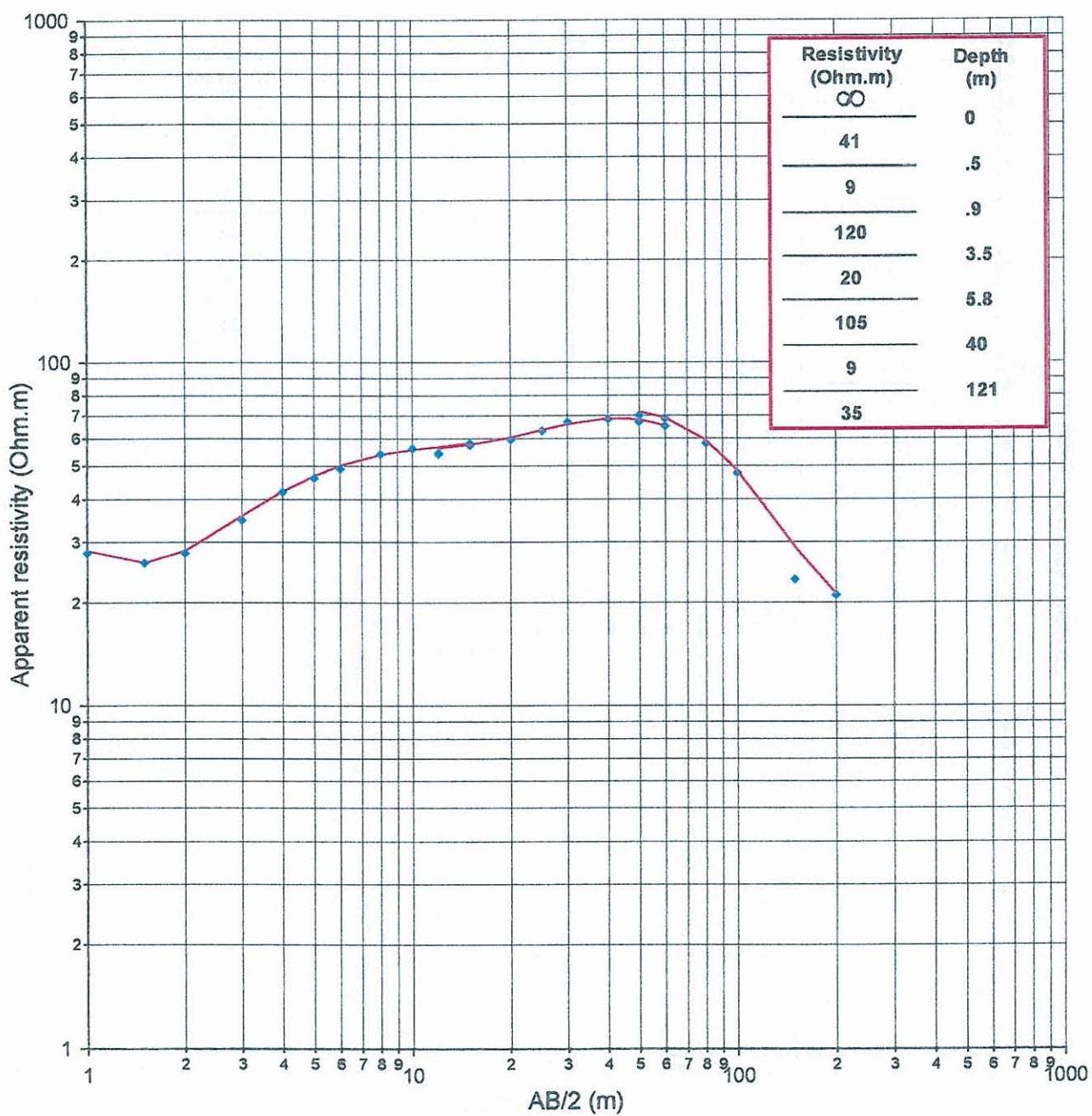


SITE DE TSARARANO

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 2

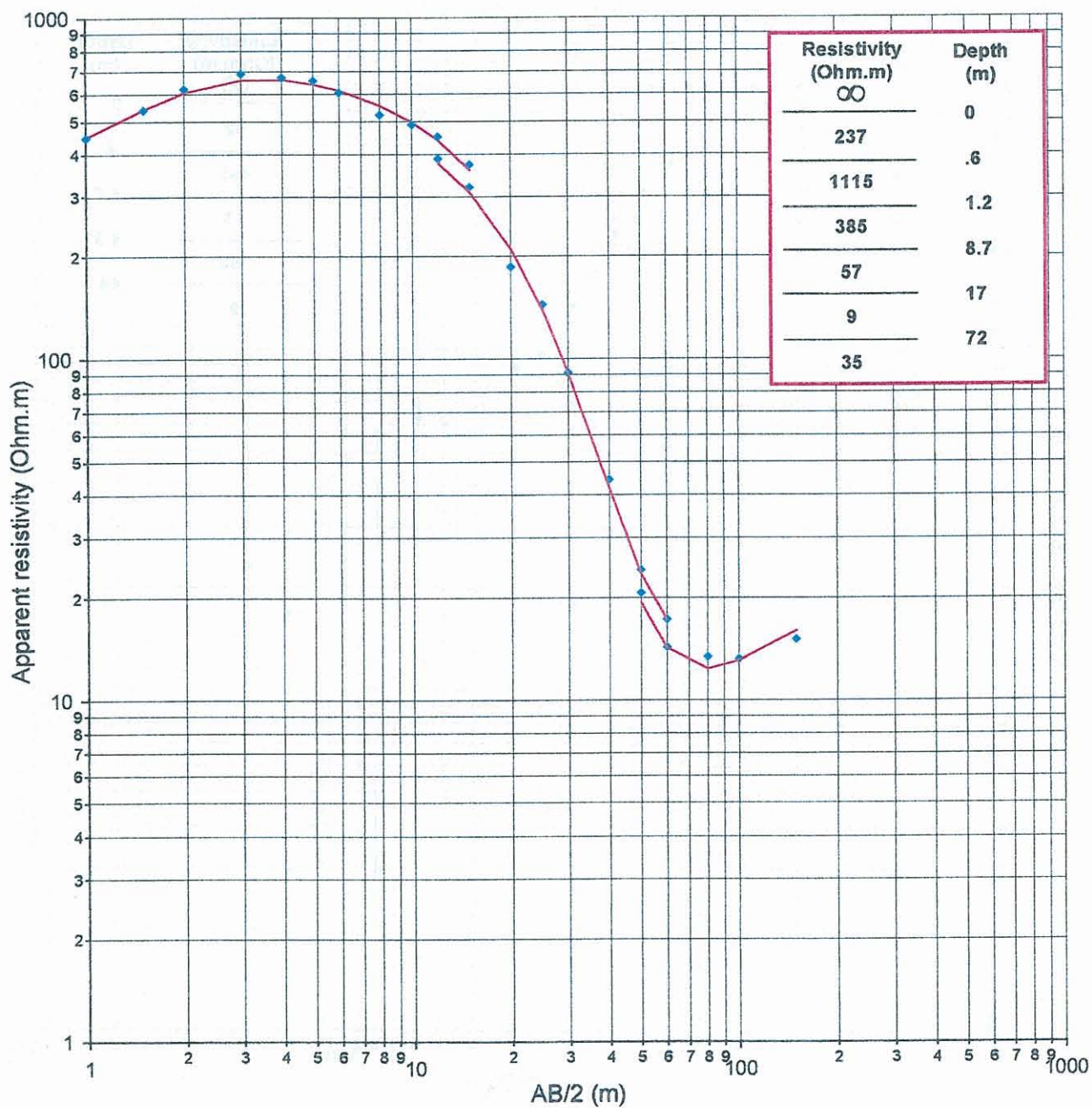


SITE DE TSARARANO

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 3

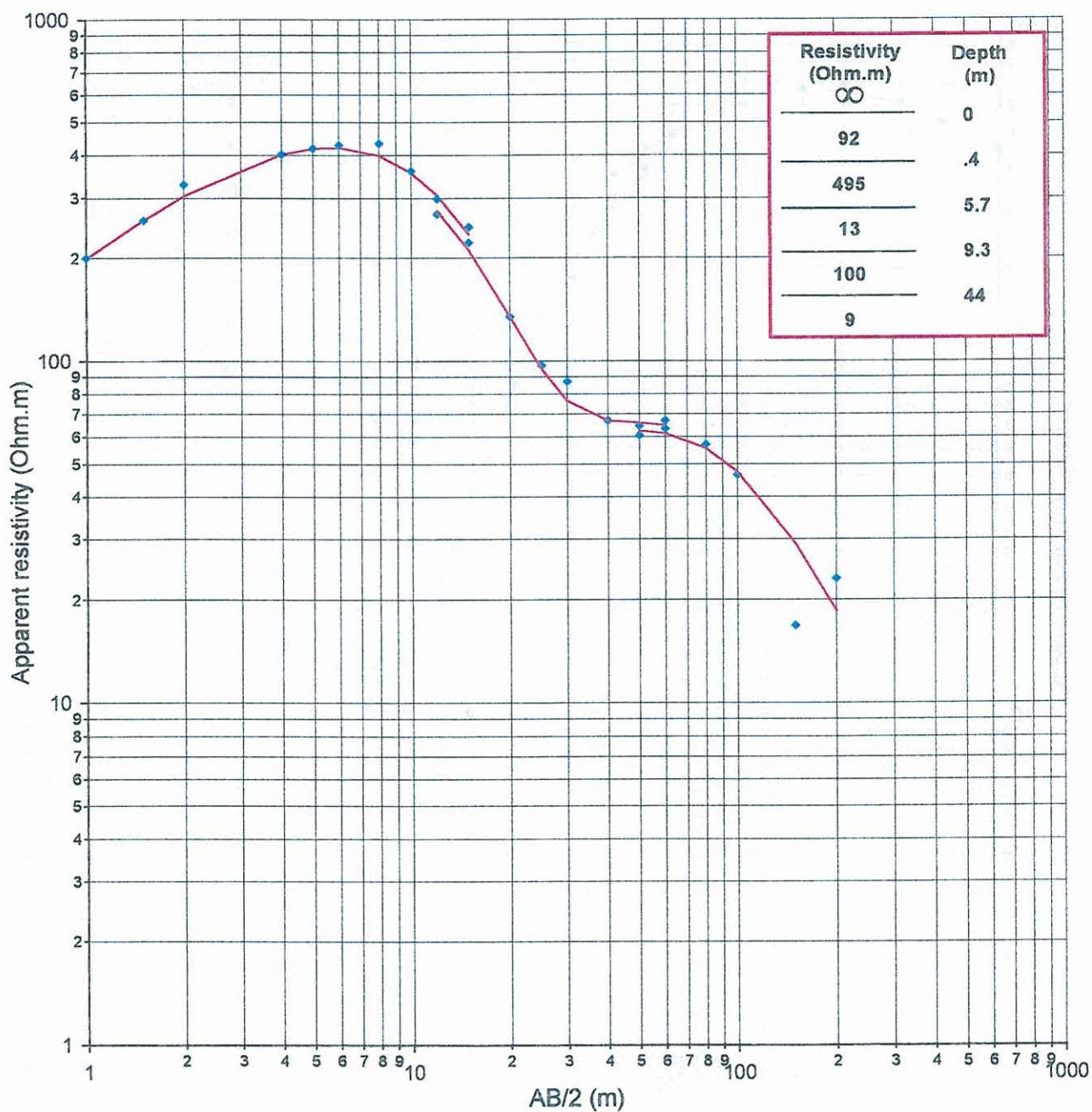


SITE DE TSARARANO

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 4

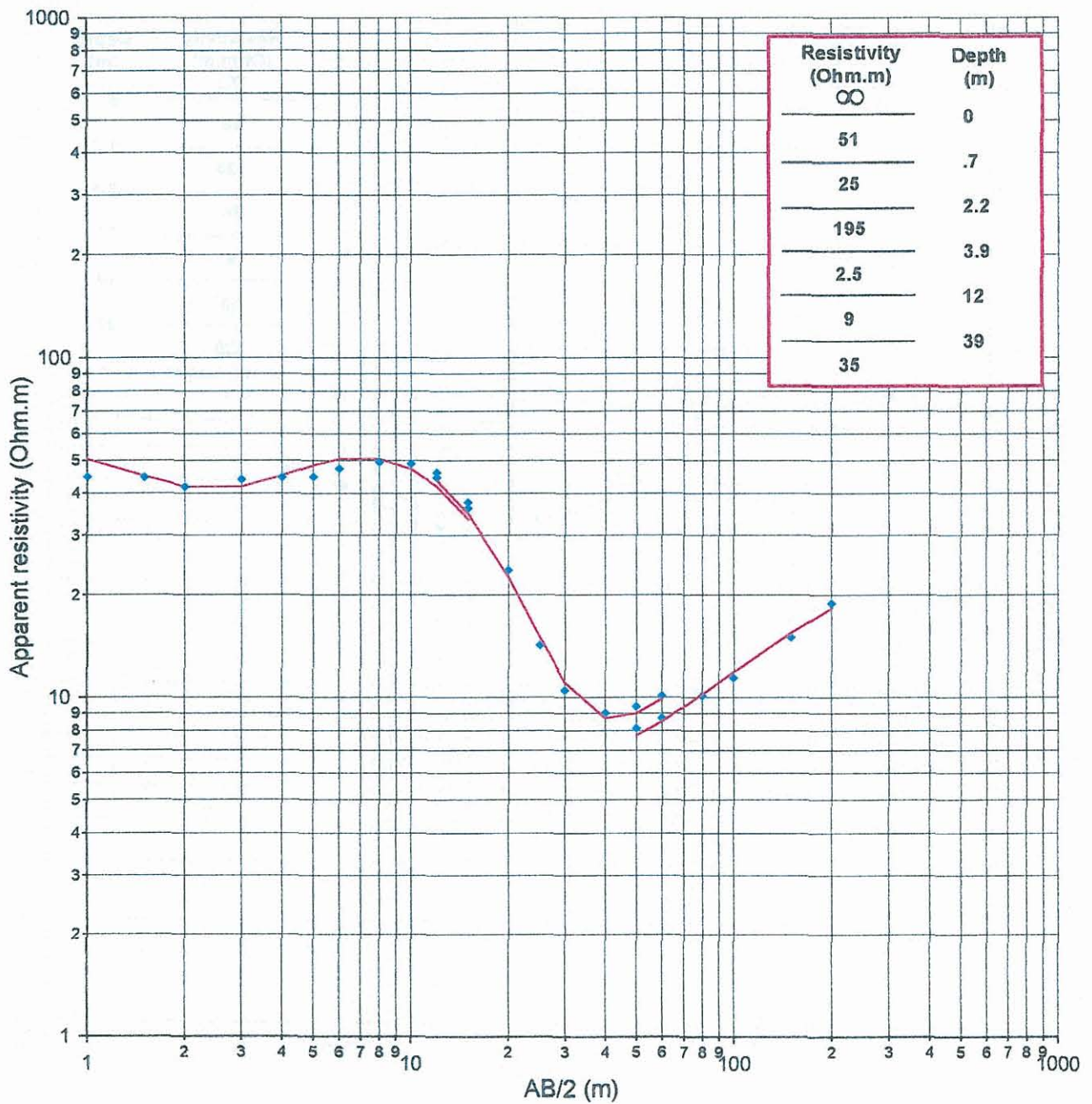


SITE DE TSARARANO

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 5

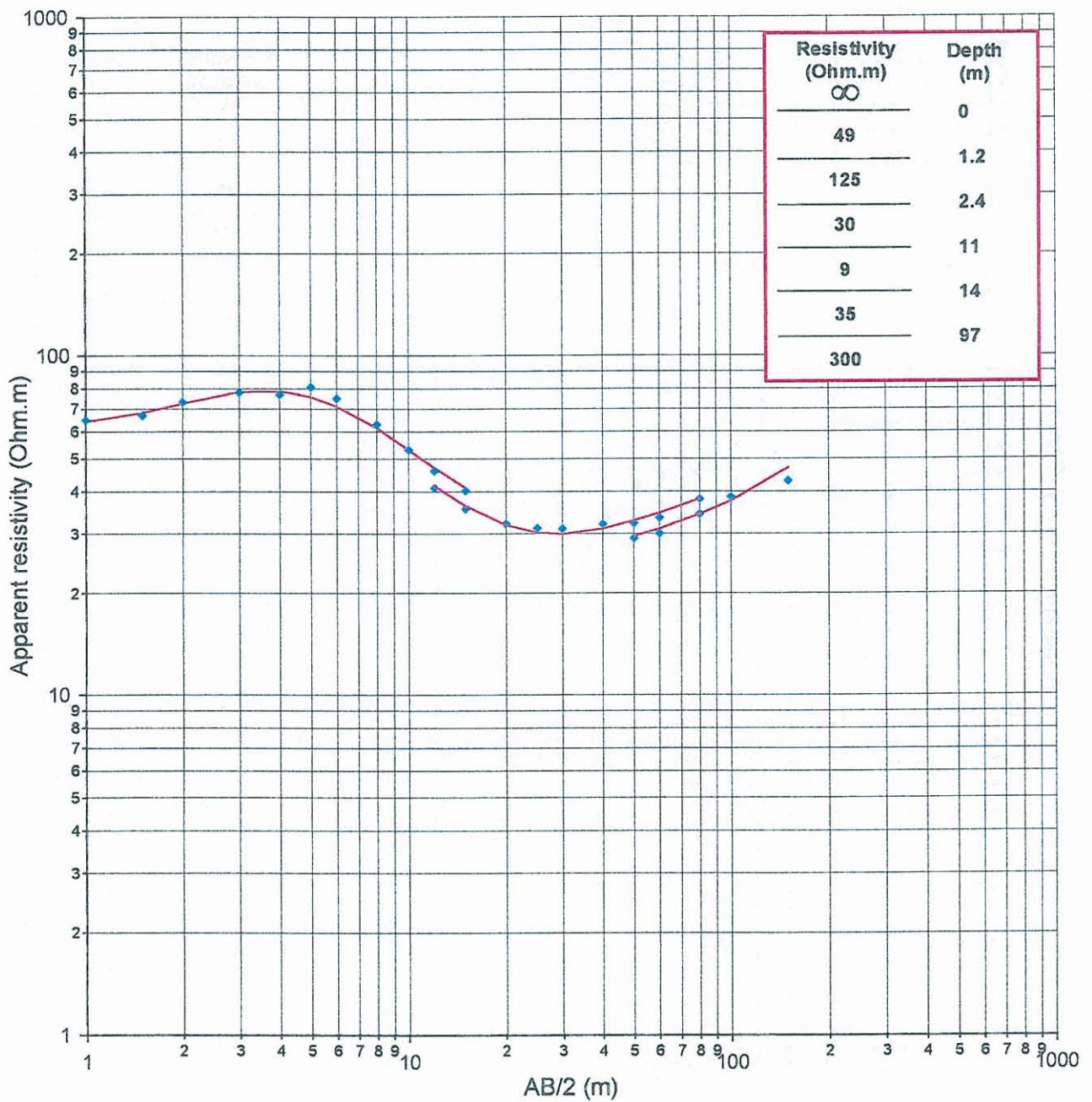


SITE DE TSARARANO

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 6

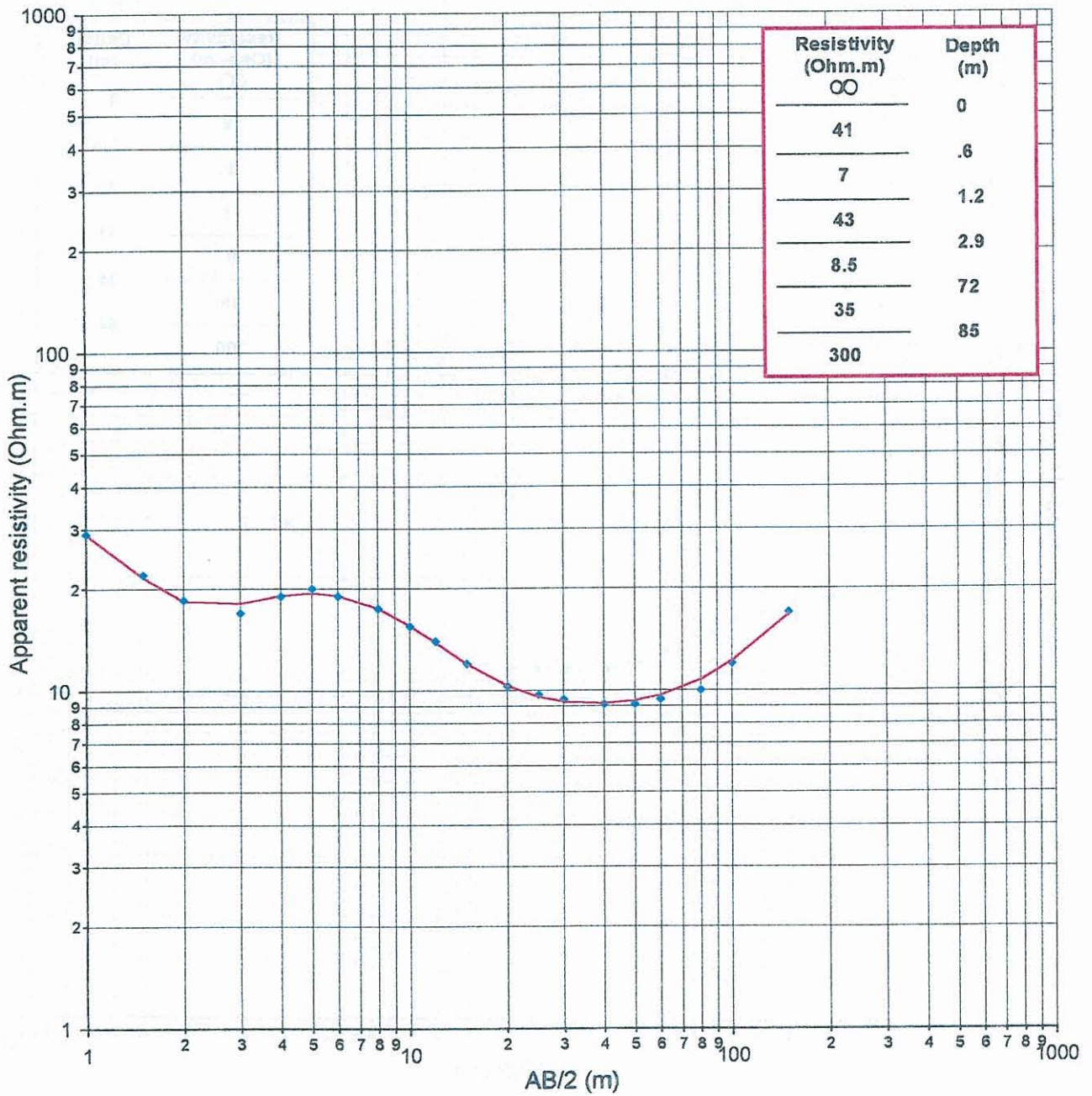


SITE DE TSARARANO

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 1 (campagne 1987)

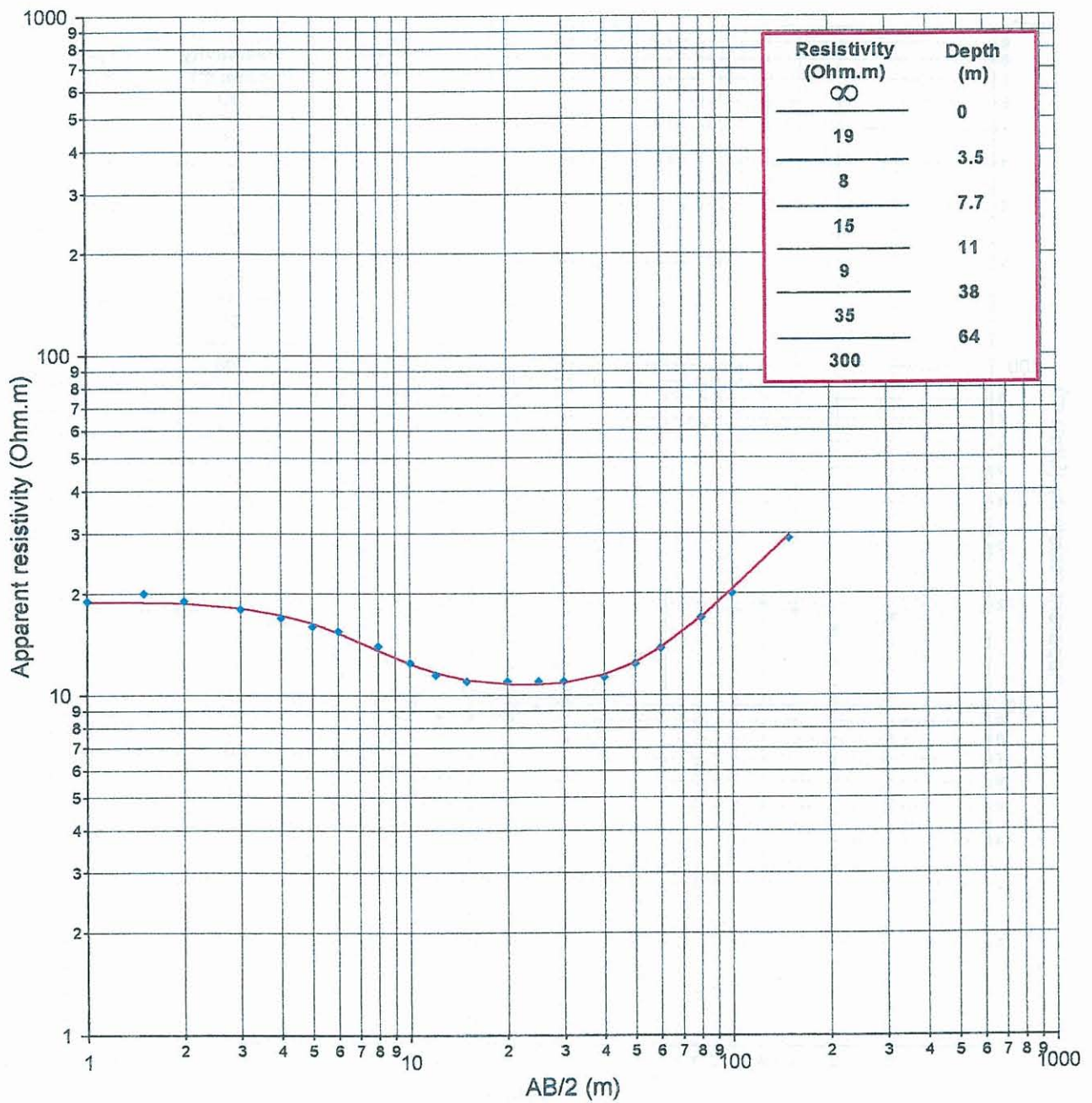


SITE DE TSARARANO

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 2 (campagne 1987)

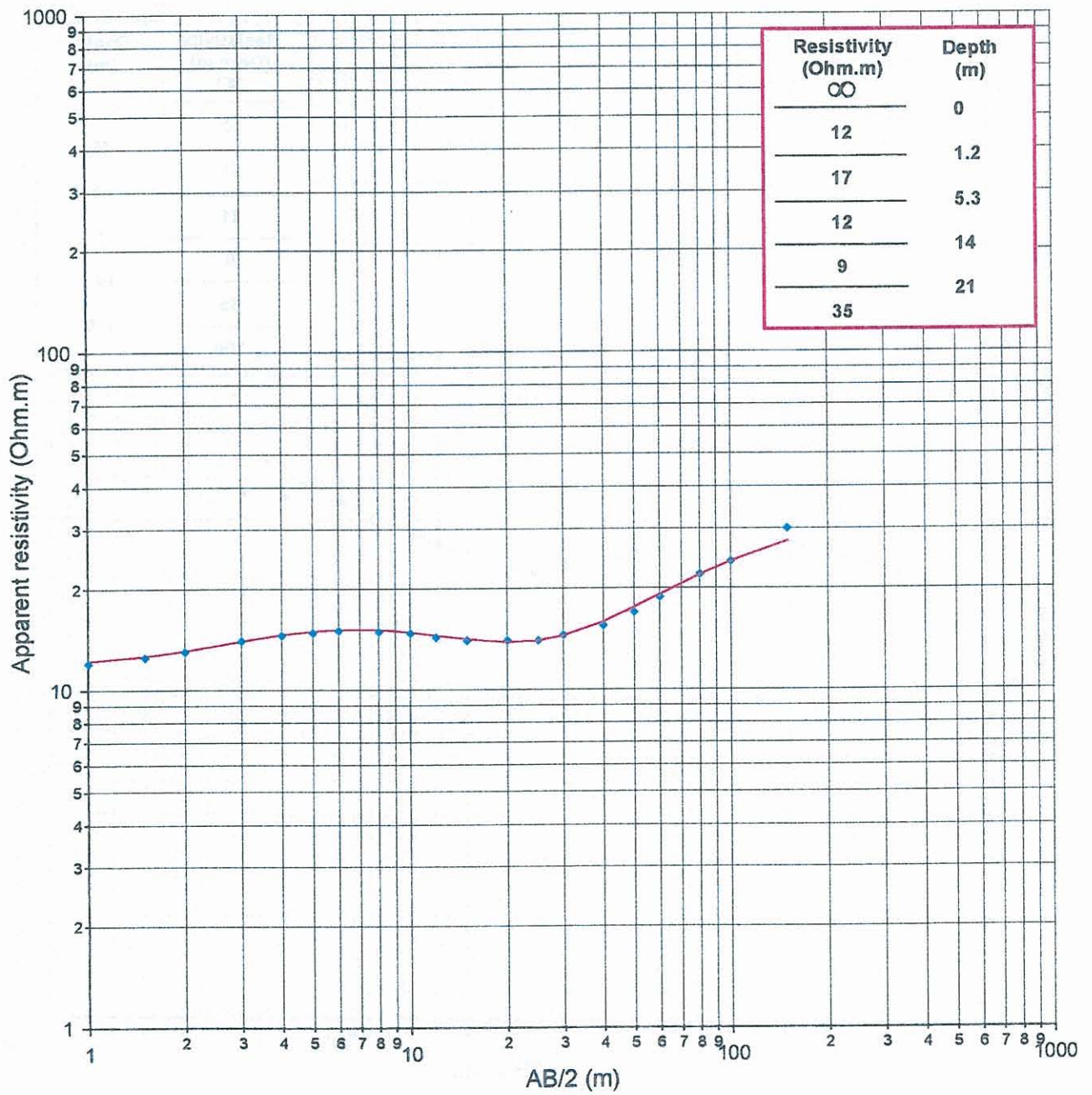


SITE DE TSARARANO

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 3 (campagne 1987)

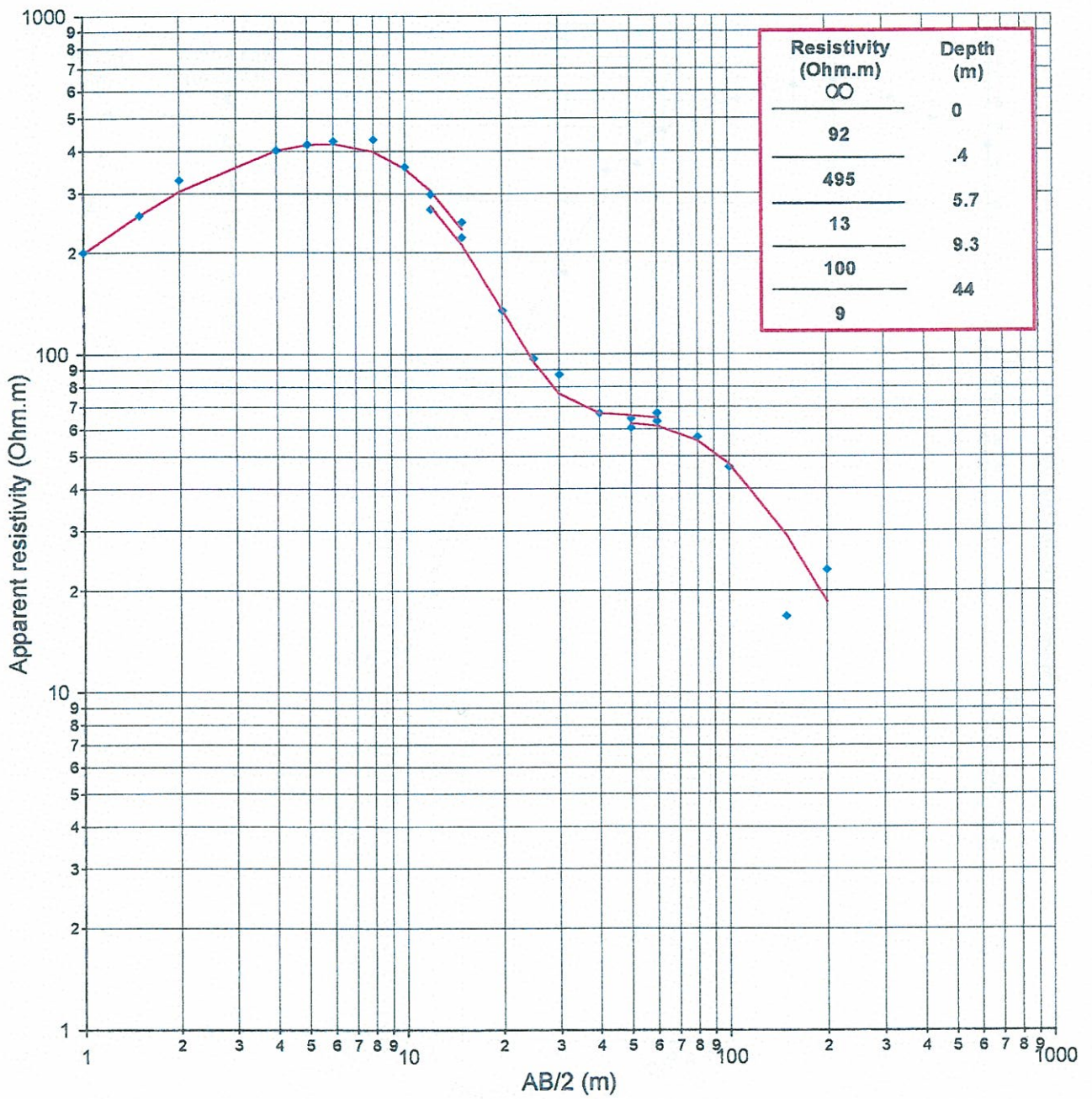


SITE DE TSARARANO

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 4

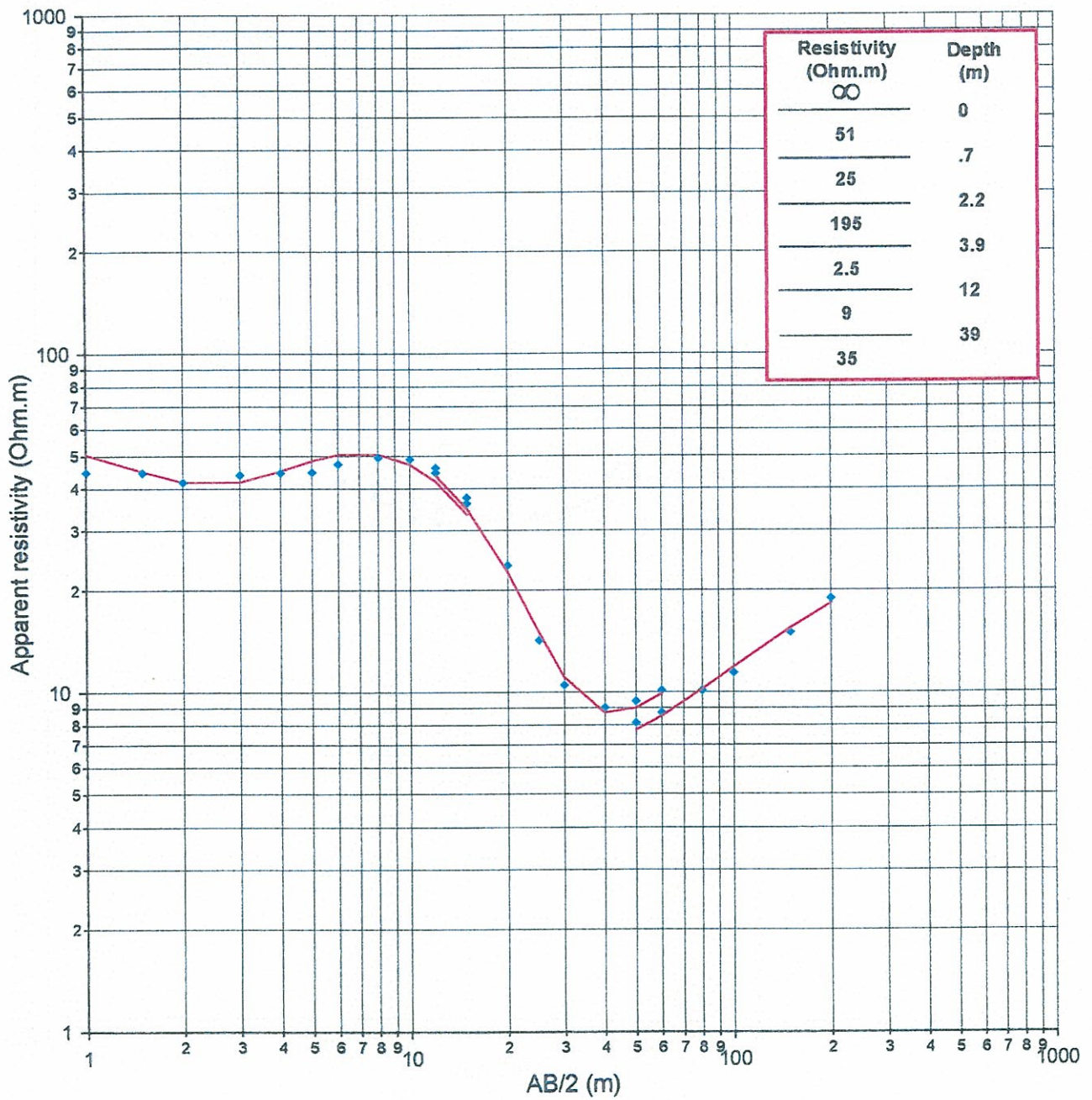


SITE DE TSARARANO

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 5

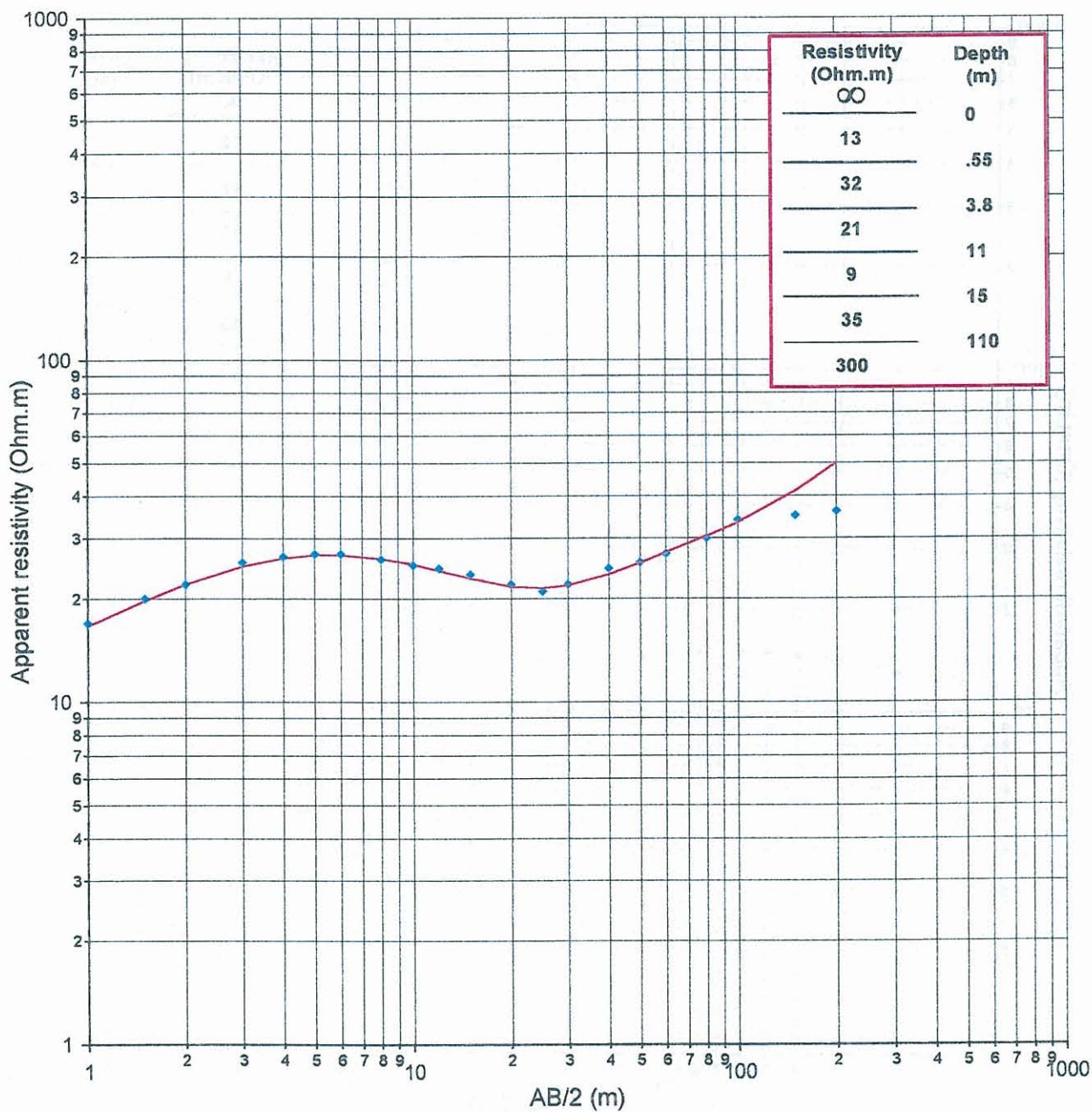


SITE DE TSARARANO

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 6 (campagne 1987)

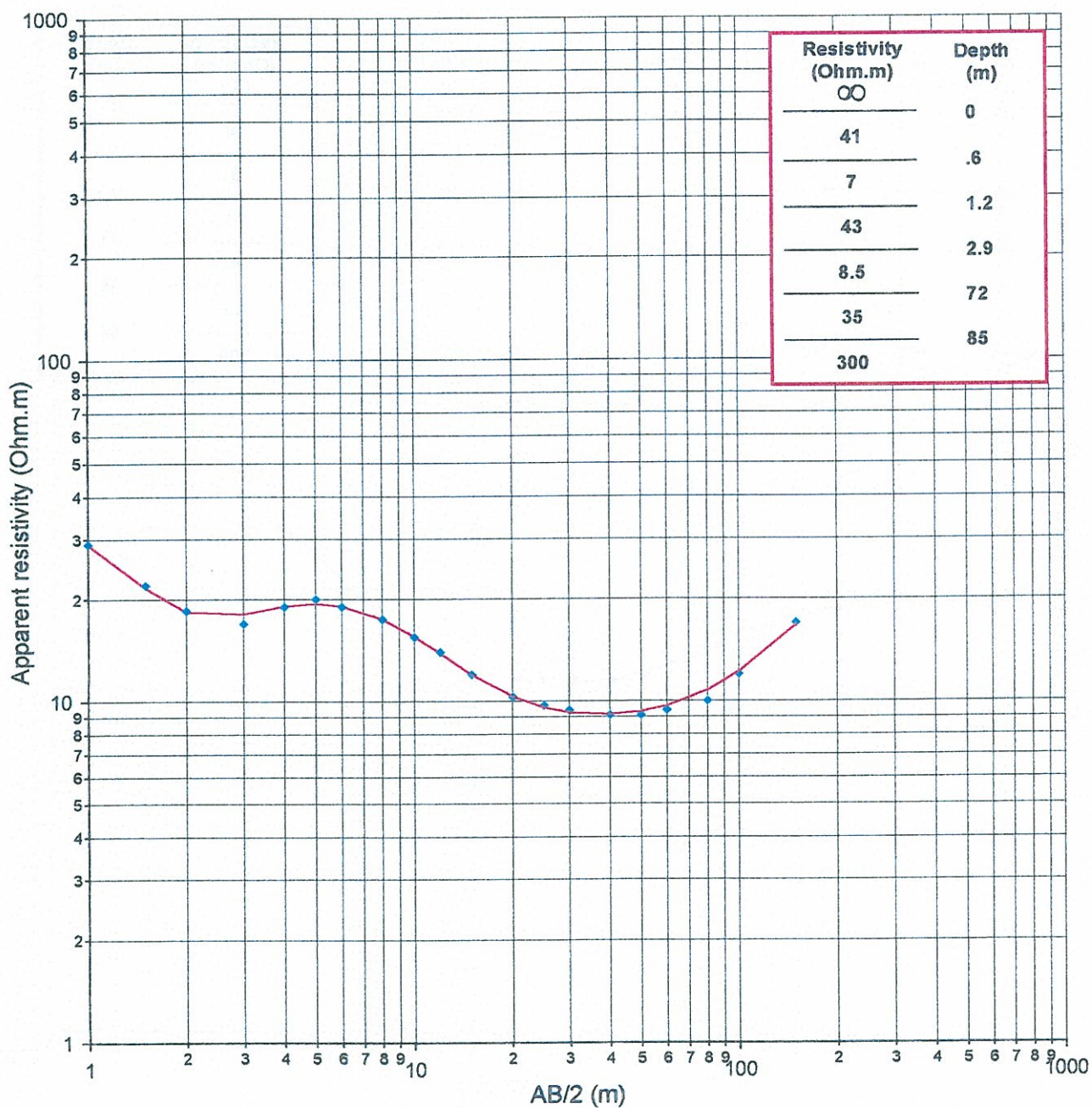


SITE DE TSARARANO

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 1 (campagne 1987)

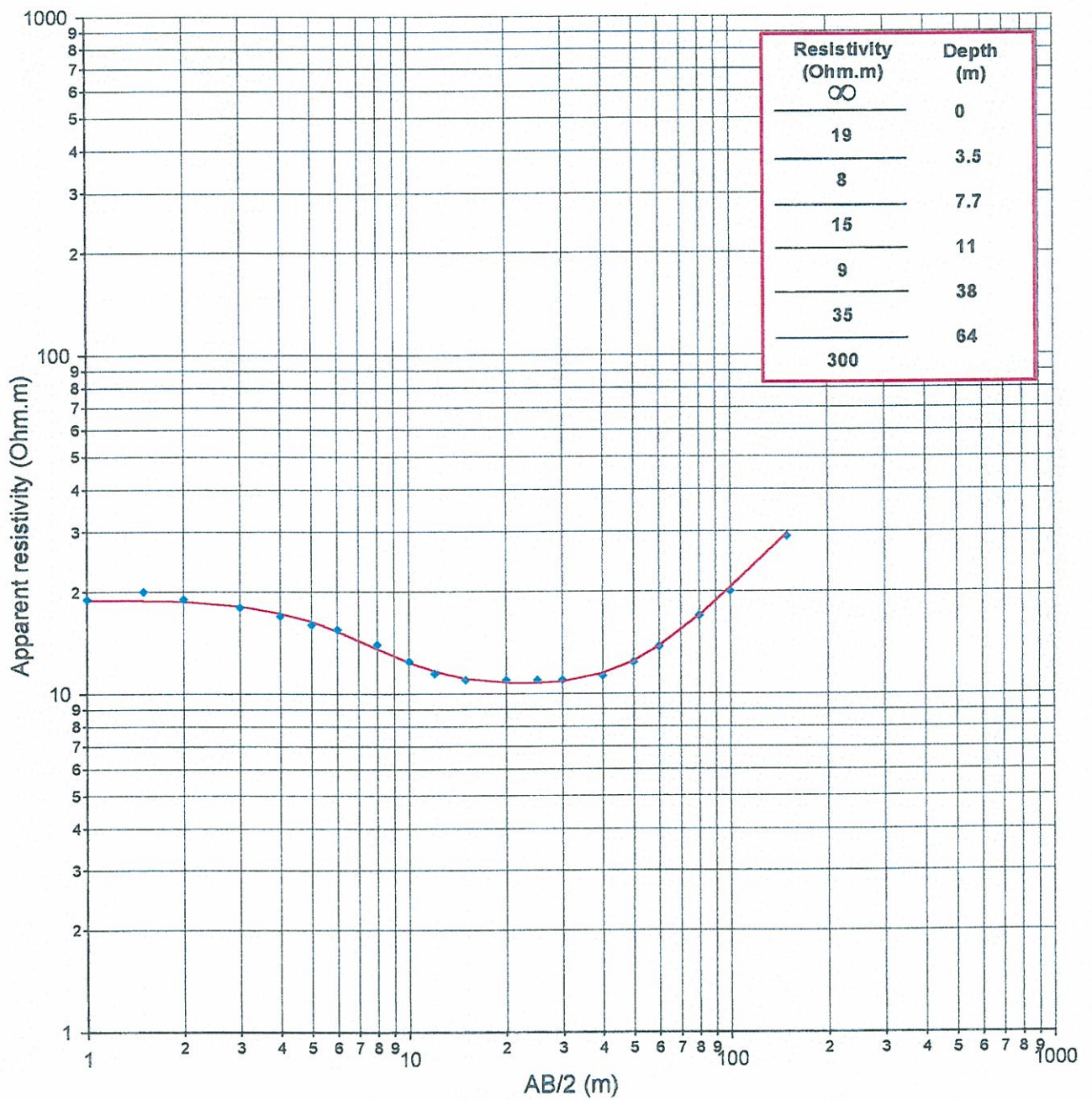


SITE DE TSARARANO

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 2 (campagne 1987)

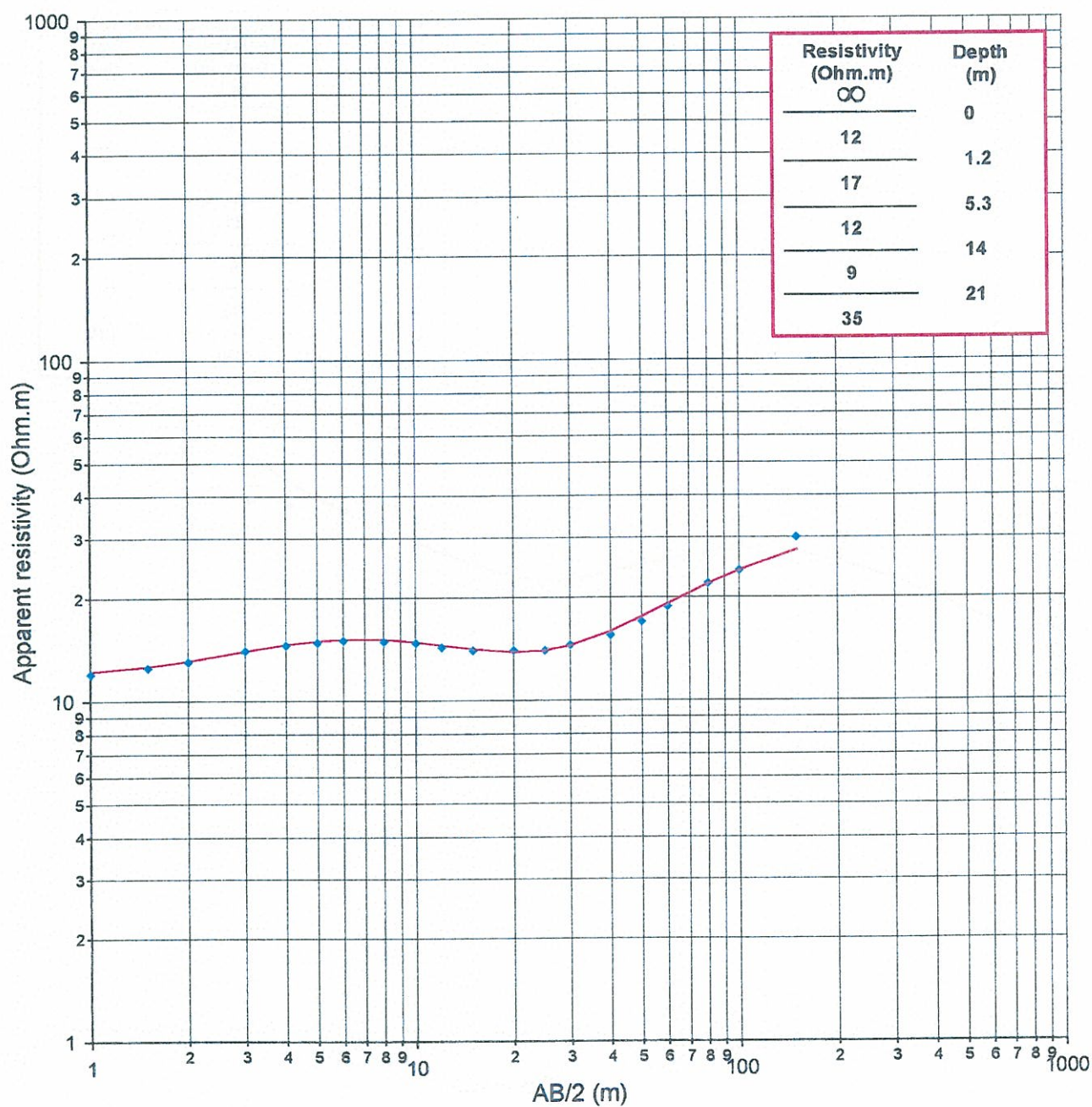


SITE DE TSARARANO

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 3 (campagne 1987)

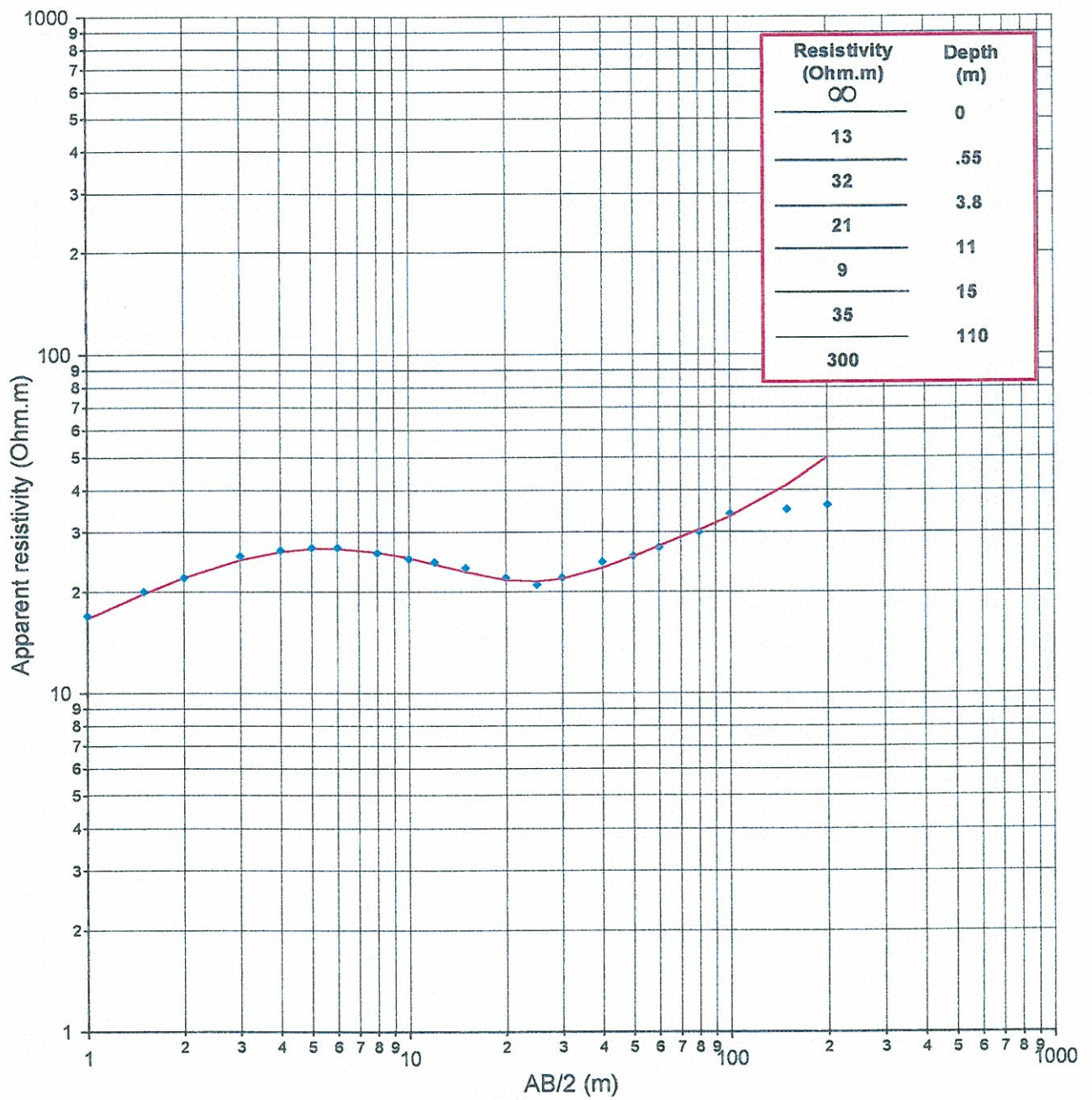


SITE DE TSARARANO

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 6 (campagne 1987)



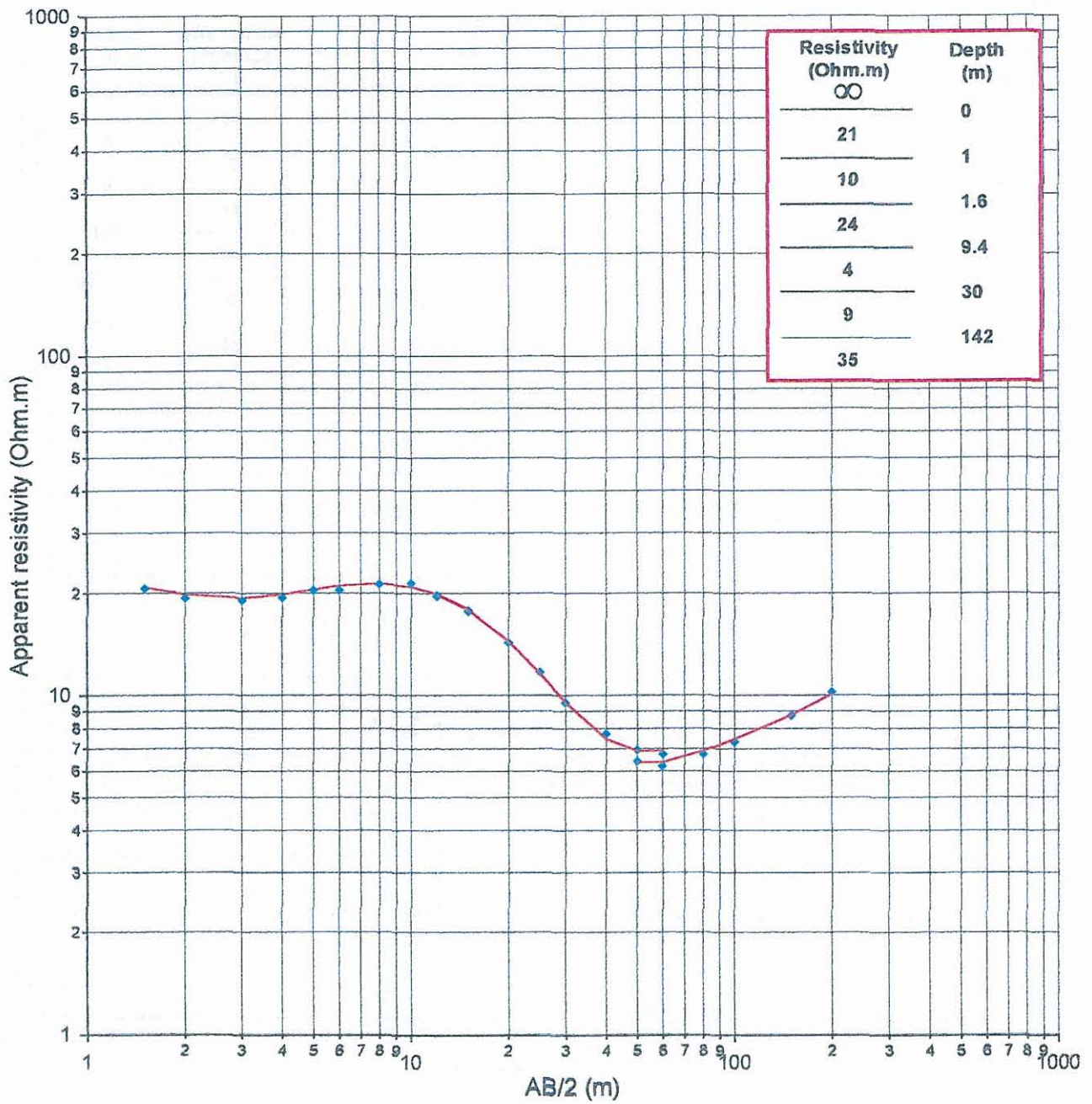
Site de MRERENI

SITE DE MRERENI

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 1

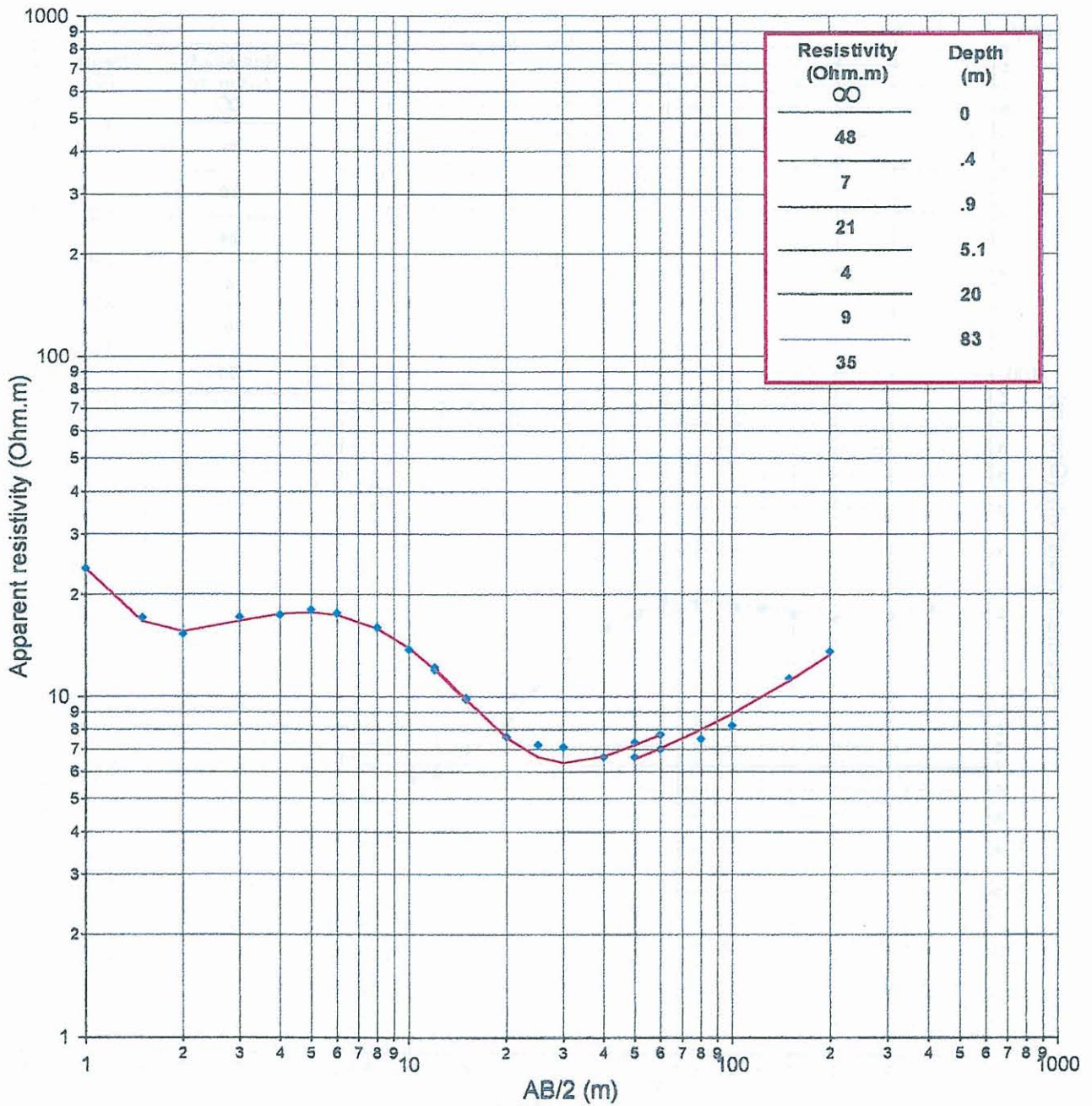


SITE DE MRERENI

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 2

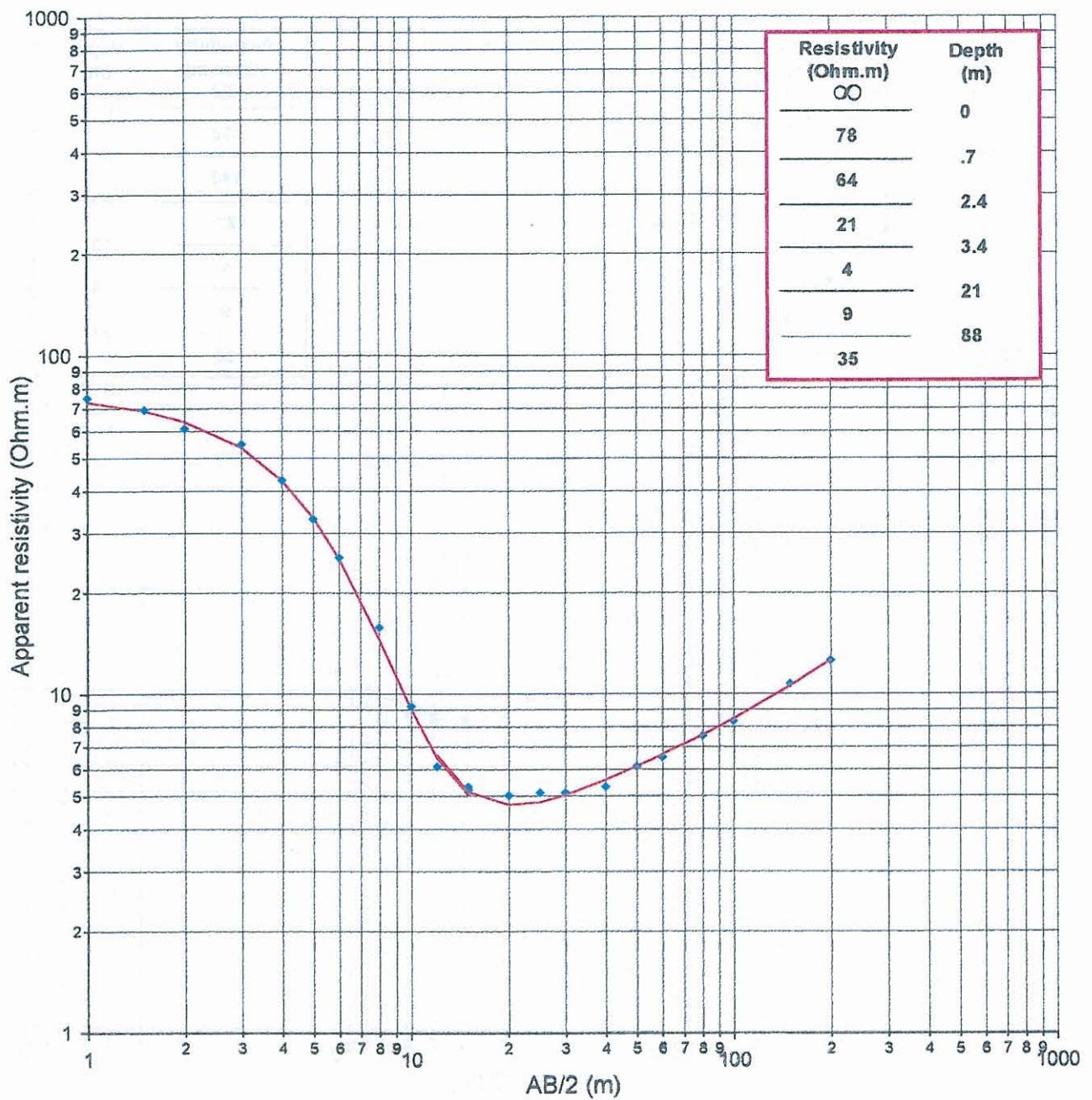


SITE DE MRERENI

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 3

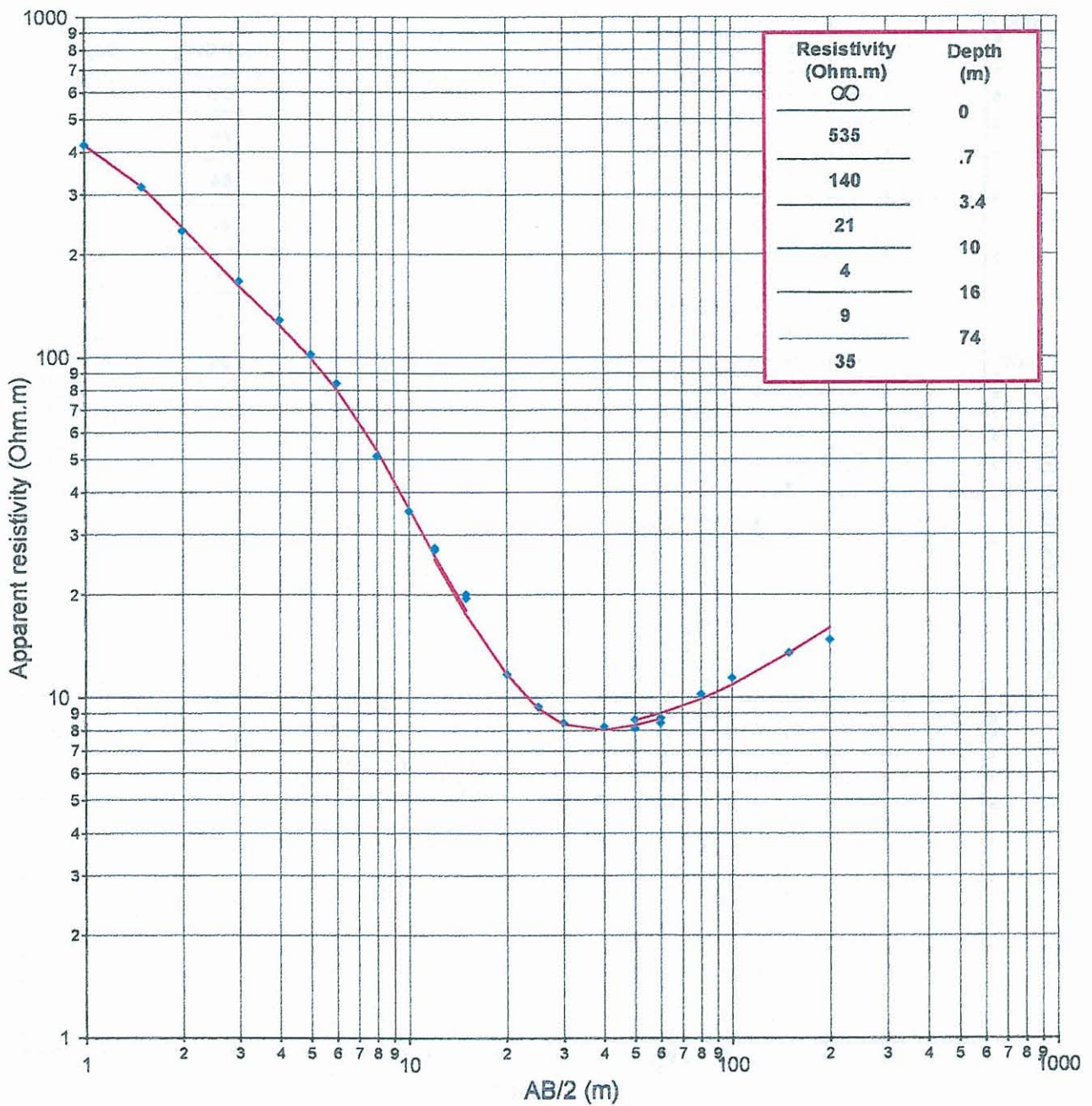


SITE DE MRERENI

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 4

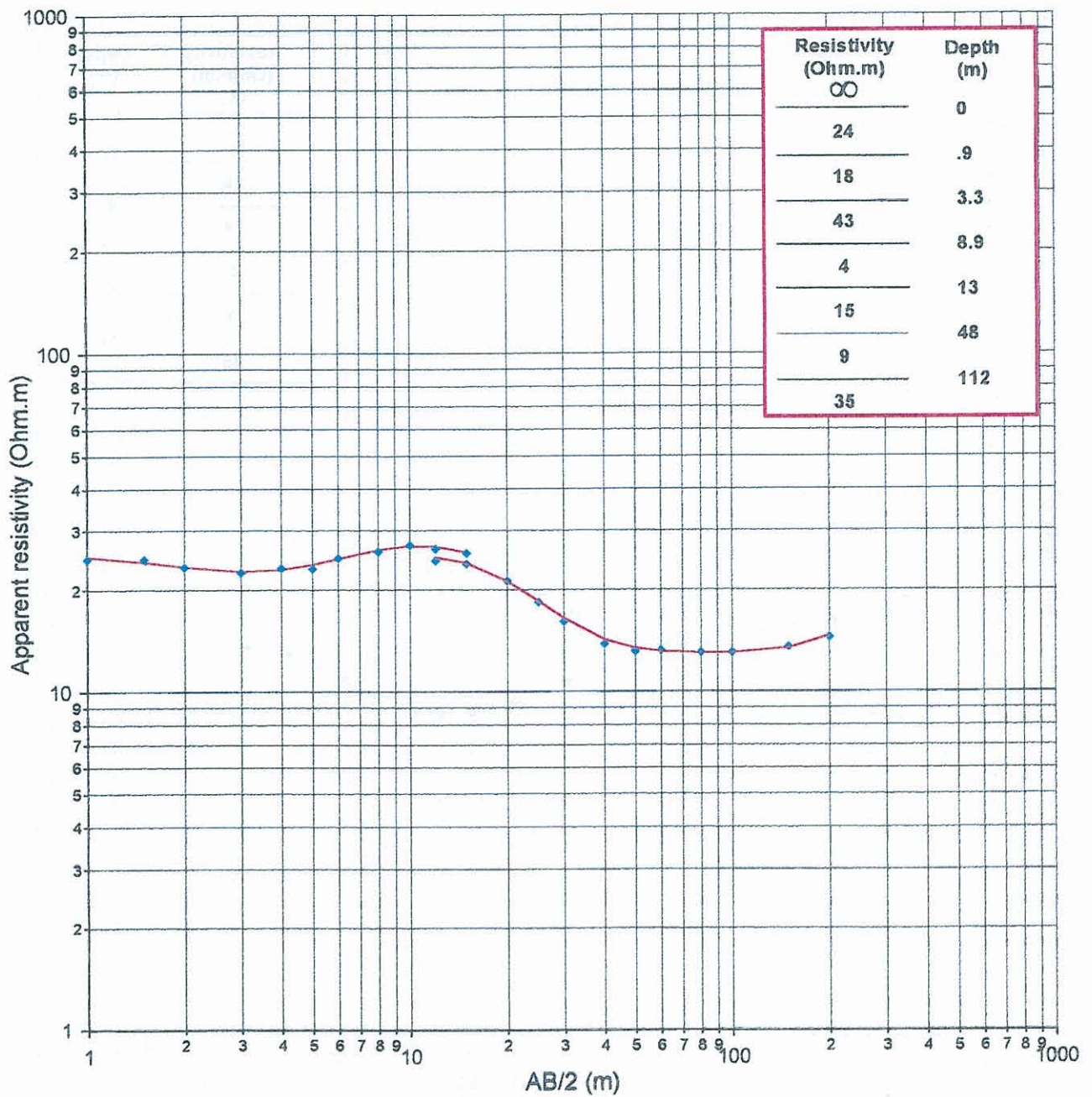


SITE DE MRERENI

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 5

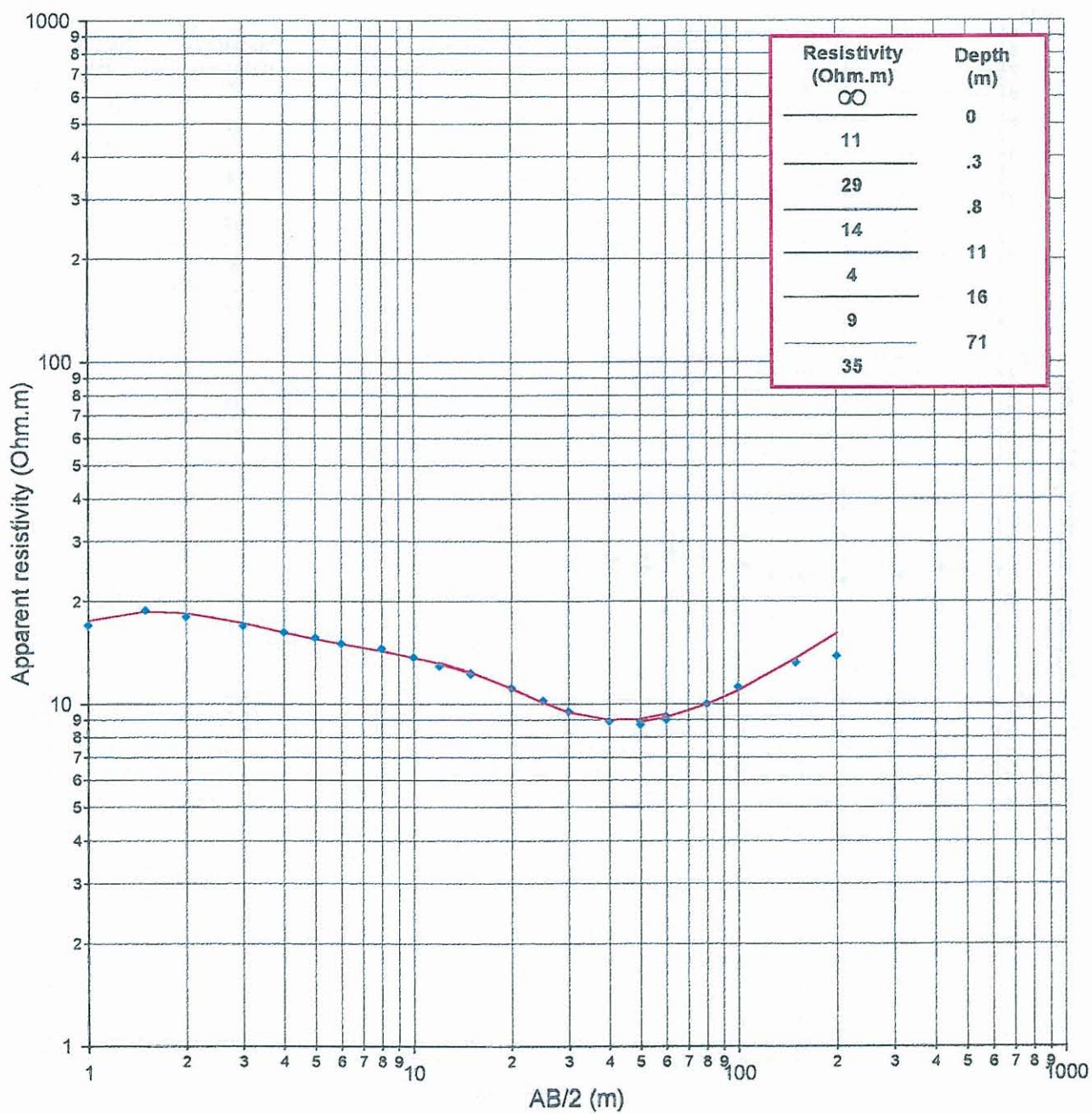


SITE DE MRERENI

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 6

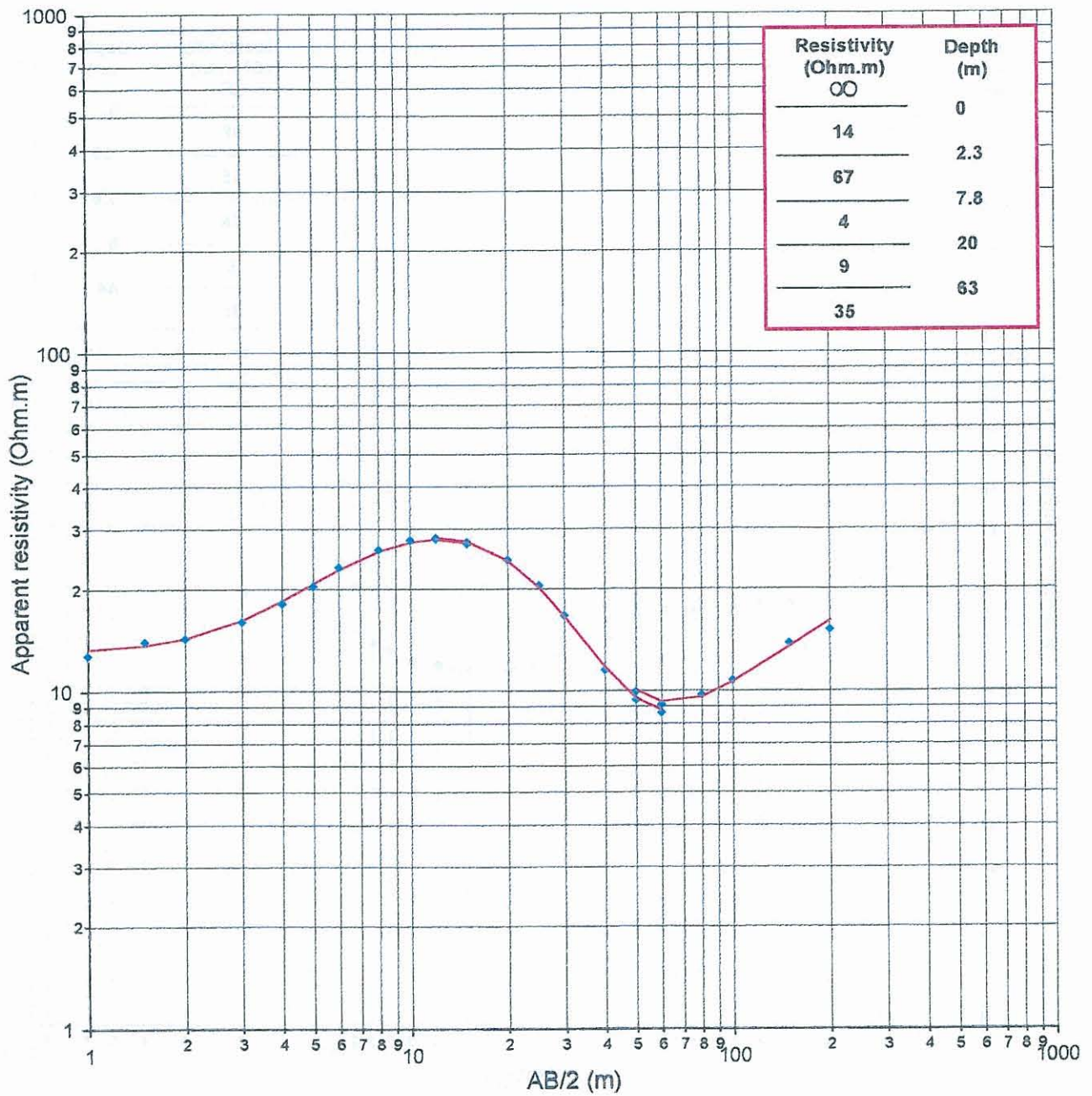


SITE DE MRERENI

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 7

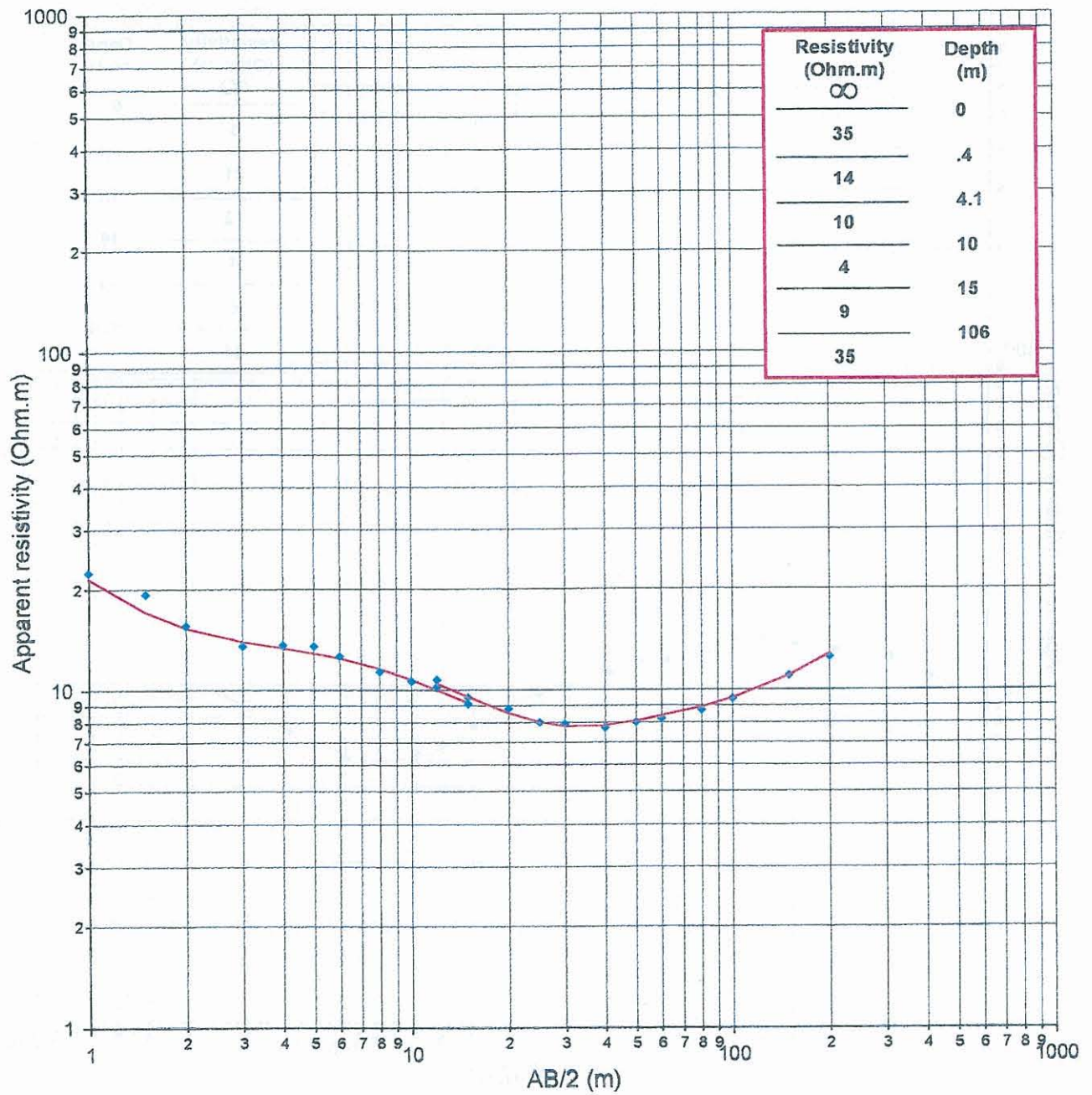


SITE DE MRERENI

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 9

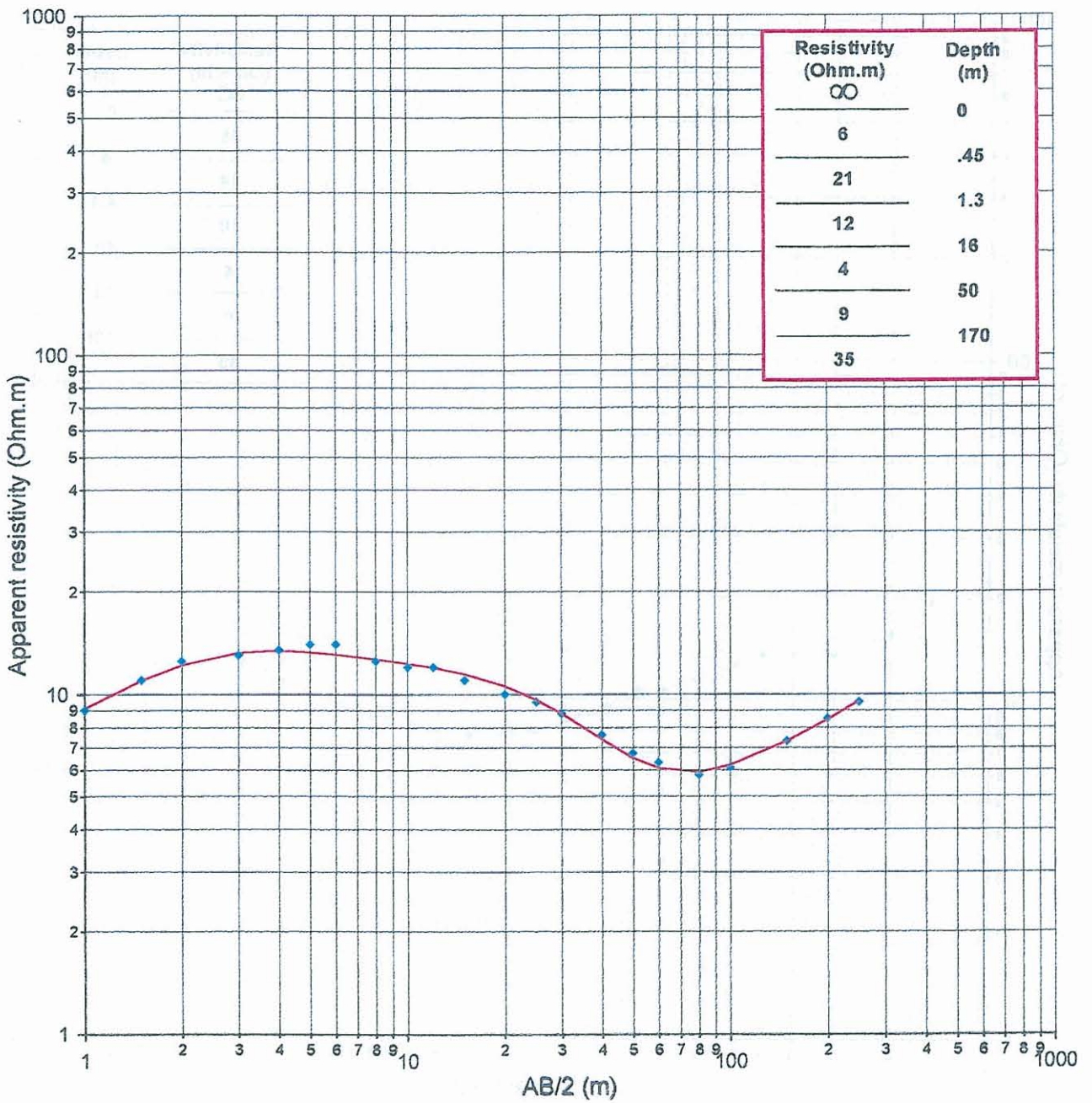


SITE DE MRERENI

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 2 (campagne 1987)

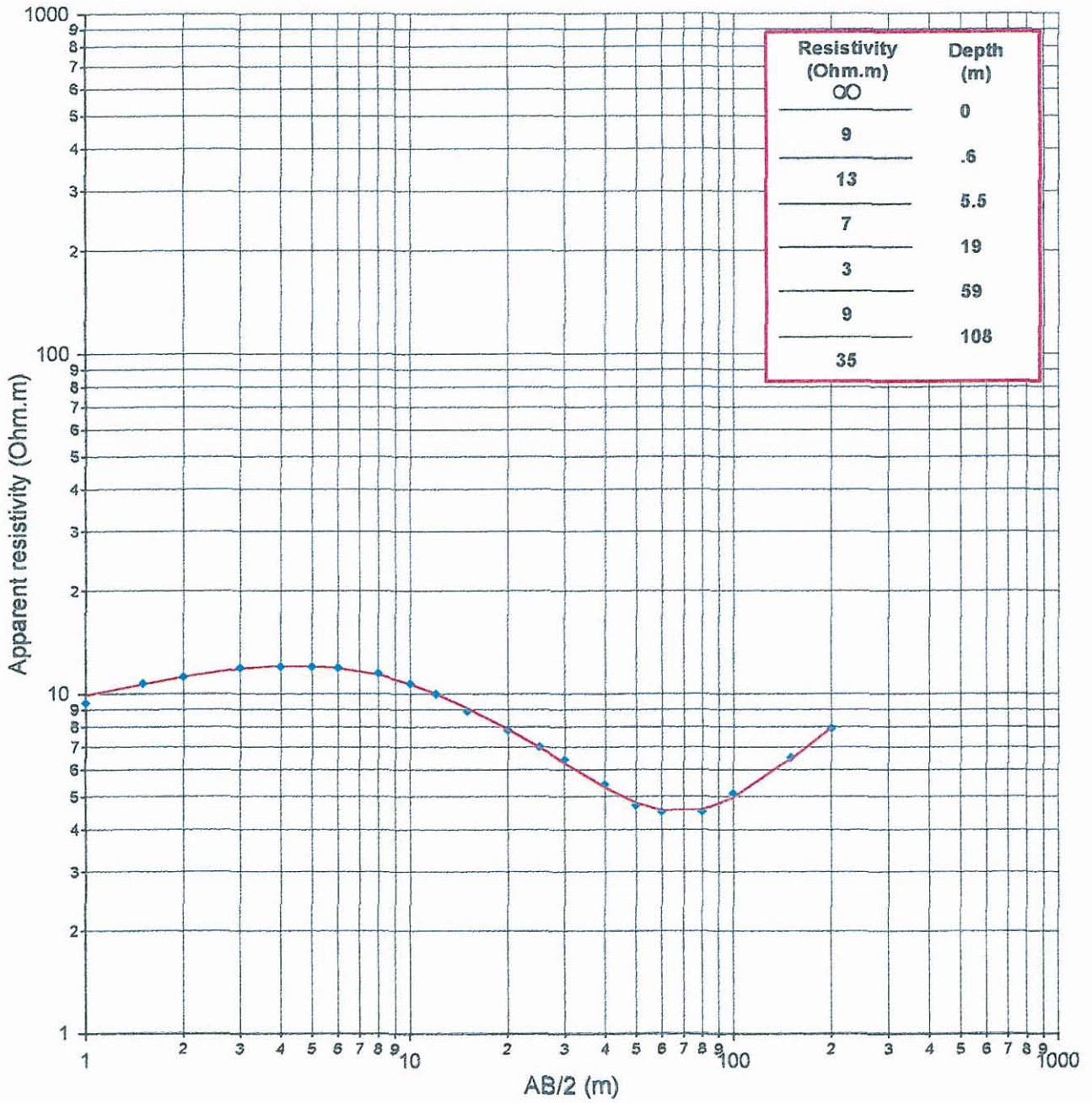


SITE DE MRERENI

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 4 (campagne 1987)



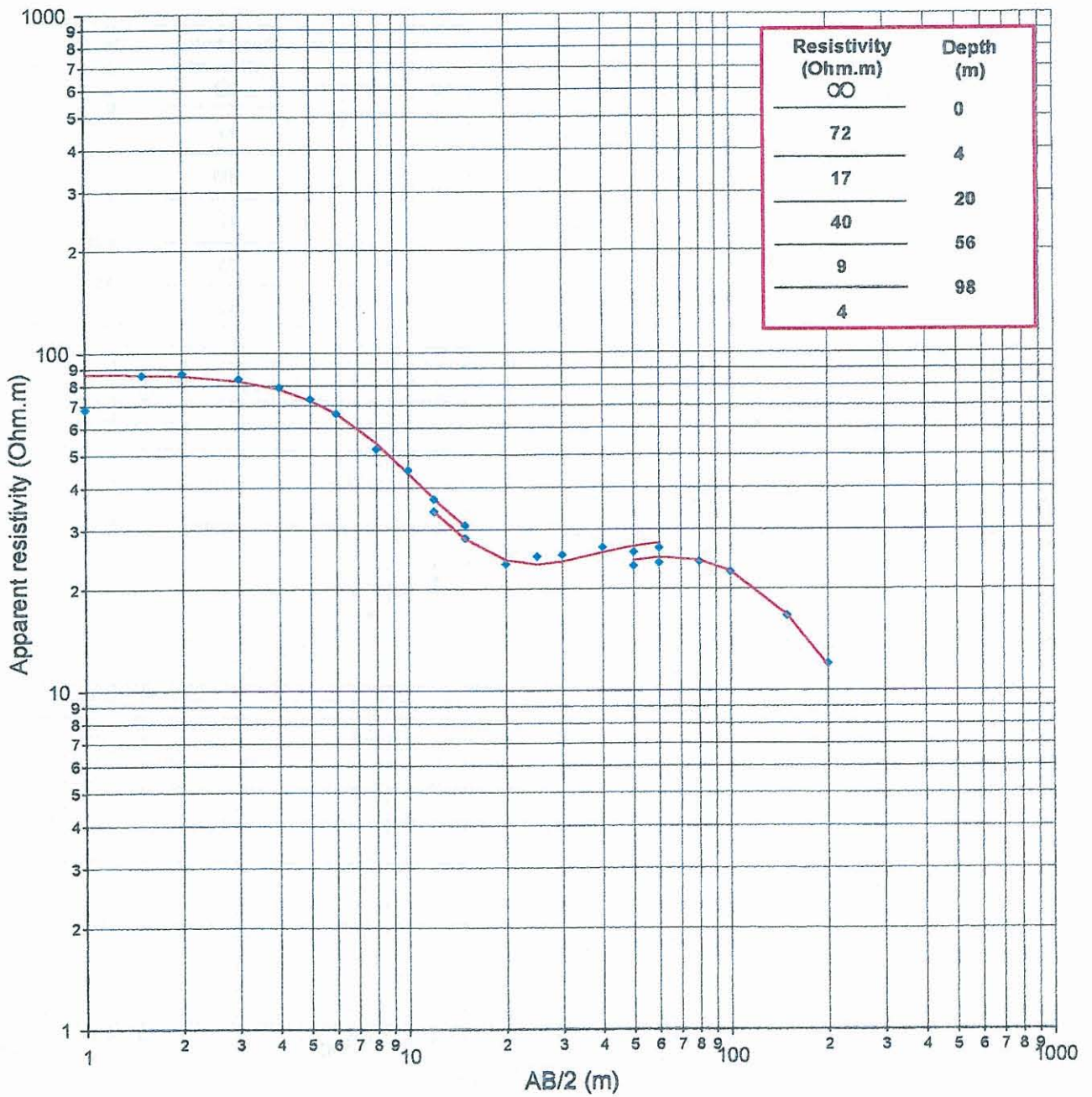
Site de LONGONI

SITE DE LONGONI

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 1

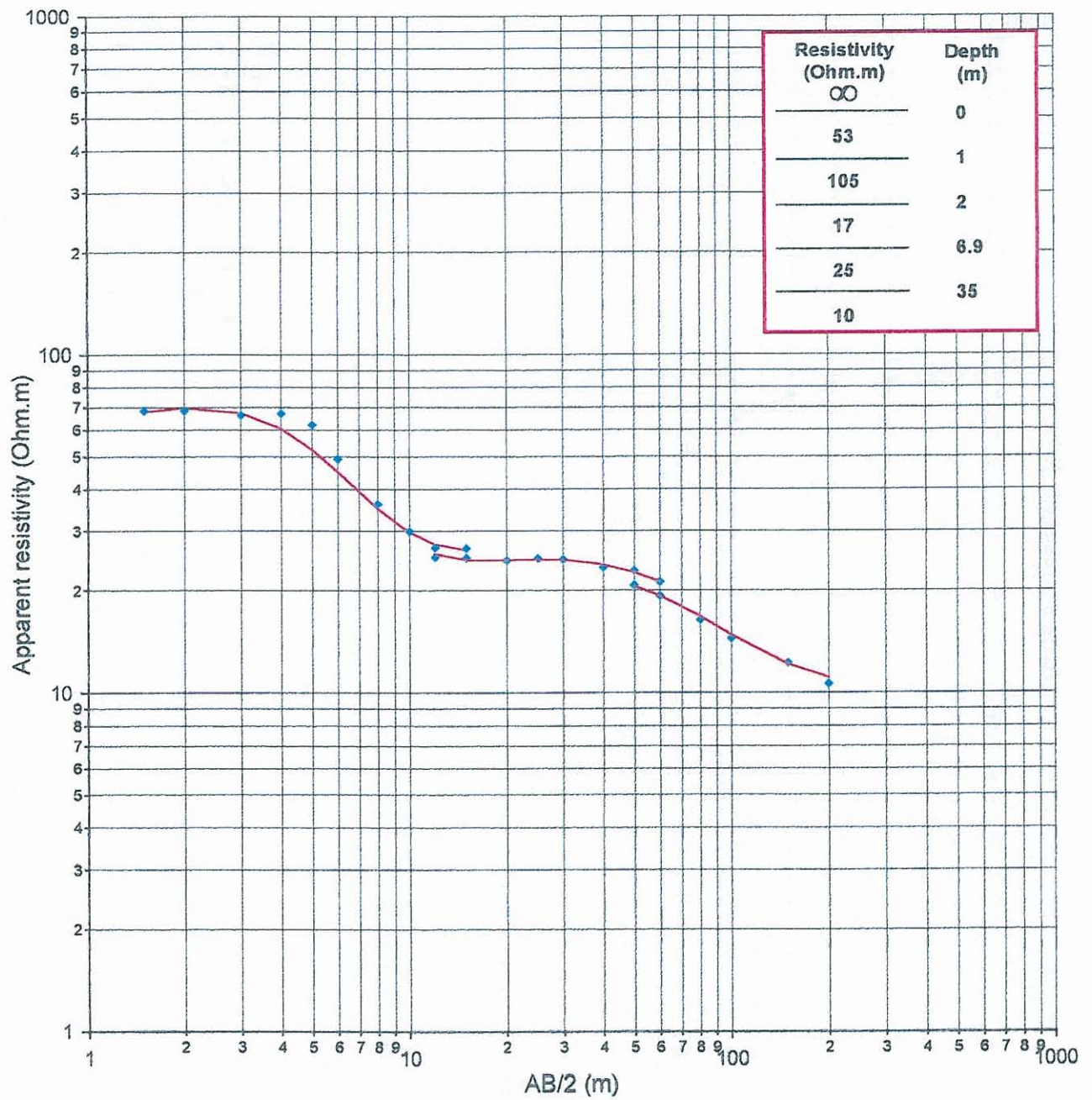


SITE DE LONGONI

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 2

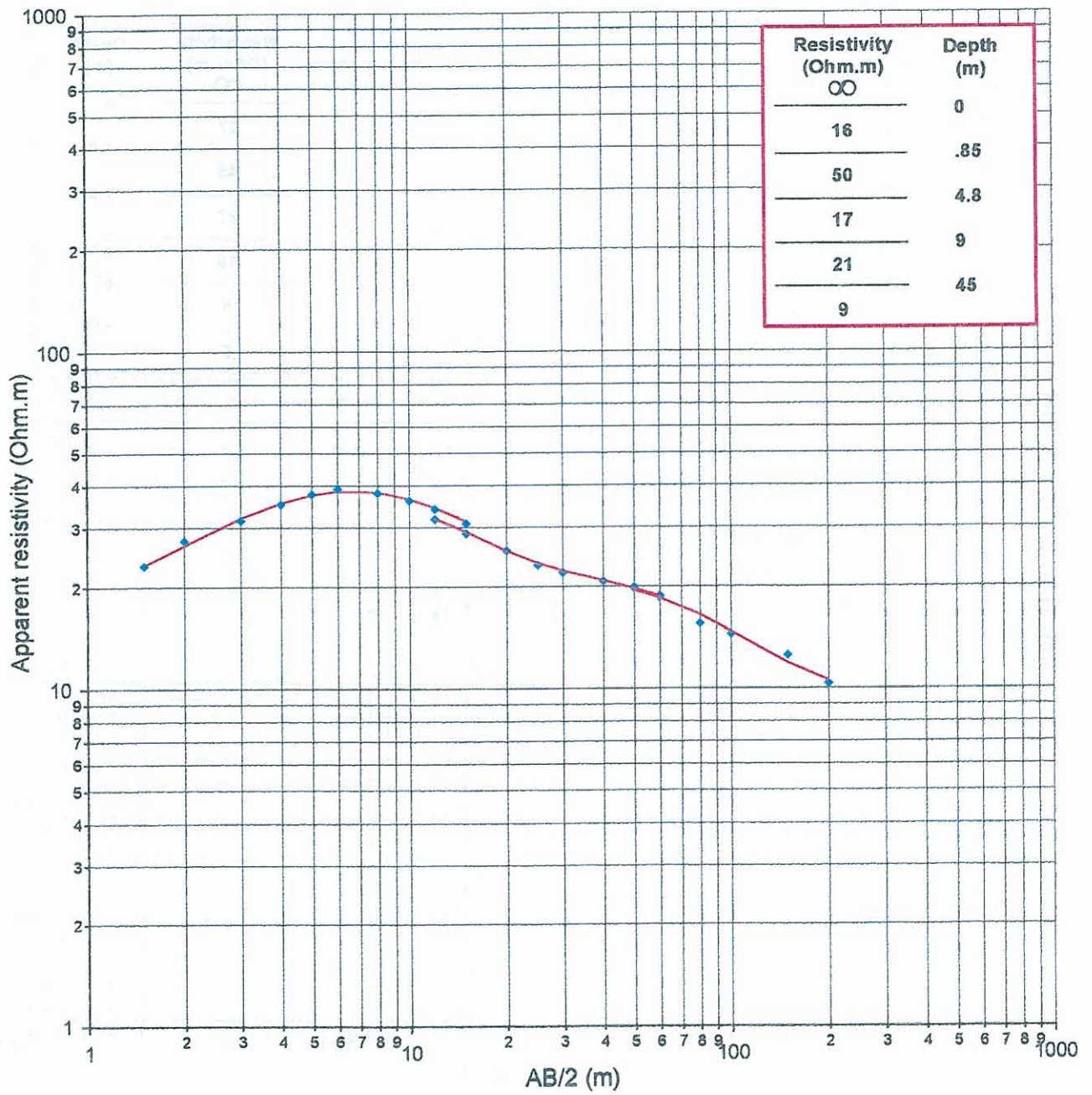


SITE DE LONGONI

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 3

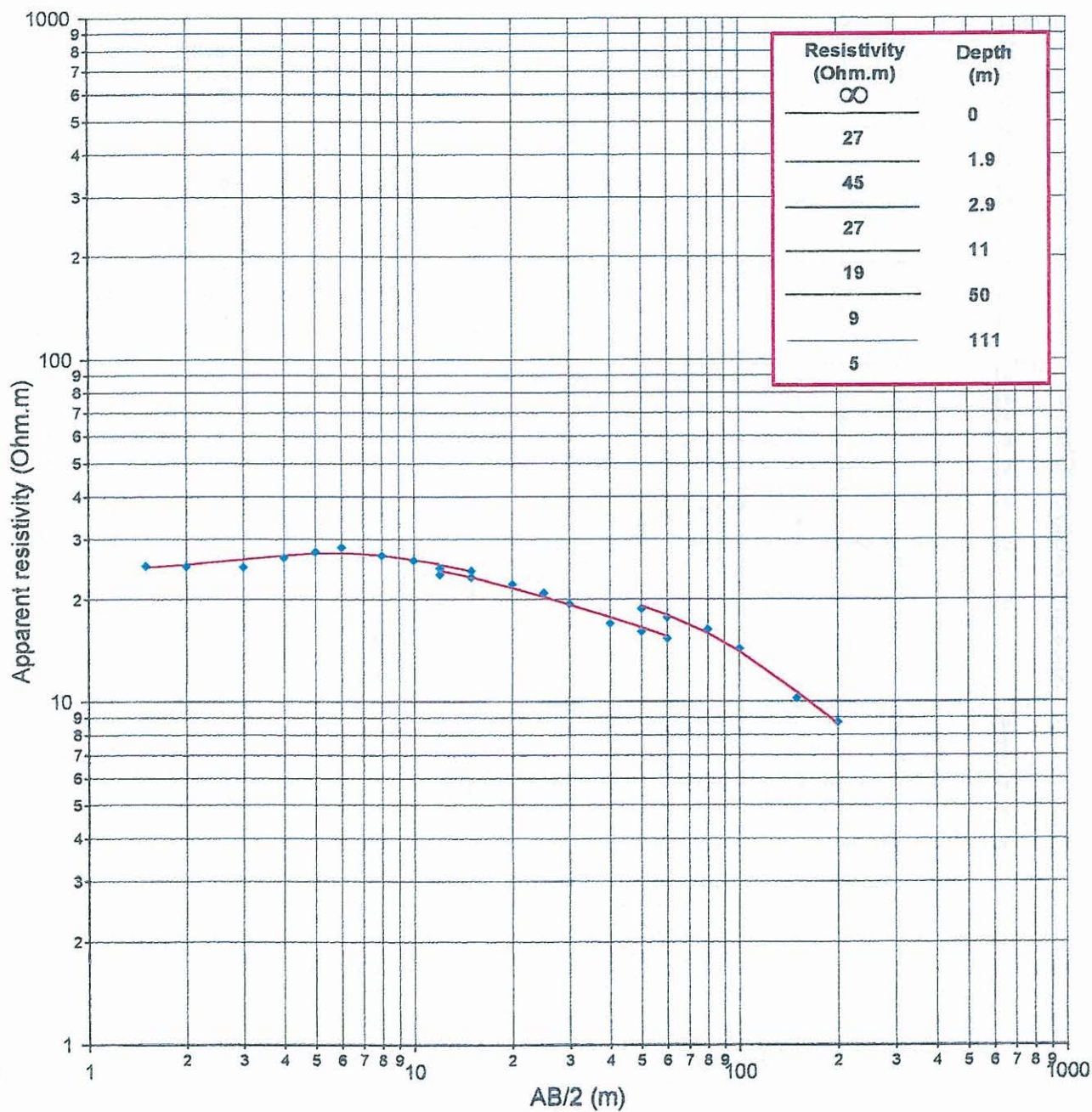


SITE DE LONGONI

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 4



SITE DE LONGONI

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE

SONDAGE ELECTRIQUE

SE 5

