

# PLAN INTERNATIONAL DE THIES

Etude géophysique  
à MBOUSNAKH (région THIES)  
Sénégal

Etude N°4190

Mars 1993

**C.P.G.F. HORIZON**

12, rue de Paris  
78230 LE PECQ

Tél : (1) 30.87.08.08  
Fax : (1) 30.87.08.90

# SOMMAIRE ET FIGURES

I	PREAMBULE	Page 1
II	BUT DE L'ETUDE - MOYENS MIS EN OEUVRE	Page 1
III	CADRE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE	Page 2
	A. CADRE GEOLOGIQUE	Page 2
	B. CADRE HYDROGEOLOGIQUE	Page 4
IV	PROSPECTION ELECTRIQUE	Page 5
	A. PRINCIPE DU SONDAGE ELECTRIQUE	Page 5
	B. INTERPRETATION	Page 6
	C. PRINCIPE DE L'INTERPRETATION RETENUE - ETALONNAGE	Page 6
	D. DESCRIPTION DES PROFILS	Page 10
	E. CARTE DES RESISTANCES TRANSVERSALES HAUTES ET BASSES - CONCLUSIONS PARTIELLES	Page 11
V	CONCLUSIONS - RECOMMANDATIONS	Page 12

-oOo-

## **FIGURES :**

4190-01	Carte de situation générale
4190-02	Coupes géologiques schématiques
4190-03	Carte d'implantation des points d'eau et des linéaments
4190-04	Diagramme d'interprétation des sondages électriques d'étalonnage
4190-05 (a à d)	Coupes d'interprétation des sondages électriques
4190-06 (a et b)	Implantation des sondages électriques - Cartes de résistance transversale (hypothèse haute - hypothèse basse)

-oOo-

## **ANNEXE :**

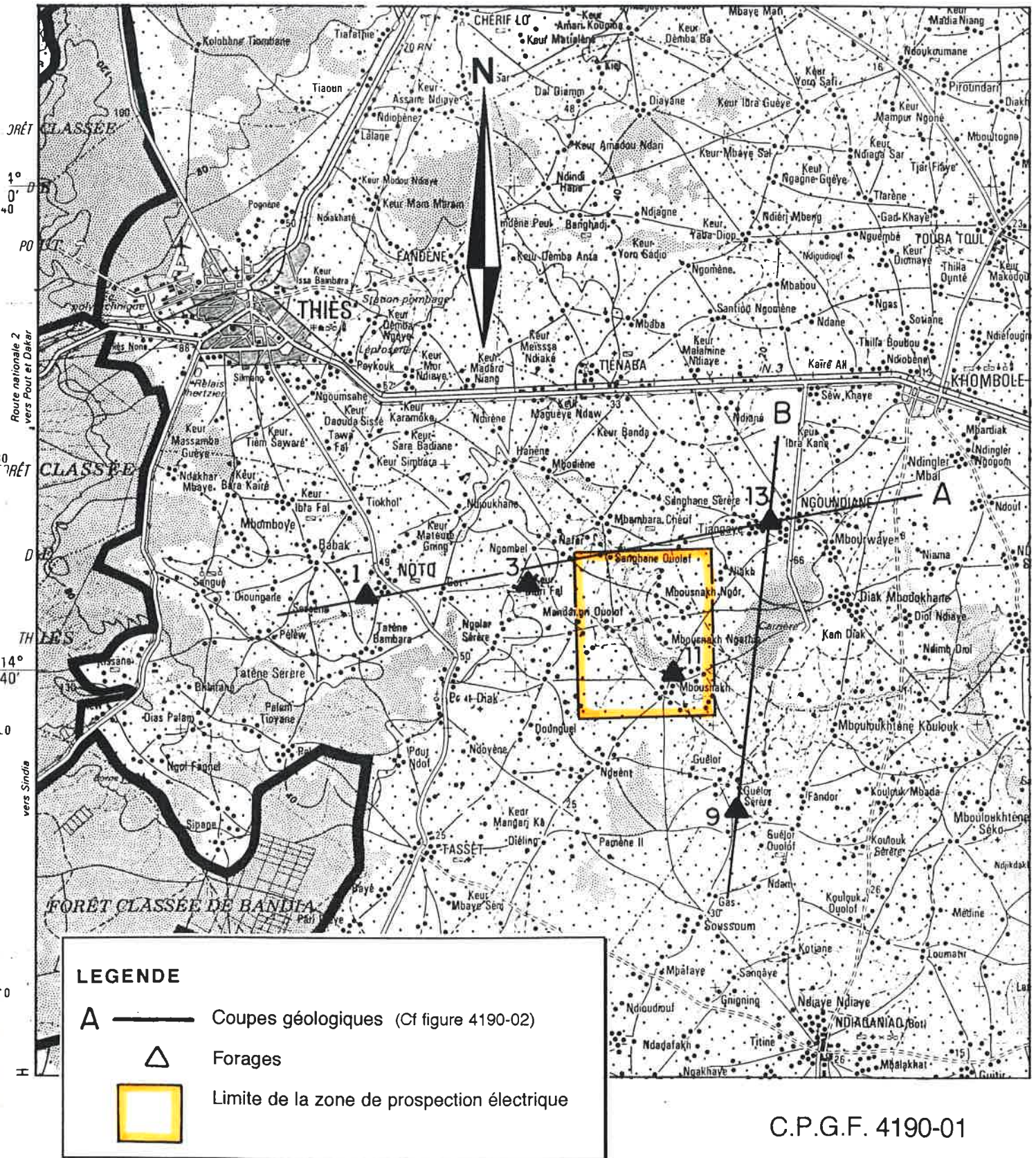
Diagrammes d'interprétation des sondages électriques

# PLAN INTERNATIONAL DE THIES

## Etude géophysique à MBOUSNAKH Région de THIES (Sénégal)

Echelle 1/200 000

### CARTE DE SITUATION GENERALE



## I - PREAMBULE

A la demande du Plan International de Thies, la Compagnie de Prospection Géophysique Française a réalisé une étude géophysique et hydrogéologique dans la région de Thies, à Mbousnakh (Sénégal) (carte de situation générale 4190-01).

Les mesures de terrain ont été réalisées entre le 24/02/1993 et le 5/03/1993 par Monsieur T. LEFEBVRE, ingénieur géophysicien, auteur du présent rapport. L'interprétation des mesures a été effectuée avec l'étroite collaboration de Monsieur Y. LEMOINE, directeur général.

-oOo-

## II - BUT DE L'ETUDE MOYENS MIS EN OEUVRE

L'étude réalisée dans le secteur de Mbousnakh avait pour but de préciser l'implantation d'un futur forage d'eau, cet ouvrage devrait servir à alimenter en eau potable les populations locales.

L'aquifère recherché est constitué par la nappe du Paléocène, ou à défaut par la nappe du Maestrichien, plus profonde.

La méthodologie employée pour cette recherche a été une prospection par sondage électrique. Elle permet d'obtenir, en un point donné, une coupe de la résistivité des terrains en profondeur et de déceler d'éventuels problèmes de salinité des eaux.

Suite à une réunion technique du 23/02/1993 avec les représentants du Plan International de Thies, il fut décidé de procéder à la prospection sur un périmètre de 35 km<sup>2</sup> (figure 4190-02).

Ce périmètre s'inscrit dans un rectangle dont les sommets sont :

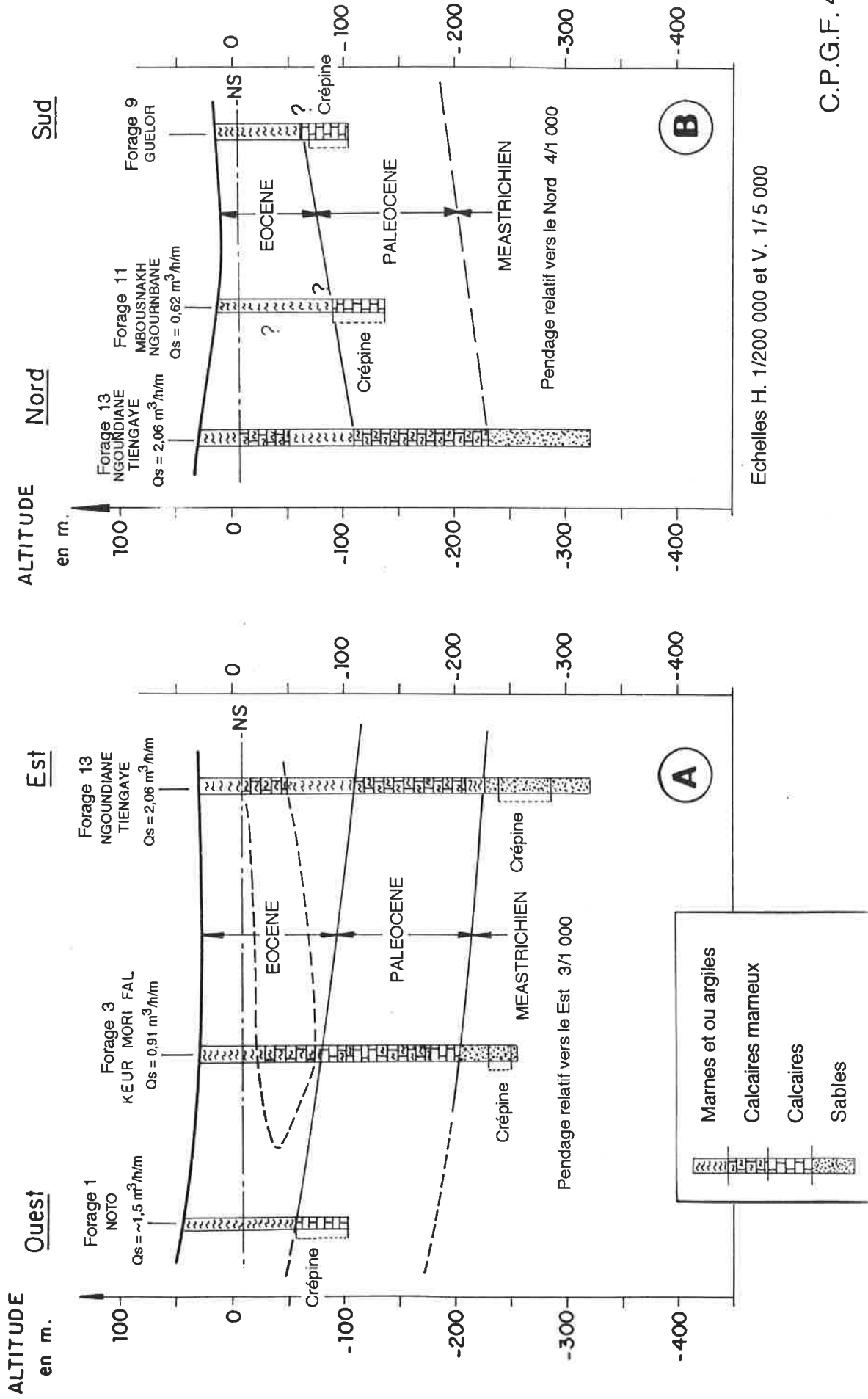
- au nord-ouest : le village Nafar
- au nord-est : le village de Sanghane Serere
- au sud-est : les quartiers ouest de Mbousnakh Ngourbane
- au sud-ouest : le village de Bousnakh Got

Vingt sondages électriques d'une longueur de ligne AB comprise entre 2000 et 2500 m ont été répartis sur quatre profils orientés nord-sud. Deux autres sondages de même longueur ont été réalisés à proximité des forages de Keur Mori Fal et de Guelor Sassene Diak, à des fins d'étalonnage.

# PLAN INTERNATIONAL DE THIES

Etude géophysique à MBOUSNAKH - Région de THIES (Sénégal)

## COUPES GEOLOGIQUES SCHEMATIQUES



Pour la réalisation des mesures, l'instrumentation était constituée de :

- 1 microvoltmètre électrique Philips 2434
- 1 enregistreur ABB Goerz SE 110
- 1 milliampèremètre Manix 500
- 1 boîtier de compensation de la P.S. (polarisation spontanée du sol).
- 2 bobines d'injection comportant 100 m de cables, les 2 autres 500 m.
- 2 bobines de réception MN de 300 m
- 2 caisses de piles de 450 v
- 1 convertisseur Géotrade 600 v
- 3 téléphones de chantier pour la liaison avec les ouvriers chargés de déplacer les électrodes d'injection.

Le personnel employé lors des mesures comprenait :

- 1 ingénieur C.P.G.F.
- 4 manoeuvres répartis en deux équipes, chargés du déplacement des électrodes d'injection et du transport de l'eau.

On note que pour favoriser le passage de courant, 60 à 100 litres de saumure ont été utilisés par sondage, ainsi que 70 kg de sel durant l'ensemble de la campagne.

- 1 chef d'équipe chargé de coordonner les deux équipes.

Un pick-up 4 \* 4 double cabine assurait le transport du matériel et du personnel.

-oOo-

### III - CADRE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

#### A. CADRE GEOLOGIQUE

##### **Aperçu régional et stratigraphique**

La zone d'étude se situe dans le vaste bassin sédimentaire Sénégal-Mauritanien constitué par les formations du Crétacé supérieur et du Tertiaire. Plus précisément, les terrains reconnus par forage sont, des plus anciens aux plus récents :

- les sables azoïques du Maestrichien, d'une puissance de 300 à 500 m ;
- les calcaires du Paléocène, d'une épaisseur de 100 à 130 m ; ceux-ci peuvent présenter des passées calcaréo-marneuses à marno-calcaires ;
- les marnes blanches et argiles de l'Eocène inférieur, épaisses d'environ 100 m
- les sables dunaires et niveaux latéritiques du Quaternaire.

##### **Aperçu structural**

A partir des données de forage existantes, nous avons dressé les coupes géologiques présentées sur la figure 4190-02 et dont l'implantation figure sur la carte 4190-01.

Notons toutefois que pour la coupe B, la position du toit des calcaires du Paléocène a été extrapolée à partir de la profondeur des forages, de la hauteur des crépines (l'aquifère étant en charge, le toit des crépines correspond en principe au toit de la formation productive, ici les calcaires du Paléocène).

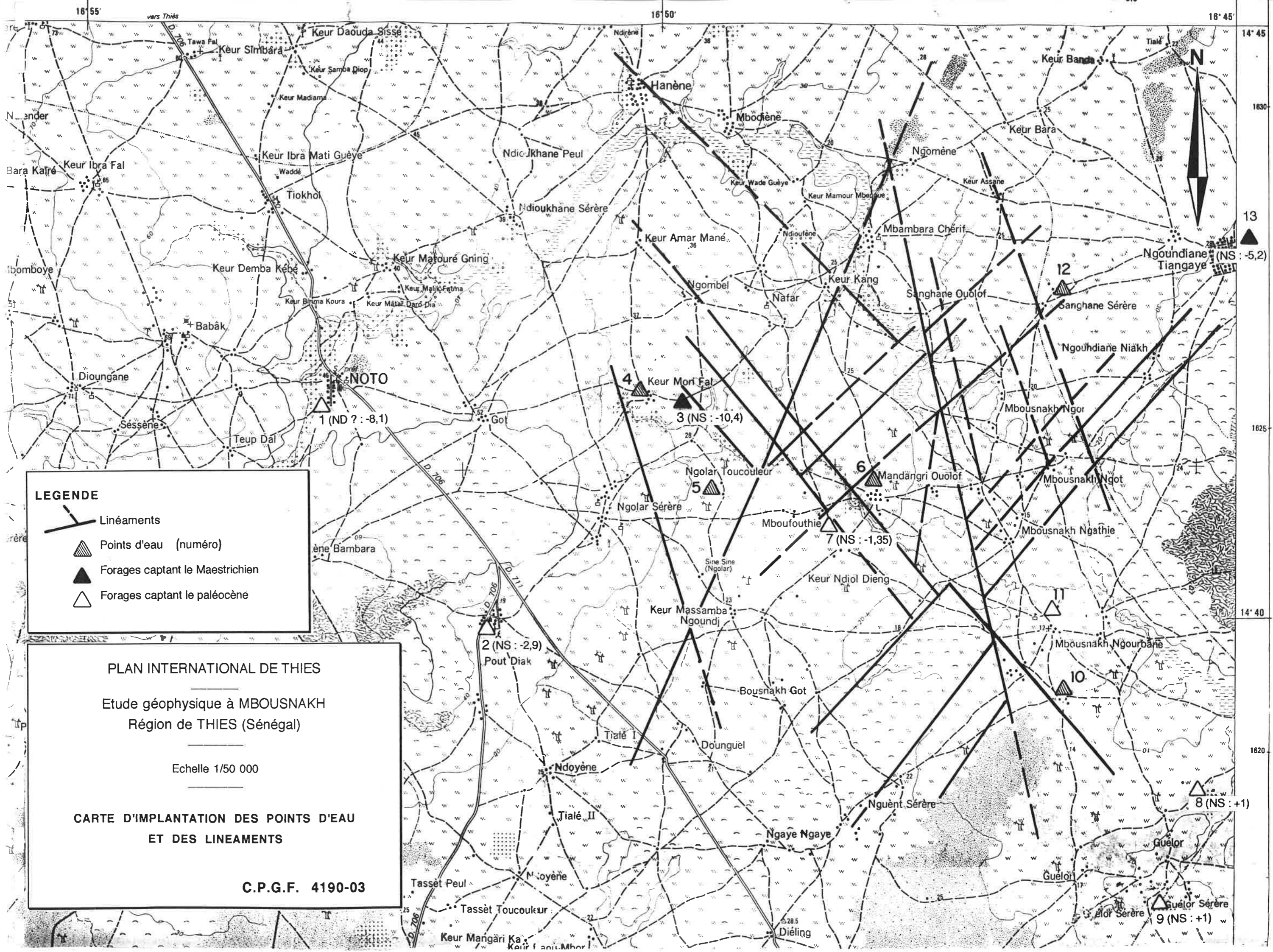
##### **Coupe A, orientée ouest-est**

On observe que les couches sédimentaires présentent un pendage relatif vers l'est de l'ordre de 3 pour 1000, de plus les calcaires du Paléocène apparaîtraient plus marneux en direction de l'est.





##### **Coupe B, orientée nord-sud**

Les couches présentent un pendage relatif vers le nord, de l'ordre de 4 pour 1000.

Ces deux coupes présentent globalement une structure monoclinale à faible pendage vers le nord-est de l'ordre de 5 pour 1000.



**LEGENDE**

-  Linéaments
-  Points d'eau (numéro)
-  Forages captant le Maestrichien
-  Forages captant le paléocène

PLAN INTERNATIONAL DE THIES

Etude géophysique à MBOUSNAKH  
Région de THIES (Sénégal)

Echelle 1/50 000

CARTE D'IMPLANTATION DES POINTS D'EAU  
ET DES LINEAMENTS

C.P.G.F. 4190-03

1 (ND ? : -8,1)

3 (NS : -10,4)

7 (NS : -1,35)

2 (NS : -2,9)

8 (NS : +1)

9 (NS : +1)

12

13 (NS : -5,2)

4

6

10

14

15

16

1630

13

1625

14° 40

1620

14° 45

18° 45

16° 55'

16° 50'

18° 45'

vers Thiès

N

Map labels include: Keur Daouda Sisse, Keur Simbara, Keur Samba Diop, Keur Madiama, Hanène, Mbochéne, Keur Banda, Keur Bara, Keur Ibra Mati Guéye, Ndioukhane Peul, Ngoméne, Keur Assane, Keur Ibra Fal, Waddé, Tiokhol, Ndioukhane Sérère, Keur Amar Mané, Keur Mamour Mbedioue, Keur Wade Guéye, Keur Assane, Keur Demba Kébé, Keur Matouré Gning, Keur Malik Fatma, Keur Matar Dard-Dia, Ngombel, Nafar, Keur Kang, Mbambara Chérif, Sanghane Ouolof, Sanghane Sérère, Ngoundiane Niakh, Dioungane, Sessène, Teup Dal, Got, Keur Mor Fal, Ngolar Toucouleur, Mandangri Ouolof, Mbousnakh Ngor, Mbousnakh Ngot, Mbousnakh Ngathie, Mbousnakh Ngourbane, Ngolar Sérère, Mboufouthie, Keur Ndiol Dieng, Keur Massamba Ngoundj, Bousnakh Got, Dounguel, Ndoyéne, Tialé I, Tialé II, Nguent Sérère, Ngaye Ngaye, Guelor, Guelor Sérère, Tasset Peul, Tasset Toucouleur, Keur Mangari Ka, Dieling, and Dieling.



A partir des photos aériennes 261 et 262 de la mission de 1978, nous avons établi les cartes des principaux linéaments observables sur la zone d'étude. Ceux-ci sont présentés sur la figure 4190-03.

Quatre principales familles se distinguent, orientés N20°, N45°, N130° et N175°. On note que celles-ci influencent nettement le cheminement du réseau hydrographique.

Ce phénomène est nettement observable pour la dépression allant de Sanghane Oualof à Mbousnakh Ngourbane ou celle passant à l'ouest de Mandangri Oualof. Ces linéaments semblent correspondre à des dérochements.

## B. CADRE HYDROGEOLOGIQUE

Seules les formations calcaires du Paléocène et les sables du Maestrichien pouvaient constituer des aquifères intéressants en raison de leur nature lithologique et de leur extension verticale et latérale.

Les **calcaires** forment un aquifère fissuré ; leur perméabilité sera fonction de l'intensité de leur fracturation-fissuration.

Les **sables** forment un aquifère poreux, leur perméabilité sera fonction de la taille des grains et de l'importance de la fraction argileuse.

Les forages pétroliers ont montré (cf rapport BRGM-88DAK 019E) qu'il existe, au sein des sables maestrichiens, **deux nappes**, l'une à la base (salée), l'autre sus-jacente (douce).

Lors de la campagne de mesure, nous avons procédé à un inventaire non exhaustif des points d'eau. Treize points d'eau ont pu être visités (figure 4190-03). Le tableau joint résume les observations faites sur ces différents ouvrages.

Deux ouvrages captant les sables du Maestrichien et cinq autres les calcaires du Paléocène, ont pu être recensés.

Les niveaux statiques observés montrent que ces deux aquifères sont captifs sous les marnes de l'Eocène. Les cotes de ces nappes s'établissent vers 0 à -10 m par rapport au niveau de la mer. En raison de la faible densité de points, il est difficile d'établir une esquisse piézométrique de ces deux nappes. Toutefois, il semblerait qu'il existe un léger dénivelé entre celles-ci, ce qui traduirait l'existence d'un niveau imperméable à la base des calcaires.

On note que l'eau captée par ces sept ouvrages est propre à la consommation (non salée). Les conductivités mesurées sont :

- nappe du Paléocène : 1300 < C < 1800  $\mu$ S/cm
- nappe du Maestrichien : environ 800  $\mu$ S/cm  
(un seul point observé)

Des eaux à forte conductivité et au goût saumâtre ont été observées dans certains puits villageois captant les marnes de l'Eocène.

## THIES - Inventaire des points d'eau

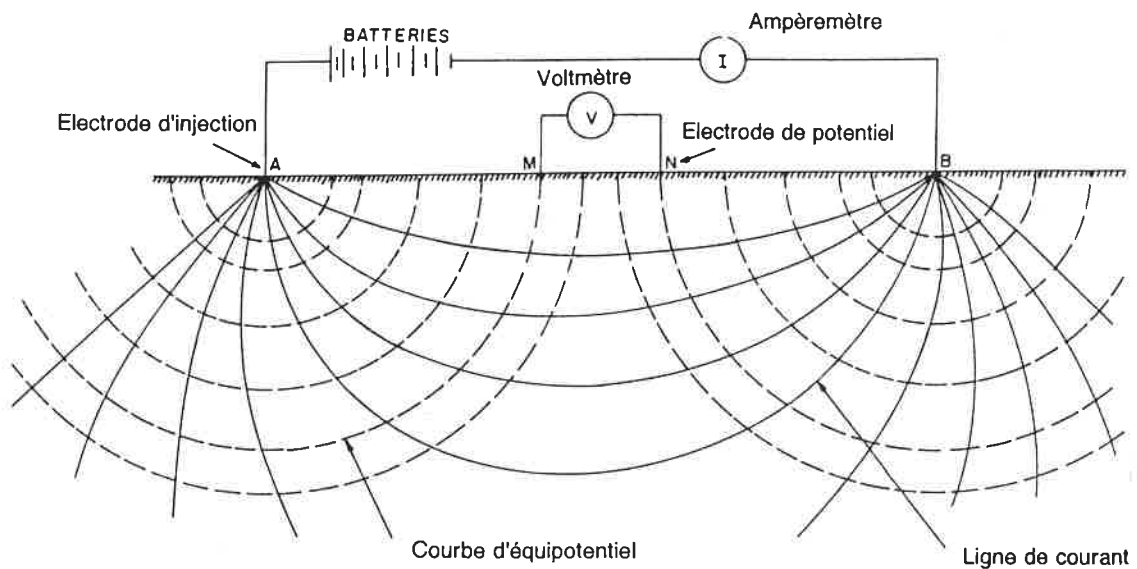
N° point eau	Type d'ouvrage	Lieu-dit	Prof. (m)	NS/PR (ND ?)	Cote nappe /o NGS	Aquifère capté	Q expl. m <sup>3</sup> /h	Q spécifique m <sup>3</sup> /h/m	Hauteur crépine (m)	Conduct. µ/c m	Goût	Temp °C.	Moyen d'exhaure
1	Forage	Notto	146	55,10 (ND ?)	-8,1	Paléocène	15	1,5	49	1300	Bonne	33,4	Pompe à axe vertical
2	Forage	Pout Diak	132	41,90	-2,9	Paléocène				?	?		Eolienne en panne
3	Forage	Keur Mori Fal	285	~ 44,10	-10,4	Maastrichien	Q (essai) 50 m <sup>3</sup> /h	0,91	25,4	?	Bonne		Non équipé
4	Puits villageois	Keur Mori Fal	14,30	14,00	+15,7	Eocène				116	?	25,8	
5	Puits villageois	Ngolar Toucoupeur	45,00	44,55	-17,55	Eocène				5 870	Salée Saumâtre		
6	Puits villageois	Mandangri Oualof	env. 12	11,65	+14,15	Eocène				416	?	27	
7	Forage	Keur Ndiol Diang	?	26,35	-1,35	Eocène Paléocène ?				1500	Bonne	28,7	Eolienne
8	Forage	Guelor Sassene Diack	113	18	+1,00	Paléocène Eocène ?	46	?	67	1890	Bonne	21	Pompe à axe vertical
9	Forage	Guelor	118	22	+1,00	Paléocène	~ 40	?	33	1600	Bonne	26,9	Pompe à axe vertical
10	Puits villageois	Mbousnakh Ngourbane	316	15,35	-2,55	Eocène				4370	Salée Saumâtre	25,6	
11	Forage	Mbousnakh Ngourbane	142	env. 15,70	-3,7	Paléocène	6,1	0,62	44,5	?	?	?	Rebouché pompe à main en panne
12	Puits villageois	Sanghane Serere	env. 11,2	10,90	+14,1	Eocène				1340	?	26,7	
13	Forage	Ngourdiane Tiangaye	350	36,20	-5,2	Maastrichien	40	2,06		780		33	Pompe à axe vertical

## IV - PROSPECTION ELECTRIQUE

### A. PRINCIPE DU SONDAGE ELECTRIQUE

Un courant électrique continu est injecté dans le sol par deux électrodes A et B. La différence de potentiel induite par le passage du courant est mesurée entre deux électrodes de réception M et N. Les sondages électriques réalisés sont de type Schlumberger, où AMNB sont alignés, et la distance MN est très petite par rapport à A et B, tel que le présente le schéma ci-dessous.

#### SCHEMA DU CIRCUIT ELECTRIQUE



Les électrodes A et B sont déplacées symétriquement par rapport à O, selon un pas logarithmique.

Connaissant I et V et la géométrie du dispositif, on obtient la résistivité apparente  $\rho_a$  des terrains à la verticale du point de sondage pour une distance d'injection donnée.

On a  $\rho_a = K \frac{\Delta V}{I}$  ; K en fonction du dispositif AMNB.

Il est clair que plus AB augmente et plus la résistivité apparente ( $\rho_a$ ) mesurée intégrera un volume de terrain important.

On reporte sur un papier bilogarithmique la résistivité apparente ( $\rho_a$ ) mesurée en fonction de  $AB/2$ . On obtient ainsi une courbe expérimentale de terrain ; c'est ce document qui sera soumis à l'interprétation.

## B. INTERPRETATION

L'interprétation des mesures a été réalisée à l'aide du programme C.P.G.F. ELECTRA. Elle consiste à proposer une courbe théorique superposable à la courbe expérimentale. Cette courbe théorique est la solution mathématique d'une hypothèse donnée, correspondant à une succession de couches de résistivité et d'épaisseur variables. On note qu'une courbe de terrain peut accepter une infinité de solutions, selon le principe des équivalences géoélectriques (exemple : une couche très conductrice et peu épaisse peut avoir la même influence qu'une couche moins conductrice mais plus épaisse ( $e/\rho = \text{constante}$ ), et inversement pour des couches dites résistantes ( $e \cdot \rho = \text{constante}$ ).

D'une manière générale, une couche aura une faible probabilité de se voir identifiée sur une courbe de sondage si elle est peu épaisse, profonde et si sa résistivité est peu contrastée avec les terrains encaissants. Ainsi, un sondage ne pourra faire apparaître que le **groupement de plusieurs couches sans faire la part des unes et des autres**, si celles-ci sont de résistivité peu contrastée.

## C. PRINCIPE DE L'INTERPRETATION RETENUE - ETALONNAGE

### 1. GENERALITES

Dans le contexte géologique et hydrogéologique décrit précédemment, les différents terrains peuvent se traduire électriquement par :

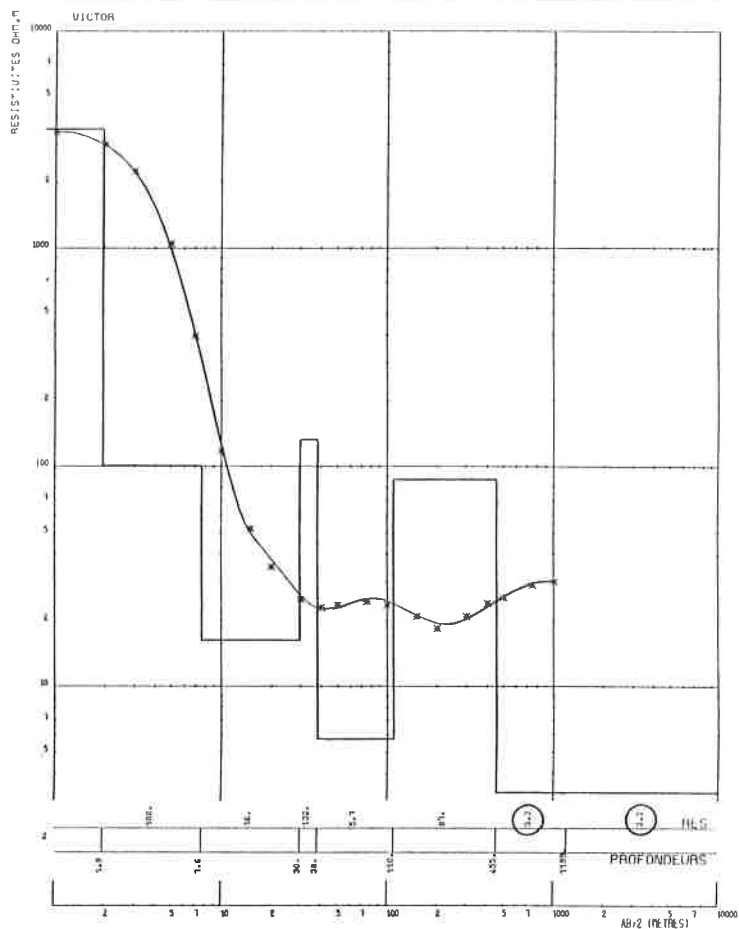
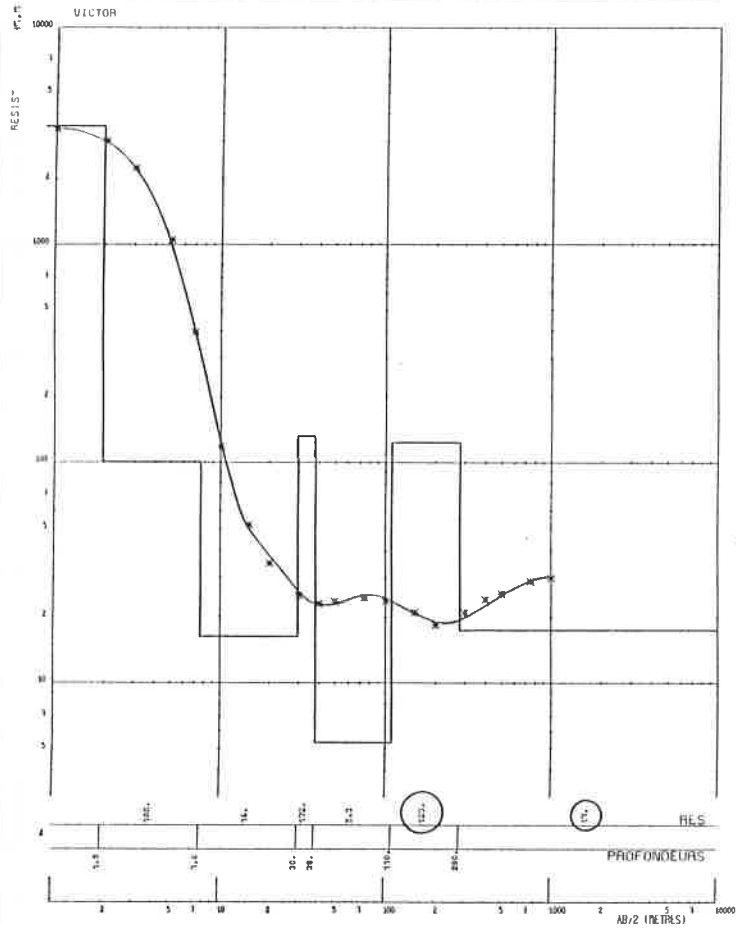
- |   |   |  |
|---|---|--|
| - Sables dunaires secs                      | : | très résistants                        |
| - Marnes éocènes                            | : | très conductrices                      |
| - Marnes calcaires éocènes                  | : | conductrices                           |
| - Calcaires paléocènes (marneux)            | : | résistants<br>: moyennement résistants |
| - Sables maestrichiens (contexte eau douce) | : | résistants à moyennement résistants    |
| - Sables maestrichiens (contexte eau salée) | : | très conducteurs                       |

# SOLUTION "BASSE"

# SOLUTION "HAUTE"

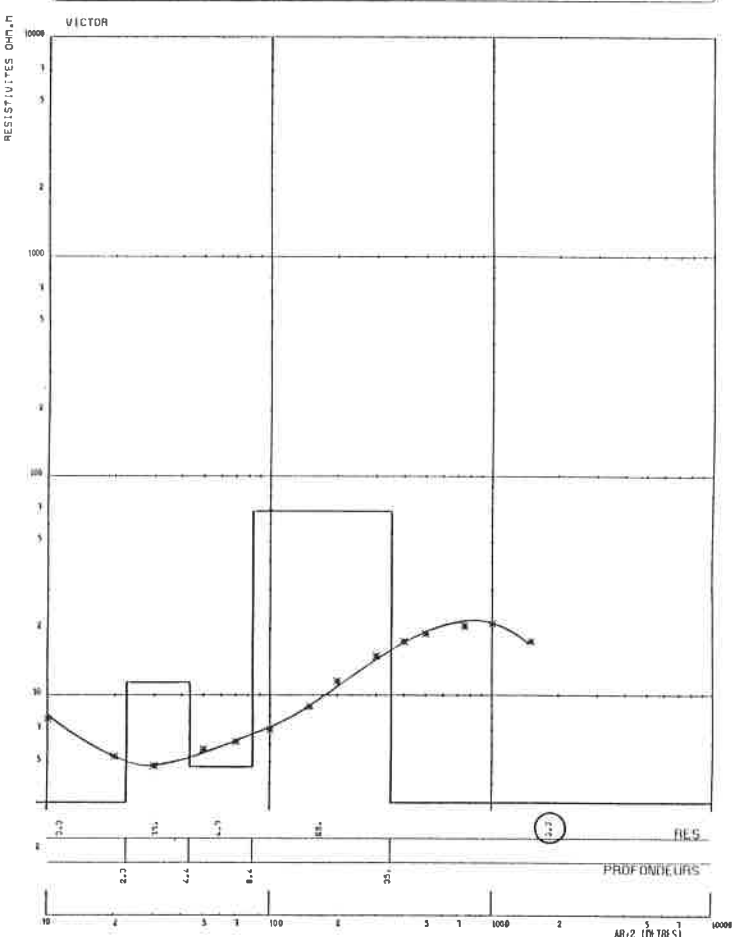
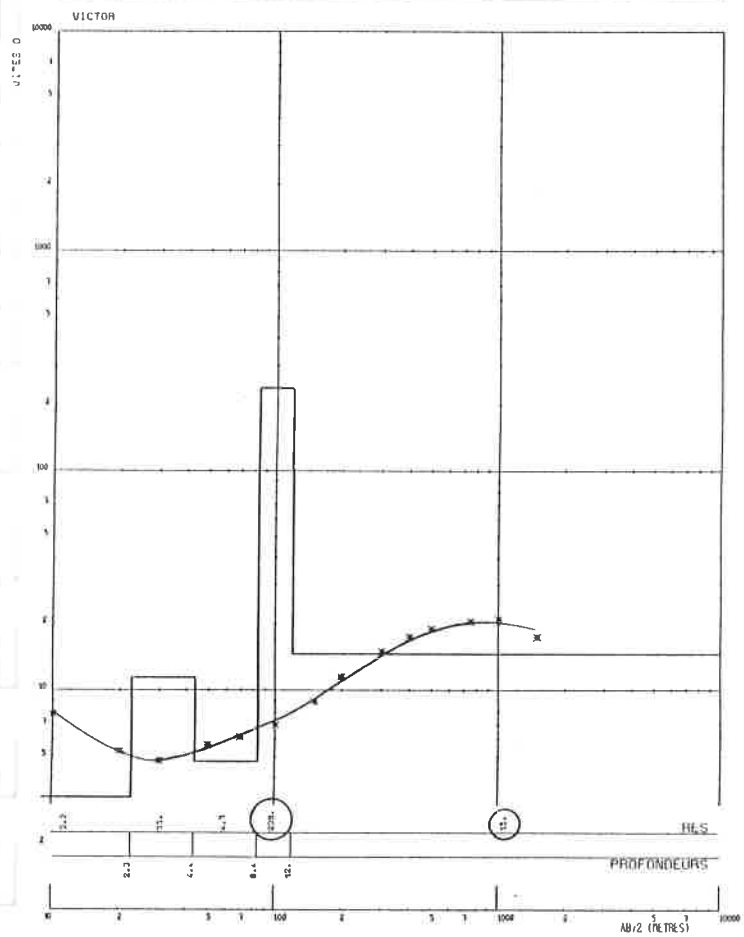
RESUS EXPERIMENTALES x x x  
 COURBE IDENTIFIEE 1001 C.P.G.F. HORIZON GROUPE SIRON

RESUS EXPERIMENTALES x x x  
 COURBE IDENTIFIEE 1001 C.P.G.F. HORIZON GROUPE SIRON



RESUS EXPERIMENTALES x x x  
 COURBE IDENTIFIEE 1002 C.P.G.F. HORIZON GROUPE SIRON

RESUS EXPERIMENTALES x x x  
 COURBE IDENTIFIEE 1002 C.P.G.F. HORIZON GROUPE SIRON



## 2. ETALONNAGE

Aux deux sondages d'étalonnage réalisés deux grands types de solutions peuvent être proposés (figure 4190-04 ci-contre).

Forage Keur Mori Fal	SE 1001	
	Prof. en m	( $\rho$ en $\Omega.m$ )
0 - 3 m Couverture	0 - 3	(3500)
3 - 16 m Argiles sableuses avec passées latéritiques	3 - 8	(100)
16 - 30 m Marnes	8 - 30	(16)
30 - 37 m Marnes calcaires	30 - 38	(130)
37 - 110 m Marnes et passées marno-calcaires	38 - 110	(5)
	SOLUTION "HAUTE"	SOLUTION "BASSE"
	Prof. en m ( $\rho$ en $\Omega.m$ )	Prof. en m ( $\rho$ en $\Omega.m$ )
110 - 235 m Calcaires paléocènes	110 - 280 (123)	110 - 455 (90)
235 - 285 m Sables maestrichiens		
285 - $\infty$ Fin du forage	280 - $\infty$ (17)	455 - $\infty$ (3)

Il nous a été matériellement impossible d'obtenir la coupe lithologique du forage de Guelor Sessene Diak ; toutefois, le toit des calcaires paléocènes a été évalué à 84 m à partir des données de forages alentours.

Forage Guelor Sessene Diak	SE 1002	
	Prof. en m	( $\rho$ en $\Omega.m$ )
	0 - 6	(20)
0 - 84 m Marnes éocènes	6 - 23	(3)
	23 - 44	(11)
	44 - 84	(5)
	SOLUTION "HAUTE"	SOLUTION "BASSE"
	Prof. en m ( $\rho$ en $\Omega.m$ )	Prof. en m ( $\rho$ en $\Omega.m$ )
84 - 113 m Calcaires du paléocène productif	84 - 120 (240)	84 - 350 (70)
113 m Fin du forage	120 - $\infty$ (15)	350 - $\infty$ (3)

A partir de ces sondages, il apparaît que la résistivité vraie des formations éocènes est bien définie, mais qu'il existe une large incertitude pour la différenciation des calcaires paléocènes et des sables maestrichiens.

Deux cas de figure se présentent sur l'ensemble des courbes de terrain :

#### Cas 1

Très résistant (recouvrement) - très conducteur - résistant à moyennement résistant.

#### Cas 2

Très résistant - très conducteur - résistant - très conducteur (ce dernier niveau pouvant être assimilé aux sables maestrichiens saturés en eau salée, et dont la cote n'est pas connue (sondages électriques n° 16 - 10 - 5 - 2).

Les deux niveaux résistants (retenus lors des équivalences géoélectriques), à savoir les calcaires du Paléocène et les sables du Maestrichien, ont donc tendance à être indifférenciés sur la courbe de terrain et ne pourront être raisonnablement pas distingués à l'interprétation.

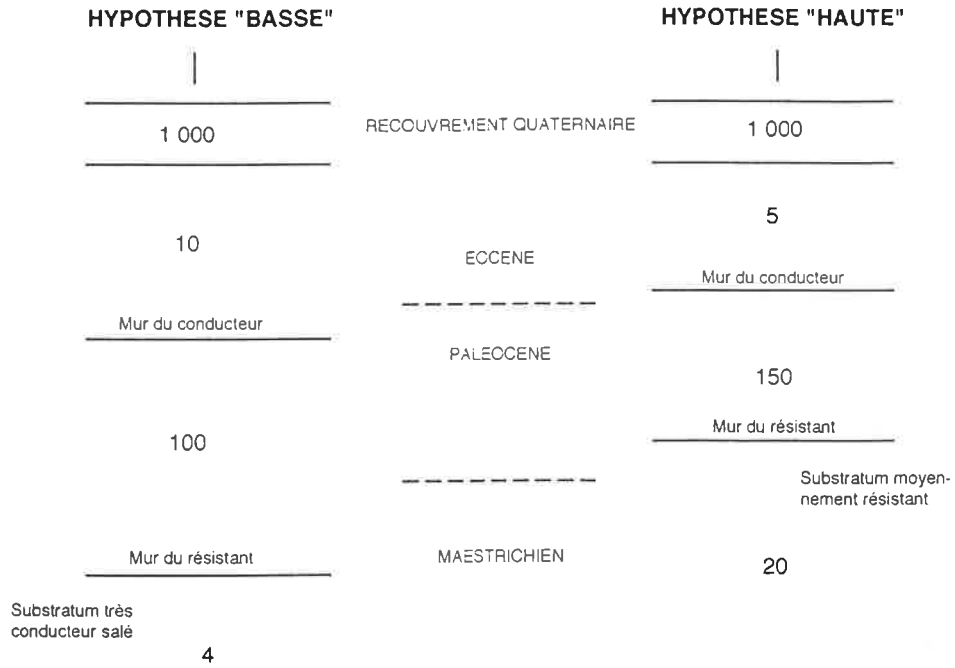
Quelques sondages (n° 3 - 4 - 13 - 19) présenteraient une intercalation conductrice au sein du résistant profond, liée à des variations latérales de faciès ou à une minéralisation importante.

Ces différentes observations, ainsi que les sondages d'étalonnage nous ont conduits à proposer, pour une même courbe, deux solutions très contrastées en terme de résistivité, encadrant une solution moyenne. Ces solutions dites "haute" et "basse" peuvent répondre aux hypothèses suivantes :

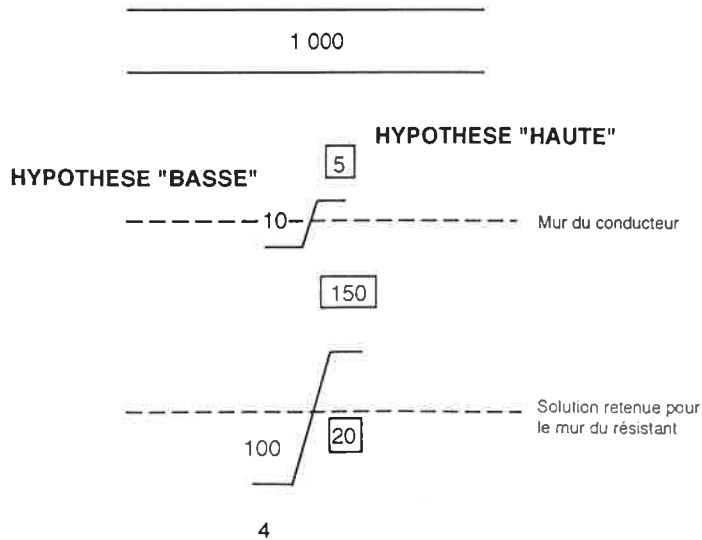
Sous les marnes très conductrices :

- **l'hypothèse "haute"** suppose un niveau très résistant, pouvant correspondre à des calcaires et sables productifs reposant sur un niveau moyennement résistant, assimilable à des calcaires et/ou des sables peu productifs (marno-calcaire et sables argileux).
- **l'hypothèse "basse"** correspondrait à un ensemble résistant (calcaires et sables) reposant sur un niveau très conducteur (sables du Maestrichien en contexte salé).

Le schéma ci-dessous présente graphiquement ces deux hypothèses :



Sur les coupes d'interprétation, la représentation synthétique suivante a été retenue :



L'interprétation proposée s'est axée sur la mise en évidence des zones où le résistant profond présente les meilleures résistivités et/ou les plus fortes épaisseurs.

Toutefois, à une résistivité élevée de cet horizon pourraient correspondre des **sables propres**, mais aussi des **calcaires compacts, peu fissurés**. A une résistivité moindre pourraient correspondre des calcaires marneux ou **fissurés**, mais aussi des sables plus argileux.



## D - DESCRIPTION DES PROFILS

L'implantation des mesures fait l'objet des figures 4190-06a et 06b. Les diagrammes des sondages interprétés figurent en annexe .

Les résultats sont présentés sur les coupes A - B - C et D (figures 4190-05a à 05d). On notera que l'échelle verticale est dix fois supérieure à celle horizontale, ce qui tend à dilater les variations d'épaisseur des différents horizons identifiés.

D'une manière générale, et mises à part les formations superficielles, on observe sur les quatre coupes une entité supérieure conductrice, puis un niveau résistant, reposant sur un substratum conducteur.

L'entité conductrice peut se décomposer en deux horizons :

- l'un supérieur conducteur ( $15 < \rho < 25$ ) à résistant très localement ( $\rho > 40$ ). Il apparaît de manière continue sur l'ensemble des coupes, à l'exception de l'extrémité sud de la coupe D.
- l'autre à la base, homogène et très conducteur ( $\rho \approx 5$ ).

Cette entité présente un faible pendage vers le nord ; on note toutefois quelques oscillations par rapport à la pente générale, au droit des sondages électriques n°2 et 4 de la coupe A, n°8 et 6 de la coupe B et n°12 de la coupe C.

La cote du mur de cet ensemble s'établit en moyenne au sud à -55 et -75 m, et au nord à -80 et -100 m par rapport au niveau de la mer.

Le niveau résistant apparaît globalement plus épais sur les profils A et B situés à l'ouest du secteur prospecté. Les variations latérales de résistivité traduisent des variations latérales de faciès et/ou de minéralisation de l'eau.

### **Coupe A**

Ce niveau résistant apparaît le plus épais au droit des sondages électriques n°3 et 4, où il présente toutefois une intercalation conductrice. Les meilleures résistivités s'observent au niveau de ces sondages électriques, ainsi qu'au niveau du sondage électrique n°2.

### **Coupe B**

Les plus fortes épaisseurs ainsi que les meilleures résistivités s'observent au droit des sondages électriques n°7 et 9.

### **Coupe C**

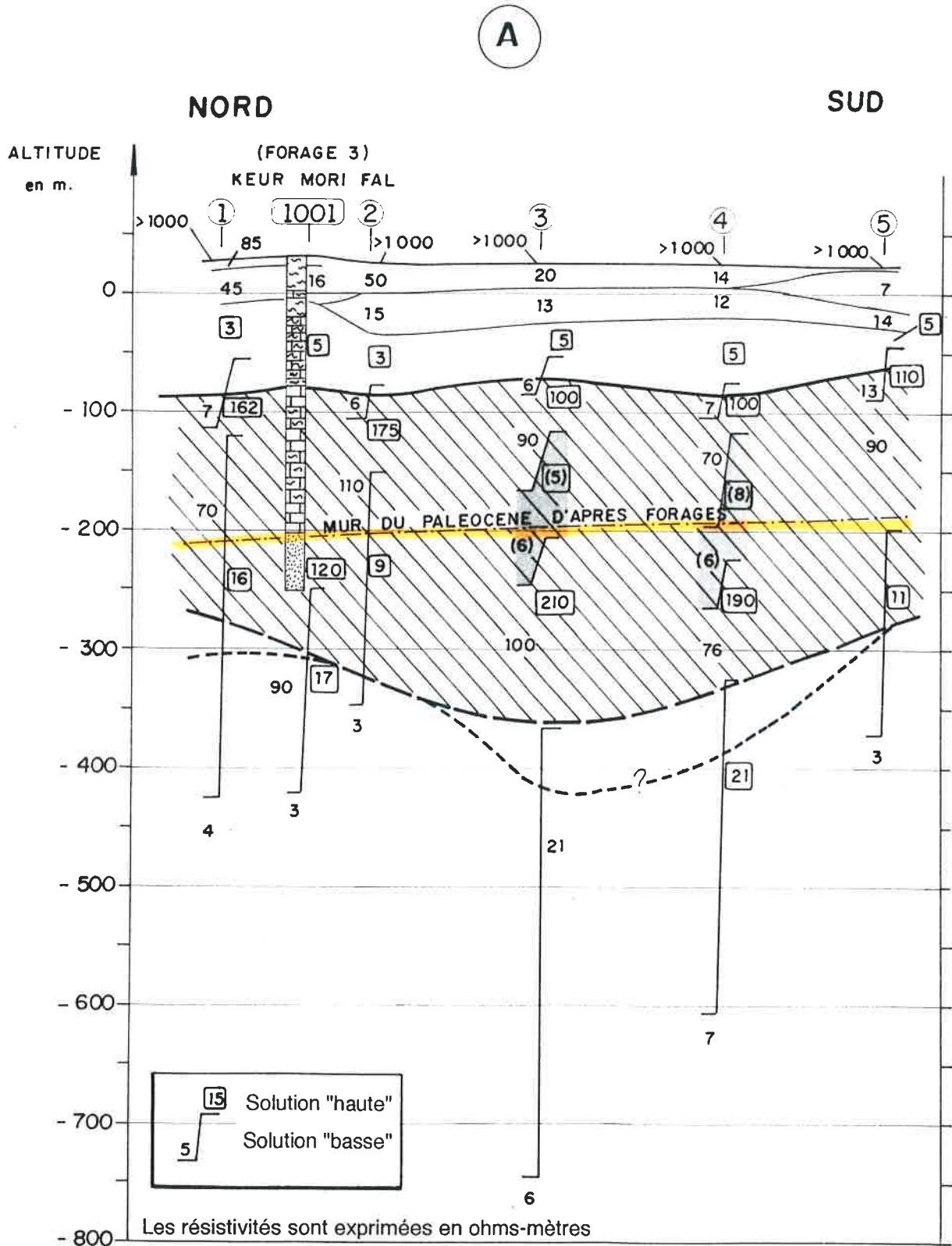
Les plus fortes épaisseurs s'observeraient au droit des sondages électriques n°11 et 12, toutefois les meilleures résistivités s'observent au droit des sondages électriques n°13 et 14.

# PLAN INTERNATIONAL DE THIES

## Etude géophysique à MBOUSNAKH Région de THIES (Sénégal)

Echelles H. 1/50 000 et V. 1/5 000

### COUPE D'INTERPRETATION DES SONDAGES ELECTRIQUES

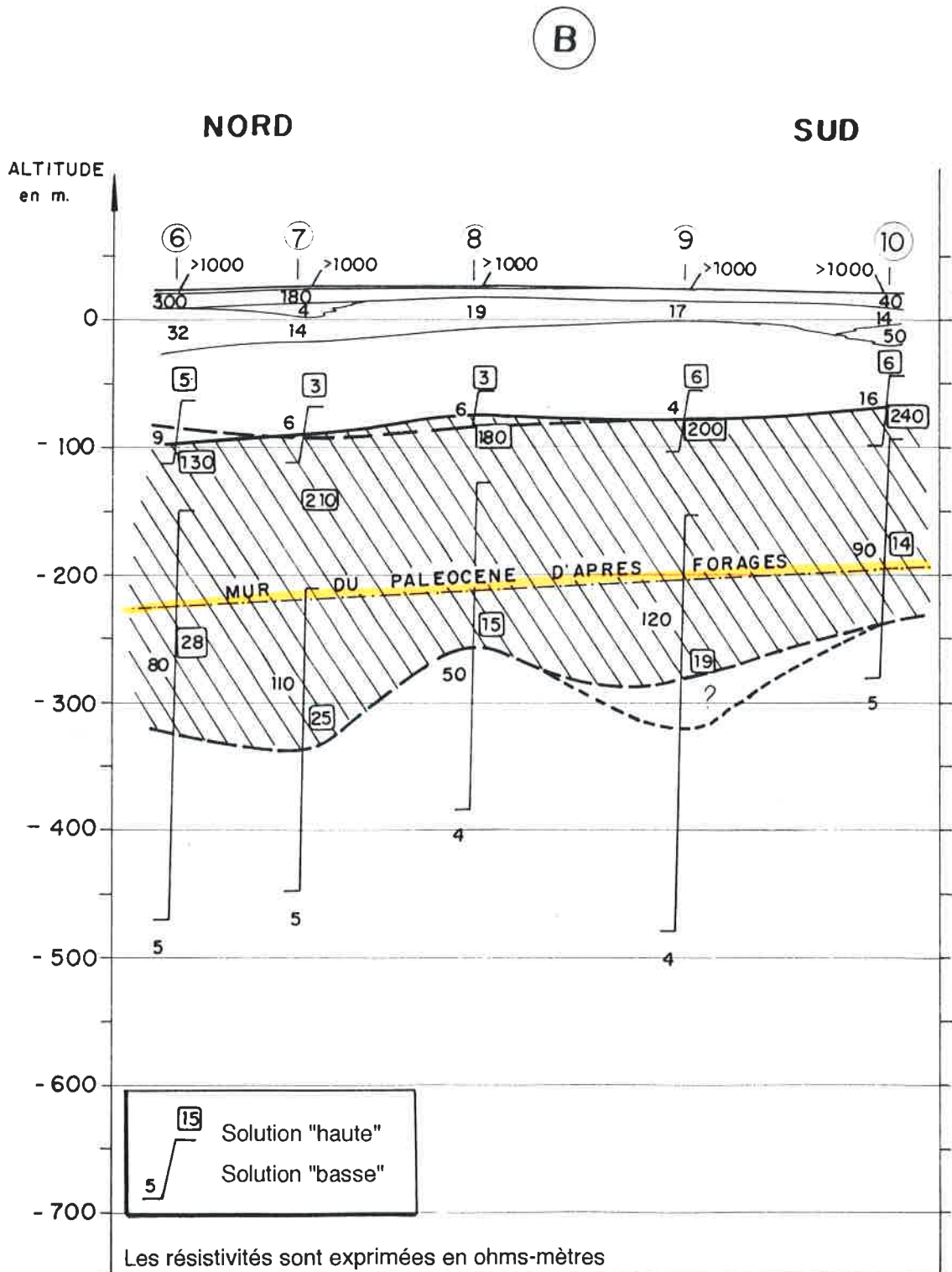


# PLAN INTERNATIONAL DE THIES

## Etude géophysique à MBOUSNAKH Région de THIES (Sénégal)

Echelles H. 1/50 000 et V. 1/5 000

### COUPE D'INTERPRETATION DES SONDAGES ELECTRIQUES

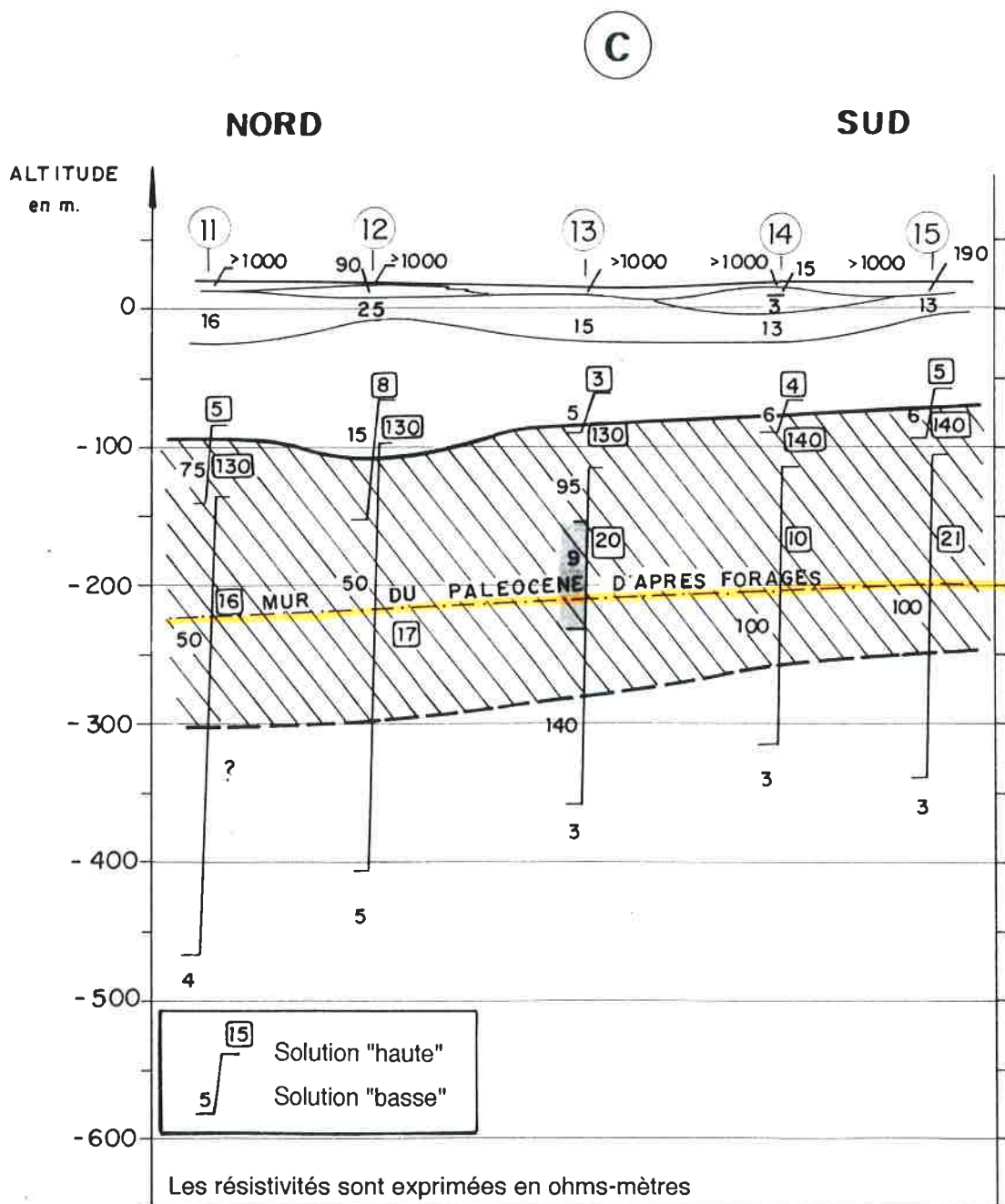


# PLAN INTERNATIONAL DE THIES

## Etude géophysique à MBOUSNAKH Région de THIES (Sénégal)

Echelles H. 1/50 000 et V. 1/5 000

### COUPE D'INTERPRETATION DES SONDAGES ELECTRIQUES

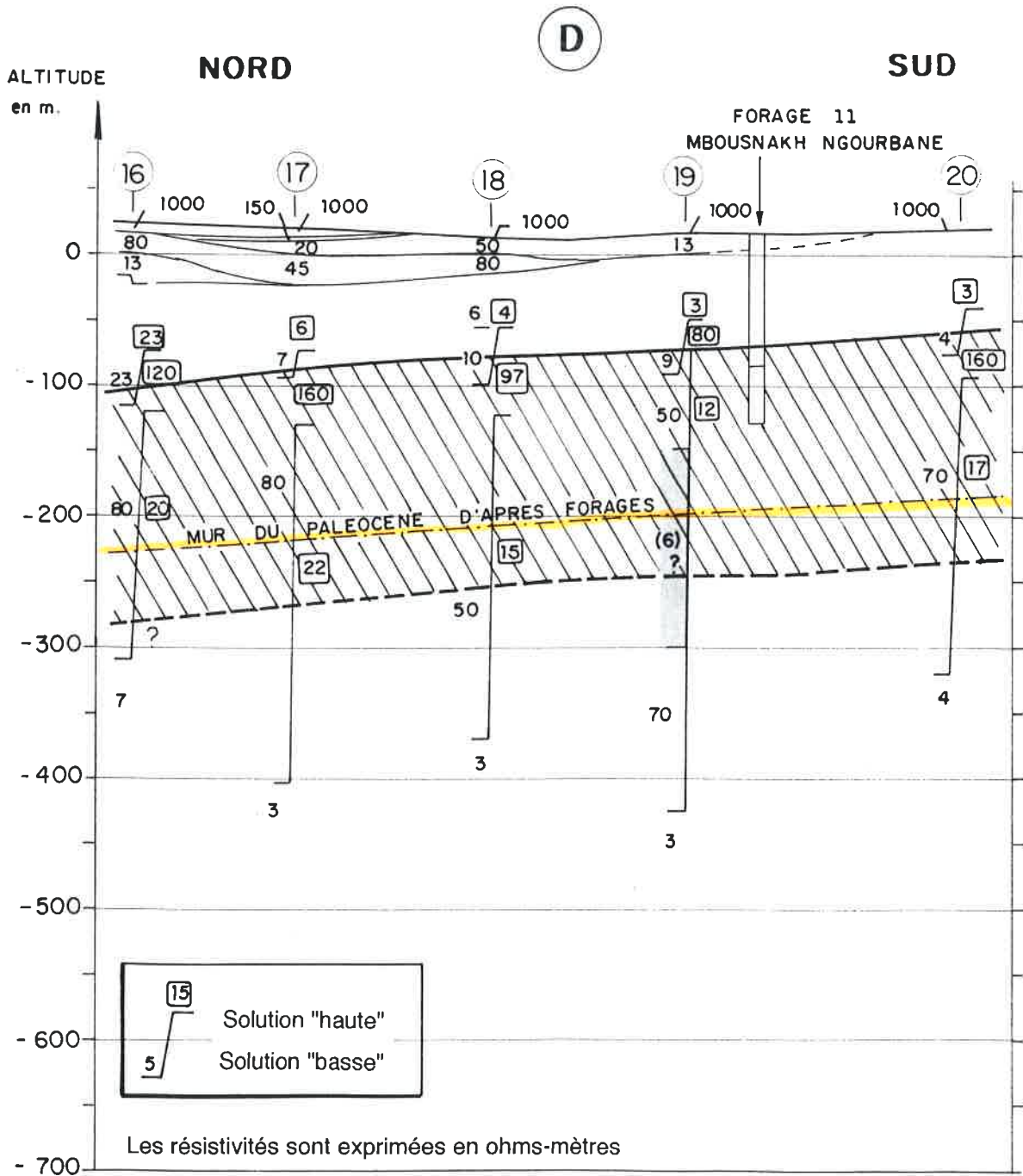


# PLAN INTERNATIONAL DE THIES

## Etude géophysique à MBOUSNAKH Région de THIES (Sénégal)

Echelles H. 1/50 000 et V. 1/5 000

### COUPE D'INTERPRETATION DES SONDAGES ELECTRIQUES



## Coupe D

Les résistivités de l'horizon résistant apparaissent en moyenne inférieures à celles des autres profils, notamment au droit du sondage électrique n°19.

Sur les coupes d'interprétation, nous avons reporté la position estimée du toit du Maestrichien. Le niveau résistant se situerait sur l'ensemble des profils en-dessous de cette limite stratigraphique. Dans l'optique de capter les sables maestrichiens, il apparaîtrait ainsi que seuls les profils ouest sont les plus favorables. L'écart entre ces deux limites étant le plus important.

## E. CARTE DES RESISTANCES TRANSVERSALES HAUTES ET BASSES

### CONCLUSIONS PARTIELLES

Nous avons reporté sur les cartes 4190-06a et 06b les résistances transversales (produit  $e \cdot \rho$ ) de l'horizon résistant identifié, pour les deux solutions extrêmes.

Sur les deux cartes, on observe globalement deux zones limitées par le profil C.

A l'ouest de ce profil, les résistances transversales, hypothèse basse, sont supérieures à  $15000 \Omega.m^2$ , et pour l'hypothèse haute, supérieures à  $10000 \Omega.m^2$ .

Ainsi, la zone ouest apparaît comme la plus favorable pour la réalisation d'un forage d'eau. Toutefois, la zone est, à l'exception du sondage électrique n°19, représente un intérêt non négligeable. Les produits  $e \cdot \rho$  étant comparables à ceux du forage de Guelor Sessene Diak. Ce forage présente un bon débit d'exploitation ( $46 m^3/h$ ).

D'une manière générale, ces résistances transversales apparaissent élevées et traduiraient l'absence de **nappe d'eau salée** dans les calcaires paléocènes et les sables maestrichiens, sur au moins les 50 à 100 premiers mètres de cette formation, notamment à l'ouest du secteur prospecté.

-oOo-

PLAN INTERNATIONAL DE THIES

Etude géophysique à MBOUSNAKH  
Région de THIES (Sénégal)

Echelle 1/50 000

IMPLANTATION DES SONDAGES ELECTRIQUES  
CARTE DE RESISTANCE TRANSVERSALE  
(Hypothèse haute)

C.P.G.F. 4190-06a


LEGENDE


 Sondages électriques


 Forages

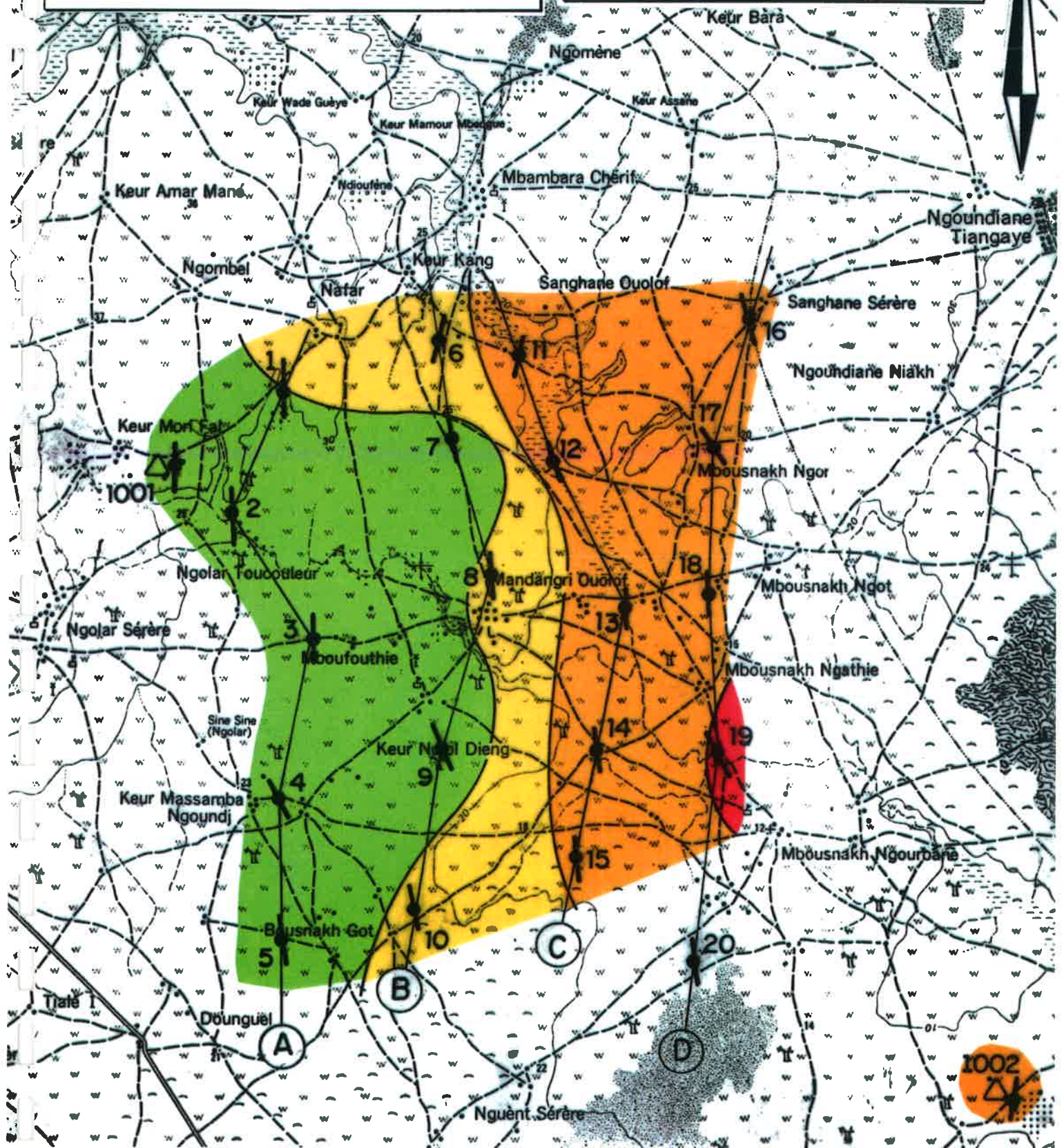
Résistances transversales exprimées en  $\Omega m^2$  :

 > 15 000

 de 10 000 à 15 000

 de 5 000 à 10 000

 < 5 000



# PLAN INTERNATIONAL DE THIES

Etude géophysique à MBOUSNAKH  
Région de THIES (Sénégal)

Echelle 1/50 000

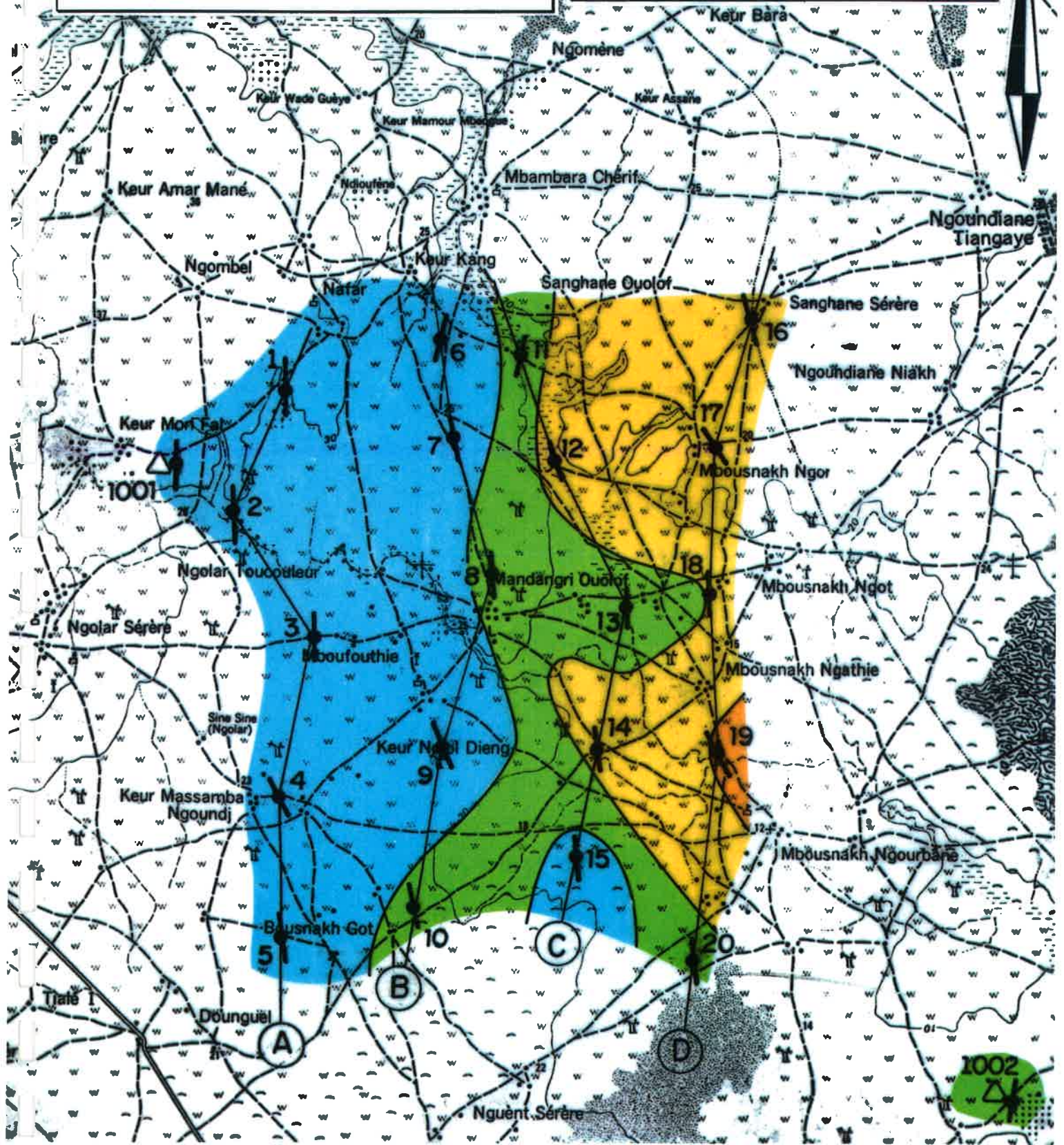
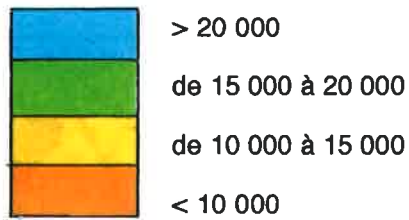
IMPLANTATION DES SONDAGES ELECTRIQUES  
CARTE DE RESISTANCE TRANSVERSALE  
(Hypothèse basse)

C.P.G.F. 4190-06b

## LEGENDE

-  Sondages électriques
-  Forages

Résistances transversales exprimées en  $\Omega m^2$  :





## VI - CONCLUSIONS - RECOMMANDATIONS

L'étude géophysique réalisée à Mbousnakh a permis de mettre en évidence les points suivants :

- la zone globalement plus favorable pour la réalisation d'un forage d'eau se situe à l'ouest du profil C
- le risque de trouver une nappe d'eau salée dans les calcaires du Paléocène et les sables du Maestrichien est faible au regard des courbes électriques obtenues.

Toutefois, il n'a pas été possible de différencier les calcaires paléocènes des sables du Maestrichien de manière certaine, les deux entités étant résistantes, et donc d'en connaître sans ambiguïté les résistivités vraies.

Dans l'optique de capter la nappe des sables maestrichiens, les sondages électriques les plus favorables sont dans l'ordre d'intérêt : n°3 - 4 - 9 - 7 et 8.

Les sondages n°13 et 14 nous apparaissent toutefois les plus favorables pour la réalisation d'un forage visant à capter la **nappe du Paléocène** uniquement. Ils se situent sur des noeuds de fractures ou sur des zones fracturées (carte 4190-02) propices à des calcaires fissurés.

Le forage d'eau sera donc implanté sur un des points retenus en fonction des impératifs socio-économiques.

Il serait souhaitable de prévoir une profondeur de 300 m, permettant de reconnaître au moins 50 mètres de sables maestrichiens. Les 150 à 170 premiers mètres pourront être réalisés, comme traditionnellement au Sénégal, au battage, les derniers mètres au rotary. La méthode de fonçage au battage, bien que présentant des vitesses d'avancement plus lentes que le rotary, permet une meilleure identification des terrains, et sera par conséquent la mieux adaptée pour les formations paléocènes.

Lors de la foration au rotary, les différents paramètres physico-chimiques de la boue (pH, viscosité) mais aussi les pertes, seront suivis de manière précise.

Selon les résultats, un équipement mixte pourra être envisagé (captage des zones fracturées des calcaires et des sables maestrichiens).

Dans le cas où on souhaiterait ne capter que les calcaires du Paléocène au droit des sondages électriques 13 ou 14, la profondeur du forage sera adaptée aux résultats enregistrés, elle devra cependant permettre d'atteindre la cote 170 - au moins -.

Y. LEMOINE  
Directeur Général

T. LEFEBVRE  
Ingénieur géophysicien

**ANNEXE**

**DIAGRAMMES D'INTERPRETATION  
DES SONDAGES ELECTRIQUES**

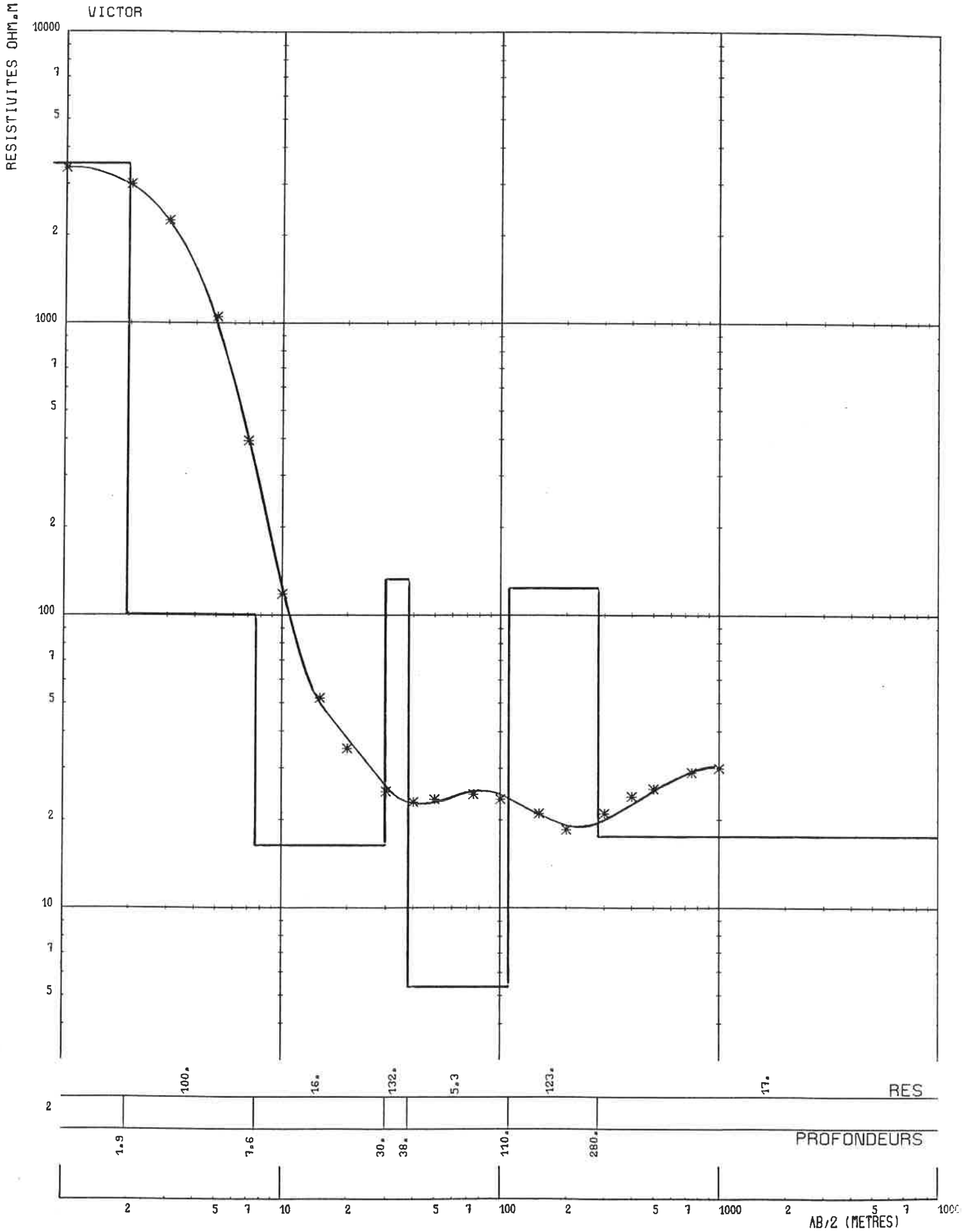
MESURES EXPERIMENTALES \* \* \*

COURBE IDENTIFIEE \_\_\_\_\_

1001



C.P.G.F. HORIZON  
GROUPE SIMON



MESURES EXPERIMENTALES \* \* \*

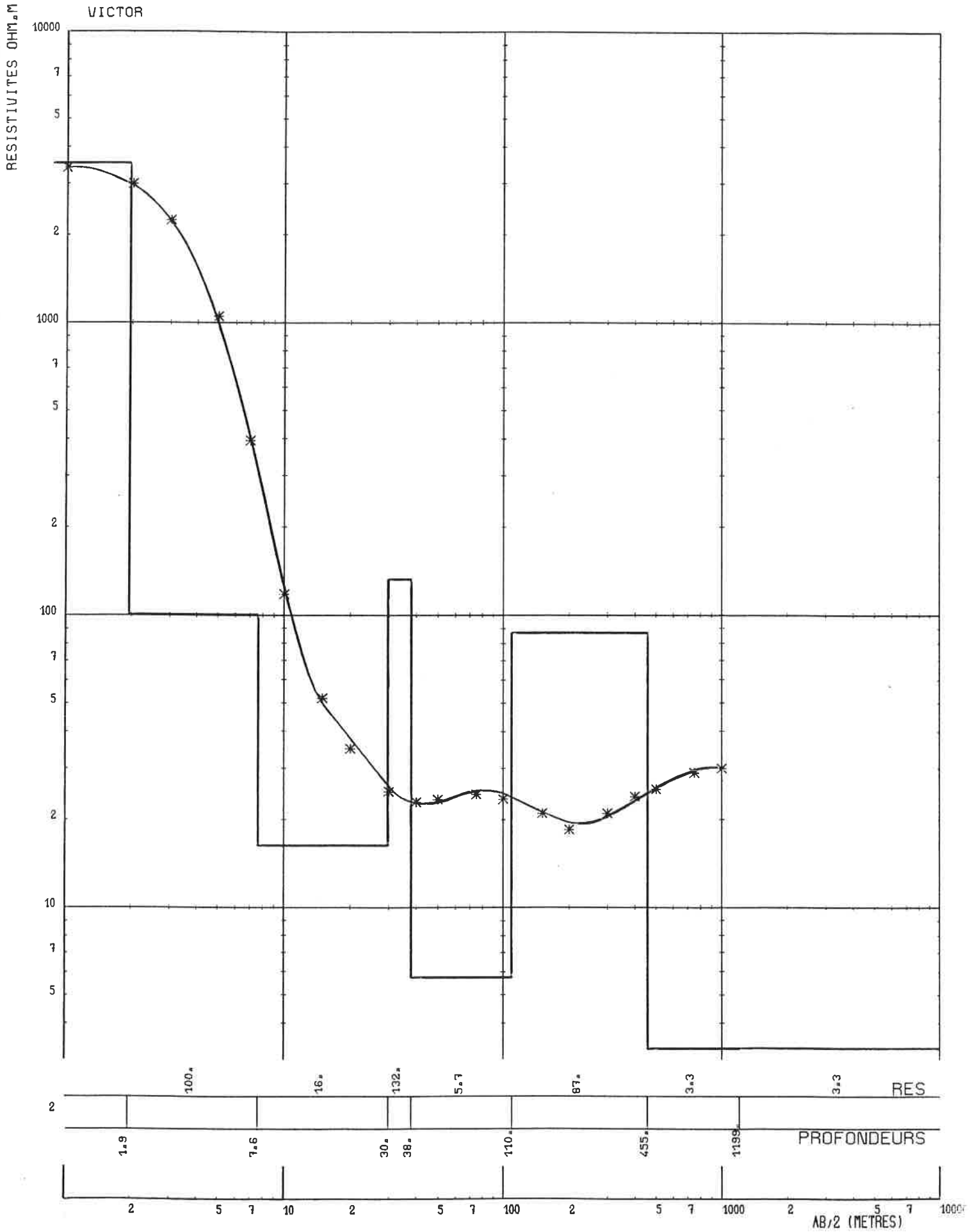
COURBE IDENTIFIEE \_\_\_\_\_

1001



C.P.G.F. HORIZON  
GROUPE SIMON

VICTOR



MESURES EXPERIMENTALES \* \* \*

COURBE IDENTIFIEE \_\_\_\_\_

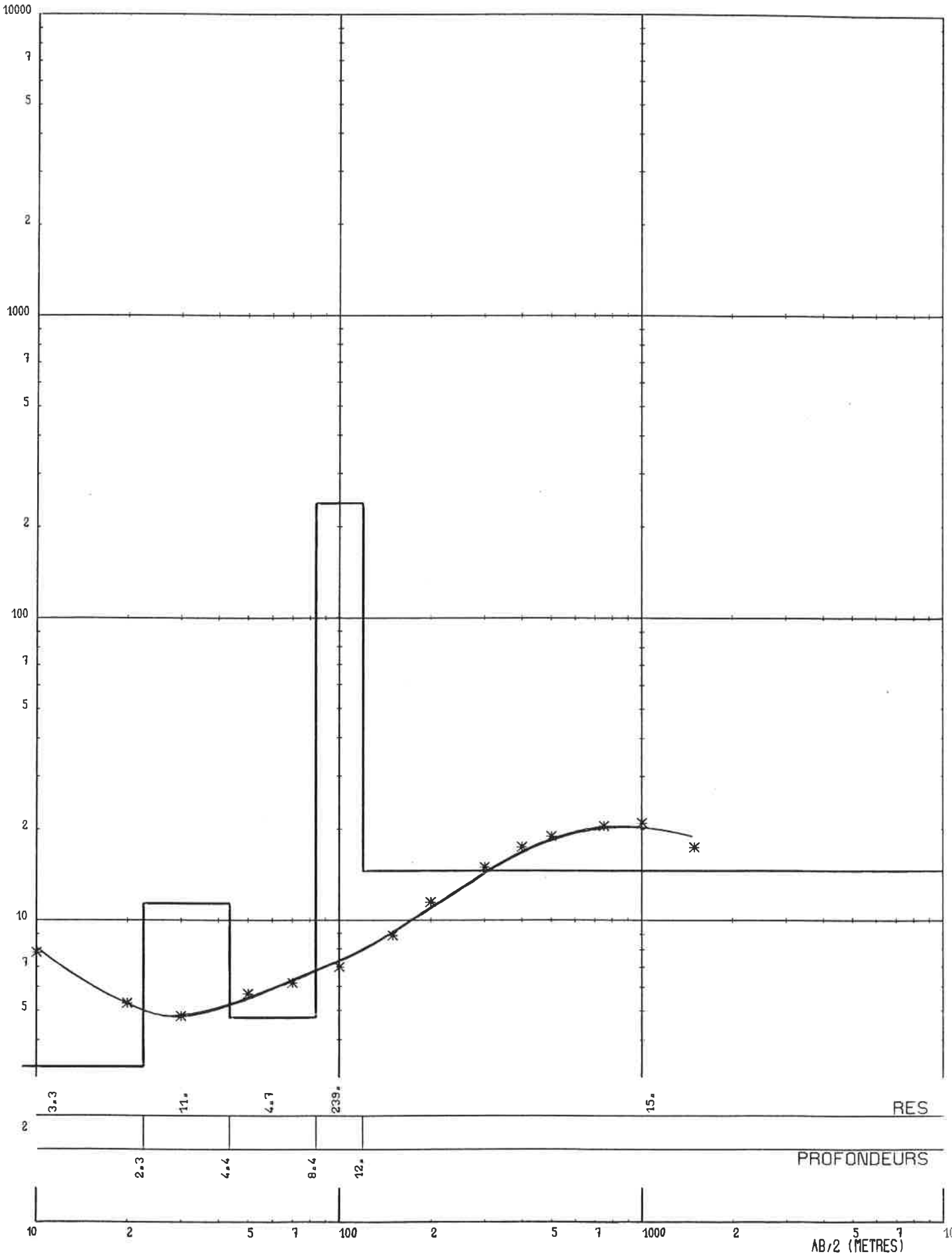
1002



C.P.G.F. HORIZON  
GROUPE SIMON

RESISTIVITES OHM.M

VICTOR



RES

PROFONDEURS

AB/2 (METRES)

MESURES EXPERIMENTALES \* \* \*

COURBE IDENTIFIEE \_\_\_\_\_

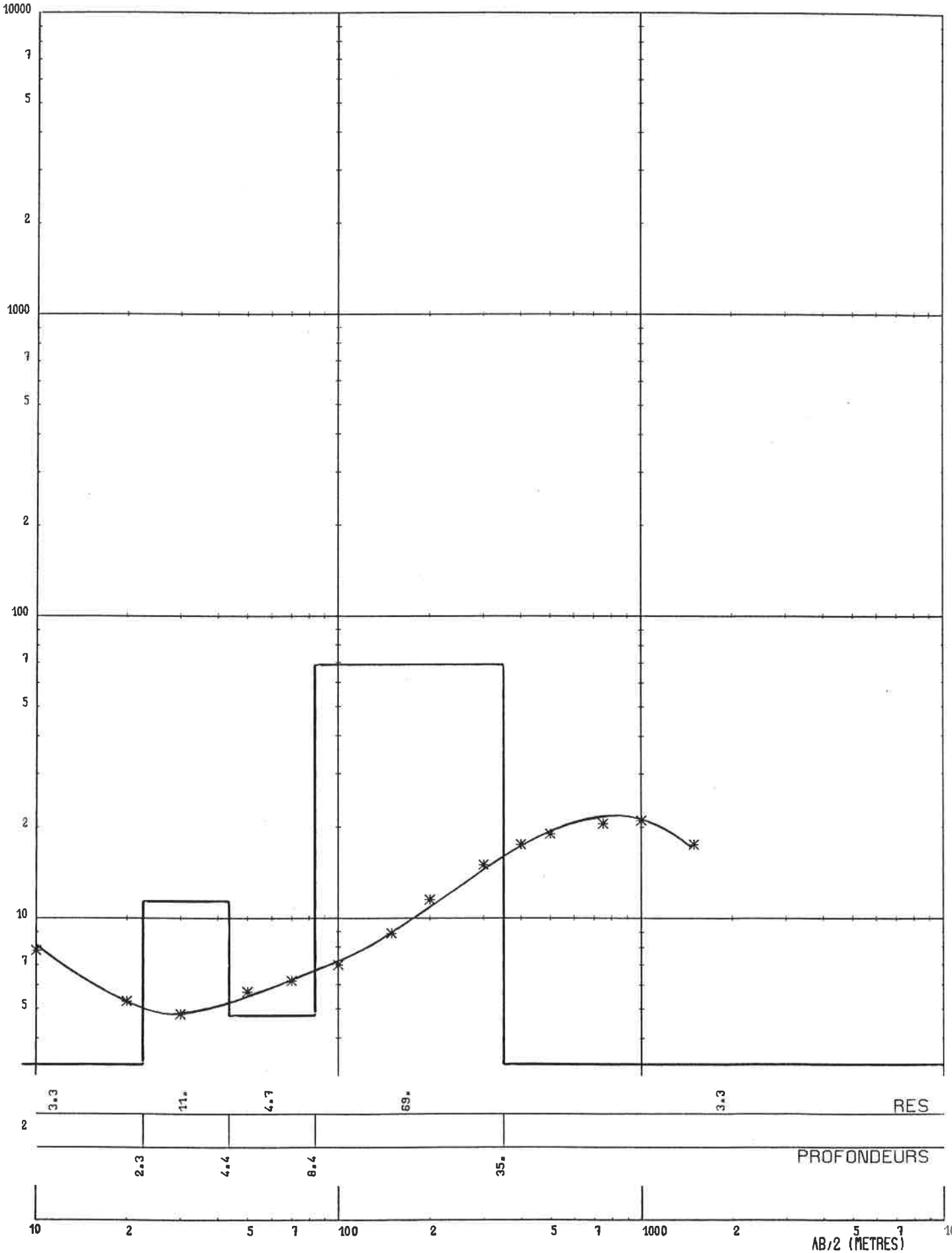
1002



C.P.G.F. HORIZON  
GROUPE SIMON

RESISTIVITES OHM.M

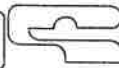
VICTOR



MESURES EXPERIMENTALES \* \* \*

COURBE IDENTIFIEE \_\_\_\_\_

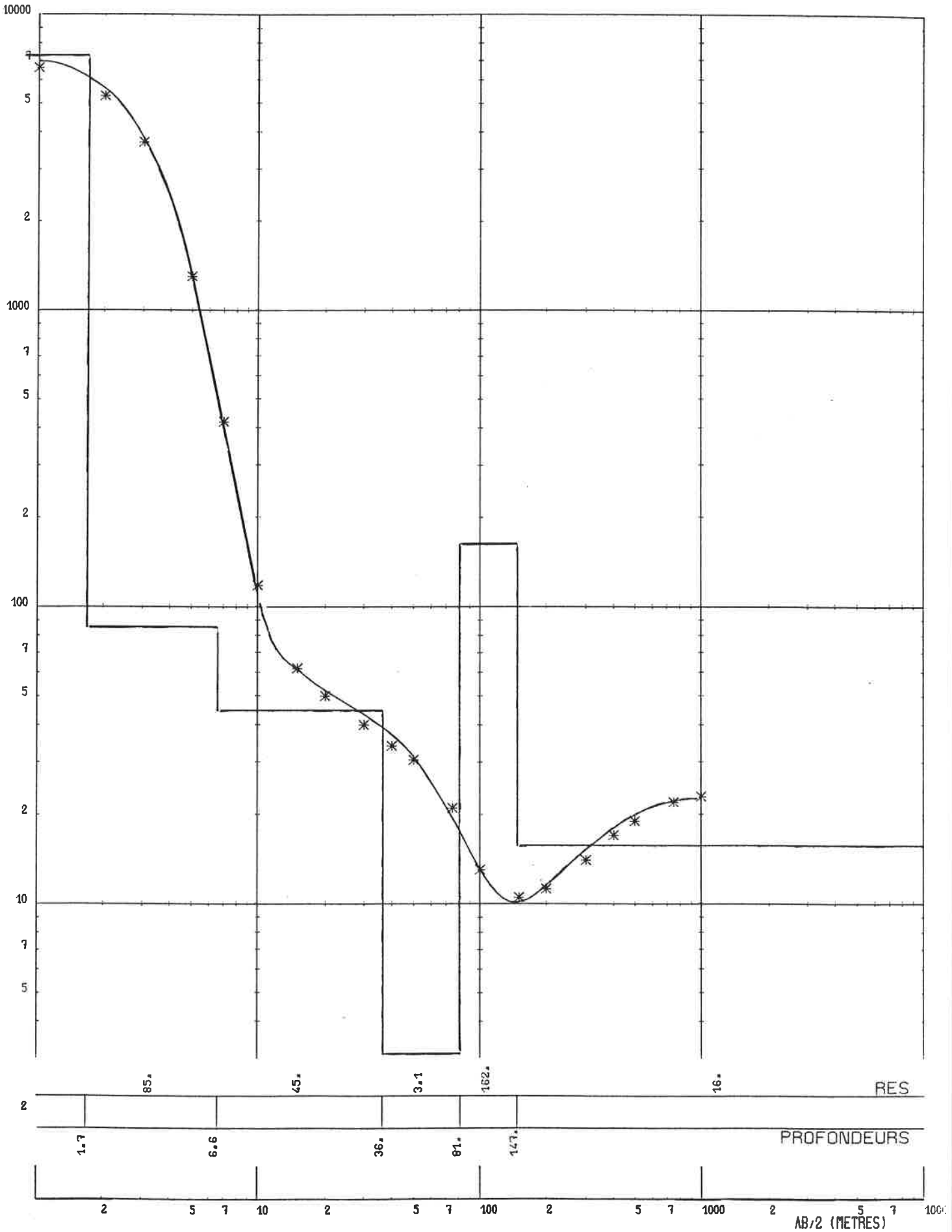
1

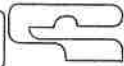


C.P.G.F. HORIZON  
GROUPE SIMON

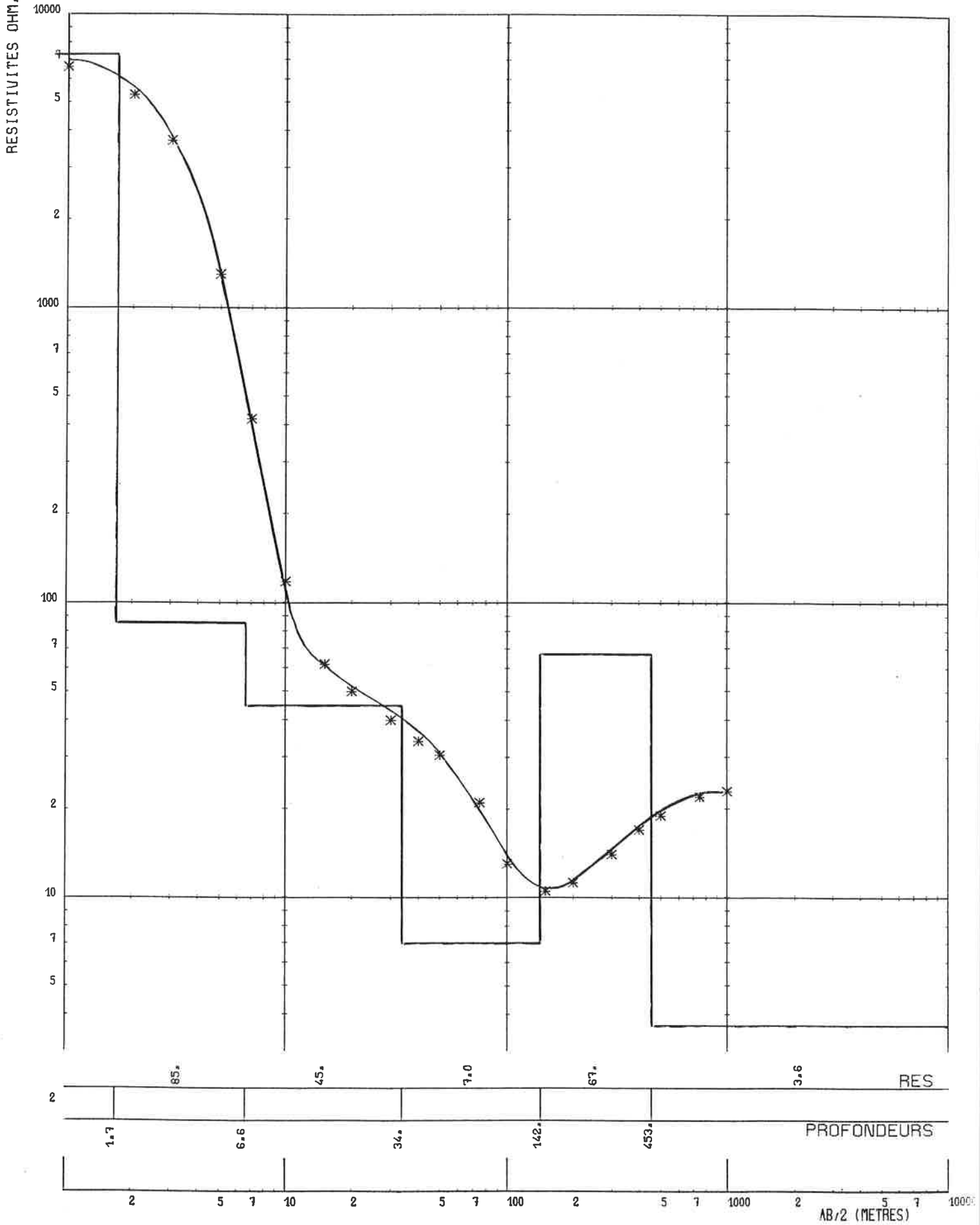
RESISTIVITES OHM.M

VICTOR





VICTOR

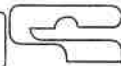




MESURES EXPERIMENTALES \* \* \*

COURBE IDENTIFIEE \_\_\_\_\_

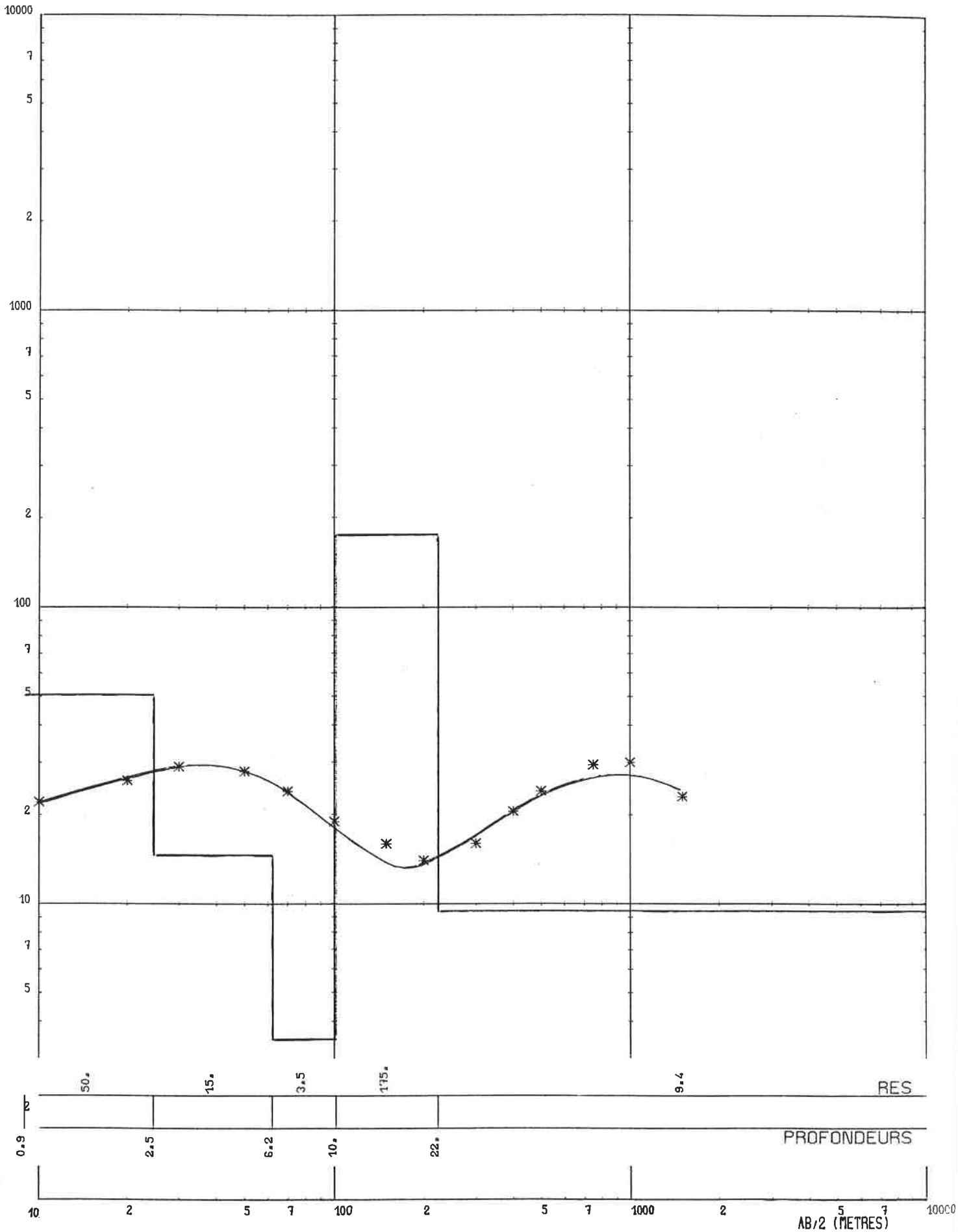
2



C.P.G.F. HORIZON  
GROUPE SIMON

RESISTIVITES OHM.M

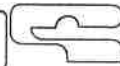
VICTOR



MESURES EXPERIMENTALES \* \* \*

COURBE IDENTIFIEE \_\_\_\_\_

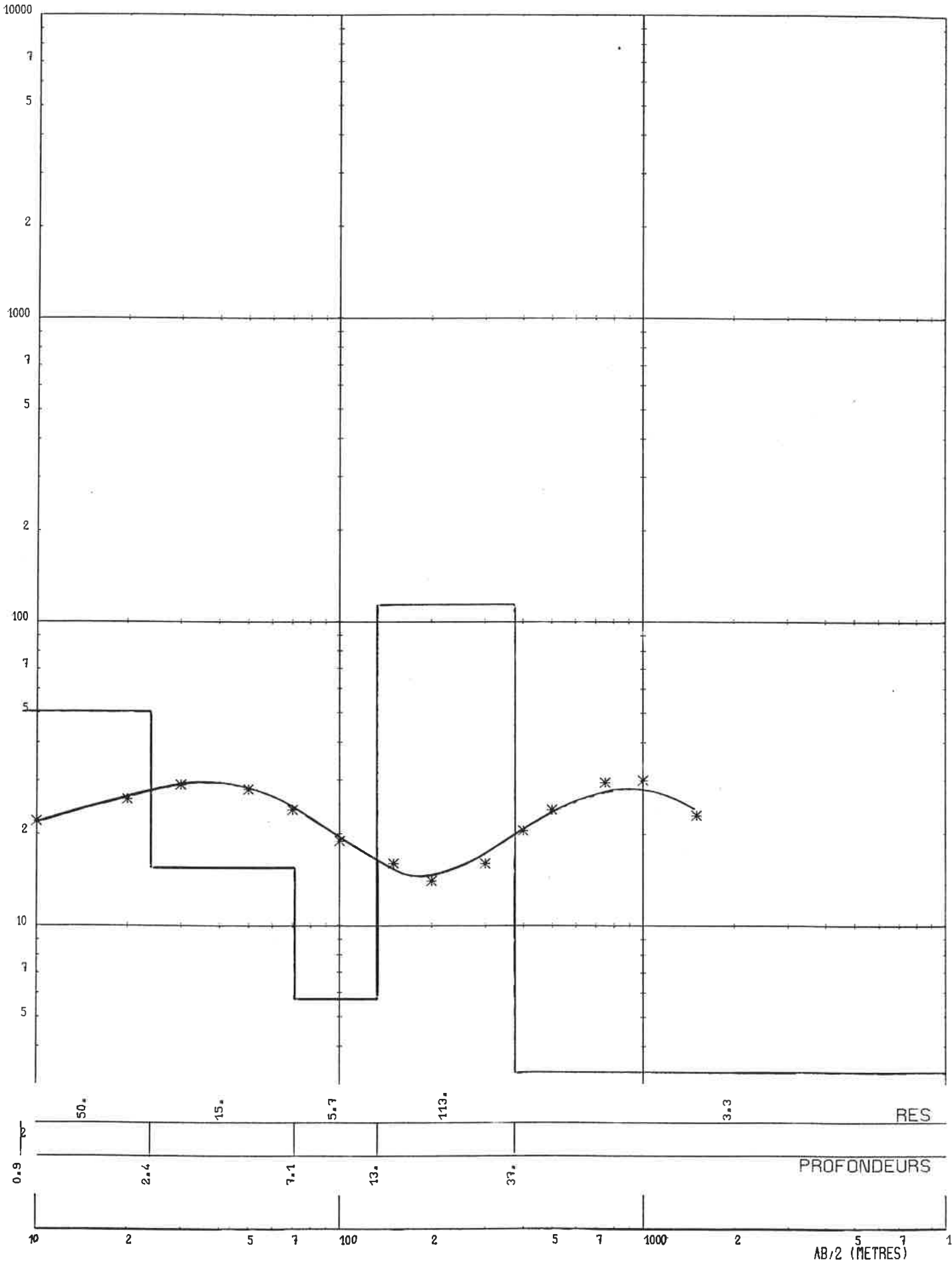
2



C.P.G.F. HORIZON  
GROUPE SIMON

RESISTIVITES OHM.M

VICTOR



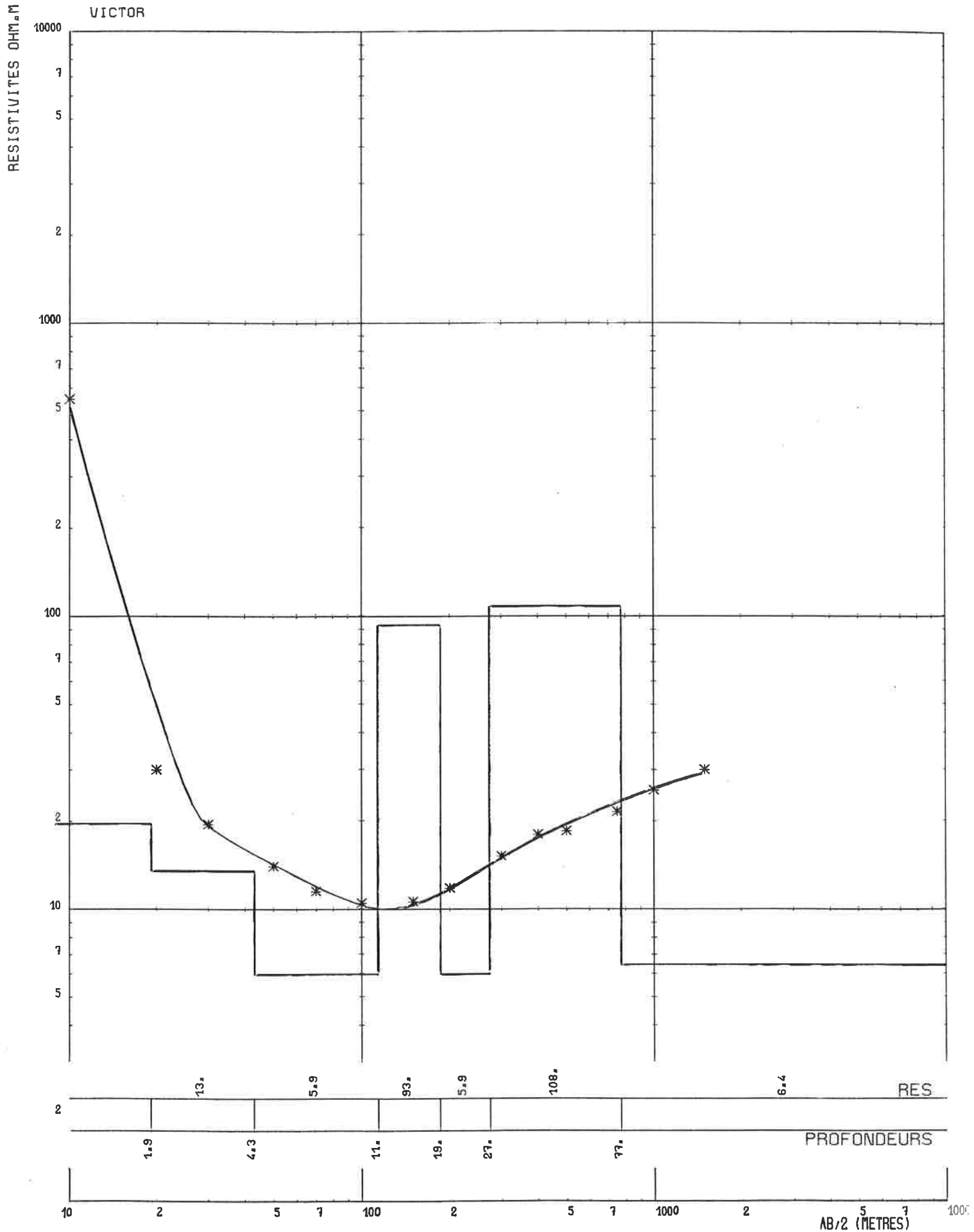
MESURES EXPERIMENTALES \* \* \*

COURBE IDENTIFIEE \_\_\_\_\_

3



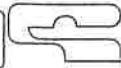
C.P.G.F. HORIZON  
GROUPE SIMON



MESURES EXPERIMENTALES \* \* \*

COURBE IDENTIFIEE \_\_\_\_\_

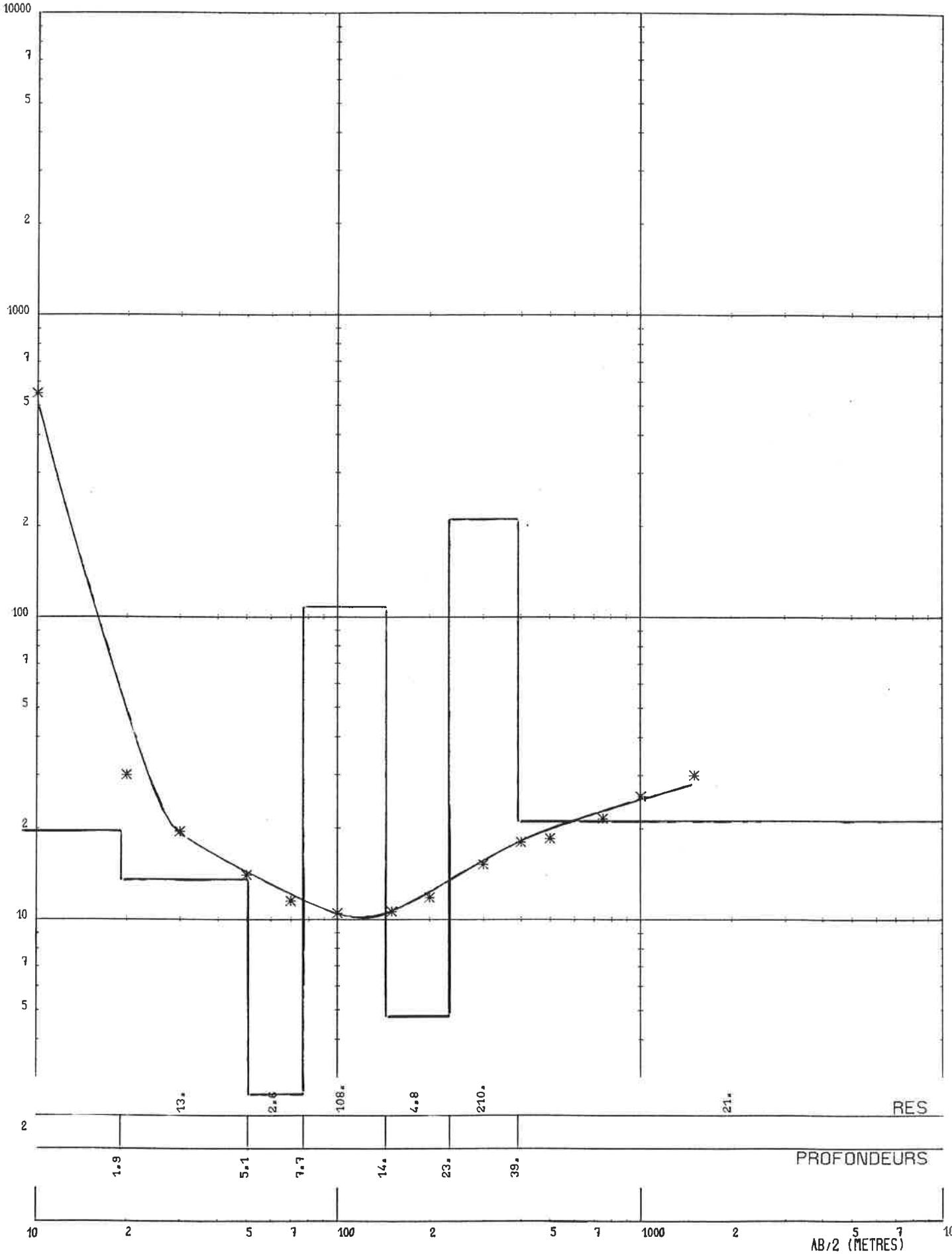
3



C.P.G.F. HORIZON  
GROUPE SIMON

RESISTIVITES OHM.M

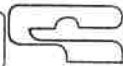
VICTOR



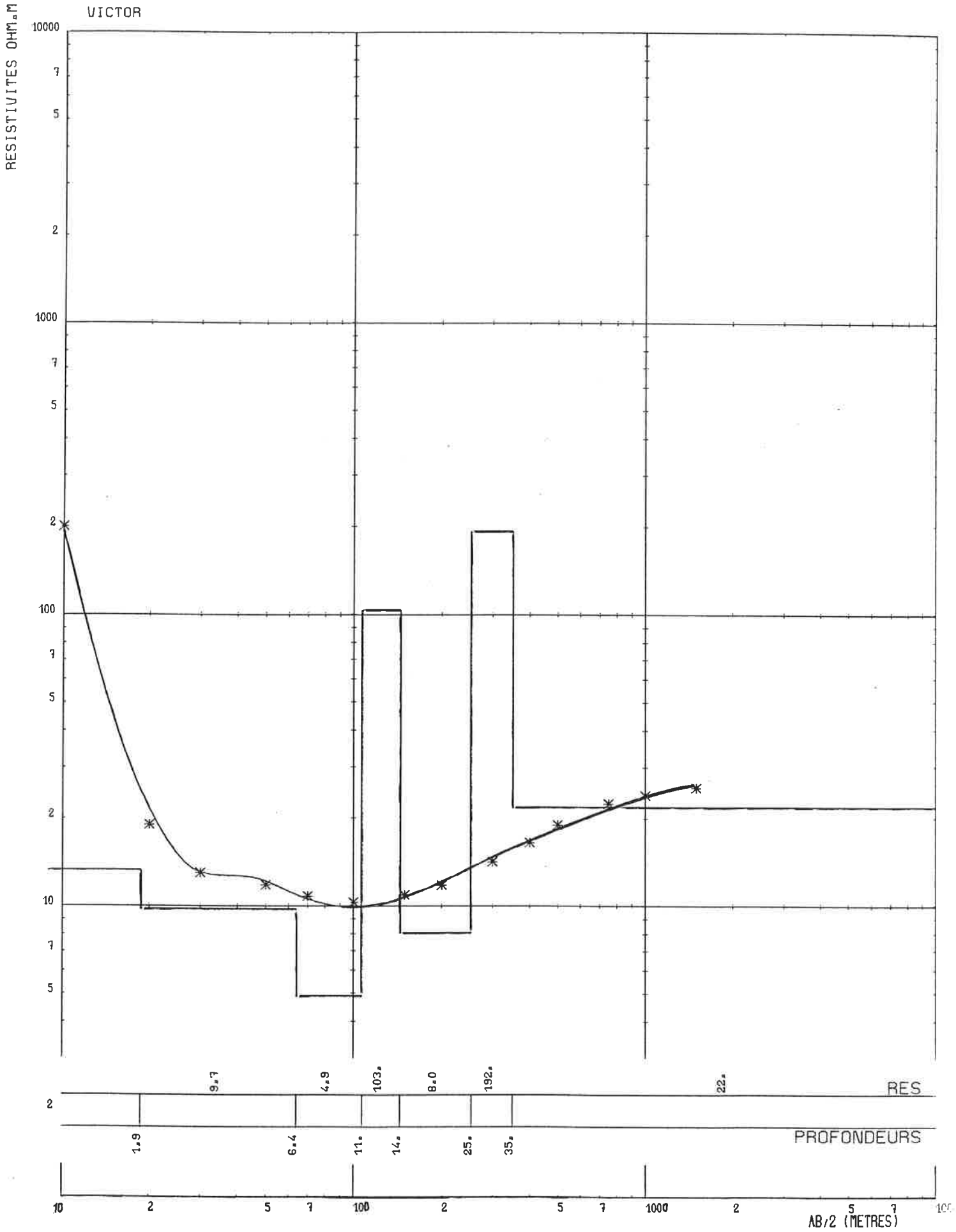
MESURES EXPERIMENTALES \* \* \*

COURBE IDENTIFIEE

4



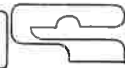
C.P.G.F. HORIZON  
GROUPE SIMON



MESURES EXPERIMENTALES \* \* \*

COURBE IDENTIFIEE \_\_\_\_\_

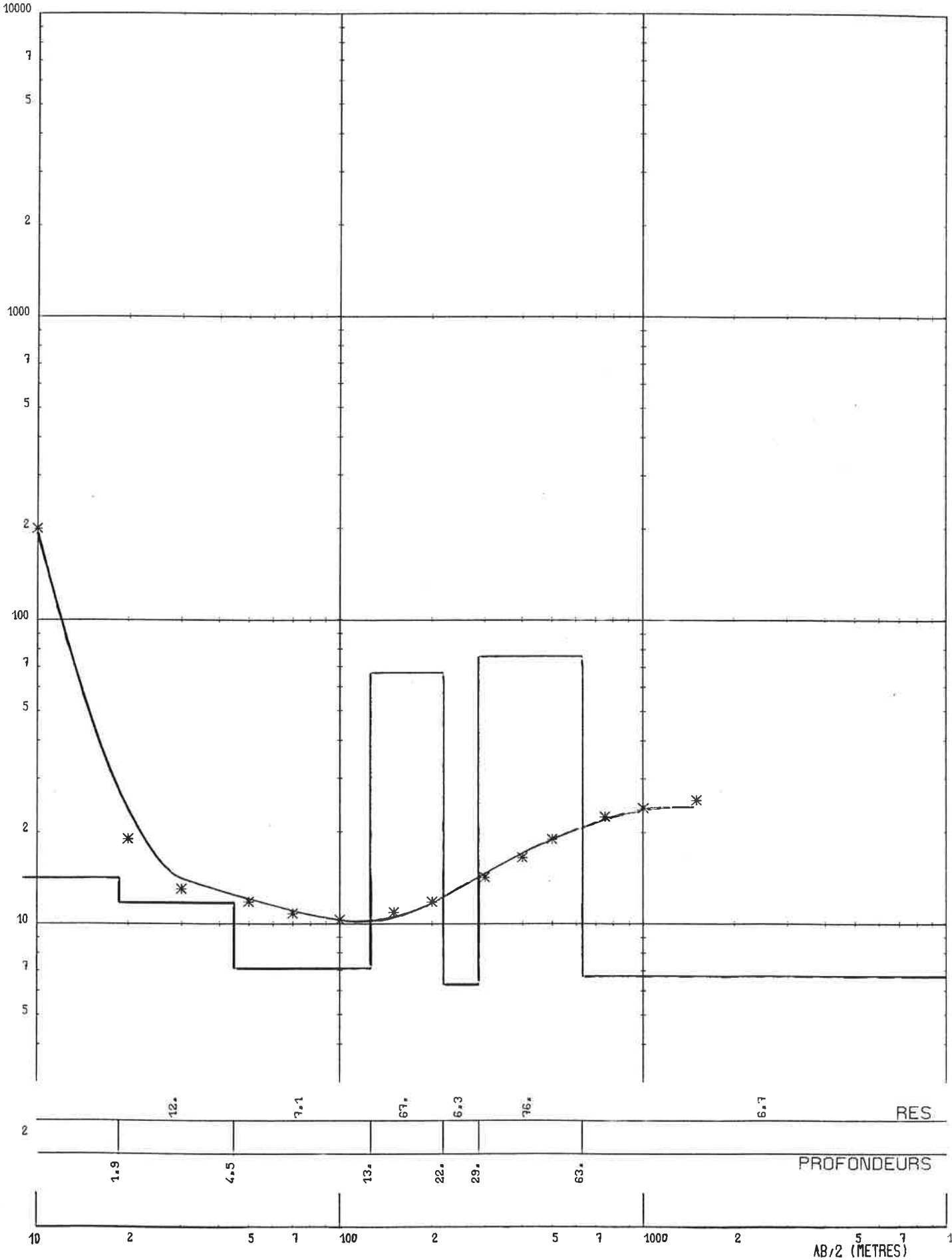
4



C.P.G.F. HORIZON  
GROUPE SIMON

RESISTIVITES OHM.M

VICTOR



MESURES EXPERIMENTALES \* \* \*

COURBE IDENTIFIEE \_\_\_\_\_

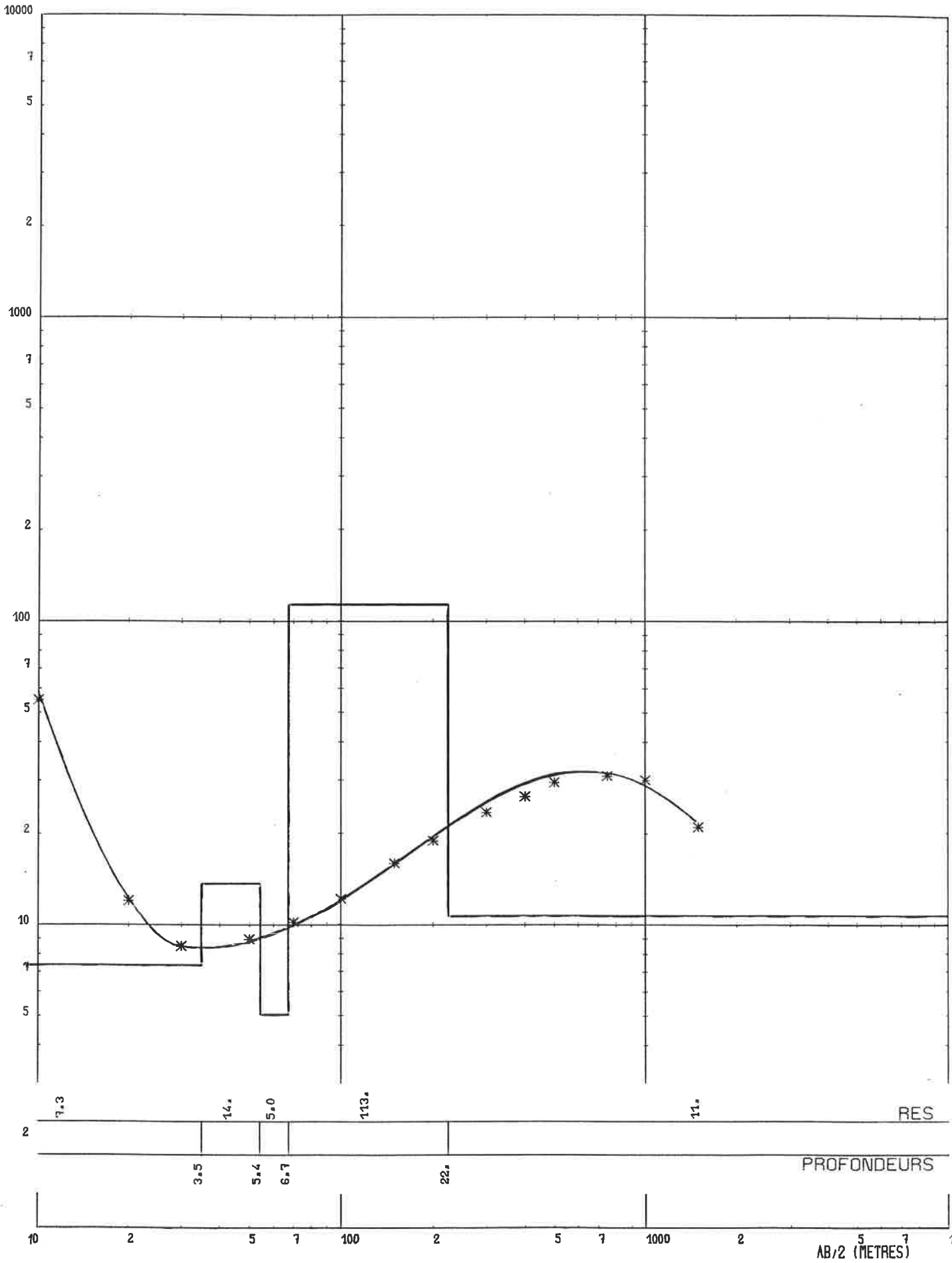
5



C.P.G.F. HORIZON  
GROUPE SIMON

RESISTIVITES OHM.M

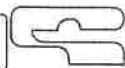
VICTOR



MESURES EXPERIMENTALES \* \* \*

COURBE IDENTIFIEE \_\_\_\_\_

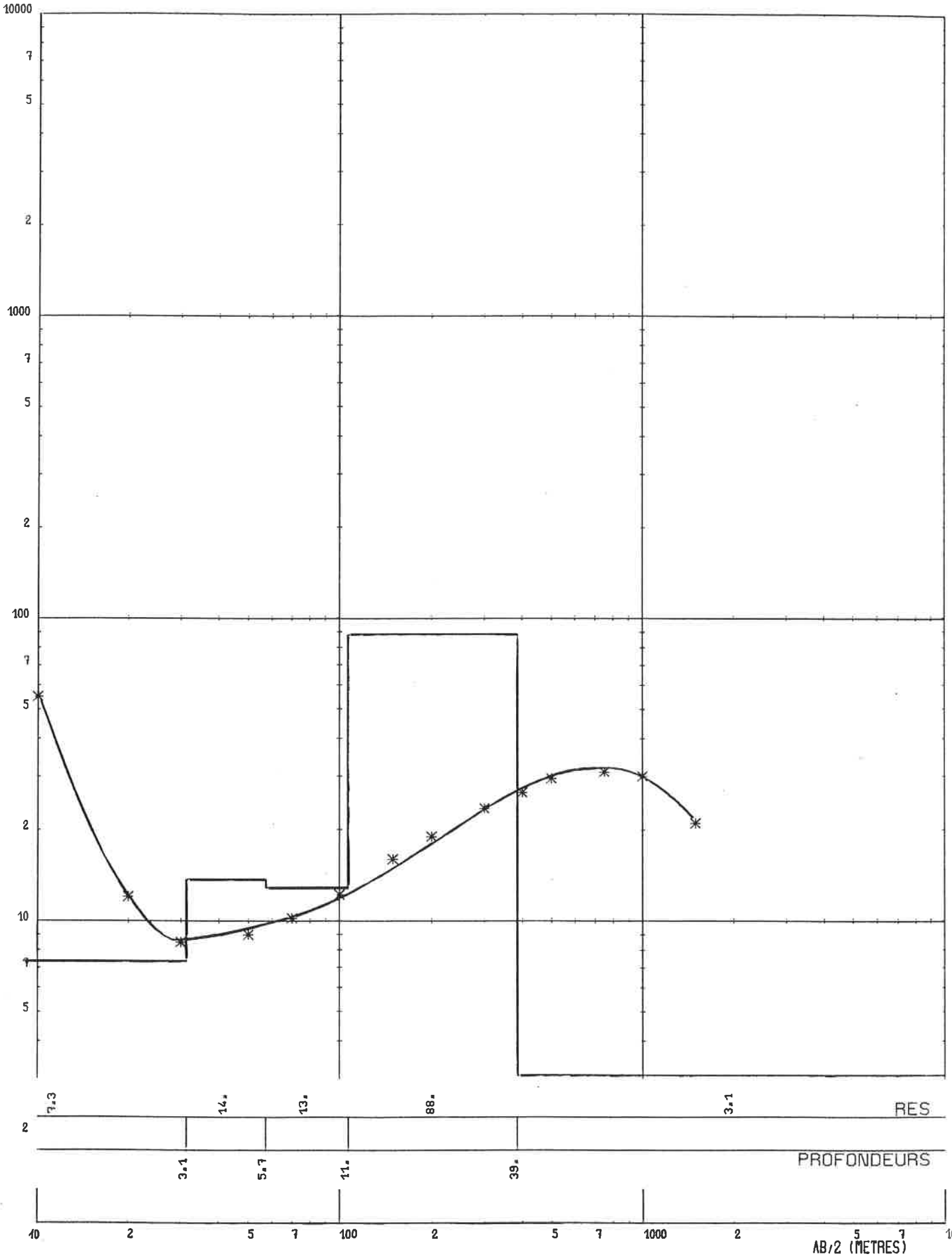
5



C.P.G.F. HORIZON  
GROUPE SIMON

VICTOR

RESISTIVITES OHM.M

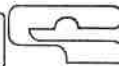




MESURES EXPERIMENTALES \* \* \*

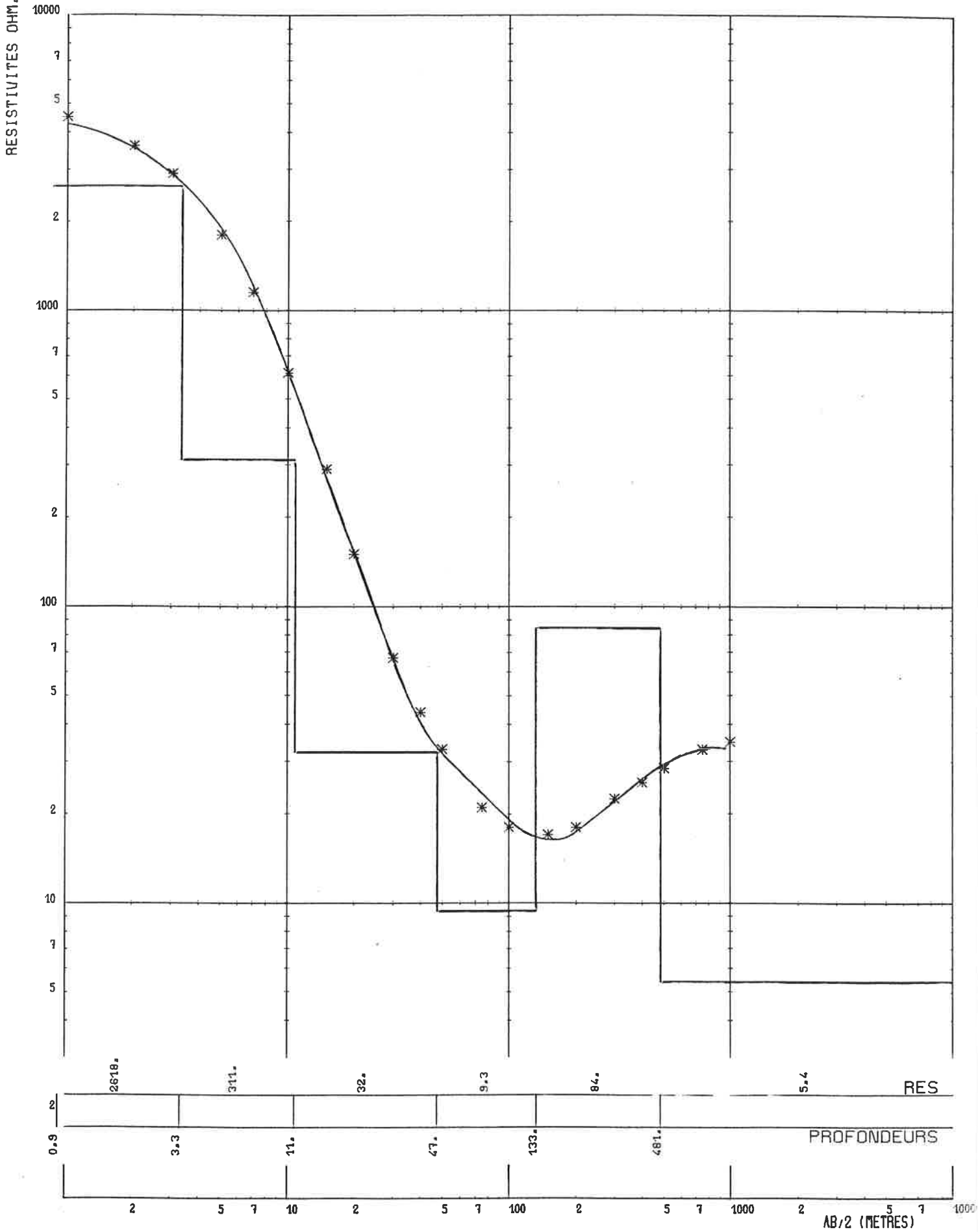
COURBE IDENTIFIEE \_\_\_\_\_

6



C.P.G.F. HORIZON  
GROUPE SIMON

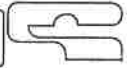
VICTOR



MESURES EXPERIMENTALES \* \* \*

COURBE IDENTIFIEE \_\_\_\_\_

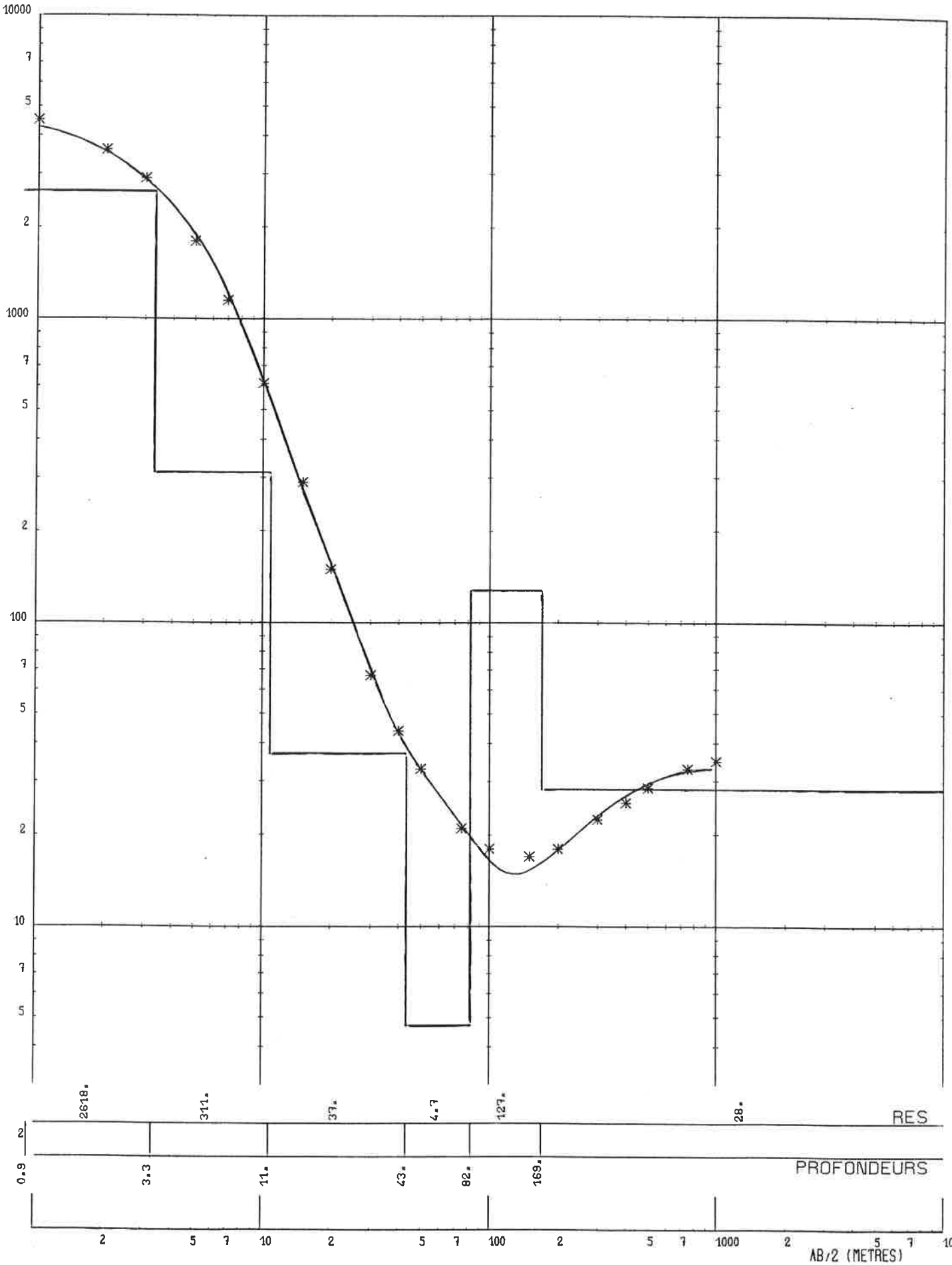
6



C.P.G.F. HORIZON  
GROUPE SIMON

RESISTIVITES OHM.M

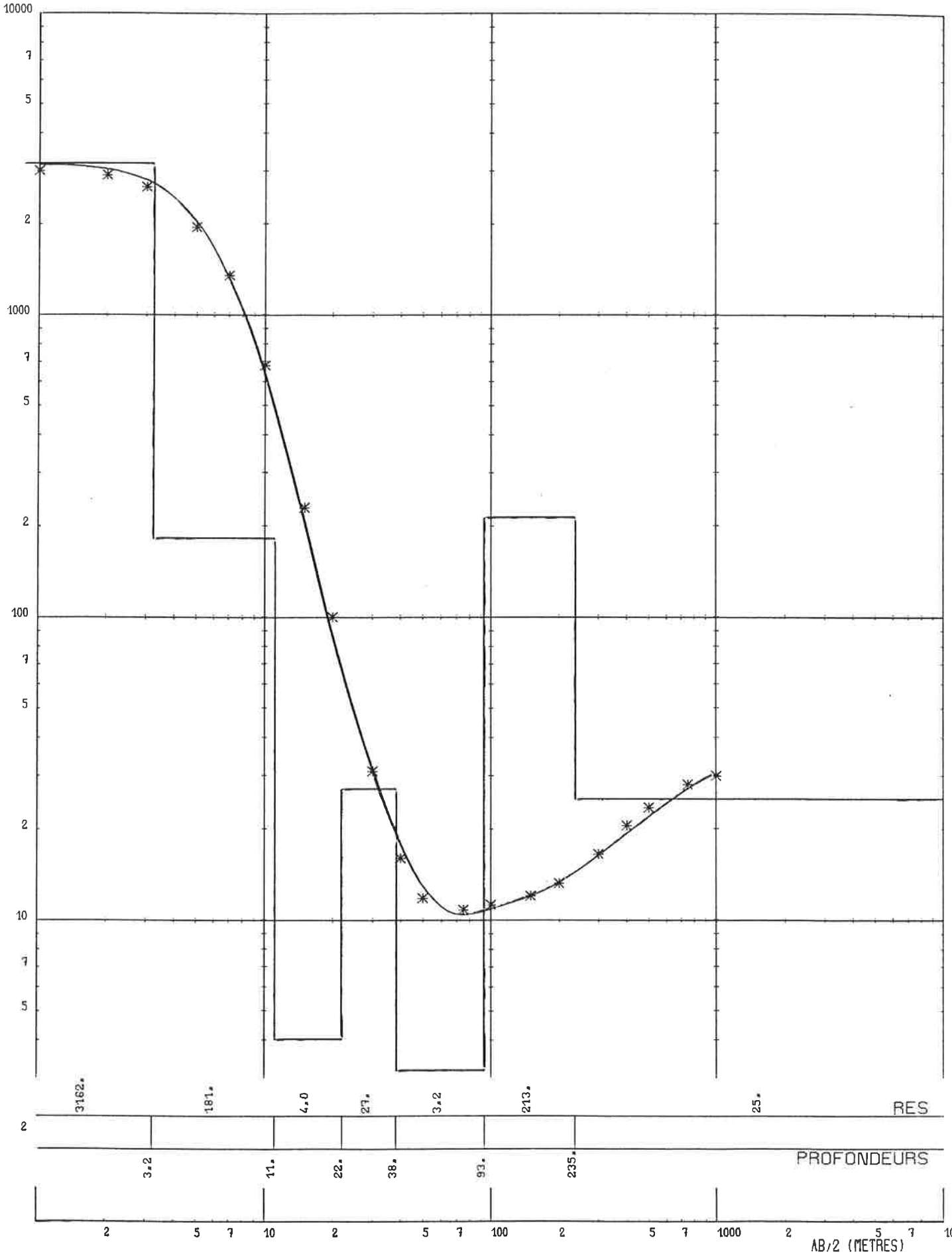
VICTOR

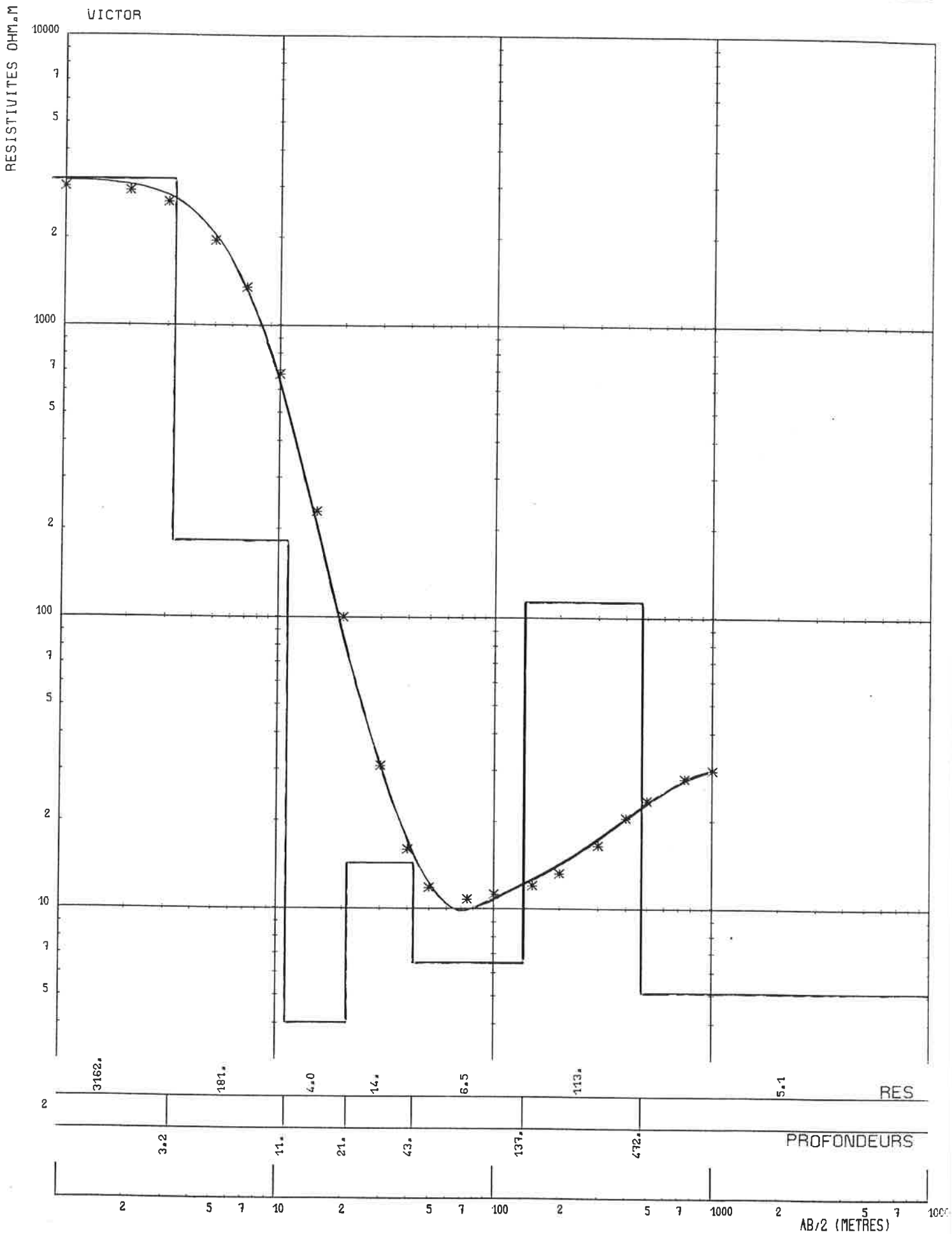
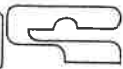




RESISTIVITES OHM.M

VICTOR



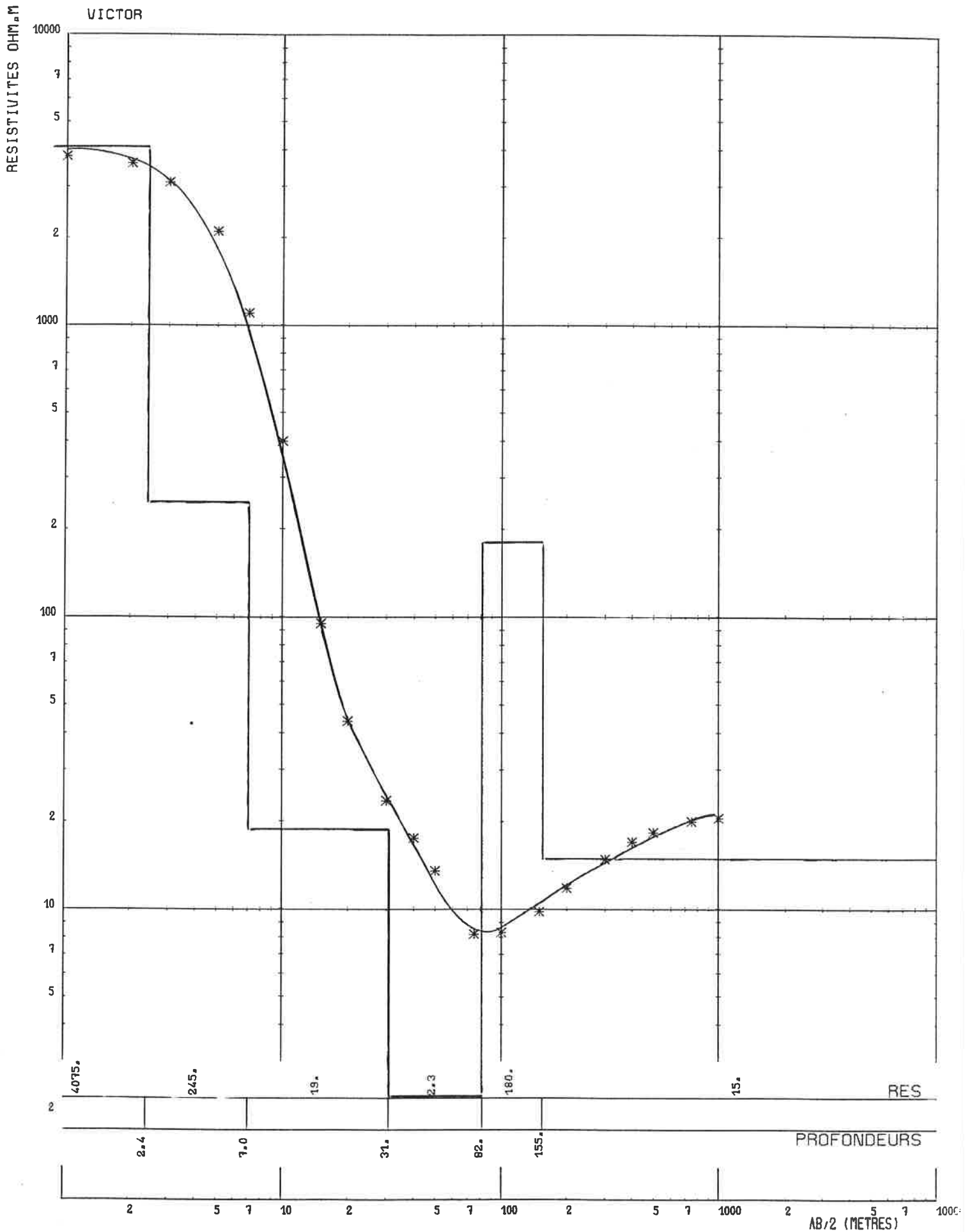


MESURES EXPERIMENTALES \* \* \*

COURBE IDENTIFIEE \_\_\_\_\_



C.P.G.F. HORIZON  
GROUPE SIMON



MESURES EXPERIMENTALES \* \* \*

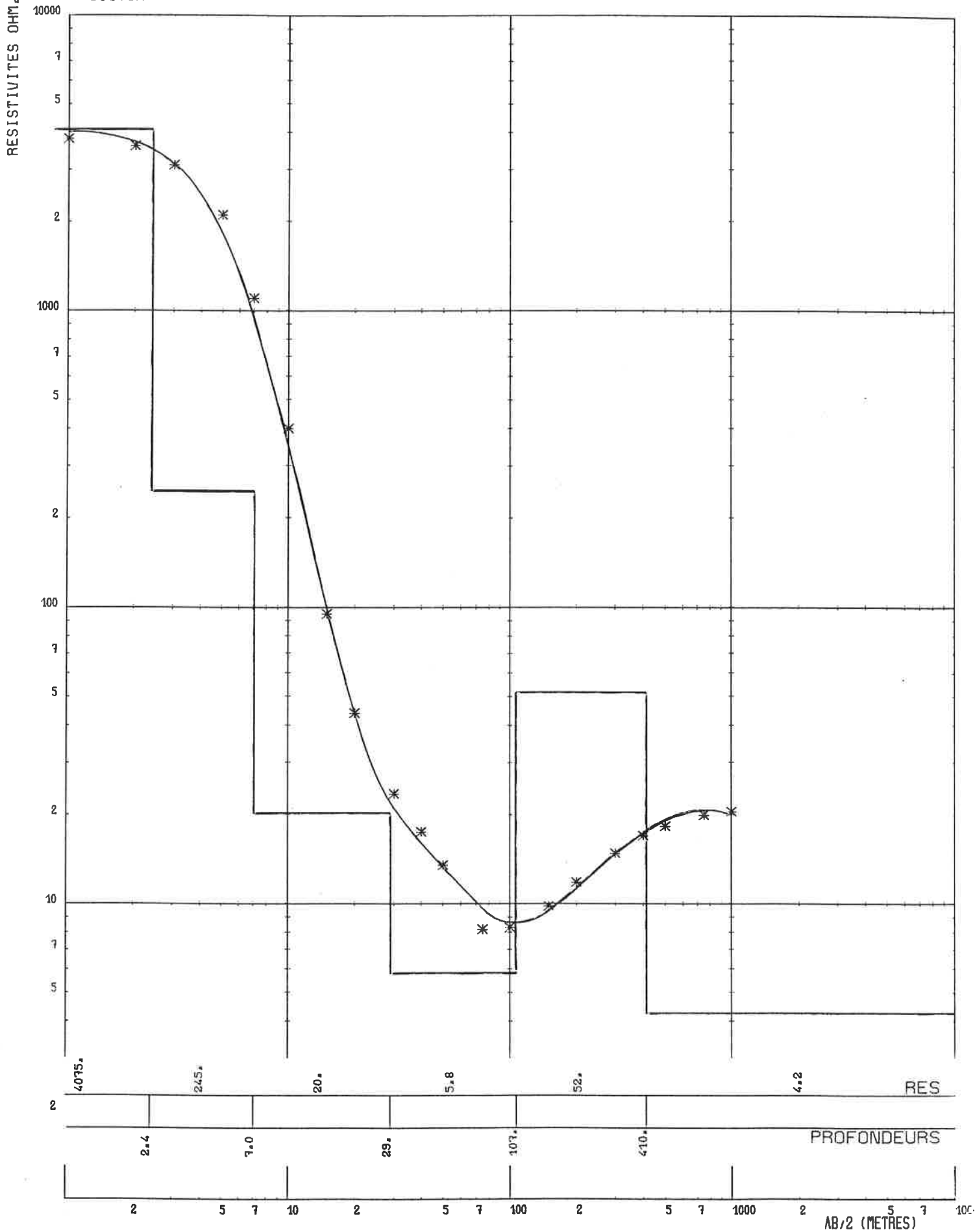
COURBE IDENTIFIEE \_\_\_\_\_

8



C.P.G.F. HORIZON  
GROUPE SIMON

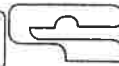
VICTOR



MESURES EXPERIMENTALES \* \* \*

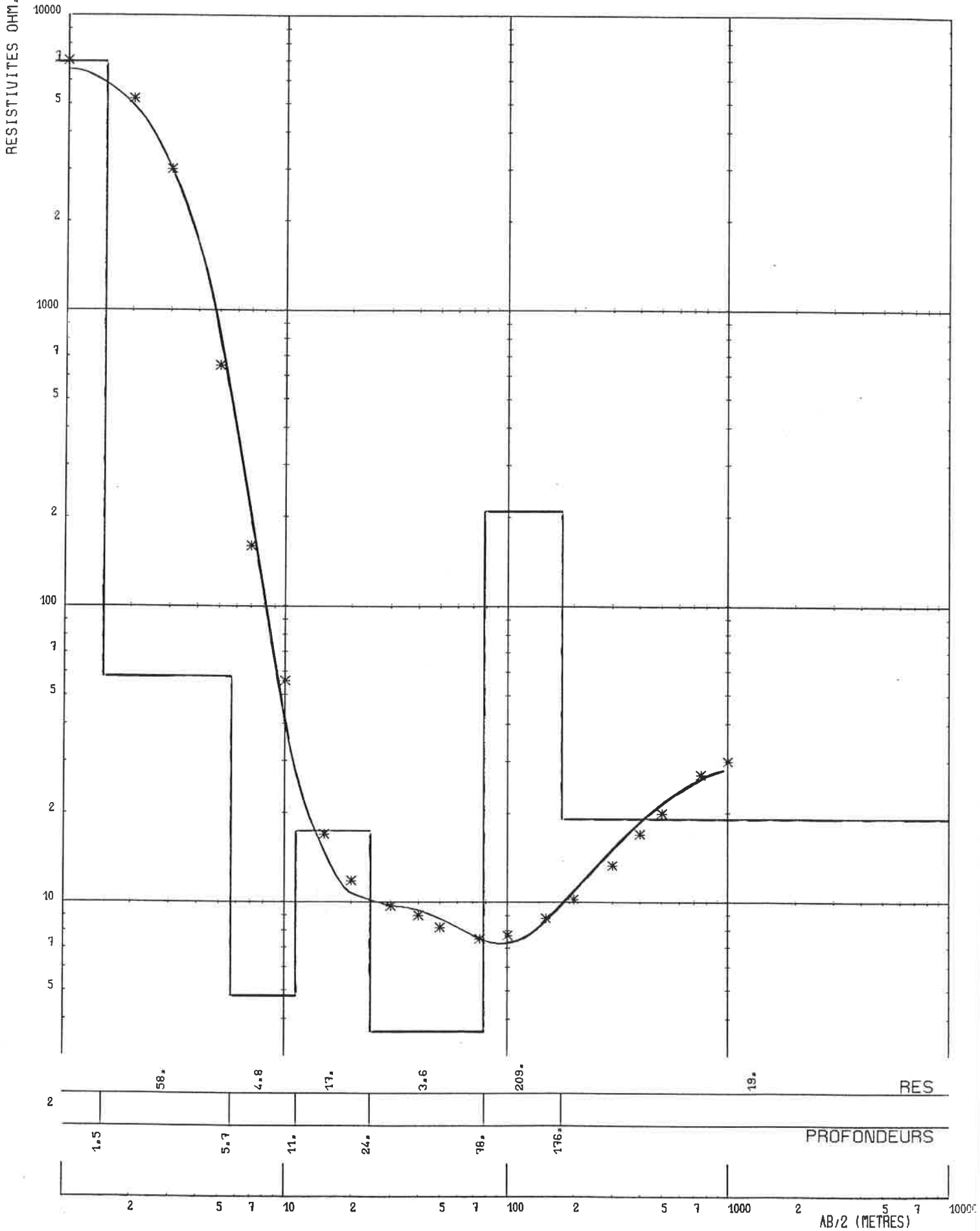
COURBE IDENTIFIEE \_\_\_\_\_

9



C.P.G.F. HORIZON  
GROUPE SIMON

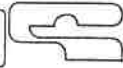
VICTOR



MESURES EXPERIMENTALES \* \* \*

COURBE IDENTIFIEE \_\_\_\_\_

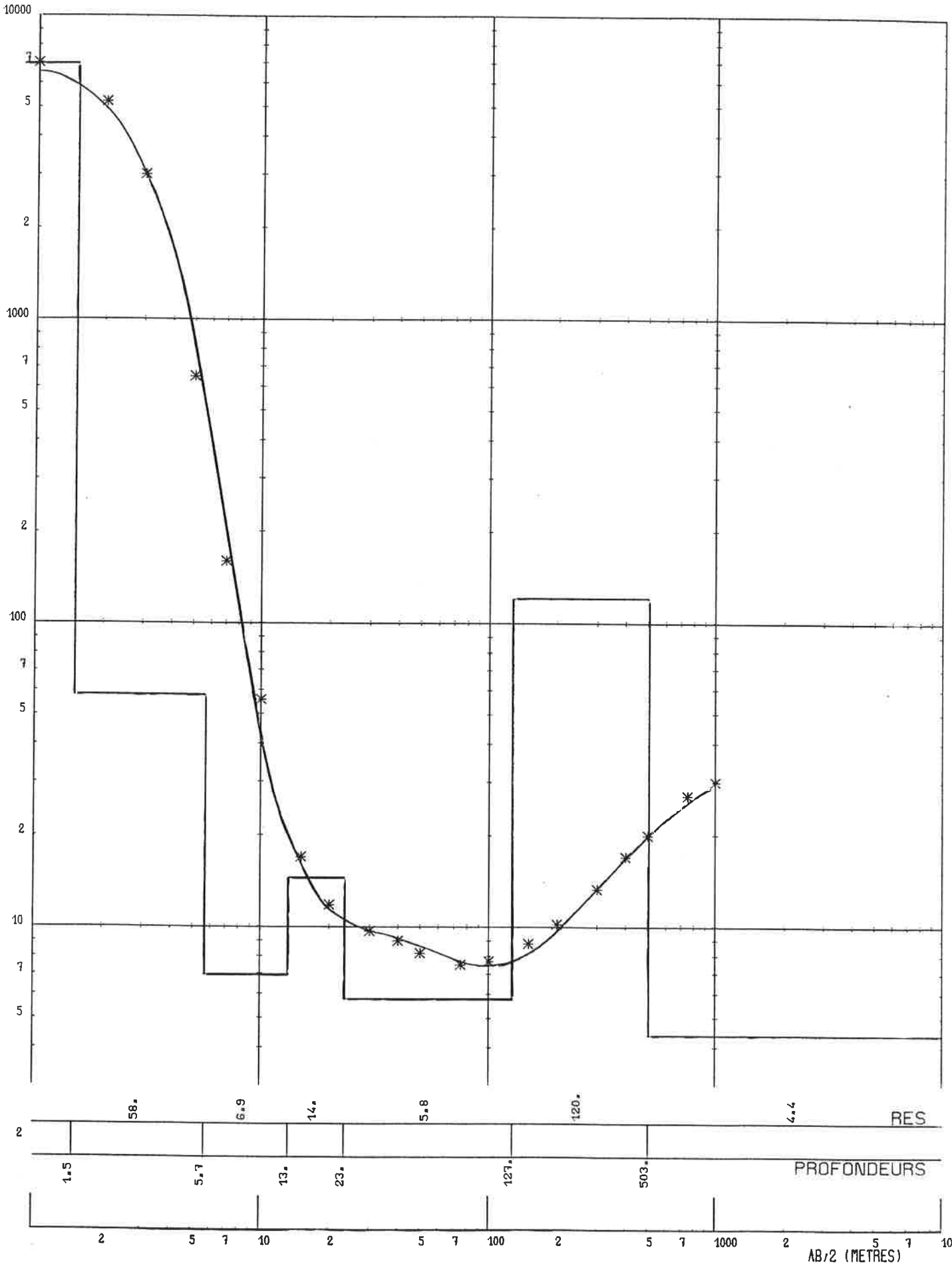
9



C.P.G.F. HORIZON  
GROUPE SIMON

RESISTIVITES OHM.M

VICTOR

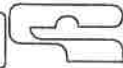




MESURES EXPERIMENTALES \* \* \*

COURBE IDENTIFIEE \_\_\_\_\_

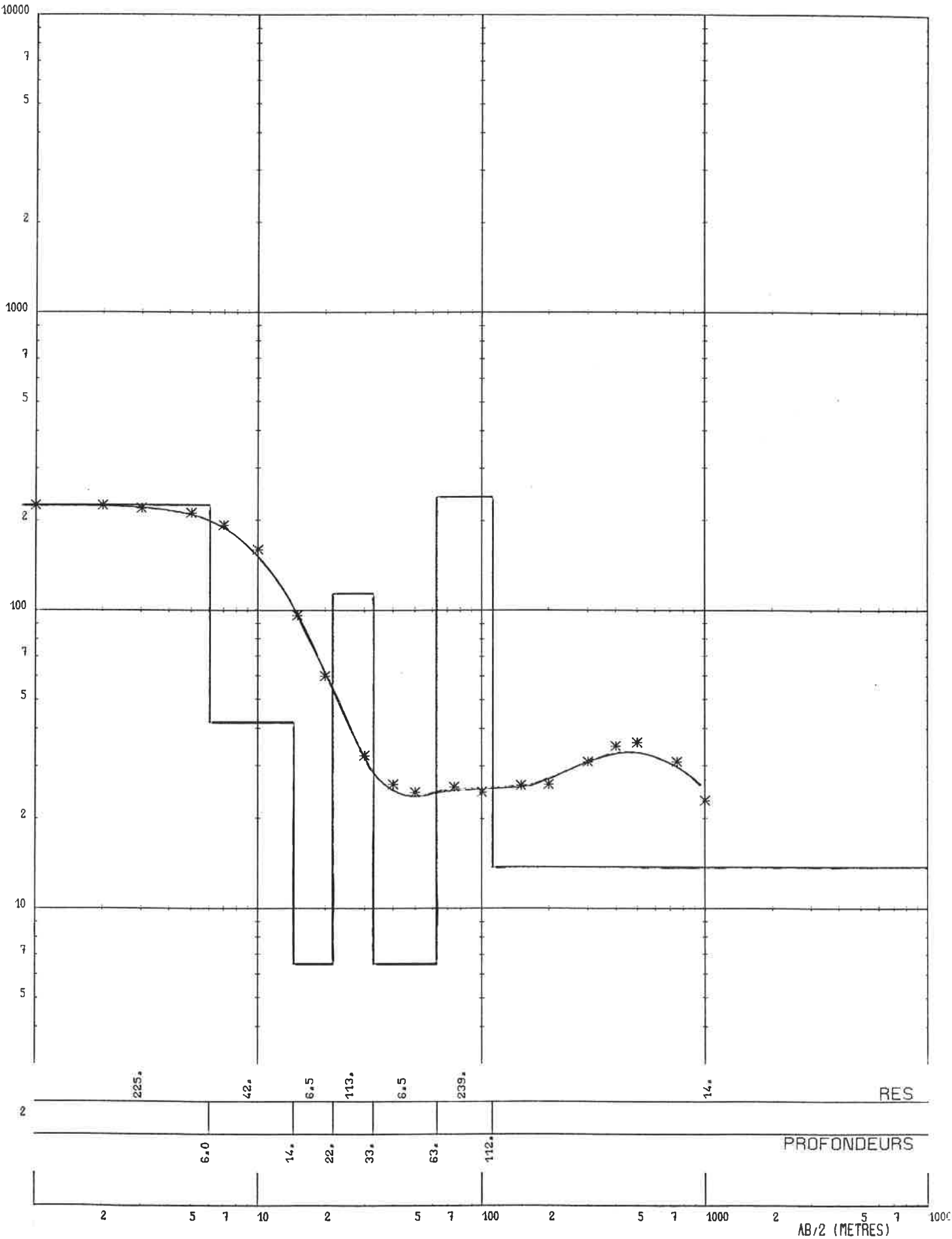
10



C.P.G.F. HORIZON  
GROUPE SIMON

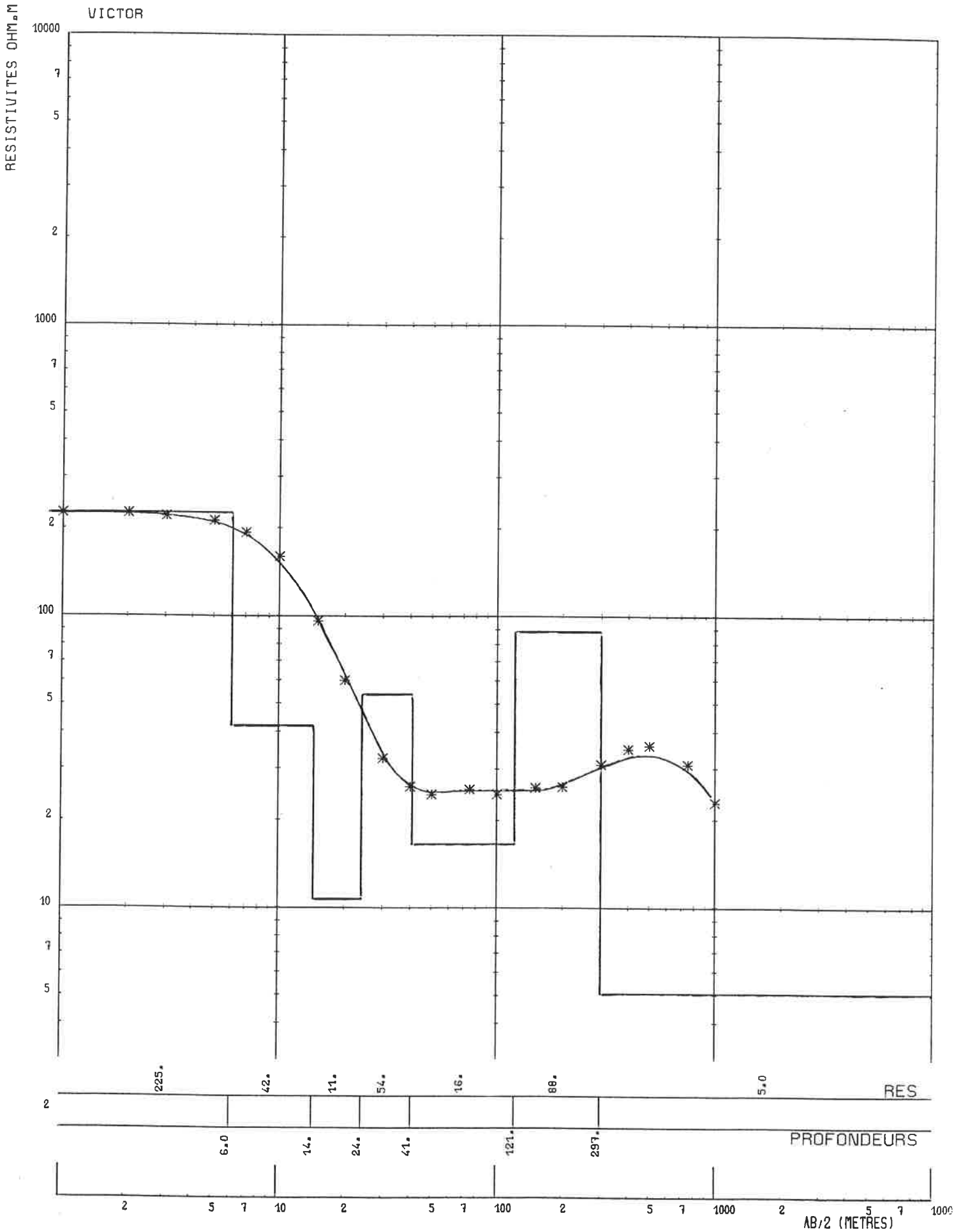
RESISTIVITES OHM.M

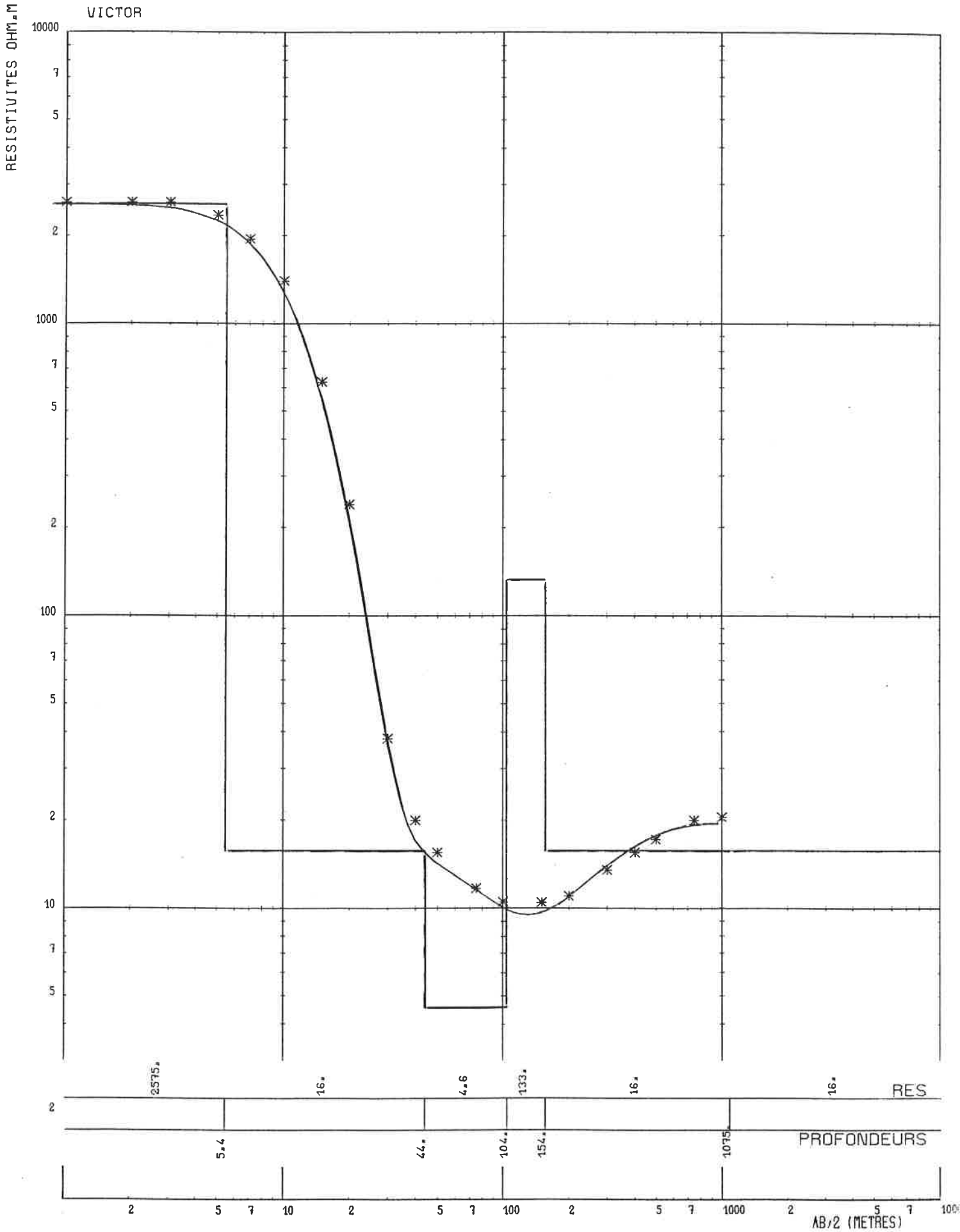
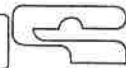
VICTOR

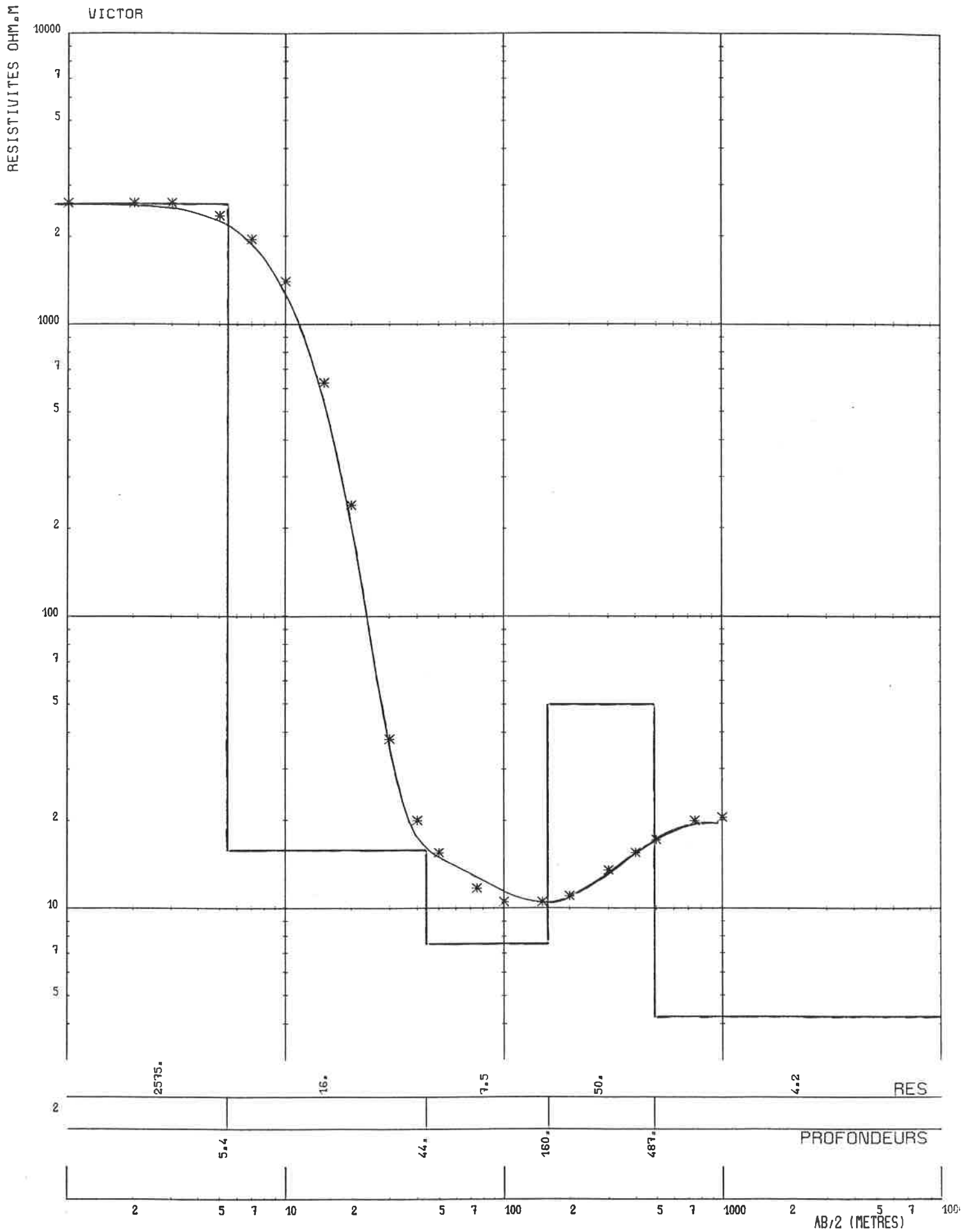
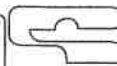


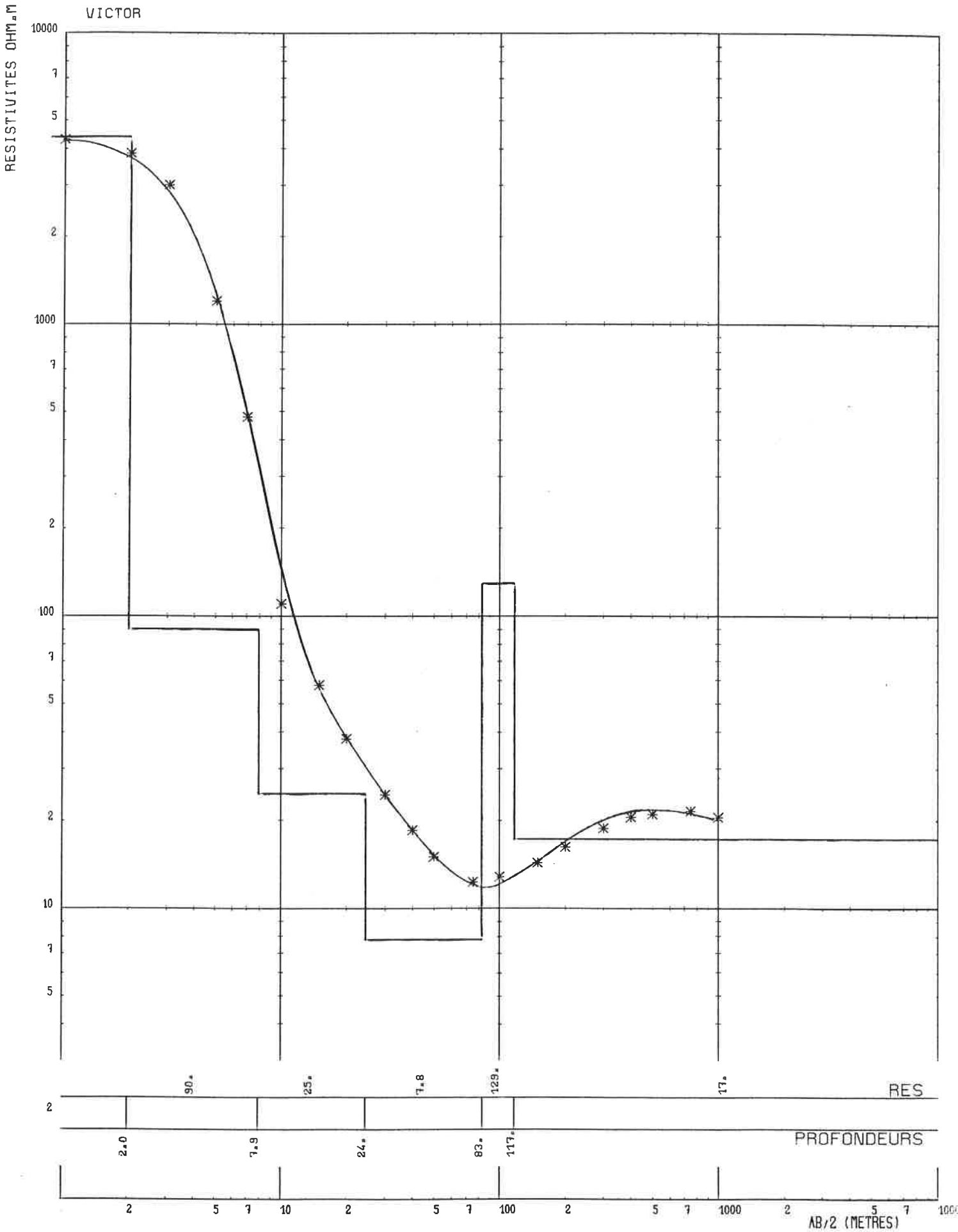
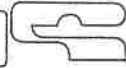


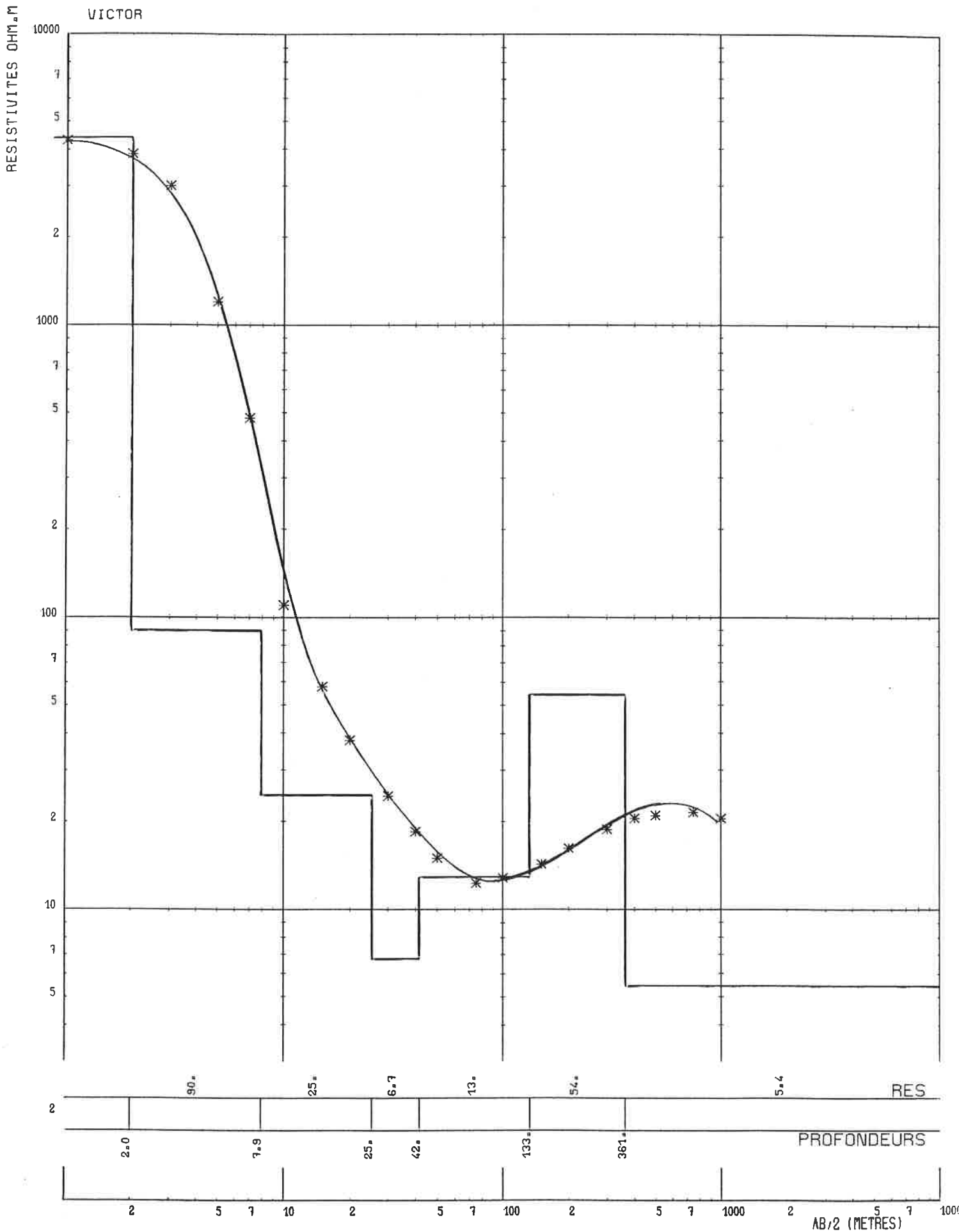
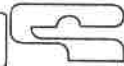
VICTOR







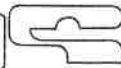




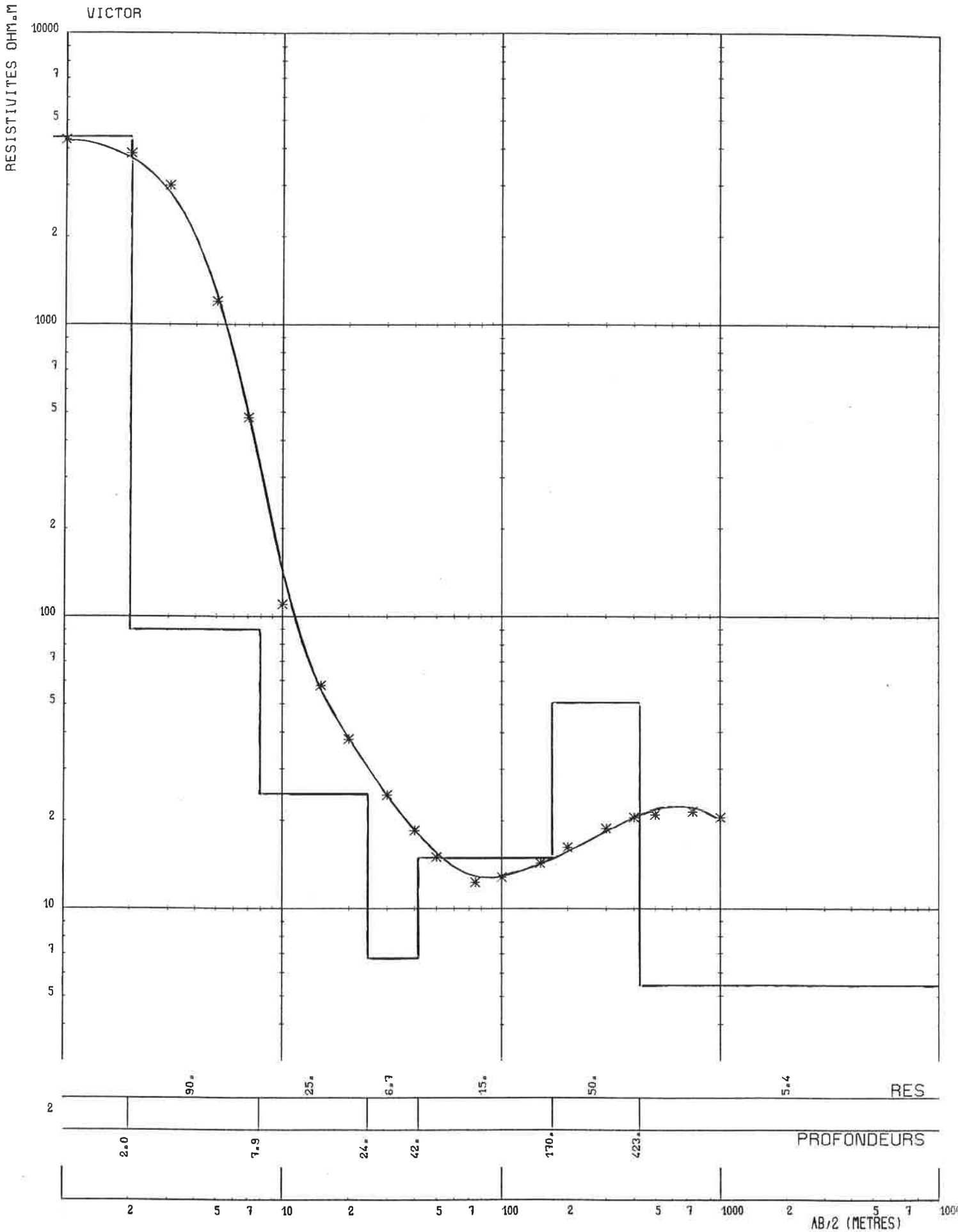
MESURES EXPERIMENTALES \* \* \*

COURBE IDENTIFIEE \_\_\_\_\_

12

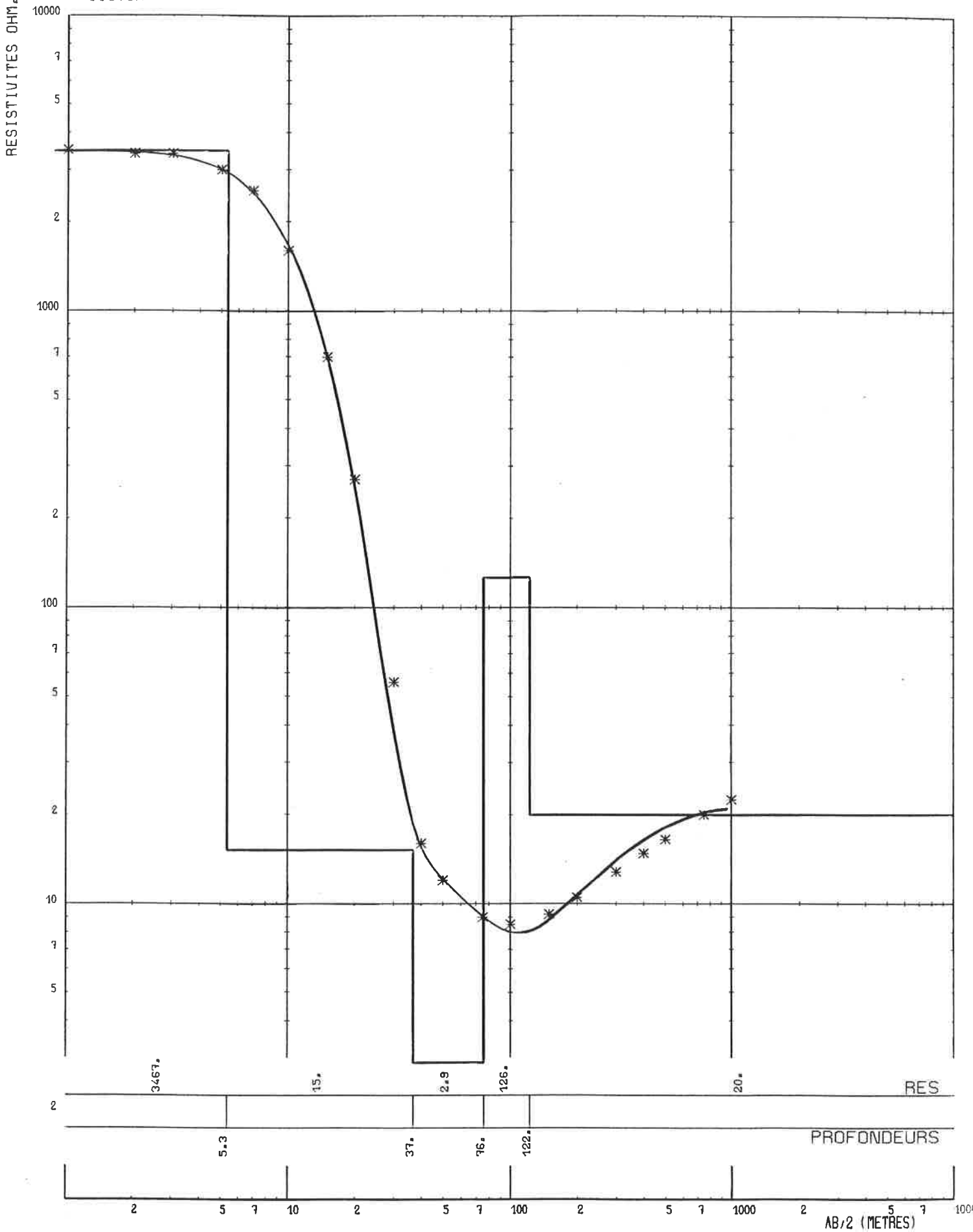


C.P.G.F. HORIZON  
GROUPE SIMON





VICTOR

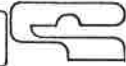




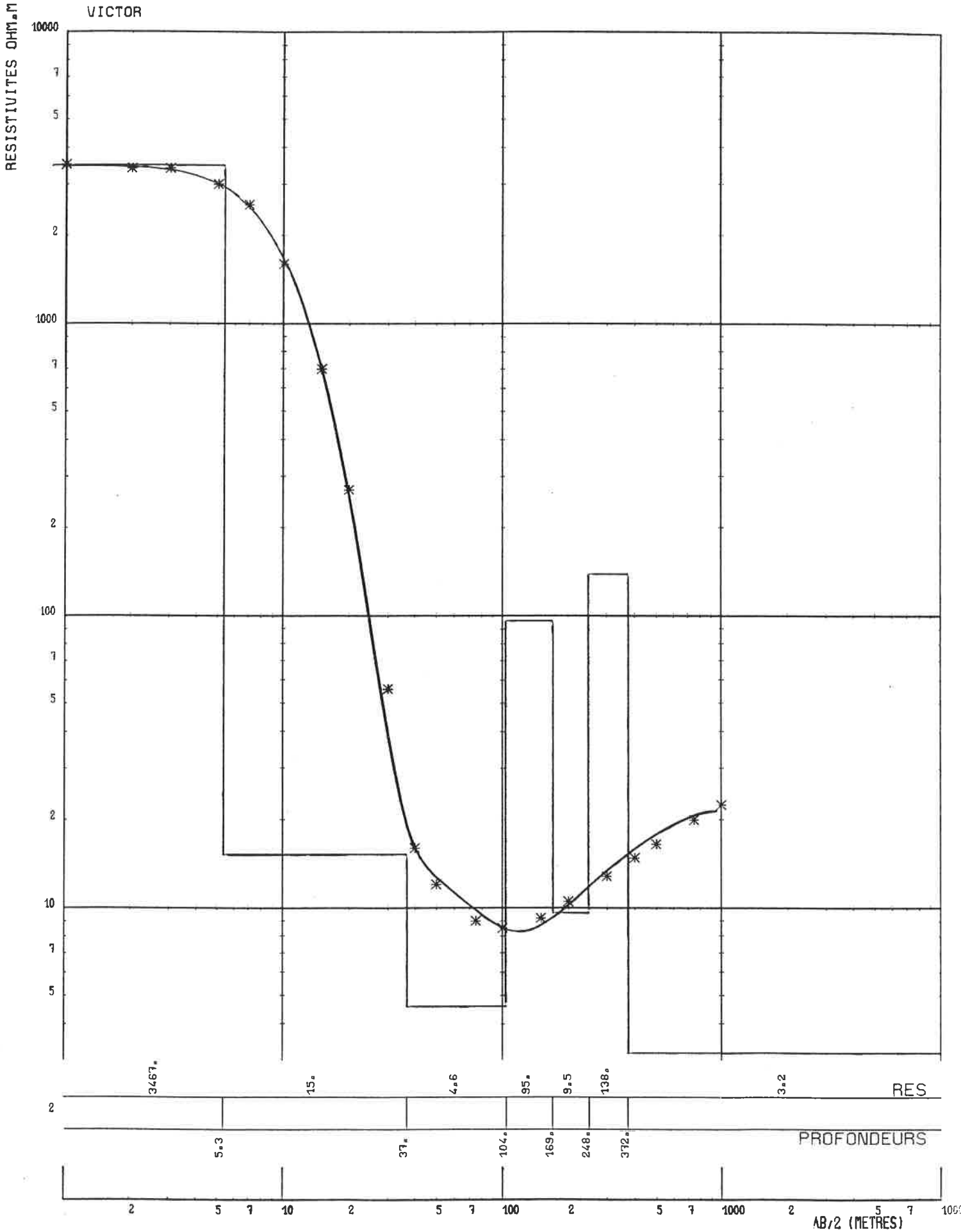
MESURES EXPERIMENTALES \* \* \*

COURBE IDENTIFIEE \_\_\_\_\_

13



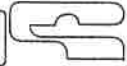
C.P.G.F. HORIZON  
GROUPE SIMON



MESURES EXPERIMENTALES \* \* \*

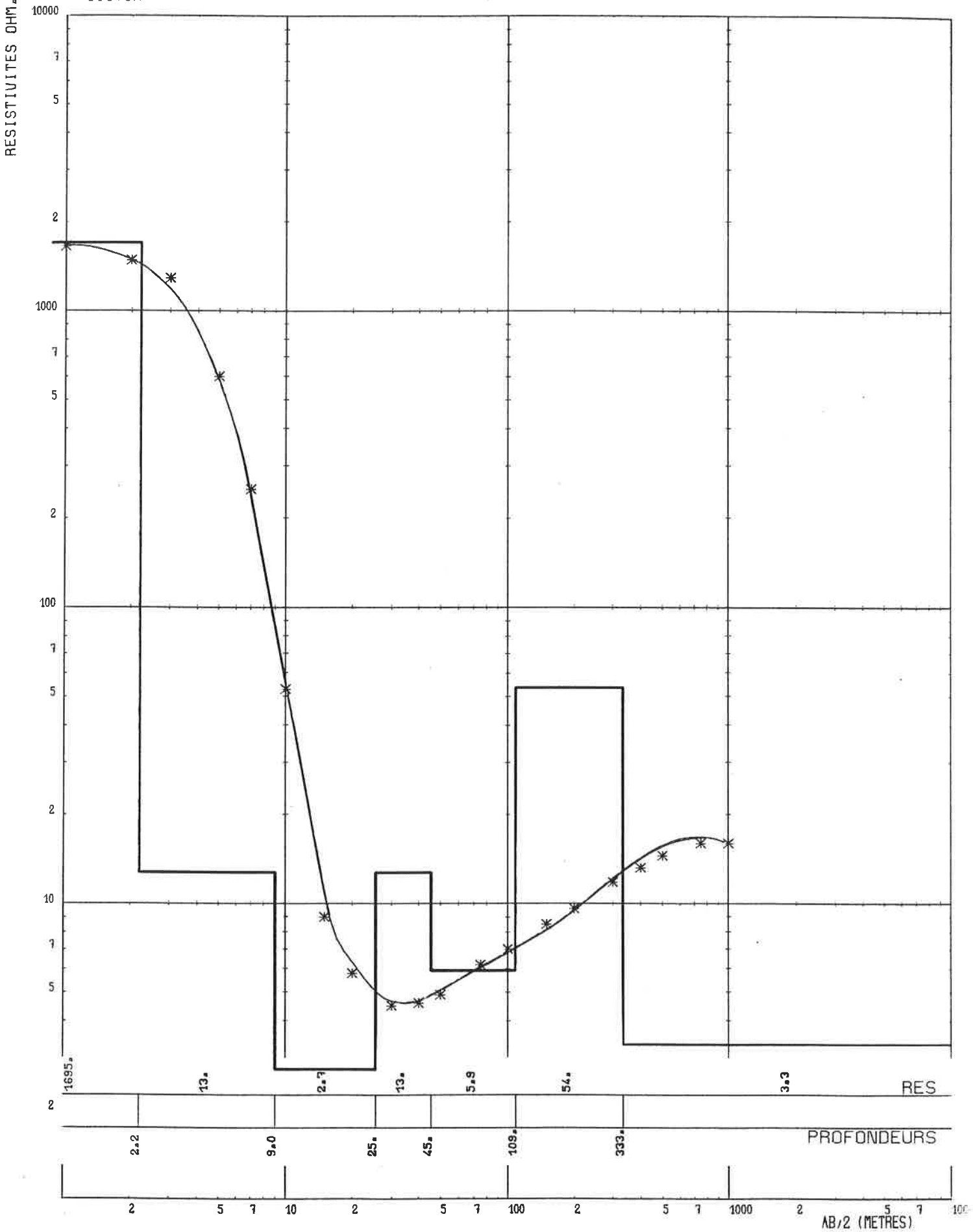
COURBE IDENTIFIEE \_\_\_\_\_

14



C.P.G.F. HORIZON  
GROUPE SIMON

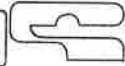
VICTOR



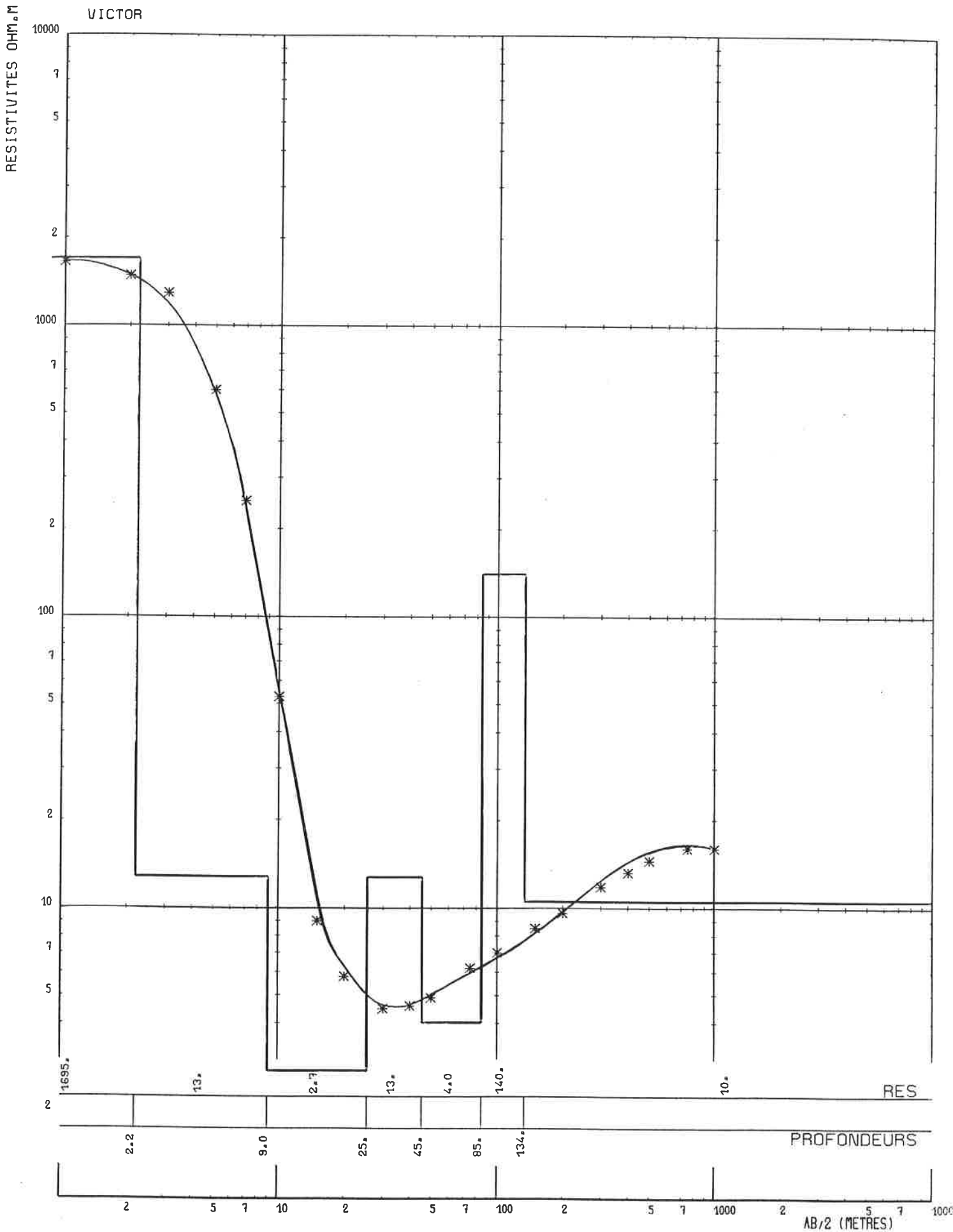
MESURES EXPERIMENTALES \* \* \*

COURBE IDENTIFIEE \_\_\_\_\_

14



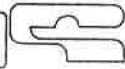
C.P.G.F. HORIZON  
GROUPE SIMON



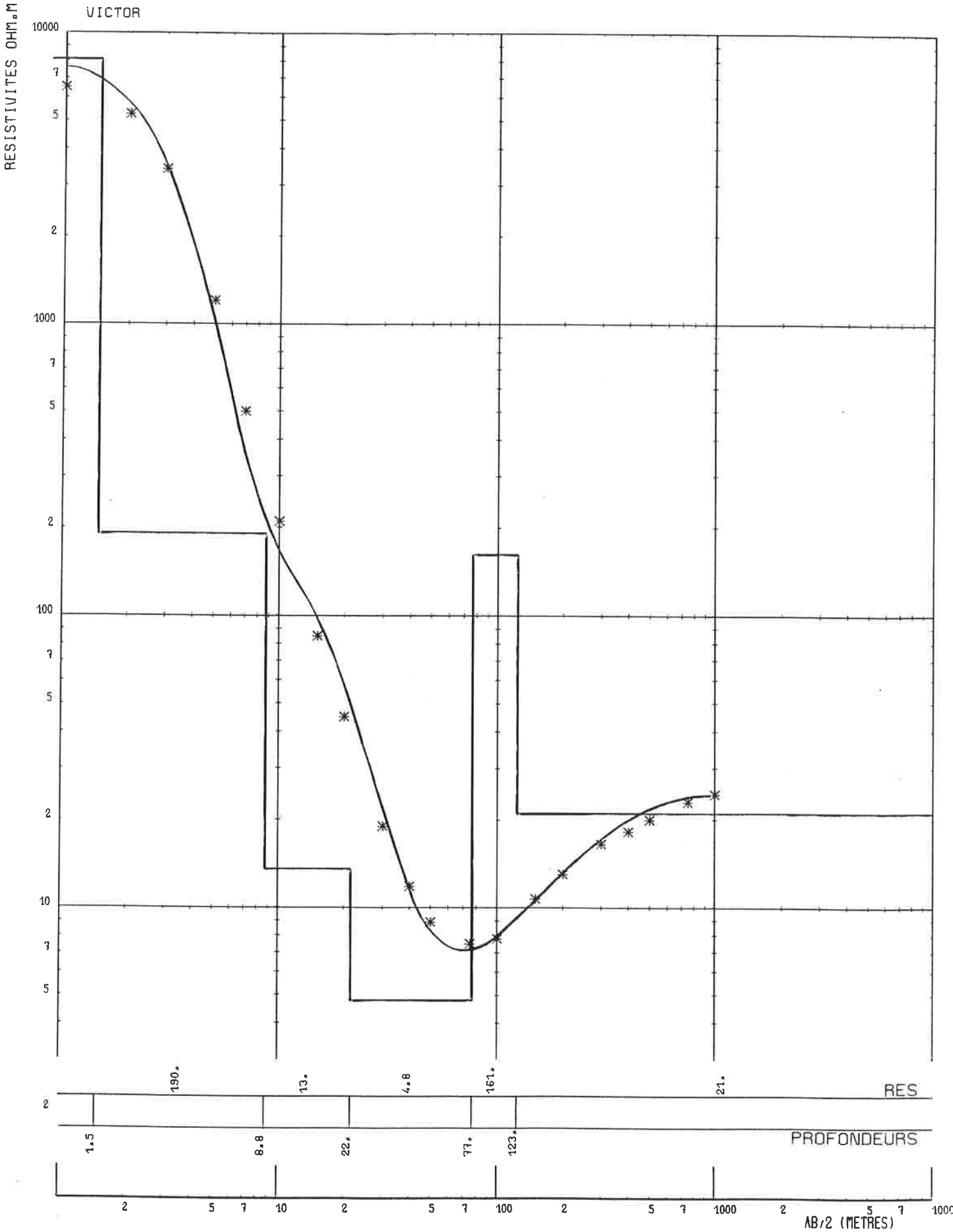
MESURES EXPERIMENTALES \* \* \*

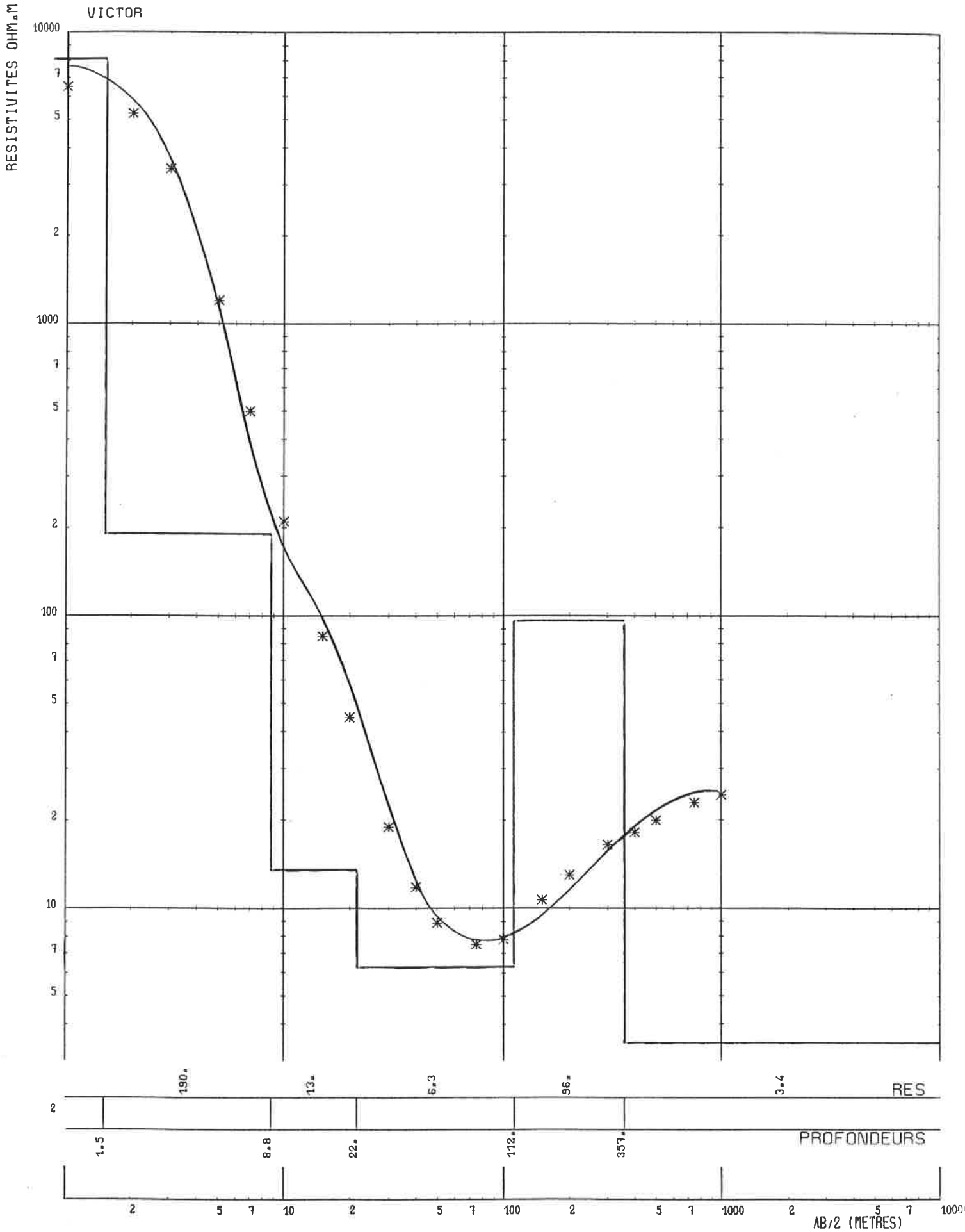
COURBE IDENTIFIEE \_\_\_\_\_

15



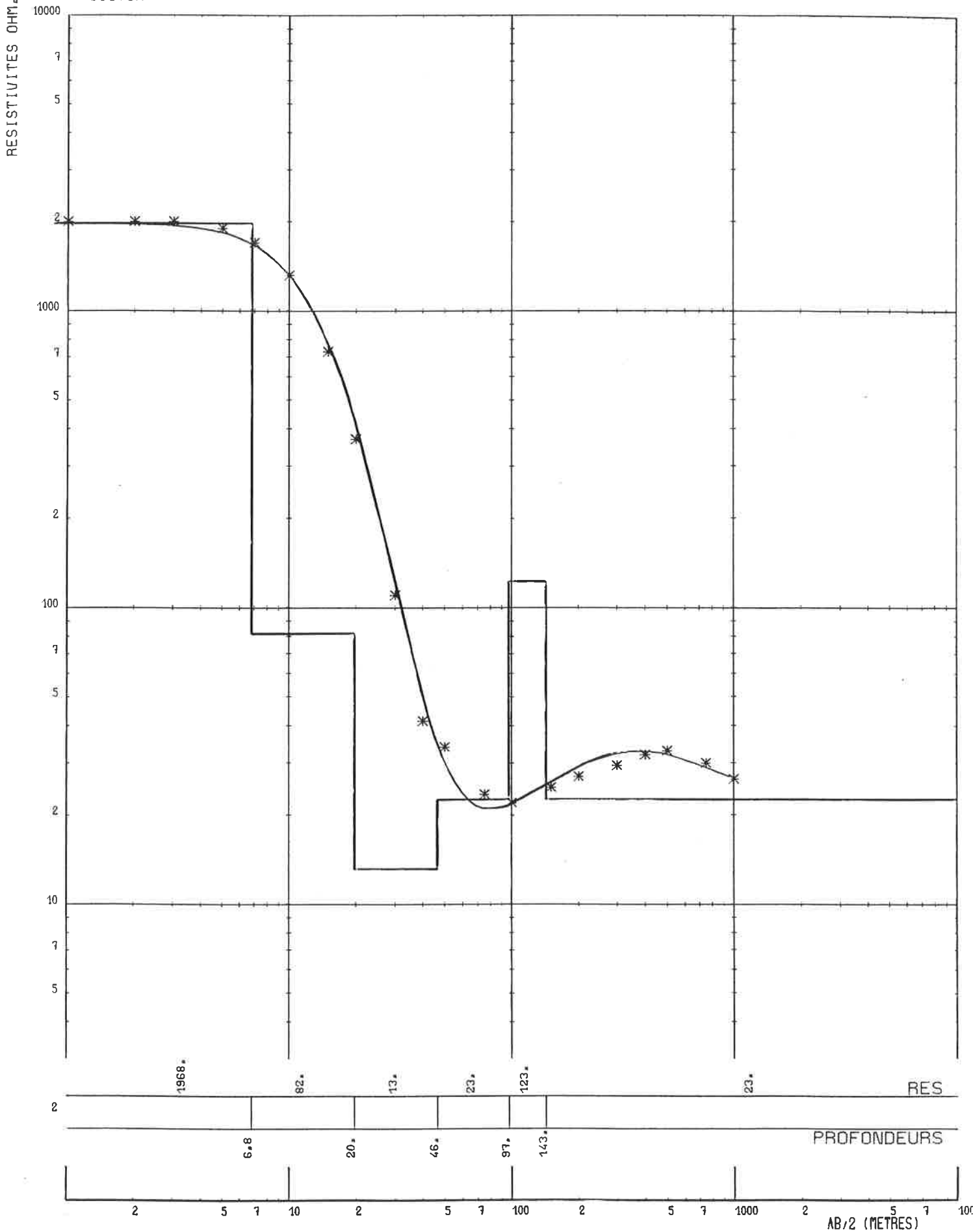
C.P.G.F. HORIZON  
GROUPE SIMON

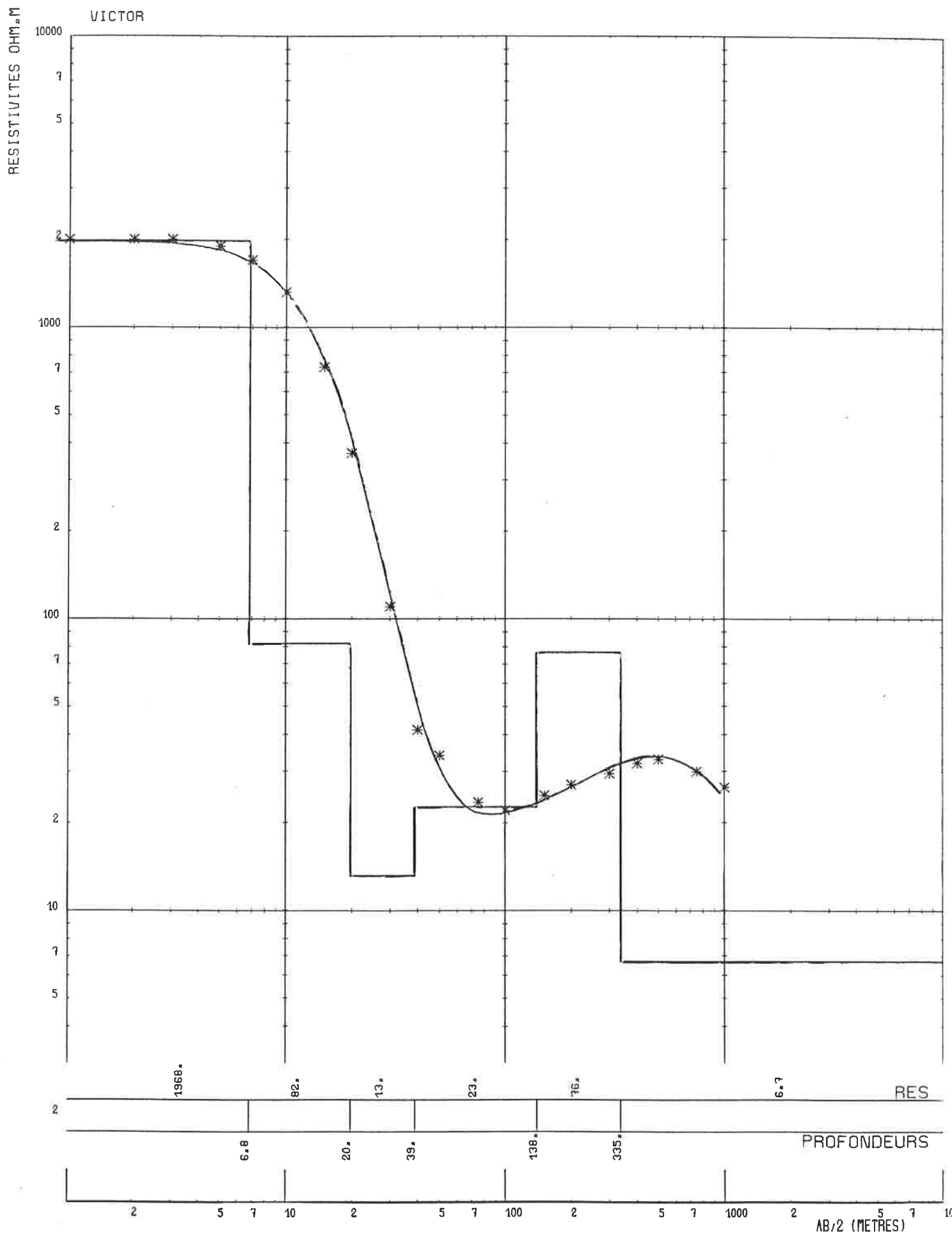






VICTOR

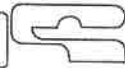




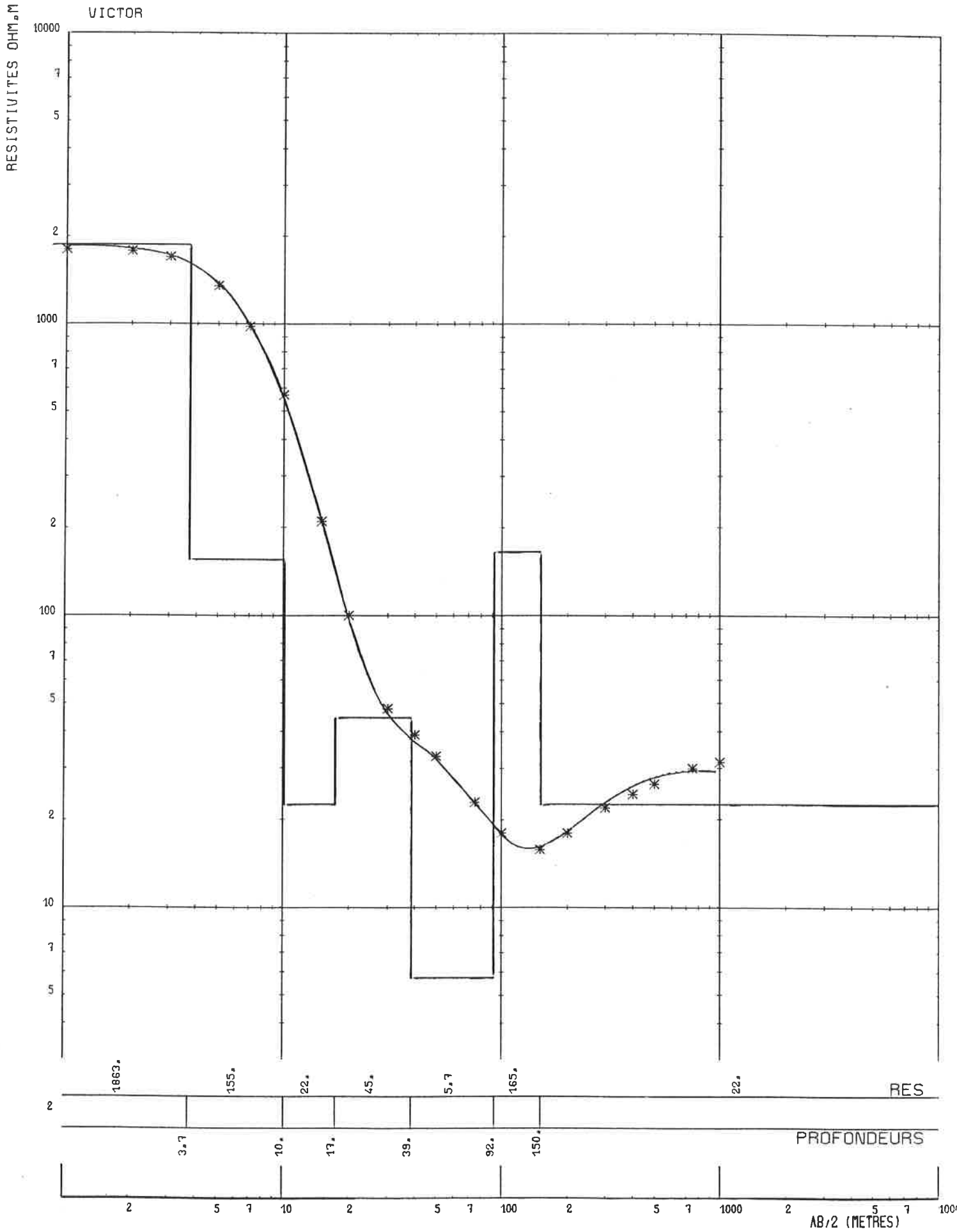
MESURES EXPERIMENTALES \* \* \*

COURBE IDENTIFIEE \_\_\_\_\_

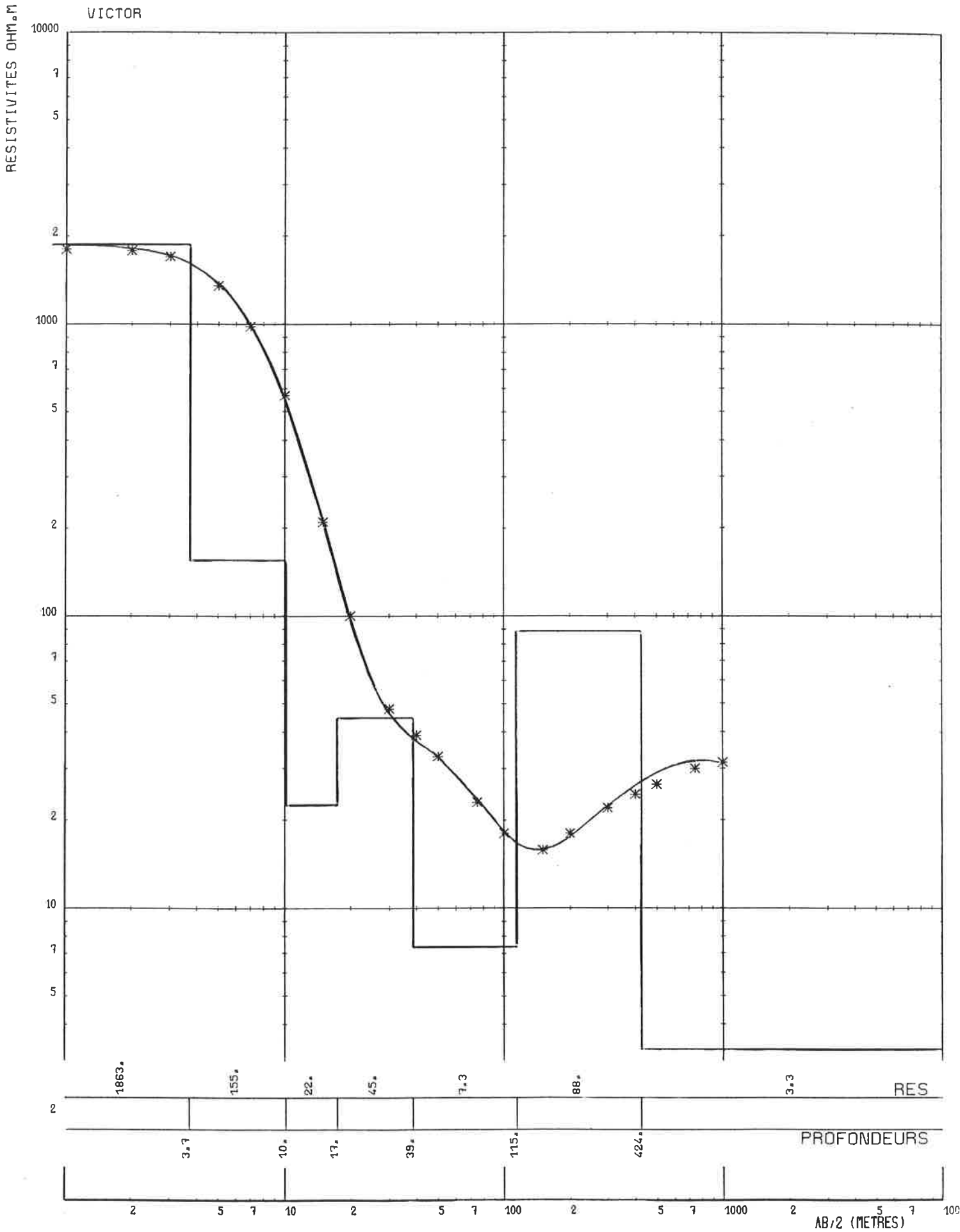
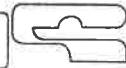
17

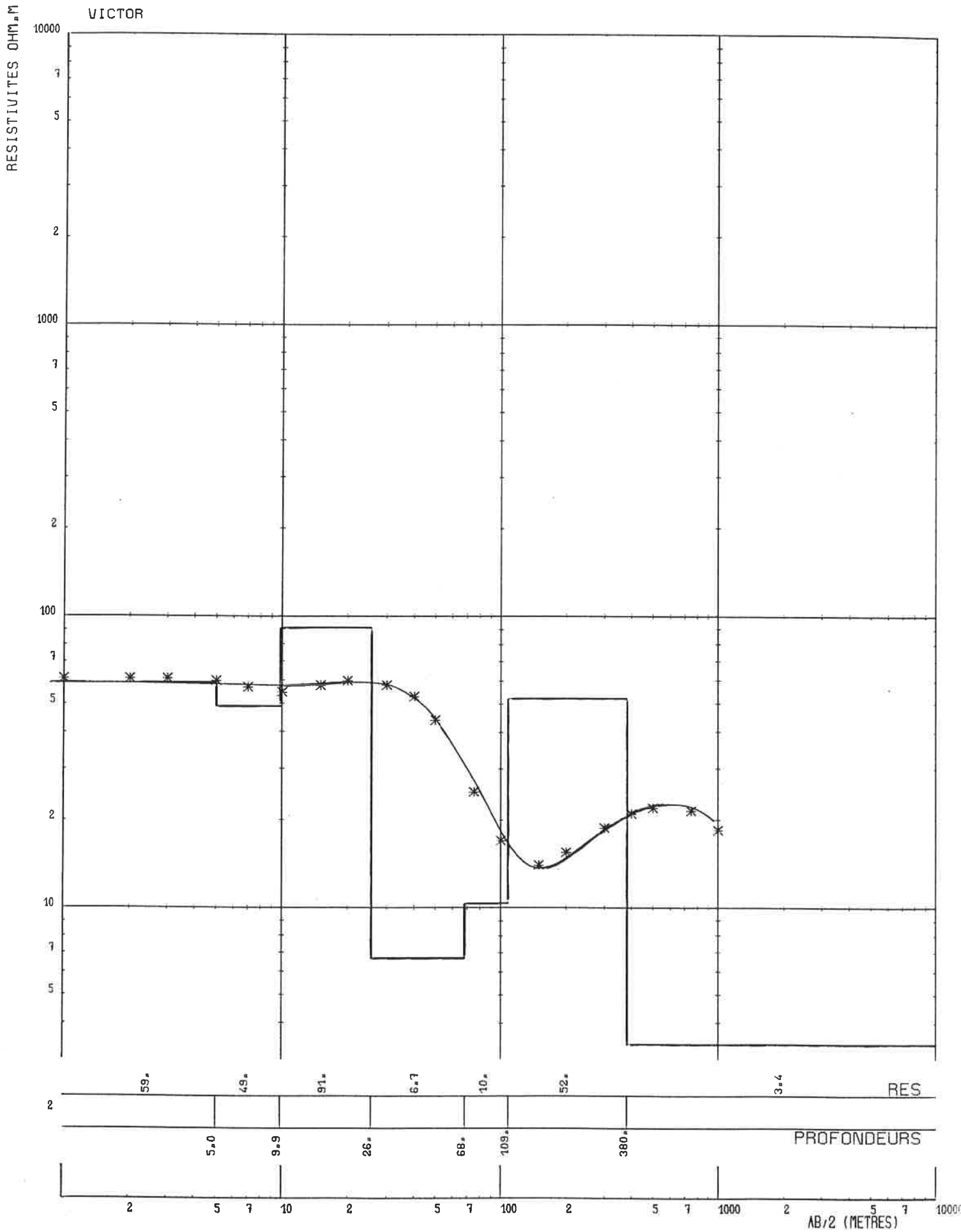
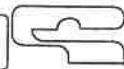


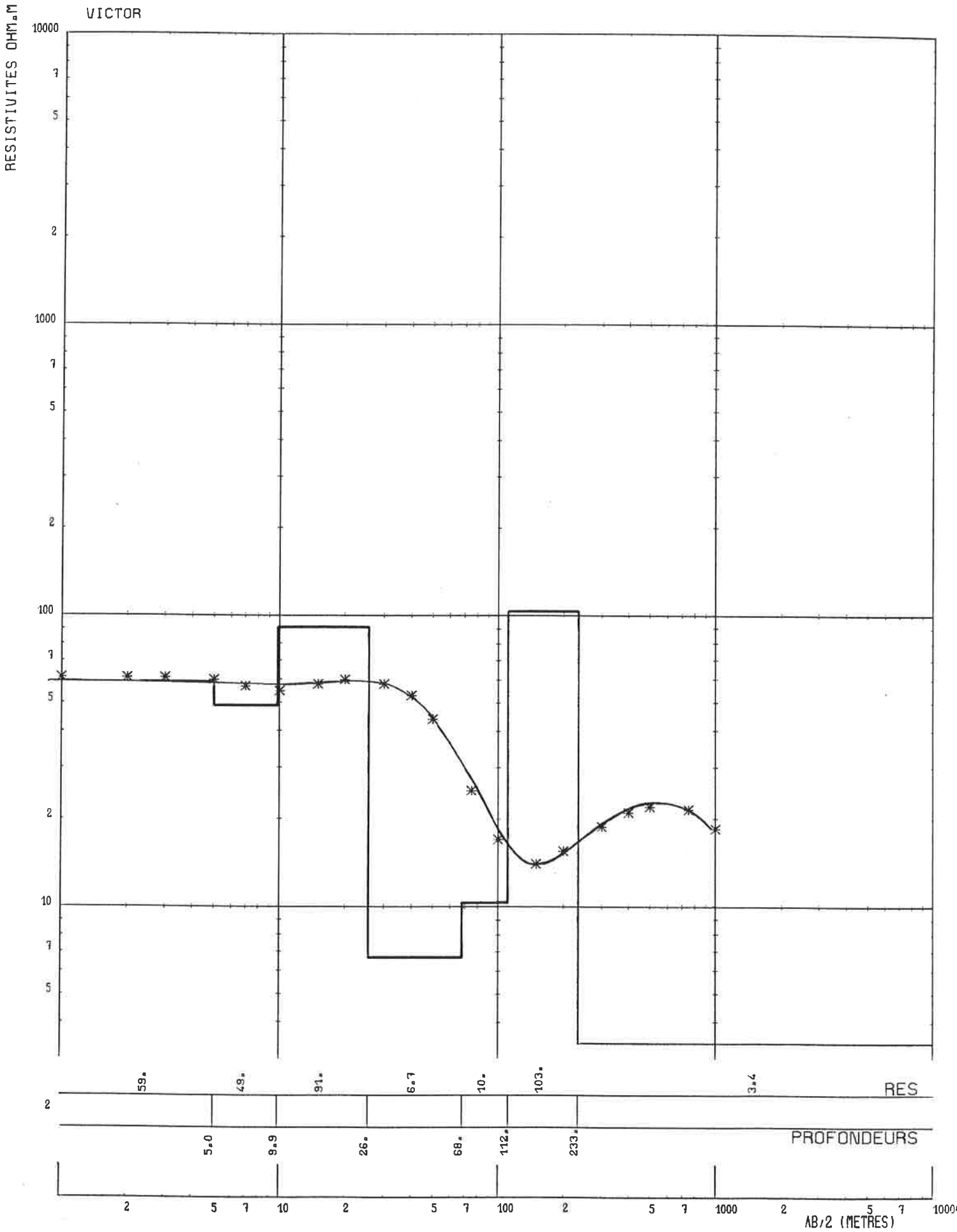
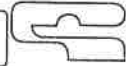
C.G.F. HORIZON  
GROUPE SIMON

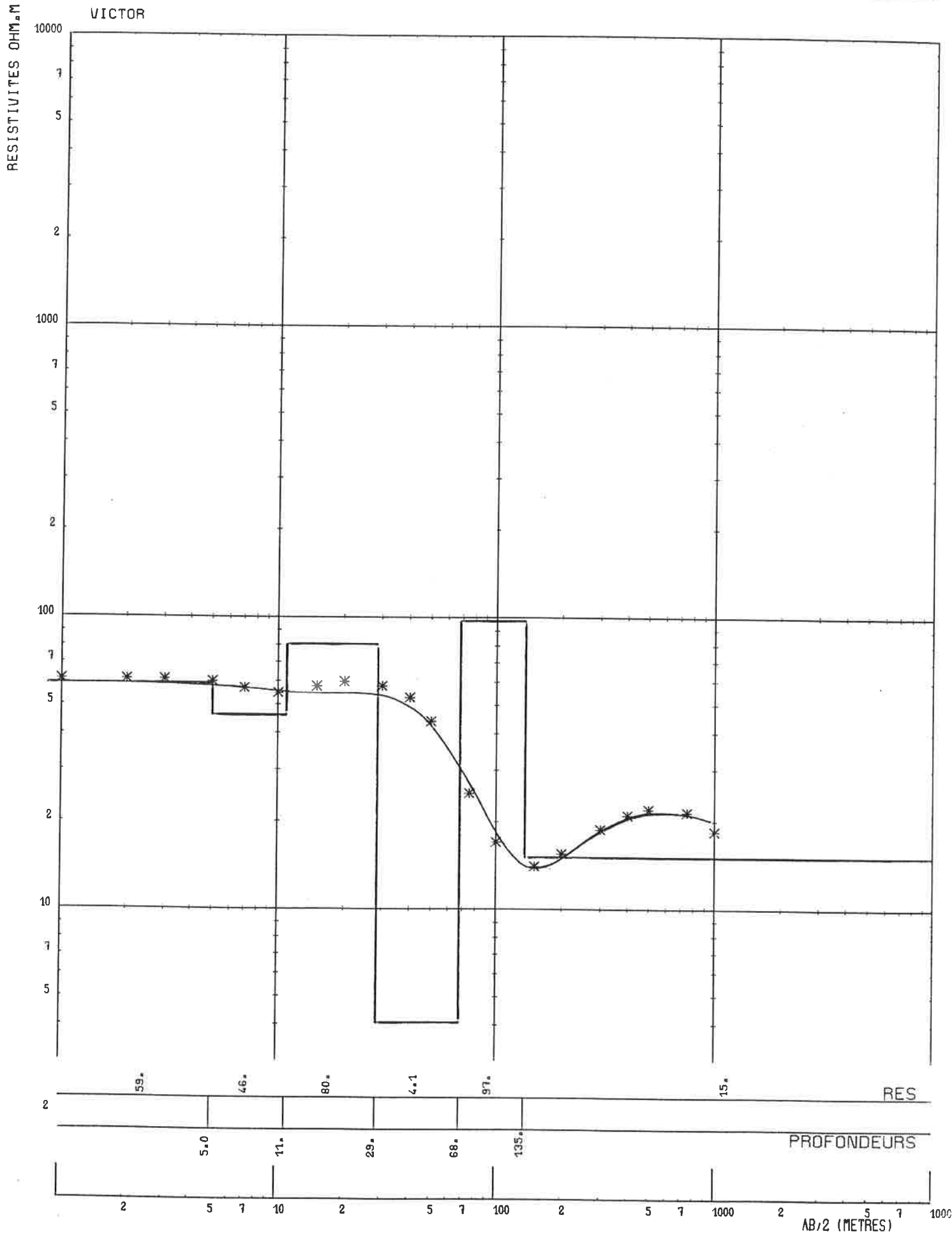
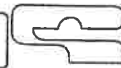


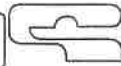






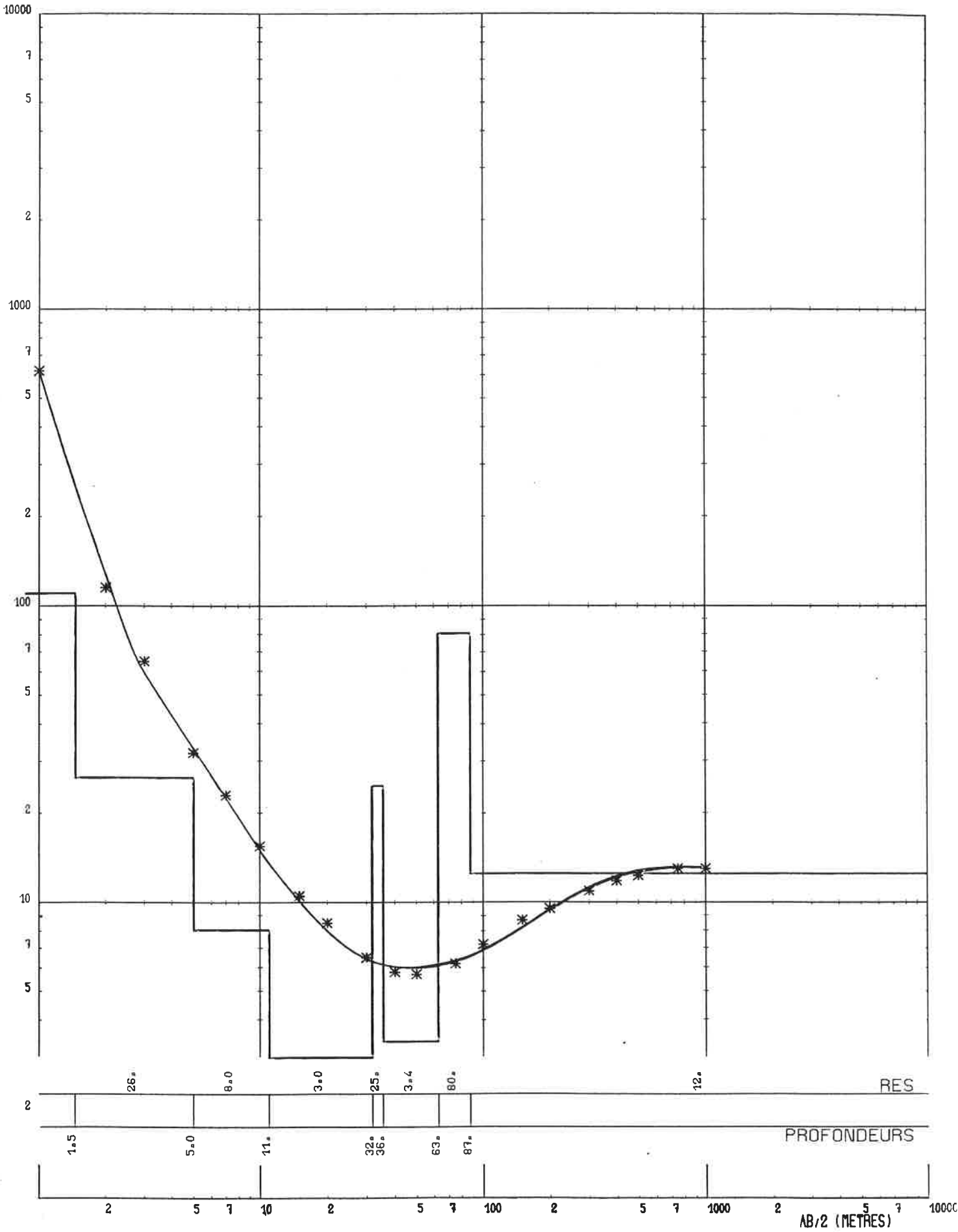






RESISTIVITES OHM.M

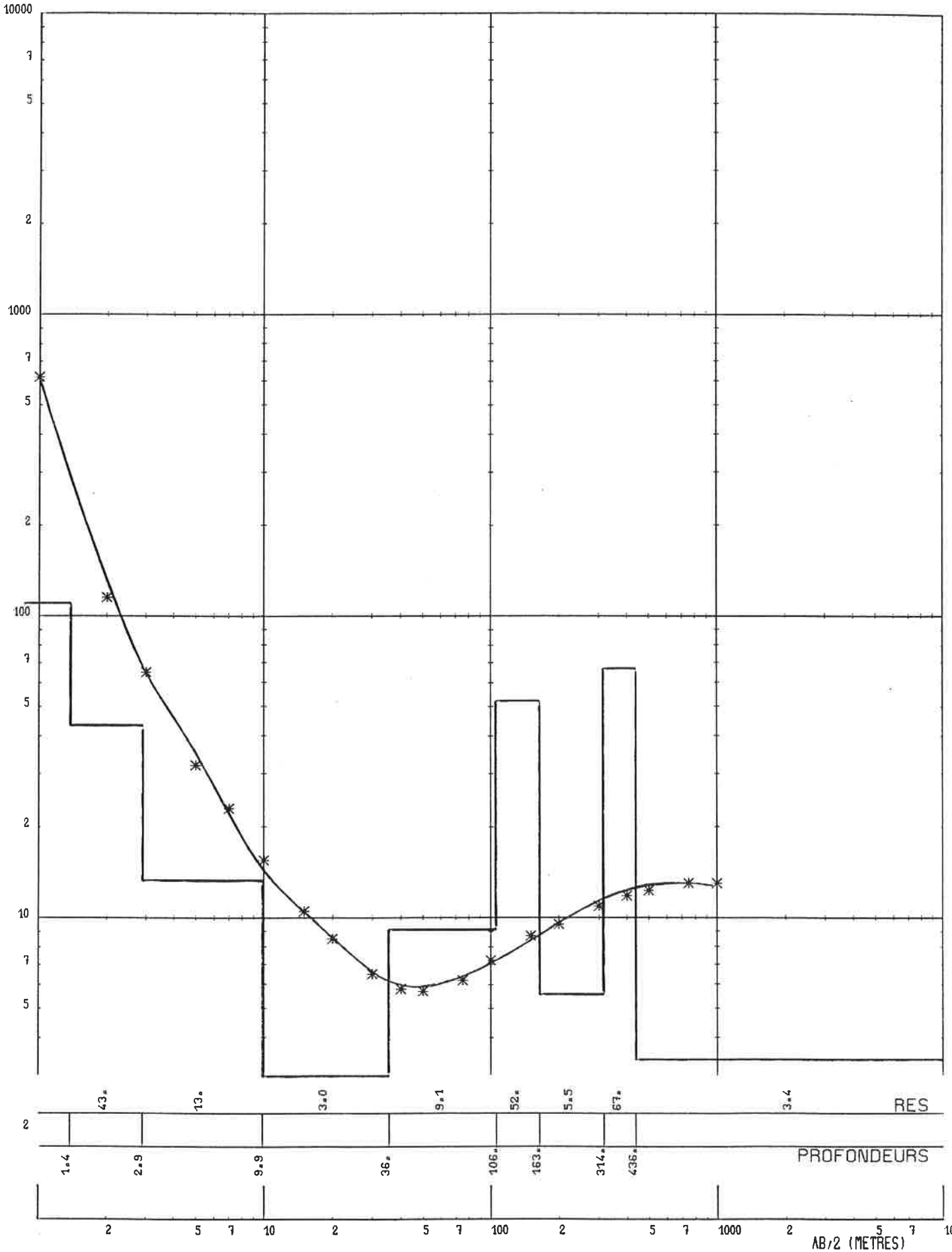
VICTOR





RESISTIVITES OHM.M

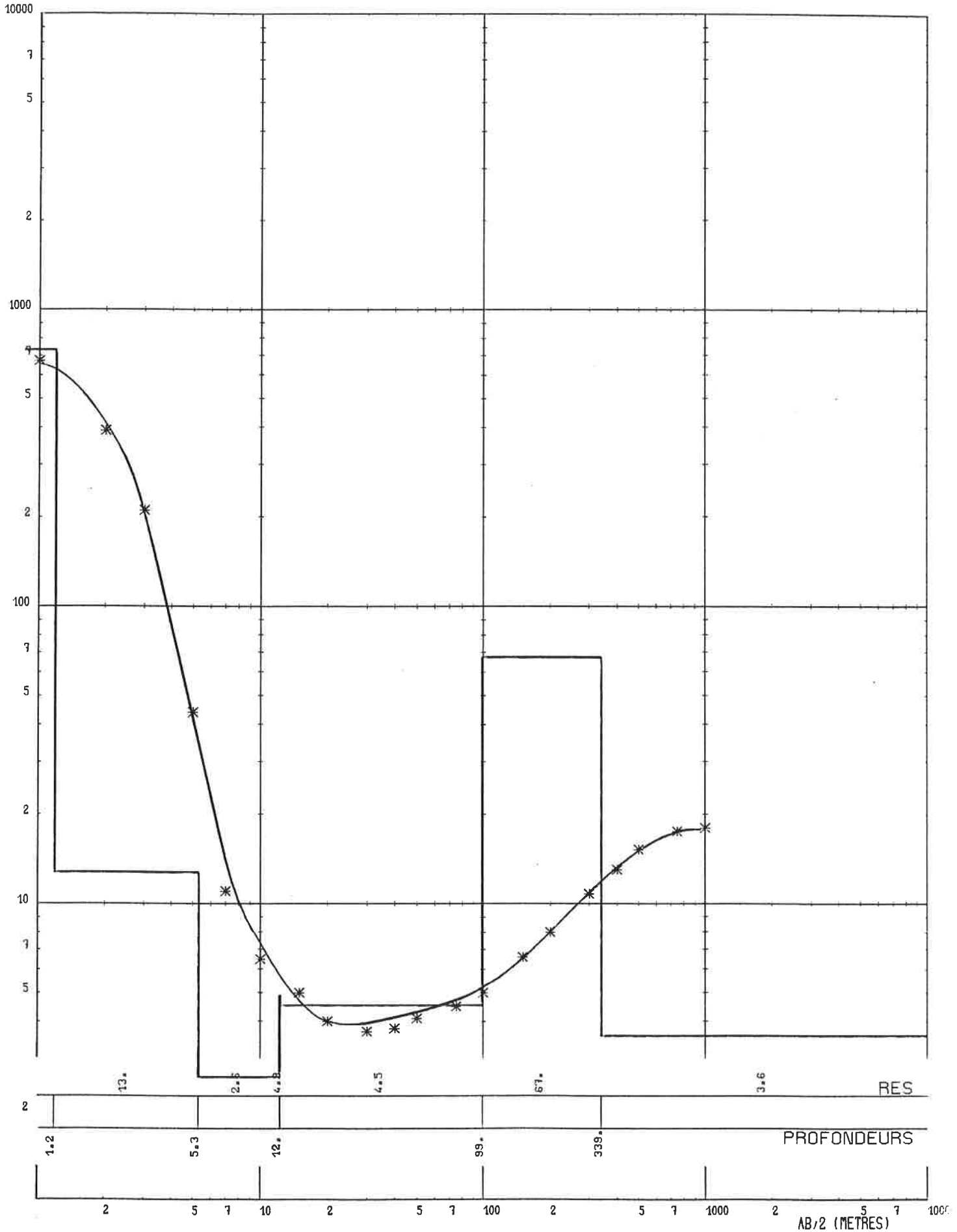
VICTOR





RESISTIVITES OHM.M

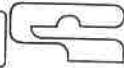
VICTOR



MESURES EXPERIMENTALES \* \* \*

COURBE IDENTIFIEE \_\_\_\_\_

20



C.P.G.F. HORIZON  
GROUPE SIMON

