

08645X0087

ETUDE 4025
JANVIER 1992

D D A F DE L'AUBE

SYNDICAT DE LA VALLEE DE L'ARDUSSON

ST LOUP DE BUFFIGNY

RECHERCHE EN EAU

LISTE DES PLANCHES

- 4025-01 - Situation du secteur d'étude, carte des linéaments
- 4025-02 - Caractéristiques du captage de ST LOUP DE BUFFIGNY
- 4025-03 - Carte d'implantation des mesures géophysiques
- 4025-04 - Panneau de résistivité n°1 : représentation Schlumberger
- 4025-05 - Panneau de résistivité n°1 : différence Gauche-Droite
- 4025-06 - Panneau de résistivité n°2 : représentation Schlumberger
- 4025-07 - Panneau de résistivité n°2 : différence Gauche-Droite

ANNEXES

- Principe de la méthode géoélectrique
- Interprétation des sondages électriques

I – ETUDE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

I.1 – Situation géographique et environnement

Le syndicat d'adduction d'eau potable de la Vallée de l'Ardusson exploite un forage situé sur la commune de ST LOUP DE BUFFIGNY, à proximité immédiate de la route départementale D442 et à 150 m au Nord de la ferme de la Motte (cf. planche 4025-01). L'environnement en amont (au Sud) de ce forage est représenté par des parcelles agricoles cultivées et par le Bois des Brosses.

Les caractéristiques des forages sont indiquées sur la planche 4025-02.

Dans ce contexte, la vulnérabilité du forage est importante face aux risques de pollution accidentelle au niveau de la D442. Le syndicat envisage par conséquent de rechercher une nouvelle ressource en eau en amont du captage actuel, si possible à proximité du Bois des Brosses constituant un site favorable à la protection des eaux souterraines.

I.2 – Cadre géologique

I.2.1 – Stratigraphie

Les formations géologiques du secteur d'étude délimité sur la planche 4025-01 correspondent aux alluvions de la Vallée de l'Ardusson et à la Craie du Campanien.

Les alluvions modernes sont formées de sables et cailloutis mais des apports d'éléments fins les rendent limoneuses ou argileuses. Elles occupent le fond de la vallée et s'étendent latéralement jusqu'au captage de ST LOUP DE BUFFIGNY.

La craie du Campanien affleure sur la majeure partie du secteur d'étude. C'est une craie blanche massive renfermant des lits de silex parfois nombreux. Elle peut localement être fissurée.

CARACTERISTIQUES DU CAPTAGE DE ST. LOUP DE BUFFIGNY

N° SGN : 26150027

Nom de Fichier : S@LOUP

Localisation : S@ LOUP-BUFFIGNY

Coordonnées Lambert (I) :

Unité de distribution : SYN.DE L'ARDUSSON

X : 695.52

Y : 83.84

Z : 90

PRODUCTIVITE - EXPLOITATION

. Type d'ouvrage : F
 . Profondeur : 10 m
 . Aquifère : SAN
 . Débit spécifique : 60 m³/h/m
 . Débit exploitable : 132 m³/h **
 . Prélèvements : 424 m³/j

Classe de
PRODUCTIVITE :

A

QUALITE BACTERIOLOGIQUE (avant traitement)

Classe de QUALITE
BACTERIOLOGIQUE :

A

ENVIRONNEMENT-VULNERABILITE

sites polluants potentiels

-Proximité immédiate de la N.442 (4 m)
 -Ferme à 150 m en aval

Classe de
VULNERABILITE :

(D) Acc

Appréciations Générales

P.E.	E.V.	Q.B.	P.C
A	(D) Acc	A	A

QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE

PARAMETRE	MOYENNE	MAXI
pH	7.17	7.60
TUR.	2	5
COND.	392	421
TH	21.2	25.0
TAC	17.5	18.7
Ca	72.0	72.0
Mg	0.1	0.1
Na	9.0	9.0
K	0.80	0.80
NH ₄	0.000	0.000
Fe	0.003	0.020
Mn	0.002	0.002
Cl	21.0	35.0
SO ₄	10.8	14.0
NO ₂	0.00	0.00
NO ₃	23.1	27.0
PO ₄	0.250	0.250

Classe de
QUALITE
PHYSICO-CHIMIQUE

A

OBSERVATIONS

I.3.2 -- Exploitation

Le forage de ST LOUP DE BUFFIGNY est actuellement exploité à un débit de $40 \text{ m}^3/\text{h}$. La production moyenne est de l'ordre de $600 \text{ m}^3/\text{jour}$ et les besoins en eau s'élèvent à $800 \text{ m}^3/\text{jour}$ en période de pointe.

Au droit du forage le niveau statique était à $-4,65 \text{ m}$ le 15.01.92. En exploitation, le niveau dynamique atteint environ -6 m . Les fluctuations saisonnières sont peu importantes puisque le niveau statique baisse d'environ $0,50 \text{ m}$.

es Vignes Blanches

Cim

Ferreux-Quincey

0.2/ C

la Pierre

Belle Fille

Etang

D. 116 90

l'Ardusson

Fme

de la Motte

SE 3

St on Pamp.

SE 2

F1

(P2)

Bouteille 110

la Seigneure

SE 1

F2

(P1)

le Haut
des Vignes

Abri Cant !

Montaug

le Corbier

la Porte de Grosmont

la Pierre à l'Abbé

la

R voir

C.P.G.F. 4025-03

SYNDICAT DE LA VALLEE DE L'ARDUSSON

CARTE D'IMPLANTATION DES
MESURES GEOPHYSIQUES

ECHELLE 1/10.000

LEGENDE

(P) 12 1

PANNEAU DE RESISTIVITE

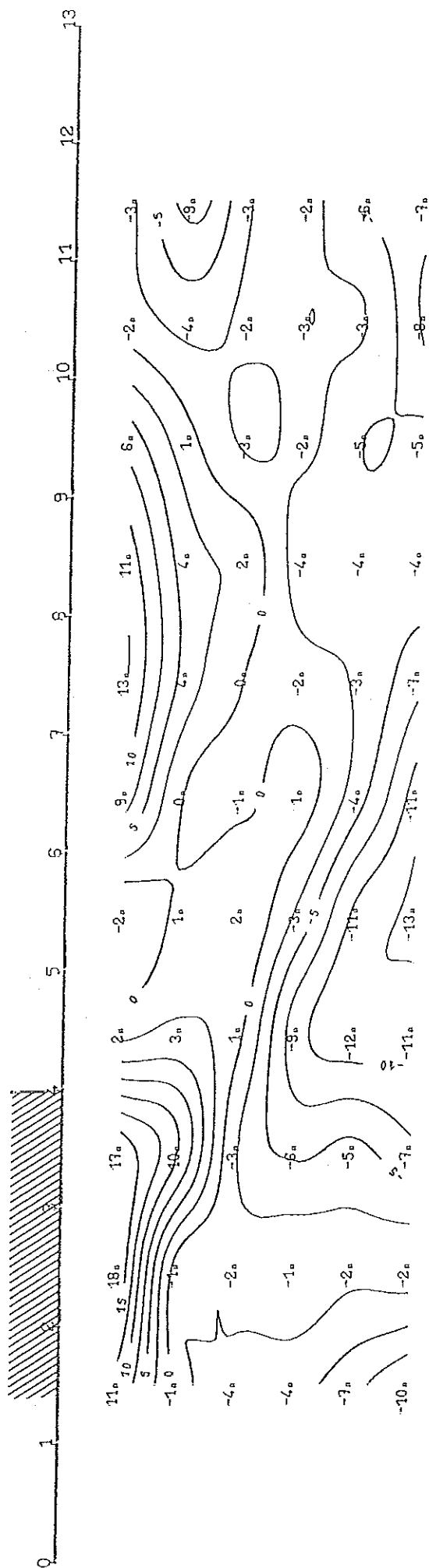
SE 1

SONDAGE ELECTRIQUE

Δ F1

EMPLACEMENT DE FORAGE PROPOSE

LINEAMENT MORPHOSTRUCTURAL



ST LOUP

DIFFERENCE GAUCHE-DROITE

C.P.G.F. 4025

PANNEAU NO 1

ECHELLE HORIZONTALE
1/1000

II.3 – Résultats

Les 3 sondages électriques de longueur $AB/2 = 150$ à 200 m ont été implantés sur le tracé de chaque panneau et au droit du captage actuel (cf. planche 4025-03).

L'interprétation électrique a été conduite à l'aide du programme ELECTRA, mis au point par CPGF-HORIZON. Pour chaque courbe de sondage, deux solutions extrêmes ont été testées correspondant à des résistivités fortement ou faiblement contrastées.

Les courbes d'interprétation des sondages électriques sont jointes en annexe. Elles indiquent des écarts de résistivité très faiblement contrastés en SE1 et en SE2. La valeur de résistivité de la craie se situe aux alentours de $100 \Omega m$ ce qui représente une valeur assez élevée pour la craie.

Le sondage SE3 implanté à proximité du captage a été tiré, pour des raisons pratiques, parallèlement à la D442, suivant une direction orthogonale aux précédents sondages. Les valeurs de résistivité sont deux fois plus faibles de par la présence d'alluvions conductrices en surface, la cote altimétrique plus basse, la présence de conduites perturbant les mesures ou l'existence de craie altérée marneuse.

II.3 – Synthèse des résultats de la prospection géophysique

Les 2 panneaux de résistivité ont été implantés en travers de la vallée sèche située en amont du captage de ST LOUP DE BUFFIGNY. Ils mettent en évidence le passage d'un accident orienté SW-NE, observé en photographie aérienne, entre les traces 2 et 4 du panneau 1 et les traces 1 et 4 du panneau 2.

Les résultats des panneaux de résistivité et des sondages électriques montrent de très faibles contrastes de résistivités. La valeur moyenne de résistivité de la craie est relativement élevée ($\approx 100 \Omega m$) indiquant l'existence d'une craie relativement compacte, peu marneuse, peut être riche en silex.

Dans l'ensemble, les valeurs de résistivité ont tendance à diminuer d'amont en aval. La partie la plus aval du secteur paraît, a priori, plus favorable à la recherche d'eau souterraine.

ANNEXE

PRINCIPE DE LA METHODE GEOELECTRIQUE

Principes des mesures des sondages électriques

Réalisation des sondages électriques

On injecte le courant électrique (quelques dizaines de milliampères) dans le sol par le circuit (A, B, sol). Il se crée un réseau d'équipotentiels, dont deux courbes en particulier qui arrivent à la surface en M et N (M et N étant des piquets pouvant être placés n'importe où). La connaissance de $V = V_m - V_n$, de I et de la géométrie du dispositif AMNB (appelé quadripôle) permet de calculer la résistivité moyenne d'une certaine masse de terrain, située en gros suivant la verticale de MN. La profondeur intéressée dépend de la longueur AB, des résistivités des sols et de leur répartition.

Lorsque AB est très petit, cette résistivité "moyenne", appelée résistivité apparente, dépendra principalement des terrains superficiels.

Lorsque AB devient grand, l'influence des terrains superficiels s'estompe, et ce sont les terrains plus profonds qui ont un poids de plus en plus grand dans la valeur de la résistivité apparente.

On conçoit dès lors que la connaissance de la loi : résistivité apparente en fonction de la longueur AB, peut conduire à déterminer dans certaines limites la fonction de répartition avec la profondeur. C'est sur ce principe qu'est basée l'exécution d'un sondage électrique :

- Par commodité, on prend un quadripôle AMNB linéaire et symétrique (A et M ayant pour image B et N par rapport au centre O du dispositif)
- Dans le dispositif Schlumberger, MN est très petit par rapport à AB

- On fait varier la longueur AB de 0 mètre à x mètres, x dépendant du problème posé et suivant un pas de mesure croissant (par exemple AB = 2, 4, 6, 10, 15, 20, 30, 50 m, etc ...). Pour chaque longueur AB, on mesure I et V, la résistivité apparente étant égale à $\rho_a = K \frac{V}{I}$ avec $K = f(AMNB)$
- Pour des raisons de commodité, on est amené aussi à faire croître la valeur de MN, ce qui est pratiquement sans influence sur ρ_a .

On a ainsi déterminé la courbe $\rho_a = f\left(\frac{AB}{2}\right)$ qui est le document objectif soumis à l'interprétation, et appelé courbe de sondage électrique de terrain.

Interprétation

L'interprétation des sondages électriques suppose avant tout qu'on se place dans le cas d'un terrain tabulaire horizontal ou subhorizontal, au sein duquel les diverses couches sont homogènes et isotropes.

Principe

Le principe général de l'interprétation consiste à trouver ou à calculer une courbe modèle superposable à la courbe de terrain. La superposition étant satisfaisante, les paramètres ayant servi au calcul de la courbe modèle constituent une solution de la courbe de terrain. Comme plusieurs solutions peuvent donner la même courbe, il s'ensuit plusieurs solutions géophysiques. Le choix d'une courbe modèle se fait :

- soit par sélection dans un catalogue de courbes précalculées,
- soit par sélection dans une série de courbes calculées à l'ordinateur pour le cas particulier étudié (programme C.P.G.F. ELECTRA),
- soit directement par l'ordinateur, la sélection et l'optimisation se faisant au sein de programme de calcul, de proche en proche, en faisant varier au cours d'itérations successives, les épaisseurs et résistivités (programme C.P.G.F. ELECTRA).

Ce dernier type de programme est très souple puisqu'on peut guider le calcul vers une solution géologique acceptable en faisant varier sélectivement certains paramètres plus que d'autres et en imposant des limites de variations à ces paramètres.

- . Dans le cas d'une étude en site sédimentaire, la géologie générale de la région et la connaissance approchée des épaisseurs de diverses couches permettent d'établir des coupes géologiques où les couches caractérisées par leur résistivité sont ainsi déterminées en nature et en épaisseur. En général, plusieurs sondages d'étalonnage sont nécessaires.
- . Dans le cas de la recherche d'un substratum résistant surmonté d'argile ou de limons, on détermine en chaque point de sondage électrique le quotient $\frac{\rho}{\rho_0}$ de la couche d'argile. Un étalonnage est alors nécessaire pour déterminer au moins en un point, la position du substratum, donc e , et par la suite ρ . On peut déterminer e en chaque point de sondage électrique, ρ étant supposée constante et égale à la valeur donnée par l'étalonnage.

+ Le programme ELECTRA

Le programme ELECTRA est un programme inverse qui permet l'utilisation de plusieurs possibilités :

- Klé 3 : cette Klé permet l'étalonnage des courbes électriques avec les forages. A partir d'hypothèses d'épaisseurs fixes (coupe forage), le programme calcule les résistivités correspondantes permettant la meilleure analogie entre la courbe expérimentale et la courbe calculée.
- Klé 4 : il s'agit d'une solution entièrement automatique. Les hypothèses introduites sont :
 - + la première couche : épaisseur et résistivité
 - + la dernière couche : résistivité (extrapolée à partir d'abaques) et profondeur
 - + le nombre de couches.
 Le programme calcule alors une solution qui s'identifie au mieux à la couche expérimentale.
- Klé 5 : Les hypothèses introduites correspondent aux différentes couches supposées (épaisseur, résistivité). Trois solutions sont fournies :
 - + épaisseurs fixes : le programme calcule les résistivités correspondant aux épaisseurs imposées (= Klé 3).

Les différences des valeurs obtenues entre les deux injections témoignent de l'hétérogénéité des terrains de part et d'autre du doublet de réception ; si ces différences s'atténuent avec la profondeur, il s'agit simplement d'hétérogénéités superficielles.

oOo

COURBE IDENTIFIEE

ST LOUP DE BUFF

1



C.P.G.F. HORIZON
GROUPE SINON

VISION

10000
7
5
2
1000
7
5
2
100
7
5
2
1
0
7
5
2
1

1.6 4.5 35 113 91 RES

PROFONDEURS

2 5 7 10 2 5 7 100 2 5 7 1000

AB/2 (METRES)

MEURES EXPERIMENTALES * * *

COURBE IDENTIFIEE

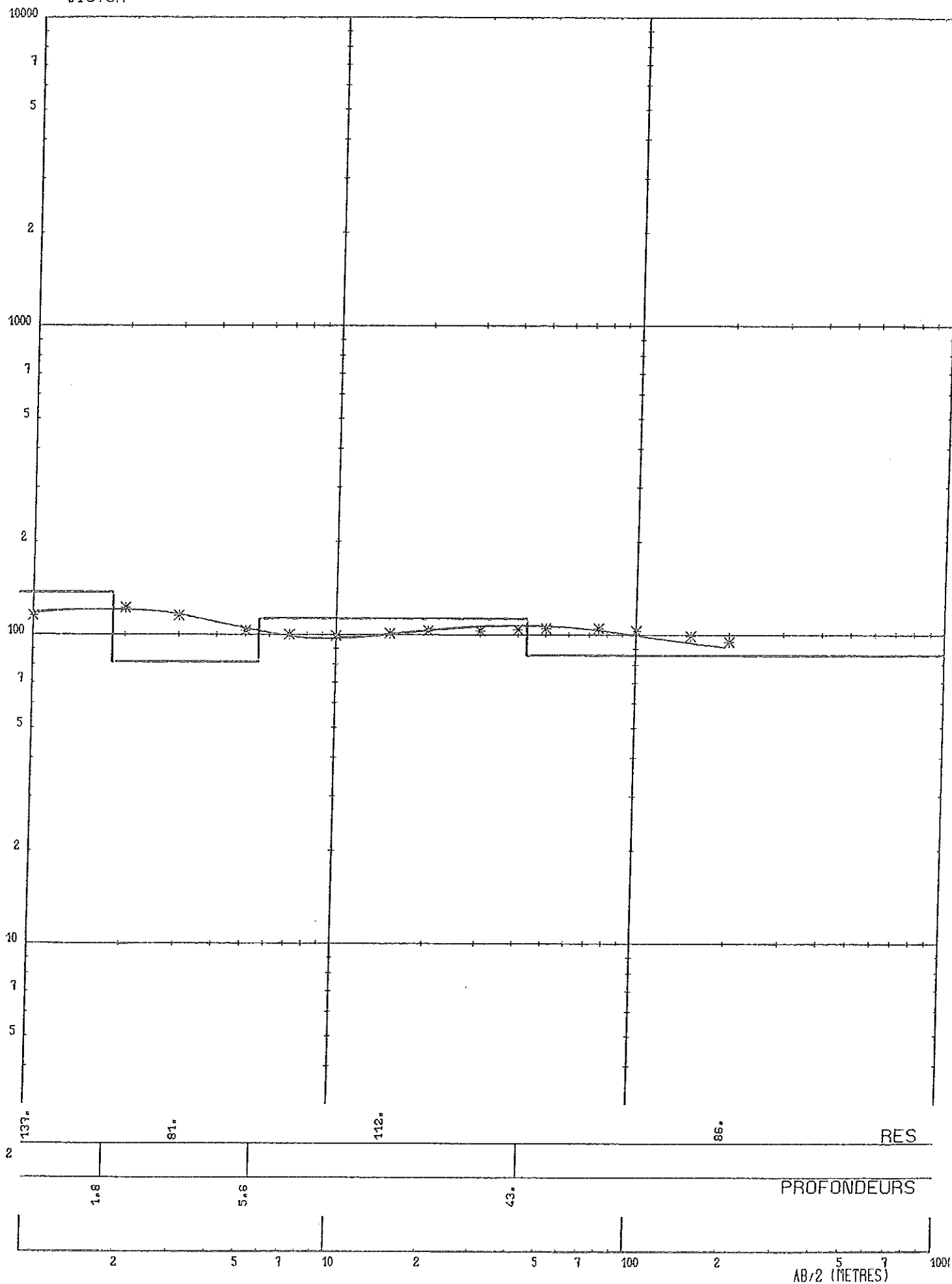
ST LOUP DE BUFF

1



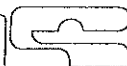
C.P.G.F. HORIZON
GROUPE SIMON

VICTOR



COURSE IDENTIFIER

ST LOUP DE BUFF 2



C.P.G.F. HORIZON
GROUPE SIMON

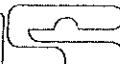
The diagram shows a horizontal profile with two main levels. The upper level is labeled 'RES' at the right end. The lower level is labeled 'PROFONDEURS' at the right end. Between these levels, there are two vertical markers with labels '1.3' and '2.6' below them. Above the upper level, there are two labels '50°' and '89°'. Below the lower level, there is a series of numbers: '2', '5', '7', '10', '2', '5', '7', '100', '2', '5', '7', and '100'. At the bottom right, the text 'AB/2 (METRES)' is written.

MESURES EXPERIMENTALES * * *

COURBE IDENTIFIEE _____

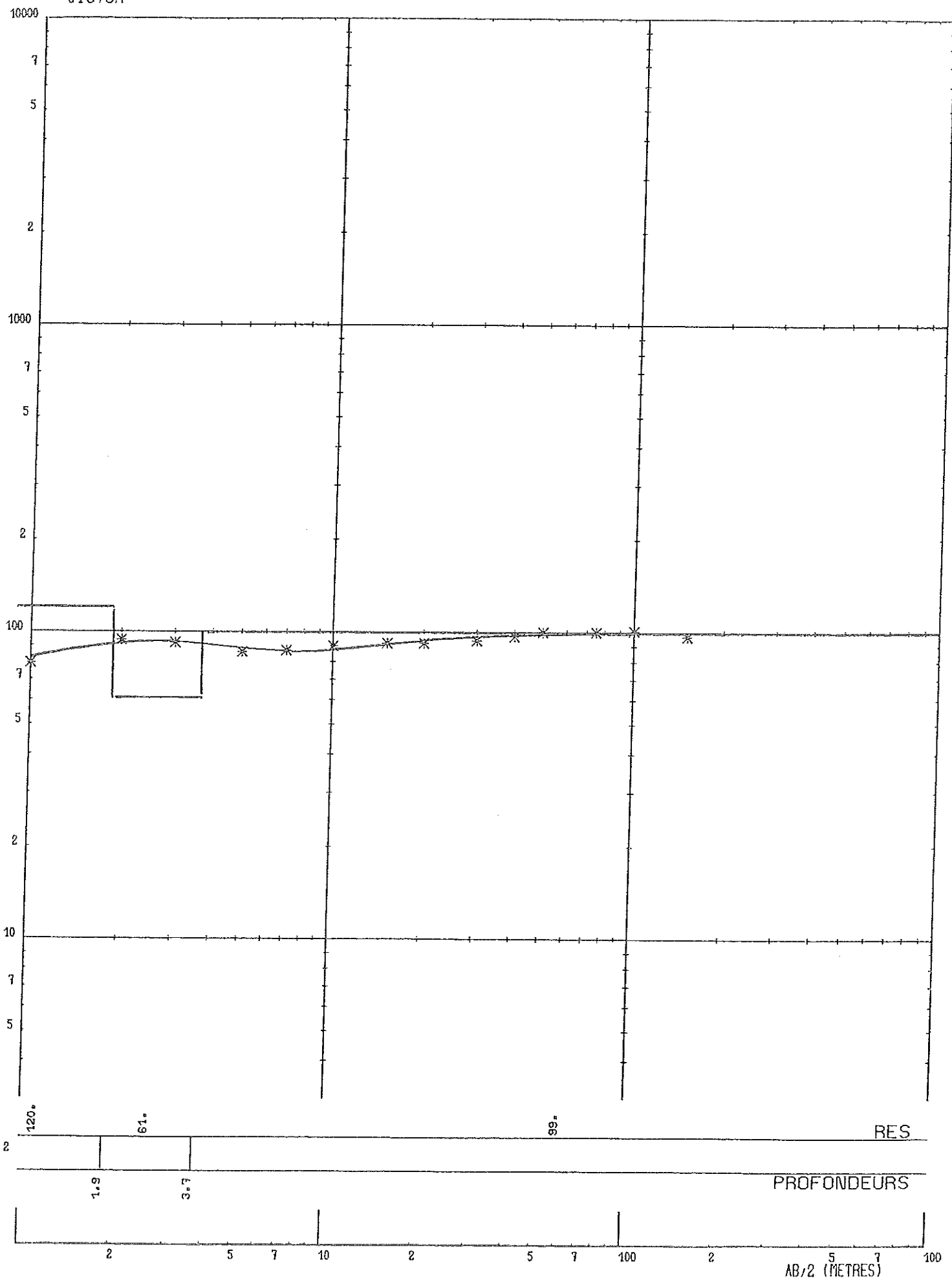
ST LOUP DE BUFF

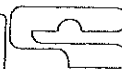
2



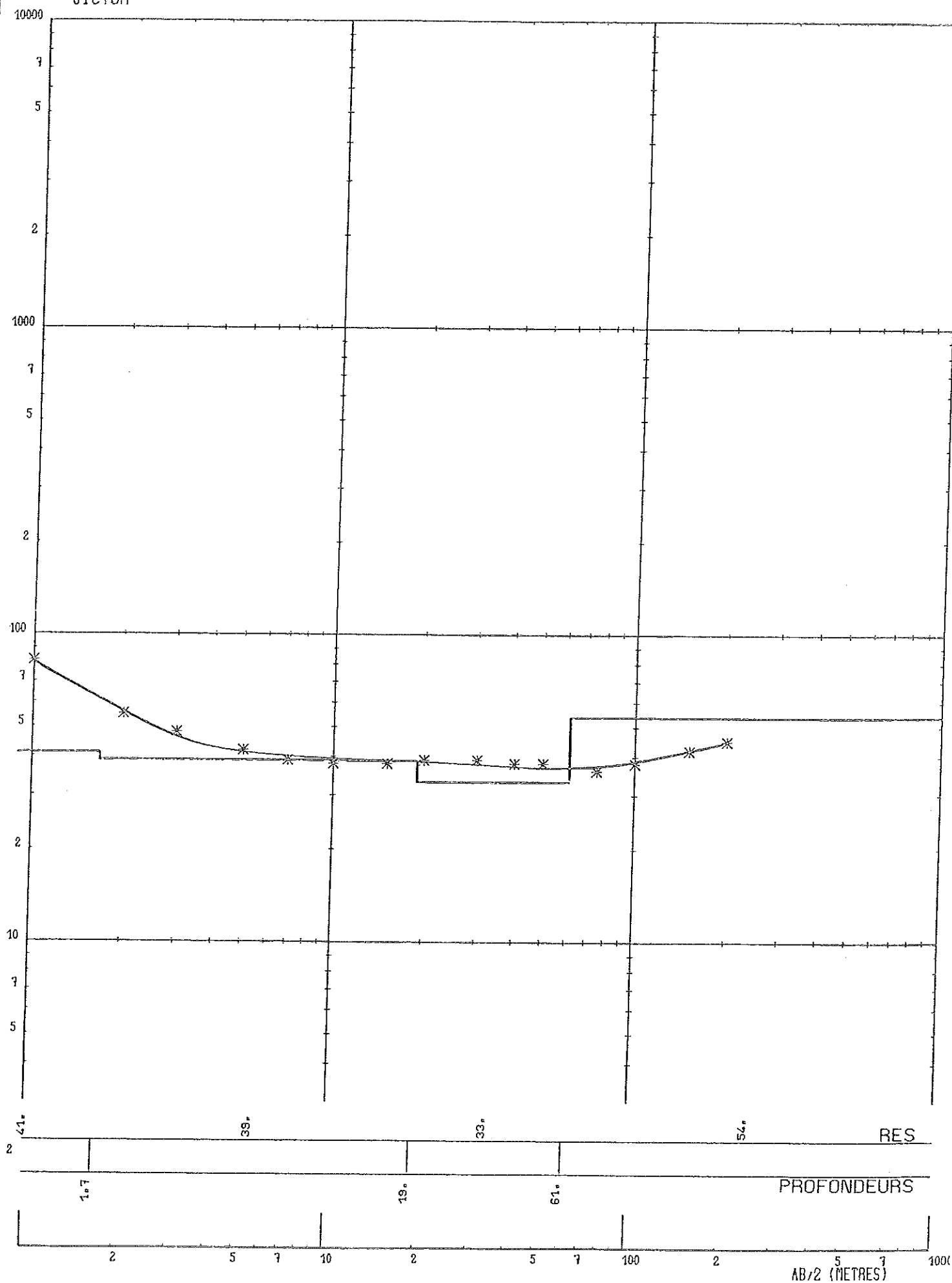
C.P.G.F. HORIZON
GROUPE SIFON

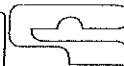
VICTOR





VICTOR





VICTOR

