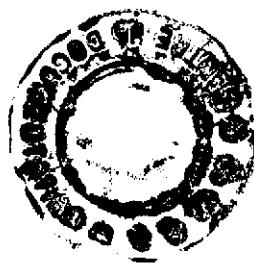


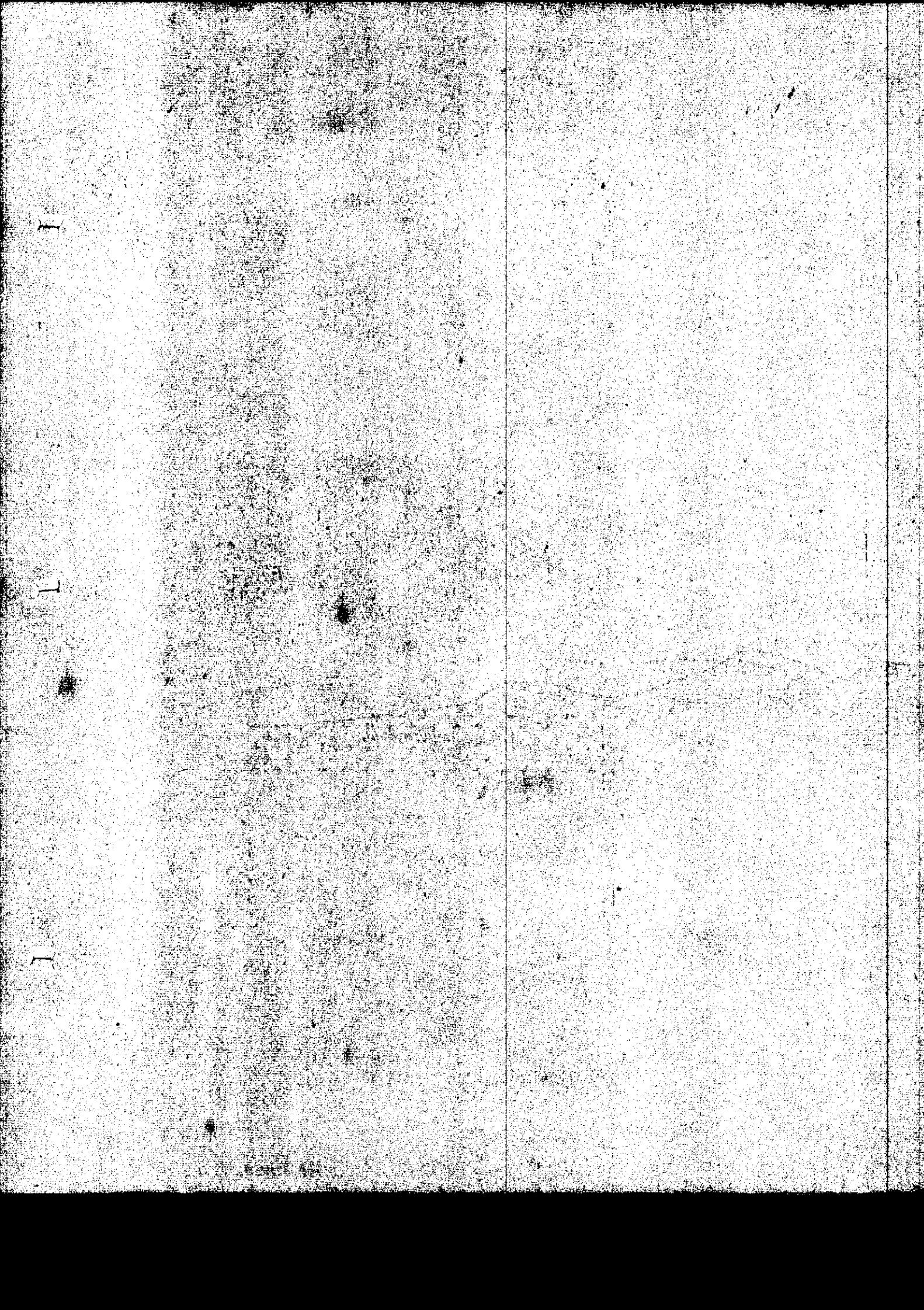
11233 ^{46 - C.T.}
original



11233

PRERECONNAISSANCE ELECTRIQUE
du SYNCLINAL de BOBO-DIOULASSO

23 Septembre - 11 Octobre 1957



CONDITIONS GEOLOGIQUES - PROBLEME POSE

La ville de Bobo-Dioulasso est actuellement alimentée par le captage d'une source artésienne dans la rivière Kou, à une quinzaine de kilomètres à l'Ouest de l'agglomération. L'accroissement des besoins nécessiterait qu'on double la conduite existante, ce qui entraînerait des dépenses fort élevées. On a donc envisagé de rechercher des eaux souterraines beaucoup plus rapprochées de Bobo.

La nappe artésienne existe apparemment sous la ville même, puisqu'en 1938 il s'est produit par hasard lors du fonçage d'un puits privé, dit puits Fofana, un jaillissement spectaculaire qu'on eût beaucoup de peine à colmater. Cependant, un ouvrage récent exécuté à 70 m de l'ancien n'a retrouvé aucune venue de la même abondance. La question ne serait donc pas si simple qu'il peut sembler au premier examen.

Les conditions géologiques sont en gros les suivantes : (voir schéma ci-contre figure 1).

- Sur le socle reposent trois séries gréseuses primaires formant un synclinal dissymétrique. On distingue de bas en haut :

- les grès de base
- les grès de Sotuba
- les grès de Bobo.

il apparaît que les formations relativement conductrices correspondent à la partie inférieure des grès de Sotuba, et à la presque totalité ou à la totalité des grès de base. Le substratum résistant peut comprendre, outre le socle, les niveaux inférieurs des grès de base.

Le S.E. 21, sur un affleurement anticlinal de grès de Sotuba, confirme que la résistivité de ces grès est inférieure à 100 ohm.m, jusque vers 30 - 40 m. Ensuite, le substratum résistant peut comprendre, comme au S.E. 20, une certaine épaisseur de grès de base au toit des granito-gneiss ou d'un pointement de roches vertes. Toutefois, l'existence des grès de base est très discutable.

b) Grès de Bobo. S.E. 11-12 - S.E. 1 (figure 3)

Aux S.E. 11 et 12, on distingue sur le substratum résistant une centaine de mètres à peine de terrains dont la résistivité globale est inférieure à 400 ohm.m et qui comprennent apparemment trois milieux différents :

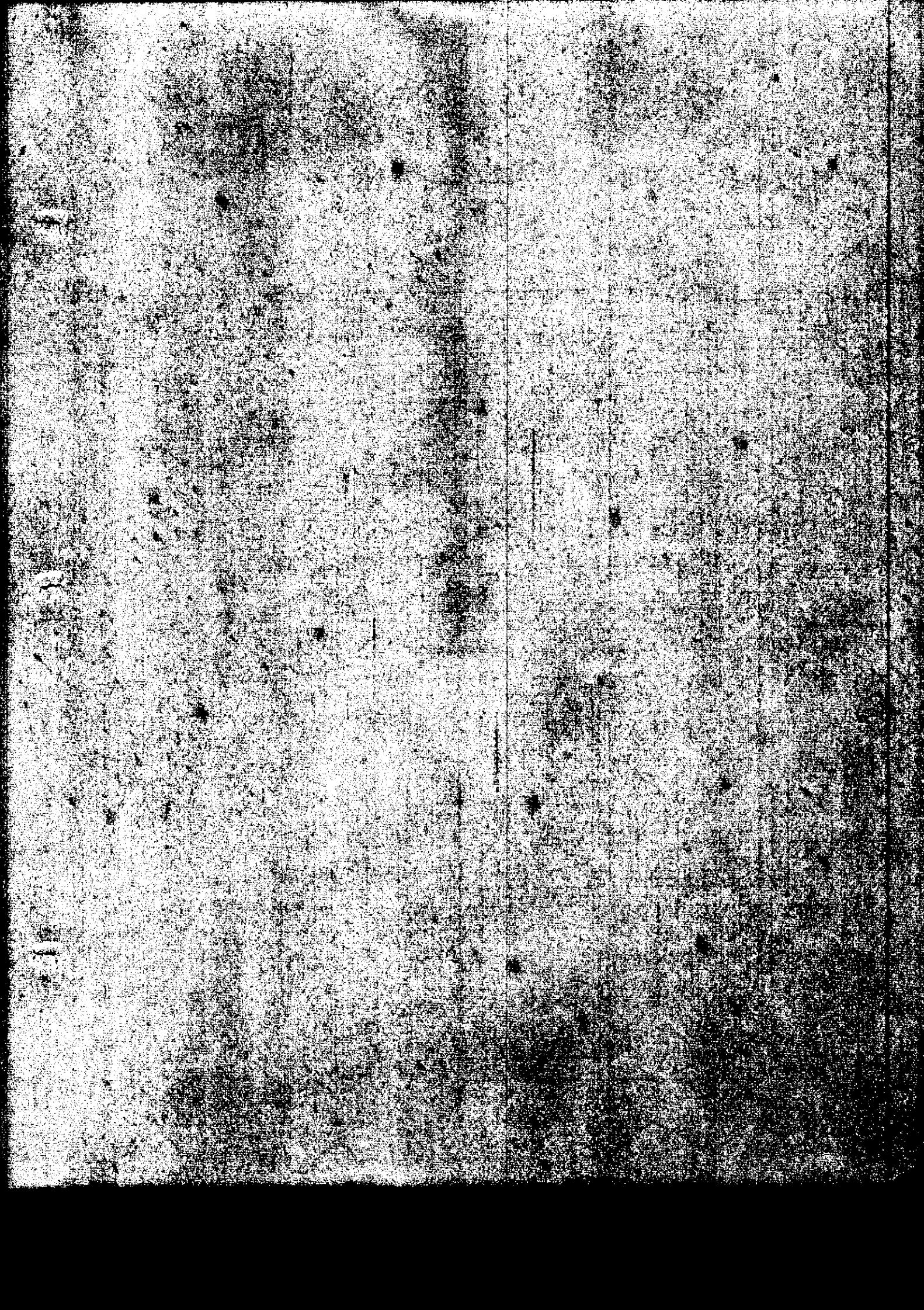
(1) : grès superficiels à moins de 200 ohm.m, altérés ou argileux

(2) : niveaux à plus de 200 ohm.m (400 - 500 ohm.m)

(3) : niveaux conducteurs, bien visibles au S.E. 11, plus minces au S.E. 12. On peut supposer que ces niveaux conducteurs correspondent aux grès de Sotuba, avec ou sans les grès de base.

Il ressort de ces chiffres que la résistivité des grès de Bobo varie dans de larges limites comme on s'y attendait, et que certaines passées peuvent excéder 400 ohm.m. Encore faut-il remarquer que nous sommes ici sur la partie inférieure de ces grès, laquelle, selon G. Palausi, présente quelquefois des récurrences de facies avec les grès de Sotuba, conducteurs. Les valeurs enregistrées ne sont donc pas nécessairement valables pour l'ensemble des grès de Bobo qui pourraient très bien, en d'autres endroits, se montrer beaucoup plus résistants, 1500 ou 2000 ohm.m par exemple.

Nous parlons naturellement de grès sous le niveau statique, car si l'on considère les horizons secs c'est à des dizaines de milliers d'ohm.m que se chiffre leur résistivité. C'est bien pourquoi aucun des S.E. à l'Est du S.E. 12 ne peut nous renseigner sur la résistivité d'ensemble des grès de Bobo, la couverture sèche ne permettant plus de distinguer grand-chose parmi les formations sous-jacentes. En particulier le S.E. 1 (figure 3), effectué sur des affleurements, à une trentaine de mètres au-dessus du niveau statique, ne montre rien d'autre que des résistivités supérieures à 7000 ohm.m, bien que la longueur de ligne d'envoi de courant atteigne 800 m. Pour tous les sondages de ce genre, l'apparition des premiers terrains relativement conducteurs coïncide avec le niveau phréatique.



En résumé, avec le peu d'éléments dont nous disposons, l'étalonnage des séries gréseuses s'établit comme suit :

- Grès de Sotuba et grès de base : généralement moins de 100 ohm.m,
- Grès de Bobo : probablement de 150 à 500 ohm.m, mais l'hypothèse de résistivités beaucoup plus fortes, 1500 à 2000 ohm.m, ne peut être à priori rejetée.

c) Les formations "quaternaires". S.E. 2 (figure 4)

Le S.E. 2 mérite une mention particulière, car c'est le seul qui soit placé près d'un ouvrage où le niveau statique est à faible profondeur, 18 m environ. Il s'agit précisément du nouveau puits Benoto à proximité du puits Fofana.

- Le S.E. 2 serait donc le seul susceptible de nous documenter valablement sur la résistivité du Quaternaire et des grès de Bobo mouillés. Malheureusement, comme on se trouve dans la ville, le diagramme est perturbé par les canalisations enterrées, et on ne peut lui accorder une entière confiance. Nous estimons vraisemblable que son allure en l'absence de tuyaux serait plutôt celle tracée en pointillé sur la figure. S'il en est bien ainsi, on distingue :

- une vingtaine de mètres de niveaux secs à plus de 500 ohm.m,

- 35 m environ de formations relativement conductrices à 150 - 200 ohm.m,
- vers 50 m le substratum résistant.

Ce dernier correspond aux grès de Bobo compacts qui ont été touchés au fond du puits. Quant aux formations sus-jacentes plus conductrices, on sait qu'elles comprennent des grès, des sables, des argiles, et les avis semblent différer sur leur attribution, soit au "Quaternaire", soit à la série de Bobo.

En ce qui concerne la géophysique, il est clair que si lesdites formations doivent être rangées, stratigraphiquement, dans la série de Bobo, nous ne possédons aucun moyen électrique de les séparer avec certitude du Quaternaire. Sans doute la sismique réfraction aurait-elle plus de chances de résoudre ce problème, le Quaternaire proprement dit étant, en principe, moins rapide que les horizons primaires; mais pour le moment, puisque nous ne disposons que de sondages électriques, le seul repère possible est le toit des premières formations résistantes, que celles-ci soient les grès compacts, le socle, ou tout autre horizon. Donc nous ne pourrons voir que l'allure d'ensemble du synclinal, et pas du tout le contact entre un "remplissage Quaternaire" et le toit de la série de Bobo. Ce qui, d'ailleurs, n'a rien de gênant pour le but final de l'étude, à savoir placer un premier forage donnant le maximum de renseignements géologiques. Car de deux choses l'une :

- ou bien l'on prend le Quaternaire sensu stricto, simple facies d'altération. Dans ce cas on imagine mal que sa puissance arrive à dépasser quelques dizaines de mètres, et il est douteux qu'il joue un rôle hydrologique déterminant. Nous ne voyons guère les raisons de s'attacher spécialement et uniquement à ce Quaternaire, dont l'épaisseur n'aurait du reste rien à voir avec la tectonique des grès. C'est dans la charnière du synclinal, et non au point bas d'une éventuelle cuvette quaternaire, que le forage sera le plus instructif.

- ou bien l'on veut entendre, sous le terme de "remplissage", tout l'ensemble des formations relativement conductrices au toit du substratum résistant, formations qui peuvent englober du Quaternaire véritable, des facies argileux de la série de Bobo, plus, peut-être, des schistes ou autres étages plus ou moins anciens que nous ignorons, dont la présence ici n'est pas très probable, mais tout de même nullement exclue.

Dans ce deuxième cas comme dans le premier, il ne peut y avoir, si l'on s'en tient au point de vue purement logique, aucune hésitation pour implanter le forage dans l'axe du synclinal.

ESSAIS D'INTERPRETATIONS STRUCTURALES

1^o - Plaçons-nous d'abord dans l'hypothèse apparemment la plus immédiate. Acceptons de nous fier au S.E. 2 malgré les perturbations

qu'il a pu subir, et attribuons aux grès de Bobo (mouillés) des résistivités inférieures ou égales à 500 ohm.m.

Dans cette hypothèse, examinons la succession des S.E. 2, 3, 7, 4, 5.

Du S.E. 2 au S.E. 3, le terrain conducteur à 150 - 200 ohm.m (Quaternaire ?) s'amincit manifestement, et il a presque disparu au S.E. 3, où on ne le distingue plus guère entre les niveaux secs résistants et le substratum également résistant. Ce dernier, dépassant 1500 ohm.m, ne peut être les grès de Bobo, supposés à moins de 500 ohm.m, mais il peut être le socle métamorphique ou un pointement de roches vertes. De toute façon, sa profondeur au S.E. 3 semble inférieure à 150 m.

Au S.E. 7 réapparaît un ensemble relativement conducteur entre les niveaux secs et le substratum à plus de 1500 ohm.m. Cet ensemble s'épaissit rapidement aux S.E. 4, puis 5. En ces points, on peut évaluer sa résistivité moyenne à moins de 500 ohm.m, donc rien ne s'oppose à ce qu'il englobe le "Quaternaire" à 150 - 200 ohm.m, les grès de Bobo à 200 - 500 ohm.m, les grès de Sotuba et les grès de base à moins de 100 ohm.m, en somme toutes les séries sédimentaires.

En prenant - fort arbitrairement - une résistivité moyenne de 350 ohm.m pour toutes ces séries, on place le socle (ou les dolérites) vers 150 m au S.E. 7, vers 200 m au S.E. 4, et à plus de 250 m au S.E. 5.

Aux S.E. 6, 8, 9, 19, 17, 16, 15, on ne peut rien dire quant à la profondeur du substratum résistant, à cause de la couverture sèche et des trop faibles longueurs de lignes. Par contre, aux S.E. 10, 18 et 14 il est fort probable (en conservant toujours le chiffre de 350 ohm.m pour la résistivité globale des sédiments) que le socle ne saurait se trouver à moins de 400 m ou 500 m, et peut-être beaucoup plus.

On obtient ainsi la coupe n° I (planche 2 hors texte). L'approfondissement très rapide du S.E. 13 au S.E. 14 laisse présumer que le synclinal serait très fortement dissymétrique, la charnière se situant, semble-t-il, sous les S.E. 15, 16, 17, malheureusement beaucoup trop courts pour apporter confirmation.

Cette coupe est-elle acceptable ? Pour notre part, nous n'y voyons rien d'inadmissible. Néanmoins, on ne s'attendait pas à trouver un mouvement anticlinal sous le S.E. 3, surtout avec une aussi faible profondeur du socle ou des dolérites. Or, l'existence de cet anticlinal ne tient qu'à deux postulats dont le bien-fondé n'est pas très sûrement établi : d'abord que le S.E. 2 est utilisable, ensuite que la résistivité des grès de Bobo (ou autres séries primaires) ne dépasse pas 500 ohm.m. On ne peut se dispenser de faire les hypothèses inverses.

2^o - Que devient donc la coupe, si l'on fait abstraction totale du S.E. 2, et si l'on admet qu'aux S.E. 3, 4, 7 le substratum

résistant à plus de 1500 ohm.m n'est ni le socle, ni les roches intrusives ?

Dans ce cas, le synclinal peut être beaucoup plus profond, et il peut s'y trouver toutes sortes de formations résistantes (par exemple des dolomies comme celles du Gondo ?) intercalées entre les différents étages gréseux, ou situées au toit des grès de Bobo. Quant à la couverture conductrice, elle ne comprend plus maintenant les grès de Bobo compacts, supposés à 1500 - 2000 ohm.m : il paraît donc assez légitime de lui attribuer une résistivité globale moins forte que dans l'hypothèse précédente. Ce qui conduit évidemment à des profondeurs moindres pour le substratum résistant. En prenant, pour fixer les idées, une résistivité moyenne de 100 - 150 ohm.m on donnerait pour la profondeur de ce substratum 60 m - 80 m - 100 m aux S.E. 3, 7, 4, et un minimum de 200 m au S.E. 10, de 300 m aux S.E. 14 et 18. On obtient ainsi la coupe n° II, la position de l'axe du synclinal n'est pas sensiblement modifiée.

3° - De toute façon, il faut insister expressément sur l'arbitraire qui préside au choix de la résistivité moyenne des formations dites conductrices. En adoptant 100 - 150 ohm.m, nous restons dans le domaine du vraisemblable, c'est tout ce que nous pouvons espérer. Mais il suffirait que la base du Quaternaire soit par exemple à 10 ohm.m pour que ces niveaux très conducteurs, malgré leur épaisseur faible, l'emportent sur tout le reste. Dans ce cas, les profondeurs

du substratum résistant aux S.E. 14 et 18 pourraient se réduire à une centaine de mètres à peine, et on se rapprocherait par conséquent du schéma initial reproduit au début du rapport. Avec cette remarque cependant qu'on est toujours obligé d'admettre au S.E. 3, soit un mouvement anticinal ou un pointement doléritique, soit des séries primaires à plus de 1500 ohm.m qui ne seraient pas forcément les grès de Bobo.

CONCLUSIONS - IMPLANTATION DU SONDAGE

Il est certain qu'il manque beaucoup d'éléments pour choisir entre les interprétations qui viennent d'être exposées. La préreconnaissance du synclinal, pour aboutir à des résultats décisifs, aurait nécessité un temps plus long, des longueurs de lignes plus grandes, et au moins quelques essais de sismique réfraction, toutes conditions qu'il était impossible de remplir sans retarder outre mesure les études prévues au Dahomey. Ceci était bien compris au départ, et il reste entendu que la question sera reprise ultérieurement, avec des délais et des moyens suffisants, après l'achèvement du sondage profond qu'on envisage avant tout autre travail pour définir les séries et leur comportement hydrologique.

Dans l'état actuel des choses, il est normal que notre ébauche d'étude à Bobo-Dioulasso ne résolve pas tous les problèmes, néanmoins nous pensons qu'elle a été utile, pour deux raisons :

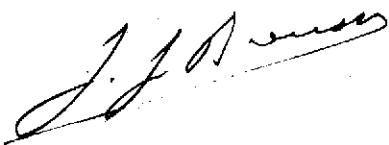
Premièrement, elle confirme, à défaut de certitude, une possibilité : le synclinal peut être plus profond que prévu, il peut donc s'y trouver d'autres formations que le Quaternaire et les trois étages gréseux tels qu'ils sont connus aux affleurements.

Deuxièmement, quelle que soit l'hypothèse adoptée, quelle que soit la nature du remplissage conducteur et du substratum résistant, il faut admettre pour celui-ci un approfondissement très

rapide du S.E. 13 au S.E. 14, ce qui situerait probablement l'axe du synclinal dans les environs du S.E. 16.

Malheureusement, les S.E. 15 - 16 - 17, trop courts, ne montrent que des terrains résistants, et ne garantissent donc pas l'absence de pointement doléritique dans ce secteur. Si faible que soit le risque, il vaut mieux ne pas le courir, et nous préfèrerions qu'on place le premier ouvrage au S.E. 18, où l'on voit nettement une épaisseur notable de formations conductrices. Le S.E. 18 a d'ailleurs l'avantage d'être plus proche du Château d'eau.

Paris, le 8 Janvier 1958

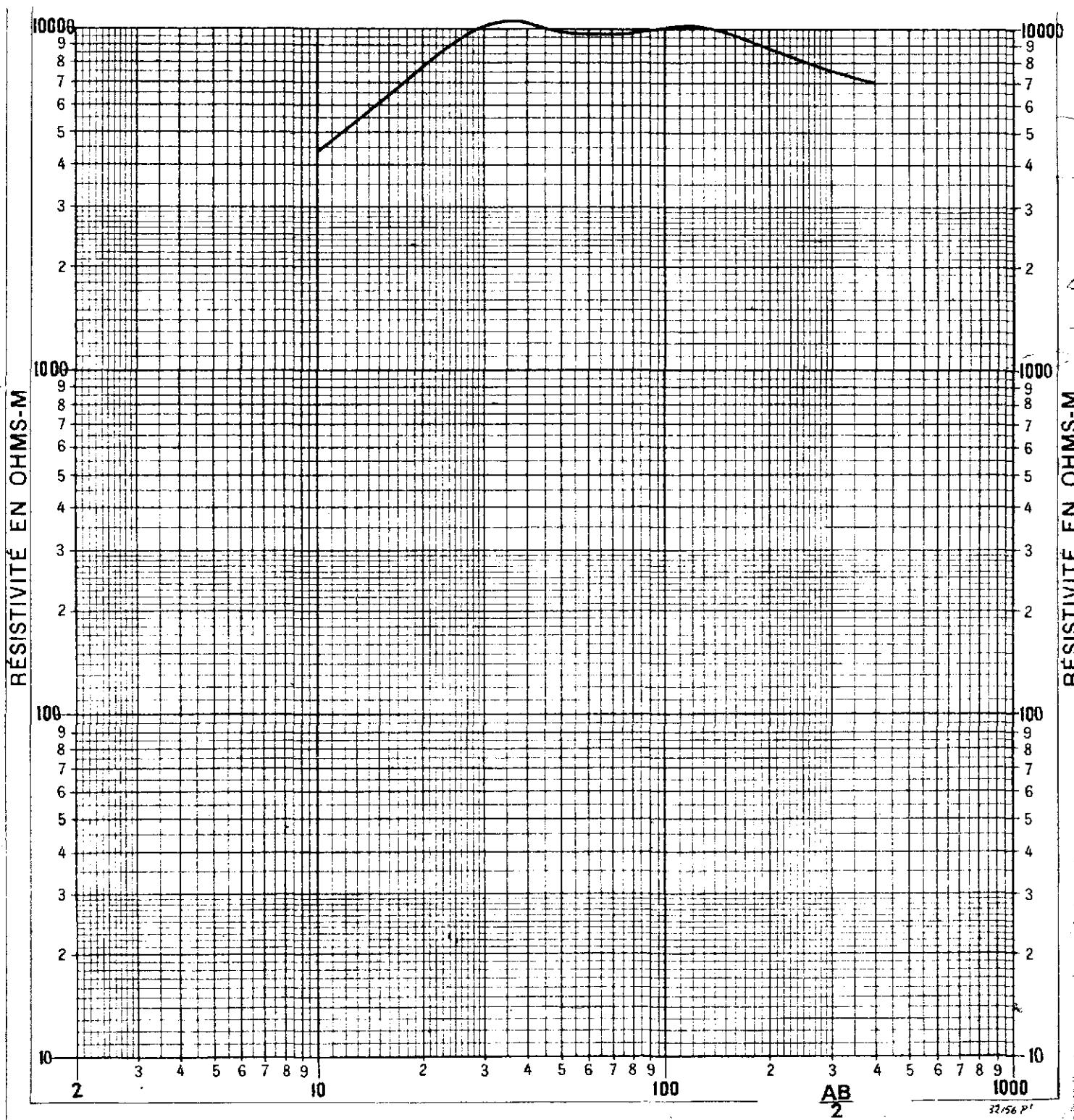


GH/MB

SONDAGES ELECTRIQUES

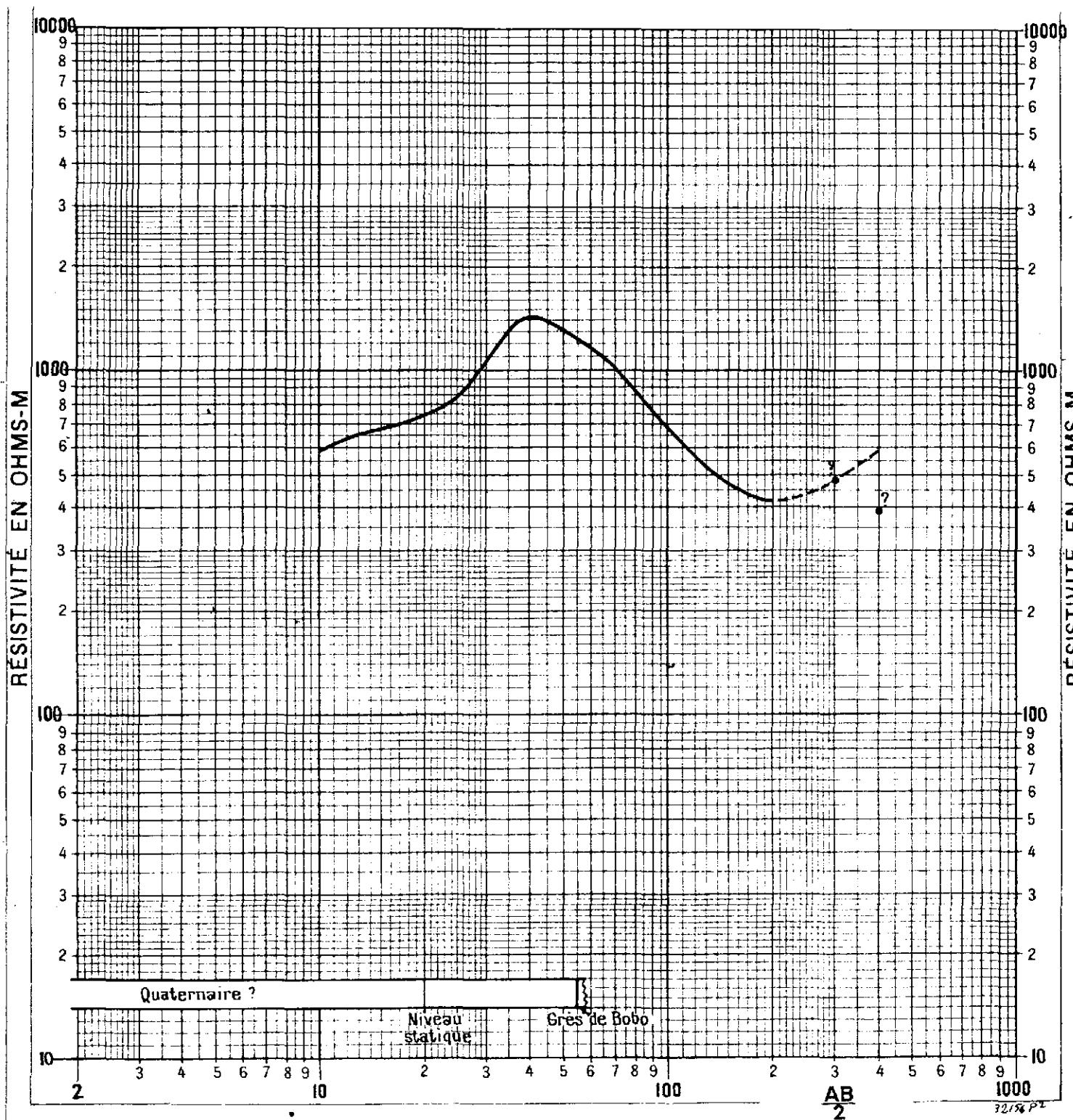
BOBO DIOULASSO

S.E.1



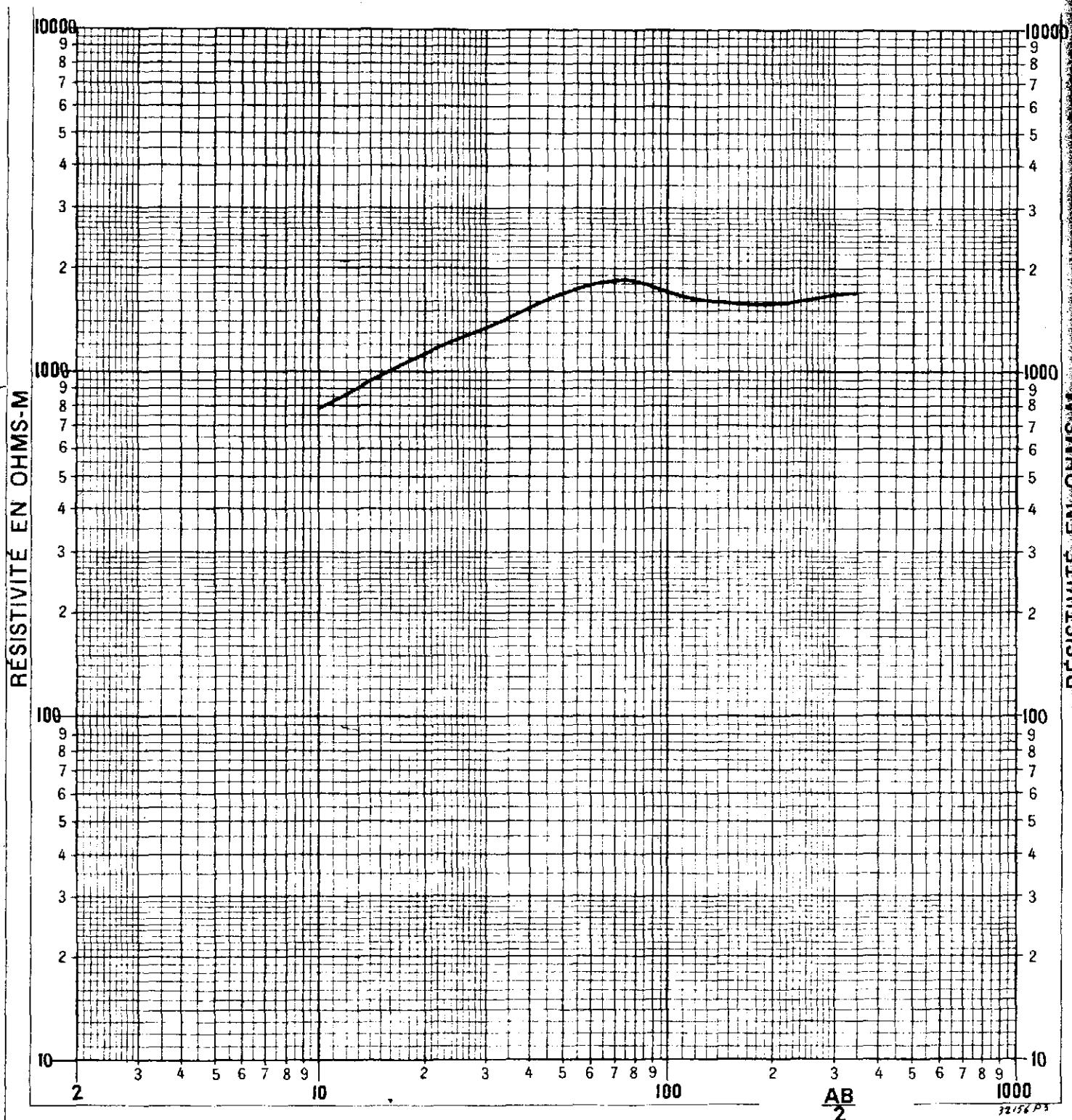
BOBO DIOULASSO

S.E. 2



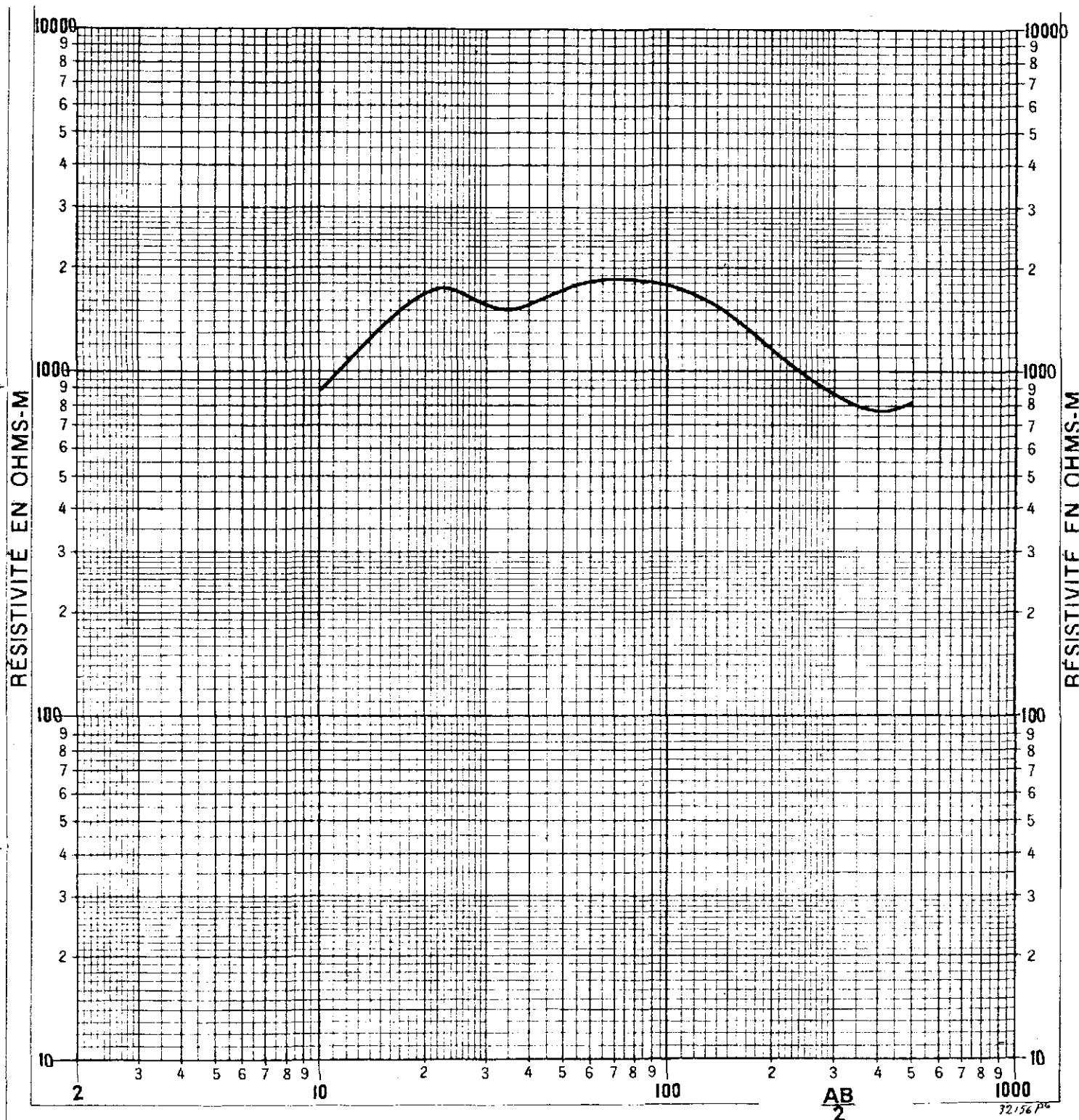
BOBO DIOULASSO

S.E. 3



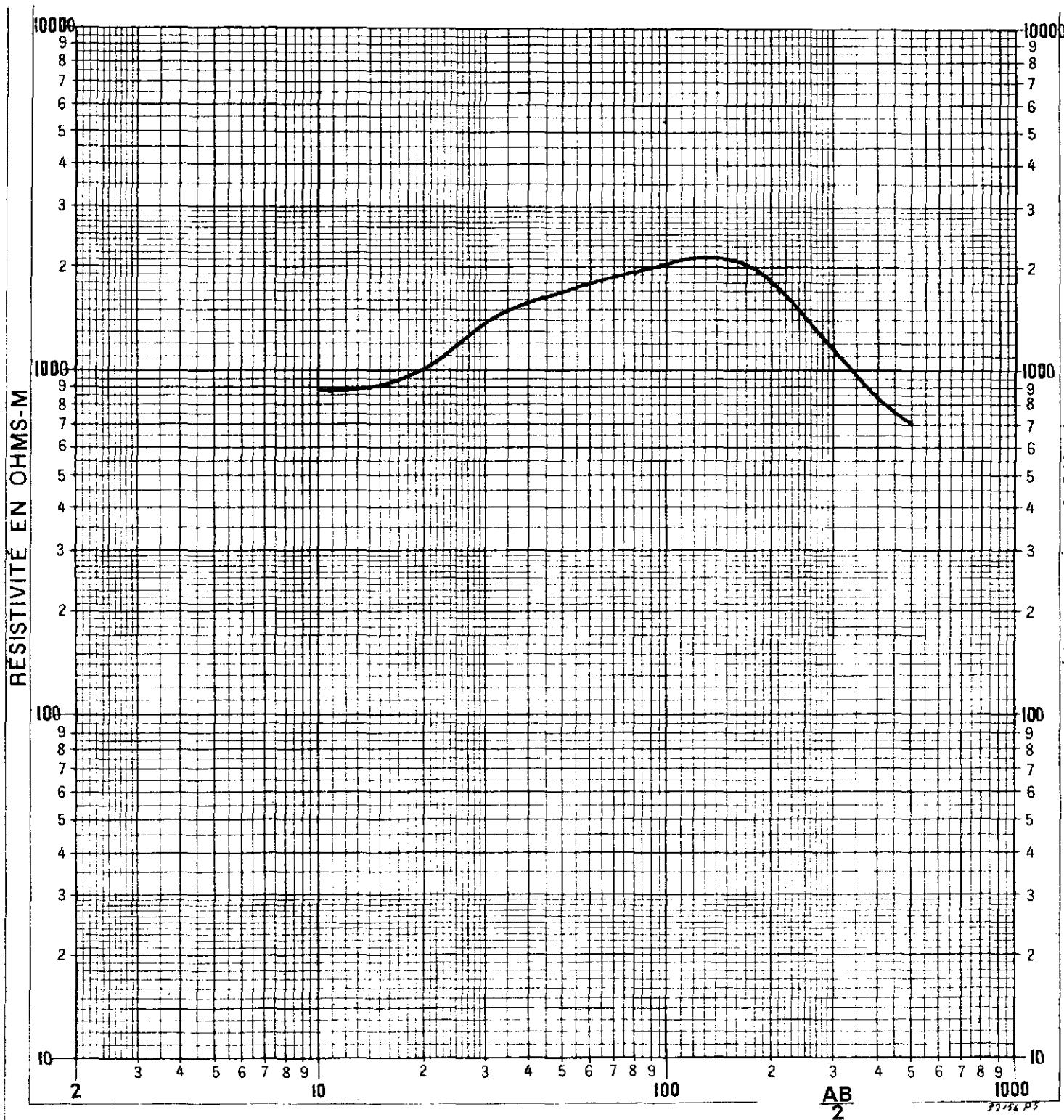
BOBO DIOULASSO

S.E. 4



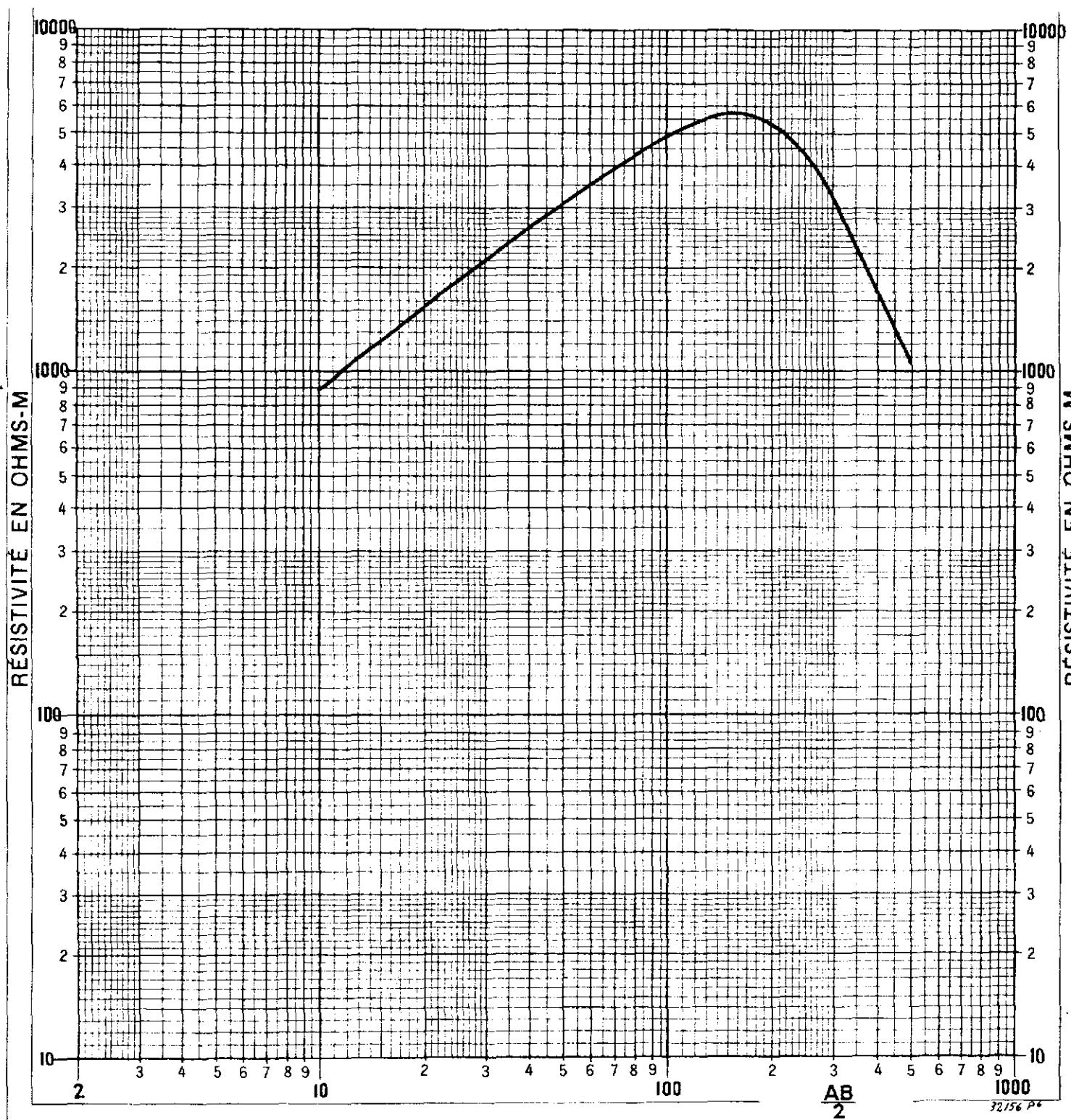
BOBO DIOULASSO

S.E. 5



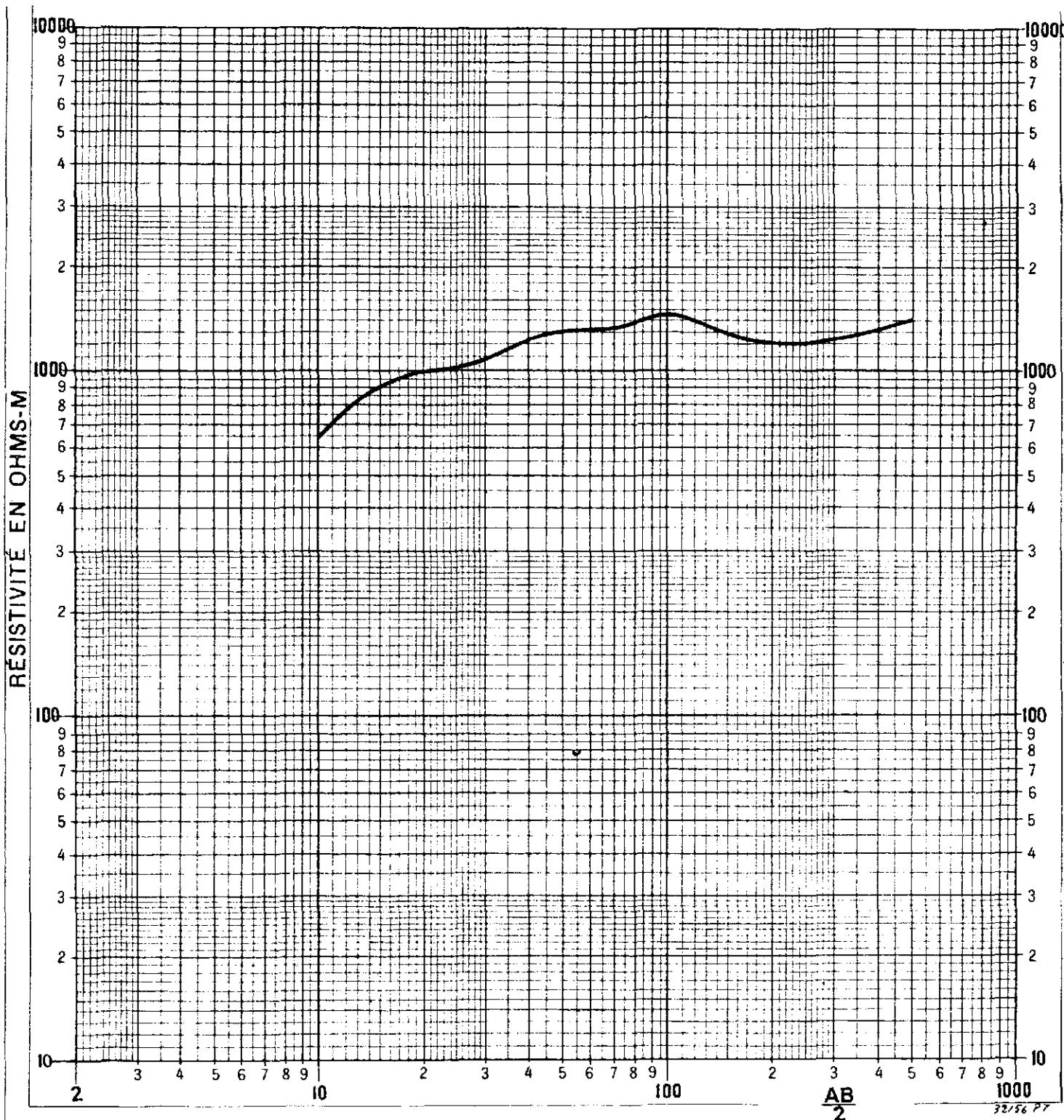
BOBO DIOULASSO

S.E. 6



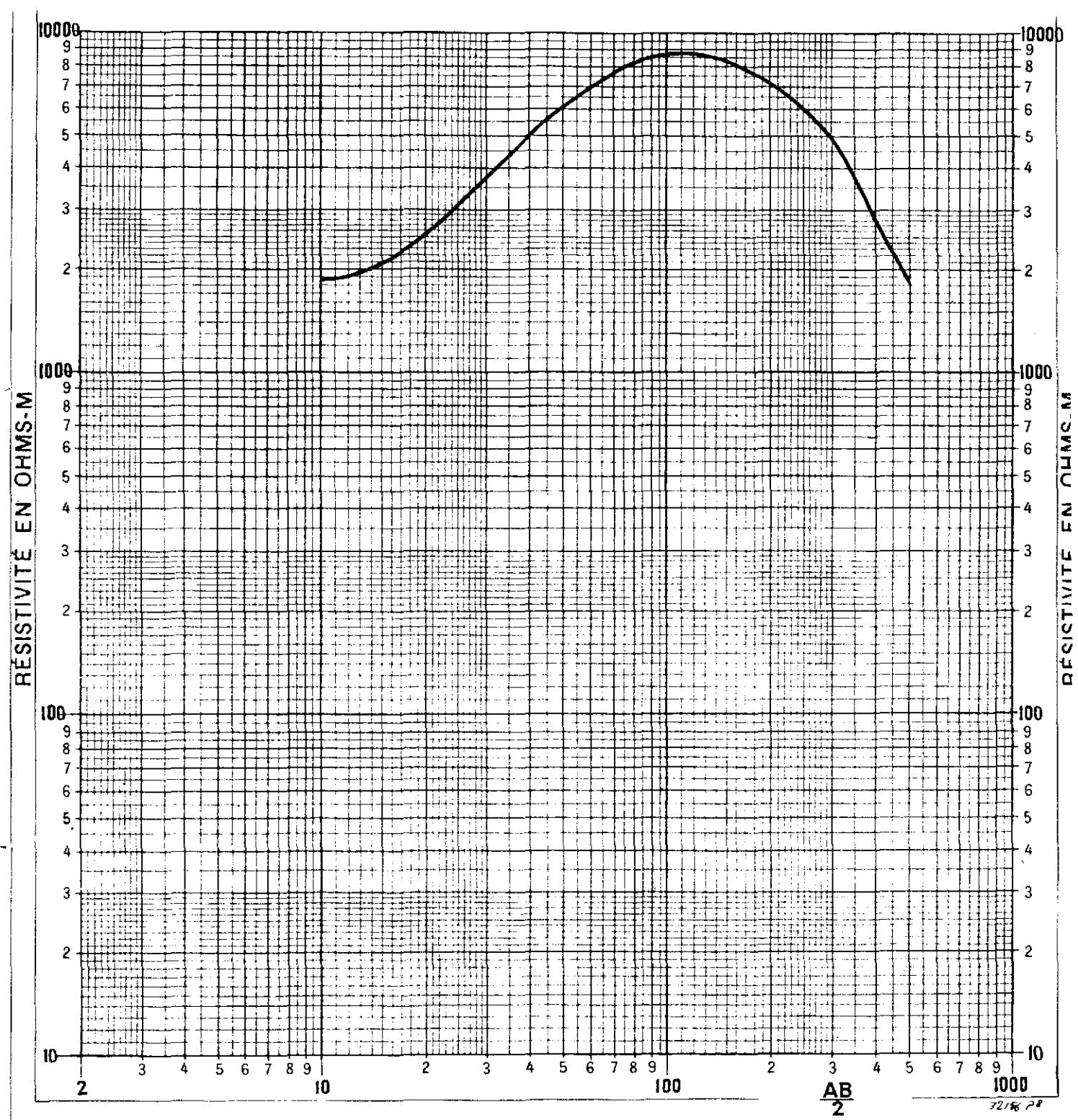
BOBO DIOULASSO

S.E. 7



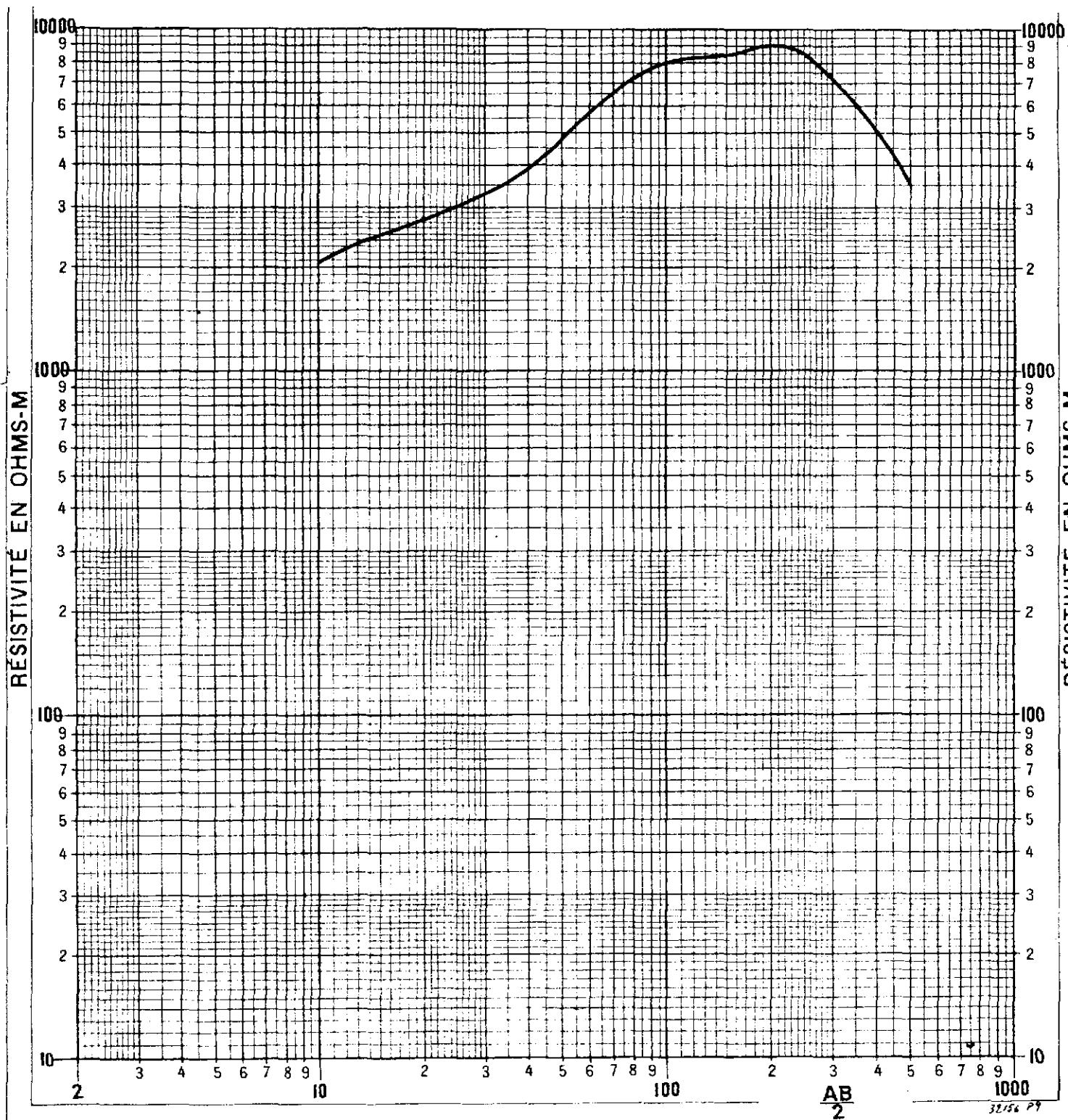
BOBO DIOULASSO

S.E. 8



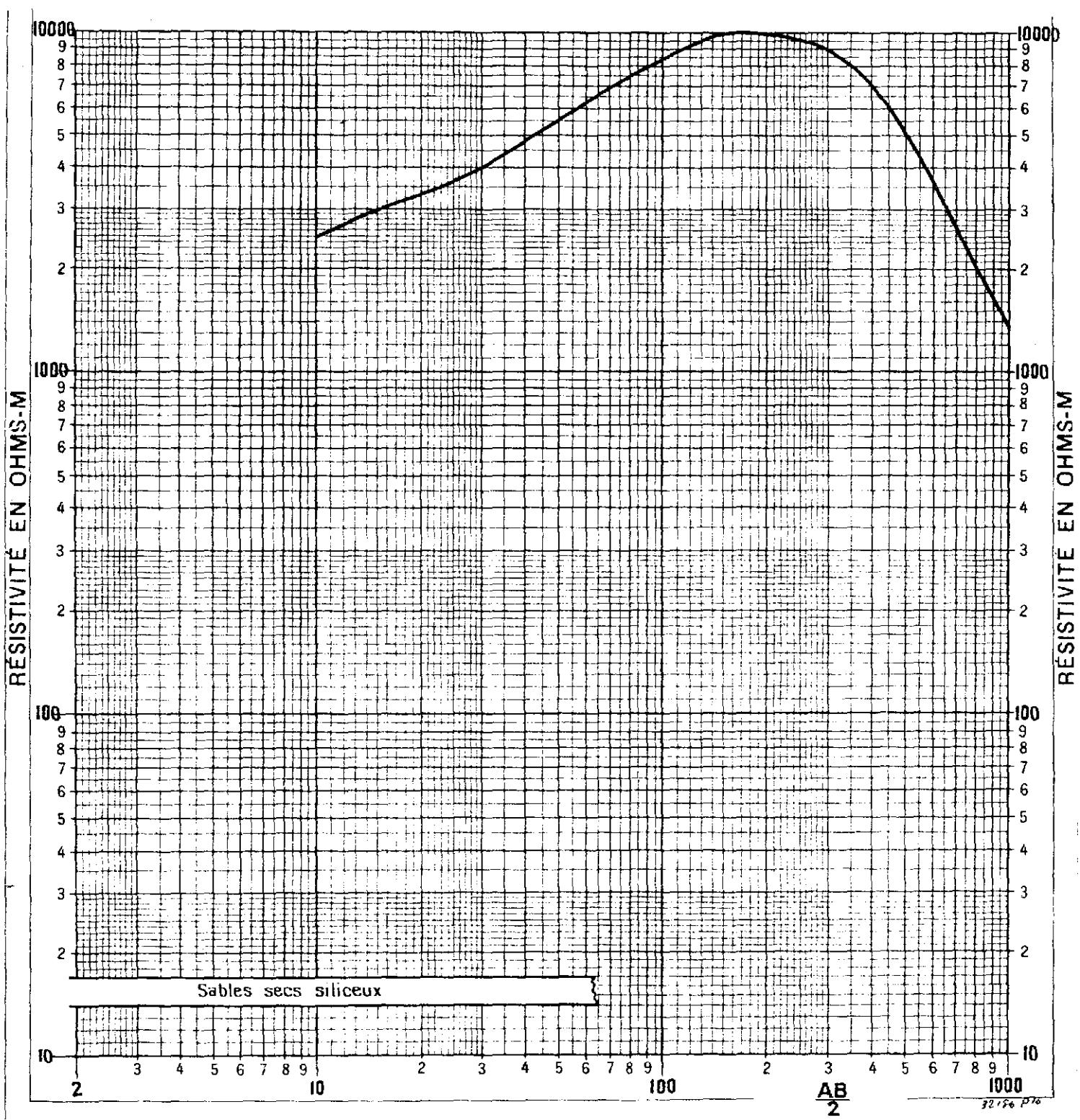
BOBO DIOULASSO

S.E. 9



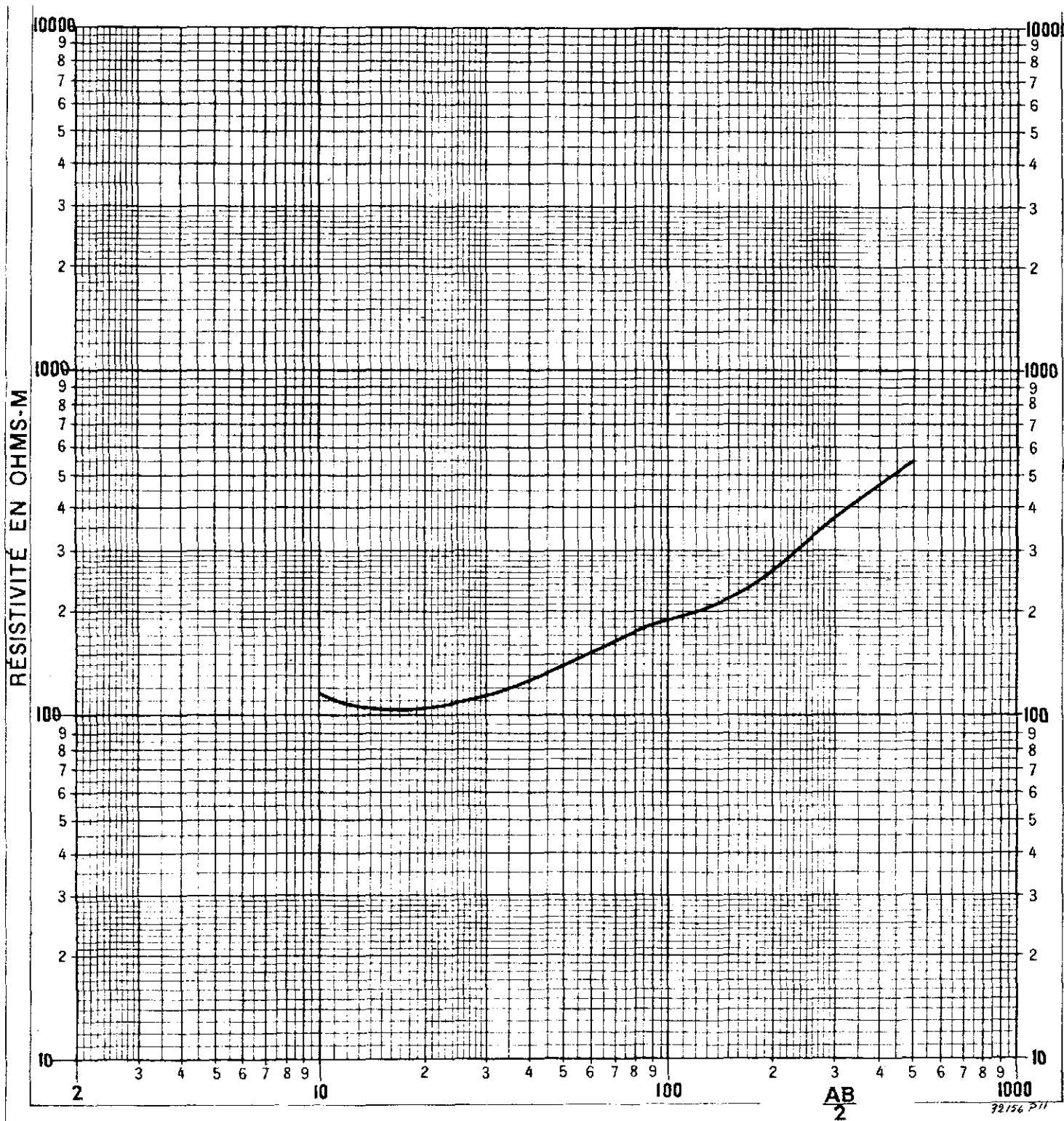
BOBO DIOULASSO

S.E. 10



BOBO DIOULASSO

S.E. 11



BOBO DIOULASSO

S.E. 12

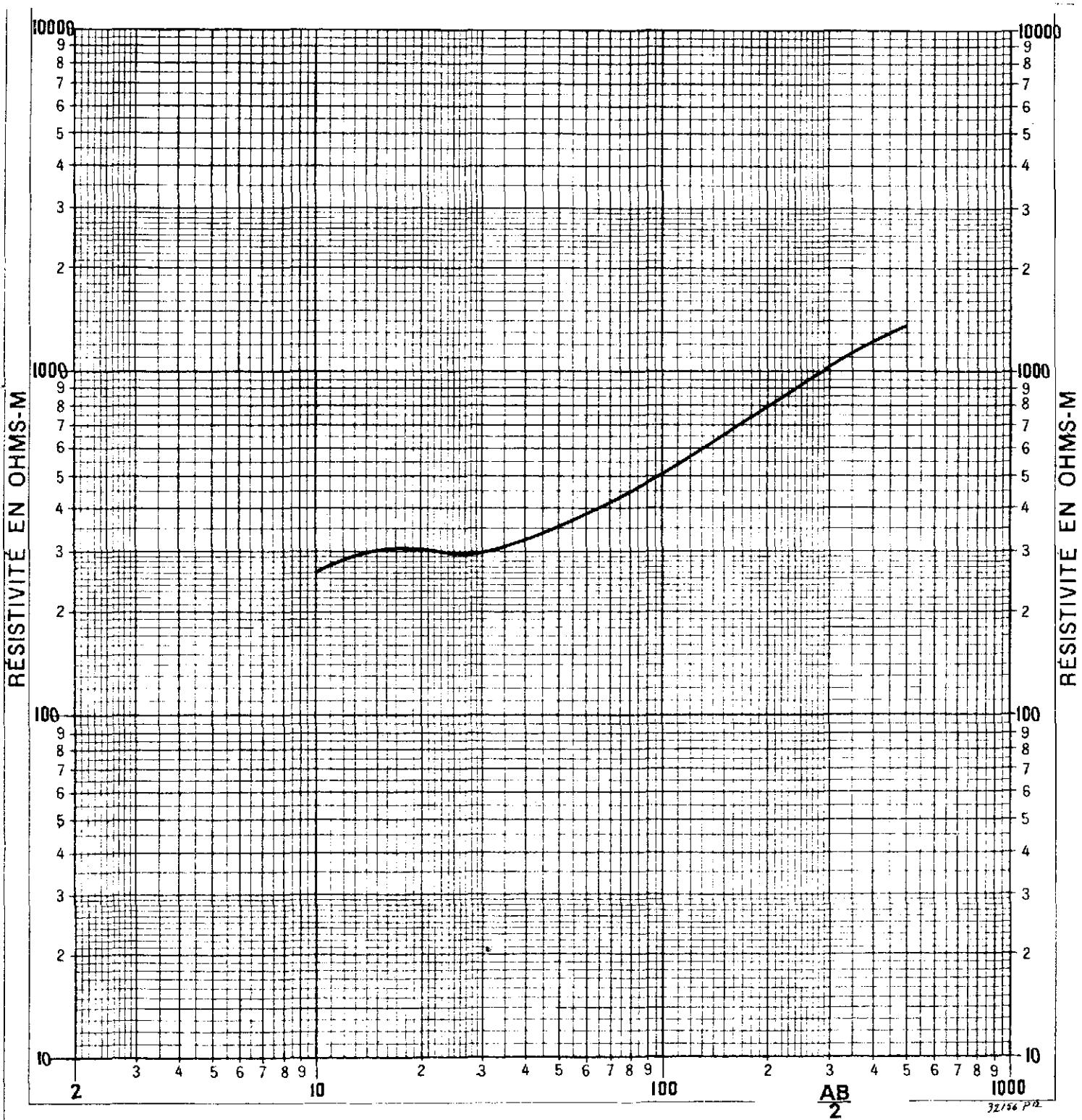
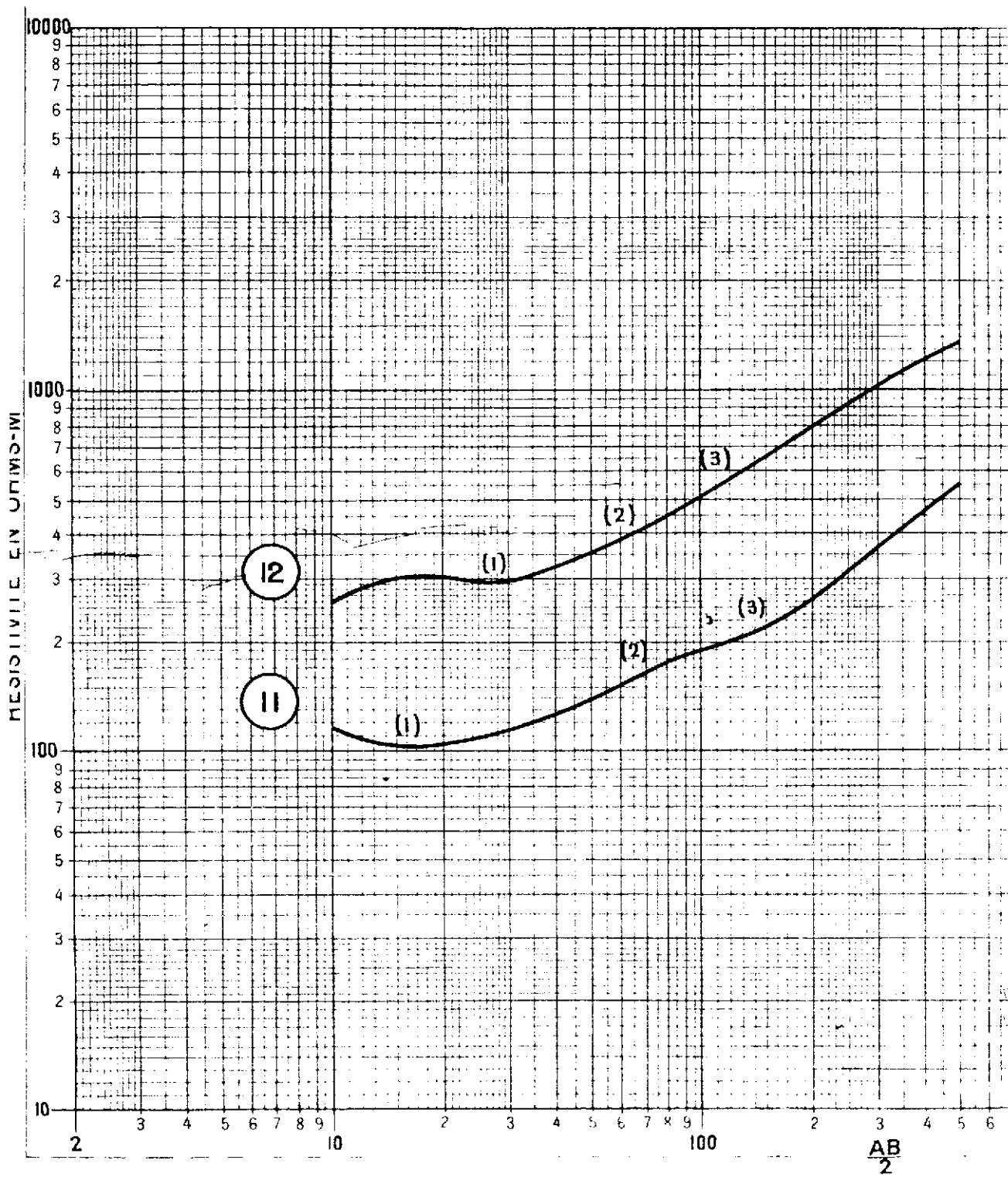


FIG. 3

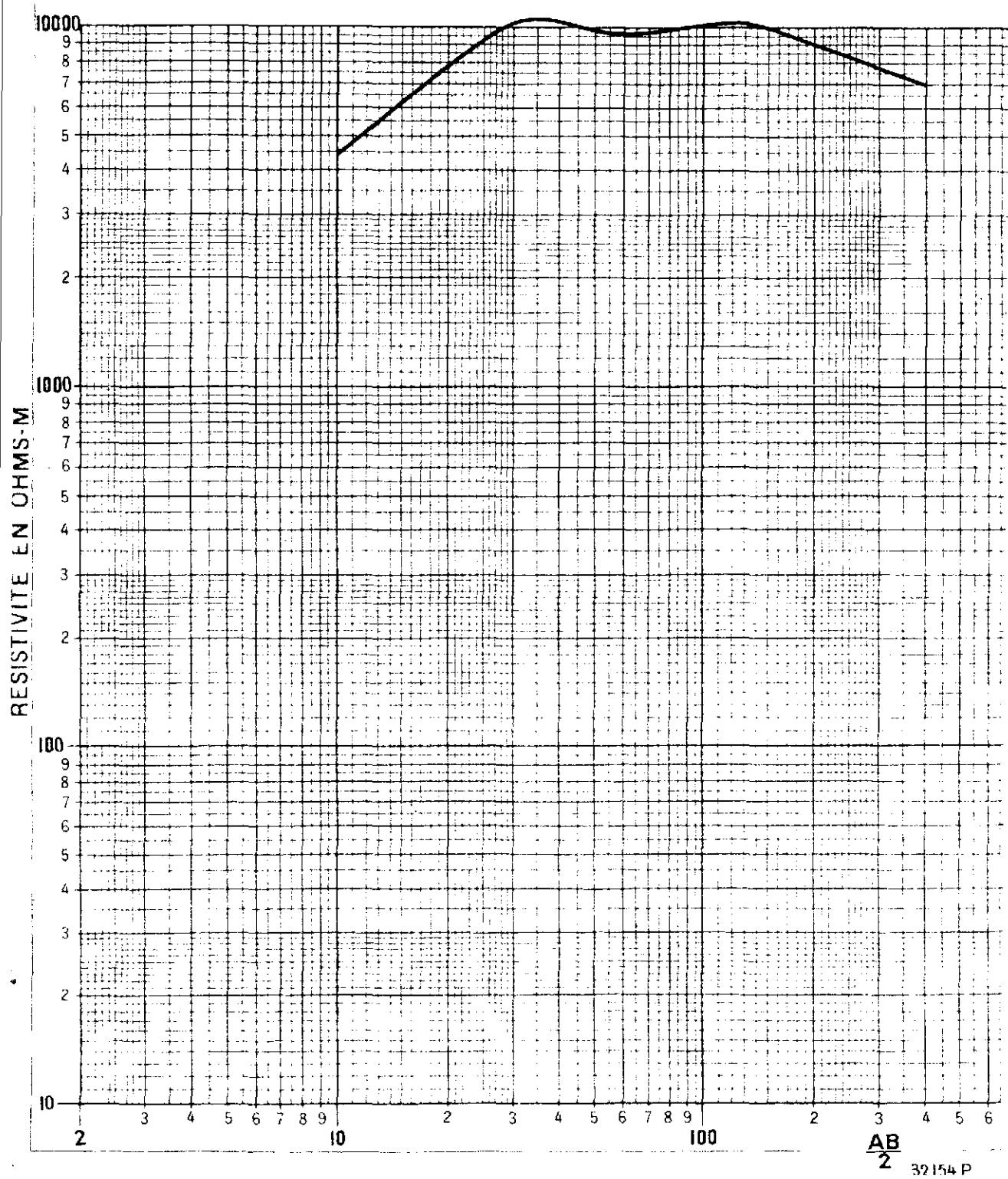
BOBO-DIOULASSO

S.E. 11 – S.E. 12

(sur grès de Bobo)

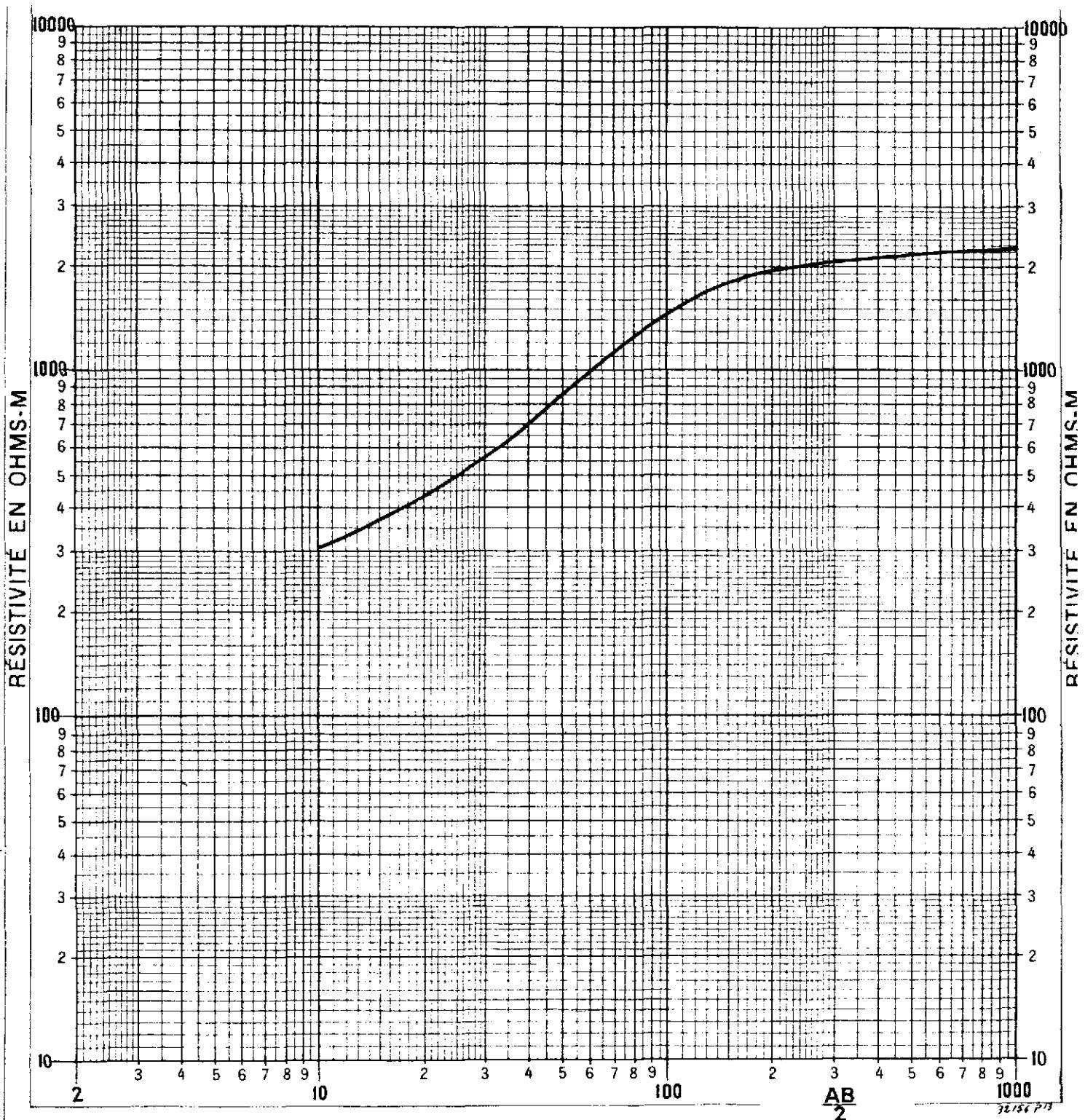


S.E. 1
(sur grès de Bobo)



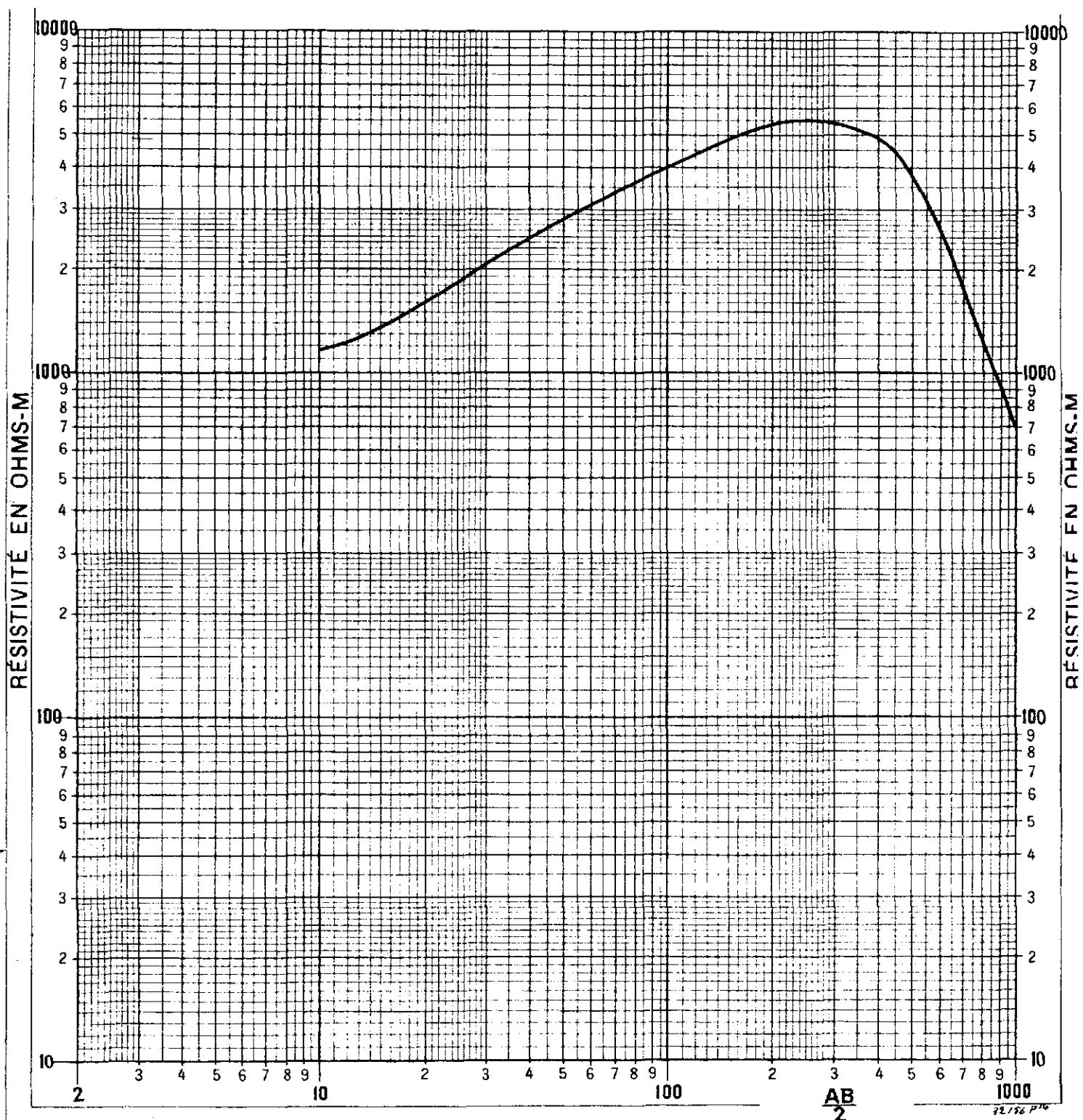
BOBO DIOULASSO

S.E. 13



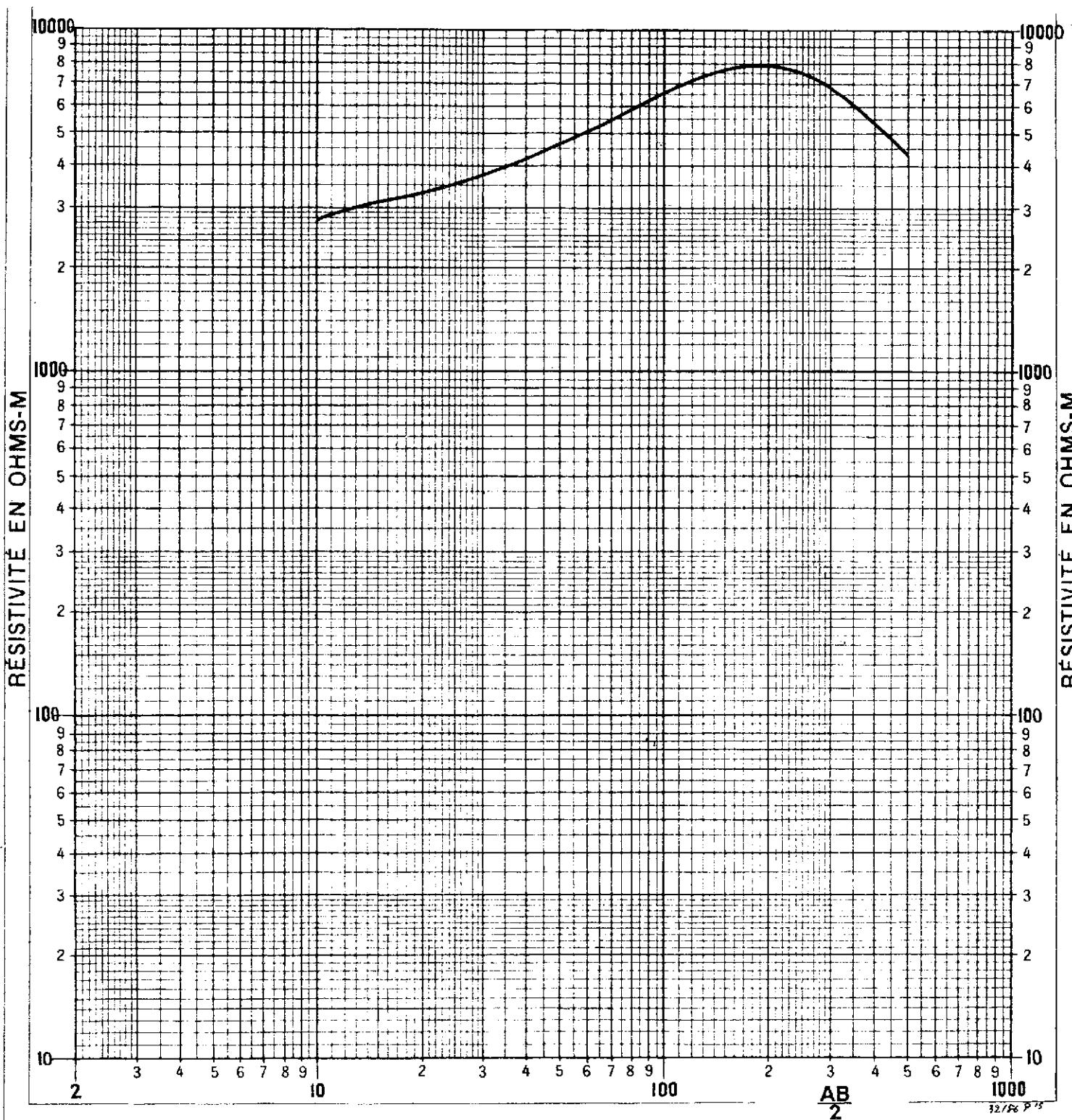
BOBO DIOULASSO

S.E. 14



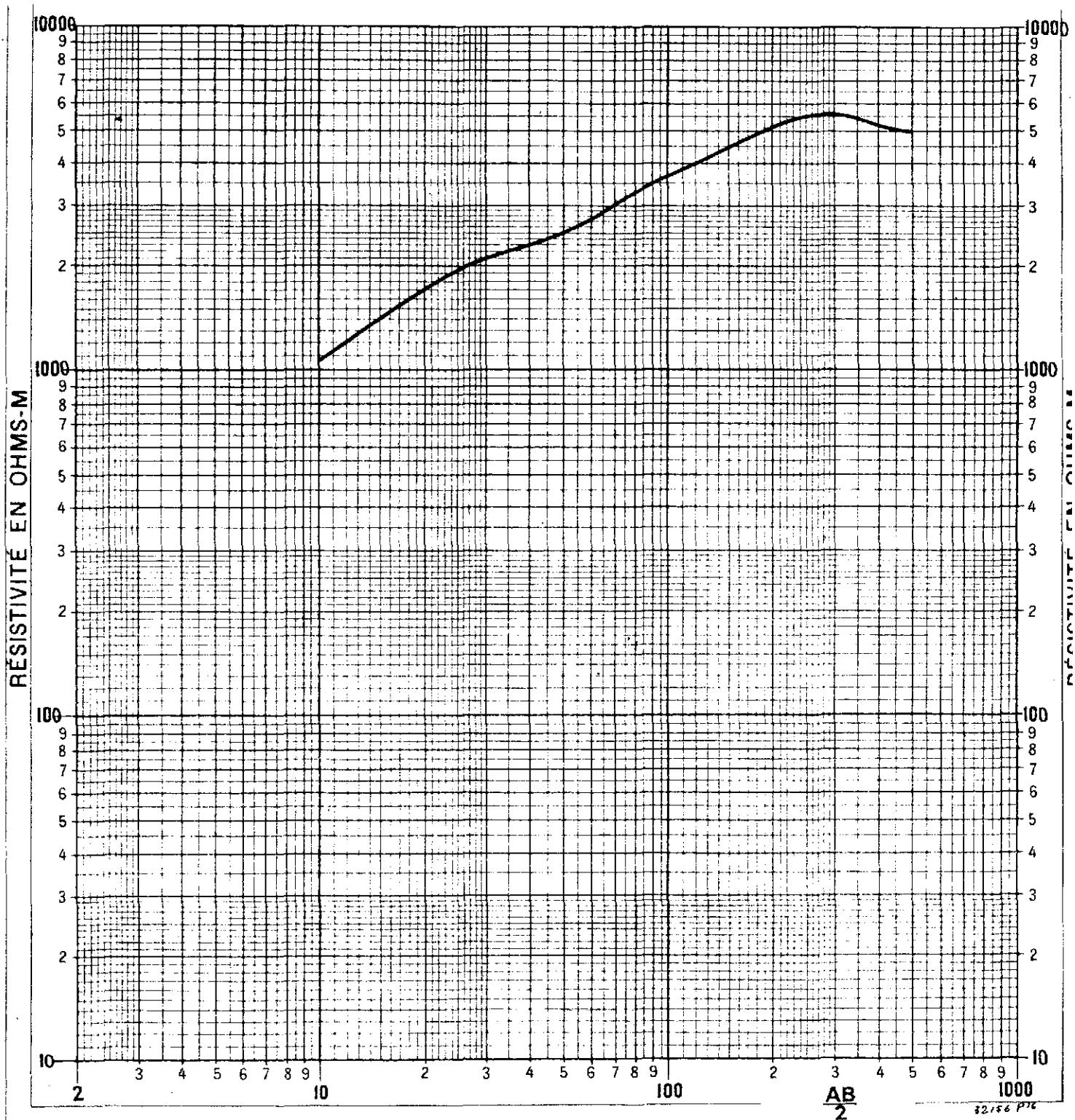
BOBO DIOULASSO

S.E. 15



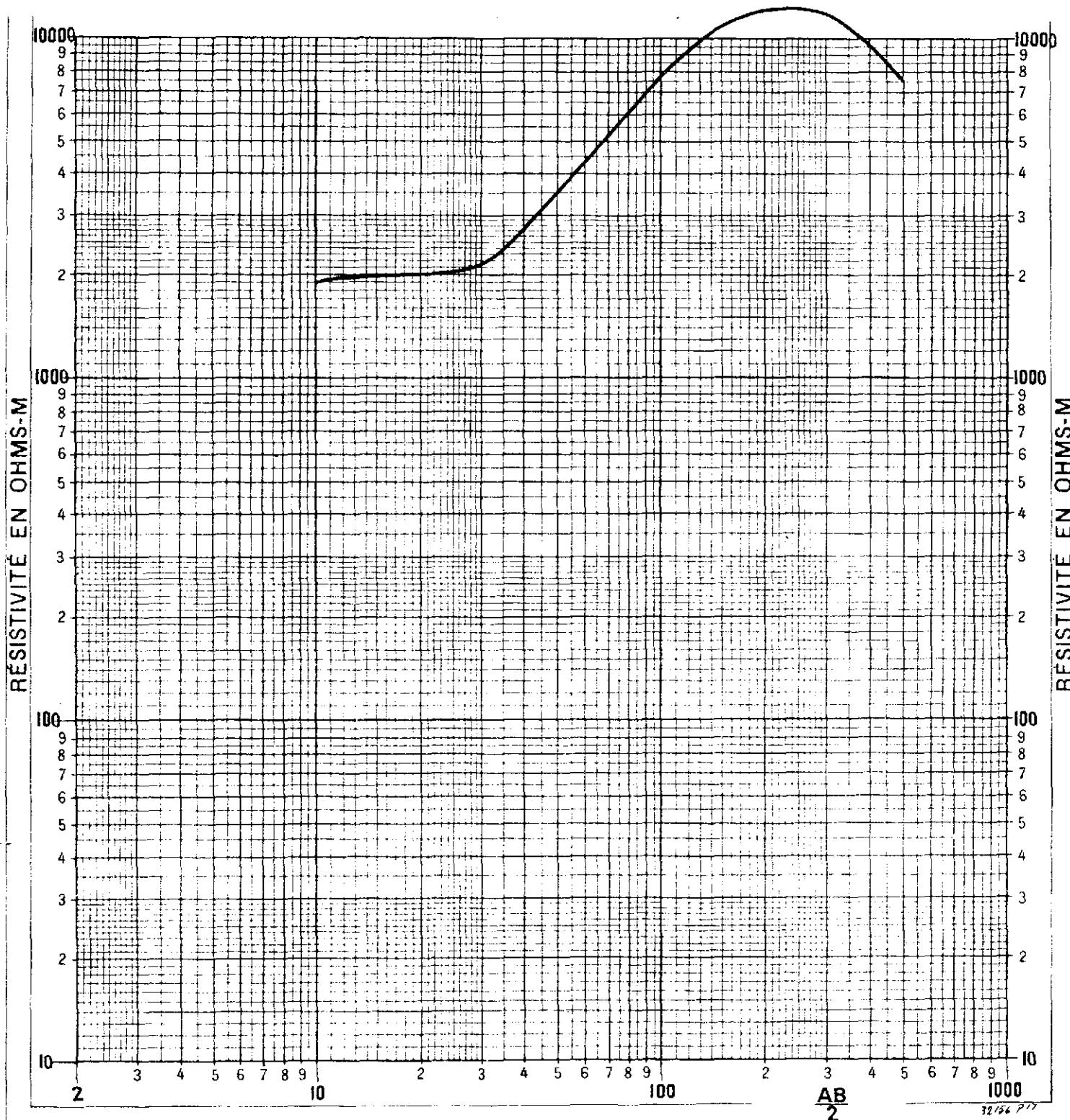
BOBO DIOULASSO

S.E. 16



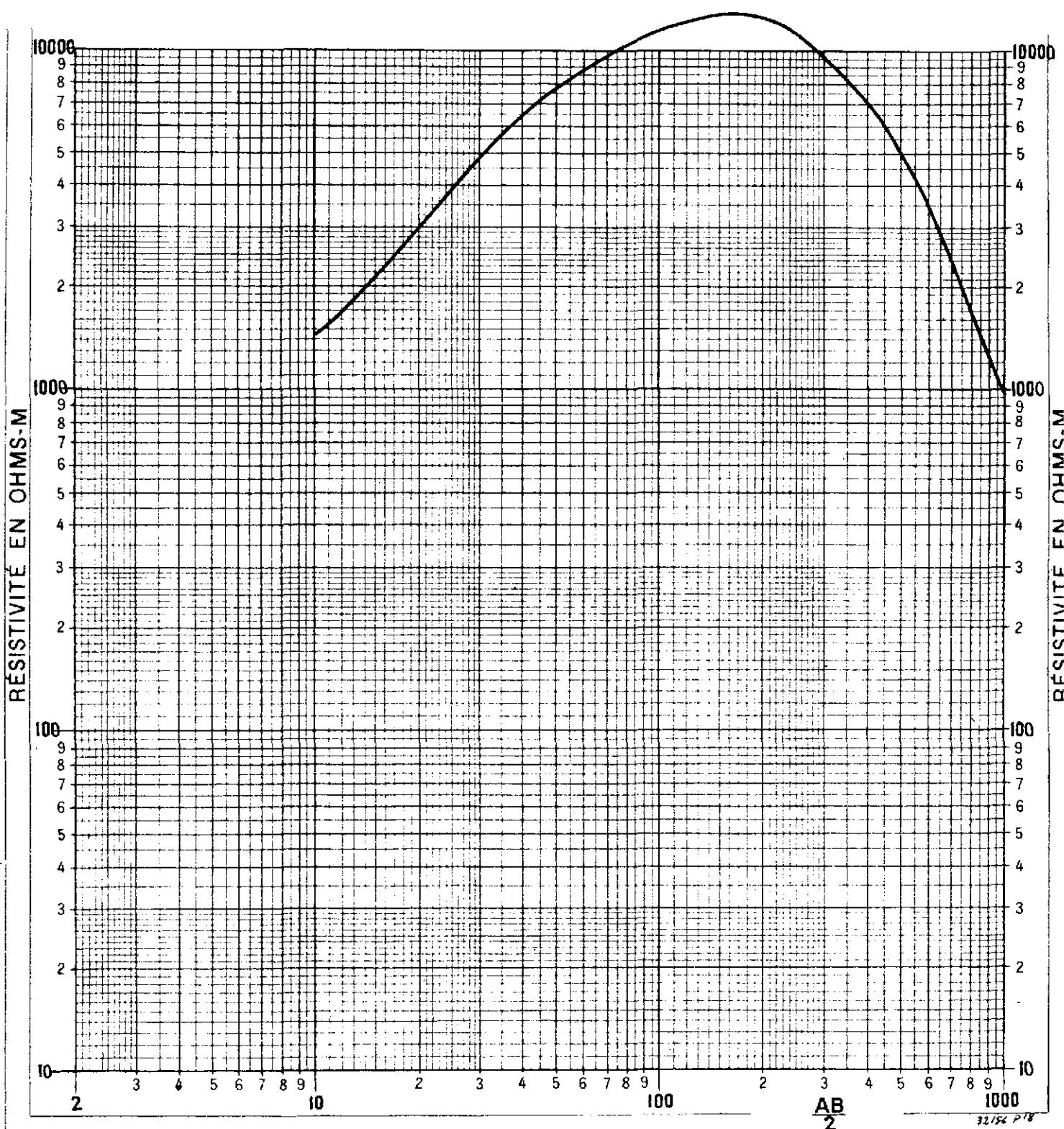
BOBO DIOULASSO

S.E. 17



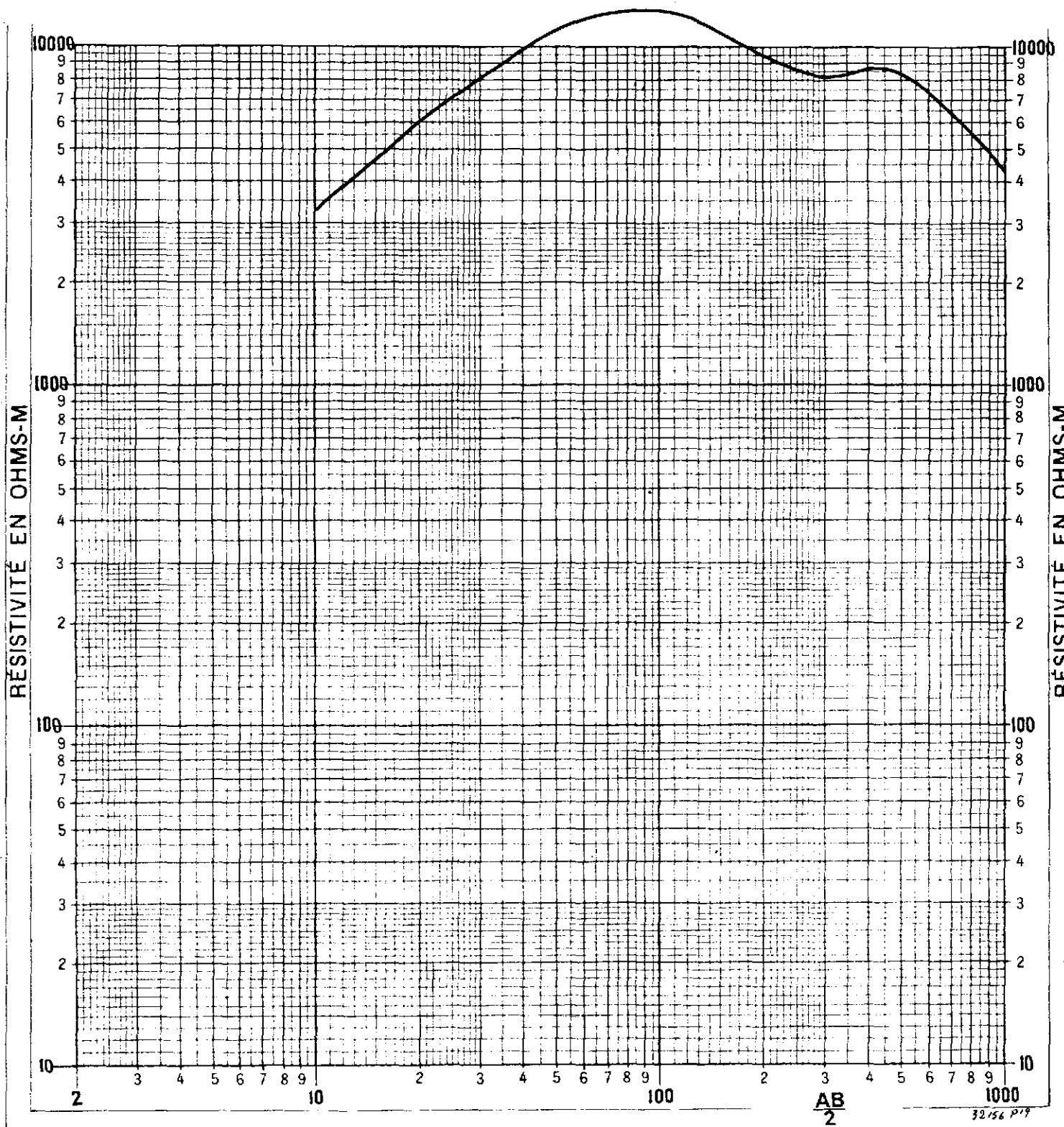
BOBO DIOULASSO

S.E. 18



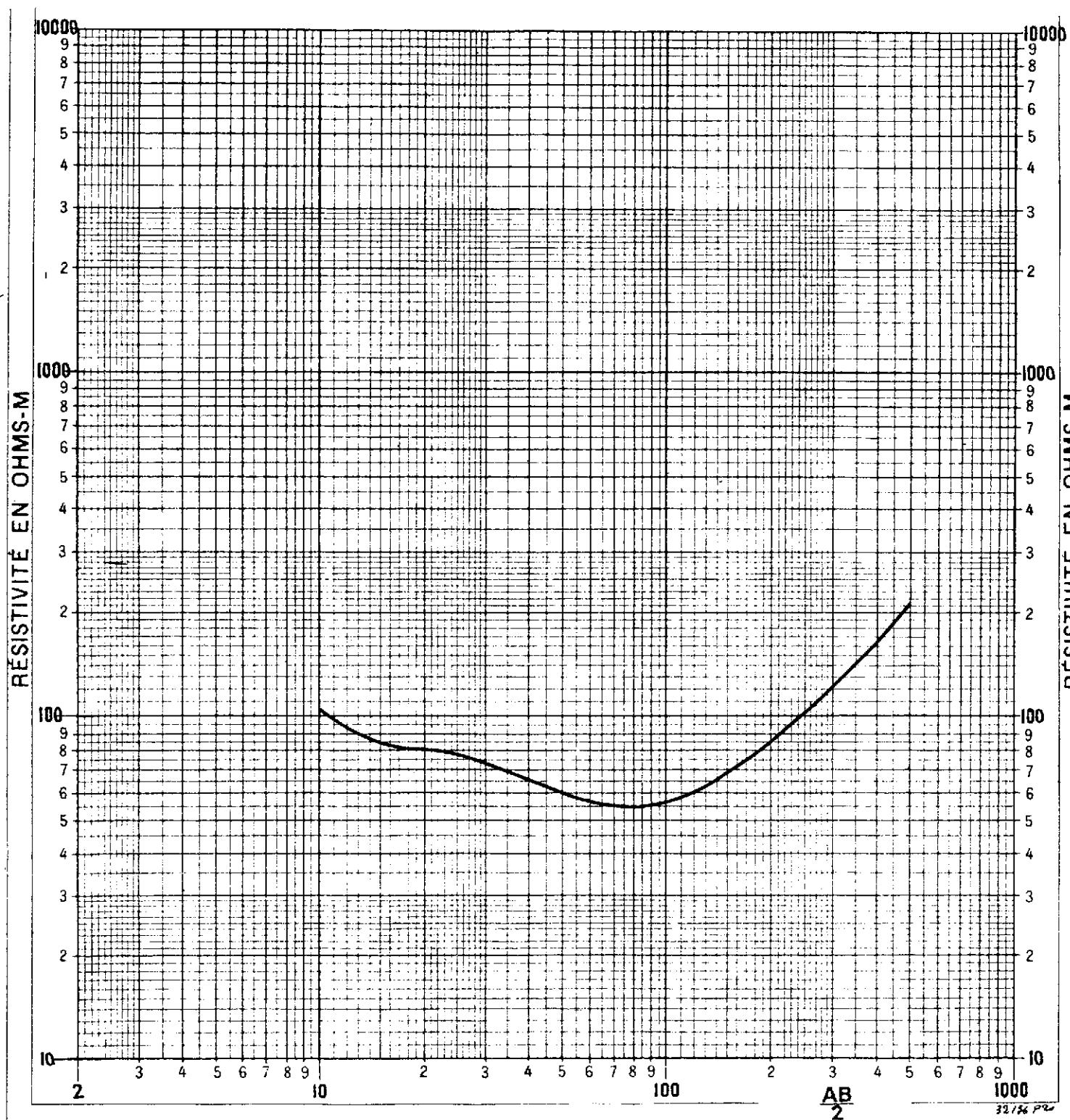
BOBO DIOULASSO

S.E. 19



BOBO DIOULASSO

S.E. 20



BOBO DIOULASSO

S.E. 21

