

SOCIÉTÉ FILATURES ET TISSAGES DE NOMEXY
ÉTABLISSEMENTS BOUSSAC
DIRECTION GÉNÉRALE DES VOSGES
30, RUE DE LA PRÉFECTURE 88 – ÉPINAL

CONFIDENTIEL

ÉTUDE GÉOPHYSIQUE DES ALLUVIONS de la Moselle à NOMEXY (Vosges)

par

G. DUBREUIL – B. STANUDIN



BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
74, rue de la Fédération – 75-PARIS-15^e – Tél. 783 94-00
DIRECTION DU SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
B.P. 818 – 45-Orléans-La Source – Tél. 66-06-60

DÉPARTEMENT GÉOPHYSIQUE

70 SGN 011 GPH

Janvier 1970

- S O M M A I R E -

RESUME

INTRODUCTION 2

APERCU GEOLOGIQUE 3

METHODE UTILISEE 4

RESULTATS 5

1°) Etalonnage 6

2°) Prospection 7

CONCLUSION 8

EN ANNEXE :

- Atlas des S.E.

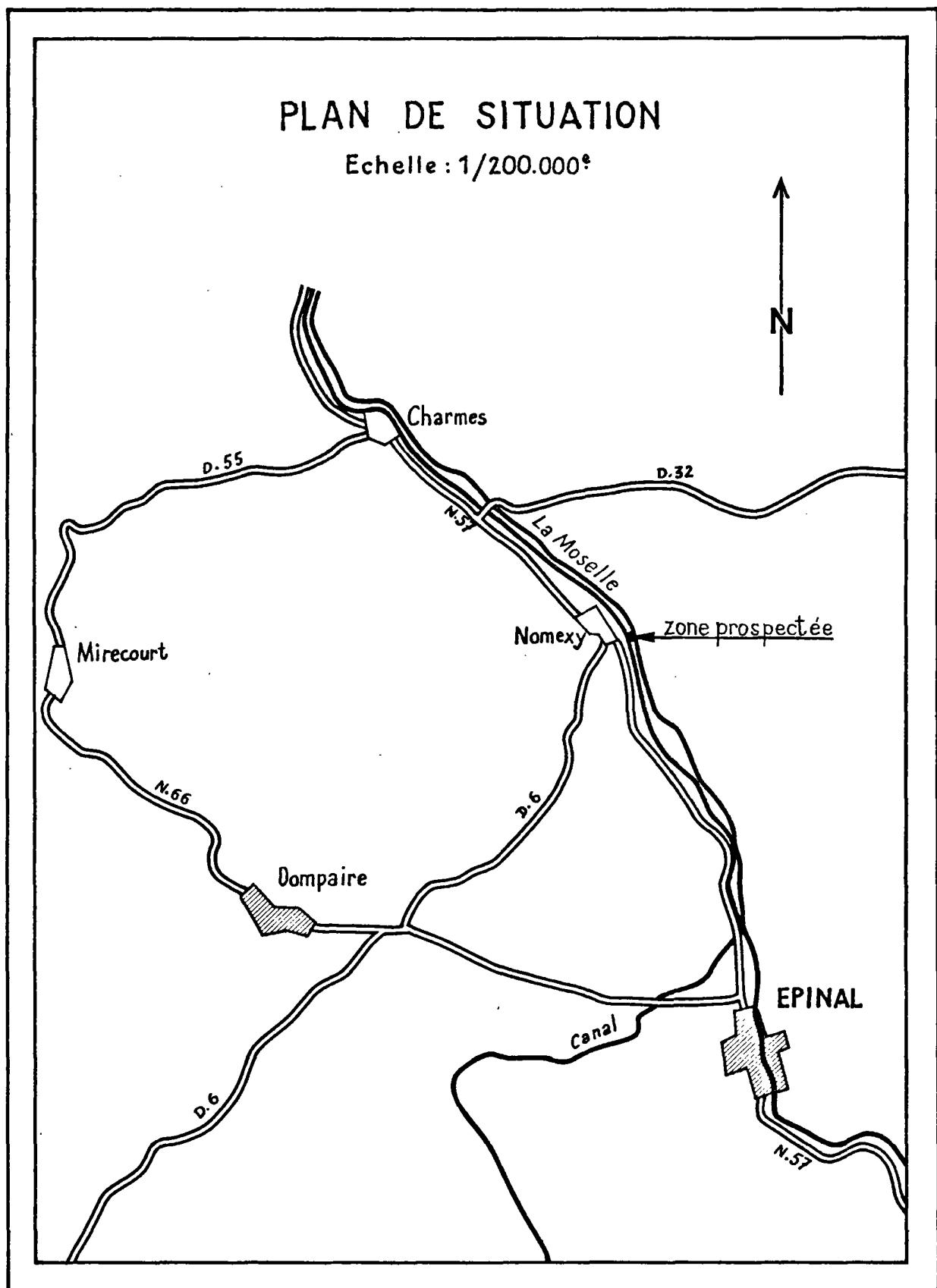
- Planches 1, 2, 3

- R E S U M E -

L'étude géophysique par sondages électriques, réalisée pour le compte de la Société des Filatures et Tissages de Nomexy, a permis de déterminer la nature et l'épaisseur des alluvions de la Moselle dans la zone prévue pour l'implantation des nouveaux puits à gros débit.

L'interprétation des diagrammes électriques, basée sur les résultats d'un forage d'étalonnage, conduit à délimiter une zone favorable en aval des puits existants.

Fig. 1



INTRODUCTION

A la demande de la Société des Filatures et Tissages de Nomexy (Vosges), le Département Géophysique du B.R.G.M. a effectué une prospection par sondages électriques d'une zone d'environ 3 ha, située entre le canal de l'Est et la rive gauche de la Moselle, à la limite des communes de Chatel et de Nomexy (Vosges) (fig. 1).

Le but de l'étude était la détermination de l'épaisseur et de la nature des alluvions aquifères en vue de définir la zone la plus favorable pour l'implantation de puits à gros débit devant desservir les usines de la Société.

Les travaux sur le terrain se sont déroulés entre le 5 et le 11 septembre 1969 et comportent 23 sondages électriques en AB = 100 à 200 mètres.

Monsieur G. Minoux, ingénieur géologue au Service géologique régional Nord-Est du B.R.G.M. était chargé de l'étude géologique et hydrogéologique du site.

Pendant toute la durée des opérations sur le terrain, l'équipe géophysique a bénéficié de la collaboration précieuse des représentants de la Société.

APERCU GEOLOGIQUE

Nous rappelons brièvement ci-dessous les principales données géologiques communiquées par Monsieur G. Minoux, géologue du Service géologique régional Nord-Est du B.R.G.M., et nécessaires à la compréhension du problème et des résultats géophysiques :

- le substratum est constitué par les formations marno-calcaires du Muschelkalk moyen, supérieur, en position anticlinale sous le site retenu ;

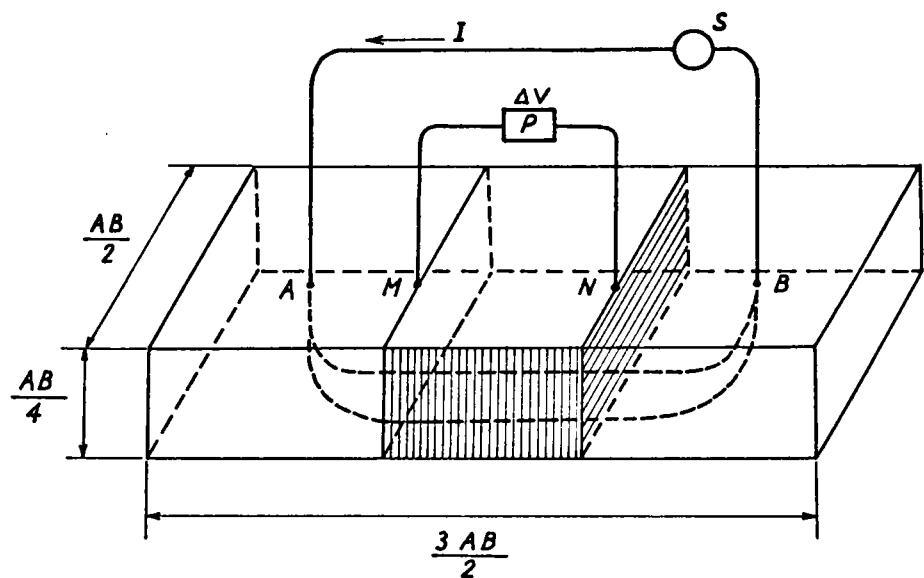
- les alluvions, dont l'épaisseur est de l'ordre de 10 mètres en bordure du lit actuel de la Moselle, sont essentiellement composées de sables, graviers et galets siliceux ; elles sont très peu argileuses, comme en témoignent d'une part les affleurements de la gravière située au Nord du site, et d'autre part les débits individuels de 100 à 200 m³/h des trois puits existants au Sud du site.

Ces conditions favorables a priori, mais basées sur des observations relativement éloignées du site, exigeaient une confirmation locale avant l'implantation de nouveaux puits.

En accord avec la proposition de Monsieur G. Minoux, la Société a fait foncer un piézomètre dans la zone retenue afin de reconnaître la composition et l'épaisseur des alluvions ainsi que la nature du substratum.

Ce piézomètre devait servir d'étalonnage aux mesures géophysiques.

SONDAGE ELECTRIQUE



METHODE UTILISEE

Les renseignements géophysiques disponibles concernant la vallée de la Moselle montrent que le comportement électrique des alluvions vosgiennes est nettement différent de celui du Muschelkalk marnocalcaire. Bénéficiant de bonnes conditions d'étalonnage fournies par le piézomètre, la méthode du "sondage électrique" paraissait à la fois mieux appropriée et la plus souple pour explorer l'ensemble de la zone retenue et pour délimiter éventuellement la zone la plus favorable pour l'implantation des nouveaux puits.

Rappelons brièvement le principe de la méthode mise en oeuvre.

- Principe de la méthode électrique (figure ci-contre).

La prospection électrique du sous-sol est basée sur la mesure de la résistance opposée par le terrain au passage du courant électrique. On envoie dans le sol un courant d'intensité I par les électrodes A et B (électrodes d'envoi de courant). On mesure la différence de potentiel V entre les électrodes M et N (électrodes de mesure).

L'expérience montre que la presque totalité des filets de courant est localisée dans le parallélépipède de dimensions :

$$\frac{3}{2} AB \times \frac{1}{2} AB \times \frac{1}{4} AB$$

Si le sous-sol est homogène, la mesure de V , I et les dimensions du quadripôle $AMNB$ nous donneraient la résistivité du terrain compris dans le parallélépipède, hachuré sur la figure, qui est intéressé par la mesure, soit $MN \times \frac{AB}{2} \times \frac{AB}{4}$.

Comme le terrain n'est pas homogène, lorsque la profondeur d'investigation augmente, nous obtenons une résistivité apparente qui est fonction de la répartition des résistivités des terrains compris dans le parallélépipède.

Le sondage électrique (S.E.)

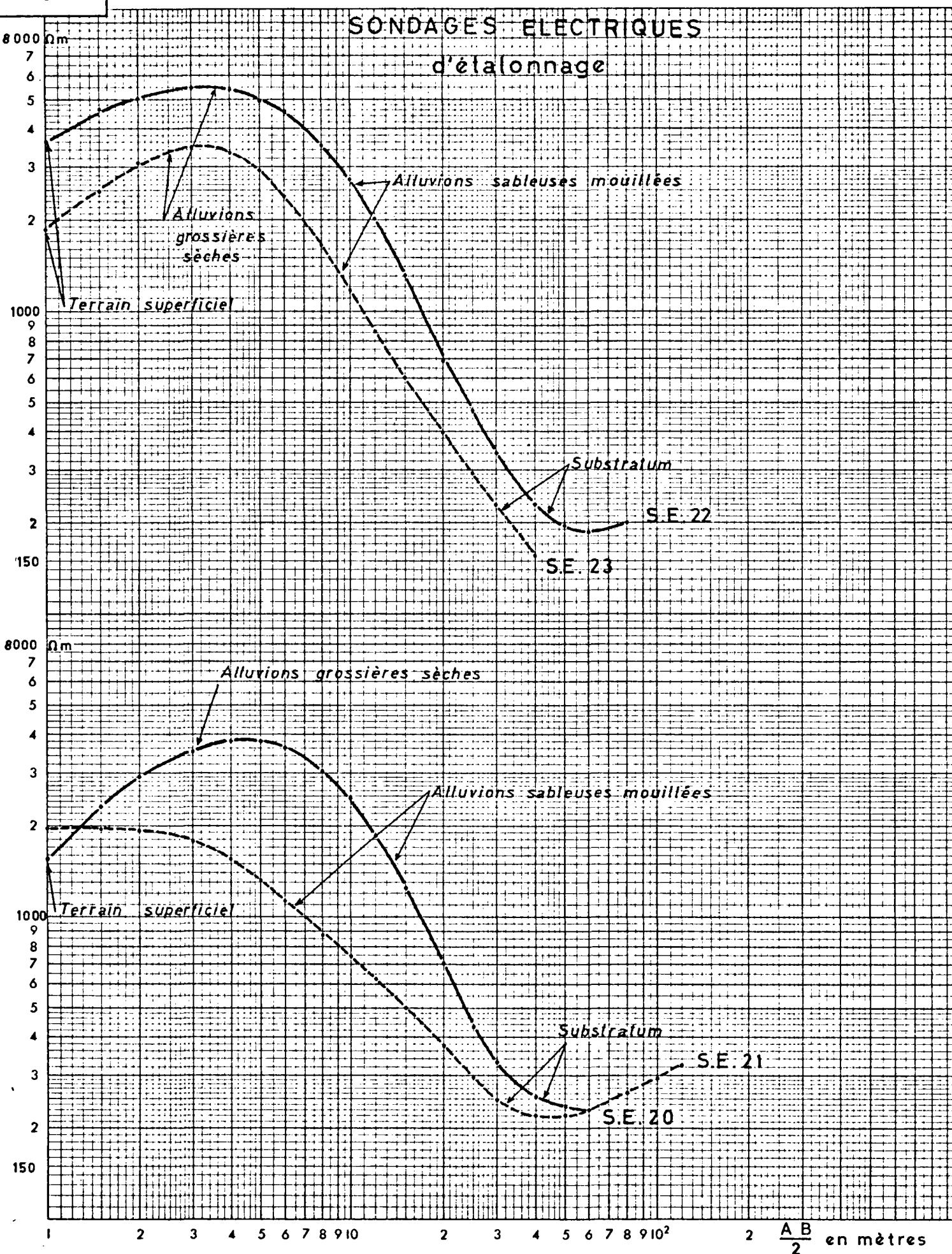
Si nous écartons progressivement les électrodes A et B , la profondeur d'investigation augmente. On mesure ainsi la résistivité apparente d'un volume de profondeur croissante. Ce procédé permet, en comparant la courbe des résistivités apparentes mesurées en fonction de la profondeur à des courbes calculées, d'obtenir une coupe dont la précision dépend du contraste des résistivités. Il convient de noter que l'on mesure non pas la résistivité des terrains à une profondeur déterminée, mais la résistivité apparente d'une tranche de terrain depuis la surface jusqu'à une certaine profondeur. Il est donc nécessaire pour l'interprétation des sondages électriques, d'utiliser des abaques calculés à partir de dispositions théoriques de terrain. On conçoit qu'une couche mince intercalée dans une couche beaucoup plus épaisse de résistivité différente passera inaperçue.

RESULTATS

La prospection géophysique a été effectuée en deux étapes :

- une phase d'étalonnage,
- une prospection systématique à la maille de 40×40 mètres.

Fig.: 2



1°) Etalonnage (fig. 2)

Les sondages électriques d'étalonnage, SE 20, 21, 22 et 23 ont été mesurés respectivement à côté du piézomètre, dans la gravière au Nord du site, et à proximité des puits n° 2 et 3.

Les diagrammes représentés sur la figure 2 montrent la succession suivante, à partir de la surface :

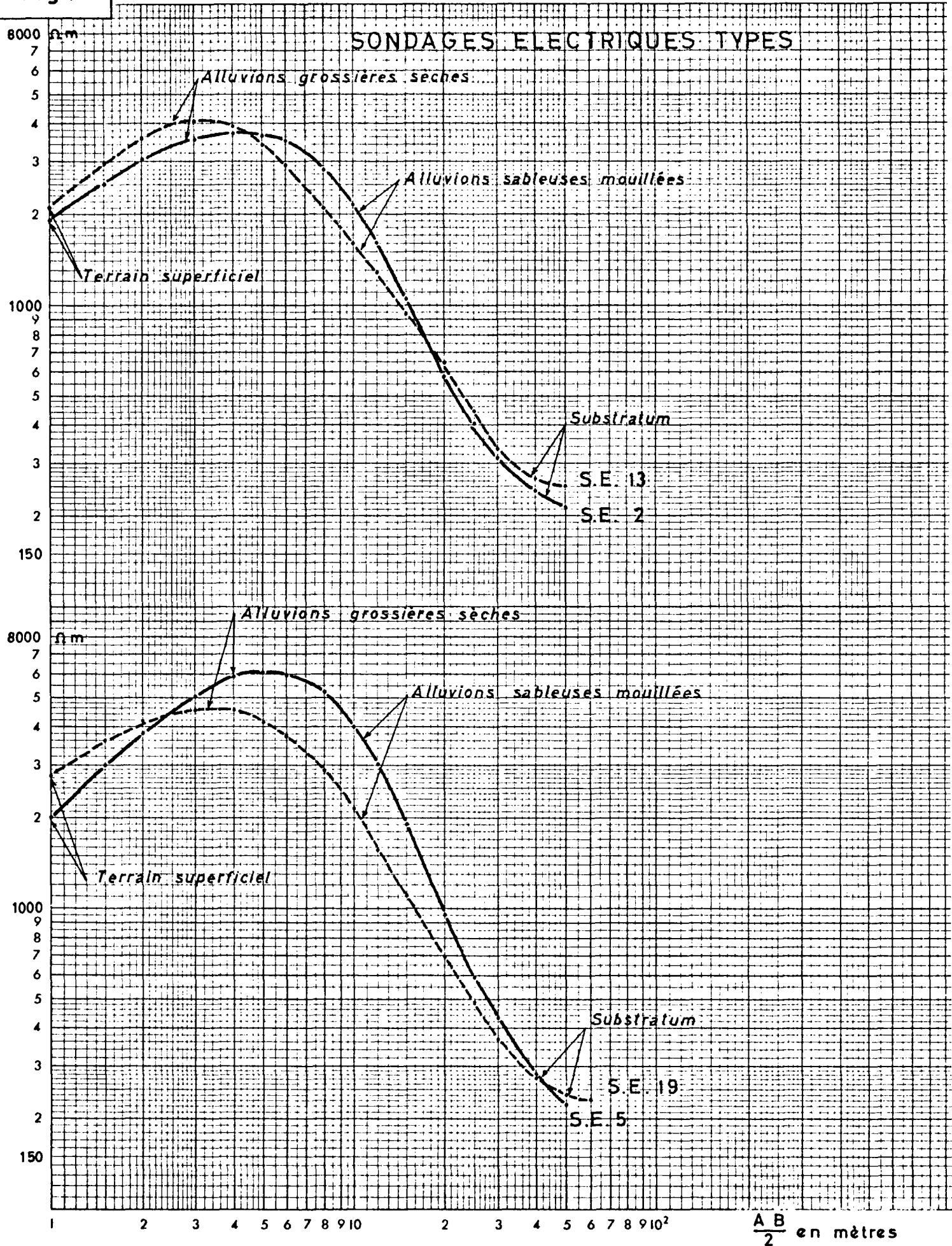
- un terrain superficiel, d'épaisseur inférieure à 1 mètre et de résistivité relativement élevée 1 000 - 2 000 ohm.m ;
- une formation très résistante, 3 000 - 10 000 ohm.m, d'épaisseur variable et comprise entre 2 et 4 mètres, correspondant aux alluvions grossières sèches ;
- une formation moyennement conductrice, 500 - 700 ohm.m, correspondant aux alluvions sableuses mouillées ;
- un substratum conducteur, 150 à 200 ohm.m, correspondant au Muschelkalk marno-calcaire.

Malgré les forts contrastes de résistivité entre les alluvions grossières sèches, les alluvions sableuses mouillées et le Muschelkalk, la détermination de l'épaisseur et de la résistivité des alluvions aquifères n'a été possible que grâce aux renseignements fournis par le piézomètre.

Il en résulte une réserve quant à l'interprétation des autres sondages électriques de cette campagne pour lesquels nous avons admis que les alluvions aquifères sont caractérisées par une résistivité constante.

Le SE 21, mesuré dans la gravière, où la base des alluvions grossières est sous le niveau aquifère, de même que le SE 13 où les alluvions grossières sèches sont peu épaisses, apportent une confirmation expérimentale à cette hypothèse.

Fig.: 3



2°) Prospection

Tous les sondages électriques de la prospection systématique ont fourni des diagrammes de même type que ceux de l'étalonnage (fig. 3). Les variations d'épaisseurs observables en ce qui concerne les alluvions grossières sèches et interprétables en ce qui concerne les alluvions aquifères, sont faibles dans l'ensemble de la zone prospectée. Elles nous paraissent toutefois suffisantes pour délimiter une zone plus favorable où l'épaisseur des alluvions aquifères est supérieure d'environ 2 mètres à celle recoupée par le piézomètre.

Les résultats de la prospection géophysique sont représentés sur les planches : PL 1, PL 2 et PL 3 en annexe.

La planche 1 est un plan de situation des sondages électriques avec leur cote de surface.

La planche 2 représente les isobathes du toit du substratum marno-calcaire. Celles-ci font apparaître un léger surcreusement, entre le piézomètre et la rive gauche de la Moselle, pouvant constituer une zone favorable pour l'implantation des nouveaux puits.

Compte tenu des faibles variations d'épaisseur des alluvions, il a paru utile de traduire les possibilités aquifères en termes de "résistance transversale" (1) : Rt. Ce terme varie en fonction de l'épaisseur et de la résistivité. Les courbes d'égales valeurs de la "résistance transversale" représentées sur la planche 3 ne concernent que la tranche mouillée des alluvions ; elles font apparaître une zone favorable qui coïncide avec le léger surcreusement noté planche 2.

(1) - La "résistance transversale" intègre épaisseur et résistivité, et indique l'absence d'argile, ce qui est favorable dans tous les cas.

CONCLUSION

L'exécution de la prospection électrique à Nomexy a été facilitée par des données géologiques précises et favorables.

L'interprétation des sondages électriques s'est avérée plus délicate que prévue du fait de la présence au-dessus du niveau piézométrique d'une couche d'alluvions grossières très résistantes, masquant en grande partie l'influence des alluvions aquifères. L'épaisseur de ces dernières a néanmoins pu être déterminée avec une précision que nous espérons suffisante, grâce au piézomètre foncé par les soins de la Société.

A l'intérieur de la surface prospectée, une zone favorable a été délimitée où une légère augmentation d'épaisseur des alluvions est confirmée par un accroissement sensible de la "résistance transversale". Cette zone favorable est limitée par les deux lignes de sondages électriques SE 2, 3, 4, 5 et SE 8, 9, 10. Son extension parallèle à la rive de la Moselle semble suffisante pour permettre l'implantation de trois nouveaux puits.

70 SGN 11 GPH

G. DUBREUIL - B. STANUDIN

Jan 70

Etude géophysique des alluvions de la Moselle à NOMEXY (Vosges)

DIFFUSION

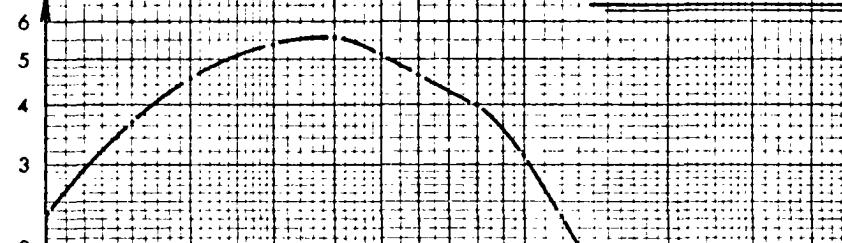
A - Bibliothèque Paris	6 - M. Stanudin
B - SG/RP-DG	7 - M. Horn
C - DOC/Orléans	8 - SGR Metz
D - " "	9 - " "
1 - Filatures de NOMEXY	10 - " "
2 - " " "	11 - " "
3 - M. Bollo	12 - M. Minoux
4 - DOC GPH	13 } 5 - M. Dubreuil
	à } Réserve
	20 }

ATLAS
des Sondages Électriques

70 SGN 011 GPH

NOME XY S.E.1

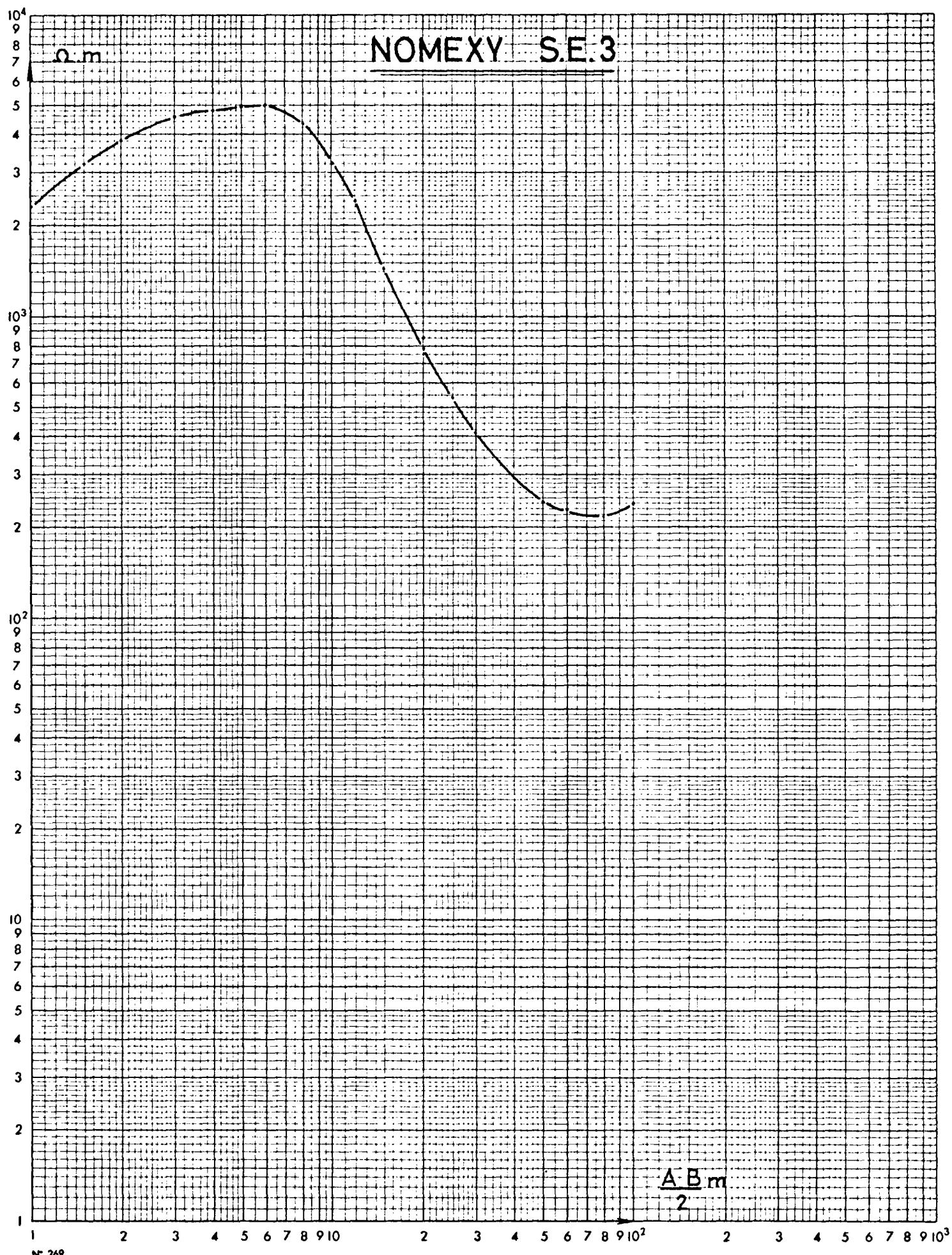
$\Omega \text{ m}$



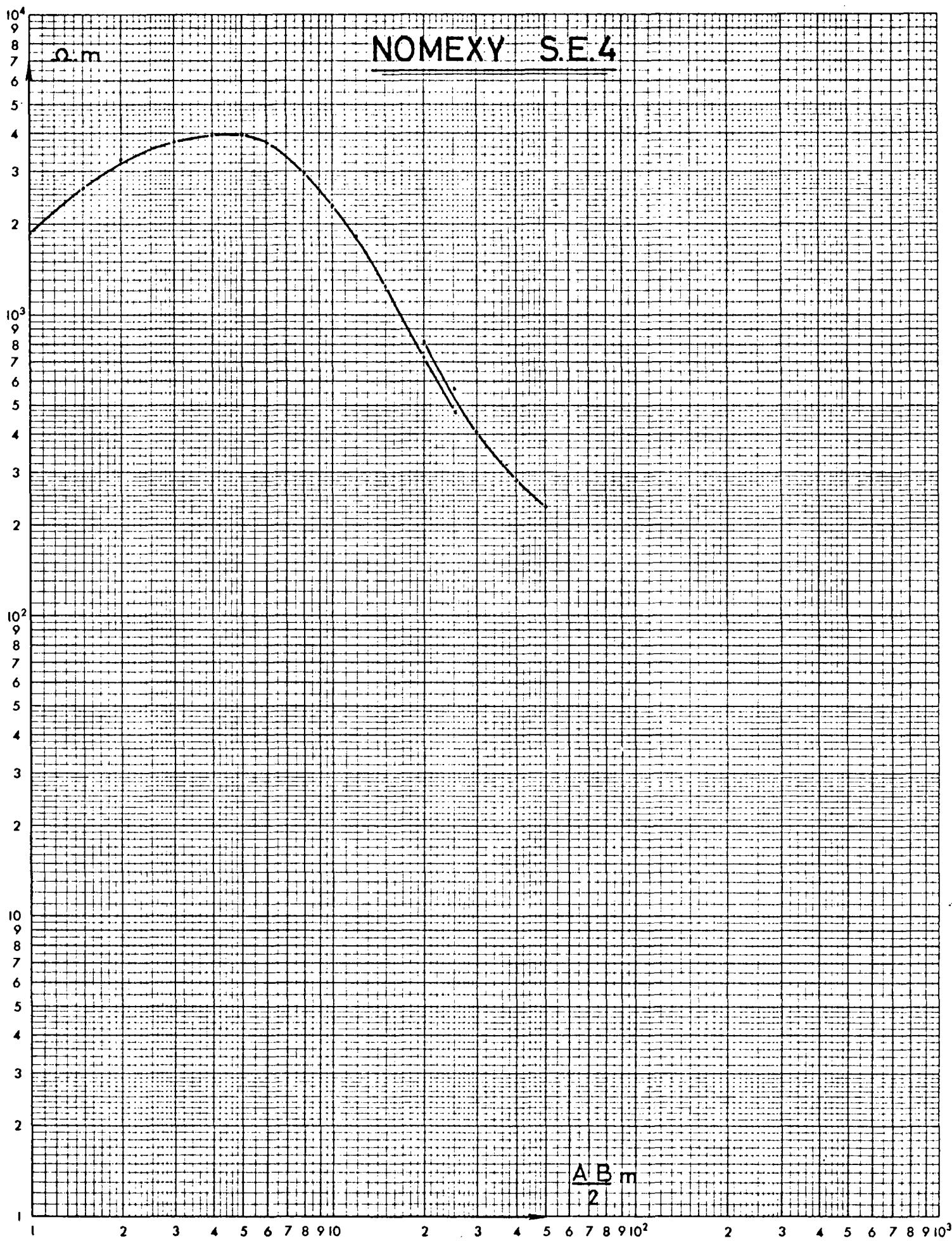
$A B \text{ m}^2$

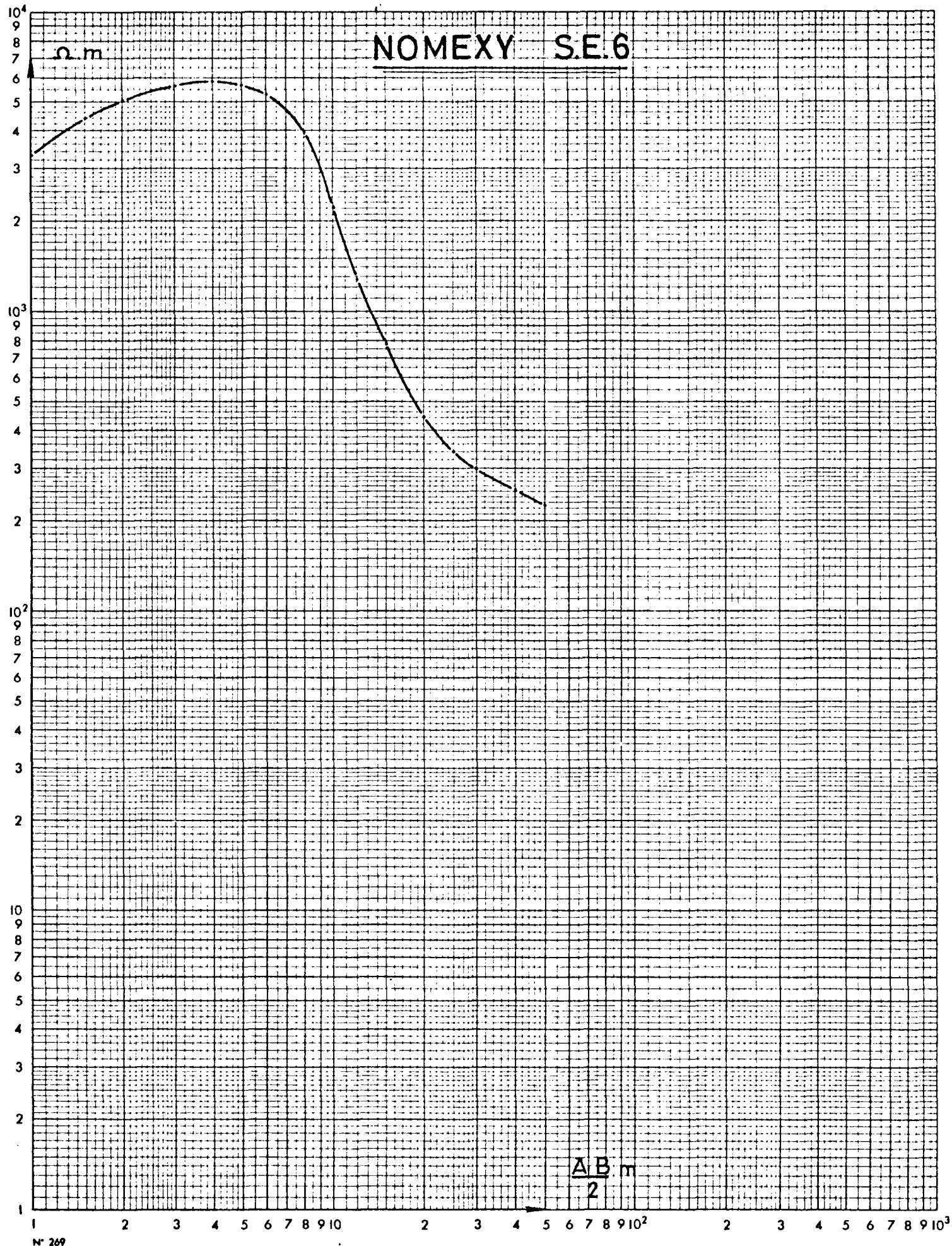
2

NOMEXY S.E.3

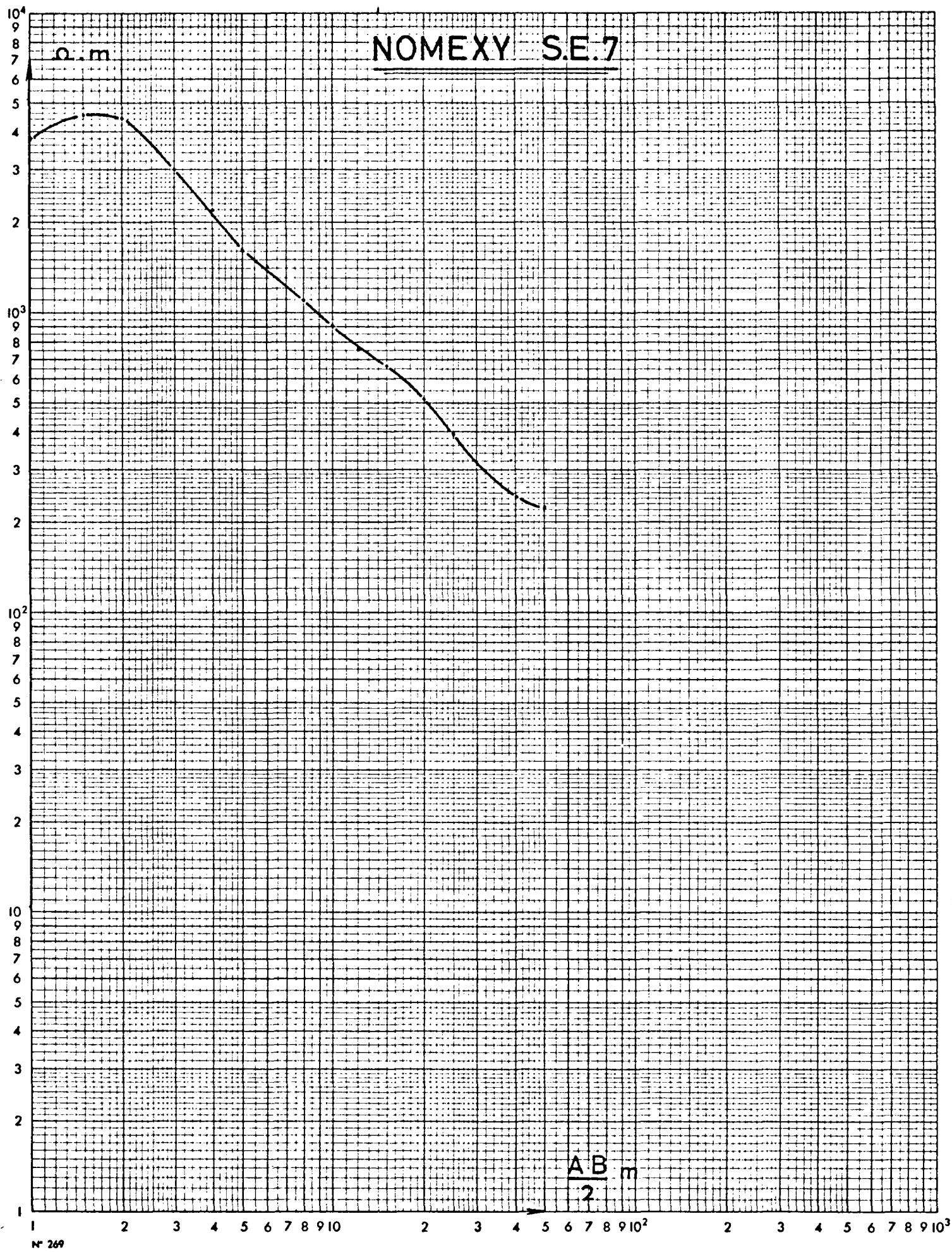


NOMEXY S.E.4

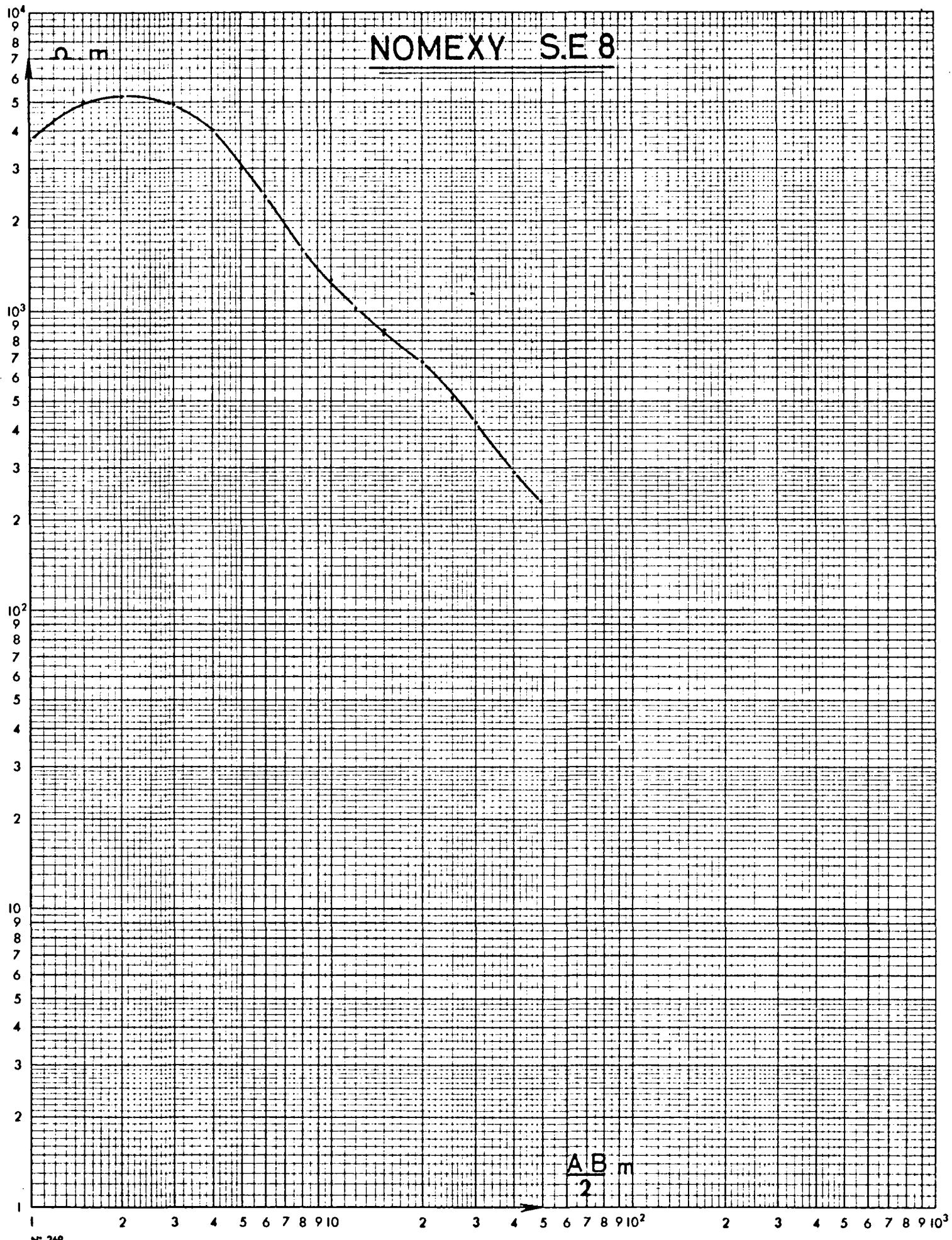




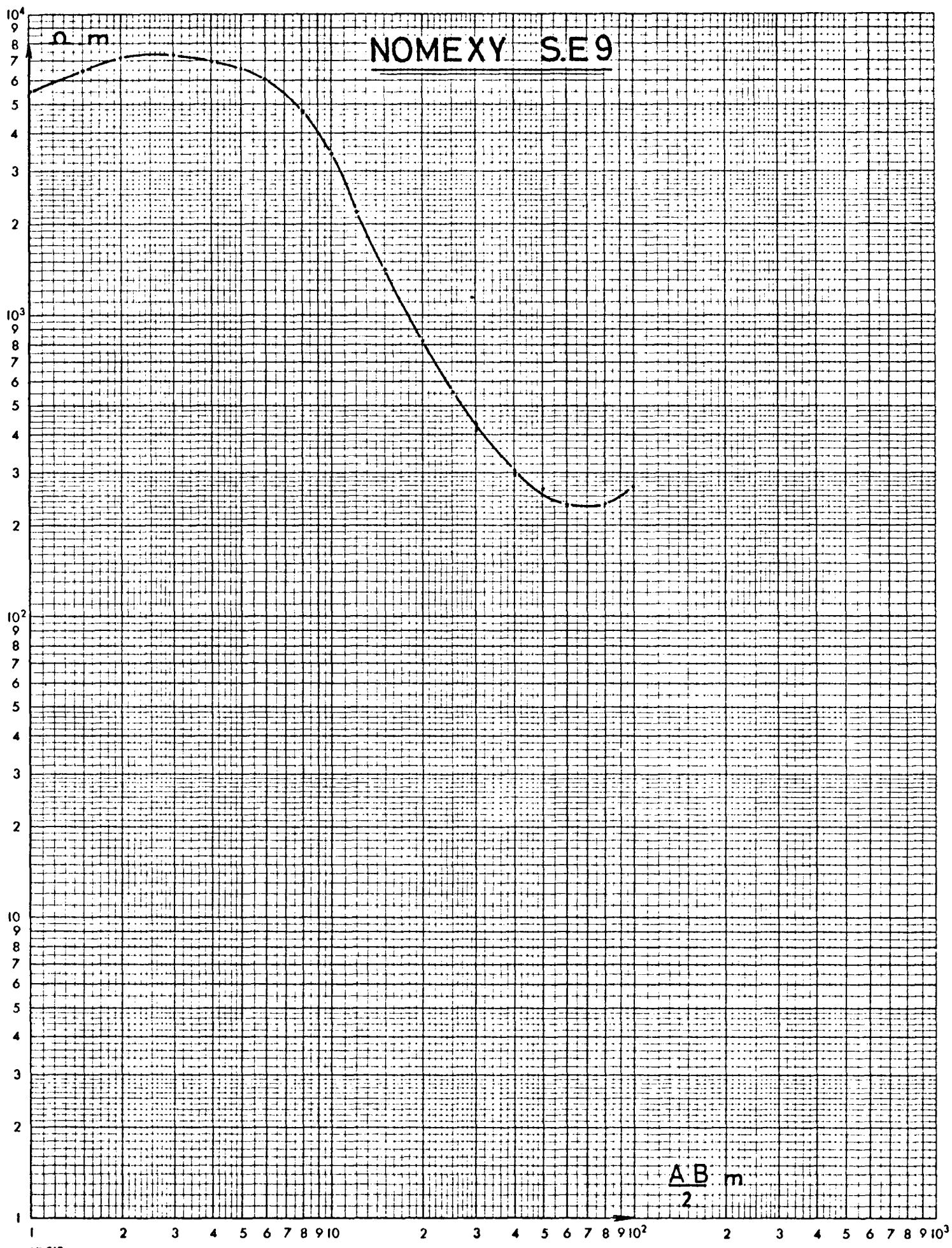
NOMEXY S.E.7



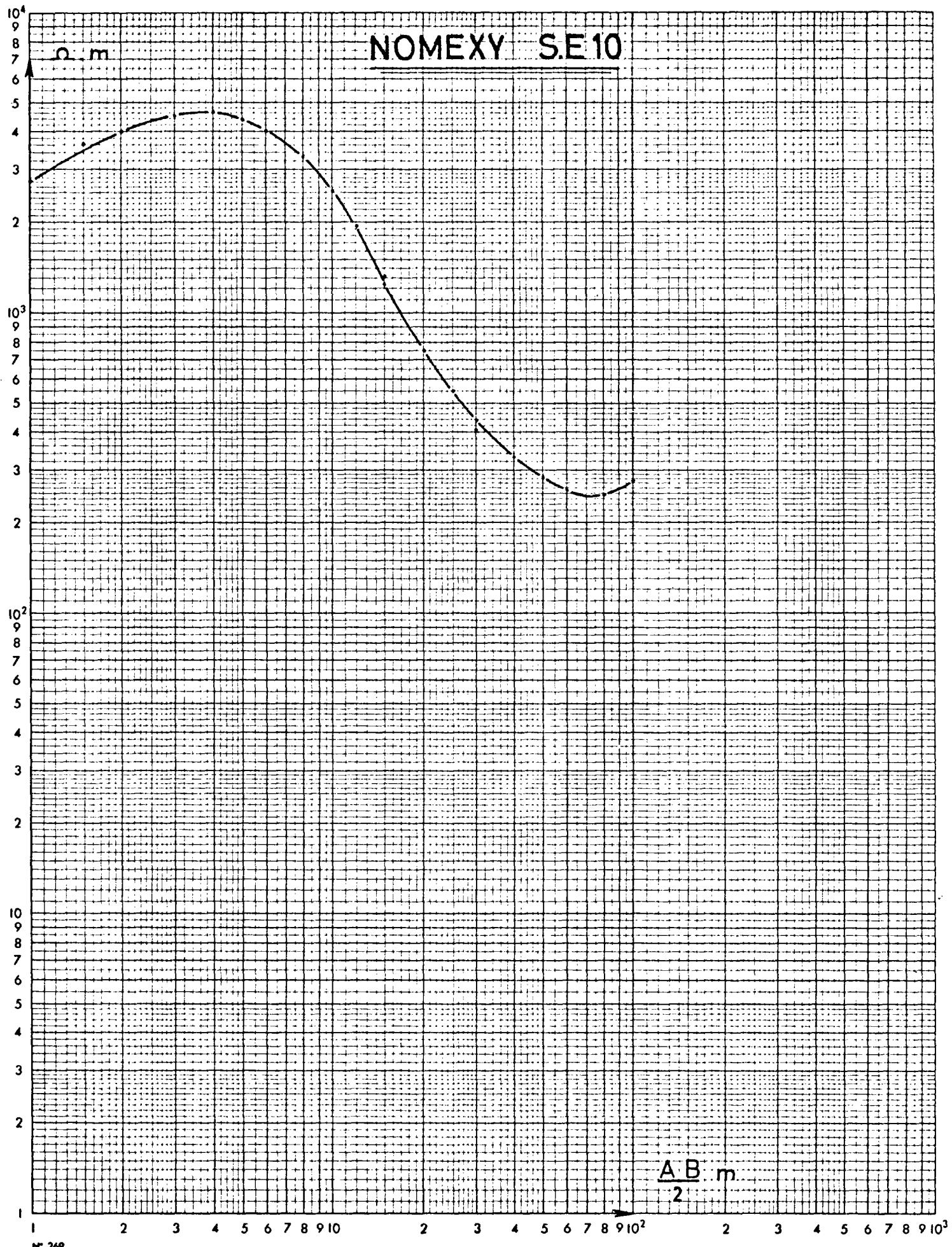
NOMEXY S.E.8



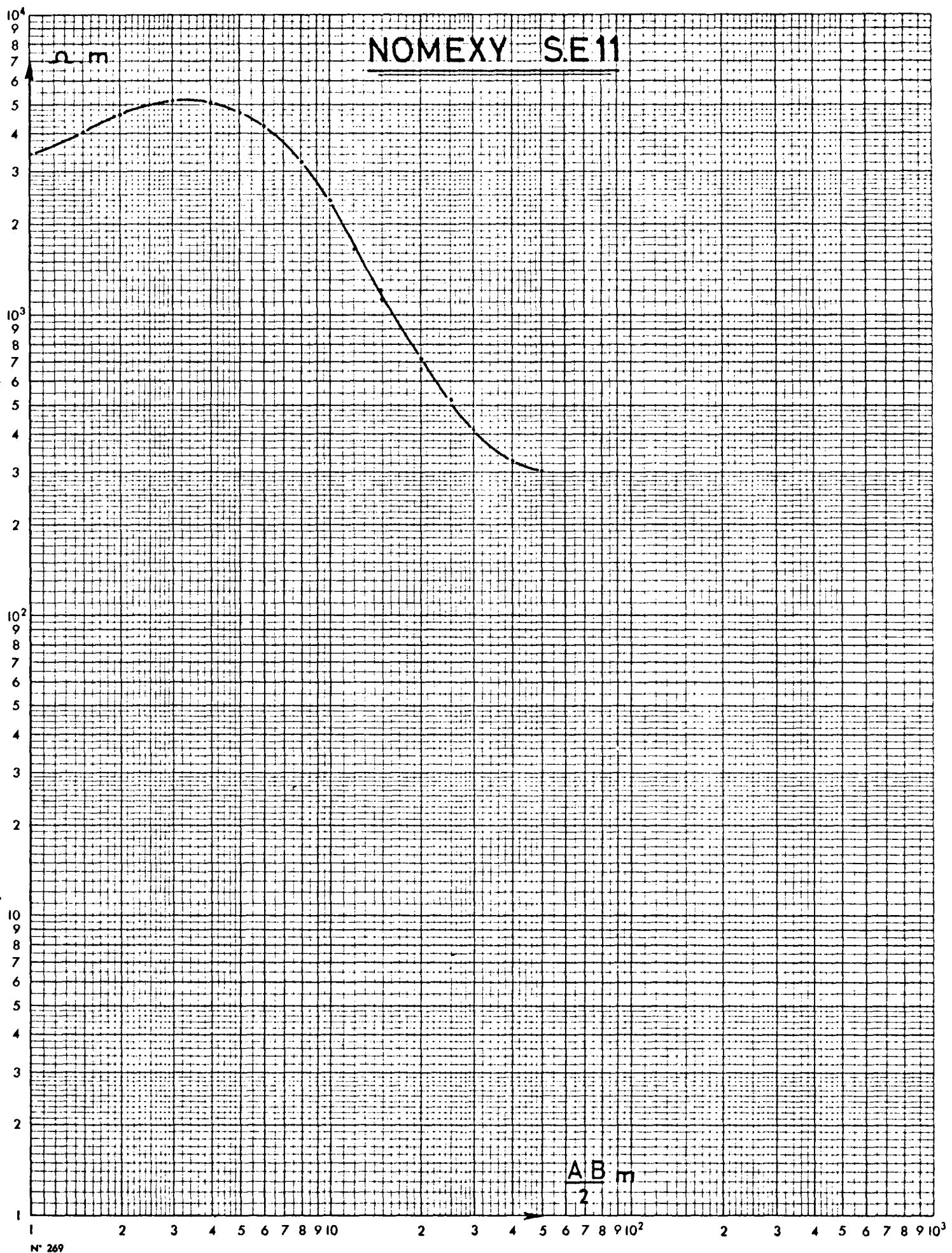
NOME XY SE 9



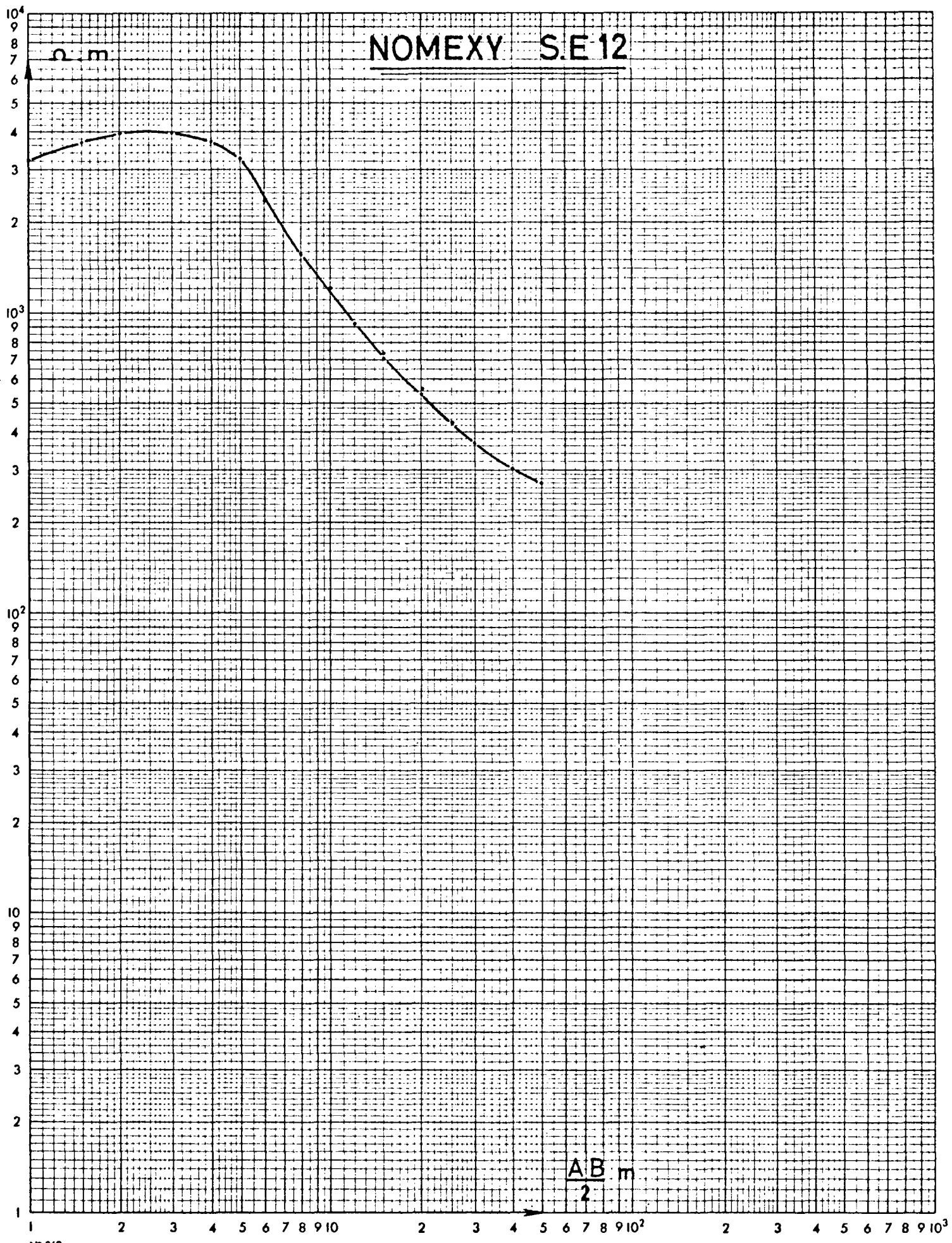
NOMEXY S.E10



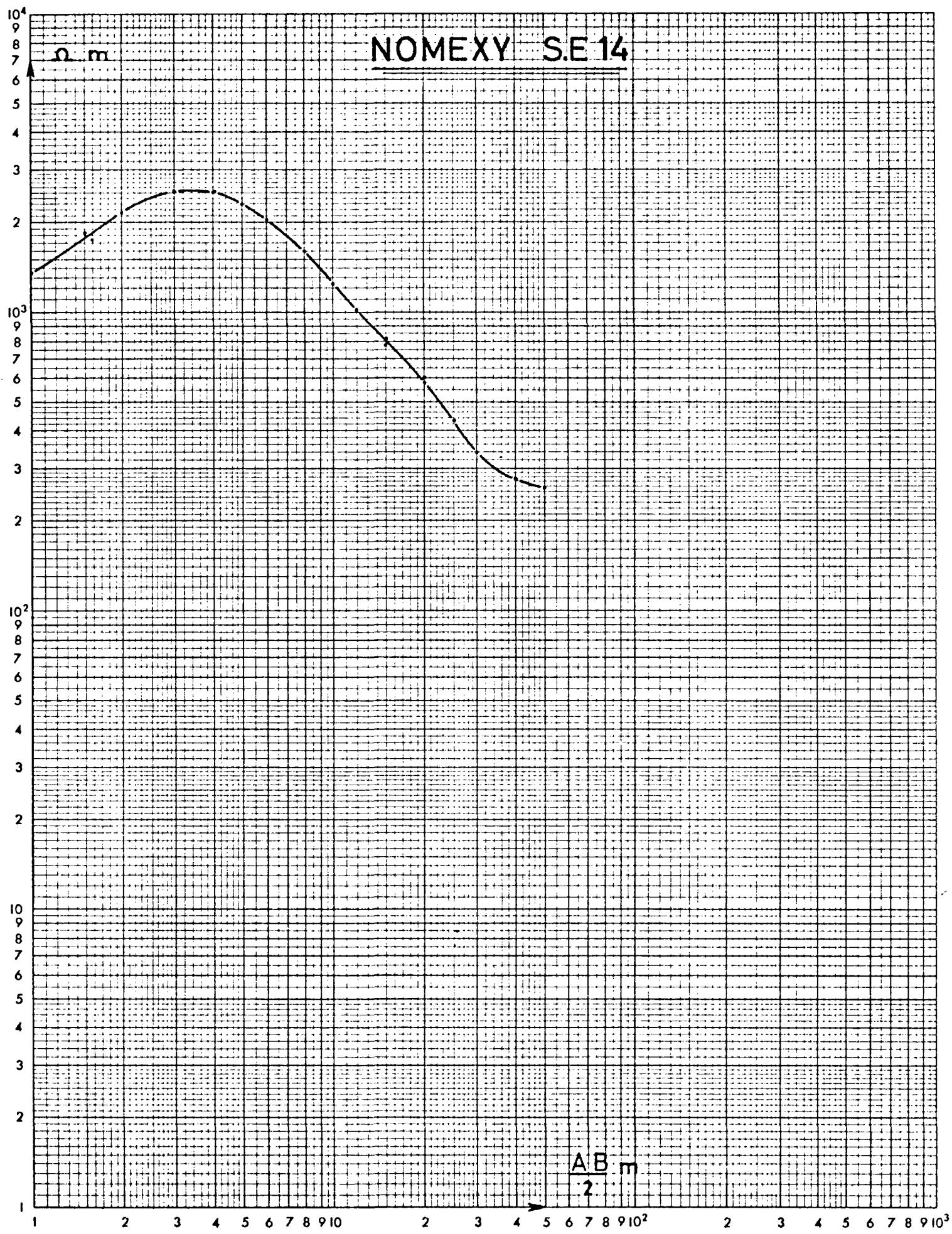
NOMEXY SE 11



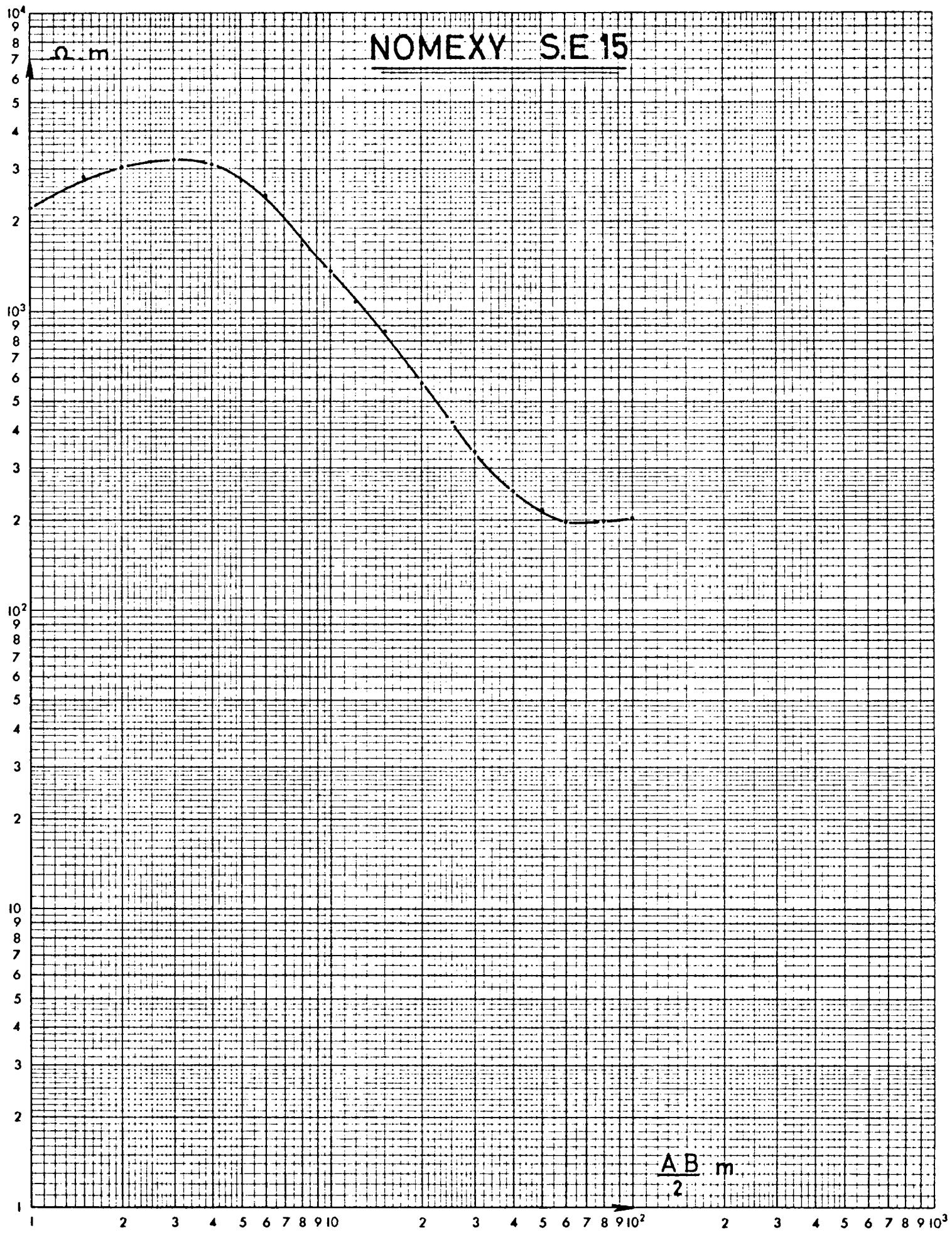
NOMEXY S.E 12



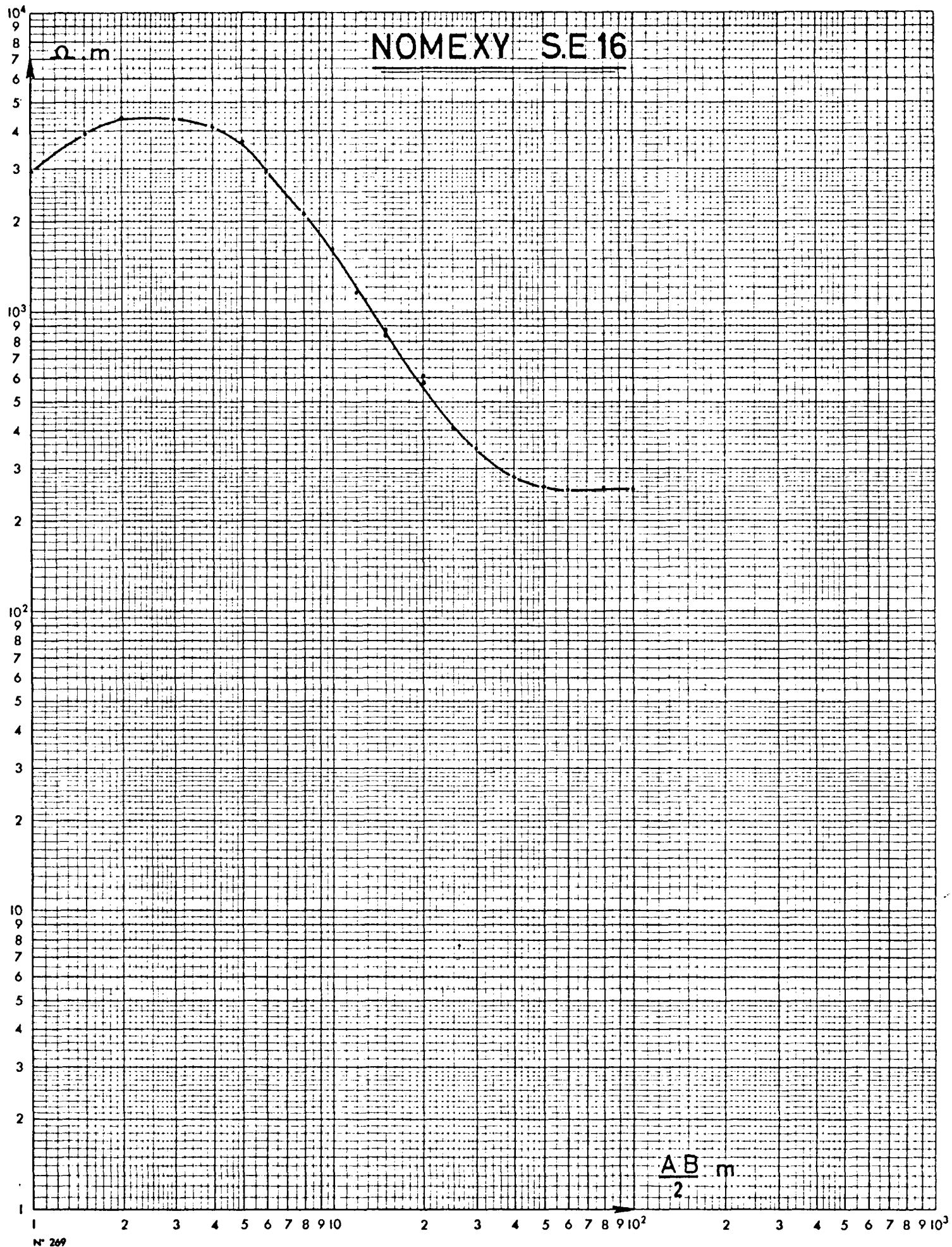
NOMEXY S.E.14



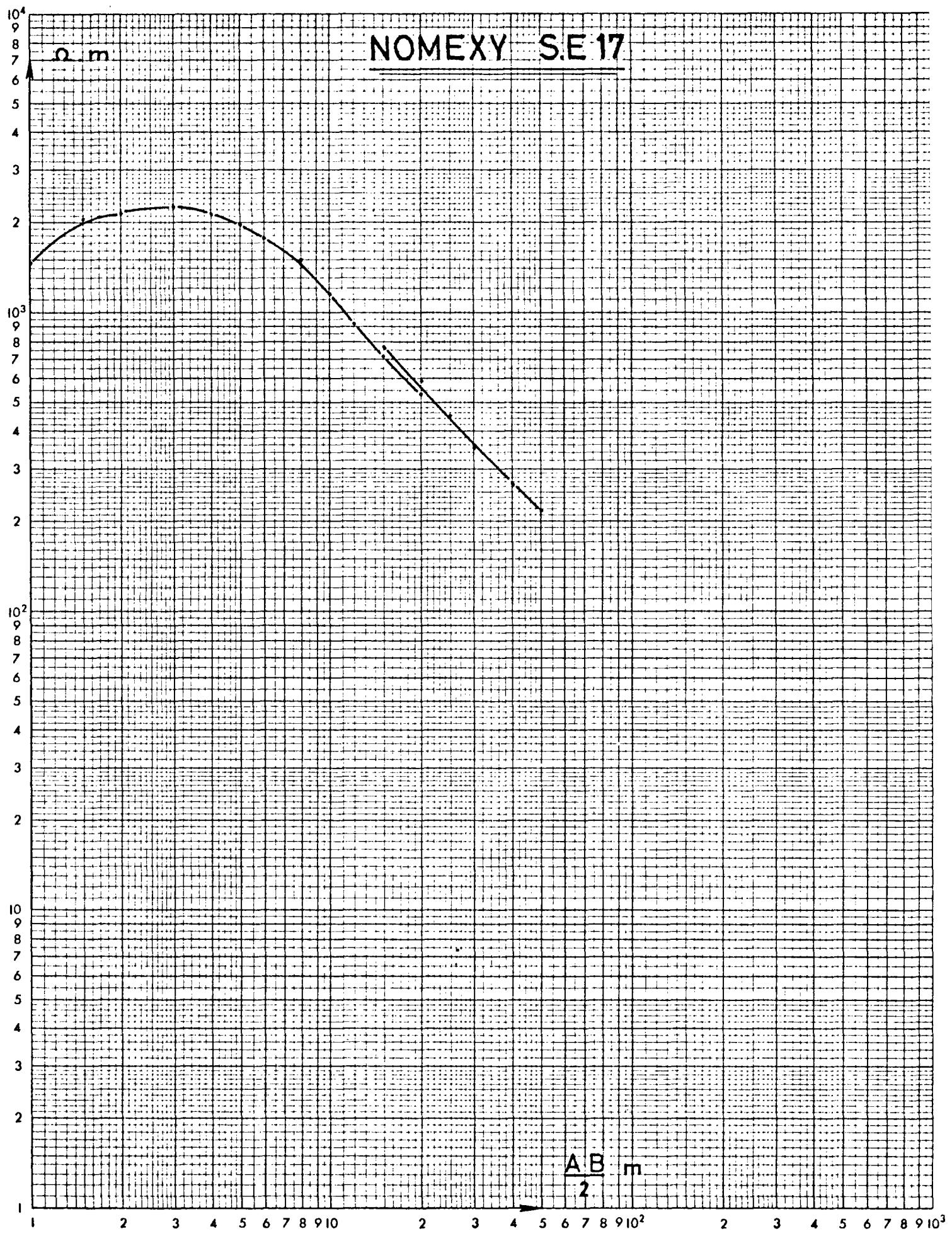
NOMEXY S.E 15



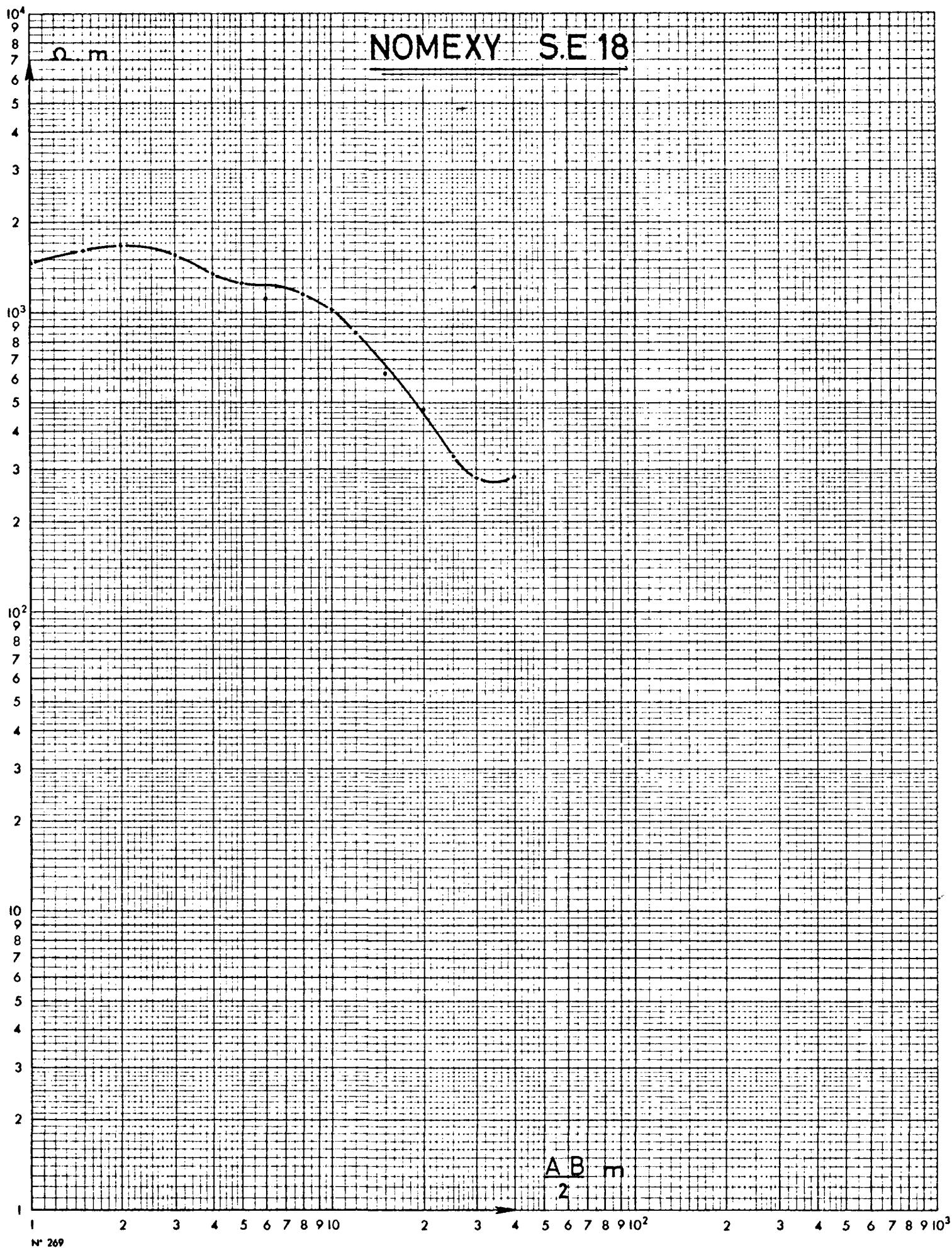
NOME XY S.E 16



NOMEXY S.E 17



NOMEXY S.E 18



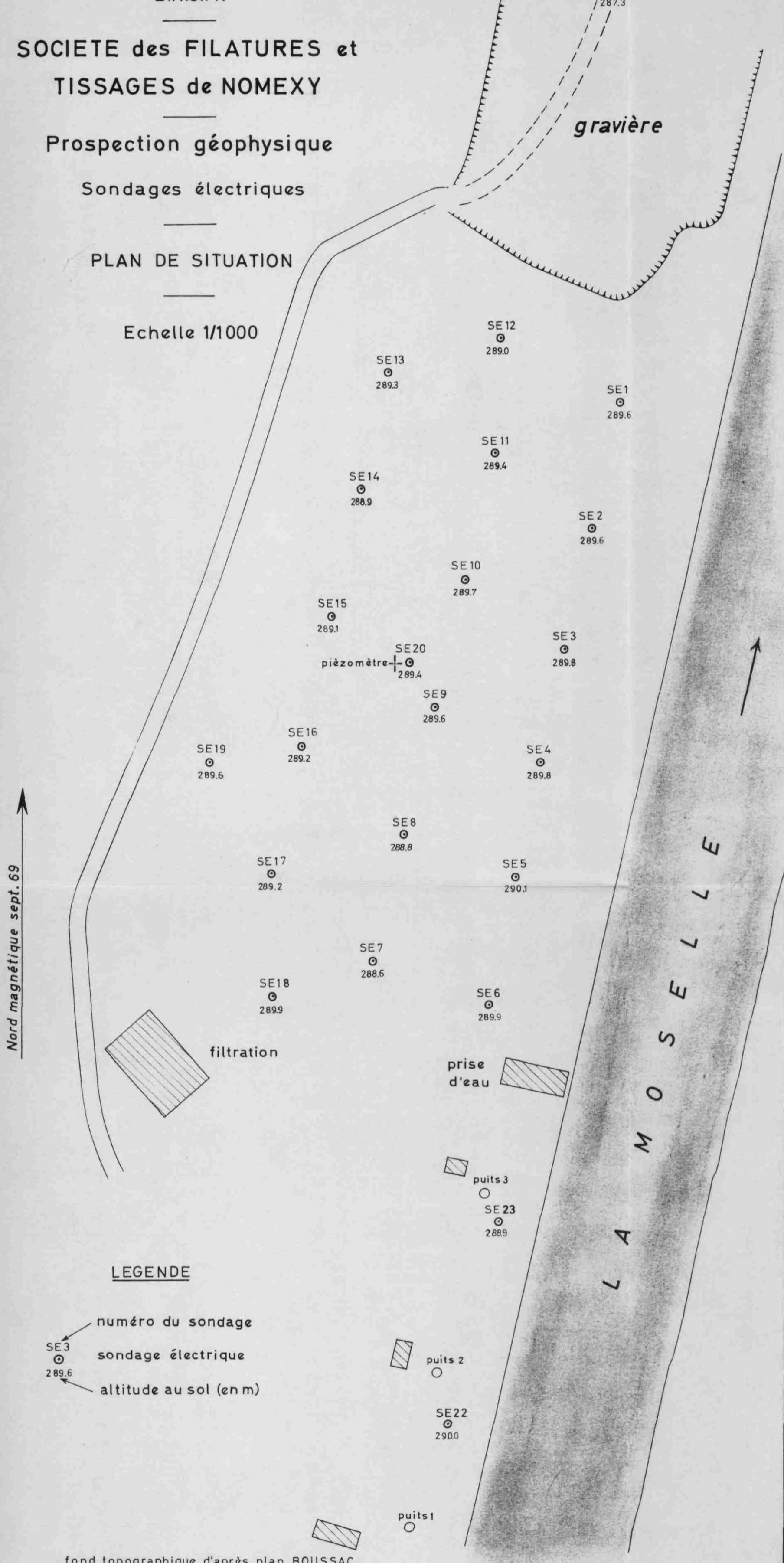
**SOCIETE des FILATURES et
TISSAGES de NOMEXY**

Prospection géophysique

Sondages électriques

PLAN DE SITUATION

Echelle 1/1000



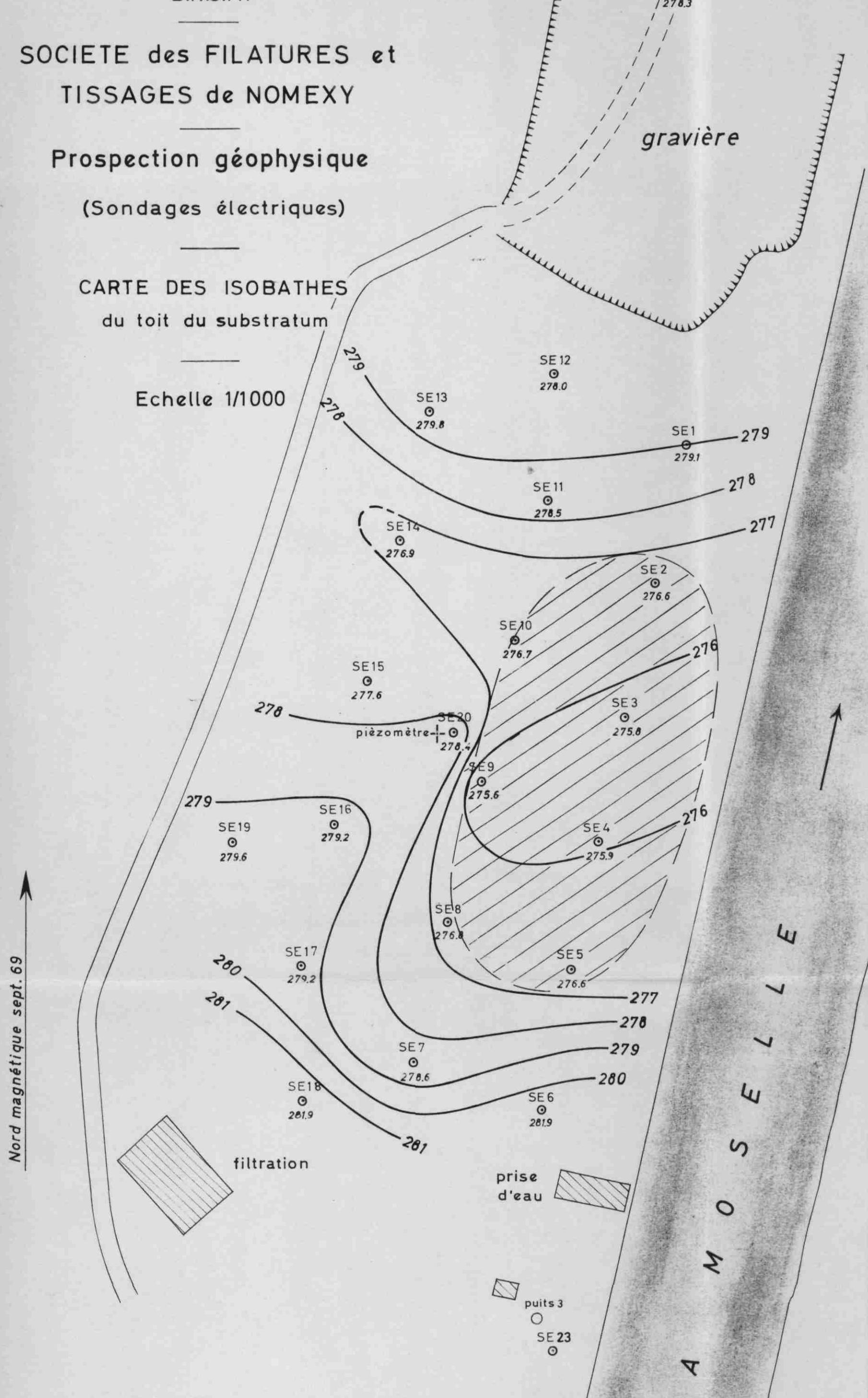
SOCIETE des FILATURES et
TISSAGES de NOMEXY

Prospection géophysique

(Sondages électriques)

CARTE DES ISOBATHES
du toit du substratum

Echelle 1/1000



LEGENDE

- numéro du sondage
- sondage électrique
- côte du toit du substratum (en m)
- zone favorable

**SOCIETE des FILATURES et
TISSAGES de NOMEXY**

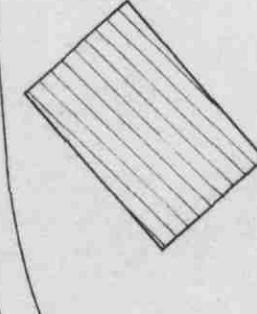
Prospection géophysique

Sondages électriques

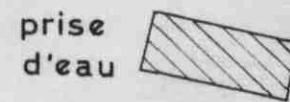
**RESISTANCE TRANSVERSALE
sous le niveau piézométrique**

Echelle 1/1000

Nord magnétique sept. 69



filtration



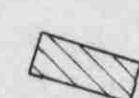
prise
d'eau

M
O
S
E
L
L
E

L
A

LEGENDE

- numéro du sondage
- sondage électrique
- valeur de la résistance transversale



puits 2

SE22

puits 1