

Office de la Recherche Scientifique
et Technique Outre-Mer

CENTRE DE NOUMEA

RECHERCHE D'UN POINT D'EAU
PAR PROSPECTION ELECTRIQUE
SUR LE PLATEAU DE L'ILE DES PINS

M. P. HELCMANOCKI

1 9 6 9

INTRODUCTION

A la suite d'une mission de reconnaissance géophysique par prospection électrique effectuée sur le plateau de l'Ile des Pins, le service de l'Infrastructure nous demanda de reconnaître un emplacement favorable à l'implantation d'un point d'eau pour l'aérogare d'un futur aéroport.

Il existe actuellement à proximité de la région étudiée un forage réalisé par le Génie Rural qui tarit en période de sécheresse. Le nouveau point d'eau devant servir à l'alimentation de l'aérogare et des habitations de fonction, il était nécessaire de trouver un emplacement qui donne de l'eau tout au long des saisons.

APERCU GEOLOGIQUE DU PLATEAU DE L'ILE DES PINS.

Du point de vue géologique, le plateau de l'Ile des Pins est formé par une couche latéritique reposant sur les péridotites, cette couche d'altération constituant le réservoir naturel en eau de l'Ile des Pins.

Compte tenu du forage existant, il paraissait intéressant de trouver une zone profonde dans le substratum, une sorte de chenal où l'épaisseur de la nappe serait supérieure aux zones avoisinantes.

PLAN DE POSITION DES MESURES DE RESISTIVITE

Après quelques sondages électriques de reconnaissance, nous avons porté notre choix sur la méthode des profils de résistivité, les mesures de résistivité étant effectuées suivant une maille régulière de 100 m. Le projet initial comportait 56 points de mesure que nous avons figuré sur le plan de position. A la suite des premiers résultats, nous avons dû étendre vers l'ouest la zone à prospector, ces points de mesure complémentaires étant notés de 57 à 74.

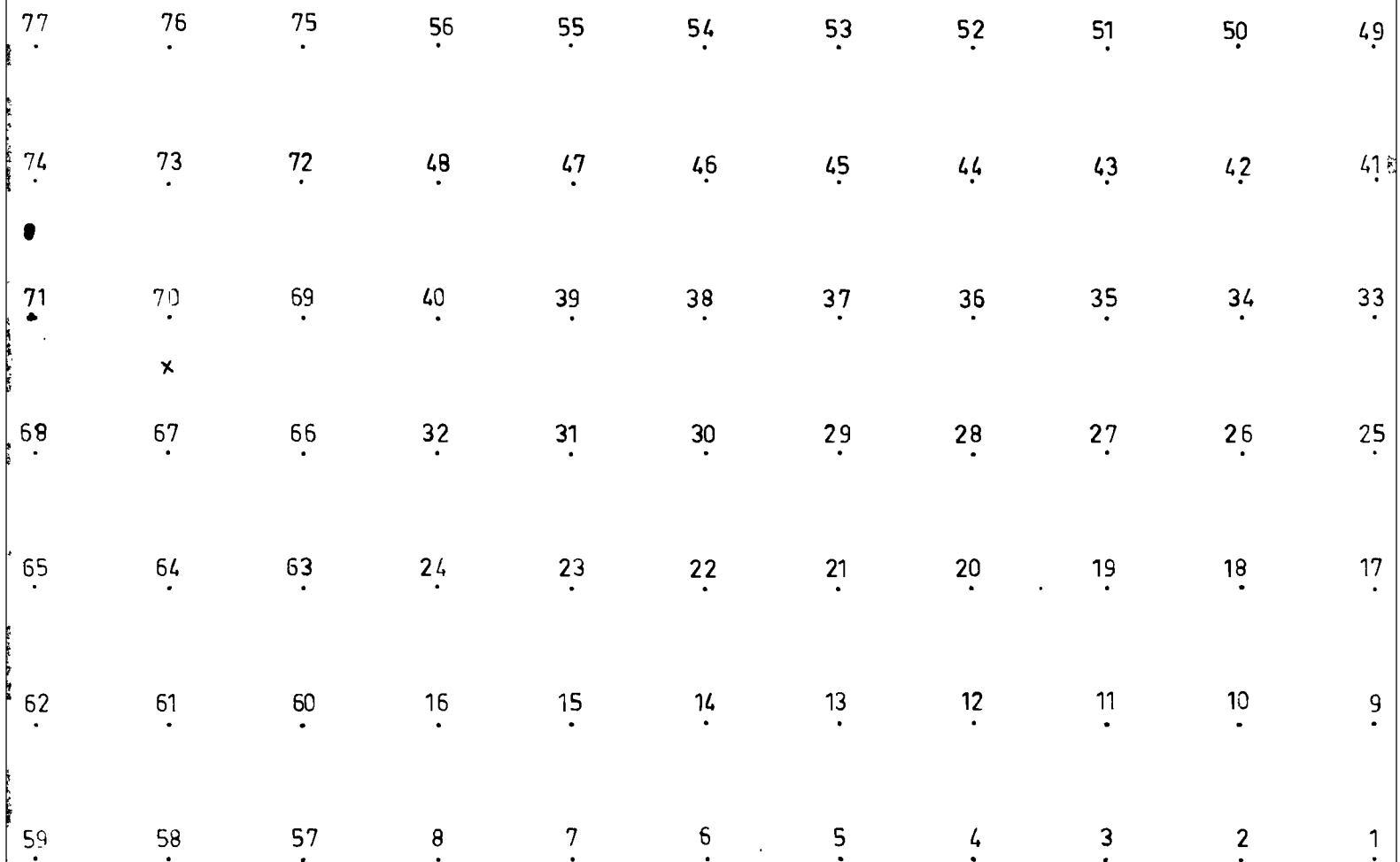
APERCU SUR LA METHODE DE PROSPECTION PAR SONDAGE ELECTRIQUE.

Dans la méthode de prospection électrique par courant continu, on envoie dans le sol par la ligne d'émission un courant d'intensité I , entre deux électrodes A et B. On mesure la différence de potentiel ΔV entre deux électrodes M et N qui constituent la ligne de réception. Dans la méthode Schlumberger utilisée dans cette étude, les électrodes A et B, M et N sont disposées symétriquement par rapport au centre O du dispositif.

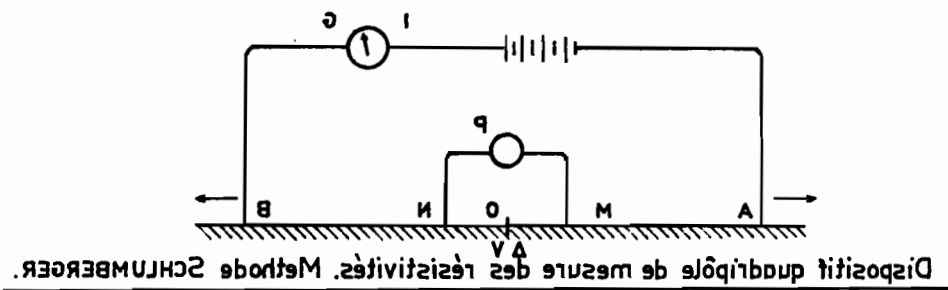
Les mesures de l'intensité I et de la différence de potentiel ΔV sont effectuées avec un appareil dit potentiomètre. Ce potentiomètre comporte deux circuits : le circuit de compensation des courants telluriques naturels, et le circuit de mesure proprement dit du courant artificiel émis à l'aide des piles.

Plan de position

Echelle 1/5000



← axe de la piste de l'aérodrome



Si l'emplacement du point de mesure 0 est fixe, nous pouvons augmenter la profondeur d'investigation, à la verticale de ce point, en écartant progressivement les électrodes A et B, symétriquement par rapport à 0 ; nous réalisons ainsi un sondage électrique. La résistivité ρ du terrain, affecté par le champ électrique créé, est donnée par la loi d'Ohm

$$\rho = K \cdot \frac{\Delta V}{I}$$

où K est un coefficient numérique fonction de la disposition des électrodes A, M, N, B.

INTERPRETATION DES SONDAGES ELECTRIQUES.

La comparaison des différentes courbes de sondage électrique nous montre qu'il s'agit de courbes du type QH, c'est-à-dire une courbe en escalier descendant avec une remontée de la partie droite de la courbe due au substratum résistant.

Si nous appelons ρ_1 , ρ_2 , ρ_3 , les résistivités du 1er, 2ème, et 3ème terrain, nous avons l'ordre des résistivités suivant : $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$. Nous nous trouvons donc dans la situation d'une couche dont la résistivité est intermédiaire entre celles des couches encaissantes.

Un sondage électrique réalisé à la verticale du forage ne nous a pas permis d'étalonner nos différentes courbes, le deuxième terrain de résistivité ρ_2 , d'épaisseur très faible, n'apparaissant pas sur la courbe.

L'indétermination résultant de l'escalier descendant ne nous permettant pas de donner la profondeur du substratum, nous avons dû choisir une autre méthode de représentation que la carte des isobathes du substratum.

SE SUR FORAGE

Date: 24.11.69

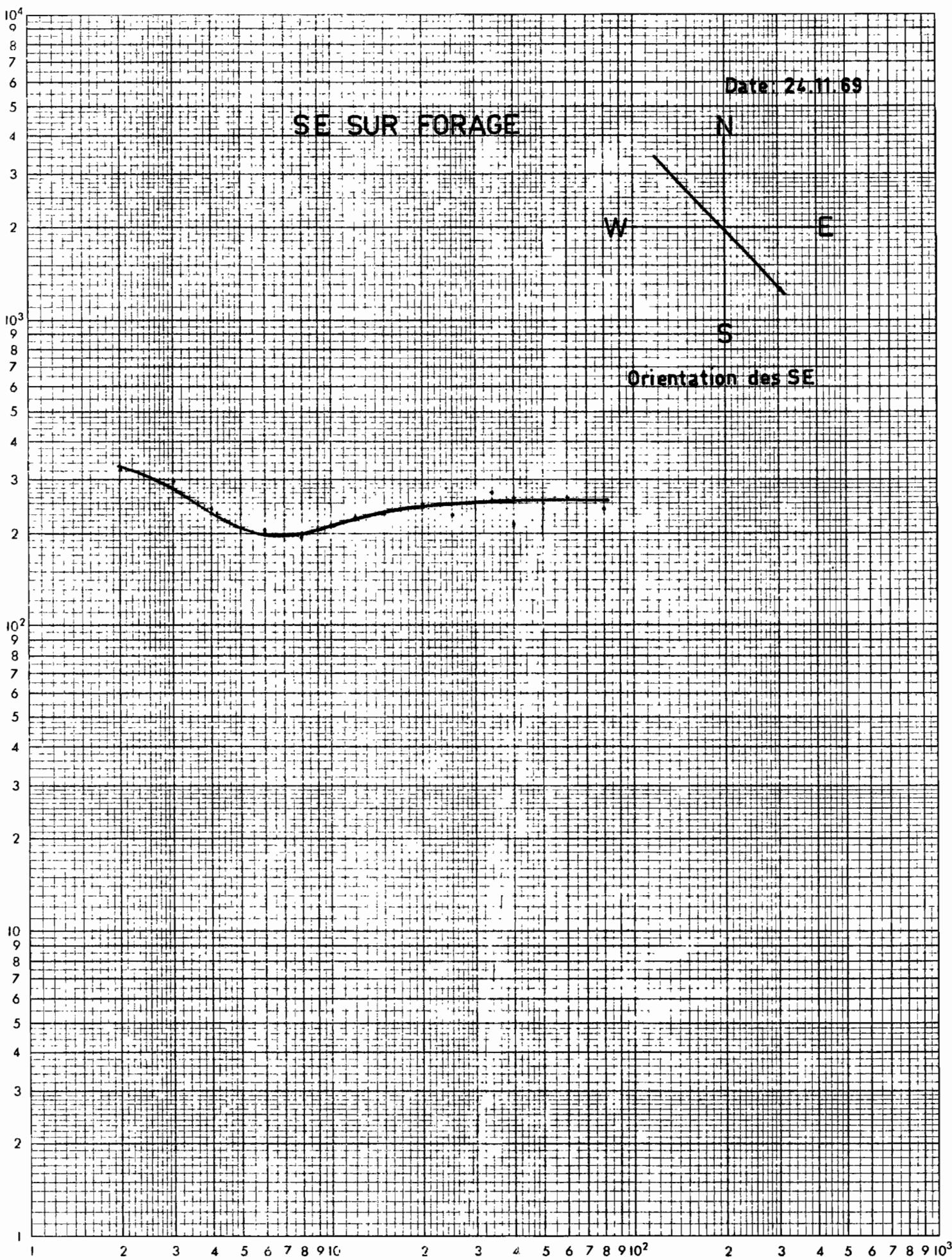
W

E

N

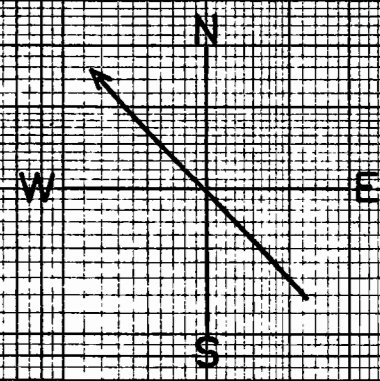
S

Orientation des SE

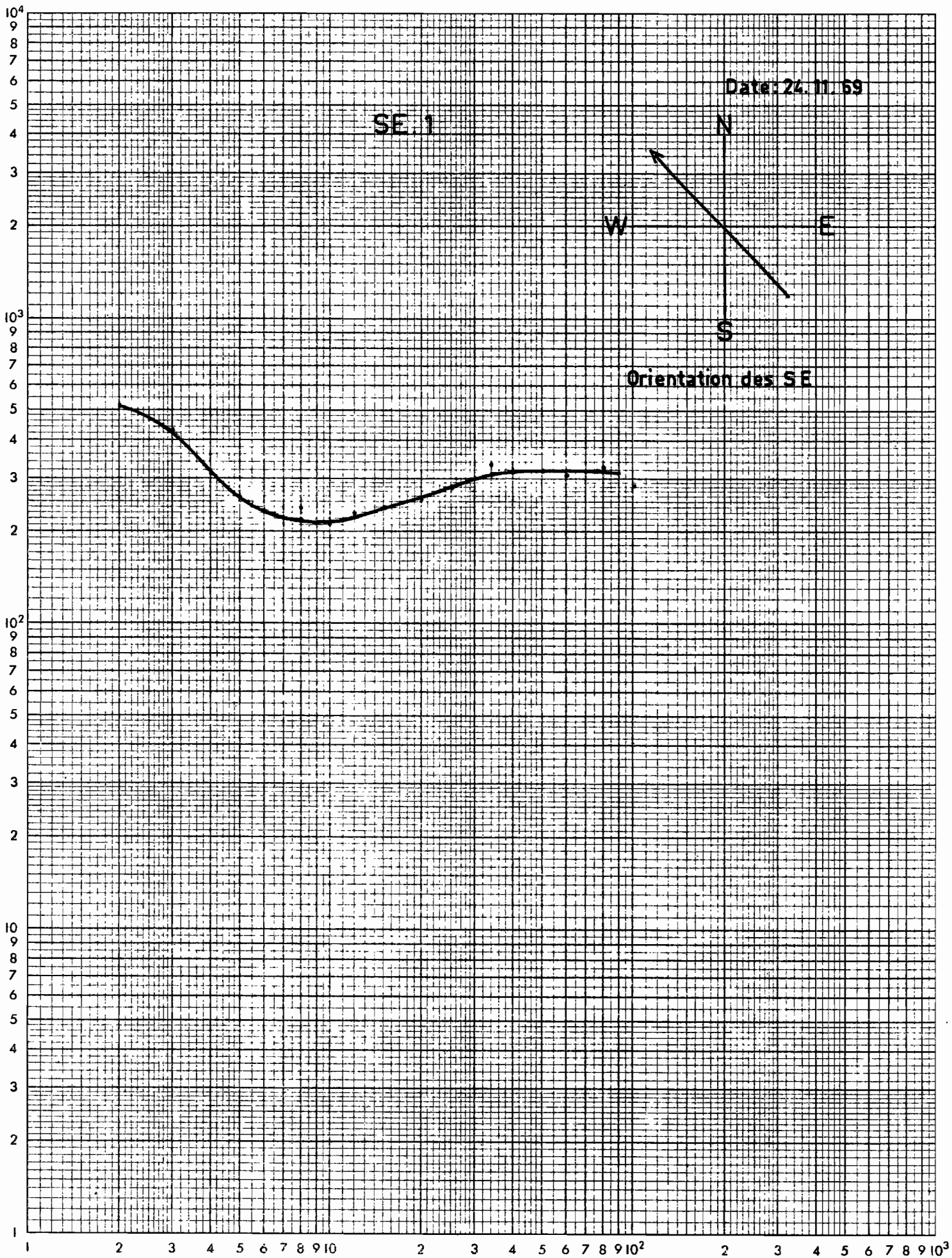


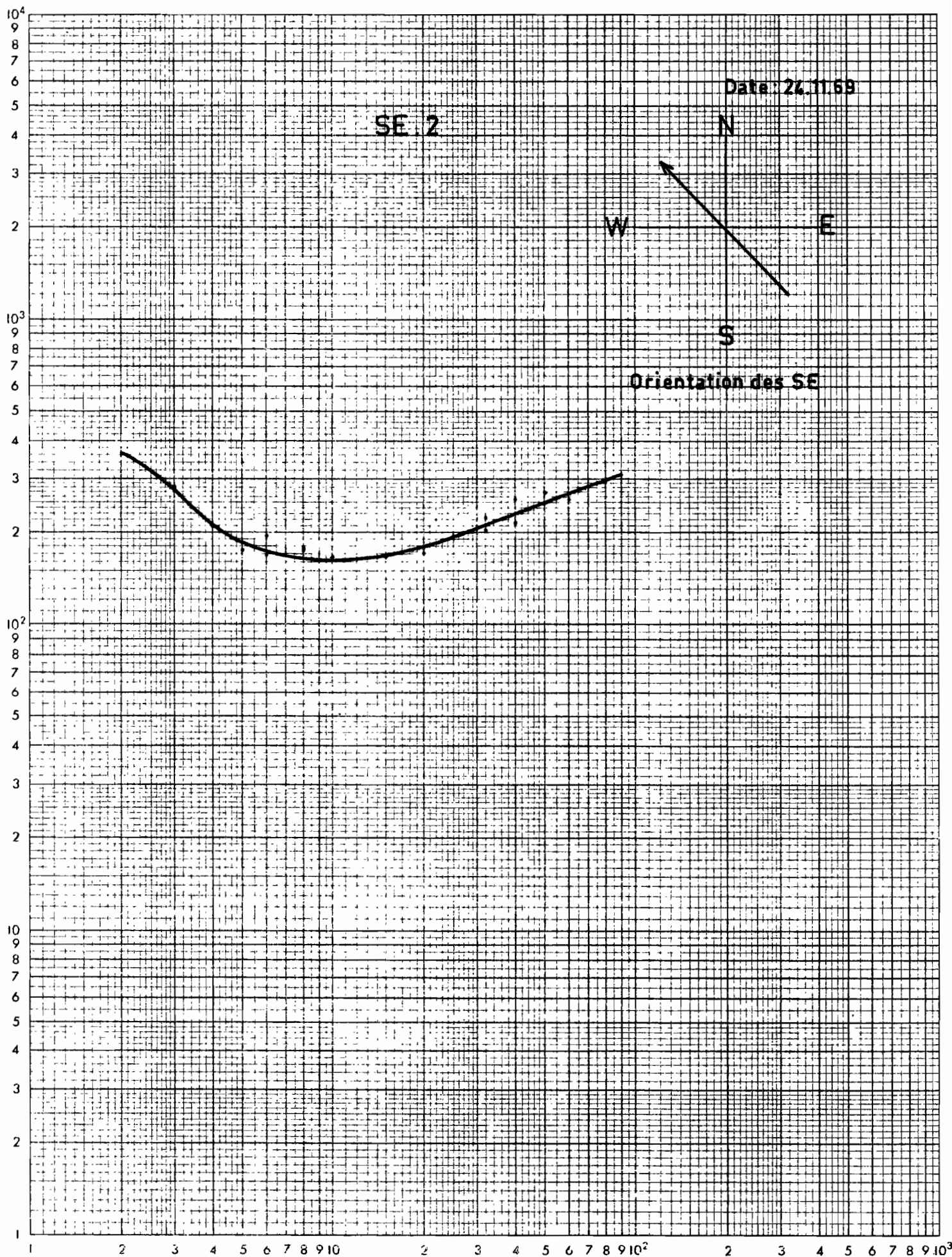
SE.1

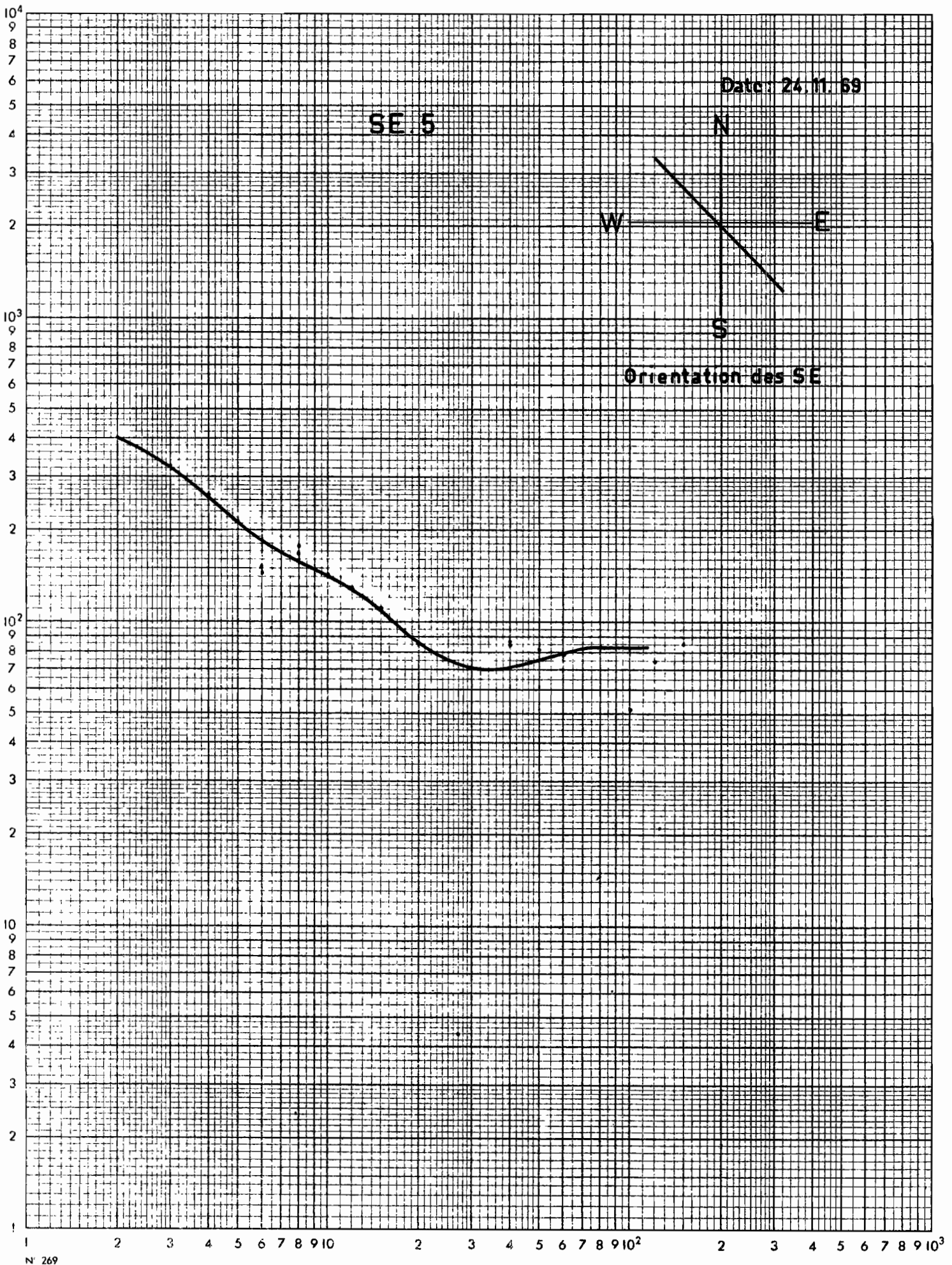
Date: 24. 11. 69

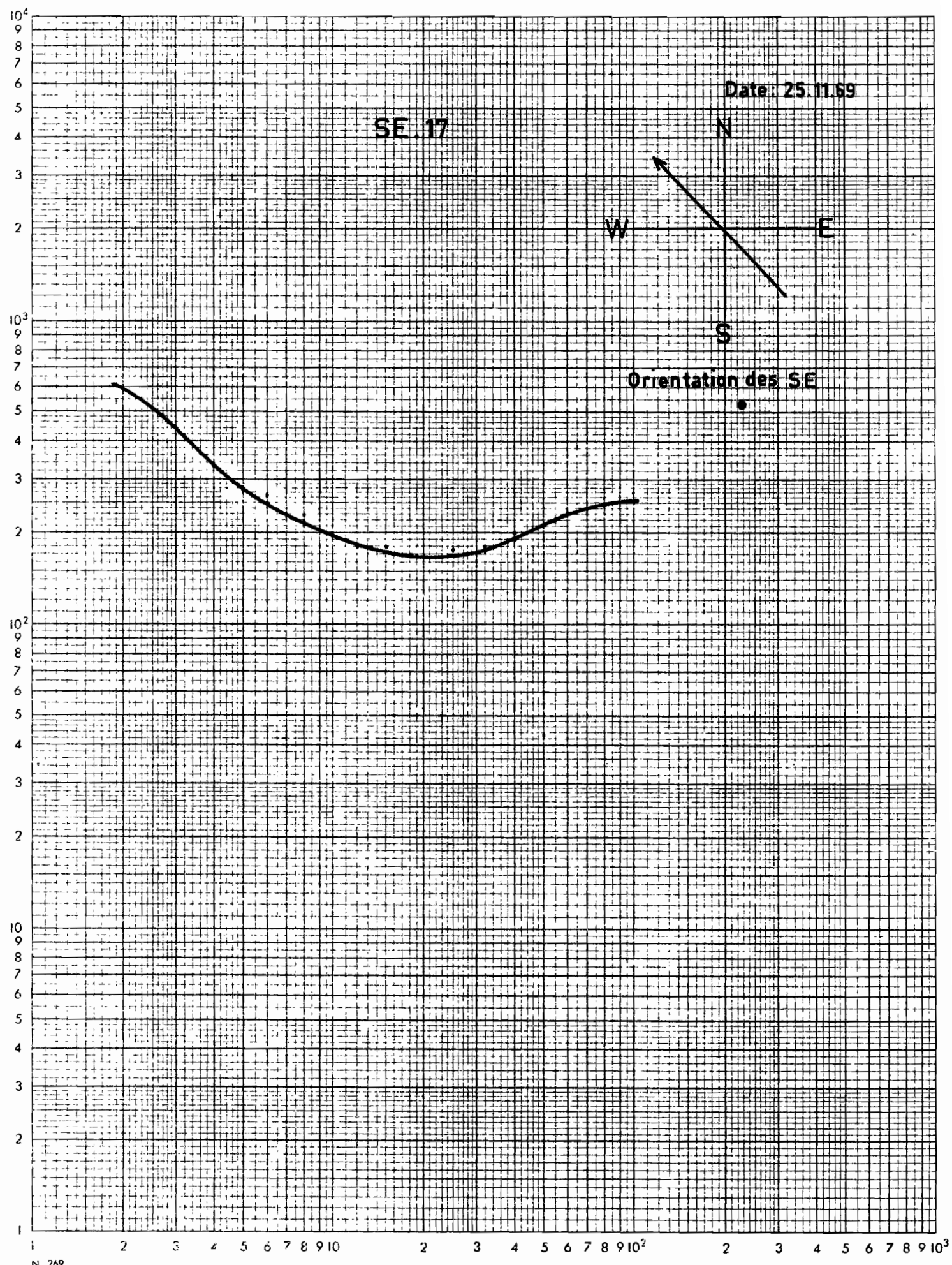


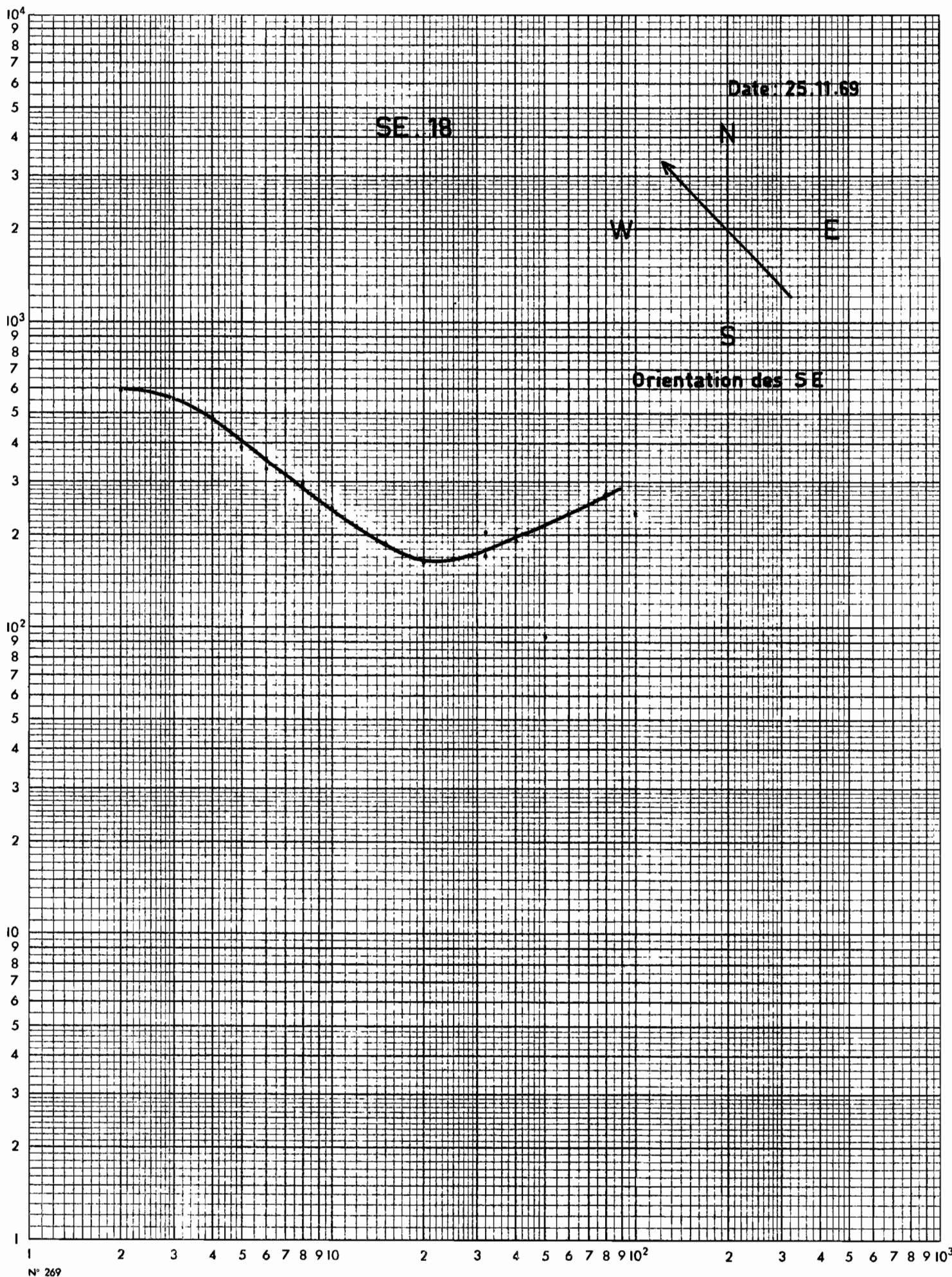
Orientation des SE











SE 24

Date: 25.11.69

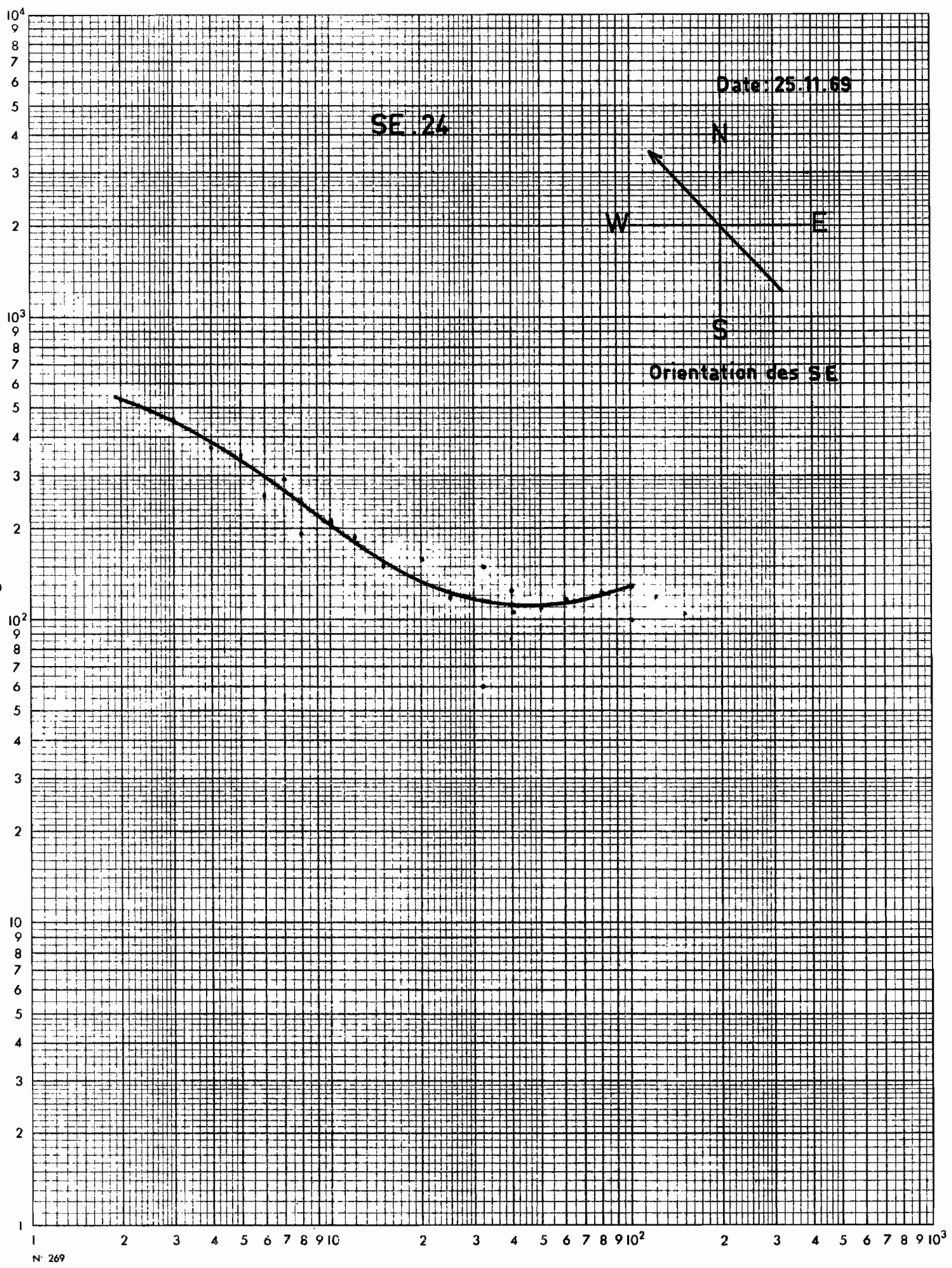
W

N

E

S

Orientation des SE



CARTE DES RESISTIVITES.

Une carte des résistivités nous permet de suivre les variations d'épaisseur du recouvrement, ou si l'on préfère la profondeur du substratum. On choisit la longueur de ligne sensible, c'est-à-dire que l'on se place sur la branche de la courbe de sondage électrique qui correspond au substratum. C'est la branche montante terminale pour un substratum résistant tel que les péridotites. Plus le substratum résistant est profond, plus cette branche montante est décalée vers la droite, et plus basses seront les résistivités apparentes lues avec un même AB, suffisamment long pour que l'on reste toujours sur la branche montante.

Sur la carte des résistivités apparentes, les plages les plus conductrices sont celles où le substratum résistant est le plus profond.

Pour réaliser la carte des résistivités, nous avons choisi une longueur de ligne de 200 m, c'est-à-dire un $\frac{AB}{2}$ de 100 m, qui nous place sur la partie montante des courbes de sondage électrique.

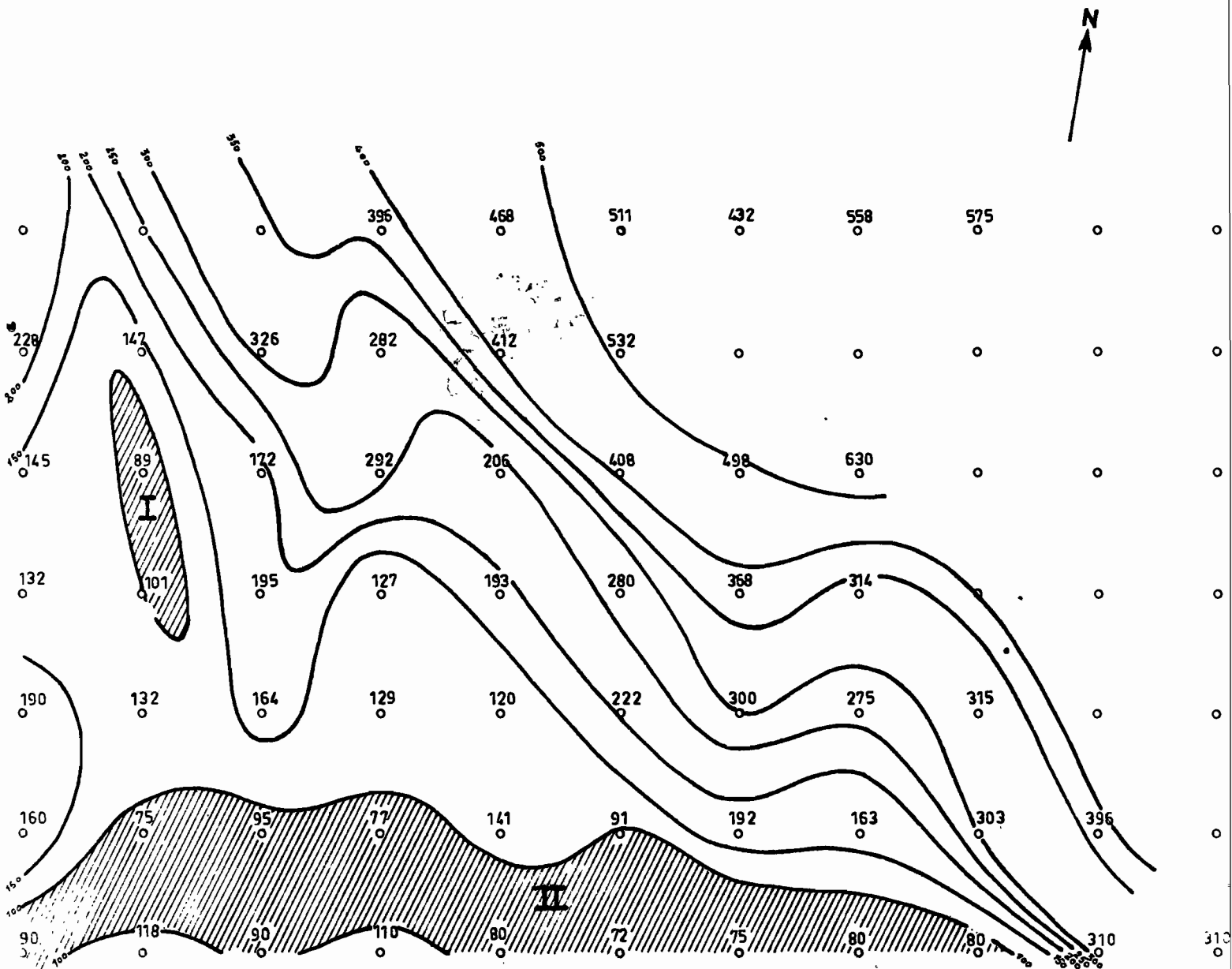
La carte des résistivités nous permet de suivre la morphologie du substratum. Nous distinguons une ride à forte résistivité orientée dans l'axe de l'île, dont le prolongement passe par le forage existant. Deux zones à résistivités très basses représentées par des hachures, indiquent un approfondissement important du substratum.

La cuvette I la plus petite, située entre les points n° 67 et 70, à proximité des futures habitations, présente une structure en entonnoir favorable à une accumulation de la nappe.

La cuvette II forme un chenal plus important qui traverse toute la partie sud de la région étudiée. Elle présente l'inconvénient d'avoir un exutoire vers l'Ouest, où elle alimente une source temporaire, et vers l'Est où elle se déverse dans une zone marécageuse.

Carte des résistivités $AB = 200\text{ m}$

Echelle: 1 / 5.000



CONCLUSION

La prospection géophysique nous a permis de tracer la forme du substratum dans une région parfaitement tabulaire, où aucun indice superficiel ne permettait de résoudre ce problème.

En raison de sa forme en cuvette et de la proximité des futures habitations, la zone I semble parfaitement convenir pour l'alimentation en eau de la future aéro-gare et des maisons d'habitation.

NOTE COMPLÉMENTAIRE

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

A la suite de la campagne de prospection électrique pour la recherche d'un point d'eau, nous avons poursuivi l'étude géophysique du plateau de l'île des Pins à une échelle beaucoup plus grande.

Nous avons couvert le plateau Nord par une série de mesures de résistivités, suivant une maille de 500 m, en conservant une longueur de ligne de 200m.

La carte des résistivités pour AB = 200 m, nous montre une structure très simple de l'altération des péridotites. Nous constatons un axe NW - SE parallèle à la forme générale de l'île. L'épaisseur de l'altération suivant cet axe est minimum et de l'ordre de 8 m; elle va en augmentant lorsqu'on s'en éloigne pour atteindre une épaisseur de 15 m sur les bords.

Cette structure "anticlinale" explique l'assèchement périodique de l'éolienne existante située près de l'axe général qu'aucun indice topographique ne permettait de déceler.

L'Aviation Civile projette actuellement de construire une nouvelle piste beaucoup plus importante passant par la bissectrice de l'angle des pistes actuelles. Cette nouvelle piste sera orientée suivant l'axe anticlinal du plateau où l'épaisseur de l'altération est très faible et par conséquent les risques de tassements différentiels les plus réduits.

ÎLE DES PINS

CARTE DES RÉSISTIVITÉS

ÉCHÉLLE 1 / 10.000

