

République CENTRAFRICAINE

PUBLICATION N° GEO/641

15 Janvier 1964

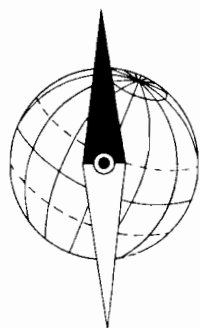
**NOUVELLE PROSPECTION
ELECTRIQUE**

à

BOBASSA

par

PIERRE LOUIS



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ET TECHNIQUE OUTRE-MER



S O M M A I R E
=====

<u>C H A P I T R E</u> I -	Pages
Présentation du problème	I
<u>C H A P I T R E</u> II -	
Etude géophysique réalisée	3

PLANCHES HORS TEXTE :

- Planche I - Implantation des profils (établie par la Direction des Minés et de la Géologie)
- Planche II et III - Profils de résistivités.

CHAPITRE I

PRESENTATION DU PROBLEME

Depuis plusieurs années, le Gouvernement de la République Centrafricaine s'intéresse à un projet de construction de cimenterie dans la région de BANGUI. Il avait à cet effet demandé en 1962 au Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B.R.G.M.) d'effectuer une recherche de calcaires nécessaires à l'alimentation de cette usine .

Après diverses prospections, le B.R.G.M. avait retenu une zone, BOBASSA, (35 km au sud de BANGUI,) au bord de l'Oubangui où un petit affleurement de calcaire avait servi de départ pour une campagne de sondages légers. Outre cette campagne de sondages afin d'obtenir à de moindres frais des renseignements sur les zones avoisinantes, le B.R.G.M. nous avait demandé, avec l'accord du Gouvernement de la République Centrafricaine, d'effectuer une courte campagne de prospection électrique. Cette prospection dont les résultats sont exposés dans un rapport GEO/622 du 15 Juillet 1962 " Prospection électrique à BOBASSA " par P. LOUIS avait conduit à effectuer quelques travaux (puits et tranchées) pour contrôler les régions où une formation résistante apparaissait à faible profondeur. Ces travaux avaient mis en évidence, non du calcaire, mais des formations de gravillons ferrugineux que la prospection électrique n'avait pu différencier.

A la suite de ces travaux, géophysique et sondage, le tonnage de calcaire exploitable dans des conditions convenables

c'est à dire au dessus de la cote 293 mètres, cote du niveau hydrostatique se révélait insuffisant pour justifier une cimenterie.

La Direction des Mines et de la Géologie poursuivait tout de même l'étude des conditions d'exploitation du tonnage reconnu. Elle déterminait le niveau de la nappe au cours de l'année pour en déduire le tonnage maximum, calculait les prix de revient d'une exploitation avec exhaure; en bref étudiait les données d'ensemble du gisement.

Le besoin indispensable d'accroissement des réserves l'amenait à rechercher d'autres gisements. Comme aucun affleurement n'avait été reconnu autre que celui étudié par le B.R.G.M., la Direction des Mines ne savait comment guider ses recherches.

C'est à cette occasion que ce service nous demandait d'envisager de nouveau une prospection électrique à l'ouest et au nord de l'affleurement connu, directions dans lesquelles les recherches avaient été moins poussées en 1962.

Une convention d'étude établie entre le Gouvernement de la République Centrafricaine et l'O.R.S.T.O.M. nous a amené à effectuer cette courte campagne du 3 au 17 Décembre 1964. Elle a été réalisée par M. LACHAUD, prospecteur géophysicien.

- C H A P I T R E I I -

- ETUDE GEOPHYSIQUE REALISEE -

GENERALITES

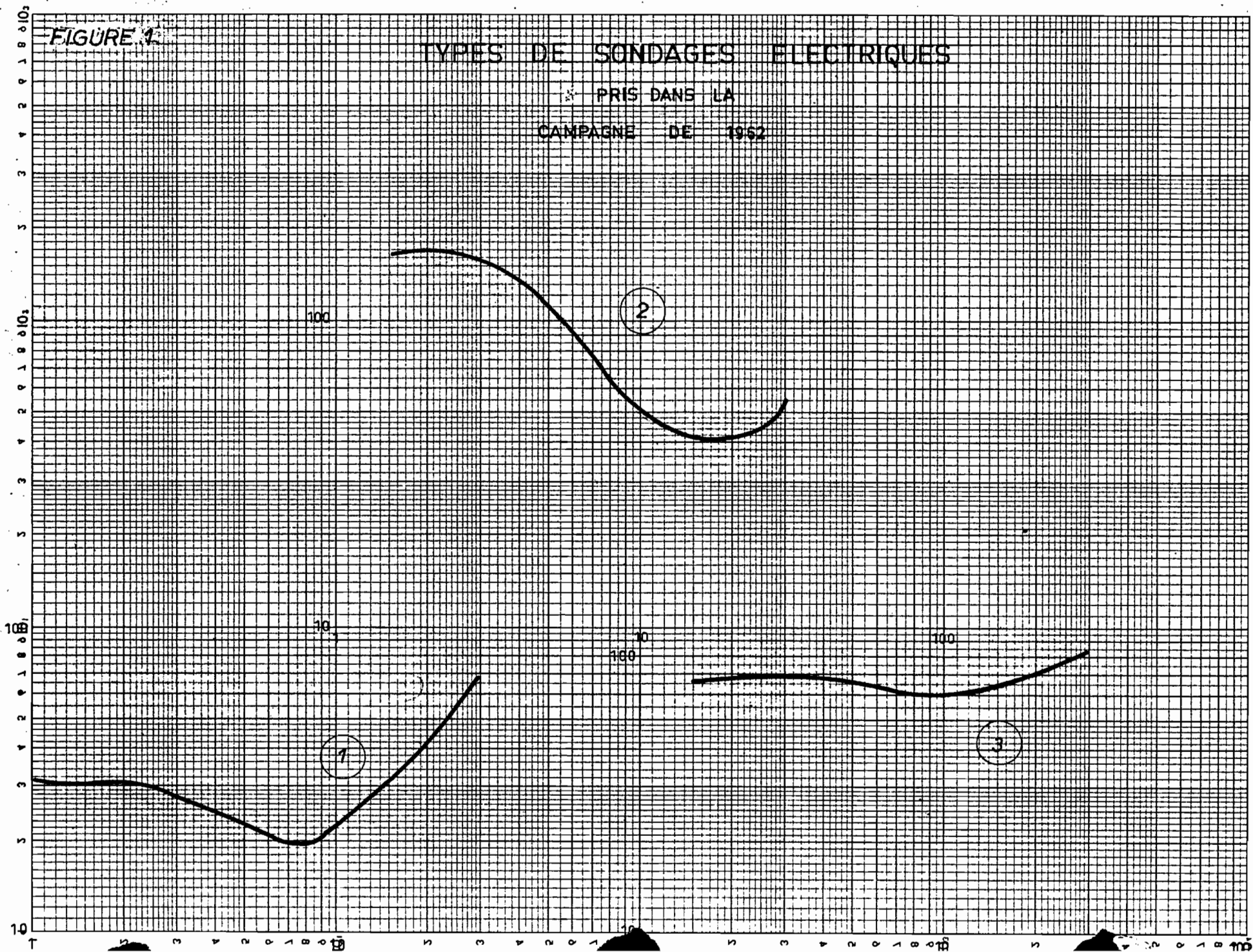
La zone d'étude était définie par la Direction des Mines et de la Géologie qui nous laissait le choix de la méthode de prospection électrique à utiliser.

La campagne de sondages électriques de 1962 nous avait donné les résultats suivants. Les sondages électriques étaient de trois types. Le premier présentait une branche montante qui indiquait un résistant assez près de la surface. Le second montrait une branche descendante. Le troisième présentait un palier assez long en début de diagramme. Seule la première catégorie était intéressante. En effet, tous les sondages électriques étalons, réalisés sur des sondages mécaniques qui avaient rencontré le calcaire dans de bonnes conditions, étaient de ce type. Les contrôles par travaux miniers réalisés à la suite de la campagne géophysique avaient montré par contre, que la réciproque n'était pas vraie et que, bien que la zone d'étude ait une faible extension géographique, l'existence d'un résistant à faible profondeur n'entraînait pas la présence de calcaire. En effet, les tranchées avaient montré que les son-

FIGURE 1

TYPES DE SONDAGES ELECTRIQUES

PRIS DANS LA
CAMPAGNE DE 1962



dages électriques en courte ligne ne faisaient pas la différence entre des gravillons latériques et le calcaire, et malheureusement des travaux de contrôle avaient trouvé davantage de gravillons que de calcaire. Nous savions donc que la première catégorie de sondages électriques ne laissait pas échapper le calcaire, mais par contre signalait de faux indices. Nous avons donc là une limite de la prospection électrique dont il fallait tenir compte. Elle entraînait dans le cas d'une nouvelle campagne de sondages électriques, chaque fois que nous obtiendrons une de ces courbes l'obligation de faire un contrôle mécanique.

Afin de couvrir une zone plus importante en un temps plus court, nous avons proposé, au lieu d'effectuer les sondages électriques intégralement, d'obtenir leur allure générale par deux x mesures seulement. Il nous suffit, en effet, de pouvoir indiquer en un point donné, pour une longueur maximale de ligne ne dépassant pas 50 mètres, si le diagramme du sondage électrique est du type 1, 2 ou 3 (voir fig. 1). Nous parlons de longueur de ligne de 50 mètres du fait qu'une telle longueur est suffisante car nous ne désirons pas obtenir des renseignements dépassant quelques mètres de profondeur. En effet, le niveau hydrostatique situé en général vers 5 mètres ou au plus vers 10 mètres interdit une exploitation plus profonde. L'examen des diagrammes obtenus en 1962 (45 sondages) nous

montre que deux mesures réalisées avec une ligne de longueur 15 mètres ($\frac{AB}{2} = 7,5 \text{ m}$) et une ligne de longueur 45 mètres ($\frac{AB}{2} = 22,5 \text{ m}$) nous auraient permis de classer tous les sondages dans un des types précédents. Un inconvénient de cette méthode provient du fait que ces mesures ne permettent pas une interprétation quantitative. Cet inconvénient est mineur car, les recherches effectuées étant peu profondes, dès qu'une zone semblera intéressante, un travail minier de contrôle peu coûteux sera réalisé.

Compte tenu des remarques précédentes, nous avons décidé d'établir deux cartes de résistivité en longueur de ligne 15 mètres et 45 mètres. Cette méthode des cartes de résistivité, par la continuité des mesures qu'elle comporte le long des profils, fournit en outre des renseignements que ne donnent pas des sondages électriques forcément assez distants les uns des autres. Le carroyage retenu pour l'établissement des cartes a été constitué de layons espacés de 50 mètres, la distance entre points de mesure étant sur les layons de 10 mètres. Pour des raisons de rendement, les deux cartes ont été réalisées en un seul passage sur le terrain avec les deux dispositifs $A_1 B_1 = 15 \text{ mètres}$ $M_1 N_1 = 5 \text{ m}$, $A_2 B_2 = 45 \text{ m}$ $M_2 N_2 = 15 \text{ m}$. A l'aide d'une commutation, le $A_1 B_1 = 15 \text{ m}$ devenait $M_2 N_2$ pour la deuxième mesure.

Le layonnage et le piquetage des stations avaient

été réalisés par les soins de la Direction des Mines.

RESULTATS - PROPOSITIONS des TRAVAUX

Les mesures obtenues sont exposées sous forme de profils, ce qui les rend directement interprétables (planche II et III) . La localisation sur le terrain est fournie sur la planche 1 qui résulte du levé topographique réalisé par la direction des Mines.

Nous avons adopté les échelles suivantes pour le tracé des profils : en abscisses, une échelle arithmétique pour les distances et en ordonnées une échelle logarithmique pour les résistivités. Cette dernière présente l'avantage d'étaler les valeurs assez basses qui nous intéressent (ordre de 100 ohms. mètres) et de réduire la représentation des valeurs élevées dues aux latérites qui, avec une échelle arithmétique, augmenterait considérablement la dimension du graphique sans que cela présente d'avantages.

L'examen des profils appelle les remarques suivantes :

- 1^o - On constate une grande variabilité de la résistivité en courte ligne.
- 2^o - Il existe des longueurs importantes de profils pour lesquelles les conditions électriques restent uniformes.

Ce deuxième point est favorable car pour toutes les

portions de profil le long desquelles les caractéristiques restent uniformes, il suffit d'un nombre réduit de contrôles pour les tester. Il aurait pu paraître intéressant pour réaliser ces tests d'effectuer quelques sondages électriques complets sur ces zones. Compte tenu du faible coût des travaux de reconnaissance mécanique, la Direction des Mines a pensé qu'il était plus rentable d'utiliser immédiatement ce mode de contrôle.

La première remarque qui nous indique une couche superficielle de résistivité très variable est importante pour l'interprétation de la campagne de mesures. Il nous en faudra tenir un très grand compte. Cet élément n'était pas apparu dans la zone étudiée en 1962.

Compte tenu de ces remarques et des sondages étalons de la campagne précédente, nous avons utilisé les critères suivants pour proposer les travaux :

1^o- Lorsque les résistivités superficielles sont faibles, 20 à 30 ohms mètres, une résistivité avec le dispositif le plus long de 50 ohms. mètres peut correspondre à la présence de calcaire à moins de 10 mètres. Cette constatation est déduite de la campagne de mesures de 1962.

2^o-Lorsque la résistivité superficielle est forte, mille à quelques milliers d'ohms mètres, la présence de calcaire ne se manifesterait pas par un sondage du type 1 mais par un sondage

du type 3 (voir fig.1) ou même éventuellement du type 2 (il ne faut pas oublier que le niveau hydrostatique est proche).

3° - Pour les valeurs intermédiaires des résistivités superficielles, la présence de calcaire se manifesterait encore par une courbe du type 1 (fig 1).

4° - En examinant les profils dans leur continuité et non en les considérant comme une juxtaposition de sondages électriques, on peut être amené à éliminer certains points des propositions de contrôle que les critères précédents nous auraient fait retenir. Ce sera le cas, par exemple, sur le rayon F. (planche 2) à la distance de 600 mètres. En effet, à cet endroit la courbe en tiretés passe bien au-dessus de la courbe en trait plein indiquant ainsi un sondage électrique du type 1, mais en fait, ceci provient non d'un accroissement de la résistivité en profondeur mais d'une baisse de la résistivité superficielle.

De la même manière, l'examen du profil permettra d'éliminer les zones où les deux courbes baissent mais où la courbe correspondant à la résistivité superficielle baisse davantage, passe sous l'autre et semble ainsi indiquer un terrain profond résistant. Or en fait, ce terrain profond n'est probablement pas différent de celui qui le long du même profil marque en conducteur avec un remplissage plus résistant. On peut donner comme exemple, sur le rayon D, la zone située à

450 mètres. En effet, dans ce secteur les mesures examinées comme des éléments de sondage électrique sont favorables (résistivité en surface 20 à 30 ohms. mètres, en profondeur 50 Ohms mètres), par contre examinées dans leur continuité, il semble bien qu'elles indiquent un terrain profond identique tout le long du profil, de résistivité inférieure à 100 Ohms. mètres, qu'il suffirait donc de vérifier en un point si on le désirait ce qui ne s'impose d'ailleurs pas.

Les variations de résistivité indiquées par la courbe en trait plein ne font, dans ce cas, que suivre atténuées les variations de la résistivité superficielle.

En conclusion, l'examen des profils nous amène à proposer un certain nombre de travaux de contrôle. Nous les avons indiqués à l'aplomb des mesures (planche 2 et 3). Nous précisons qu'à la demande de la Direction des Mines, nous avons multiplié les propositions compte tenu du prix très bas des travaux à aussi faible profondeur.

En fait le point essentiel est de ne pas laisser passer un secteur où du calcaire pourrait être exploitable. Il n'est par contre pas gênant d'effectuer quelques contrôles qui ne seraient peut-être pas absolument indispensables.

Il faut bien reconnaître que l'examen des profils de résistivité n'est pas très encourageant. Dans l'ensemble nous avons l'impression que les variations de la résistivité appa-

rente en longue ligne suivent les fluctuations de la résistivité superficielle mais ne dénotent pas l'apparition par endroits comme on pouvait le souhaiter, d'un terrain profond résistant.

Il semble qu'au moins sur les profils de la planche 2 le terrain profond soit sensiblement homogène, d'une résistivité comprise entre 100 et 200 ohms. mètres ; ceci se détermine du fait que, lorsque le recouvrement atteint cette valeur, les deux courbes sont sensiblement confondues (ceci est visible sur les profils B, D, E).

Les profils reproduits sur la planche 3 indiquent souvent des valeurs absolues des résistivités profondes plus fortes. En plusieurs endroits même, à des résistivités superficielles élevées dues aux latérites correspondant en profondeur des résistivités encore plus fortes. Il semble, dans ces conditions, intéressant d'aller vérifier la cause (cas des layons K, M, N, O). On peut d'ailleurs espérer, à partir du moment où le terrain profond atteint une résistivité de 400-500 ohms. mètres, avoir affaire à du calcaire. Mais l'examen des mesures montre que ceci est rarement réalisé et que presque toujours une résistivité apparente élevée en longue ligne correspond en fait à un recouvrement résistant. Evidemment, exceptionnellement, il pourrait arriver qu'à une baisse de la résistivité superficielle corresponde justement l'apparition

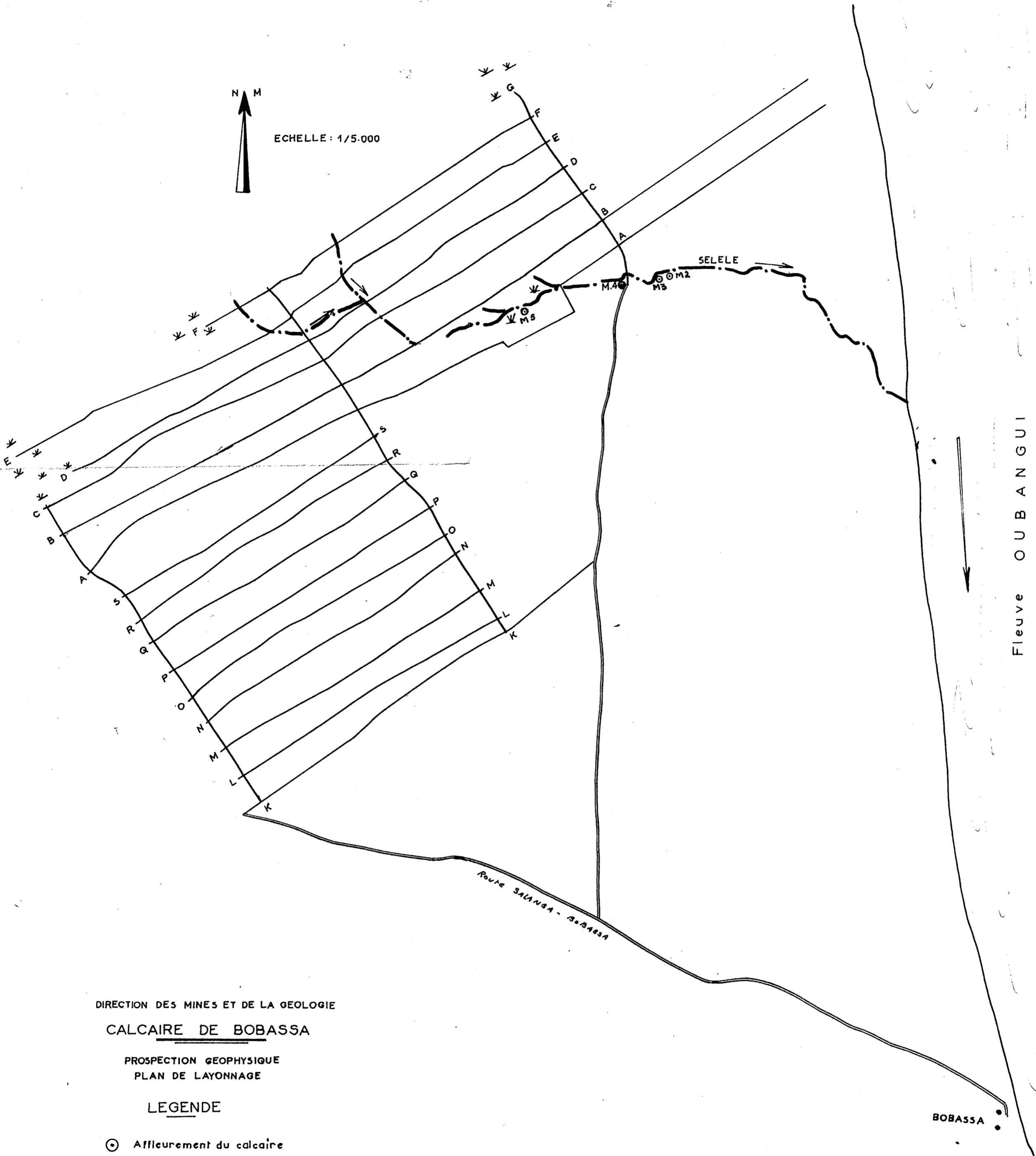
d'un terrain profond résistant. C'est pour ne pas laisser échapper ce cas que nous avons retenu finalement un assez grand nombre de travaux de contrôle.

Au total, la géophysique aura permis d'éliminer une zone importante, presque tous les profils de la planche 2. En ce qui concerne certains profils pour lesquels la résistivité superficielle est élevée, (par exemple profil P, R) elle ne peut rien dire et il sera nécessaire d'effectuer des travaux miniers (nous avons proposé ce type de travaux).

Nous signalons pour terminer qu'en accord avec la Direction des Mines et de la Géologie, les mesures n'ont pas été effectuées sur le layon L. Il a semblé plus intéressant de prolonger les layons A. et B. -



ECHELLE : 1/5.000



DIRECTION DES MINES ET DE LA GEOLOGIE

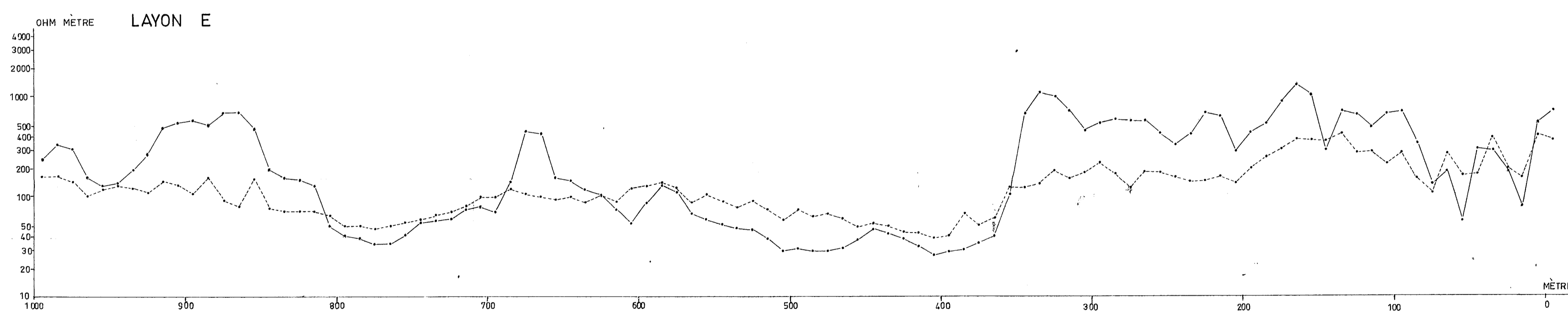
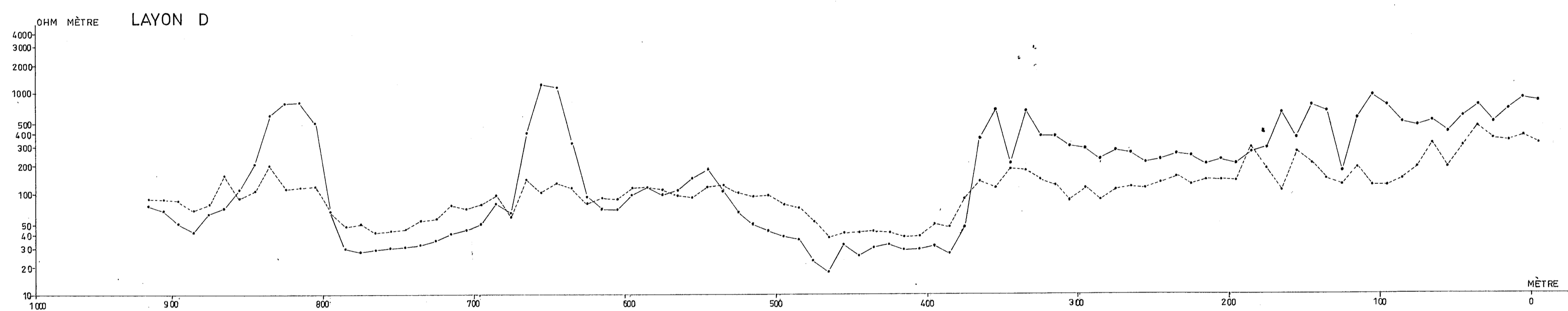
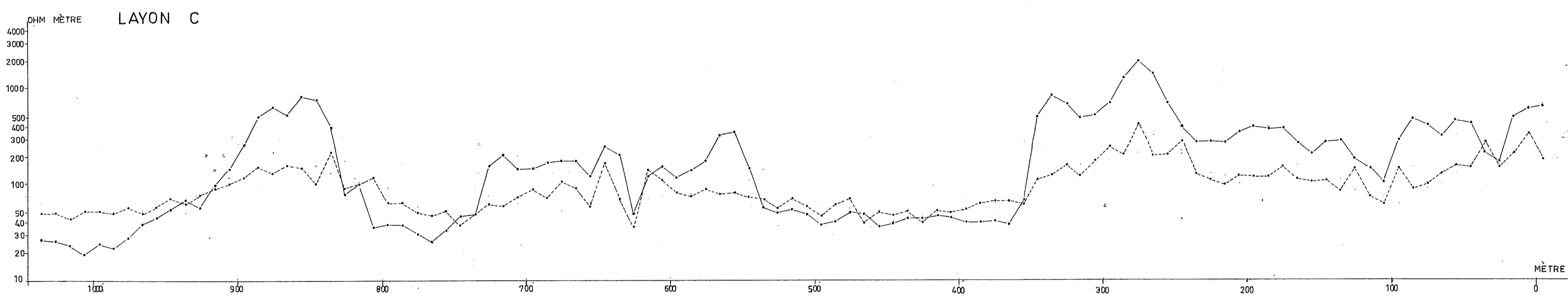
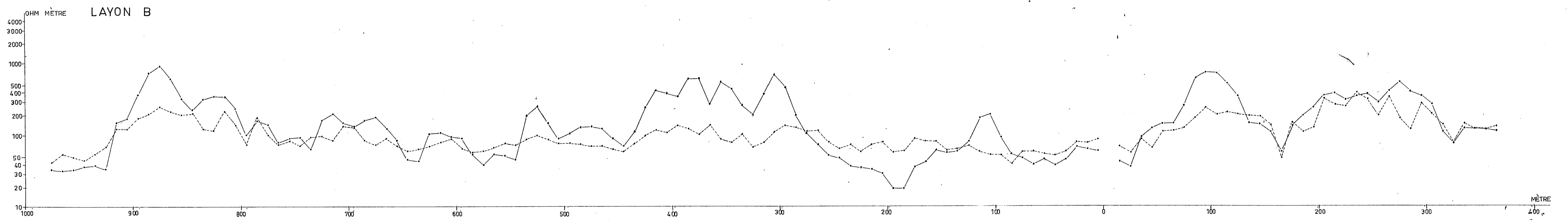
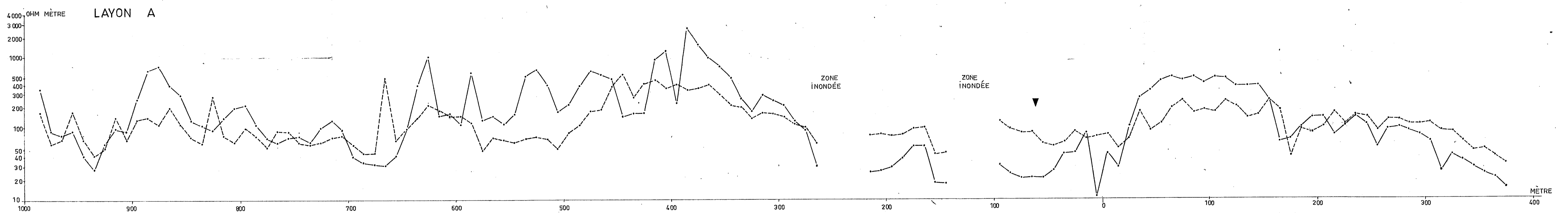
CALCAIRE DE BOBASSA

PROSPECTION GEOPHYSIQUE
PLAN DE LAYONNAGE

LEGENDE

- ⊙ Affleurement du calcaire
- Cours d'eau
- ∇ Marécage

PROFILS DE RESISTIVITE



CALCAIRE DE BOBASSA

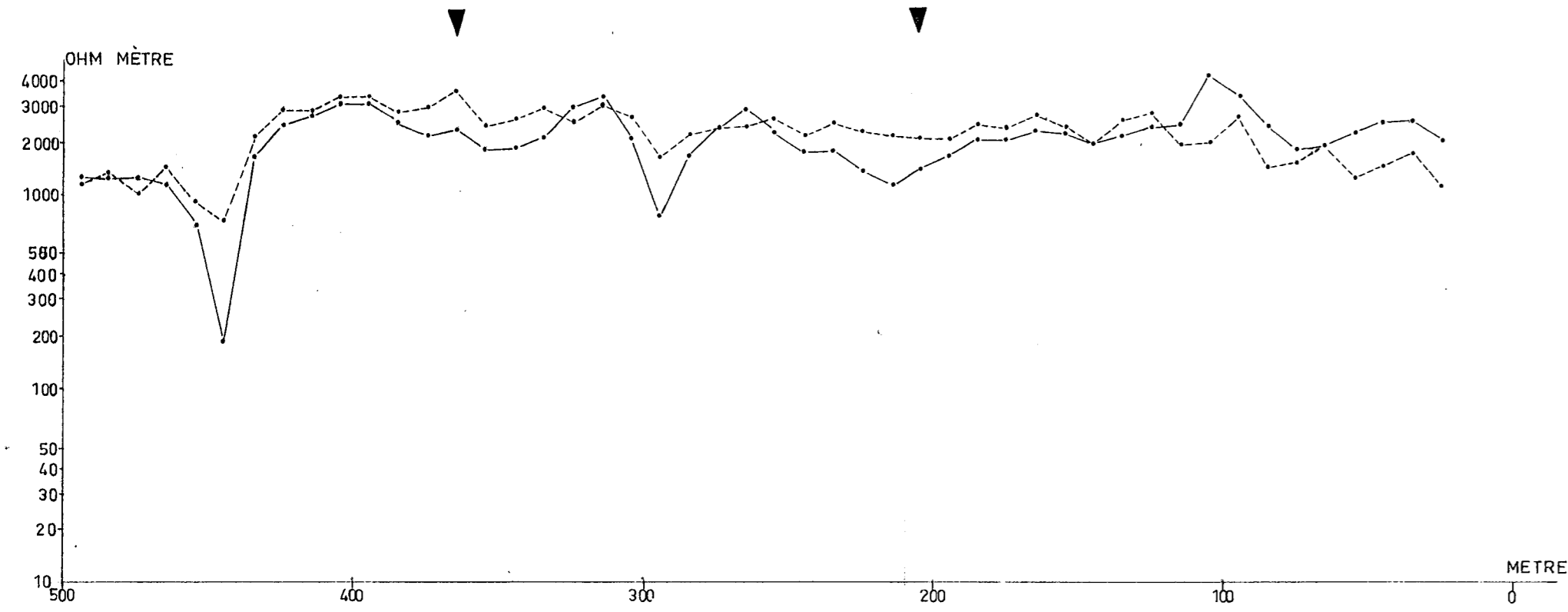
PLANCHE 2

LÉGENDE POUR PLANCHE 2 ET 3

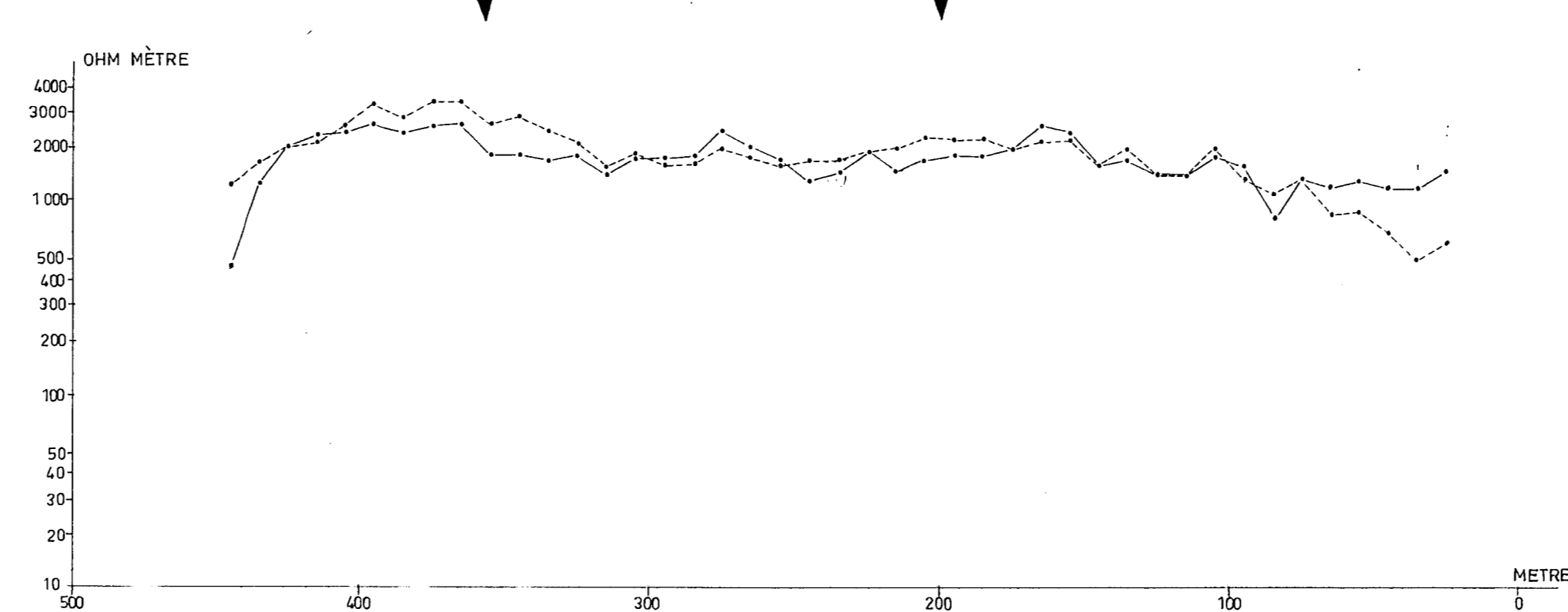
- MESURES AVEC LE DISPOSITIF AB = 15m, MN = 5m
 - - - MESURES AVEC LE DISPOSITIF AB = 45m, MN = 15m
 - ▼ CONTRÔLE MÉCANIQUE RECOMMANDÉ
- EN ABSCSSES LE CHIFFRE 0 CORRESPOND SUR CHAQUE PROFIL AU PIQUET APPARTENANT AU LAYON DE BASE.

PROFILS DE RESISTIVITE

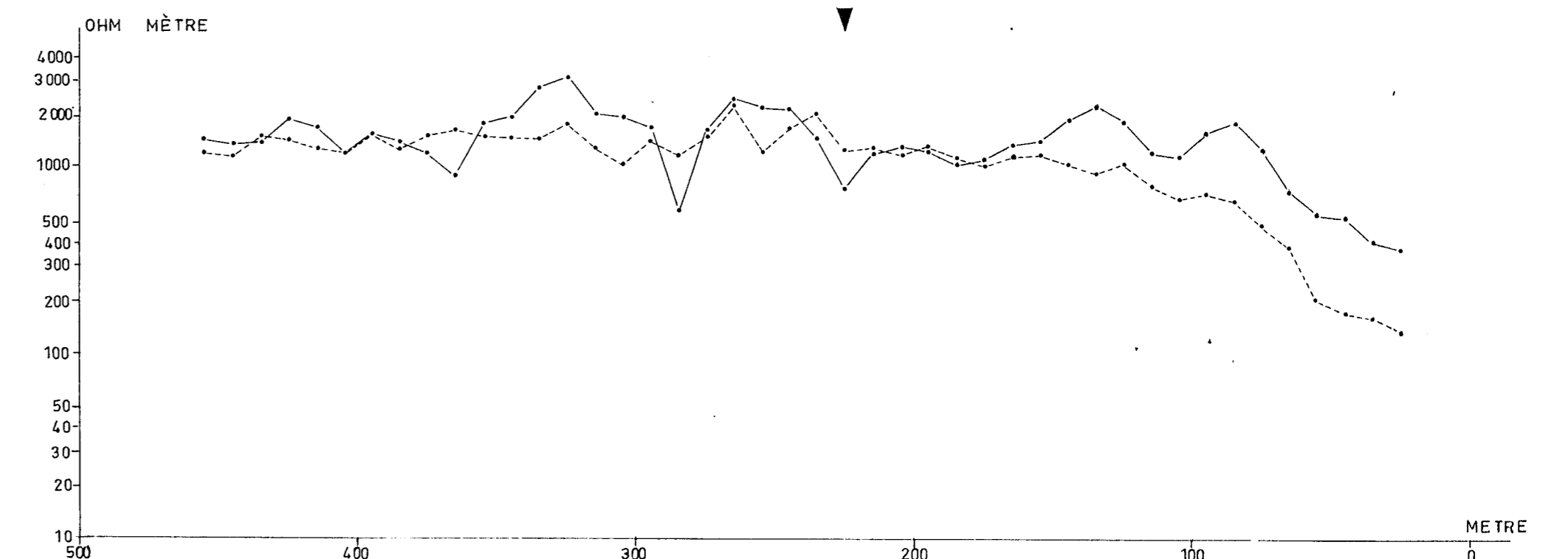
LAYON K



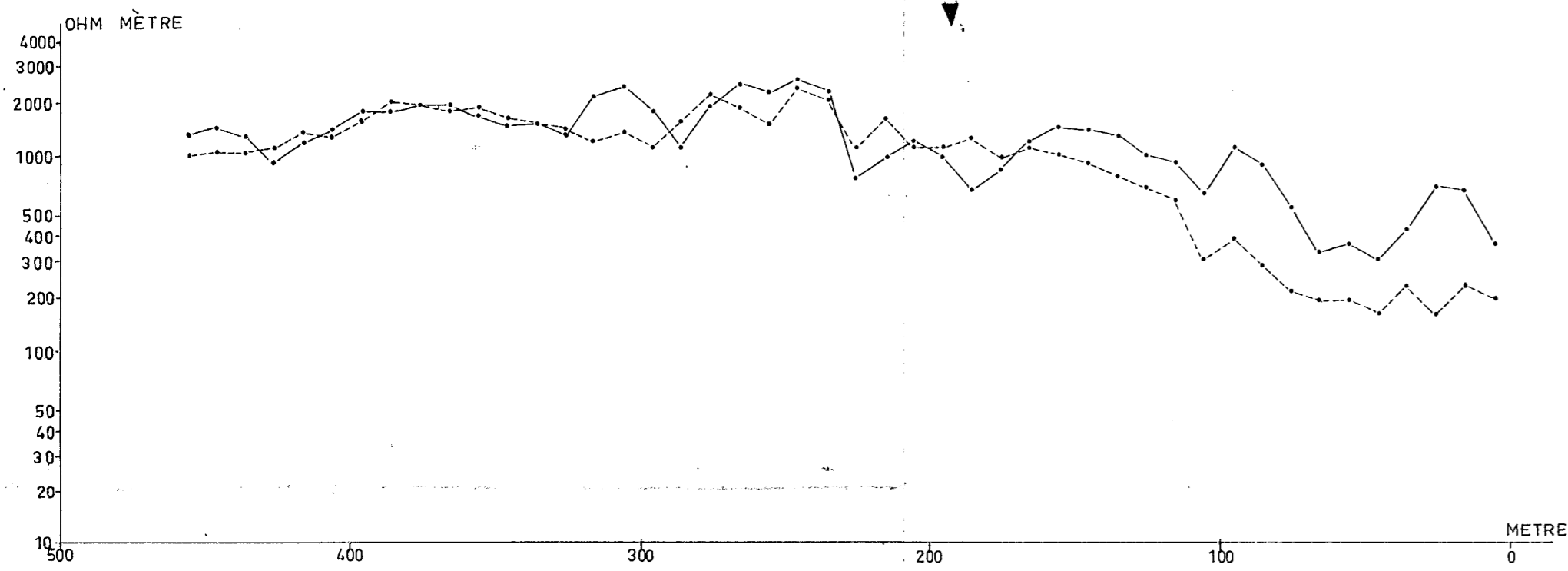
LAYON M



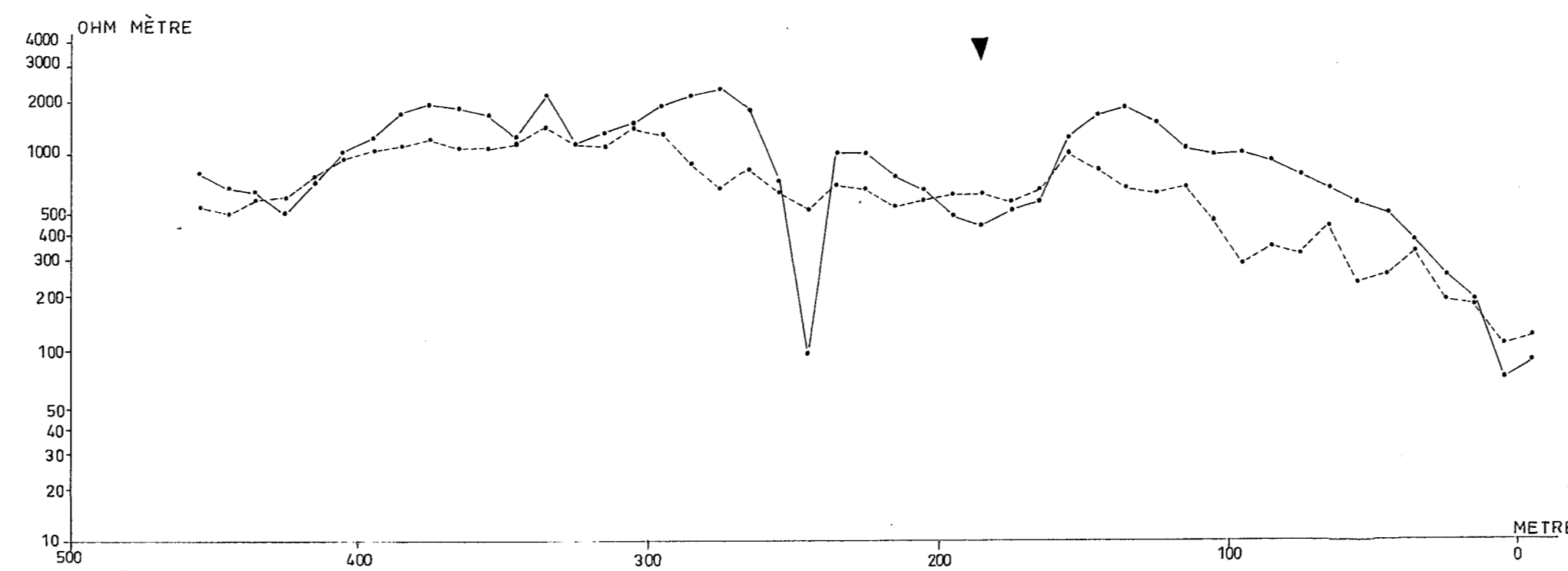
LAYON N



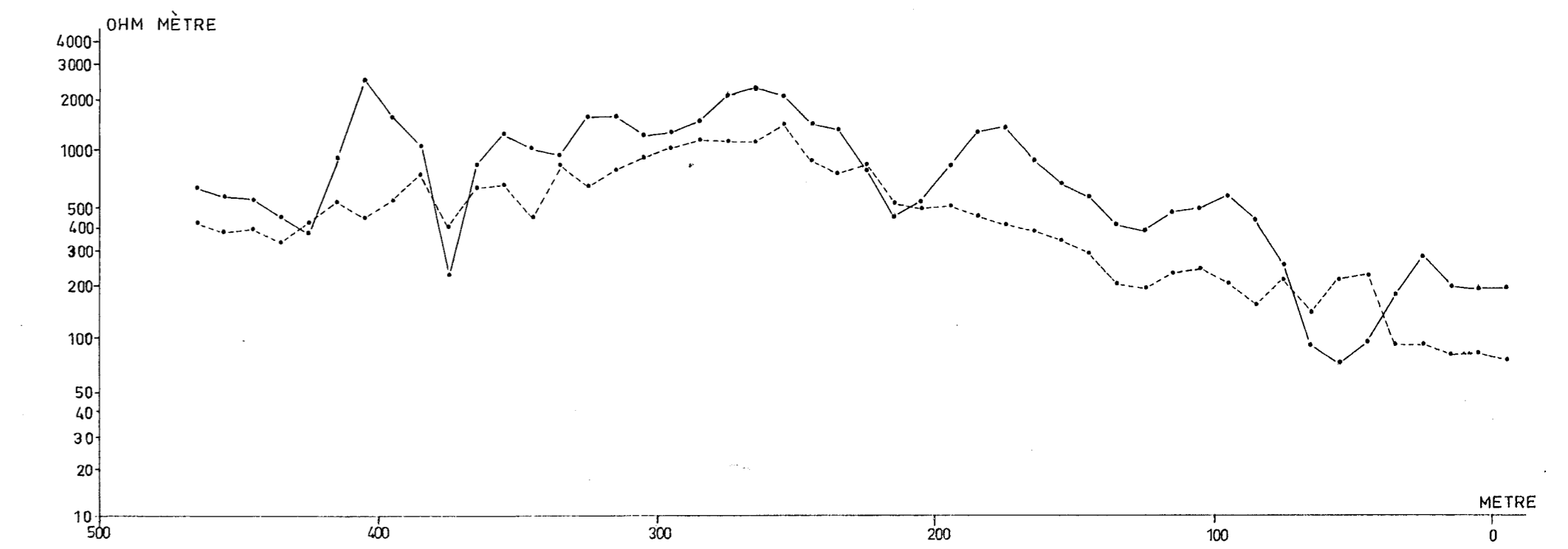
LAYON O



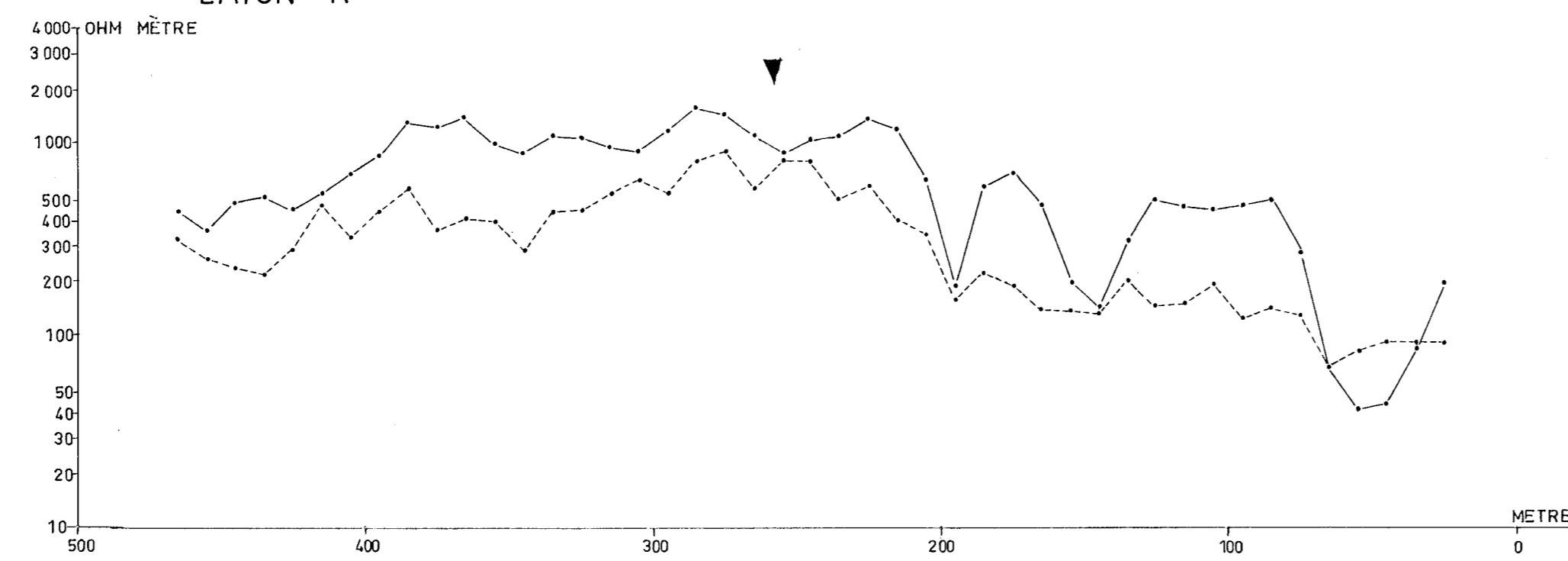
LAYON P



LAYON Q



LAYON R



LAYON S

