

LEVÉ DE RECONNAISSANCE DE
POLARISATION PROVOQUÉE DANS
DES SÉDIMENTS CONTENANT DU CUIVRE
SUTTON, CANTONS DE L'EST, QUÉBEC

Présenté à:
COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA

601, Booth Street
Ottawa, Ontario
K1A 0E8

This document was produced
by scanning the original publication.
Ce document a été produit par
numérisation de la publication originale.

Présenté par:
GÉOPHYSIQUE G.P.R. INTERNATIONAL INC.

894, rue Front
Longueuil, Québec
J4K 1Z7

JANVIER 1985

OPEN FILE
DOSSIER PUBLIC

1151

GEOLOGICAL SURVEY
COMMISSION GÉOLOGIQUE
OTTAWA

M-84531



TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
1. INTRODUCTION.....	1
1.1 Localisation et accès.....	1
1.2 Personnel et activités.....	1
2. MÉTHODE ET INSTRUMENTATION.....	3
2.1 Méthodologie.....	3
2.2 Instrumentation.....	4
3. PRÉSENTATION DES RÉSULTATS.....	6
4. DISCUSSION DES RÉSULTATS.....	7
5. CONCLUSION.....	11
Figure 1: Plan de localisation.....	2
Figure 2: Configuration GRADIENT.....	5
ANNEXE 1: SONDAGES ÉLECTRIQUES	
ANNEXE 2:	12-84-642
	12-84-643
	12-84-644
	12-84-645
	12-84-646
	12-84-647
	12-84-648
	12-84-649



INTRODUCTION

Ce levé de reconnaissance de polarisation provoquée a pour but l'évaluation du potentiel minier d'une bande schisteuse qui s'étend, avec interruptions, de la frontière entre le Québec et le Vermont sur une distance d'environ 200 km dans une direction nordest. Quelques centaines venues mineralisées ont été observées dans des affleurements de cette bande. Les teneurs en cuivre, argent, plomb et zinc sont fortement variables. De plus ample informations concernant la géologie économique sont fournies par les études suivantes:

Harron, Gerald A., 1976. Metallogenèse des gites de sulfures des Cantons de l'Est. Ministère des Richesses Naturelles, Québec, ES-27, 42 pages.

Cooke, H.C., 1950. Geology of a Southwestern part of the Eastern Townships of Quebec. Commission Géologique du Canada, mémoire 257, 142 pages.

Le levé a pu démontré l'existence d'une anomalie de haute chargeabilité et de conductivité électrique qui suit le grain géologique. Cette anomalie intéressante s'étend sur une distance d'au moins 2 km.

1. INTRODUCTION

Du 29 août au 3 novembre 1984, des travaux de coupe de ligne et un levé géophysique du type polarisation provoquée (PP) ont été effectués par Géophysique G.P.R. International Inc. dans la région de Sutton, Québec pour le compte de la Commission Géologique du Canada. Un total de 55 km de levés PP ainsi que trois (3) sondages électriques furent effectués.

1.1 Localisation et accès

La zone de levé se situe 6 km au nord de Sutton dans le quadrilatère formé par les villages de Sutton Jonction, Enlaugra, North Sutton et Mansville, et couvre deux blocs de lignes dénommés A et B. L'accès s'effectue par les routes 215 ou 139 se rendant à Sutton.

Le bloc A est orienté N57° W et divisé en 6 sous-blocs alors que le bloc B est orienté N61°W et divisé en 3 sous-blocs tel qu'indiqué sur le plan de localisation de la figure 1.

1.2 Personnel et activités

Le programme de géophysique fut sous la direction de Gilles Laverdure, ing. - géophysicien, alors que les travaux de terrain furent effectués par Noel Rheault et Jean-Jacques Nantel, ing - géophysiciens ainsi que deux aides locaux. A la Commission géologique du Canada, le Dr. Erik Schwarz assurait la supervision technique de ce projet.



Les travaux ont couvert les activités suivantes:

Bloc A: 35.8 km de PP
1 sondage électrique

Bloc B: 19.2 km de PP
2 sondages électriques

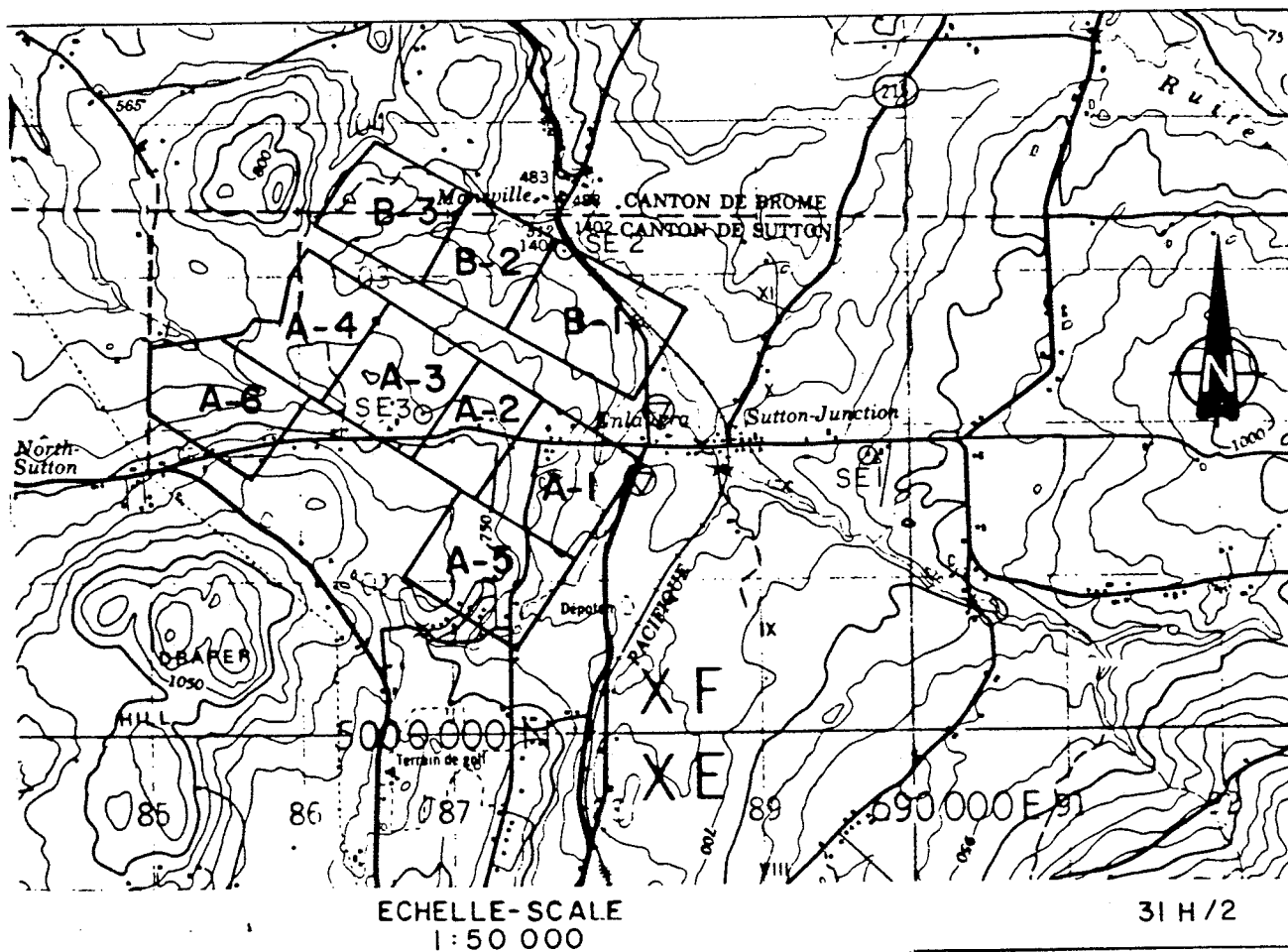


Figure 1: Plan de localisation



2. MÉTHODE ET INSTRUMENTATION

2.1 Méthodologie

Les électrodes furent disposées selon la configuration gradient et les lectures furent prises à intervalle de 20 mètres.

Au total, neuf (9) blocs furent utilisés pour les mesures PP, et leurs coordonnées sont les suivantes:

<u>BLOCS</u>	<u>Séparation d'électrode de courant (m)</u>	<u>Centre de la Configuration (STN, LIGNE)</u>	<u>Couverture PP (STN- STN-)</u>
A1	1485	4+18,11	0+00 à 8+00
A2	1230	9+75,10+50	7+00 à 13+00
A3	1700	16+00,10+50	12+00 à 20+00
A4	1550	22+25,10+50	19+00 à 26+00
A5	1750	4+55, 3+50	0+00 à 9+00
A6	2270	24+65, 3+50	21+00 à 31+00
B1	1555	16+80,21+50	11+60 à 22+60
B2	1400	25+10,24	22+00 à 29+00
B3	1475	32+40,23+50	28+00 à 36+00

Originellement, une séparation d'électrodes de courant de 3000 m était prévue mais au début du levé, des problèmes furent rencontrés dû à la très faible amplitude des voltages mesurés au récepteur. Ceci était causé par une région localement très conductrice située à l'Est du bloc B1 et qui correspondrait à une trentaine de mètres de gravier recouvert d'un terrain marécageux. Les premières mesures qui furent effectuées sur la ligne 23 à



la hauteur de la station 700 ont indiqué des résistivités de l'ordre de 80 à 200 Ω -m alors que les chargeabilités y étaient très variables malgré plus de 40 intégrations cumulées. Il fut donc décidé de réduire les séparations d'électrodes de courant afin de permettre des voltages primaires plus élevés. De plus, trois sondages électriques furent effectués afin de vérifier les paramètres du sol en d'autres endroits de la zone à couvrir. Les résultats ont démontré que le problème de forte conductivité était localisé à la région de Sutton Junction.

Les sondages ont été effectués en utilisant la configuration Schlumberger et les résultats sont présentés en annexe.

2.2 Instrumentation

Pour le présent levé, un transmetteur IPT-1 de Phoenix d'une puissance de 3000 watts opérant dans le domaine du temps fut utilisé. Un cycle de 8 secondes fut employé et réparti comme suit: 2 secondes "temps d'émission", 2 secondes "temps mort", répété en changeant la polarité.

Le récepteur était un M-4 de Hunttec. Cet appareil effectue automatiquement la moyenne de plusieurs lectures jusqu'à satisfaction de l'opérateur. La moyenne résultante ainsi que les autres paramètres



de levé furent enregistrés numériquement sur cassette magnétique. Le dipole du récepteur utilisait des pots poreux remplis d'une solution sursaturée de sulfate de cuivre.

Un lecteur de cassette Silent 700 de Texas Instrument, a permis d'obtenir quotidiennement les résultats de terrain. Des facteurs de correction obtenus par une calculatrice HP41CV ont permis d'obtenir les valeurs de résistivité apparente pour chaque point de mesure en utilisant la formule suivante (voir figure 2).

$$\rho_a = \frac{V}{I} \quad 2\pi \left(\frac{1}{\frac{1}{AM} - \frac{1}{AN} - \frac{1}{BM} + \frac{1}{BN}} \right)$$

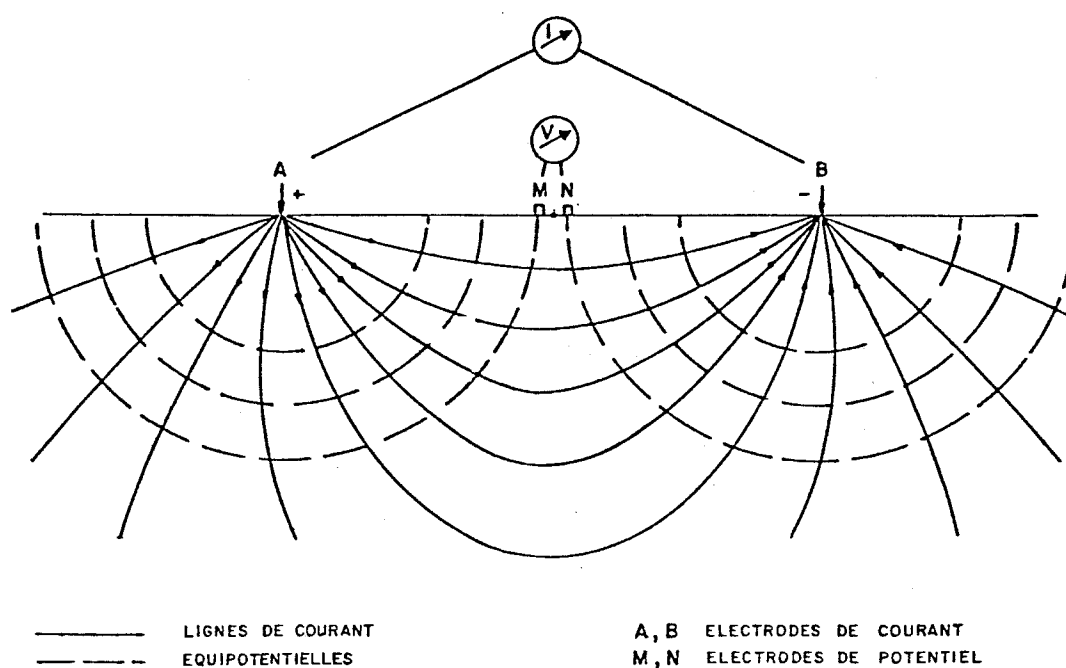


Fig. 2 Configuration GRADIENT

3. PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Les résultats du levé sont présentés sur huit (8) plans. Six (6) plans pour le bloc A et deux (2) plans pour le bloc B.

L'échelle des plans est de 1:2000 soit 1cm=20m

<u>PLAN NO</u>	<u>TITRE</u>
12-84-642	Résistivité - Bloc A1-2
12-84-643	Résistivité - Bloc A3-4
12-84-644	Résistivité - Bloc A5-6
12-84-645	Résistivité - Bloc B1-2-3
12-84-646	Chargeabilité - Bloc A1-2
12-84-647	Chargeabilité - Bloc A3-4
12-84-648	Chargeabilité - Bloc A5-6
12-85-649	Chargeabilité - Bloc B1-2-3

La présentation est sous forme de contours de résistivité et de chargeabilité. L'intervalle des contours est logarithmique pour la résistivité, telle qu'indiquée sur les plans et de 10 millisecondes pour la chargeabilité. Les deux séries de valeurs sont présentées sur chacun des plans.



4. DISCUSSION DES RÉSULTATS

Certaines des anomalies observées s'étendent sur les deux blocs A et B et la description qui suit considère une zone de levé globale. Les zones de chargeabilité anormale ont été identifiées de A à N (14 zones) et les pics individuels ont été numérotés à l'intérieur de chacune des zones.

Le niveau moyen des chargeabilités sur l'ensemble de la région se situe à près de 30 msec et ceci suggère la présence de sulfures disséminés dans presque tout le territoire couvert.

ZONE A

Cette bande de hautes chargeabilités orientée nord-sud s'accompagne de faibles résistivités et s'étend sur plus de 2 km. La zone est ouverte vers le sud. En général, les chargeabilités dépassent de 2 à 3 fois le niveau environnant et les pics A2 et A3 atteignent plus de 80 msec (plan No 84-12-646).

Des travaux d'exploration supplémentaires y sont recommandés, possiblement sous formes de tranchées. Des affleurements ont été observés quelques 200 m à l'est de cette zone.



ZONE B

Cette anomalie de chargeabilité se retrouve parallèle à la zone A, sous le pic A4, et correspond à une hausse de résistivité. Il existe dans cette région un certain décalage entre les zones conductrices et les zones de fortes chargeabilités. Des variations importantes dans la composition et l'épaisseur du mort-terrain sont probables.

Sur le plan No 84-12-649, à l'est de la station 18+00 les résistivités sont relativement faibles et se retrouvent en bordure d'une région où un sol marécageux recouvre une très forte épaisseur de sable et gravier. A l'ouest de la station 18+00 l'augmentation des résistivités indique probablement une élévation du socle rocheux.

ZONE C,D,E

La zone C présente quelques valeurs de chargeabilité de l'ordre de 50 msec qui se retrouvent dans un environnement semblable à celui de la zone B. Le pic C1 est associé à une zone particulièrement conductrice et semble se poursuivre vers le sud.

Les pics D1 et D2 sont relativement localisés et se retrouvent à proximité de la route et de la voie ferrée. Les résistivités y sont variables et le pic D2 se retrouve



tout près de la région où les résistivités sont faibles et les chargeabilités bruiteuses, en correspondance avec un épais dépôt de sable et gravier.

L'anomalie E indique des valeurs de chargeabilités légèrement au-dessus de 40 msec mais n'offre pas de caractéristiques intéressantes.

ZONE F

Cette zone de hautes chargeabilités et de hautes résistivités correspond probablement à une élévation du socle rocheux. En fait, des résistivités de plus de 5000 Ω -m y sont observées ce qui suggère un roc subaffleurant. Les chargeabilités de 50 msec et plus indiquent que le roc en général crée un phénomène de polarisation provoquée exceptionnellement puissant.

ZONE G,H

Les pics G1, G2, et H indiquent des valeurs de chargeabilités de l'ordre de 45 msec mais n'offrent pas de caractéristiques vraiment intéressantes. Il est à noter qu'un puits d'exploration a été observé près de la ligne 22, station 29+40 (voir plan 84-12-649) mais qu'aucune anomalie PP n'y apparaît.



ZONE I

Cette zone se retrouve à l'extrémité ouest de la région couverte par le présent levé et semble délimiter une zone plus à l'ouest où les chargeabilités sont relativement faibles, soit inférieures à 20 msec.

ZONE J

La zone J indique des valeurs de fortes chargeabilités relativement isolées et qui se retrouvent à l'intérieur de la région conductrice telle qu'observée à l'extrémité Est du bloc B. Cette haute conductivité rend particulièrement difficile la mesure du phénomène de polarisation provoquée.

ZONE K

Cette zone orientée nord-sud se retrouve 200 m à l'ouest de la zone A. Elle s'étend sur plus de 1500 mètres et indique des chargeabilités de l'ordre de 45 msec. Les pics K3 et K4 sur le plan No 84-12-646 correspondent à des hausses de résistivité, donc de moindre importance. Les pics K1 et K2 sur le plan No 84-12-648 se retrouvent en correspondance avec de légères baisses de résistivités et pourraient s'avérer des cibles intéressantes.



ZONE L,N

Ces zones se retrouvent à proximité de plusieurs bâtiments et des influences non-géologiques sont à retenir. La zone N semble cependant se poursuivre vers le sud.

ZONE M

Ces quelques valeurs de chargeabilités au-delà de 35 msec n'offrent pas d'intérêt particulier.

5. CONCLUSION

Ce levé de reconnaissance Polarisation Provoquée a démontré d'une façon générale la présence d'une forte concentration de matériel polarisable disséminé et a permis de localiser des zones de fortes chargeabilités potentiellement intéressantes. En particulier, les zones A et K méritent d'être explorées plus en détail et des travaux géologiques et géochimiques ainsi que de creusage de tranchées sont recommandés au-dessus des anomalies A3, A4, K1 et K2.

Finalement, nous tenons à remercier la Commission Géologique du Canada pour son excellent esprit de collaboration, ce qui nous a permis d'aplanir la majeure partie des difficultés associées aux travaux de terrain.

Respectueusement soumis,

GÉOPHYSIQUE G.P.R. INTERNATIONAL INC.


Gilles Laverdure, ing.



ANNEXE 1
SONDAGES ÉLECTRIQUES



ANNEXE 1

SONDAGES ÉLECTRIQUES

L'interprétation des trois sondages électriques est présentée sur chacune des courbes de sondages qui suivent. Les valeurs de chargeabilités correspondantes ont aussi été tracées afin d'offrir une information supplémentaire. Les trois courbes de sondages sont relativement différentes mais indiquent toutes des couches de roc très conductrices. En général, la pénétration de la configuration d'électrodes Schlumberger atteint l'équivalent de $AB/4$ à $AB/10$.

Sondage SE-1

Ce point est situé en dehors des aires de levés 1.5 km au sud-est du bloc B1 (voir fig. 1 du rapport). Il est connu que le roc s'y trouve près de la surface. L'interprétation indique une résistivité de l'ordre de $750 \Omega\text{-m}$ pour les premiers 30 mètres de roc et chute ensuite à moins de $300 \Omega\text{-m}$.

Ce sondage a été effectué le long d'une route ce qui explique les valeurs variables. Les chargeabilités indiquent une moyenne de l'ordre de 40 msec dès que l'on atteint une profondeur de quelques mètres.



Sondage SE-2

Ce point est situé sur le bloc B2, ligne 27, station 21+60. Une couche de 120 Ω -m y est observée jusqu'à une profondeur de 7.5 m après quoi le roc indique une valeur de 2000 Ω -m. Les chargeabilités atteignent 30 msec pour des séparations AB supérieures à 500 m alors qu'elles sont de l'ordre de 2 msec pour $AB < 50$ m.

Sondage SE-3

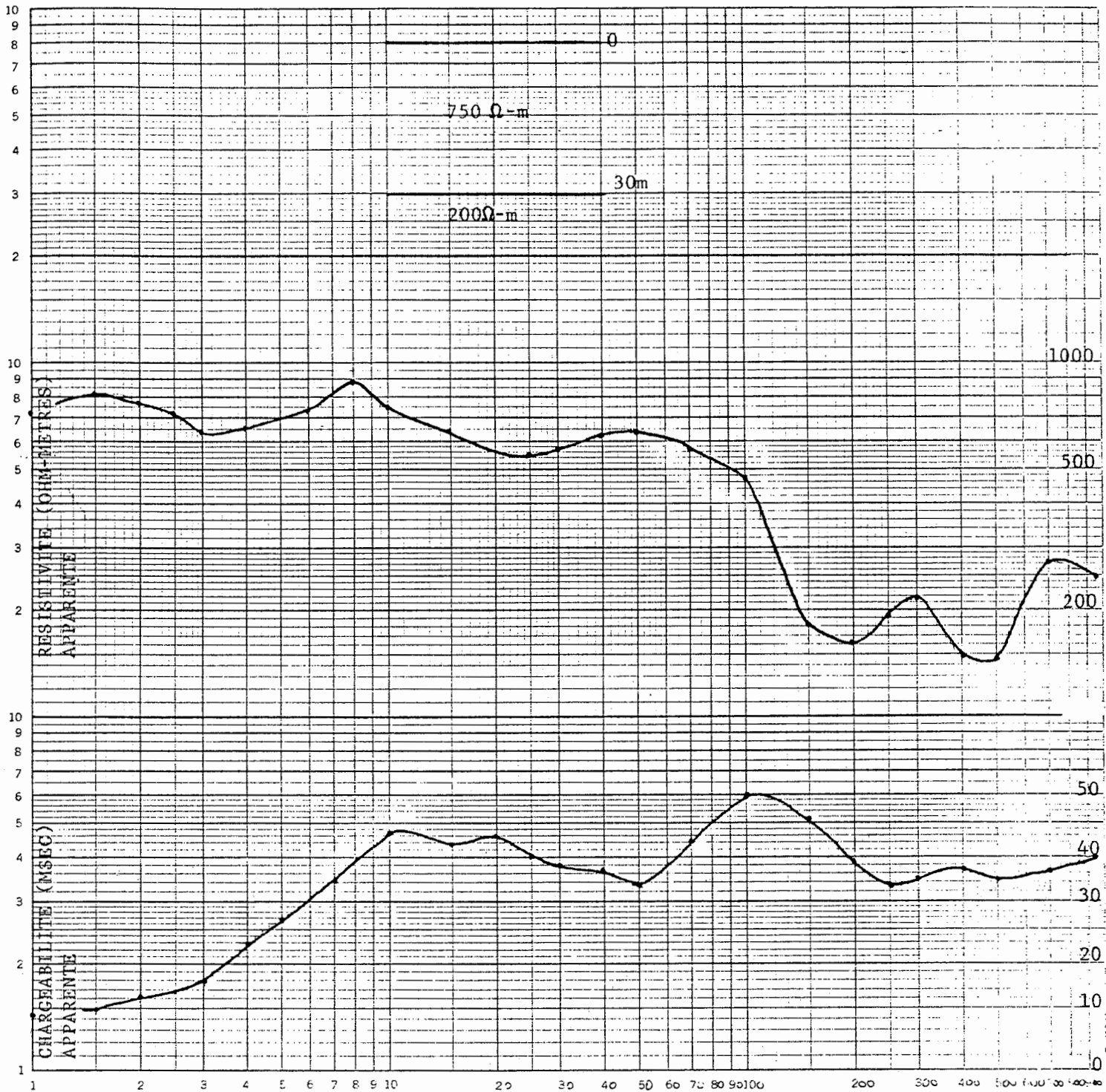
Ce point est situé sur le bloc A3, ligne 10, station 13+80. Le roc y est près de la surface et indique une résistivité de 1300 Ω -m.

Cependant, entre 2m et 8 m de profondeur, une couche conductrice de 300 Ω -m y est observée sans qu'il y ait augmentation de chargeabilité. Les chargeabilités atteignent 30 msec pour des séparations AB supérieures à 300 m alors qu'elles sont de l'ordre de 8 msec pour $AB < 100$ m.



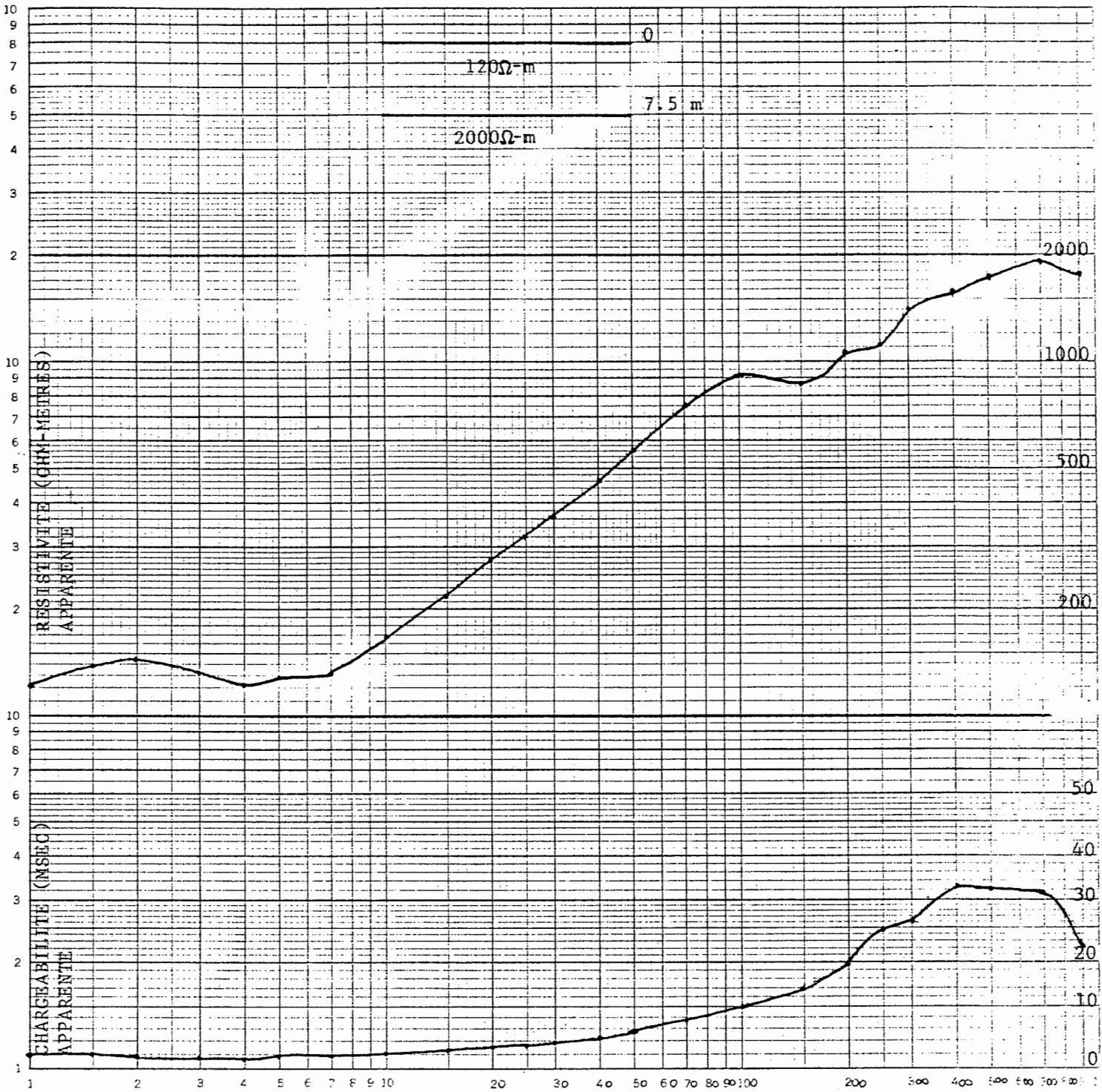
46 7403

K&E LOGARITHMIC 3 X 3 CYCLES
KEUFFEL & ESSER CO. MADE IN U.S.A.



SEPARATIONS D'ELECTRODES AB/2 (mètres)

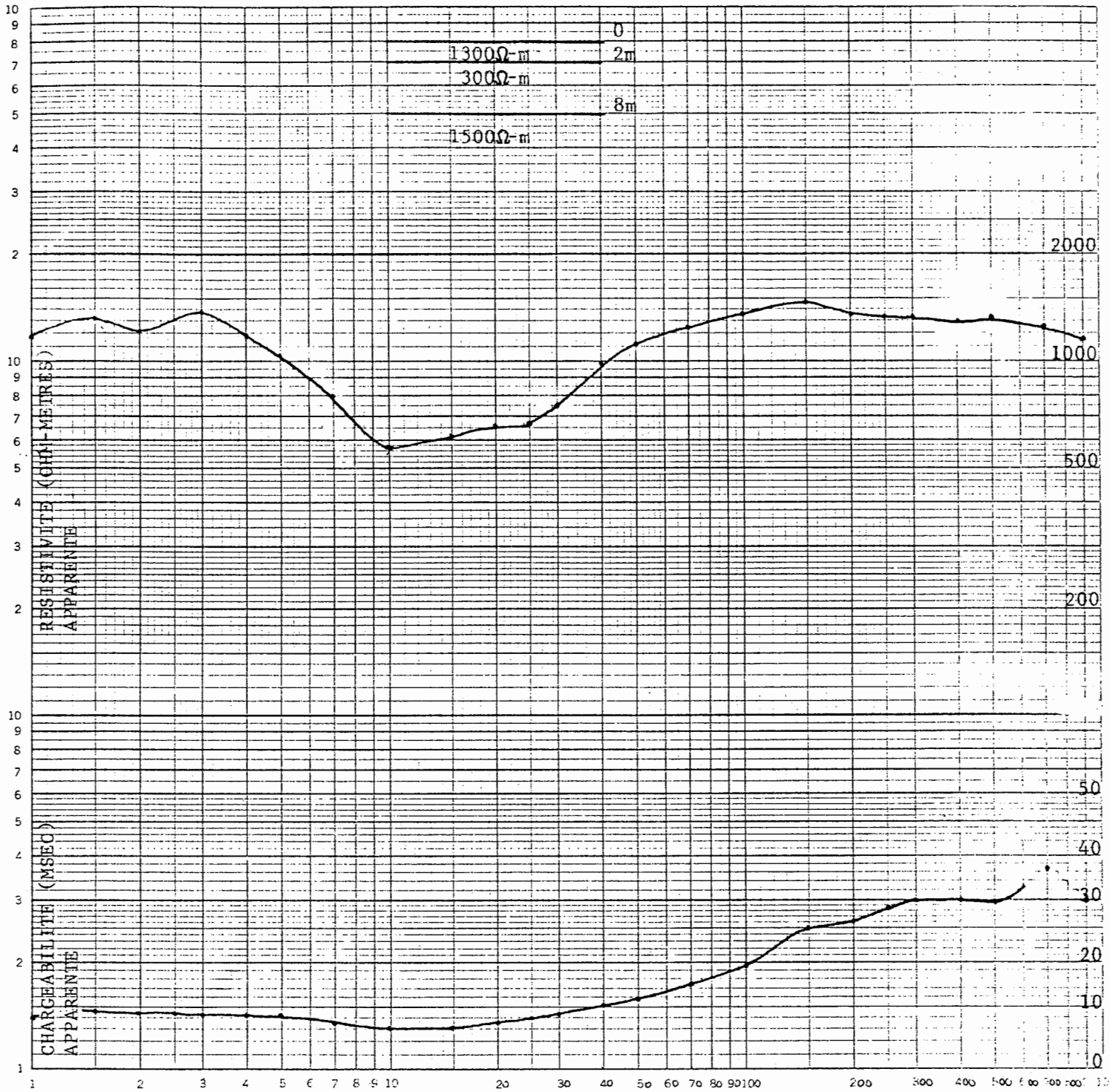
46 7403

K&E LOGARITHMIC 3 X 3 CYCLES
KEUFFEL & ESSER CO. MADE IN U.S.A.

SEPARATIONS D'ELECTRODES AB/2 (mètres)

46 7403

LOGARITHMIC 3 X 3 CYCLES
KEUFFEL & ESSER CO. MADE IN U.S.A.



SEPARATIONS D'ELECTRODES AB/2 (mètres)

ANNEXE 2

PLAN NO

12-84-642
12-84-643
12-84-644
12-84-645
12-84-646
12-84-647
12-84-648
12-84-649

