



REPUBLIQUE DU NIGER
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DES ETUDES ET PROGRAMMATIONS
PROJET D'APPUI AU DEVELOPPEMENT
AGRICOLE DU DEPARTEMENT DE DIFFA

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE
PAR PROSPECTION ELECTRIQUE
SUR 10 SITES ET AMENAGEMENTS HYDRO-AGRICLES



DEPARTEMENT DE DIFFA
ARRONDISSEMENTS DE MAINE SOROA, DIFFA, ET N'GUIGMI

FINANCEMENT :
AGENCE CANADIENNE DE DEVELOPPEMENT INTERNATIONAL

REPUBLIQUE DU NIGER
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DES ETUDES ET PROGRAMMATIONS
PROJET D'APPUI AU DEVELOPPEMENT
AGRICOLE DU DEPARTEMENT DE DIFFA

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE PAR PROSPECTION
ELECTRIQUE SUR 10 SITES ET AMENAGEMENTS HYDRO-AGRICOLES

DEPARTEMENT DE DIFFA
ARRONDISSEMENTS DE MAINE SOROA, DIFFA ET N'GUIGMI

H.DEHAYS

NOVEMBRE 1986
86 NER 171 EAU

FINANCEMENT : AGENCE CANADIENNE DE DEVELOPPEMENT INTERNATIONAL

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES
BP 6009, - 45060 ORLEANS- CEDEX 2 - FRANCE-TEL(33).38.64.34.34

RESUME

Dans le cadre du marché pour la fourniture de services professionnels sur l'expérimentation de techniques de captages des eaux souterraines pour fins d'irrigations, le Projet d'Appui au Développement Agricole du Département de DIFFA (PADADD) financé par l'Agence Canadienne de Développement International (ACDI) a demandé au Bureau de Recherches Géologiques et Minières d'effectuer une étude géophysique par prospection électrique sur 10 sites agricoles ou à vocation agricole où il est envisagé une exploitation des eaux souterraines de la nappe du MANGA.

Deux forages en bordure de KOMADOUGOU ont été implantés :

- sur le périmètre d'ASSAGA, profondeur prévue 45 m, aquifère à dominante sableuse,
- sur le périmètre de DAGAYA, profondeur prévue 60 m, aquifère sablo-argileux.

Cinq autres périmètres à proximité du cours d'eau ont fait l'objet d'une reconnaissance :

- TAM
- GAIDAM
- LADA
- GUESKEROU
- MAMOURI

Parmi eux, seule la zone de MAMOURI se révèle peu favorable à l'exploitation des eaux souterraines. L'aquifère y est peu épais contrairement aux autres sites où il varie entre 20 et 40 m de puissance. Les résistivités de la formation productive oscillent entre 60 et 200 Ω .m allant des sables argileux aux sables propres en considérant les points les plus favorables de chaque site.

La reconnaissance a enfin intéressé 3 cuvettes interdunaires :

- DJEREREA
- N'GORKWA
- YAMBAL

Les conditions hydrogéologiques y sont bonnes avec une restriction à N'GORKWA où il serait probablement indispensable de réaliser plusieurs forages en batterie pour irriguer convenablement la cuvette compte tenu de l'épaisseur et de la nature lithologique de l'aquifère.

S O M M A I R E

INTRODUCTION

I- SITUATION GEOGRAPHIQUE

II- CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

II.1. LE SYSTEME PHREATIQUE

II.2. LA NAPPE DU PLIOCENE

III- OBJET ET BUT DE L'ETUDE - METHODE MISE EN OEUVRE

III.1. OBJET ET BUT DE L'ETUDE

III.2. METHODE MISE EN OEUVRE

IV- RESULTATS

IV.1. LES SITES EN BORDURE DE LA KOMADOUGOU

- A. TAM. - ARRONDISSEMENT DE MAINE SOROA
- B. GAIDAM - ARRONDISSEMENT DE MAINE SOROA
- C. LADA - ARRONDISSEMENT DE DIFFA
- D. ASSAGA - ARRONDISSEMENT DE DIFFA
- E. GUESKEROU - ARRONDISSEMENT DE DIFFA
- F. DAGAYA - ARRONDISSEMENT DE DIFFA
- G. MAMOURI - ARRONDISSEMENT DE DIFFA

IV.2. LES CUVETTES

- A. DJEREREA - ARRONDISSEMENT DE MAINE SOROA
- B. N'GORKWA - ARRONDISSEMENT MAINE SOROA
- C. YAMBAL - ARRONDISSEMENT DE N'GUIGMI

CONCLUSION

ANNEXE I : SONDAGES ELECTRIQUES ET INTERPRETATIONS

ANNEXE II : PROCES VERBAUX D'IMPLANTATION

INTRODUCTION

Le Projet d'Appui au Développement Agricole du Département de DIFFA (PADADD) financé par l'Agence Canadienne de Développement International (ACDI) a confié au Bureau de Recherches Géologiques et Minières, l'étude géophysique par prospection électrique de 10 sites ou périmètres agricoles afin d'implanter des forages d'exploitation et reconnaître l'aquifère du MANGA.

Les ouvrages exécutés permettront de poursuivre l'irrigation des cultures à partir des eaux souterraines dès le tarissement de la ressource en eau de surface pour les sites en bordure de la rivière KOMADOUDOU, et développer cette irrigation lorsque les eaux souterraines sub-affleurantes sont déjà utilisées pour les sites que sont les cuvettes interdunaires.

Les investigations sur le terrain se sont déroulées du 13 octobre au 3 novembre 1986, y compris installation et repli. Quarante et un (41) sondages électriques (SE) ont été réalisés. Le rapport a été rédigé du 5 au 12 novembre.

I- SITUATION GEOGRAPHIQUE

Les sites étudiés sont répartis sur les 3 arrondissements du Département de DIFFA. Leur situation est donnée figure 1.

En bordure de la KOMADOUGOU on distingue les sites de :

- TAM (arrondissement de MAINE SOROA)
- GAIDAM (arrondissement de DIFFA)
- LADA (arrondissement de DIFFA)
- ASSAGA (arrondissement de DIFFA)
- GUESKEROU (arrondissement de DIFFA)
- DAGAYA (arrondissement de DIFFA)
- MAMOURI (arrondissement de DIFFA)

Les autres sites sont les cuvettes de :

- DJEREREA (arrondissement de MAINE SOROA)
- N'GORKWA (arrondissement de MAINE SOROA)
- YAMBAL (arrondissement de N'GUIGMI)

II- CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

On distingue sur l'ensemble de la zone d'intervention deux unités hydrogéologiques importantes :

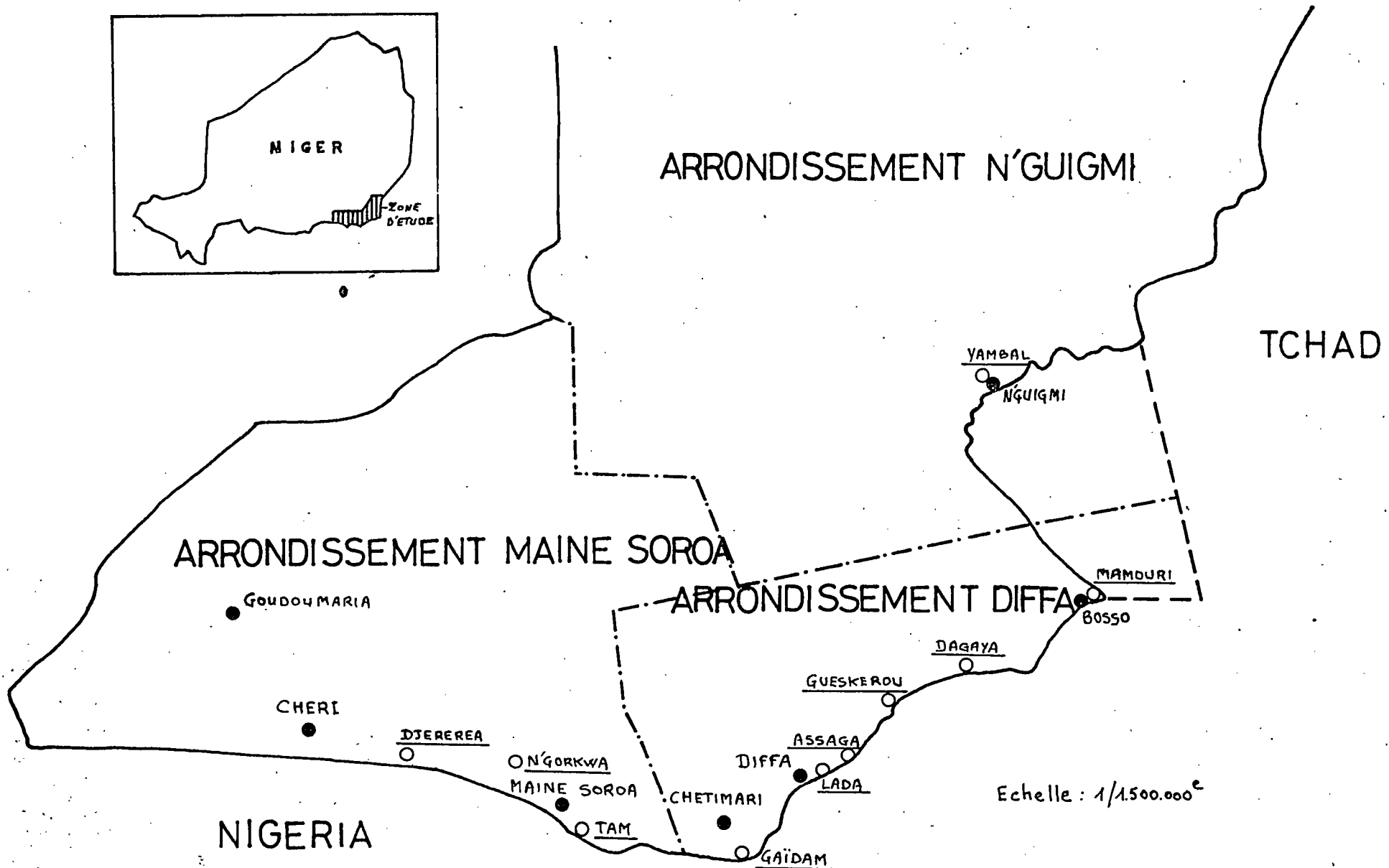
- le système phréatique du MANGA,
- la nappe artésienne jaillissante du PLIOCENE.

II.1. LE SYSTEME PHREATIQUE DU MANGA

Il s'agit d'un aquifère multicouche formé par une alternance de niveaux sableux silteux et argileux. Il se développe sur toute l'étendue de la zone.

L'épaisseur de l'assise sableuse productive n'a été reconnue par forages qu'en de très rares endroits.

PLAN DE SITUATION



Elle est de l'ordre d'une trentaine de mètres et se rencontre en général à moins de 10 m sous la surface du sol. De nombreux points de la région captent la partie supérieure de cet aquifère.

II.2. LA NAPPE DU PLIOCENE

C'est une nappe captive artésienne jaillissante dont le captage nécessite des ouvrages profonds compris entre 250 et 350 m. De tels forages ne sont pas envisagés dans le cadre du projet.

III- OBJET, BUT DE L'ETUDE, METHODE MISE EN OEUVRE

III.1. OBJET ET BUT DE L'ETUDE

Les périmètres irrigués situés en bordure de la KOMADOUGOU cessent d'être mis en valeur dès le tarissement de la rivière ou des réserves stockées dans les bras morts de celle-ci. Afin de poursuivre l'irrigation après l'épuisement des ressources en eau de surface, il est prévu d'utiliser les eaux souterraines. La faible profondeur du niveau piézométrique de la nappe du MANGA autorise l'utilisation des pompes de surface comme moyen d'exhaure, pompes qui dans les cas les plus défavorables seraient descendues dans une cave aménagée autour des forages. Ce dispositif exige que les forages aient un bon débit spécifique pour limiter le rabattement de la nappe en cours de pompage.

Le but de l'étude consiste donc à reconnaître l'aquifère (profondeur épaisseur) mais aussi à mettre en évidence les zones où il présente les meilleures caractéristiques hydrodynamiques liées à la nature des terrains (sables, sables argileux, silts).

Sur la plupart des sites de la KOMADOUGOU, l'existence de canaux d'amenée d'eau dans les parcelles a conduit à opérer la reconnaissance le long de ceux-ci et dans leur partie amont afin qu'ils continuent à être utilisé sans nouveau aménagement important.

Dans les cuvettes, aucune contrainte de cet ordre n'existait. La reconnaissance a intéressé l'ensemble des surfaces cultivables.

Dans l'immédiat, 2 forages seulement devant être exécuté, il nous a été demandé de ne matérialiser que 2 implantations dans les périmètres d'ASSAGA d'une part et de DAGAYA d'autre part.

III.2. METHODE MISE EN OEUVRE

La technique du sondage électrique a été mise en oeuvre . Elle utilise 4 électrodes, 2 électrodes A et B servent à l'injection du courant et 2 électrodes M et N servent à mesurer une différence de potentiel. Les 4 électrodes disposés en ligne permettent une investigation verticale du sous-sol. En écartant les électrodes A et B, la profondeur d'investigation augmente. Le document de terrain obtenu pour chaque sondage est un diagramme des résistivités apparentes ρ_a en fonction de $AB/2$ distance du milieu du dispositif d'injection à l'une des électrodes d'injection. L'interprétation quantitative permet d'établir une coupe résistivité-profondeur. Un sondage électrique exécuté à proximité d'un ouvrage dont on connaît la coupe fournit localement un étalonnage des terrains.

Au cours de l'étude, une telle opération n'a pu être réalisée que sur un seul site (LADA). L'interprétation en terme lithologique (sables, silts, argiles) peut prêter à discussion. Toutefois, l'expérience nous autorise à attribuer aux gammes de résistivités ci-dessous les terrains suivants :

$\rho < 10-15 \Omega \text{ m.}$	: argiles ou terrain contenant une eau salée
$15 < \rho < 50 \Omega \text{ m.}$	: argiles à sables-silts très argileux
$50 < \rho < 150-180 \Omega \text{ m.}$	: sables plus ou moins argileux
$\rho > 150-180 \Omega \text{ m.}$	: sables peu argileux à propres

Le sondage électrique type obtenu au cours de l'étude est dit en cloche (Fig.2). Il traduit la présence d'un terrain résistant (l'aquifère plus ou moins sableux suivant sa résistivité) compris entre 2 formations conductrices à très conductrices (argiles ou terrain à eau salée). La zone à priori la plus favorable au plan hydrogéologique correspondra au sondage électrique qui fournira au dépouillement le terrain intermédiaire le plus résistant (moins argileux) et le plus épais. Le paramètre physique caractérisant un terrain et qui tient compte des deux valeurs est appelé résistance transversale : RT . Elle s'exprime par la relation :

$$RT : \rho \times h$$

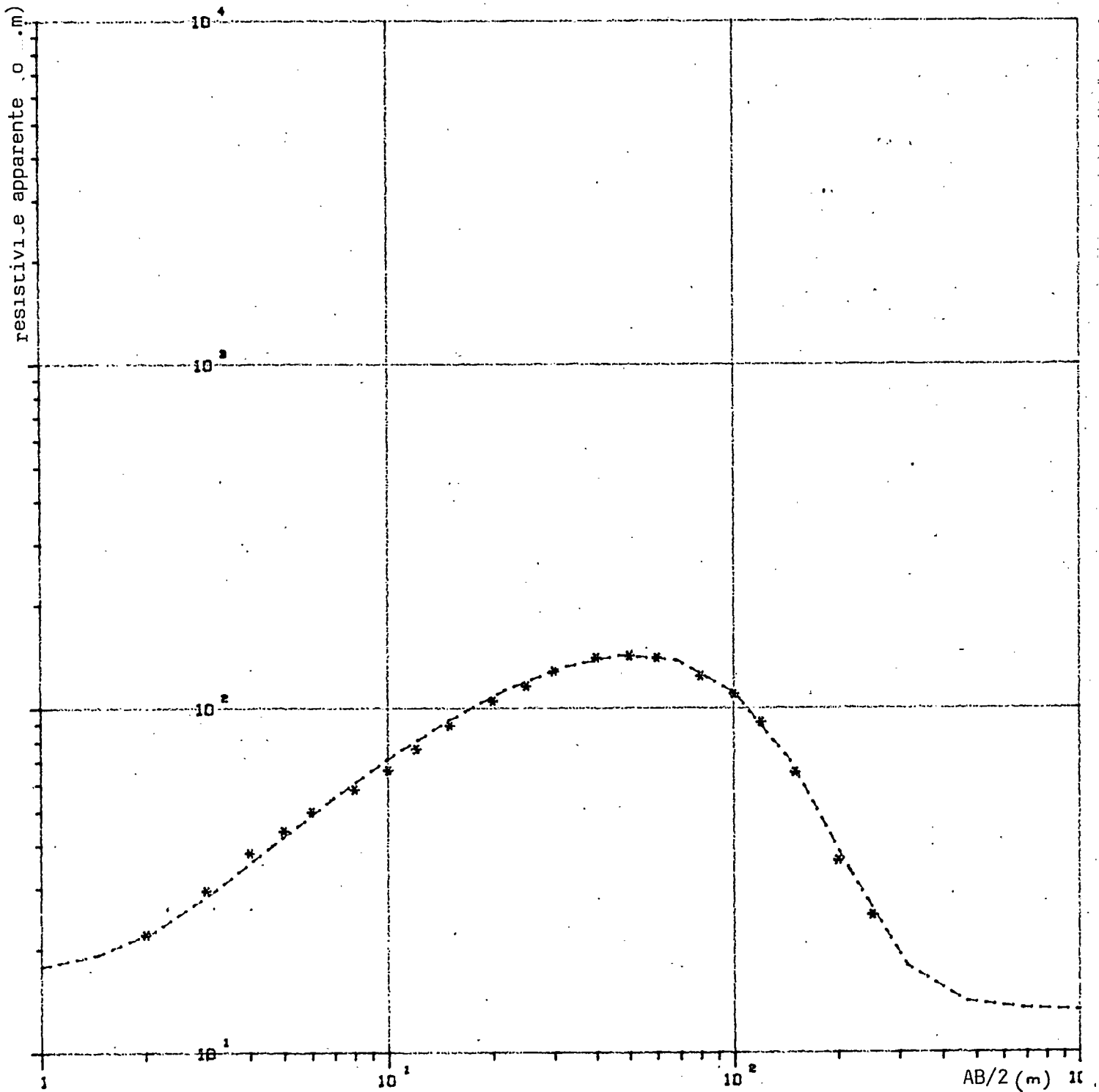
où RT : résistance transversale du terrain en $\Omega \text{ m}^2$.

ρ : résistivité vraie en $\Omega \text{ m.}$

h : épaisseur en m.

En plusieurs points d'un aquifère, la résistance transversale la plus élevée traduit la meilleure transmissivité de celui-ci. On rappelle que ce dernier paramètre est le produit du coefficient de perméabilité K par la puissance de l'aquifère et il est un indice sur la productivité au voisinage du point considéré. A épaisseur égale d'aquifère, le site le plus favorable à l'implantation d'un forage sera celui où la résistivité du résistant sera la plus forte. C'est en ce point que les meilleurs débits spécifiques d'un ouvrage seront obtenus. En dehors des contraintes liées à l'aménagement existant on se base sur ces critères ainsi définis pour le choix d'un site d'implantation.

Les mesures de terrain ont été faites avec un résistivimètre SYSCAL R. Le dépouillement des sondages électriques a été assisté par ordinateur HP 75 à l'aide du logiciel TRASEL. L'interprétation se fait par ajustement graphique entre les mesures expérimentales et la courbe théorique calculée à partir des paramètres (épaisseur, résistivité) des différentes couches dénombrées.



***** Mesures expérimentales

----- Courbe théorique ajustée et calculée à partir des paramètres suivants :

Terrain	Résistivité	Epaisseur
N° 1	17 ohm.m	1,65 m.
N° 2	200 ohm m	46 m.
N° 3	13 ohm m	

Résistance transversale du résistif : $RT = 200 \times 46 = 9200 \Omega.m^2$

Le support utilisé pour l'ajustement graphique est la table traçante HP 7470 A.

IV- RESULTATS

Ils sont présentés site par site. Un plan de situation à une échelle appropriée à la dimension du site précise la position des sondages électriques et de l'implantation matérialisée au sol lorsqu'un forage est prévu.

Pour chaque sondage, une fiche synthétique est éditée (Annexe I). Elle comprend les informations générales sur le sondage, le calage effectué entre les mesures expérimentales et la courbe calculée et les paramètres de l'interprétation (résistivité et épaisseur des terrains).

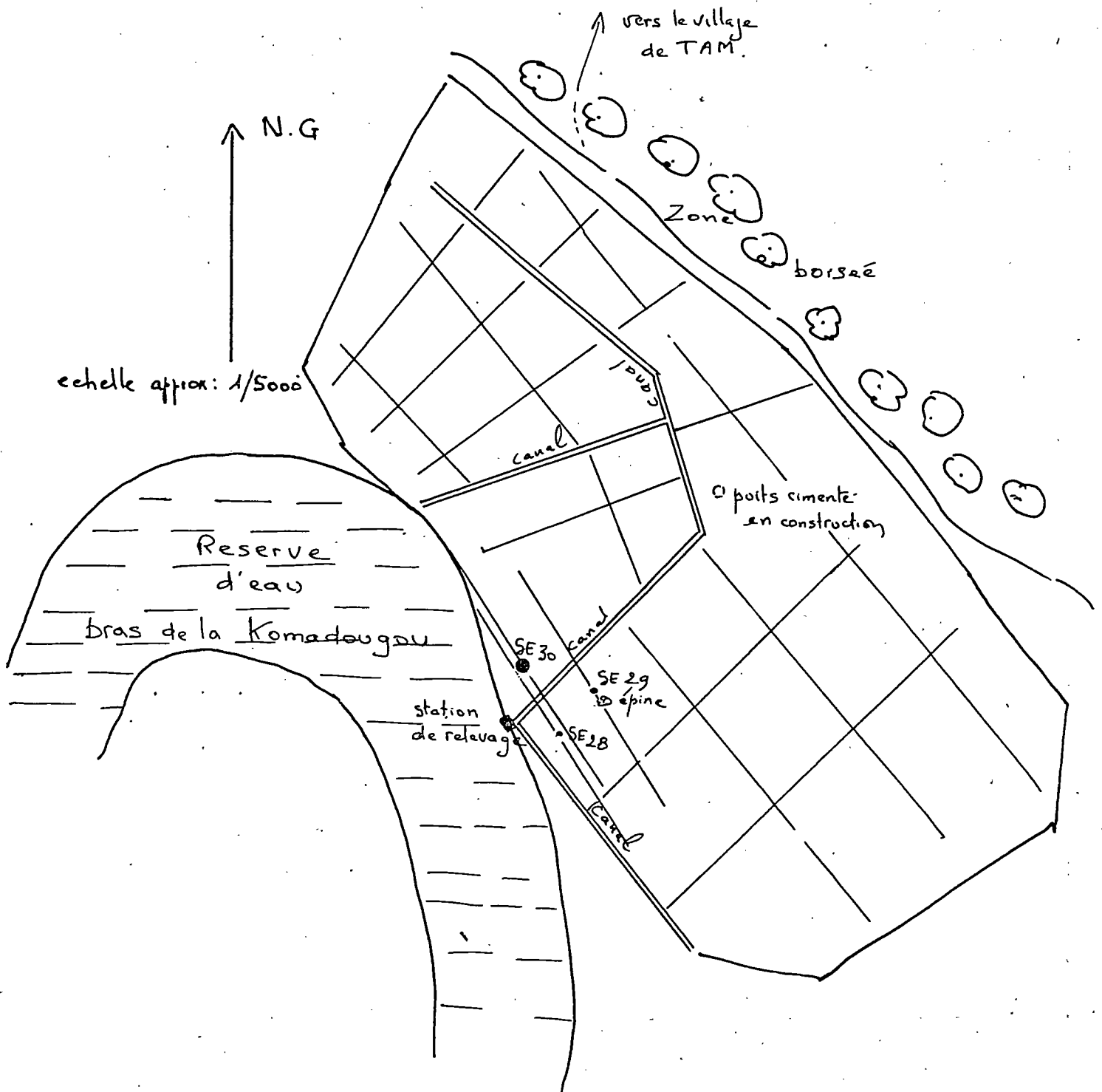
IV.1. LES SITES EN BORDURE DE LA KOMADOUGOU

A. TAM - Arrondissement de MAINE SOROA (Fig.3)

La zone prospectée se situe à proximité de la station de relevage des eaux du bras de la rivière. Les 3 sondages électriques (SE 28, 29 et 30) fournissent des coupes géoélectriques très comparables. Aux argiles de surface ($10 \Omega.m$) succède une formation à $150-160 \Omega.m$. Il s'agit de l'aquifère du MANGA. Son épaisseur varie entre 26 et 30 m. Sa résistivité suggère un réservoir à dominante sableuse. Il repose sur une assise très argileuse (ou à eau salée ?) à $5-8 \Omega.m$.

Un forage implanté dans cette zone devrait fournir un bon débit. Sa profondeur serait de l'ordre de 30 m. Il pourrait être exécuté au SE 30 où la puissance de l'aquifère semble être la plus importante (30 m).

SITE DE TAM



B. GAIDAM - Arrondissement de DIFFA (Fig.4)

Dans le périmètre où un forage est souhaité par les villageois, seuls 2 sondages ont été exécutés compte tenu des très bonnes caractéristiques hydrodynamiques que doit présenter l'aquifère dans cette zone. En effet, sous les terrains argilo-silteux de couverture à $40 \Omega.m$, il s'exprime par des résistivités de $300 \Omega.m$ valeur qui à priori indique des sables propres. Le mur de l'aquifère sableux est un terrain conducteur à $15 \Omega.m$ (argiles)

L'épaisseur de l'aquifère apparaît plus importante sur le SE 26 (27 m). Un forage à réaliser serait à implanter au droit de ce sondage électrique. Sa profondeur varierait entre 25 et 30 m.

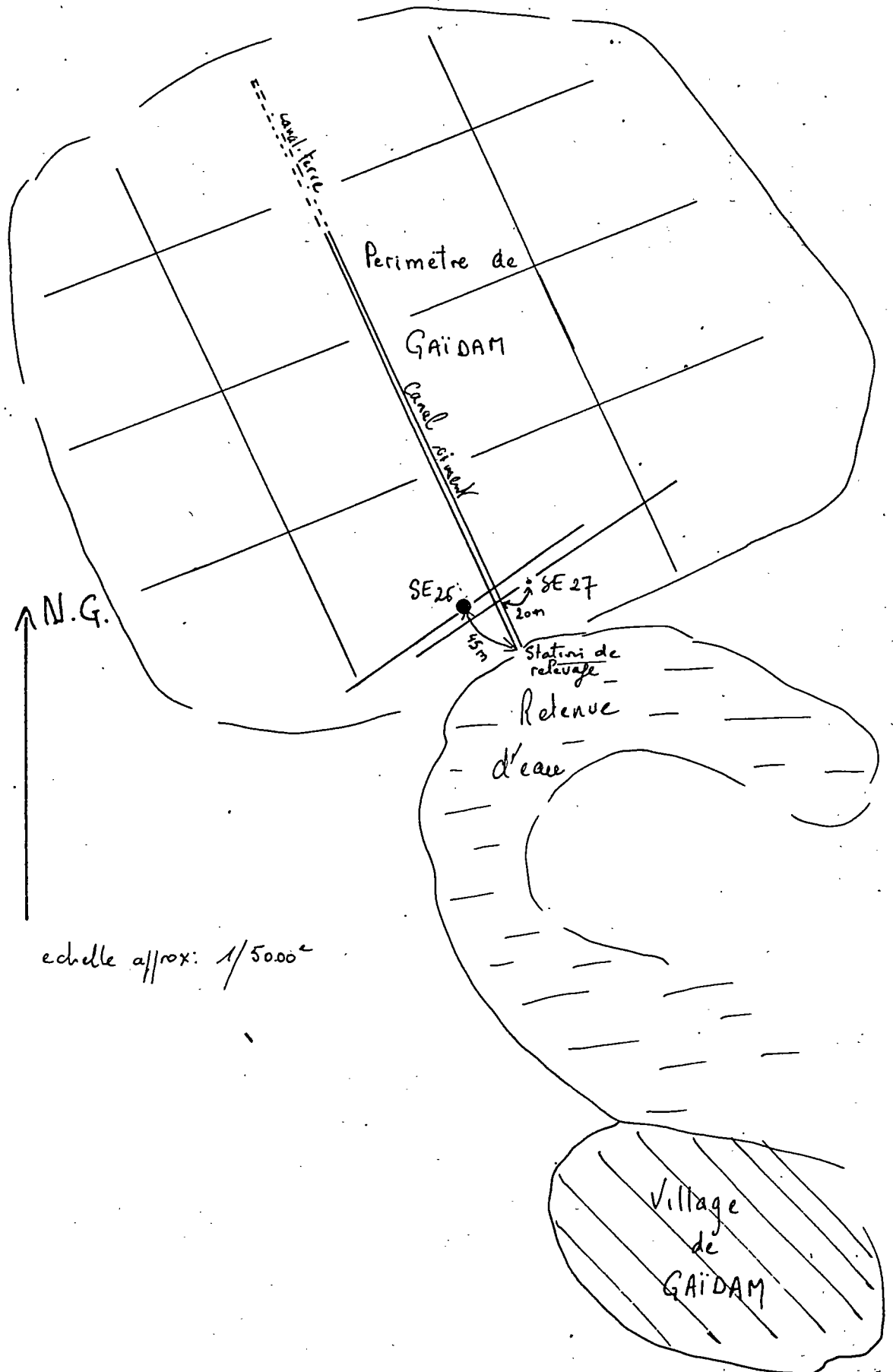
C. LADA - Arrondissement de DIFFA (Fig.5)

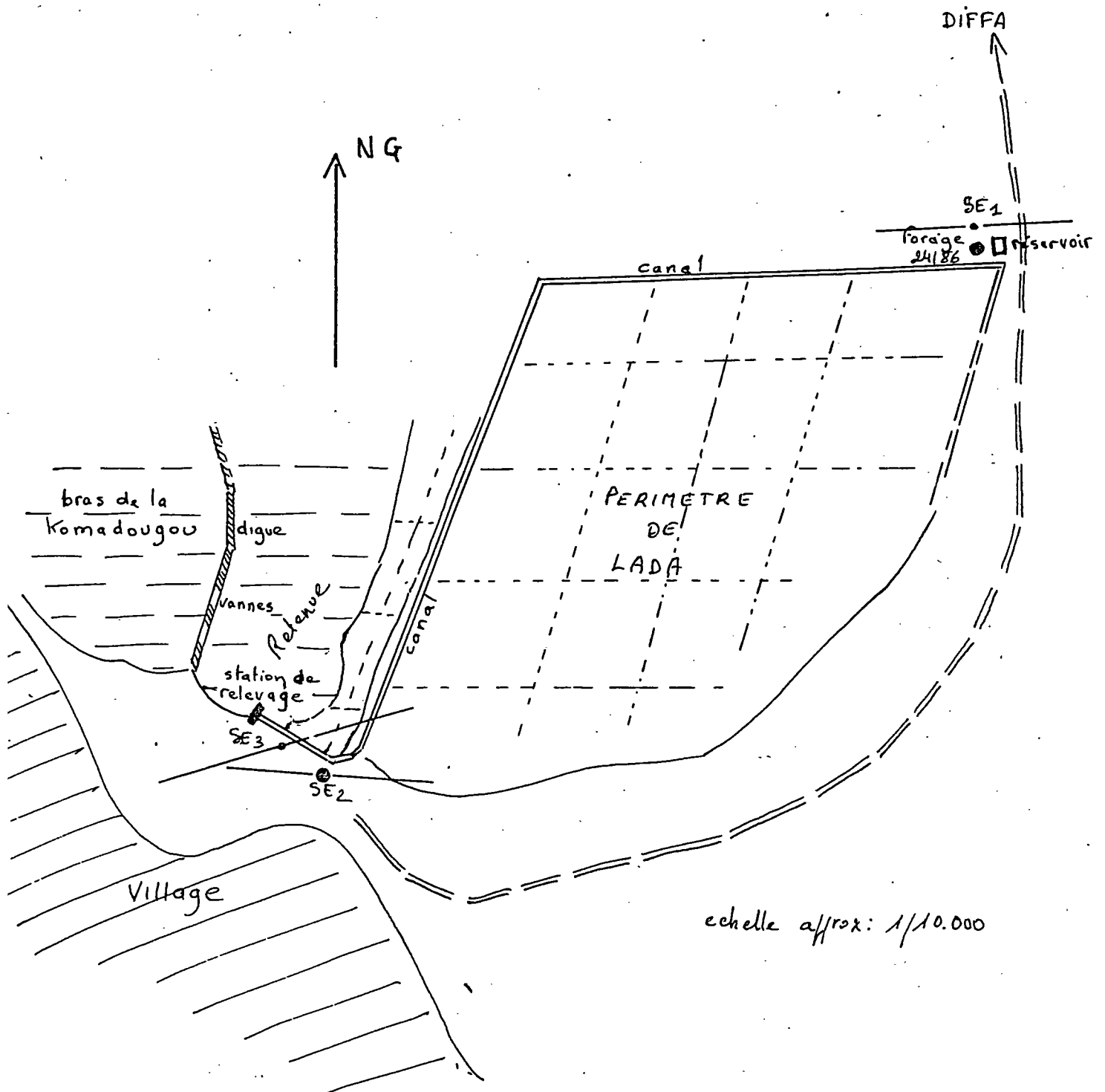
Trois SE ont été réalisés sur le périmètre de LADA. Le SE 1 se situe à proximité du forage N° IRH 24186 qui a capté entre 24 et 42 m des sables moyens à grossiers plus ou moins argilo-silteux. Entre ces deux profondeurs le SE d'étalonnage montre 2 terrains :

- l'un à $2000 \Omega.m$ peu épais,
- l'autre à $90 \Omega.m$, épaisseur : 22 m.

Les terrains captés s'exprimeraient donc partiellement par des résistivités de $90 \Omega.m$. Ils représentent un bon aquifère. Le pompage d'essai effectué à un débit de $48 m^3/h$ donne à la formation aquifère une transmissivité de l'ordre de $10^{-2} m^2/s$.

Les deux SE (SE 2 et SE 3) exécutés près de la station de relevage mettent en évidence sous les terrains argileux de surface une formation à $190-220 \Omega.m$. Elle correspond à l'aquifère capté par le forage existant dans le périmètre, mais il semblerait qu'il présente ici un faciès moins argileux (résistivité plus élevée). Son épaisseur est plus importante au SE 2 (40 m). C'est donc en ce dernier point près du canal qu'un forage pourrait être réalisé. Sa profondeur est prévue vers 45-50 m là où des terrains plus argileux ($25 \Omega.m$) seront rencontrés.

SITE DE GAÏDAM.

SITE DE LADA

D. ASSAGA - Arrondissement de DIFFA (Fig 6)

La zone d'étude définie par les exploitants de ce périmètre a fait l'objet d'une reconnaissance par 4 sondages électriques.

Le résistivité intermédiaire représente l'aquifère. Il est compris entre 2 conducteurs à 20-30 Ω .m. Il s'exprime par des résistivités comprises entre 160 Ω .m et 230 Ω .m. Ces valeurs indiquent une formation à dominante sableuse favorable au plan hydrogéologique. Son épaisseur atteint 45 m au SE 7.

Comparons les résistances transversales du terrain aquifère sur les 4 sondages :

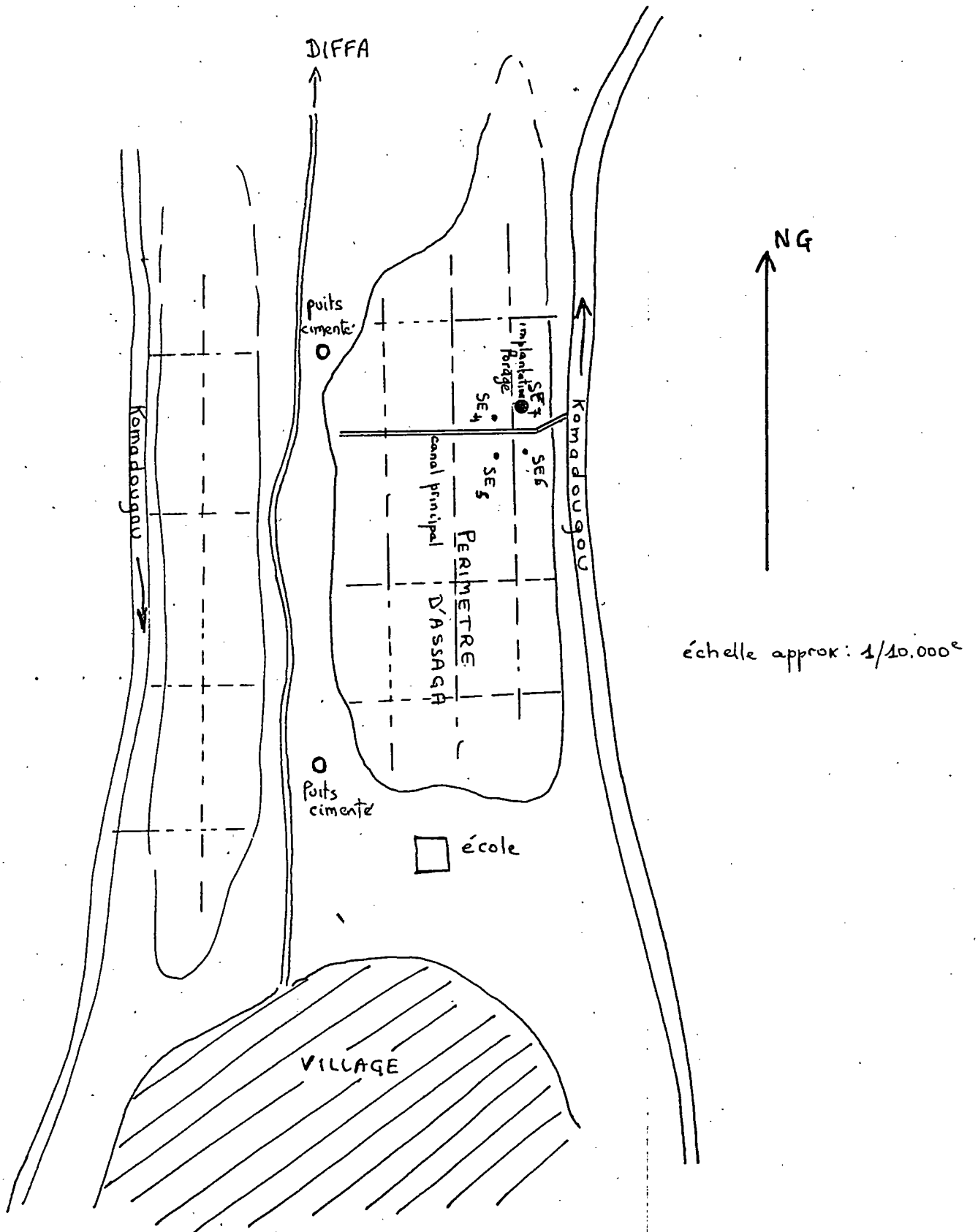
		ρ	h		
RT	SE4	:	160 x 32	=	5 120 Ω .m ²
RT	SE5	:	230 x 30	=	6 900 Ω .m ²
RT	SE6	:	220 x 32	=	7 040 Ω .m ²
RT	SE7	:	200 x 46	=	9 200 Ω .m ²

La plus forte RT est obtenue au droit du SE7. On peut espérer obtenir les meilleurs débits en ce point et la résistivité de 200 Ω .m présage de bons débits spécifiques. Le forage IRH 26123 prévu y a été implanté et matérialisé au sol par un piquet en fer rouge et blanc. Sa profondeur sera de l'ordre de 45 m (Procès-verbal d'implantation en annexe II).

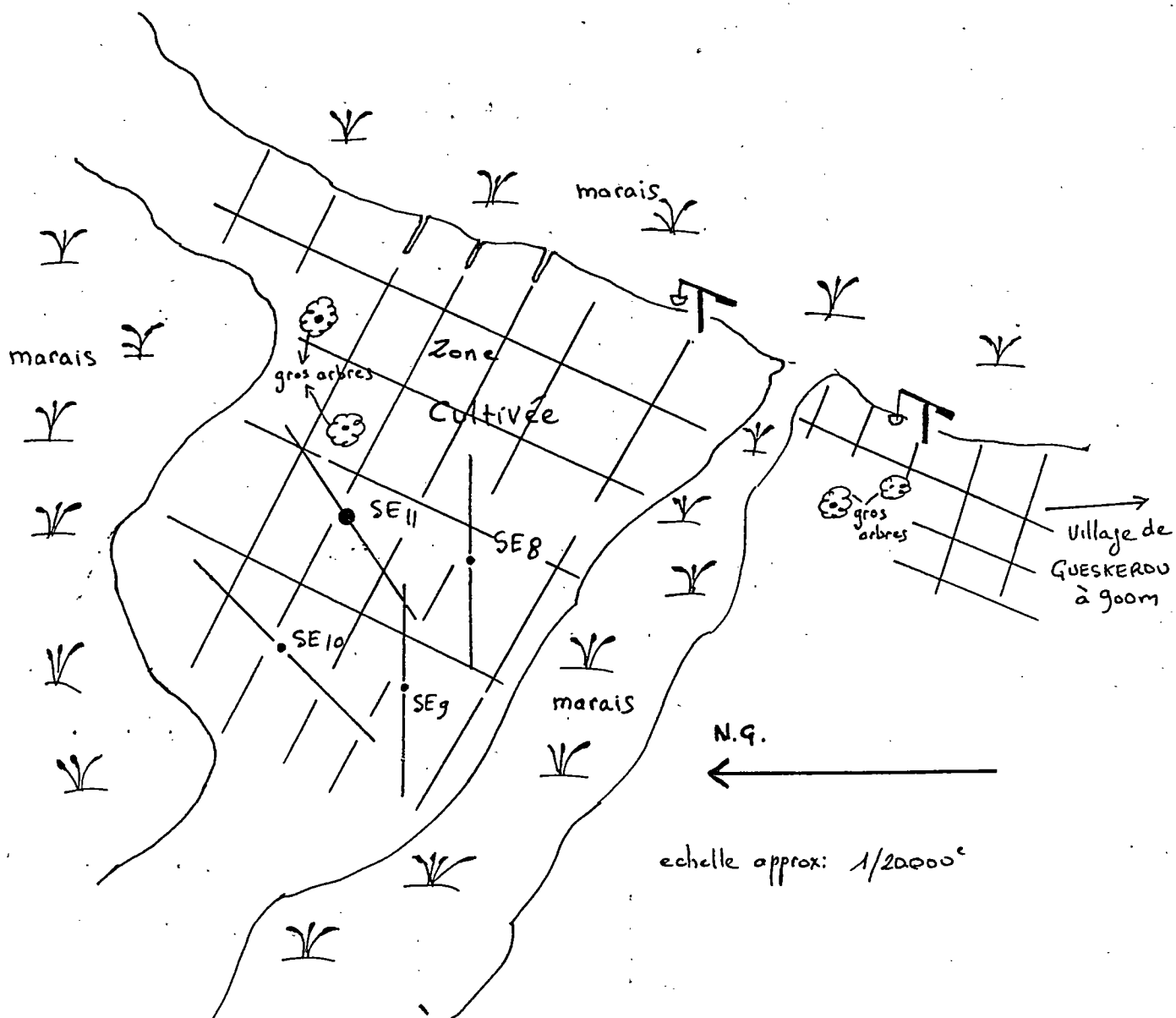
E. GUESKEROU - Arrondissement de DIFFA (Fig 7)

Quatre sondages ont été réalisés au centre du secteur émergé du périmètre. Ils se caractérisent par des résistivités élevées. La formation la plus intéressante est exprimée sur 3 des 4 sondages par des résistivités comprises entre 600 et 900 Ω .m.

SITE D'ASSAGA



SITE DE GUESKEROU



L'absence d'étalonnage ne permet pas de préciser la lithologie. Il s'agit vraisemblablement de sables grossiers propres renfermant une eau peu minéralisée. Les sites les plus intéressants à tester par forage sont sur les SE 8 et SE 11. L'interprétation plus fiable du SE 11 nous incite à retenir prioritairement ce point. Un ouvrage de 35 m est à envisager.

F. DAGAYA - Arrondissement de DIFFA (Fig.8)

La zone choisie par les exploitants du périmètre pour l'implantation du forage N° IRH 26124 a été reconnu par 4 sondages électriques SE 12, SE 13, SE 14 et SE 15. Ils donnent la succession suivante de haut en bas :

- conducteur à 5 - 10 Ω .m de 0 à 4 m
- résistant à 50 - 65 Ω .m de 4 à 60 m
- conducteur à 5 - 10 Ω .m

Le résistant constitue l'objectif hydrogéologique. Sa résistivité est assez faible. Cet aquifère devrait se révéler assez argileux. Les débits spécifiques seront vraisemblablement moins bons que sur ASSAGA mais l'épaisseur de la formation (50 à 65 m) devrait permettre l'obtention de débits convenables.

Les résistances transversales de la formation aquifère sont de :

RT 12	: 63 x 53	= 3 339 Ω .m ²
RT 13	: 53 x 65	= 3 445 Ω .m ²
RT 14	: 52 x 60	= 3 120 Ω .m ²
RT 15	: 50 x 50	= 2 500 Ω .m ²

Elles sont plus élevées sur les SE 12 et SE 13. L'implantation du forage a été matérialisé sur le SE 12 où la résistivité vraie du terrain est la plus importante, 63 Ω .m contre 50-53 Ω .m sur SE 13 et les autres sondages.

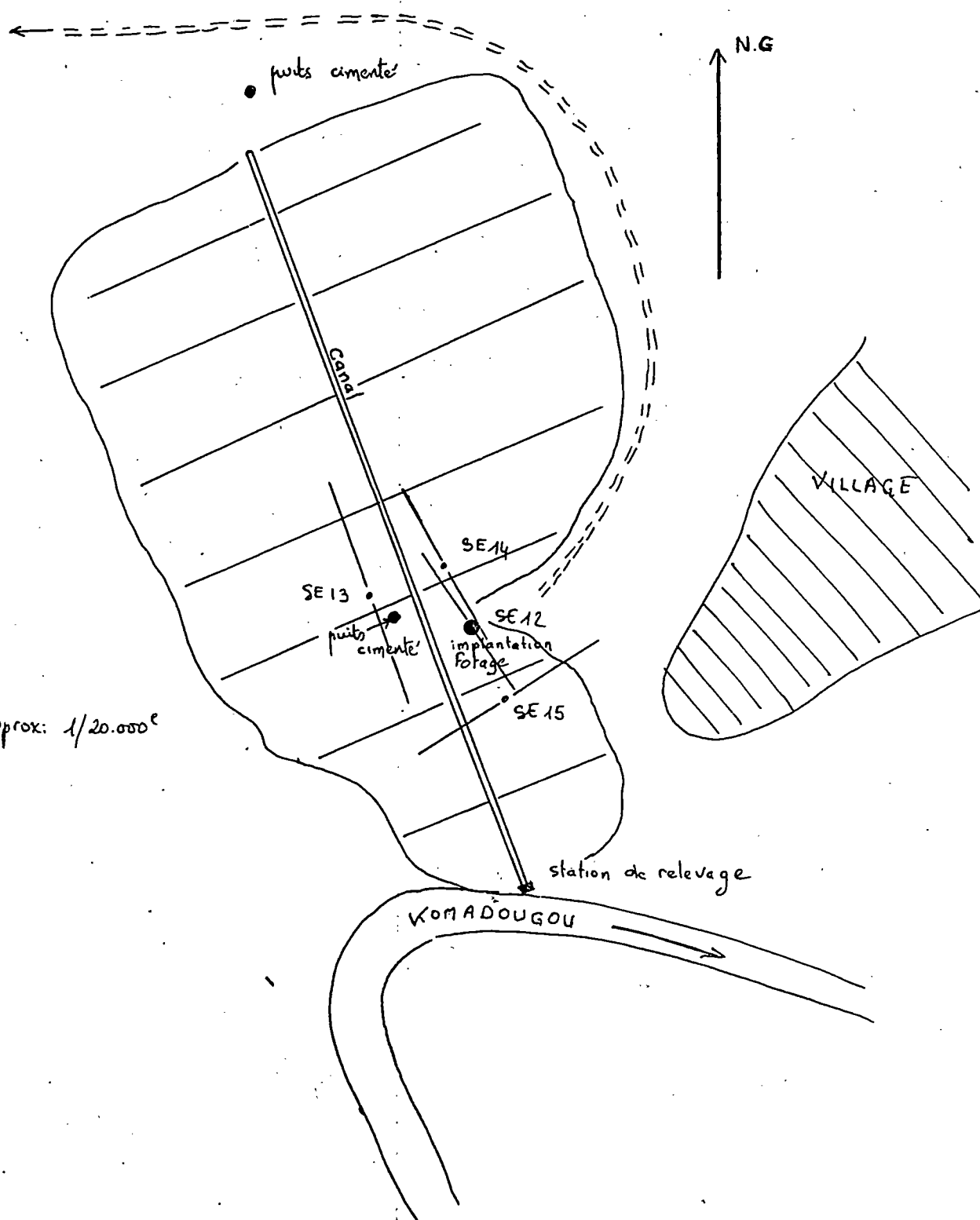
FIG. 8

SITE DE DAGAYA

vers
Ngalawa
et Diffa

N.G

échelle approx: 1/20.000^e



Un piquet en bois précise le site retenu. La profondeur de l'ouvrage est évaluée à 60 m (Procès-verbal d'implantation en annexe II).

G. MAMOURI - Arrondissement de DIFFA (Fig. 9)

Le vaste site de MAMOURI en friche et partiellement submergé par la crue de la KOMADOUYOU n'a fait l'objet d'une reconnaissance que par 2 sondages électriques en bordure de périmètre (SE 16 et SE 17). Leur dépouillement donne sous les argiles de surface une très mince formation résistante à 80 Ω .m. Son épaisseur n'excède pas 5,5 m. Ce terrain probablement sablo-argileux est le seul aquifère décelé. Il repose sur une assise à 4 Ω .m pouvant être interprétée soit comme une série argileuse soit comme un terrain renfermant une eau salée.

La zone testée s'avère donc défavorable à une exploitation des eaux souterraines pour l'irrigation compte tenu de la résistivité et de l'épaisseur faibles du réservoir. Des investigations supplémentaires seraient nécessaires sur l'ensemble du site pour vérifier cette première reconnaissance ponctuelle.

IV.2. LES CUVETTES

A. DJEREREA - Arrondissement de MAINE SOROA (Fig.10)

Dans cette cuvette les investigations n'ont pu être menées que dans les 2 parties mises en valeur. Aucun sondage n'a pu être réalisé dans la zone centrale natronée en raison de la trop forte conductivité de la croûte salée qui provoquait la décharge instantanée des accus de la source d'alimentation.

SITE DE MAMOURI

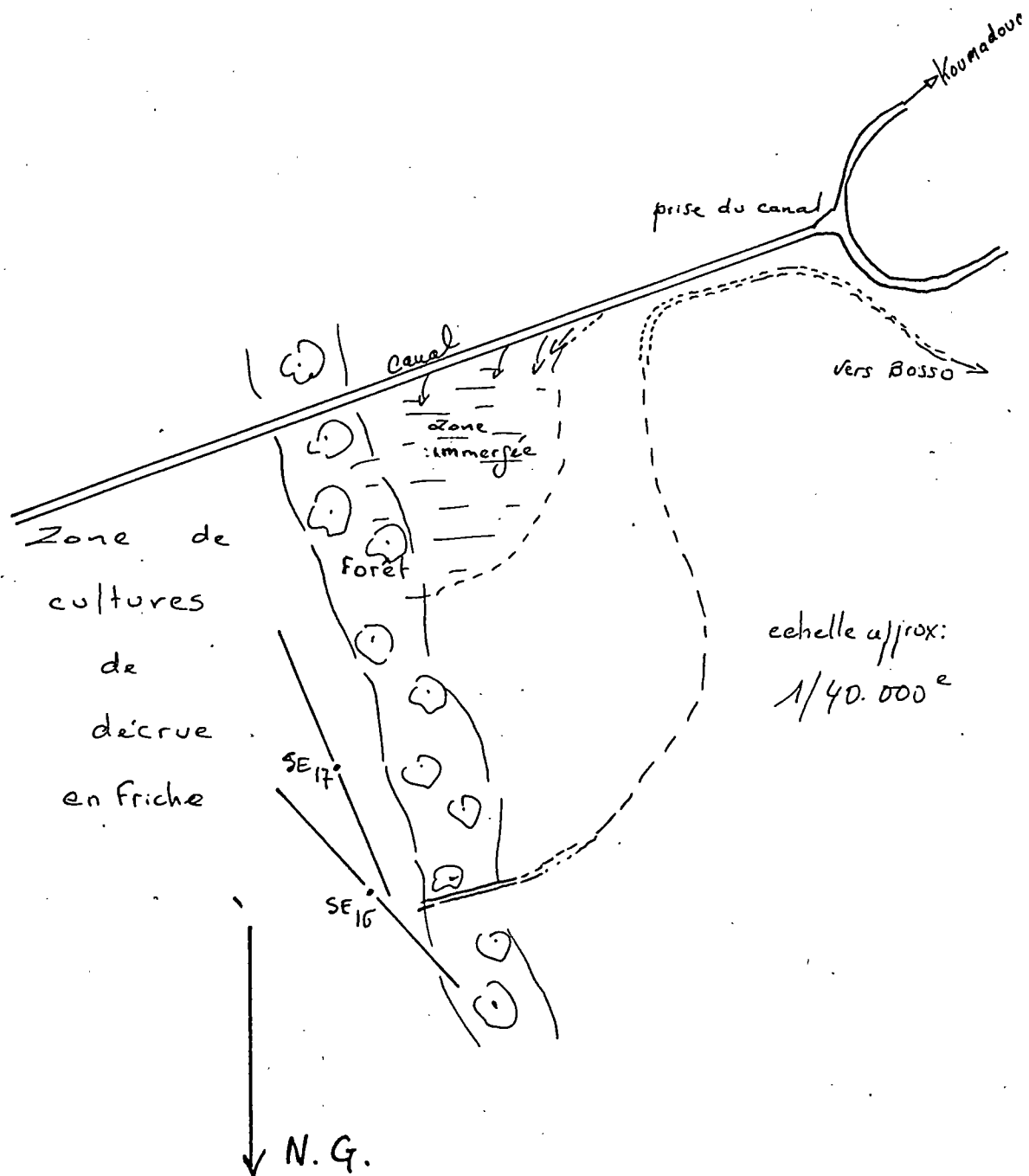
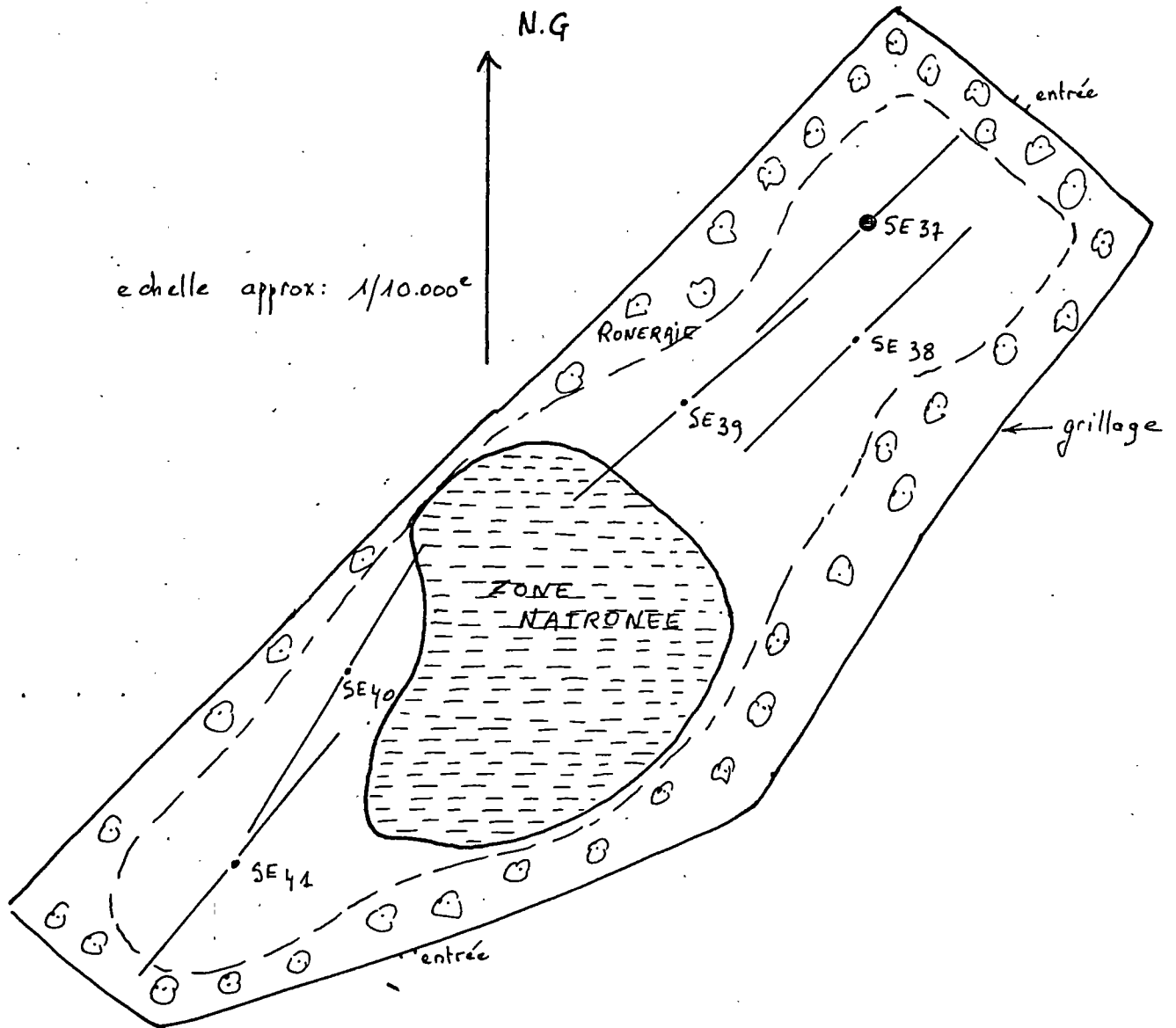


FIG. 10

SITE DE DJEREREA



Les 3 sondages SE 37, SE 38 et SE 39 exécutés dans le secteur Nord-Est de la cuvette montrent en surface les argiles silteuses à 30 Ω .m. Elles renferment la nappe superficielle exploitée par puisards et puits tonneau. Leur épaisseur varie entre 2 et 5 m. En dessous on trouve la formation à 95-100 Ω .m qui représente l'aquifère du MANGA. Il serait de nature sablo-argileuse et sa puissance varierait de 14 m au SE 39 à 29 au SE 37. C'est ce dernier sondage qui donne au terrain résistant sa plus grande résistance transversale. Si un forage devait être exécuté, il serait à implanter vers le SE 37. Sa profondeur n'excéderait pas 30 m. A cette profondeur, on rencontre en effet une assise très conductrice à 2-4 Ω .m donc très argileuse ou contenant une eau salée.

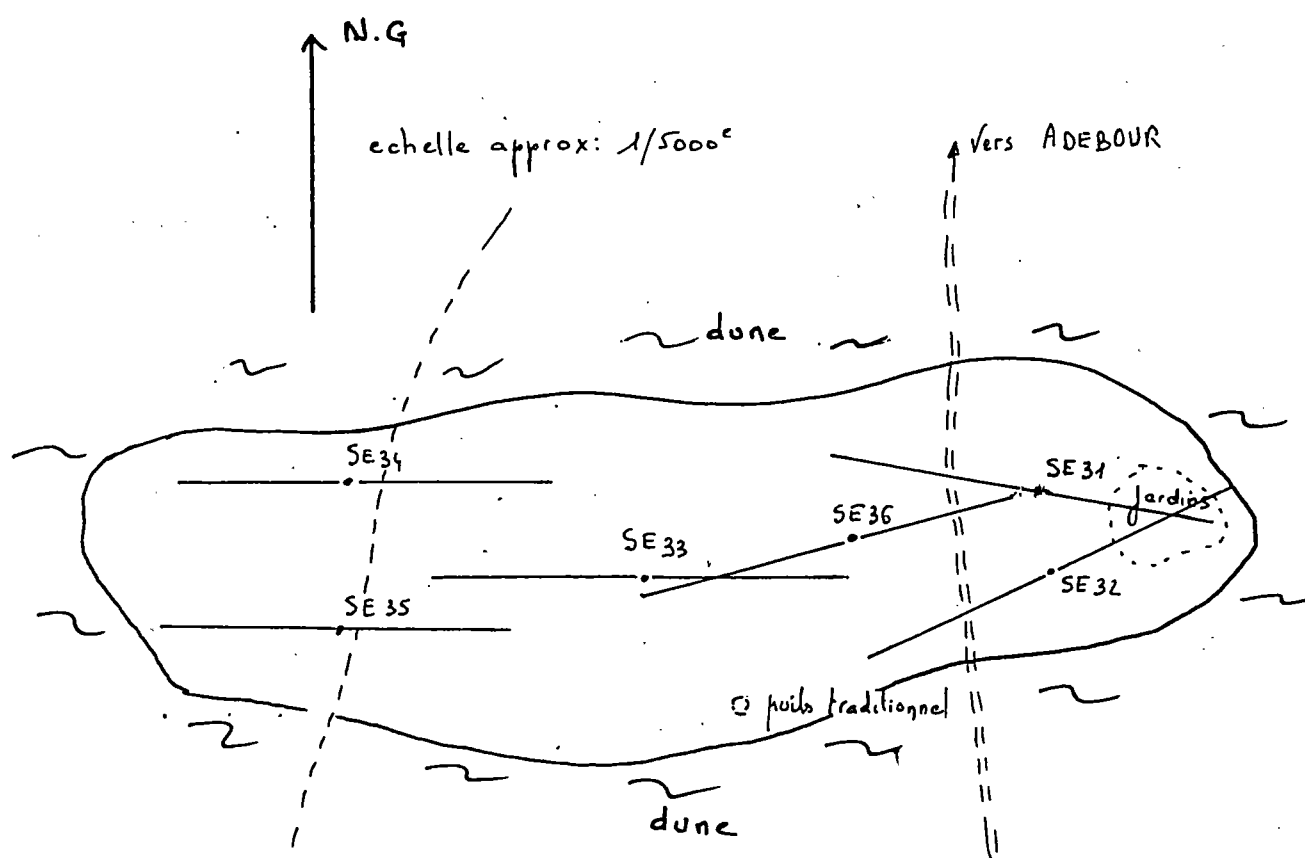
Dans la partie sud-ouest de la cuvette le résistant aquifère s'exprime par des résistivités à 60 Ω .m. Il serait donc plus argileux. D'autre part, il est moins épais et ne dépasserait pas 15 m. Dans cette zone, seuls plusieurs forages courts (20 m maximum) pourraient assurer un débit convenable pour l'irrigation.

Dans la cuvette on observe donc d'une part une diminution de l'épaisseur de l'aquifère du MANGA du Nord-Est vers le Sud-Ouest et d'autre part une augmentation de la teneur en argile suivant cette même direction. La partie nord-est reste le secteur le plus favorable pour l'exploitation des eaux souterraines.

B. N'GORKWA - Arrondissement de MAINE SOROA (Fig. 11)

Sept sondages électriques ont reconnu la cuvette, située non loin du village d'ADEBOUR.

Leur interprétation conduit à distinguer 2 zones :

SITE DE N'GORKWA

- à l'Est, SE 31, SE 32 et SE 36 où le résistant aquifère compris entre des argiles conductrices s'exprime par de résistivités de 60 à 70 Ω .m sur une épaisseur de 10 à 12 m seulement,
- à l'Ouest, SE 33, SE 34 et SE 35 où le résistant ressort à 45-50 Ω .m mais son épaisseur peut atteindre là 22 m.

Dans les deux cas, les caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère seront moyennes à médiocres. Il est vraisemblable qu'il serait nécessaire de réaliser plusieurs forages peu profonds (25 m dans la partie Ouest, 15 à 20 m dans la partie Sud) pour obtenir les débits indispensables à l'irrigation de la cuvette.

C. YAMBAL - Arrondissement de N'GUIGMI (Fig.12)

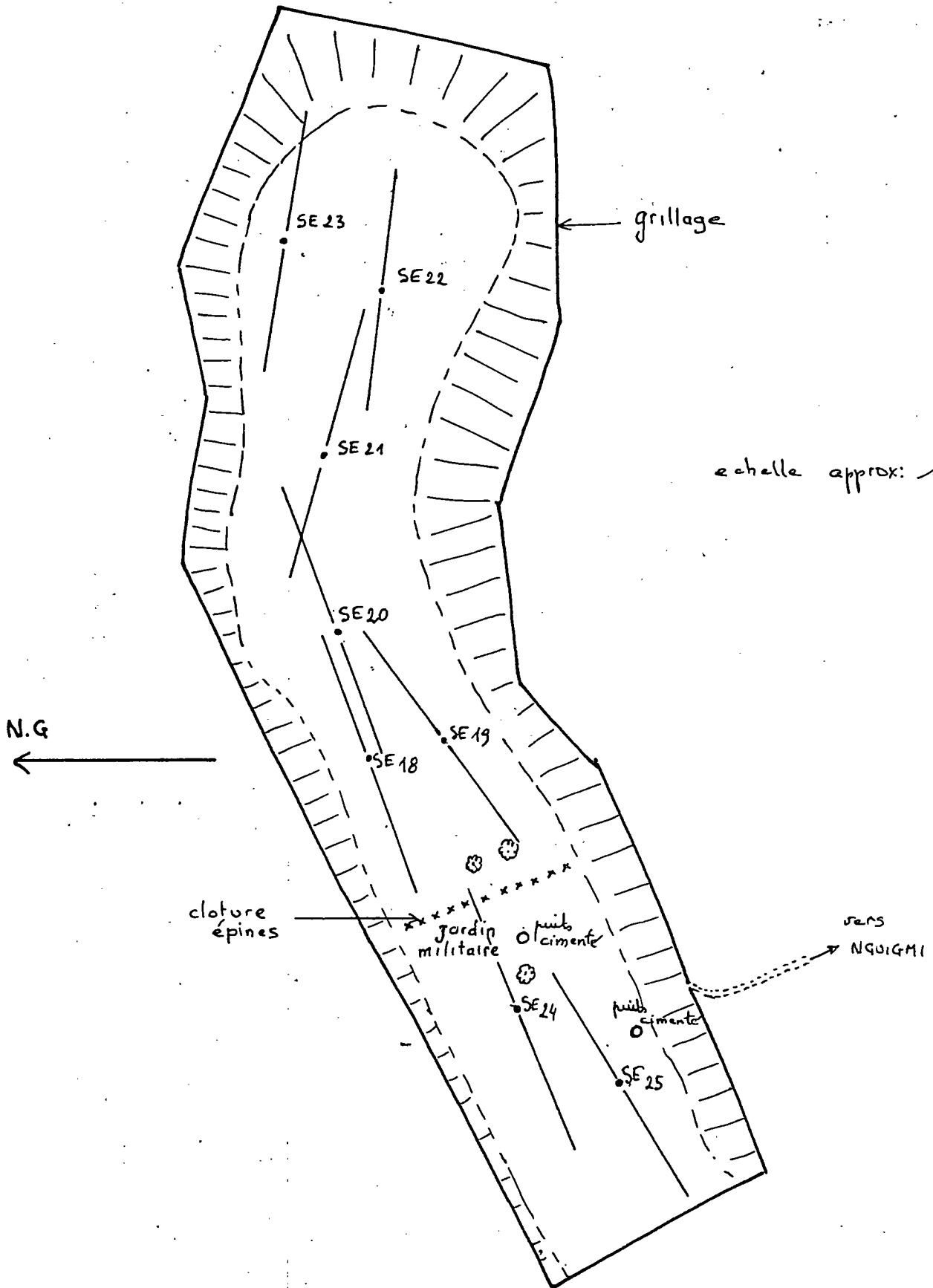
Sous le terrain conducteur argileux de surface, les huit sondages électriques réalisés mettent en évidence une série relativement résistante à 100 Ω .m, sauf sur le SE 22 où elle n'atteint que 40 Ω .m. La valeur de 100 Ω .m suggère un aquifère aux qualités moyennes à bonnes (sables plus ou moins argileux). Cette formation varie entre 30 et 45 m de puissance. Un captage sur toute sa hauteur doit fournir des débits qui permettront d'irriguer une surface assez importante.

Le mur de l'aquifère est représenté par un terrain très conducteur de 3 à 10 Ω .m (argiles ou formation salée).

Les résistances transversales sont sensiblement équivalentes sur l'ensemble de la cuvette sauf à l'extrémité Est (SE 23, SE 22) où elles sont plus faibles. Un forage d'exploitation des eaux souterraines pourrait être envisagé en tout point de la cuvette hormis dans sa partie est où le sol présente d'ailleurs une salinité importante (terrains de cultures abandonnés). Sa profondeur sera de l'ordre de 40 m.

FIG 12

SITE DE YAMBAL



CONCLUSION

La reconnaissance géophysique des 10 sites a permis de préciser les caractéristiques hydrogéologiques des terrains contenant la nappe phréatique du MANGA. Les caractéristiques électriques mesurées et interprêtées confèrent à l'aquifère un faciès sableux (200 à 100 Ω m.) à sablo-argileux (100 à 50 Ω m.). L'épaisseur du réservoir est variable et plus généralement comprise entre 20 et 40 m.

Le site le moins favorable est celui de MAMOURI où la prospection suggère un aquifère peu épais (5,5 m). Dans une moindre mesure la cuvette de N'GORKWA offre des caractéristiques moyennes à médiocres qui impliqueraient la réalisation de plusieurs forages courts (15 à 25 m) pour assurer une irrigation convenable.

Les autres sites étudiés devraient permettre une mise en valeur plus rationnelle à partir des eaux souterraines par forages peu profonds (moyenne 30-35 m). Dans l'immédiat les 2 forages implantés et qui doivent être rapidement réalisés auront des profondeurs qu'on évalue d'après géophysique à : 45 m à ASSAGA et 60 m à DAGAYA.

La nature des terrains prévoit des débits spécifiques meilleurs sur le 1er site que sur le second où des sables assez argileux seront vraisemblablement captés.

Sur la plupart des sites, le mur de l'aquifère est représenté par un terrain très conducteur de 1 à 10 Ω m que l'on interprête comme des argiles. Toutefois, en l'absence d'ouvrage de reconnaissance, l'éventualité qu'il s'agisse d'un terrain contenant une eau salée n'est pas écartée. En conséquence, on prendra la précaution d'exécuter des ouvrages qui n'atteindront pas cette formation très conductrice.

Le tableau ci-dessous récapitule les caractéristiques hydrogéologiques des différents sites ainsi que les profondeurs prévisionnelles des futurs forages qui seront ou qui pourraient être exécutés :

Désignation du site	Conditions hydrogéologiques	Profondeur prévisionnelle du (des) forage(s) (m)
TAM	bonnes	30.00
GAIDAM	bonnes	25.00-30.00
LADA	bonnes	45.00-50.00
ASSAGA	bonnes	45.00
GUESKEROU	bonnes	35.00
DAGAYA	Moyennes	60.00
MAMOURI	Mauvaises	-
DJEREREA	Moyennes à bonnes	30.00
N'GORKWA	Moyennes	20.00-25.00
YAMBAL	Moyennes à bonnes	40.00

Enfin, concernant les cuvettes où certaines cultures (manioc) ne nécessitent pas d'arrosage grâce au processus de remontée capillaire de la nappe superficielle, il serait nécessaire de connaître le rabattement de cette nappe subaffleurante qu'induirait une exploitation par forage des eaux souterraines de la nappe du MANGA sous-jacente.

Le résultat des tests effectués sur une ou plusieurs cuvettes permettraient de définir les risques encourus par l'équilibre fragile qui caractérise ces écosystèmes particuliers.

/ ANNEXE I /

SONDAGES ELECTRIQUES - INTERPRETATIONS

SITE DE TAM

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE28

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : TAM

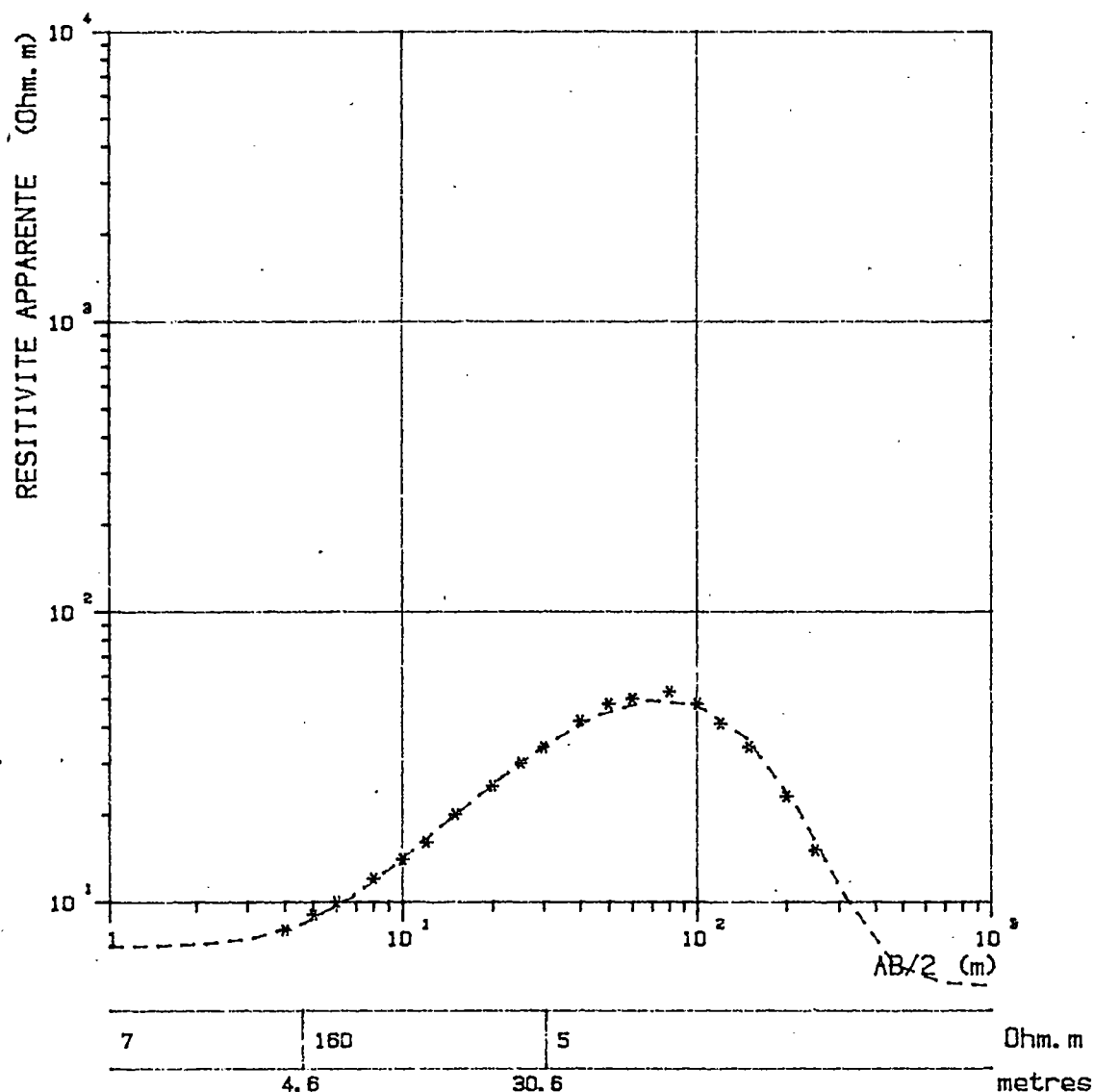
Numero :

X = 12 08'10"

Y = 13 08'10"

Date de realisation : 28/10/86

Orientation du sondage: N 150



TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	7 ohm.m	4.60 m
no 2	160 ohm.m	26.00 m
no 3	5 ohm.m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE29

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : TAM

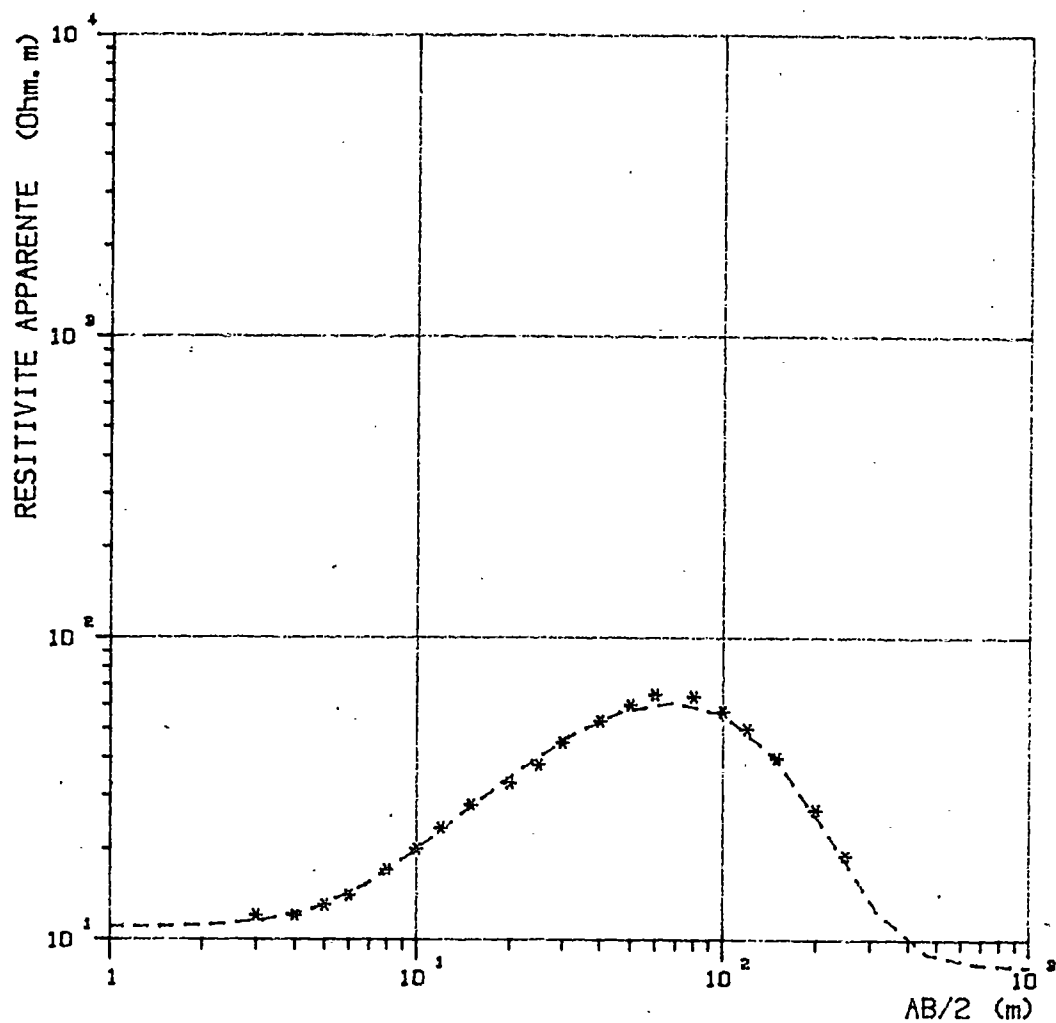
Numero :

X = 12 08'10"

Y = 13 08'10"

Date de realisation : 28/10/86

Orientation du sondage: N 150



11	160	8	Ohm. m
5.0	33.0		metres

TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	11 ohm. m	5.00 m
no 2	160 ohm. m	28.00 m
no 3	8 ohm. m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE30

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : TAM

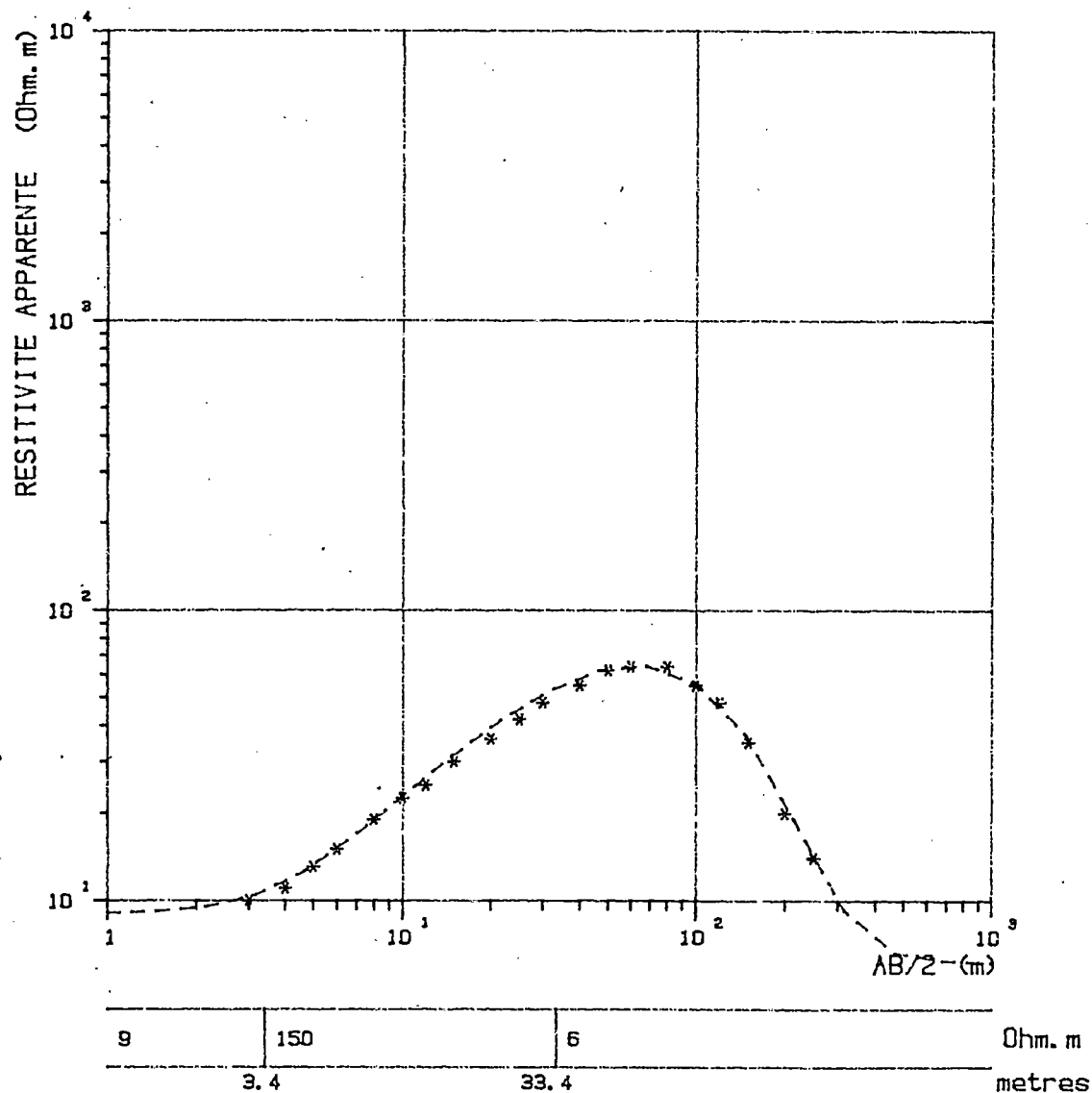
Numero :

X = 12 08' 10"

Y = 13 08' 10"

Date de realisation : 28/10/86

Orientation du sondage: N 150



TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	9 ohm. m	3.40 m
no 2	150 ohm. m	30.00 m
no 3	6 ohm. m	

SITE DE GAIDAM
)

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE26

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : GAIDAM

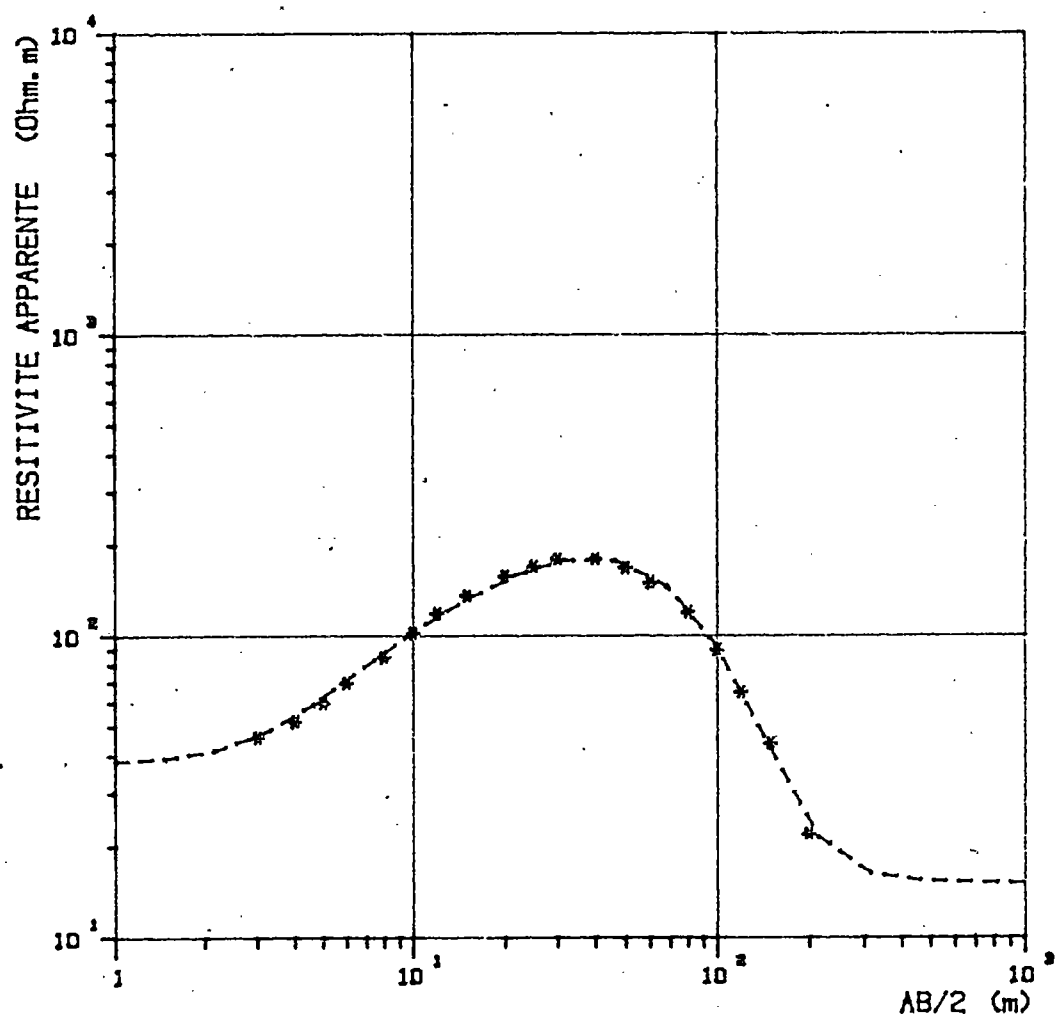
Numero :

X = 12 29'20"

Y = 13 05'50"

Date de realisation : 27/10/86

Orientation du sondage: N 35



38	300	15	Ohm. m
2.6	29.6		metres

TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	38 ohm. m	2.60 m
no 2	300 ohm. m	27.00 m
no 3	15 ohm. m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE27

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : GAIDAM

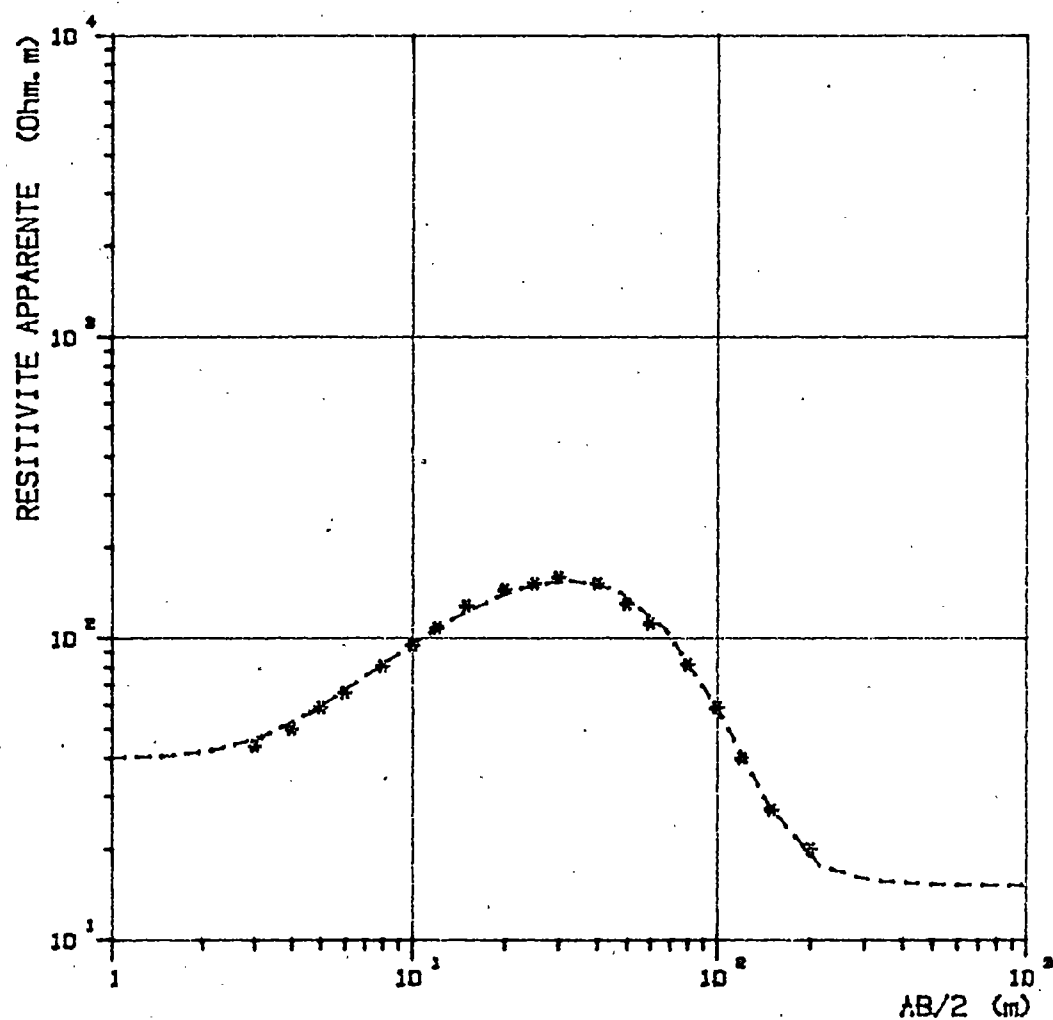
Numero :

X = 12 29'20"

Y = 13 05'50"

Date de realisation : 27/10/86

Orientation du sondage: N 35



40	300	15	Ohm. m
3.0	22.0		metres

TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	40 Ohm. m	3.00 m
no 2	300 Ohm. m	18.00 m
no 3	15 Ohm. m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE1

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : LADA

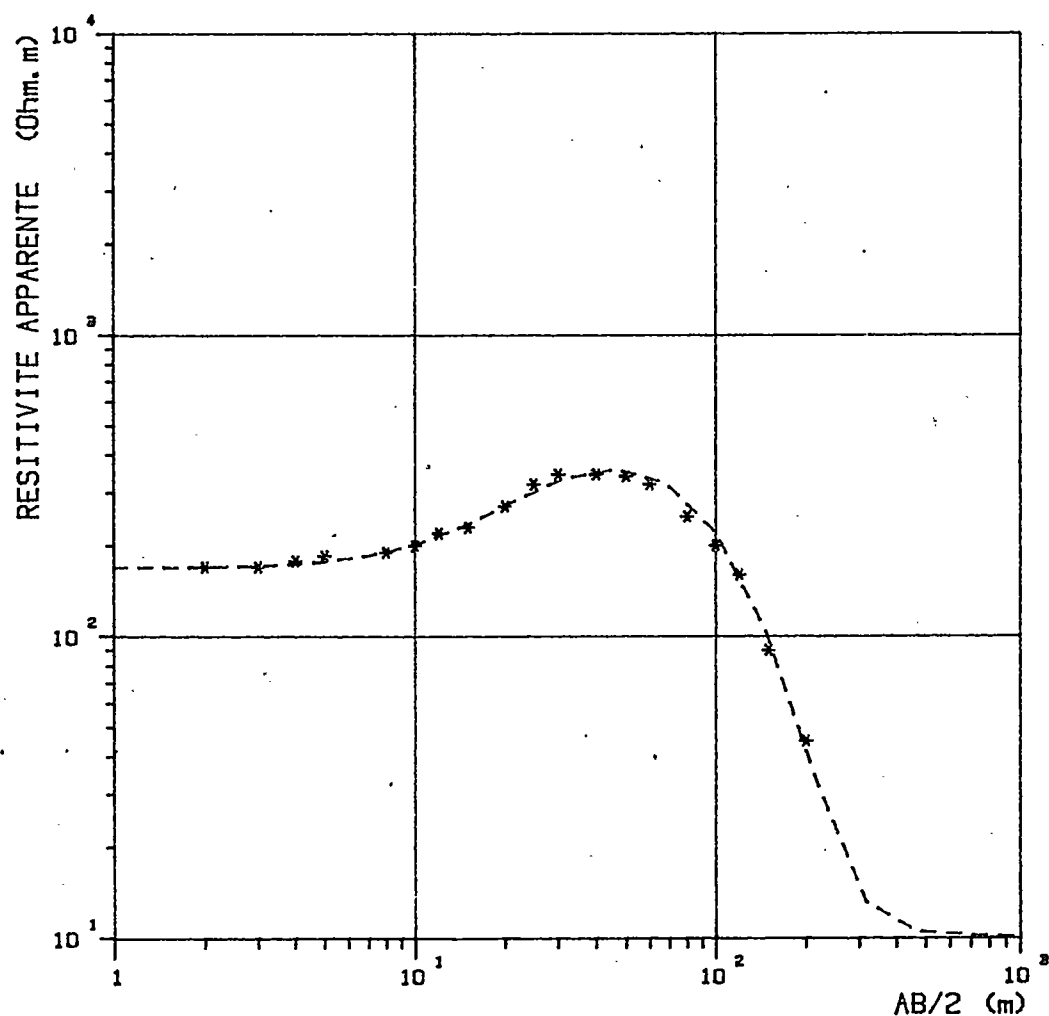
Numero :

X = 12 38'40"

Y = 13 18'20"

Date de realisation : 16/08/86

Orientation du sondage: N 85



170	190	2000	90	10	Ohm. m
3.0	11.0	19.0	41.0		metres

TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	170 ohm. m	3.00 m
no 2	190 ohm. m	8.00 m
no 3	2000 ohm. m	8.00 m
no 4	90 ohm. m	22.00 m
no 5	10 ohm. m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE2

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : LADA

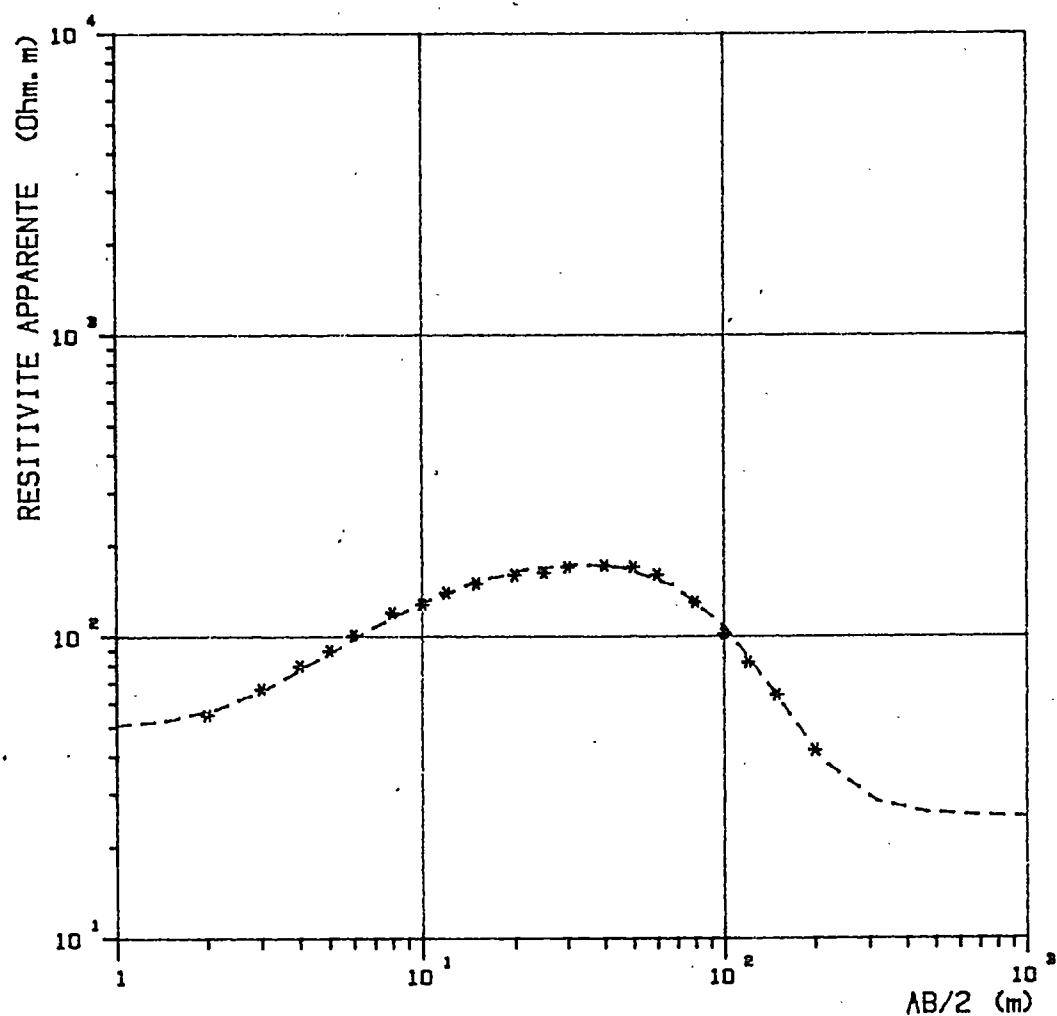
Numero :

X = 12 38' 40"

Y = 13 18' 20"

Date de realisation : 161086

Orientation du sondage: N 100



50	230	190	25	Ohm. m
2.0	6.0	48.0		metres

TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	50 ohm. m	2.00 m
no 2	230 ohm. m	6.00 m
no 3	190 ohm. m	40.00 m
no 4	25 ohm. m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE3

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : LADA

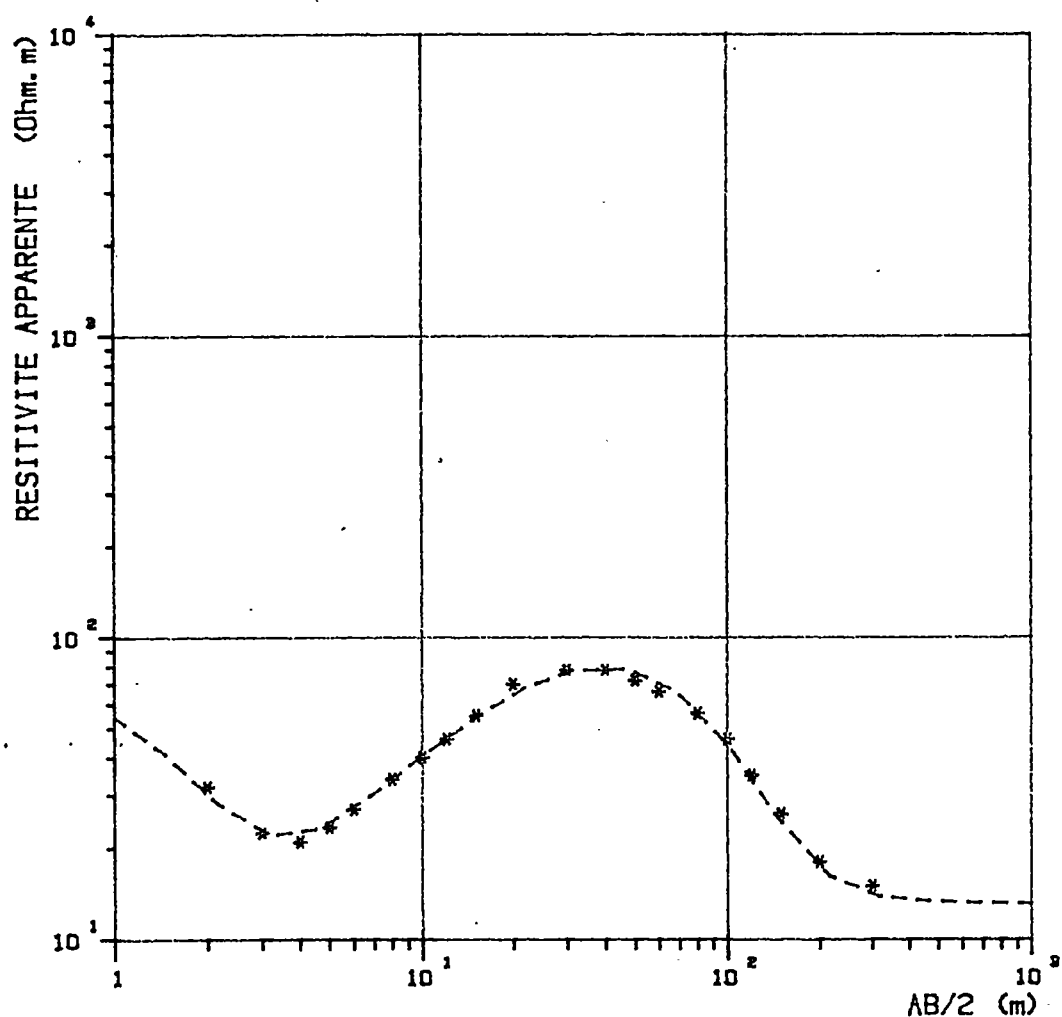
Numero :

X = 12 38'40"

Y = 13 18'20"

Date de realisation : 16/08/86

Orientation du sondage: N 75



70	15	220	13	Ohm. m
0.7	3.6	18.6		metres

TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	70 ohm. m	0.70 m
no 2	15 ohm. m	2.90 m
no 3	220 ohm. m	15.00 m
no 4	13 ohm. m	

SITE D'ASSAGA

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE4

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : ASSAGA

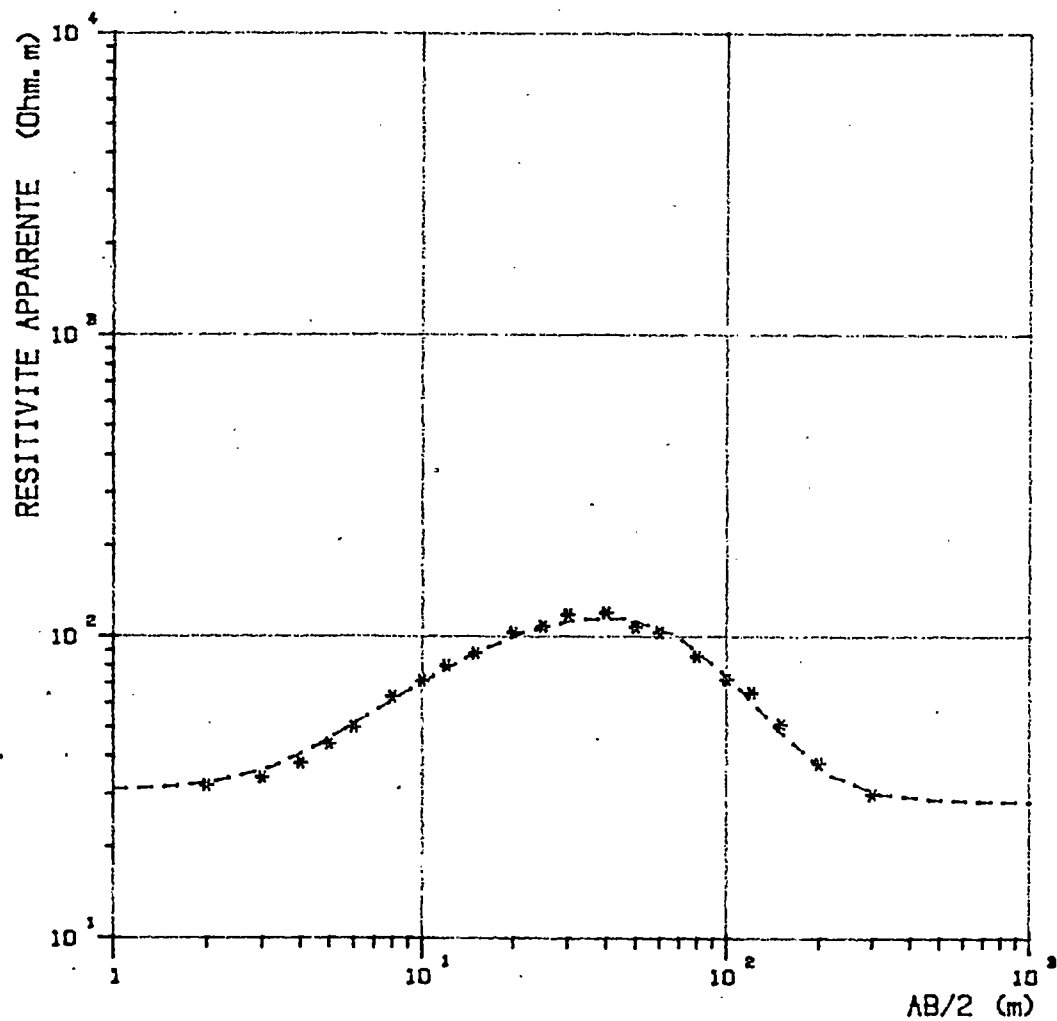
Numero :

X = 12 42' 30"

Y = 13 18' 50"

Date de realisation : 17.10.86

Orientation du sondage: N 170



31	160	28	Ohm. m
2.8	34.8		metres

TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	31 ohm. m	2.80 m
no 2	160 ohm. m	32.00 m
no 3	28 ohm. m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE5

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : ASSAGA

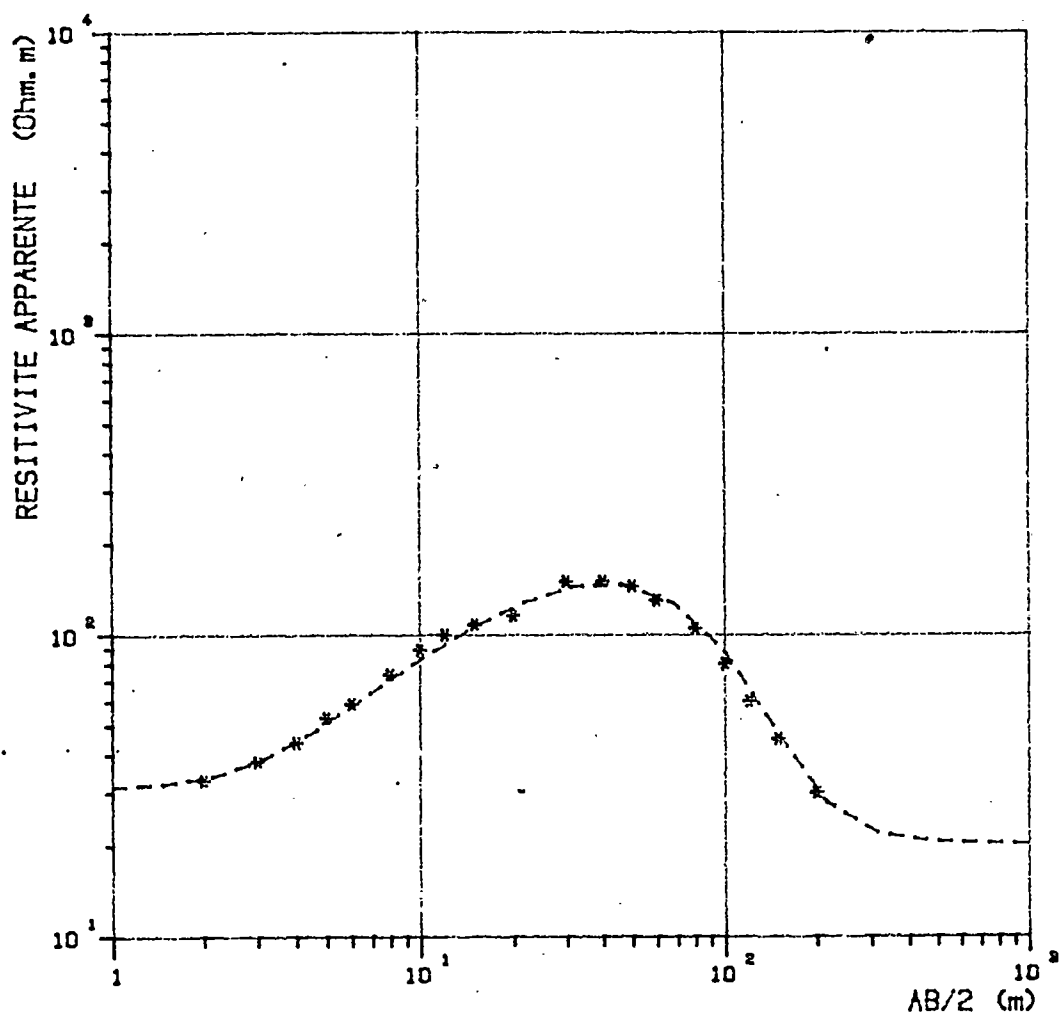
Numero :

X = 12 42' 30"

Y = 13 18' 50"

Date de realisation : 17.10.86

Orientation du sondage: N 170



31	230	20	Ohm. m
2.6	32.8		metres

TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	31 Ohm.m	2.60 m
no 2	230 Ohm.m	30.00 m
no 3	20 Ohm.m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE6

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : ASSAGA

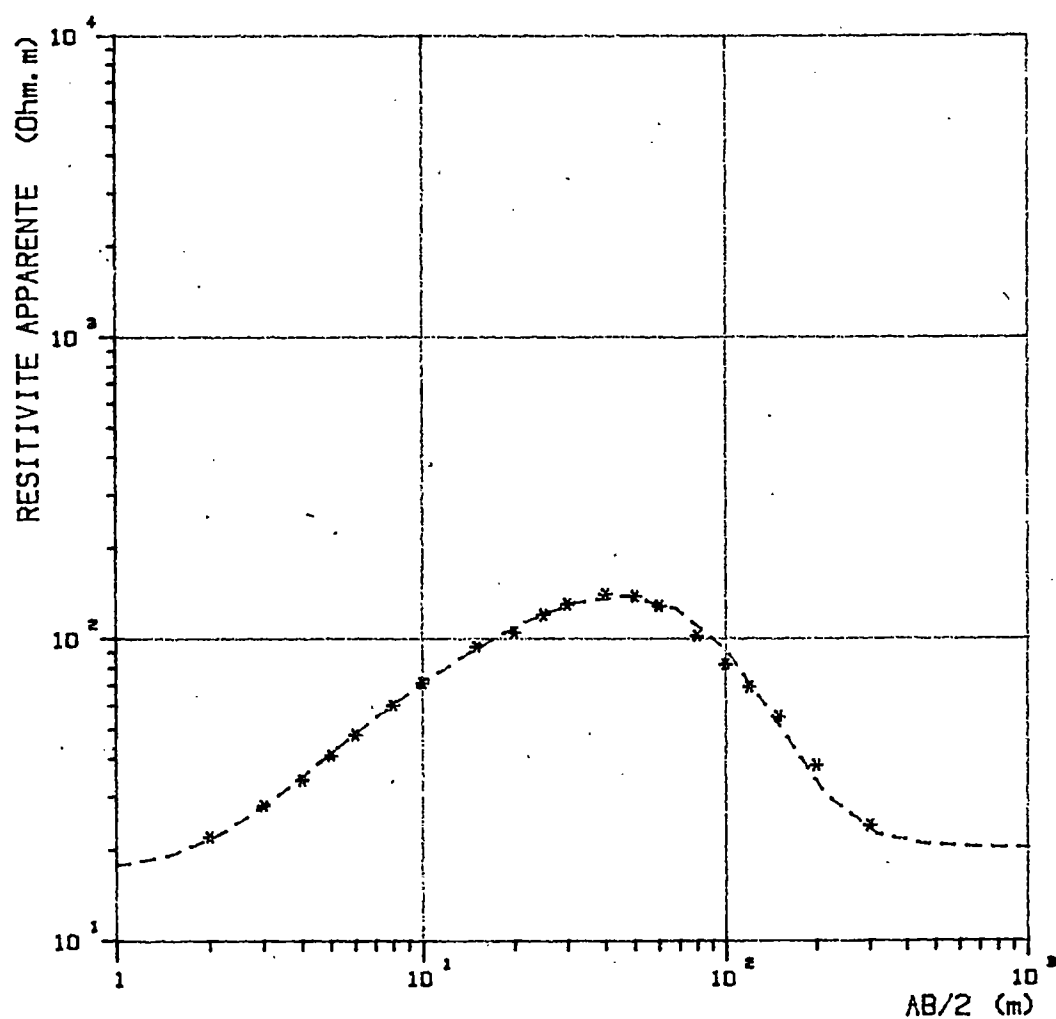
Numero :

X = 12 42'30"

Y = 13 18'50"

Date de realisation : 17/10/86

Orientation du sondage: N 170



17	220	20	Ohm. m
1.7		33.7	metres

TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	17 ohm. m	1.70 m
no 2	220 ohm. m	32.00 m
no 3	20 ohm. m	

SONDAGE ELECTRIQUE

BRGM

Numero d'identification du sondage: SE7

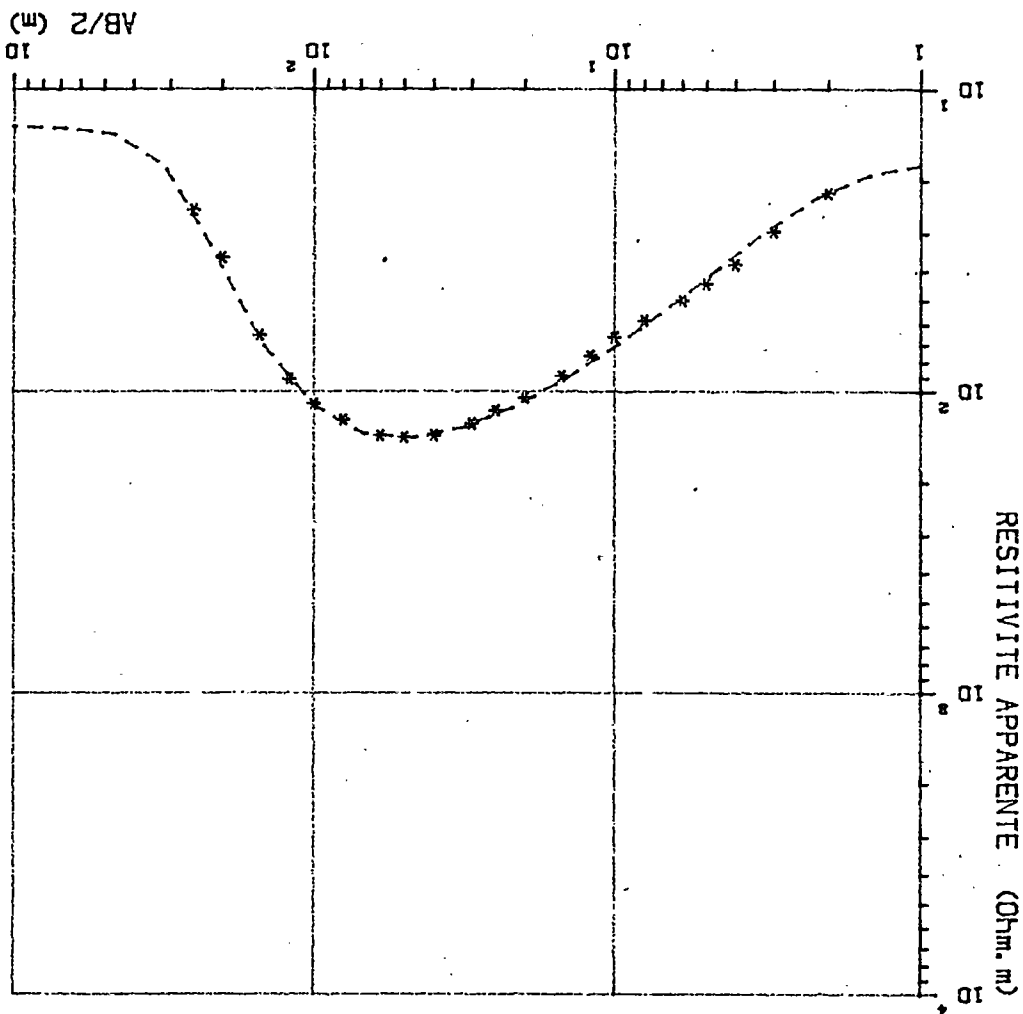
PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : ASSAGA

X = 12 42'30"
Y = 13 18'50"

Date de realisation : 17/10/86
Orientation du sondage: N 170



17	200	13	Ohm. m
metres			

TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	17 Ohm. m	1.65 m
no 2	200 Ohm. m	46.00 m
no 3	13 Ohm. m	

SITE DE GUESKEROU

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE8

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : GUESKEROU

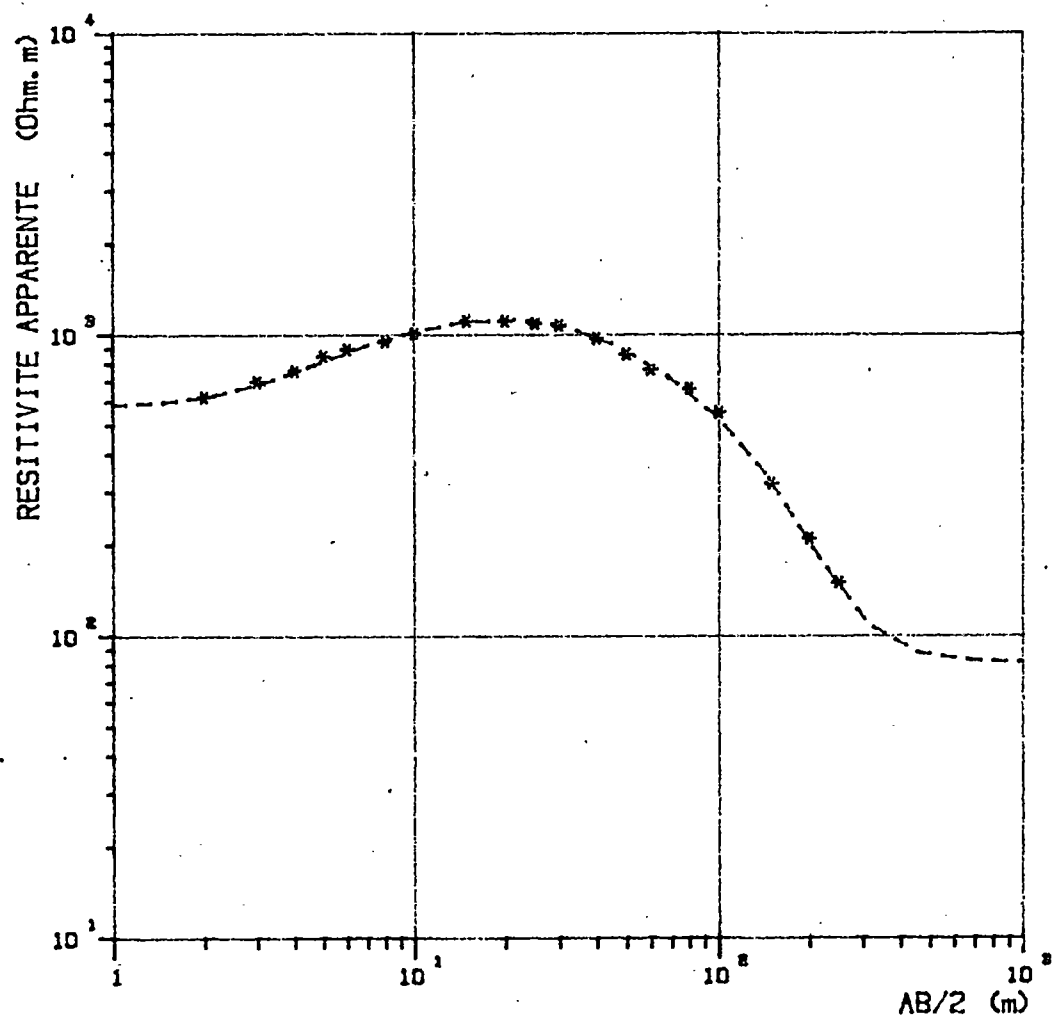
Numero :

X = 12 50' 40"

Y = 13 29' 00"

Date de realisation : 20/10/86

Orientation du sondage: N 90



580	1300	600	80	Ohm. m
2.0	20.0	75.0		metres

TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no. 1	580 ohm. m	2.00 m
no. 2	1300 ohm. m	18.00 m
no. 3	600 ohm. m	55.00 m
no. 4	80 ohm. m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE11

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : GUESKERDU

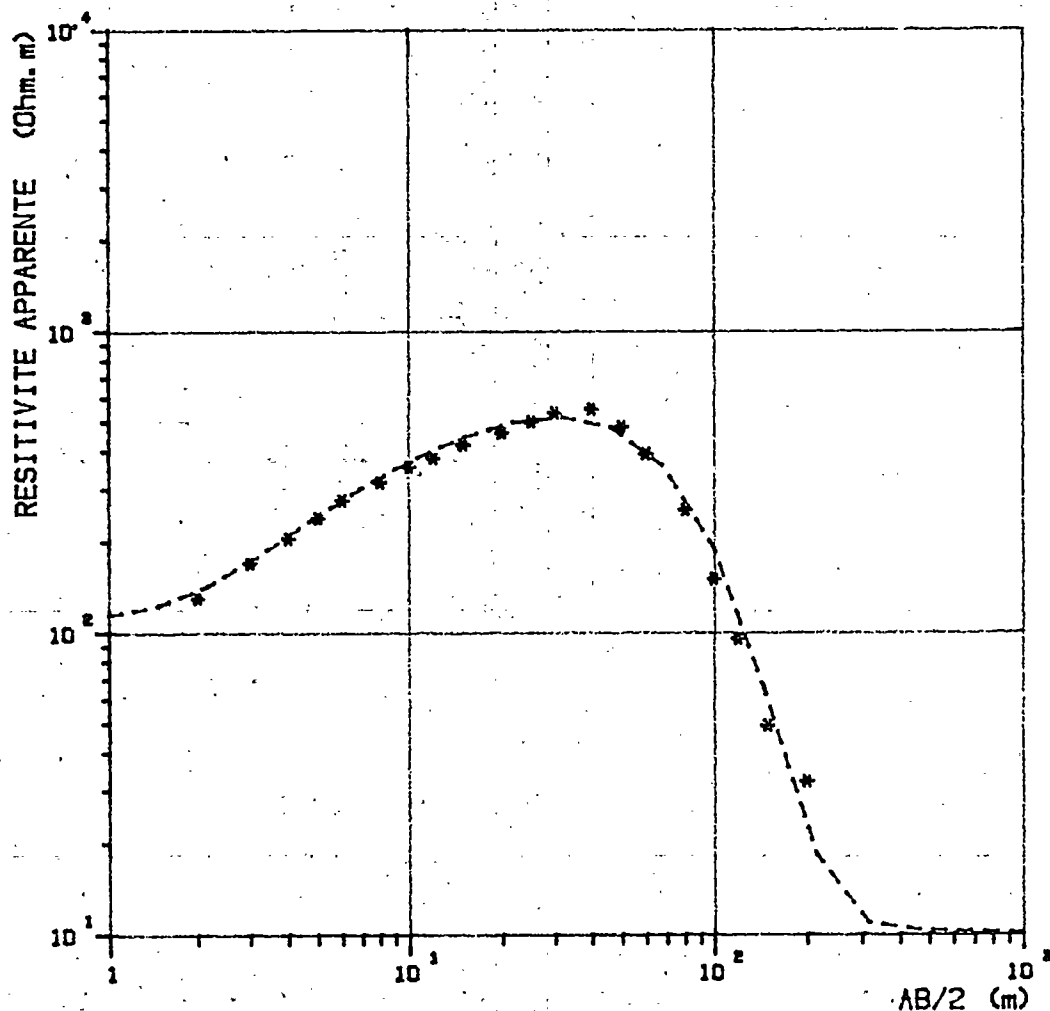
Numero :

X = 12 50' 40"

Y = 13 29' 00"

Date de realisation : 20/10/86

Orientation du sondage: N 55



110	680	10	Ohm. m
1.6	33.6		metres

TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	110 Ohm.m	1.60 m
no 2	680 Ohm.m	32.00 m
no 3	10 Ohm.m	

SITE DE DAGAYA

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE12

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : DAGAYA

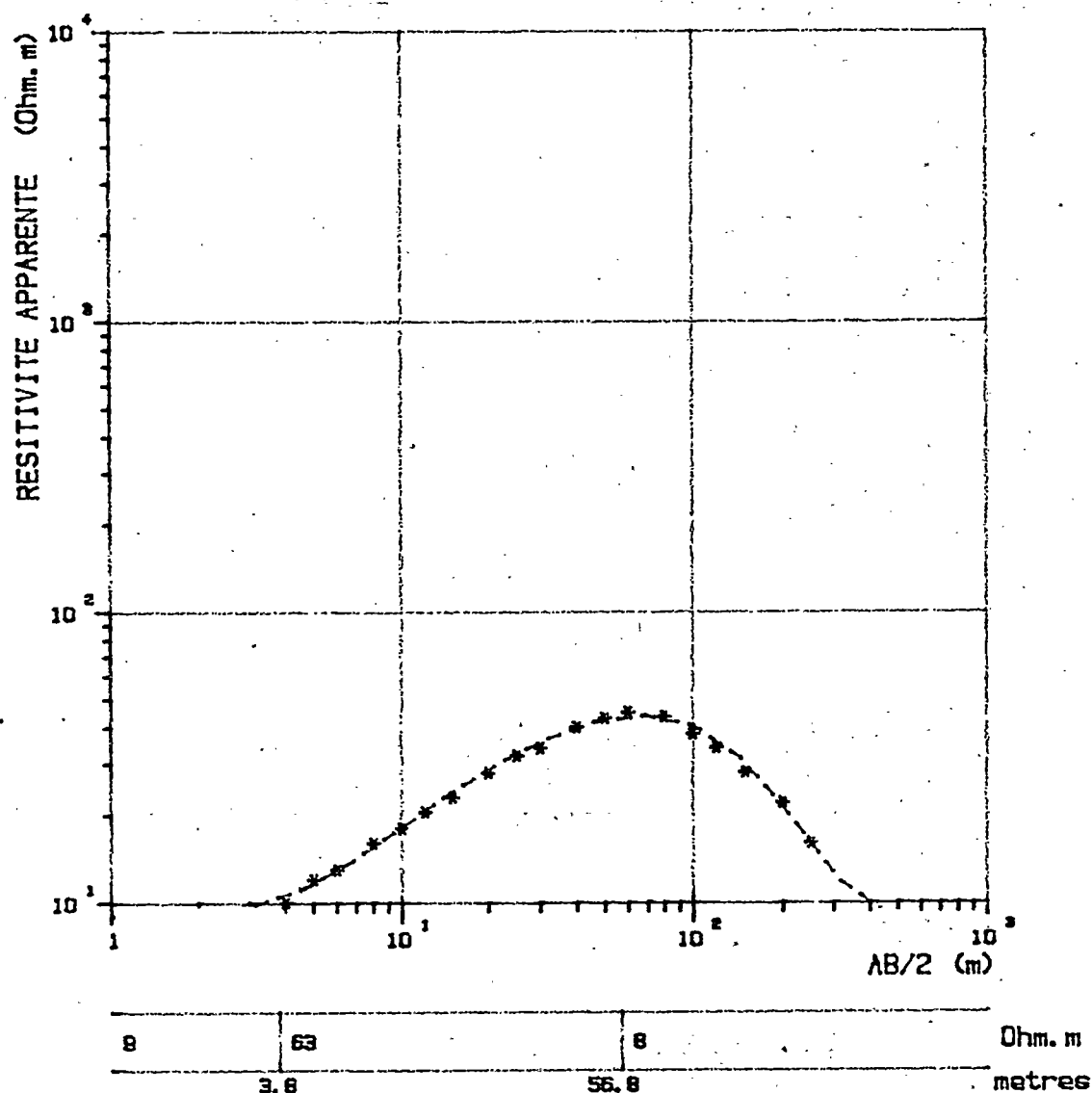
Numero :

X = 13 04'00"

Y = 13 33'10"

Date de realisation : 21/10/86

Orientation du sondage: N 145



TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	8 ohm.m	3.80 m
no 2	63 ohm.m	53.00 m
no 3	8 ohm.m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE13

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : DAGAYA

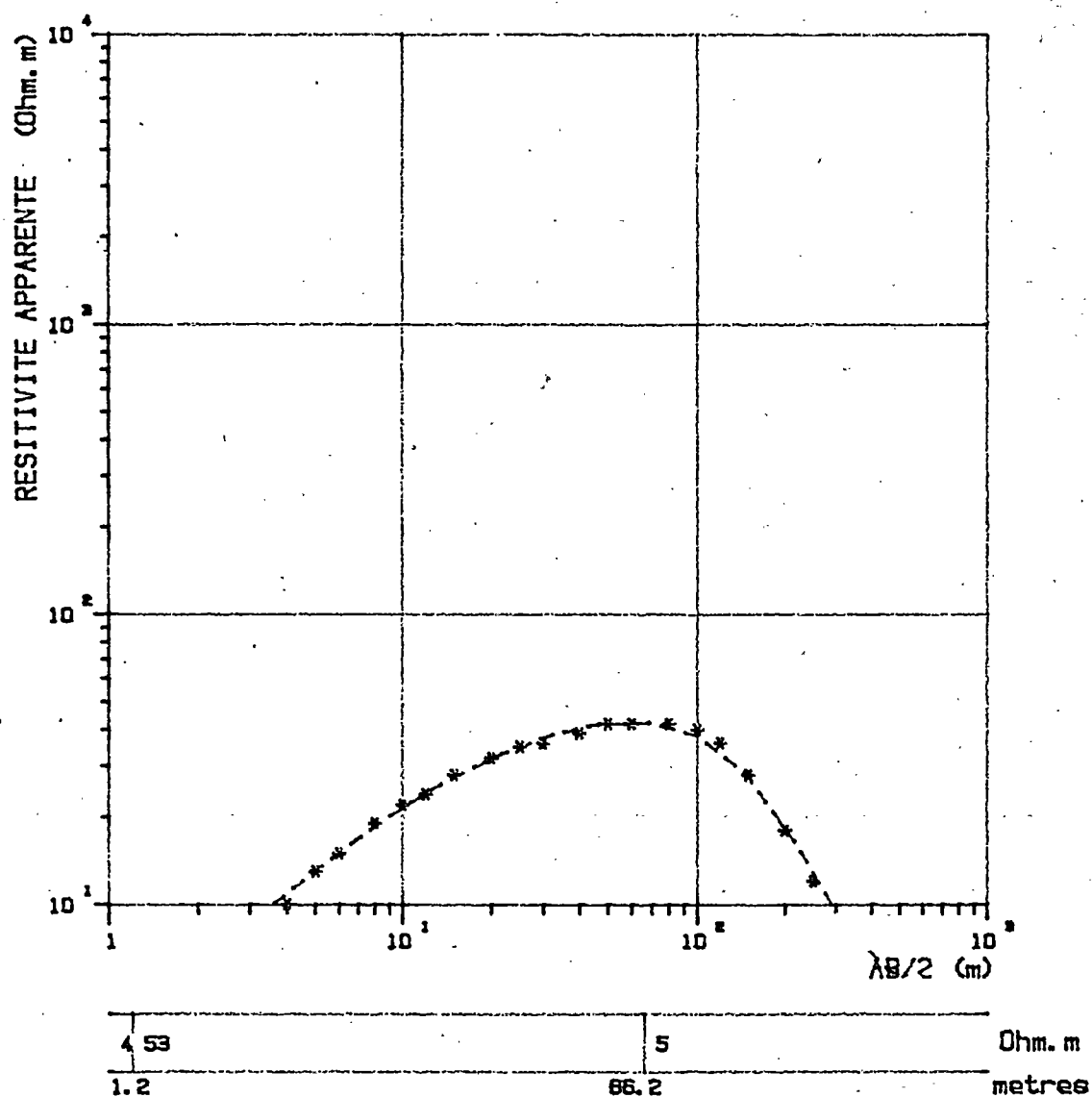
Numero :

X = 13 04'00"

Y = 13 33'10"

Date de realisation : 21/10/86

Orientation du sondage: N 165



TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	4 Ohm.m	1.20 m
no 2	53 Ohm.m	65.00 m
no 3	5 Ohm.m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE10

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : GUESKEROU

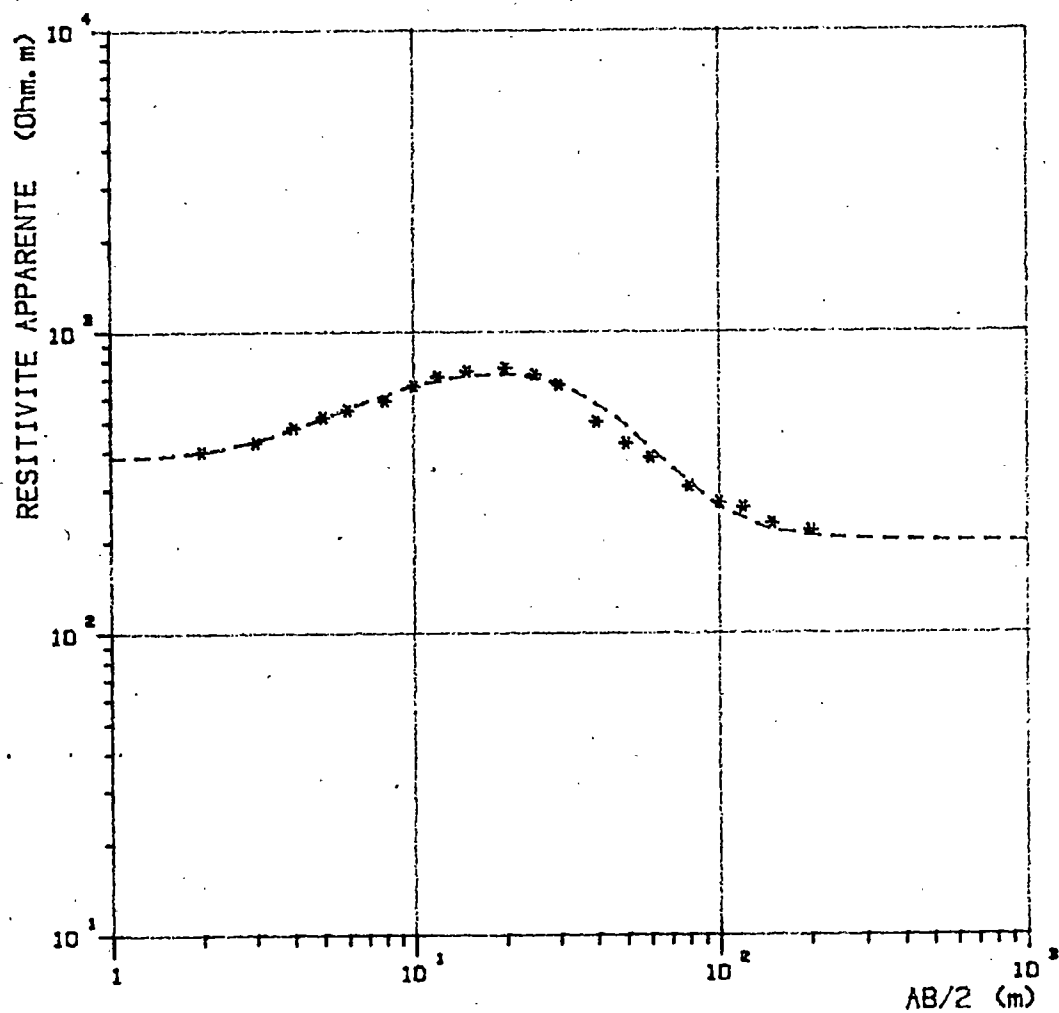
Numero :

X = 12 50' 40"

Y = 13 29' 00"

Date de realisation : 20/10/86

Orientation du sondage: N 40



380	900	200	Ohm. m
2.3	20.3		metres

TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	380 ohm. m	2.30 m
no 2	900 ohm. m	18.00 m
no 3	200 ohm. m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE9

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : GUESKEROU

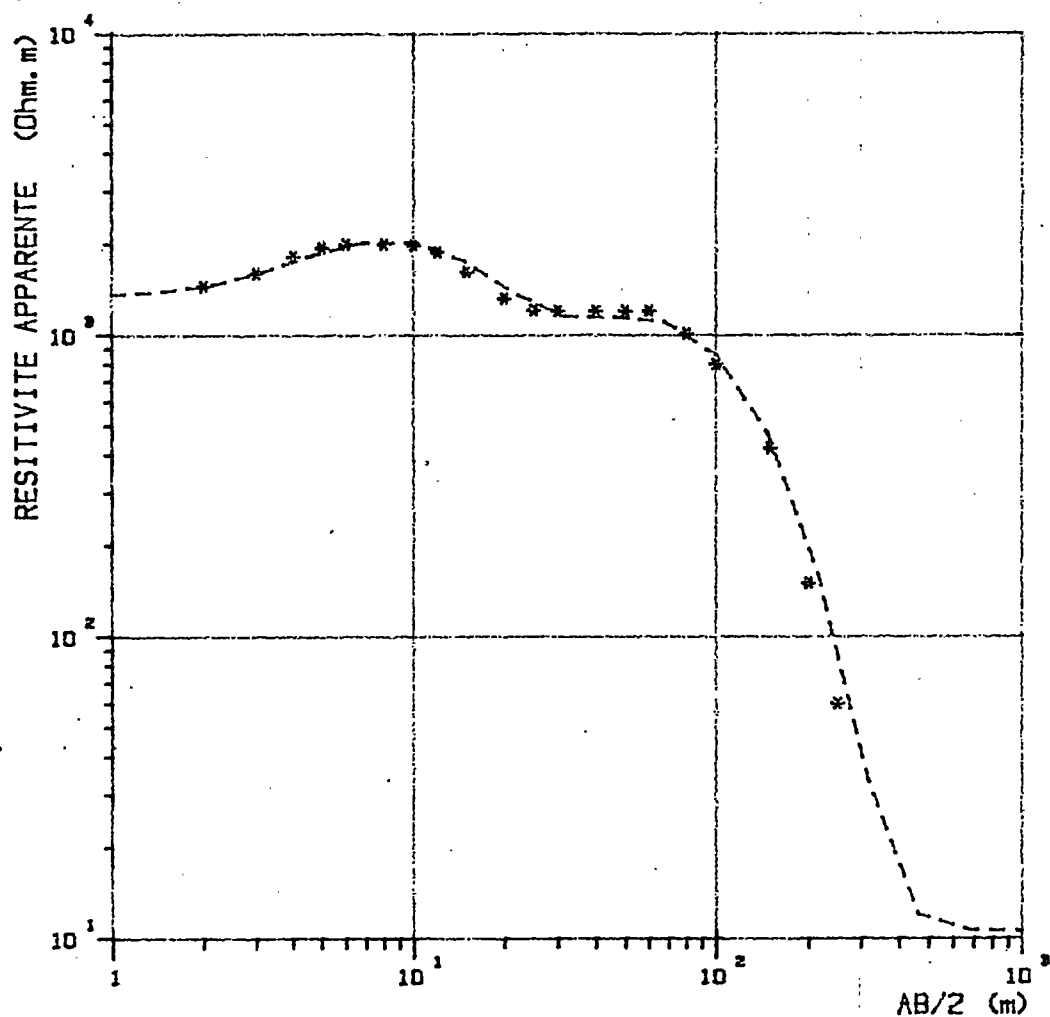
Numero :

X = 12 50' 40"

Y = 13 29' 00"

Date de realisation : 20/10/86

Orientation du sondage: N 90



1350	3400	80	3500	10	Ohm. m
2.0	7.8	5	28.5		metres

TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	1350 Ohm. m	2.00 m
no 2	3400 Ohm. m	5.00 m
no 3	80 Ohm. m	1.50 m
no 4	3500 Ohm. m	20.00 m
no 5	10 Ohm. m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE14

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : DAGAYA

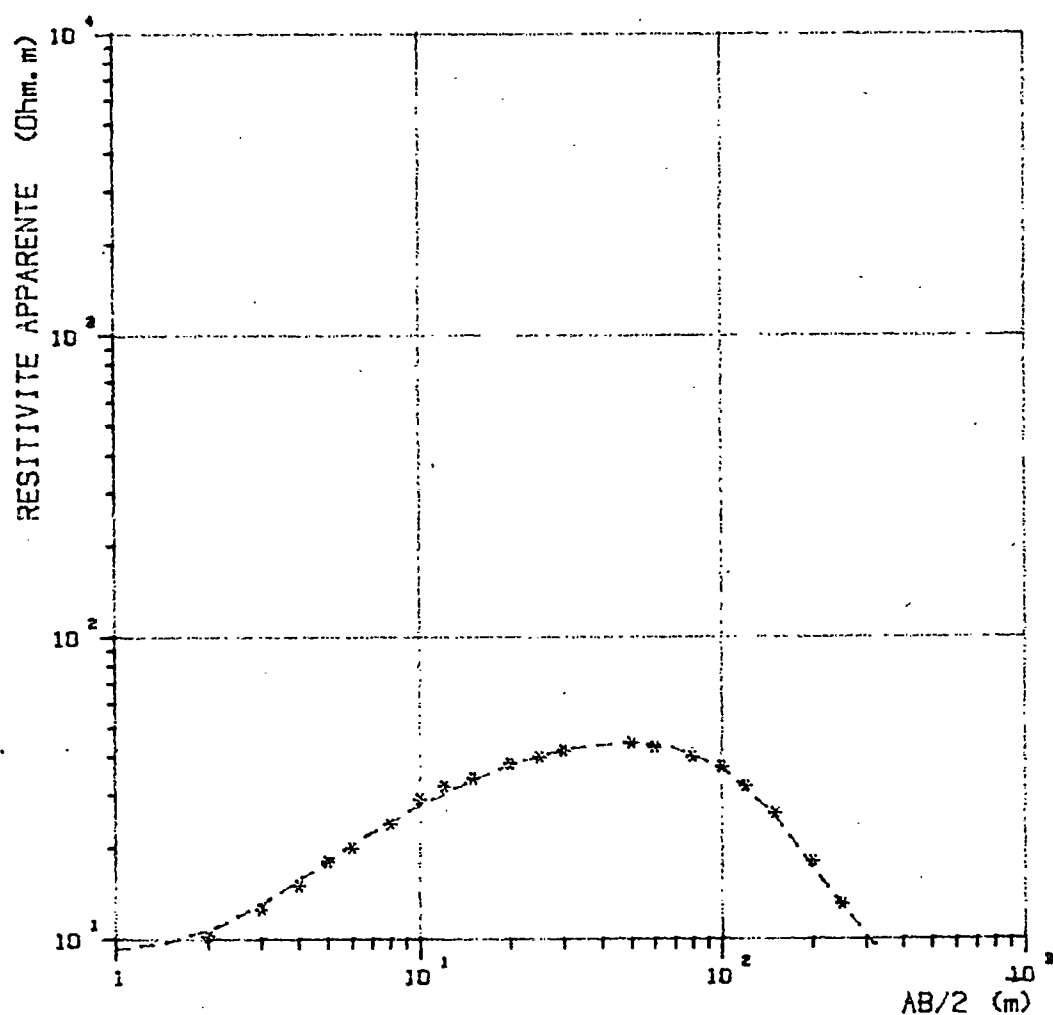
Numero :

X = 13 04'00"

Y = 13 33'10"

Date de realisation : 21/10/86

Orientation du sondage: N 155



9	52	7	Ohm. m
1.8		61.8	metres

TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	9 ohm. m	1.80 m
no 2	52 ohm. m	60.00 m
no 3	7 ohm. m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE15

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : DAGAYA

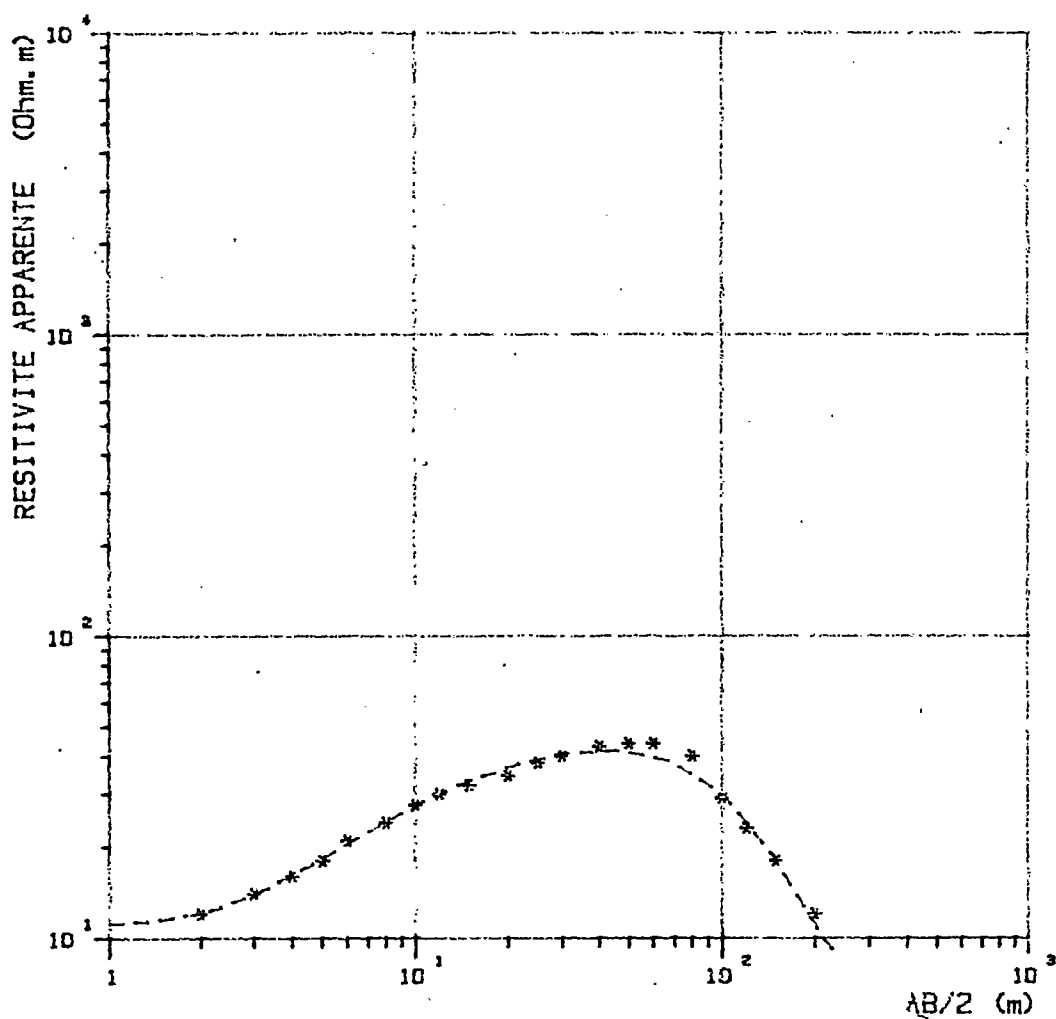
Numero :

X = 13 04'00"

Y = 13 33'10"

Date de realisation : 21/10/86

Orientation du sondage: N 55



TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	11 Ohm.m	2.20 m
no 2	50 Ohm.m	50.00 m
no 3	5 Ohm.m	

SITE DE MAMOURI

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE16

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : MAMOURI

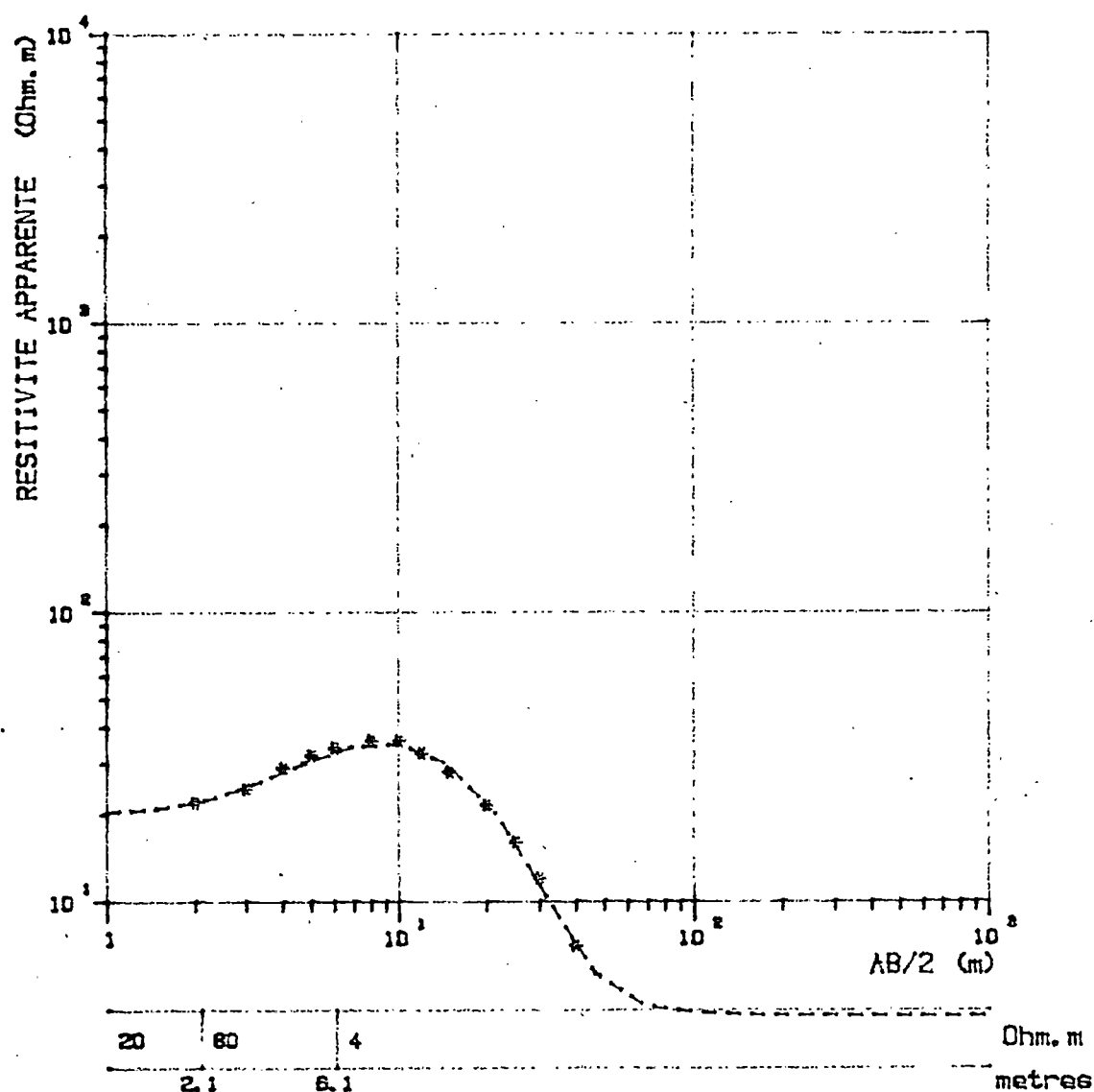
Numero :

X = 13 21'00"

Y = 13 43'35"

Date de realisation : 23/10/86

Orientation du sondage: N 120



TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	20 Ohm.m	2.10 m
no 2	80 Ohm.m	4.00 m
no 3	4 Ohm.m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE17

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : MAMOURI

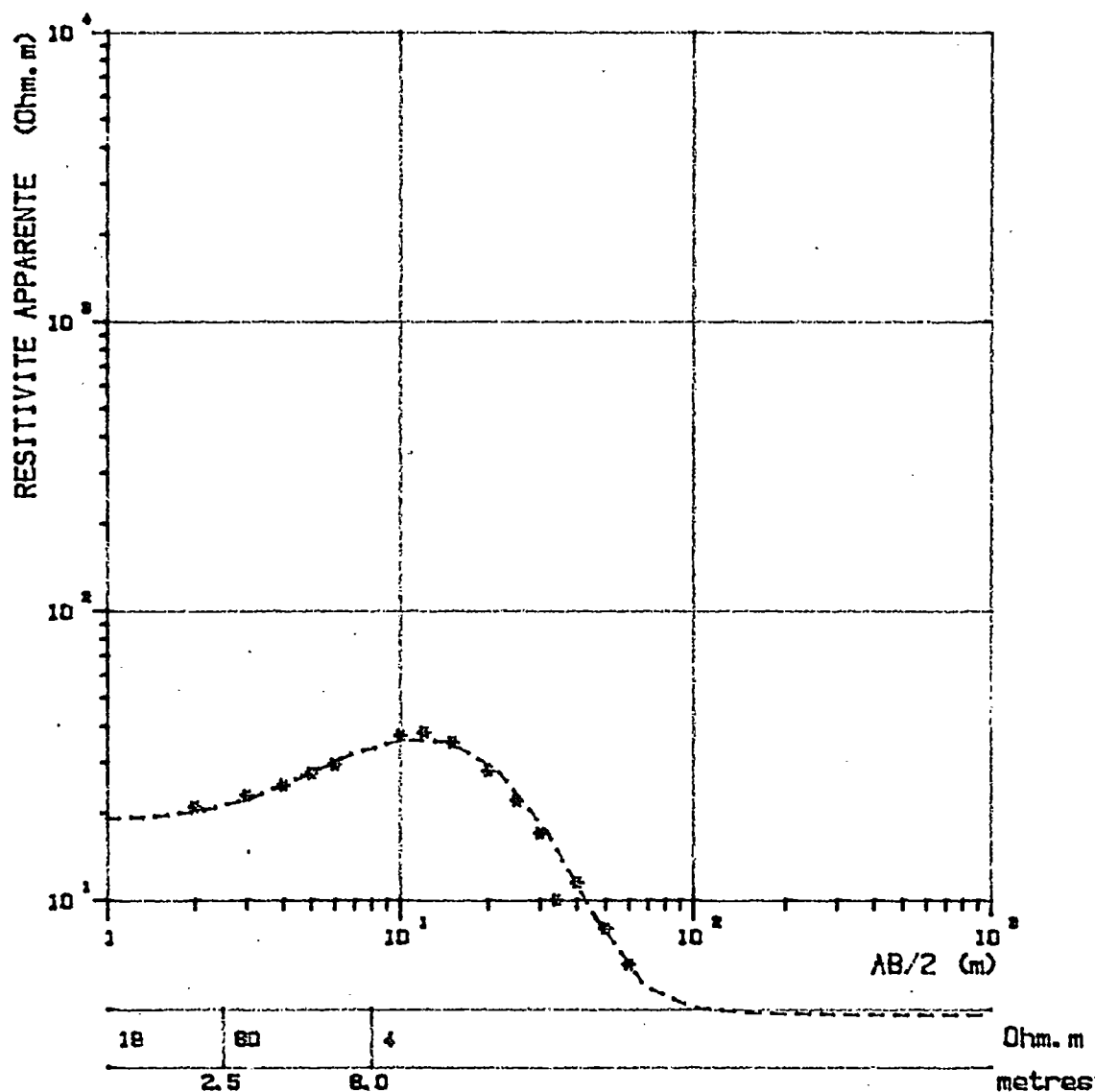
Numero :

X = 13 21'00"

Y = 13 43'35"

Date de realisation : 23/10/86

Orientation du sondage: N 150



TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	18 Ohm.m	2.50 m
no 2	80 Ohm.m	5.50 m
no 3	4 Ohm.m	

CUVETTE DE DJEREEA

CUVETTE DE N'GORKWA

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE37

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : DJEREREA (CUVETTE)

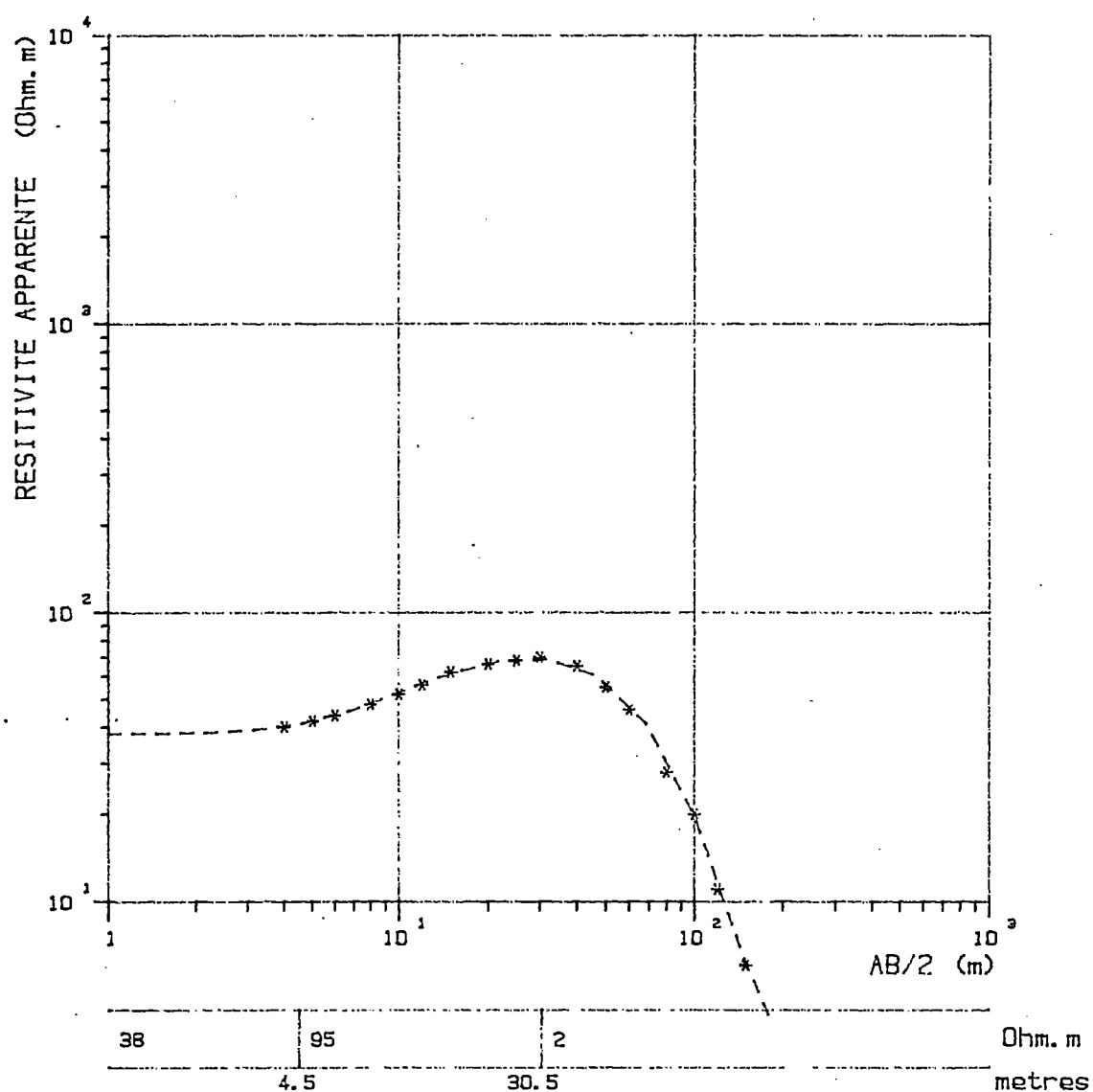
X = 11 32' 20"

Numero :

Y = 13 22' 40"

Date de realisation : 30/10/86

Orientation du sondage: N 45



TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	38 ohm.m	4.50 m
no 2	95 ohm.m	26.00 m
no 3	2 ohm.m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE38

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : DJEREREA (CUVETTE)

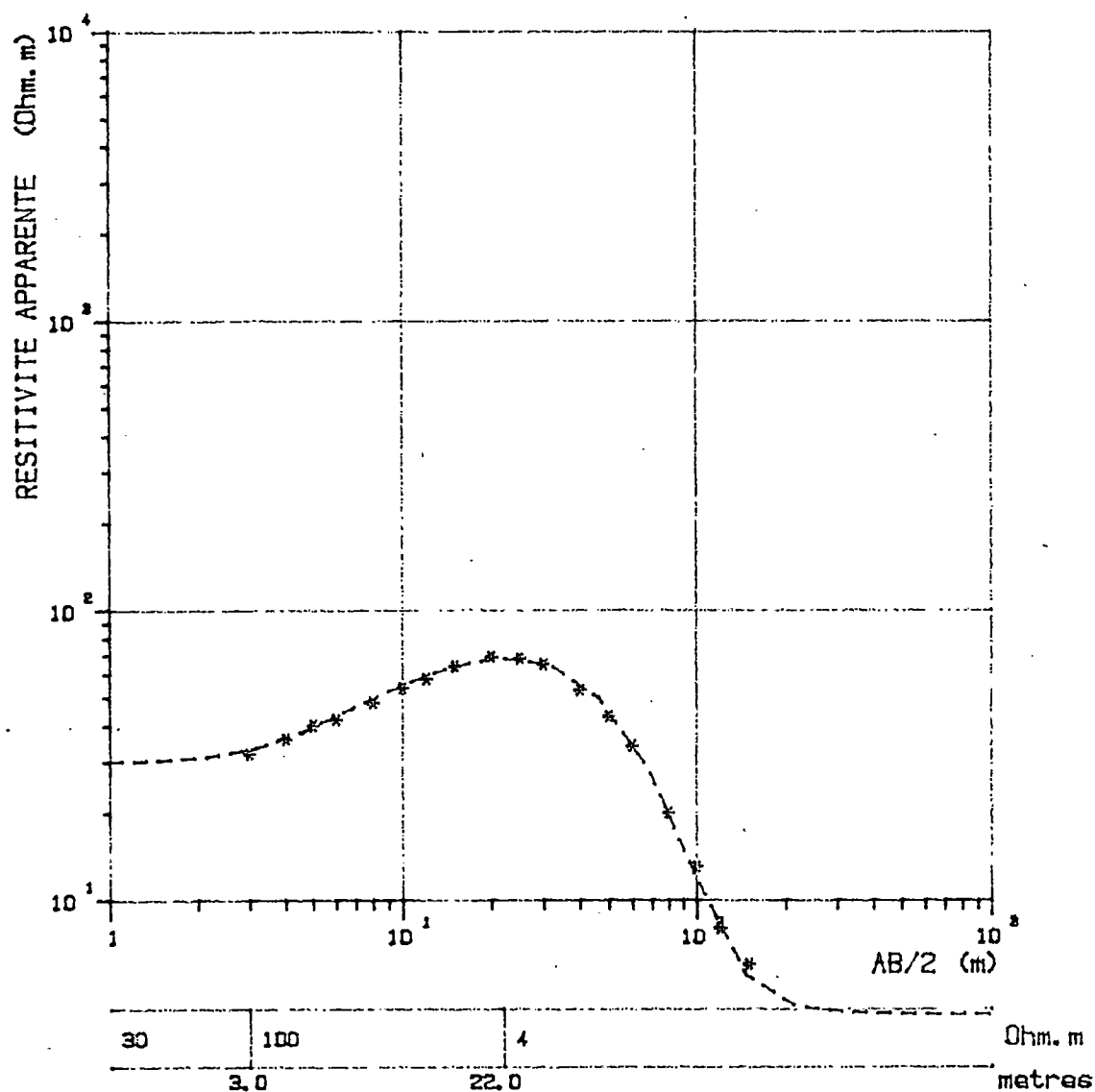
Numero :

X = 11 32' 20"

Y = 13 22' 40"

Date de realisation : 30/10/86

Orientation du sondage: N 45



TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	30 Ohm.m	3.00 m
no 2	100 Ohm.m	18.00 m
no 3	4 Ohm.m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE39

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : DJEREREA (CUVETTE)

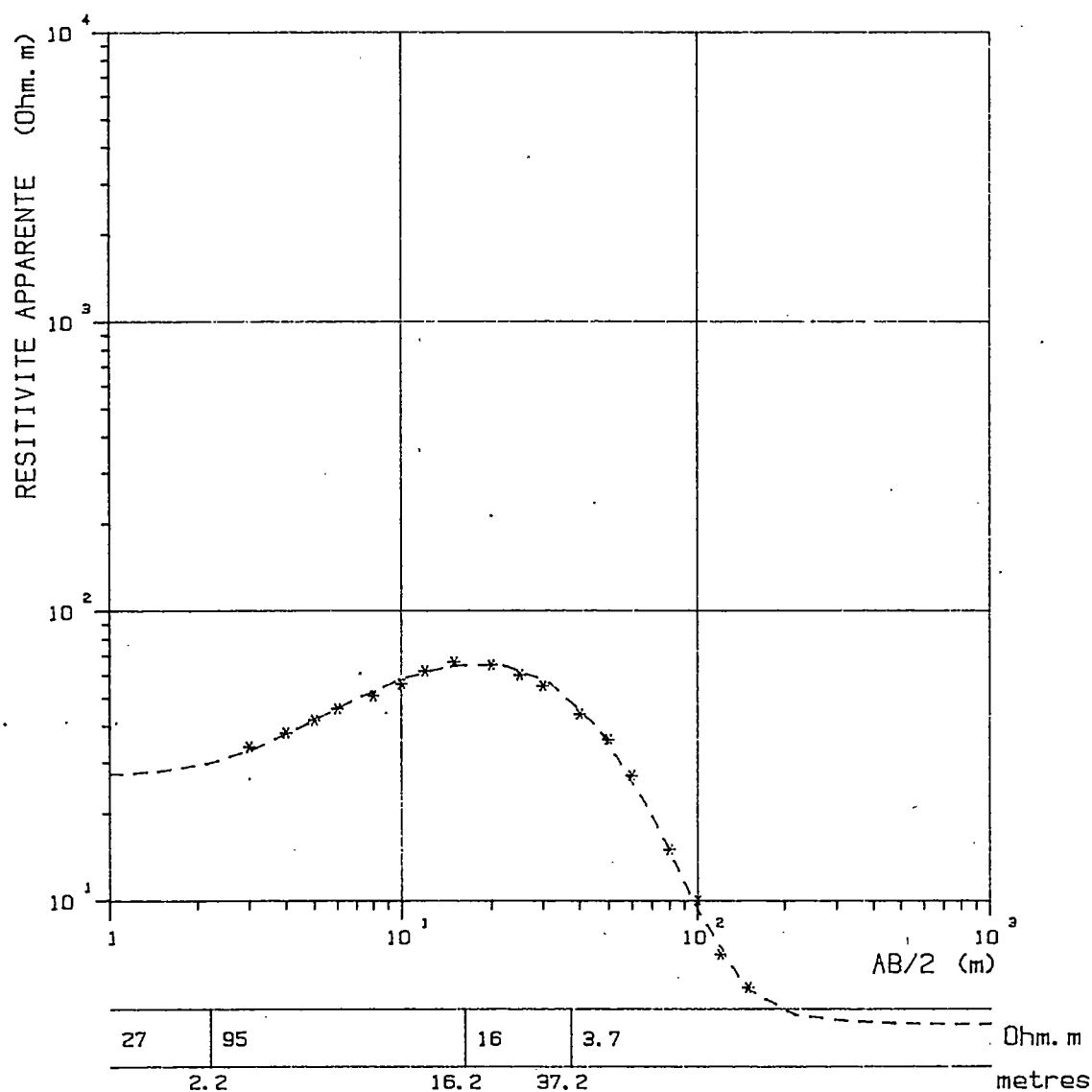
X = 11 32'20"

Numero :

Y = 13 22'40"

Date de realisation : 30/10/86

Orientation du sondage: N 50



TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	27 ohm.m	2.20 m
no 2	95 ohm.m	14.00 m
no 3	16 ohm.m	21.00 m
no 4	4 ohm.m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE40

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : DJEREREA (CUVETTE)

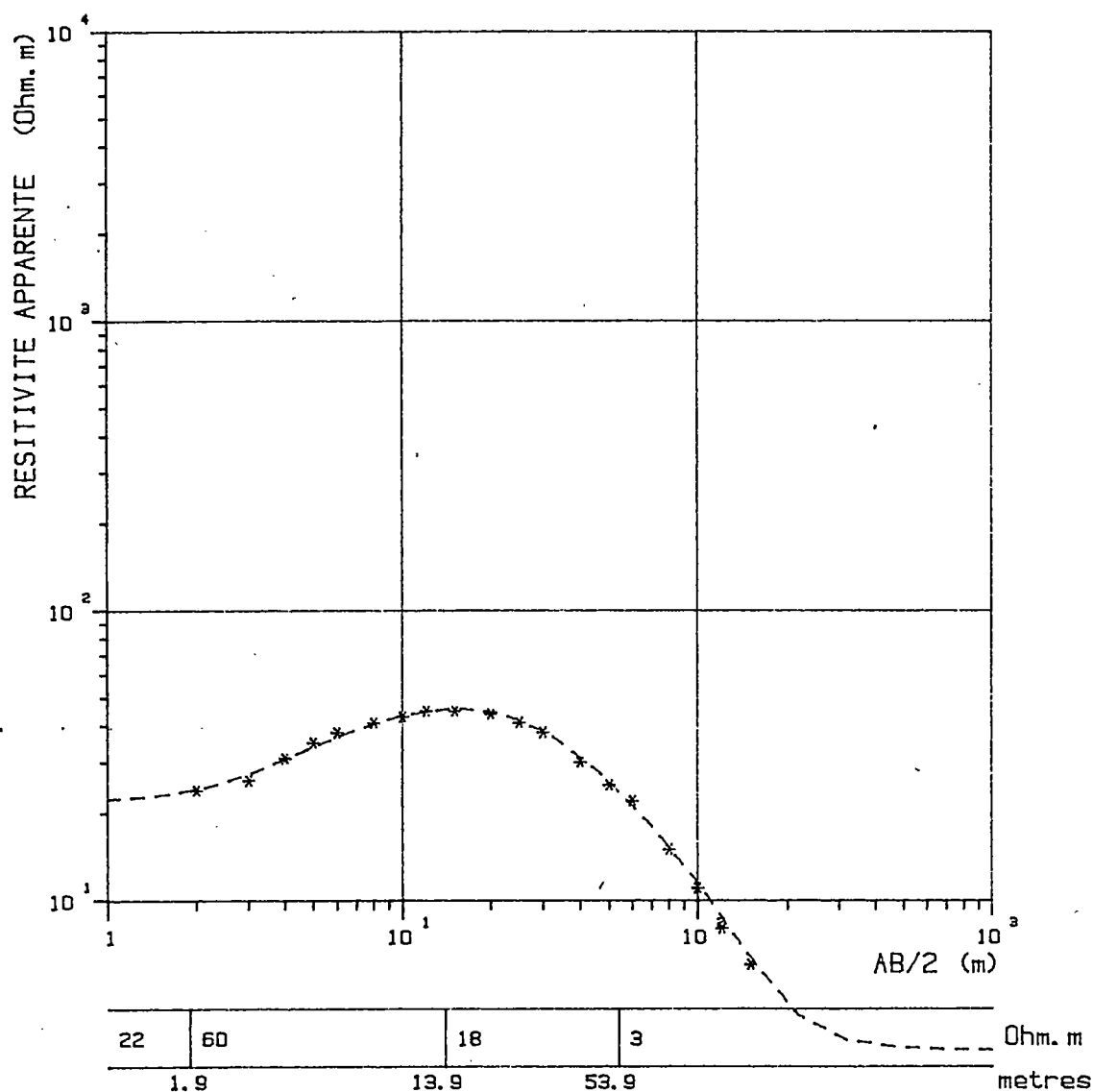
X = 11 32' 20"

Numero :

Y = 13 22' 40"

Date de realisation : 31/10/86

Orientation du sondage: N 30



TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	22 ohm.m	1.90 m
no 2	60 ohm.m	12.00 m
no 3	18 ohm.m	40.00 m
no 4	3 ohm.m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE41

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : DJEREREA (CUVETTE)

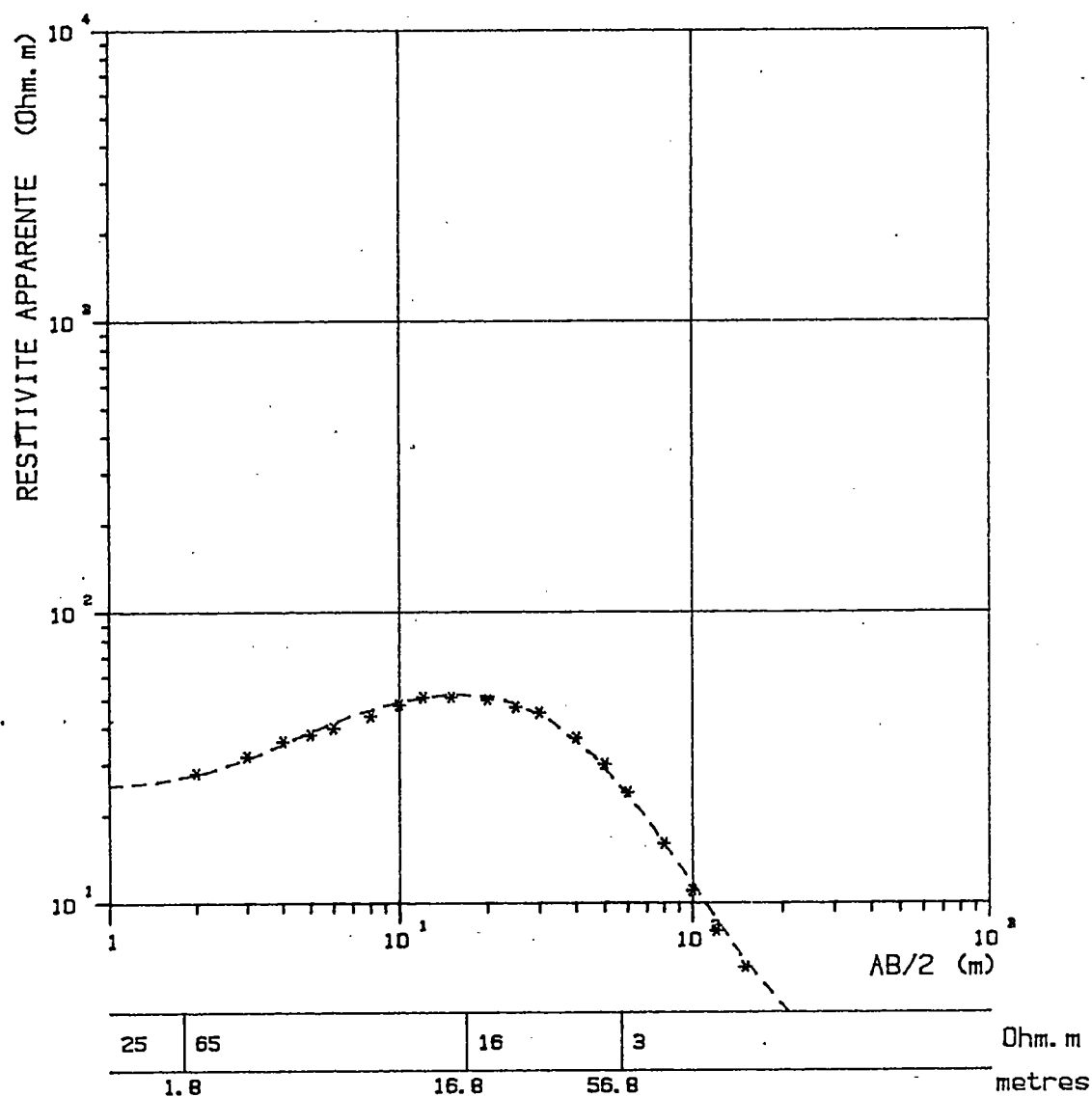
X = 11 32'20"

Numero :

Y = 13 22'40"

Date de realisation : 31/10/86

Orientation du sondage: N 55



TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	25 ohm. m	1.80 m
no 2	65 ohm. m	15.00 m
no 3	16 ohm. m	40.00 m
no 4	3 ohm. m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE31

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : NGORKWA (CUVETTE)

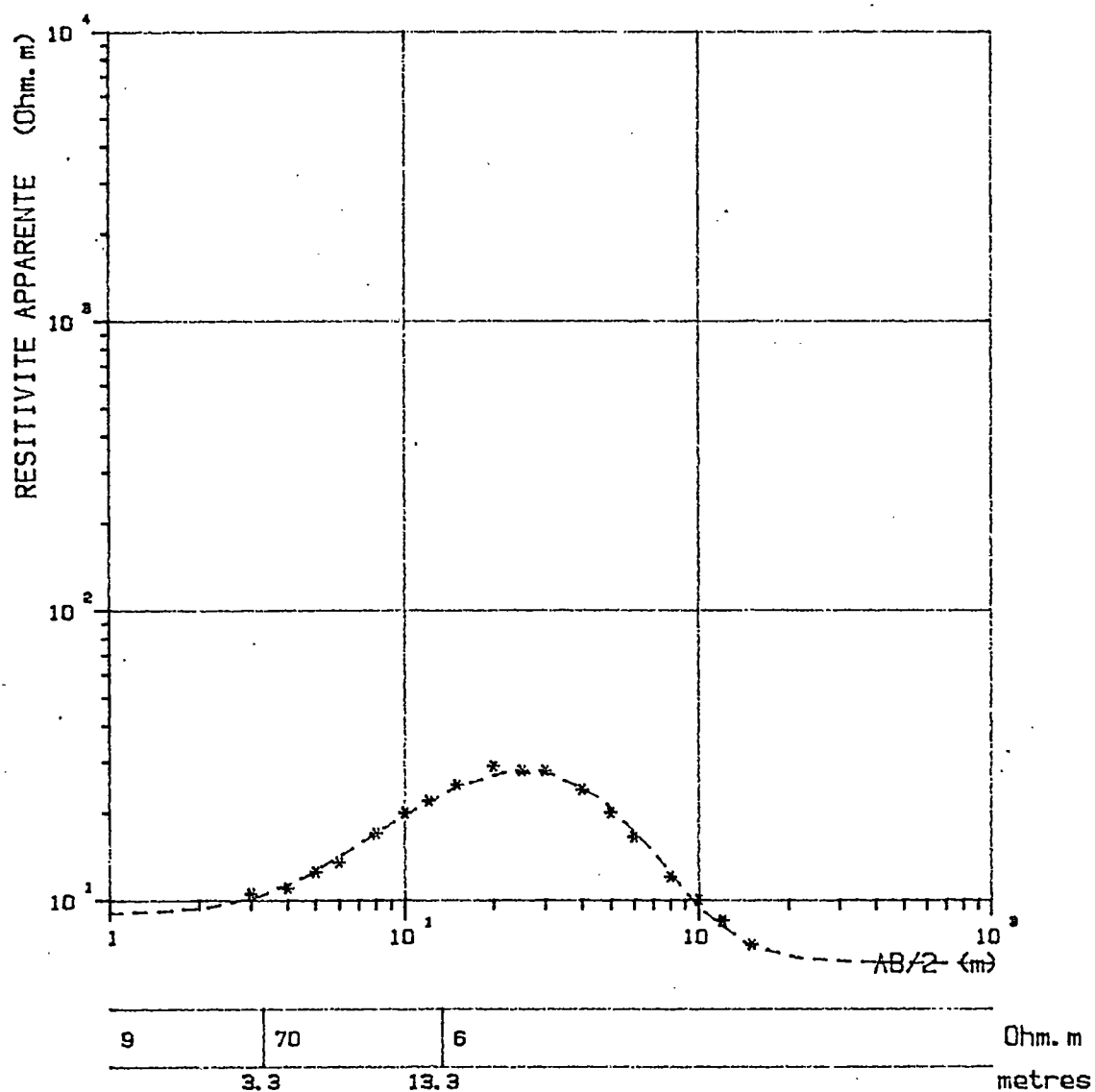
X = 11 52'30"

Numero :

Y = 13 17'55"

Date de realisation : 30/10/86

Orientation du sondage: N 100



TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	9 ohm.m	3.30 m
no 2	70 ohm.m	10.00 m
no 3	6 ohm.m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE32

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : NGORKWA (CUVETTE)

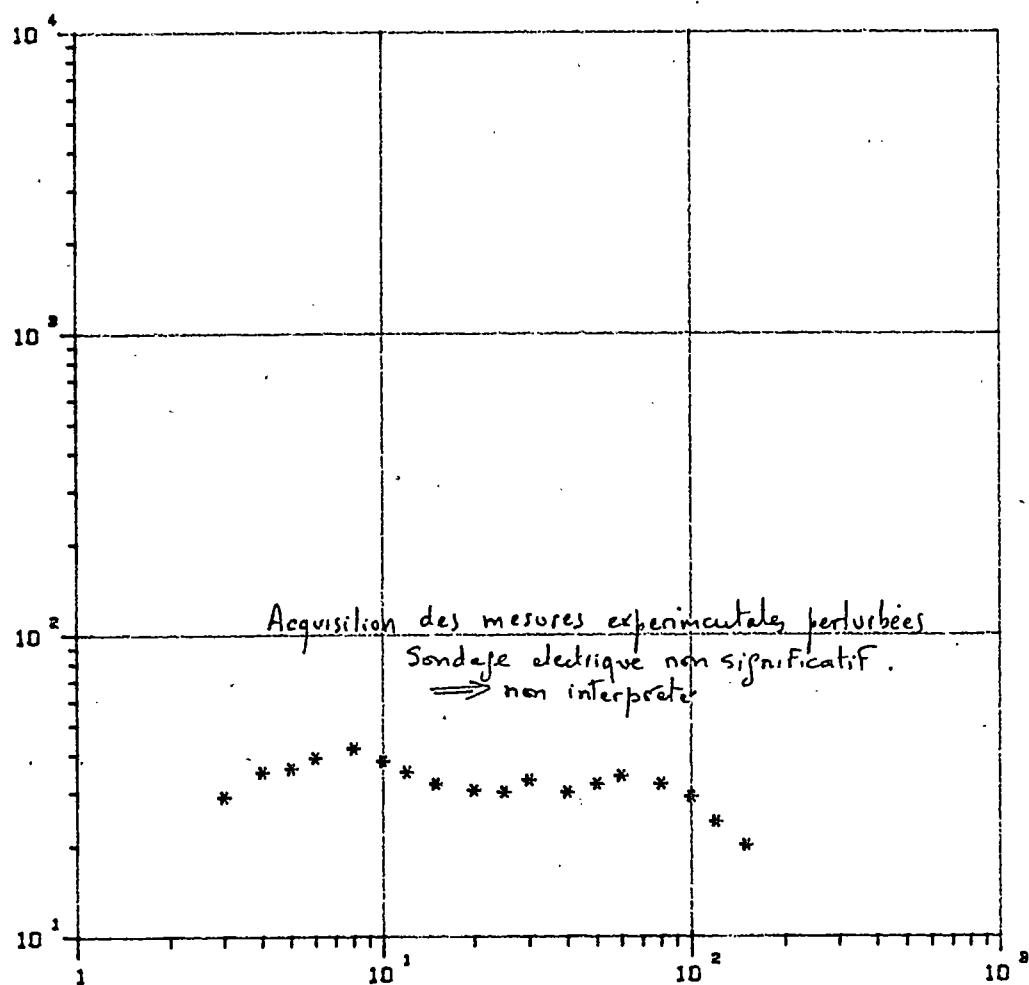
Numero :

X = 11 52'30"

Y = 13 17'55"

Date de realisation : 30/10/86

Orientation du sondage: N 60



BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE33

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : NGORKWA (CUVETTE)

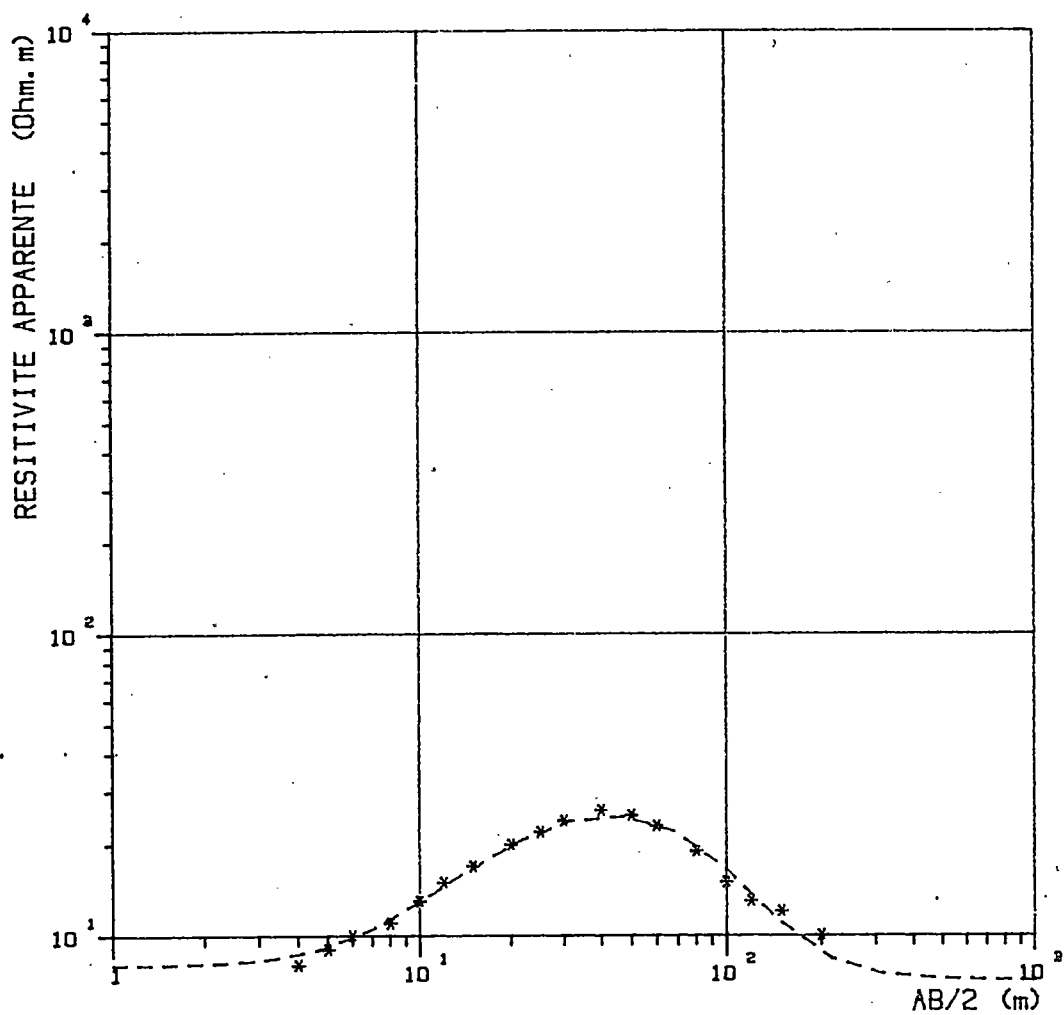
Numero :

X = 11 52'30"

Y = 13 17'55"

Date de realisation : 30/10/86

Orientation du sondage: N 90



8	50	7	Ohm. m
5.0	25.0		metres

TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	8 ohm. m	5.00 m
no 2	50 ohm. m	20.00 m
no 3	7 ohm. m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE34

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : NGORKWA (CUVETTE)

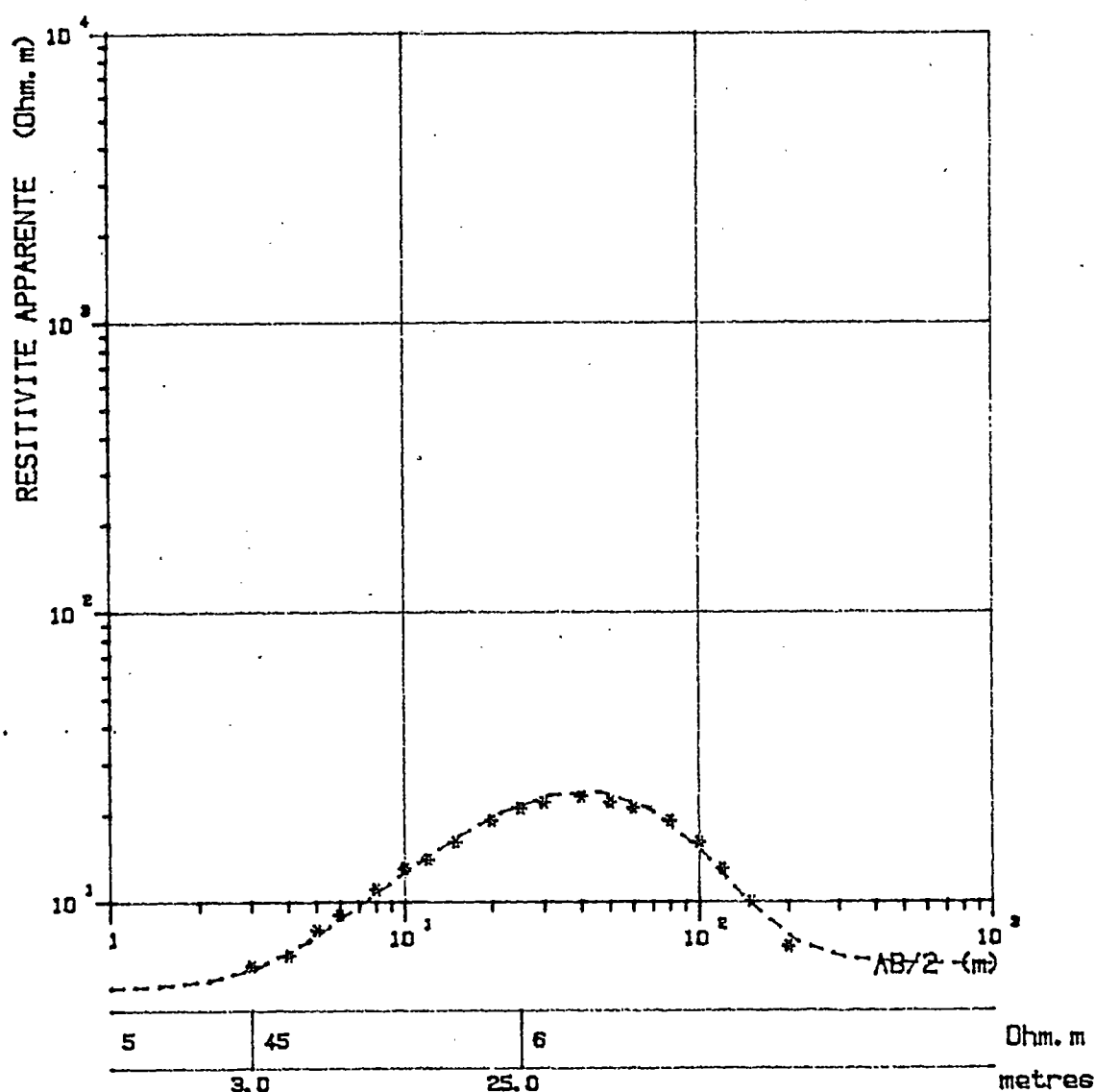
X = 11 52'30"

Numero :

Y = 13 17'55"

Date de realisation : 30/10/86

Orientation du sondage: N 90



TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	5 ohm.m	3.00 m
no 2	45 ohm.m	22.00 m
no 3	6 ohm.m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE35

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : NGORKWA (CUVETTE)

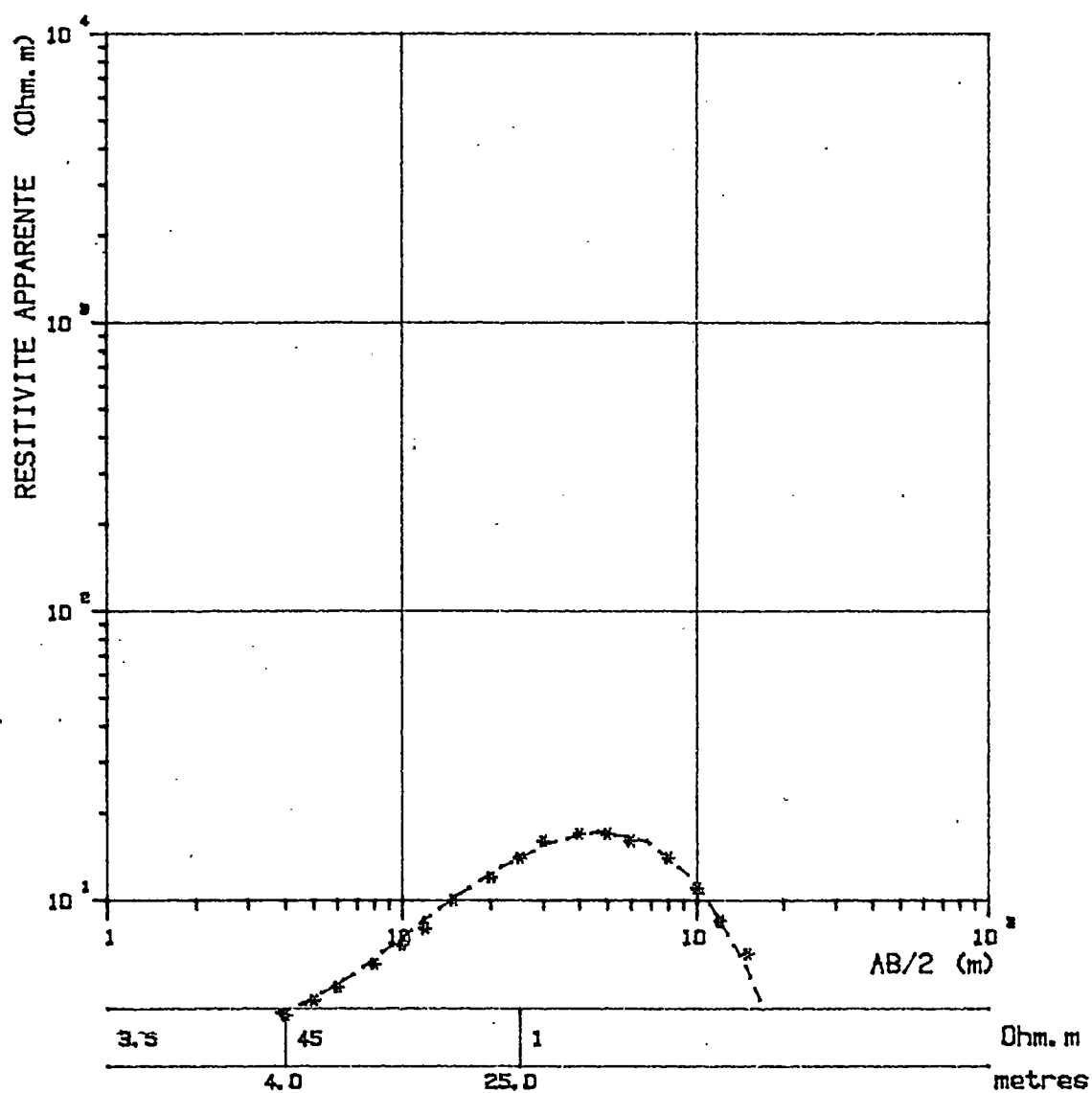
X = 11 52'30"

Numero :

Y = 13 17'55"

Date de realisation : 30/10/86

Orientation du sondage: N 90



TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	4 ohm.m	4.00 m
no 2	45 ohm.m	21.00 m
no 3	1 ohm.m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE36

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : NGORKWA (CUVETTE)

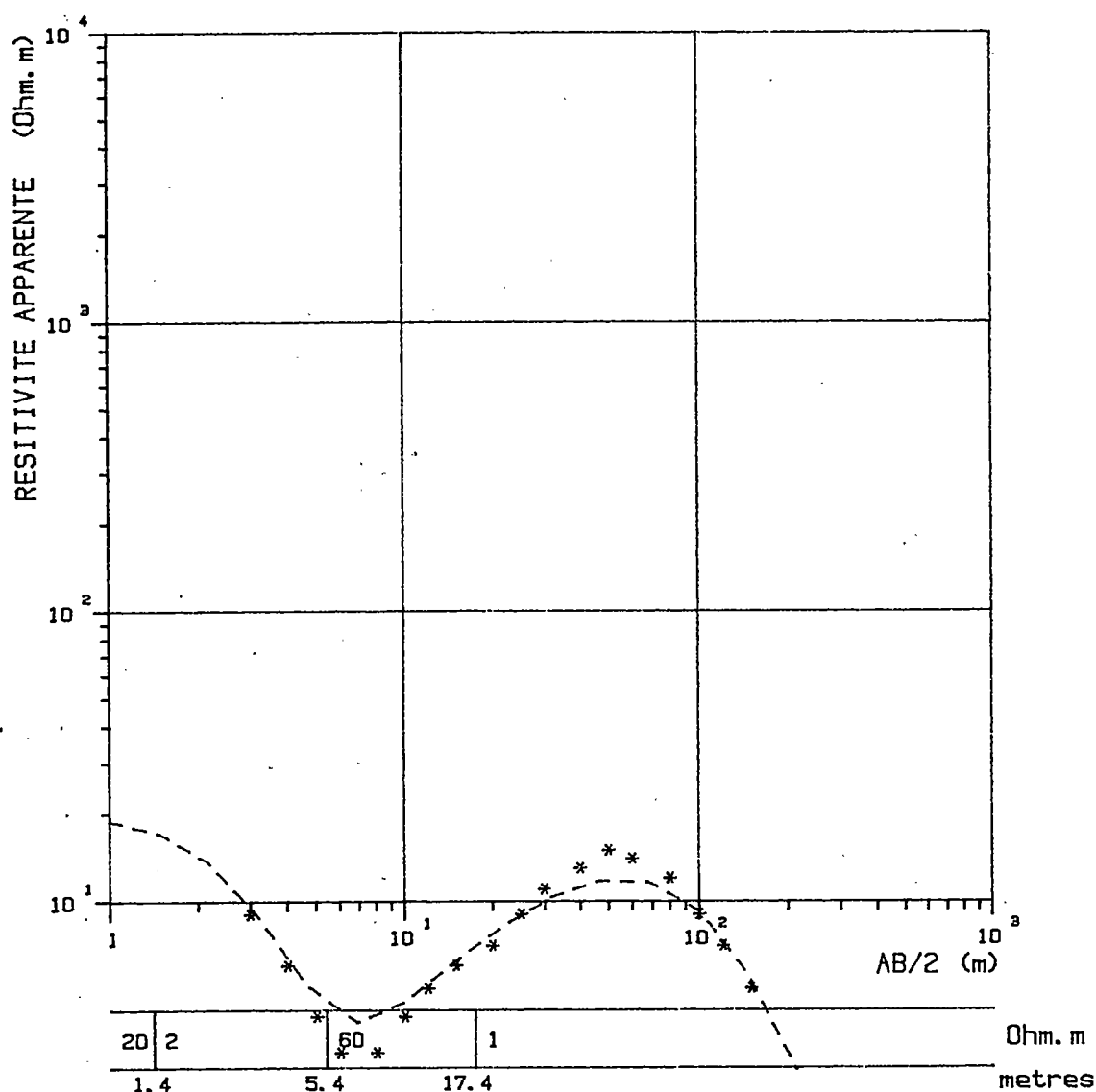
X = 11 52'30"

Numero :

Y = 13 17'55"

Date de realisation : 30/10/86

Orientation du sondage: N 75



TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	20 ohm.m	1.40 m
no 2	2 ohm.m	4.00 m
no 3	60 ohm.m	12.00 m
no 4	1 ohm.m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE18

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : YAMBAL

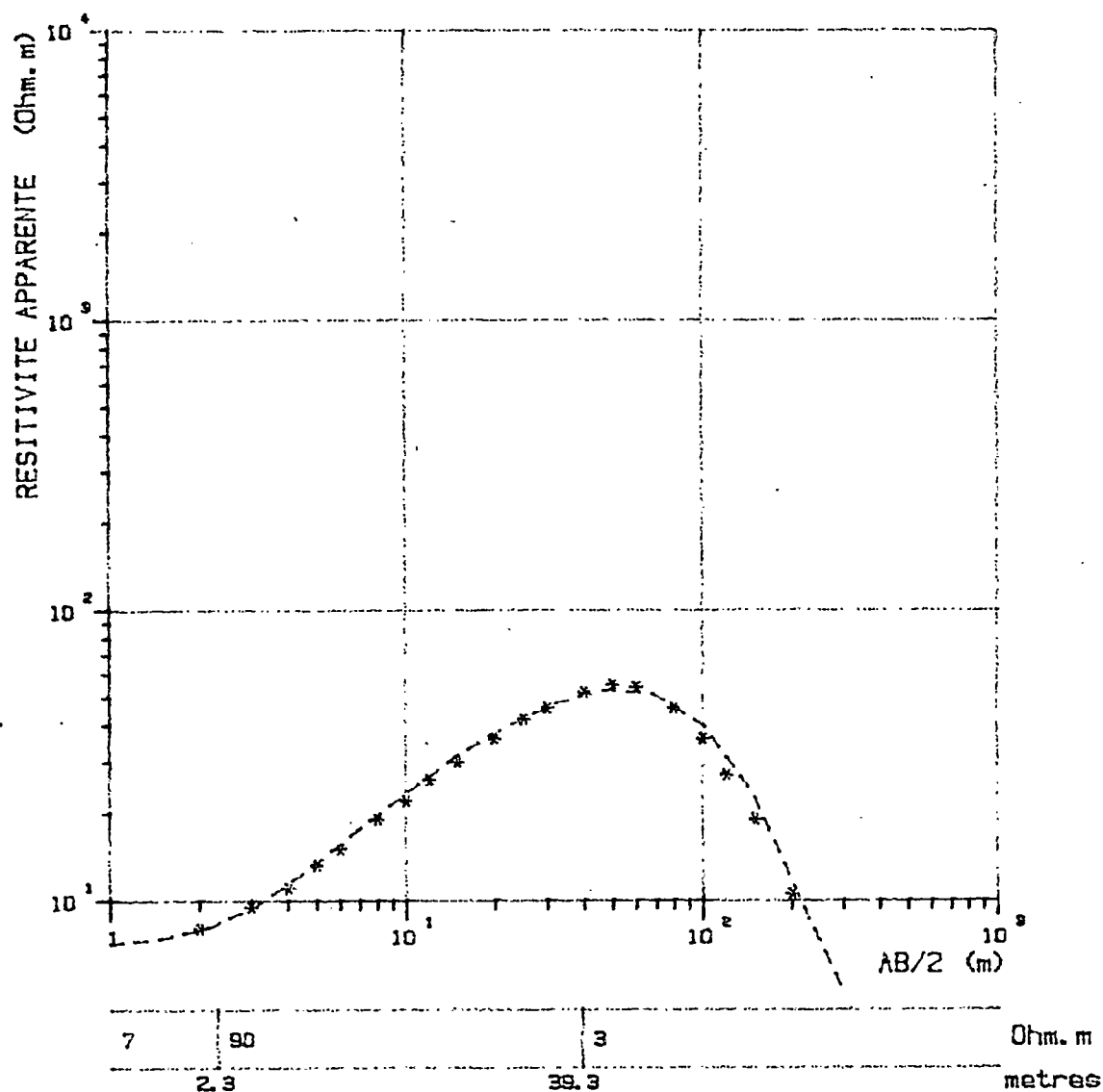
Numero :

X = 13 05'50"

Y = 14 16'40"

Date de realisation : 24/10/86

Orientation du sondage: N 70



TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	7 Ohm.m	2.30 m
no 2	90 Ohm.m	37.00 m
no 3	3 Ohm.m	

CUVETTE DE YAMBAL

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE19

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : YAMBAL

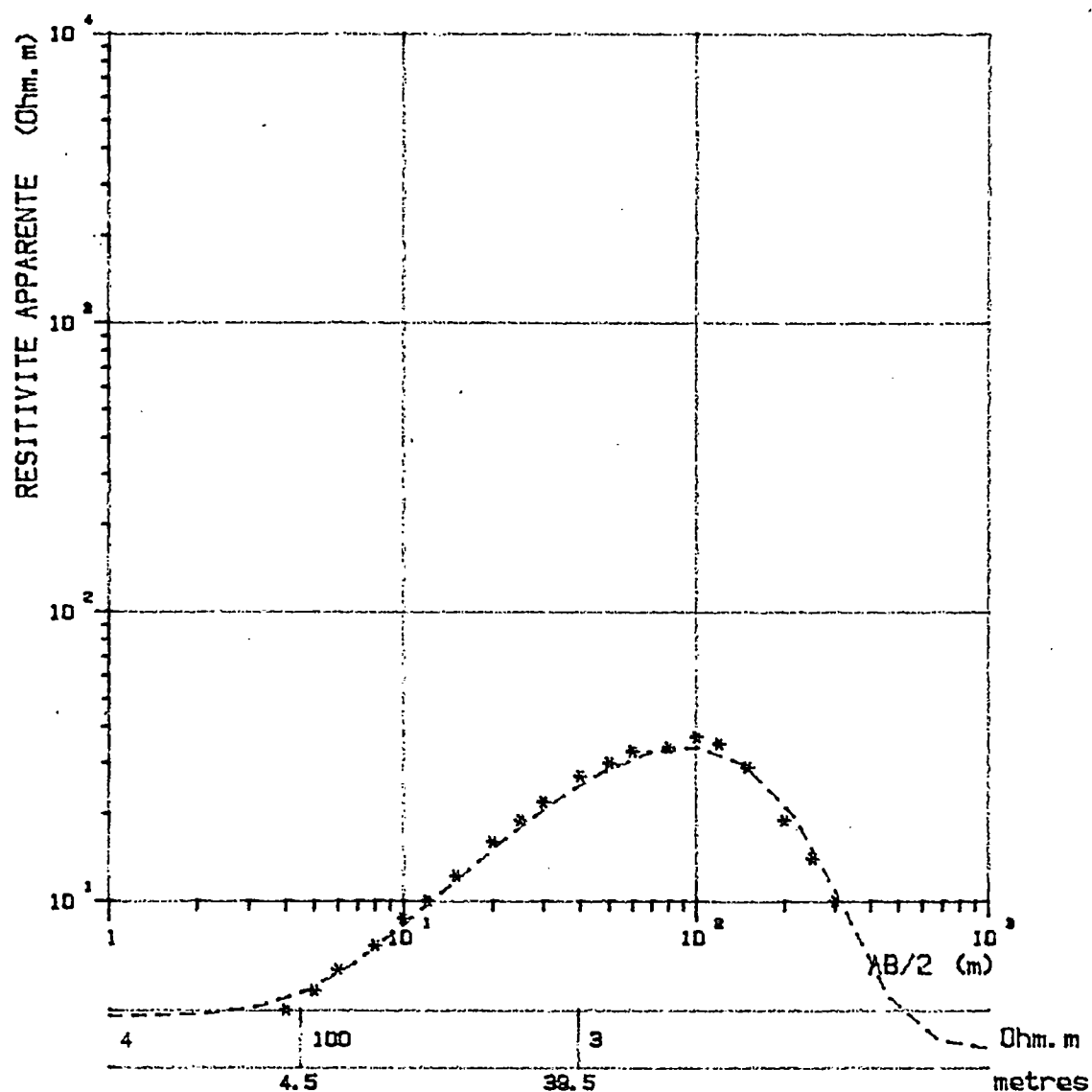
Numero :

X = 13 05'50"

Y = 14 16'40"

Date de realisation : 24/10/86

Orientation du sondage: N 55



TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	4 Ohm.m	4.50 m
no 2	100 Ohm.m	35.00 m
no 3	3 Ohm.m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE20

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : YAMBAL

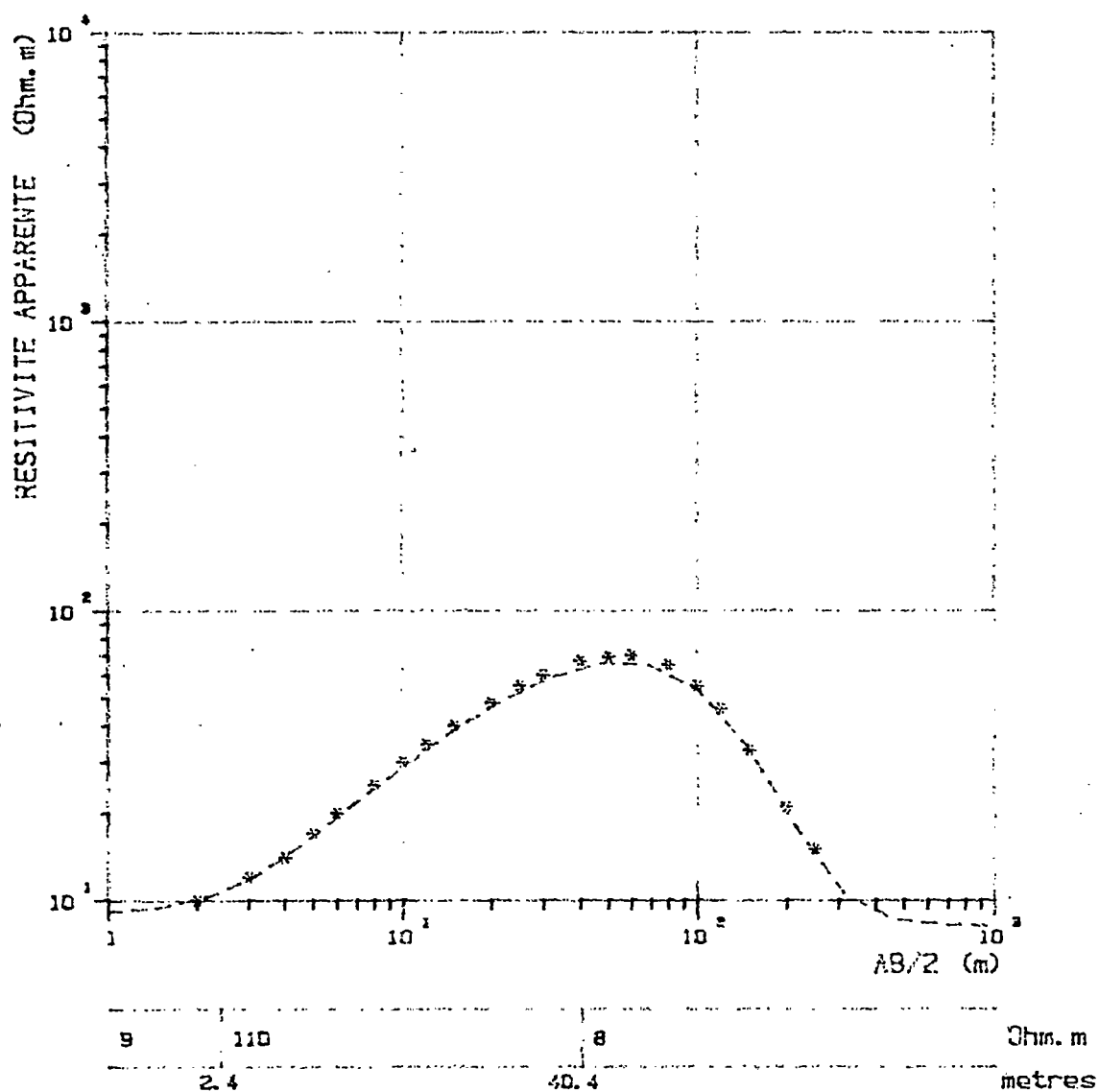
Numero :

X = 13 05'50"

Y = 14 16'40"

Date de realisation : 24/10/86

Orientation du sondage: N 70



TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	9 ohm.m	2.40 m
no 2	110 ohm.m	38.00 m
no 3	8 ohm.m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE21

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : YAMBAL

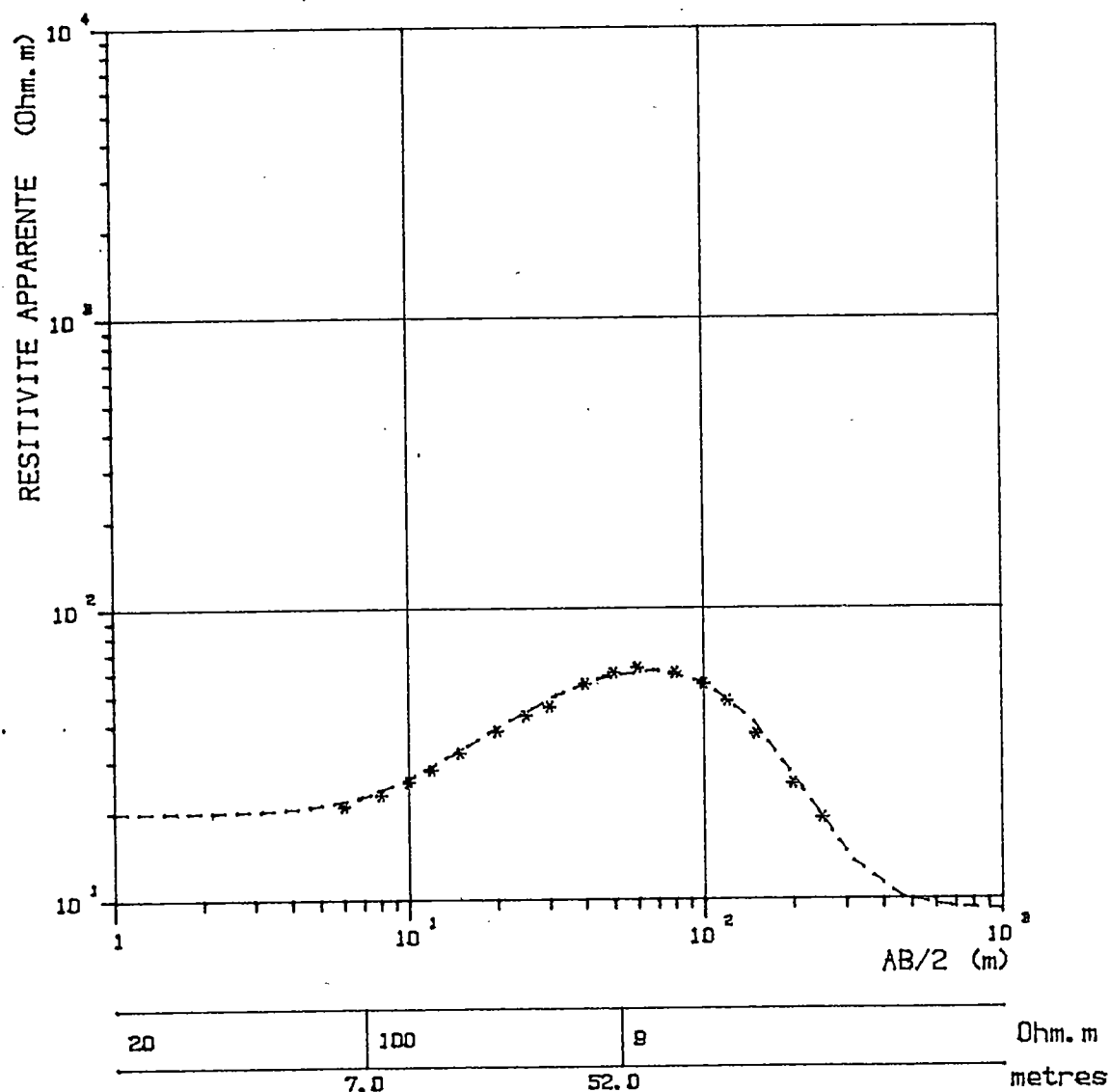
Numero :

X = 13 05'50"

Y = 14 16'40"

Date de realisation : 24/10/86

Orientation du sondage: N 105



TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	20 ohm.m	7.00 m
no 2	100 ohm.m	45.00 m
no 3	9 ohm.m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE22

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : YAMBAL

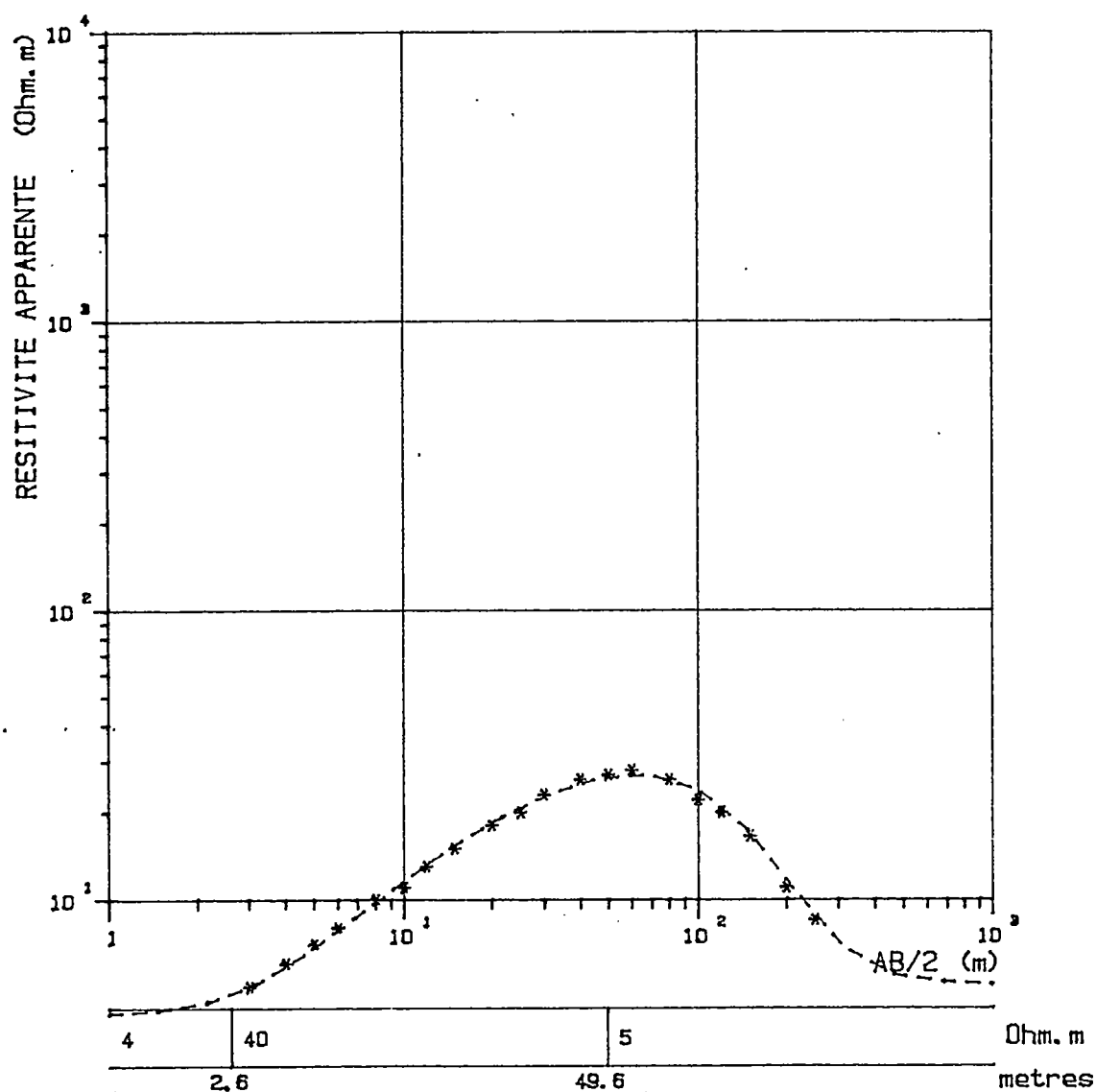
Numero :

X = 13 05'50"

Y = 14 16'40"

Date de realisation : 24/10/86

Orientation du sondage: N 100



TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	4 ohm.m	2.60 m
no 2	40 ohm.m	47.00 m
no 3	5 ohm.m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE23

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : YAMBAL

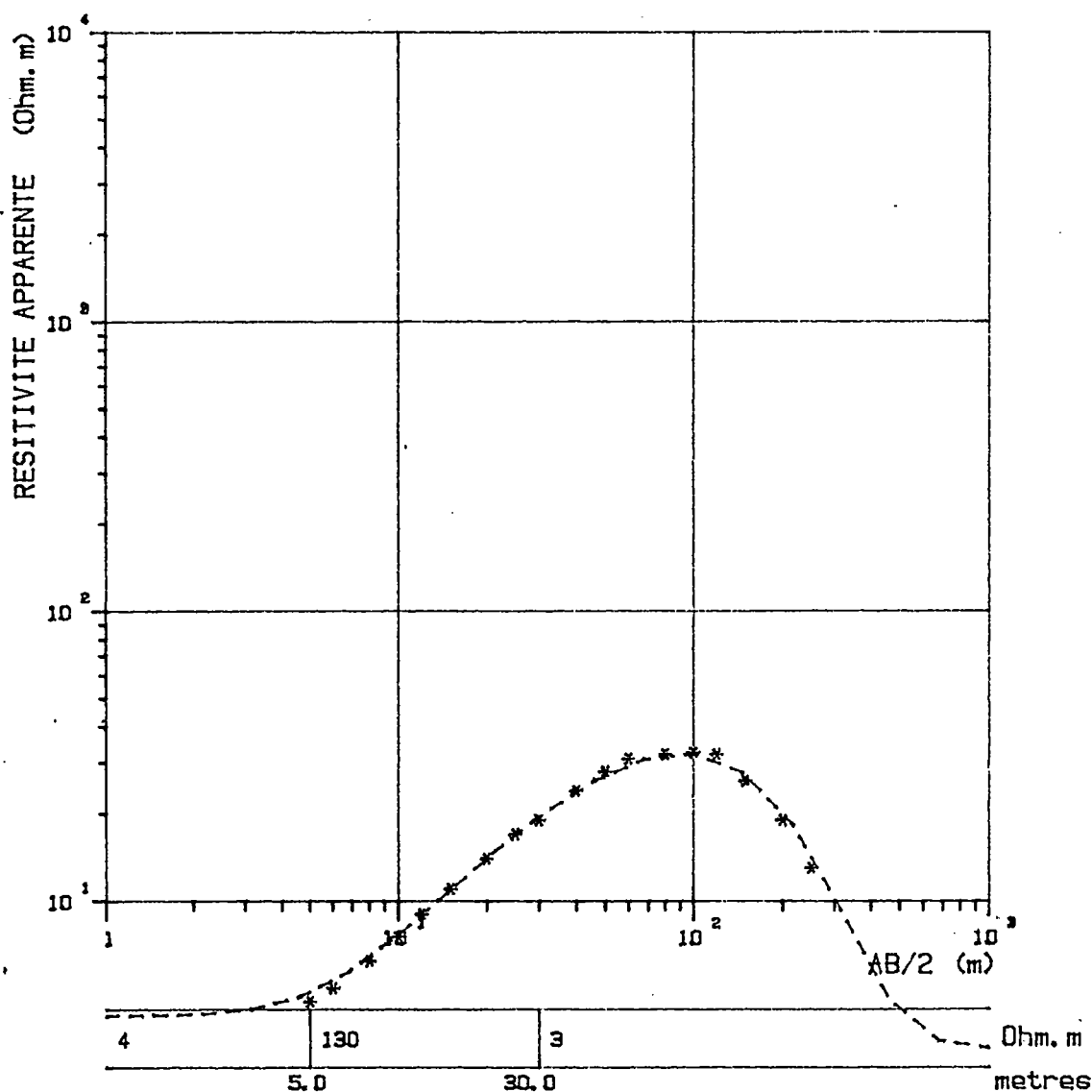
Numero :

X = 13 05'50"

Y = 14 16'40"

Date de realisation : 24/10/86

Orientation du sondage: N 100



TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	4 ohm.m	5.00 m
no 2	130 ohm.m	25.00 m
no 3	3 ohm.m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE24

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : YAMBAL

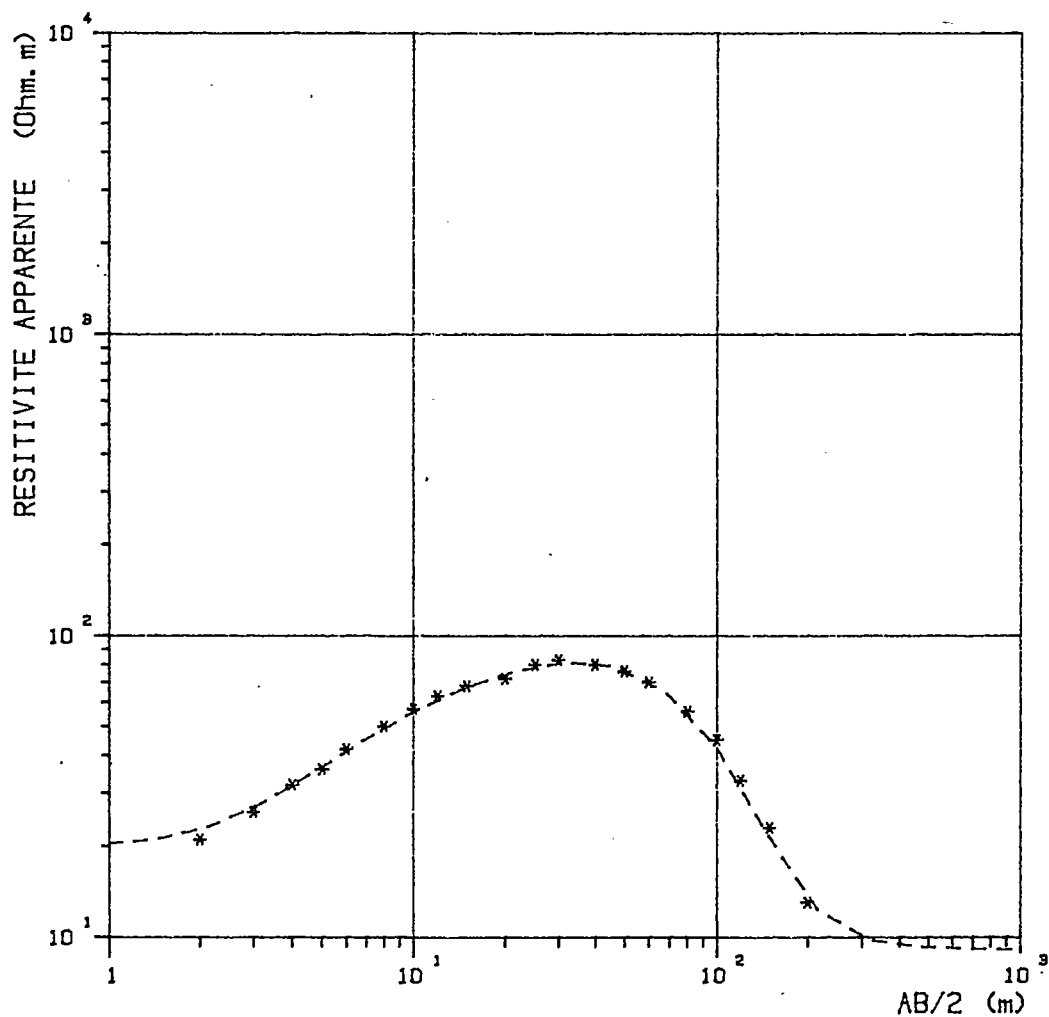
Numero :

X = 13 05' 50"

Y = 14 16' 40"

Date de realisation : 25/10/86

Orientation du sondage: N 70



20	105	9	Ohm. m
2.0	37.0		metres

TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	20 ohm.m	2.00 m
no 2	105 ohm.m	35.00 m
no 3	9 ohm.m	

BRGM

SONDAGE ELECTRIQUE

Numero d'identification du sondage: SE25

PAYS : NIGER

PROJET : PADAD DIFFA

Village : YAMBAL

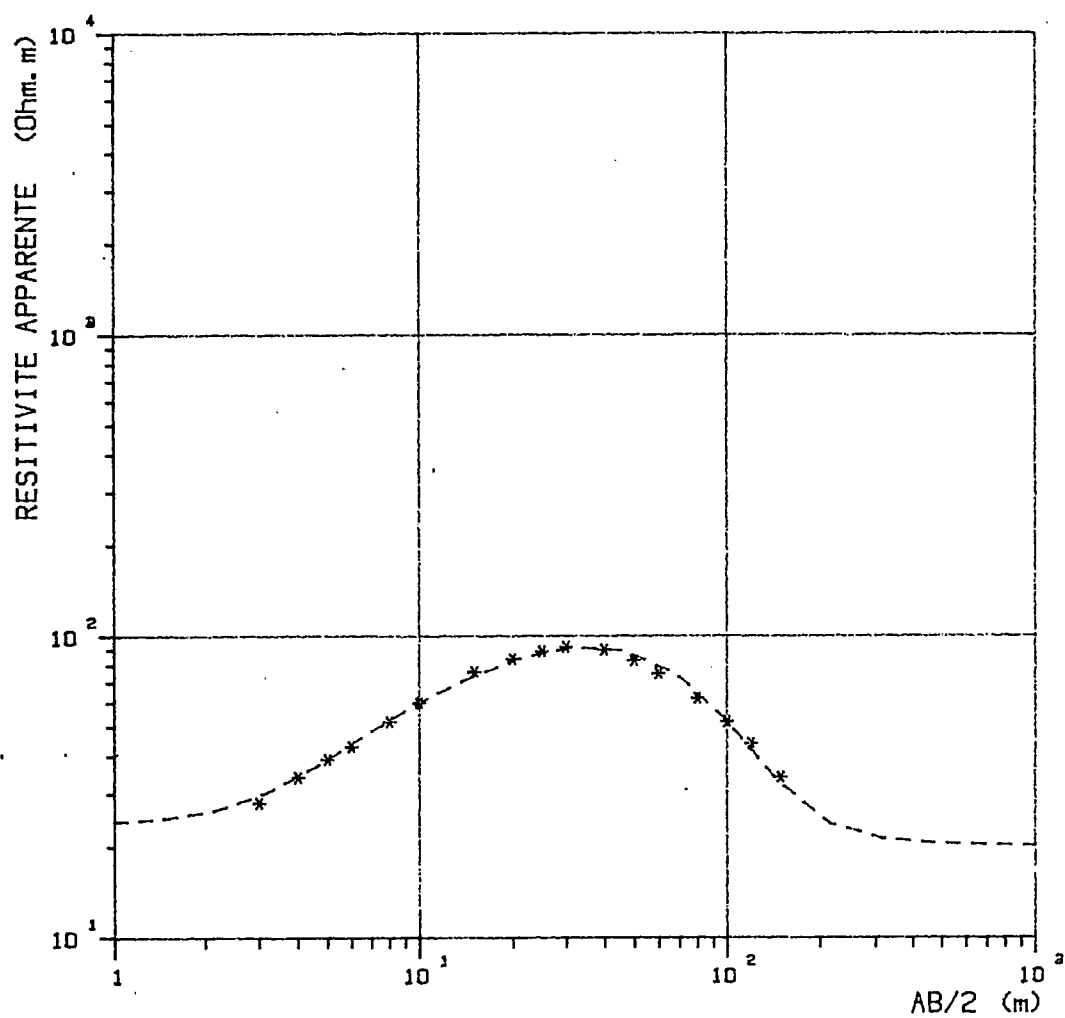
Numero :

X = 13 05' 50"

Y = 14 16' 40"

Date de realisation : 25/10/86

Orientation du sondage: N 70



24	125	20	Ohm. m
2.4	32.4		metres

TERRAIN	RESISTIVITE	EPAISSEUR
no 1	24 ohm. m	2.40 m
no 2	125 ohm. m	30.00 m
no 3	20 ohm. m	

/ ANNEXE II /

PROCES VERBAUX D'IMPLANTATION

MINISTERE DE L'HYDRAULIQUE
ET DE L'ENVIRONNEMENT
DIVISION HYDRAULIQUE DIFFA

B.P 76 Tél: 540 290

- Procès Verbal d'Implantation -

L'an mille neuf cent quatre vingt six (1986) et vingt deux (22) du mois d'Octobre a eu lieu l'implantation du Forage.

N° I.R.H. 26.123..... du village de ASSA.GA...
sur financement du PADADD (ACDI) en présence de :

Monsieur O. Bachir..... Chef de la Division Hydraulique de Diffa

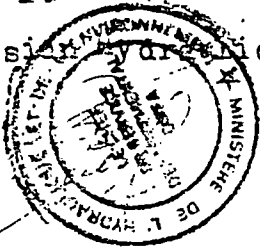
Monsieur DEHAYS..... Représentant le Bureau d'études

Monsieur M. S. L. S. S. O. U.... Représentant la Sous/Préfecture

Monsieur L. CHEF DU VILLAGE Représentant des Bénéficiaires

Pour le MHE

Division Hydraulique Diffa



Pour la Sous/Préfecture

[Signature]

Pour le Bureau d'étude BRGM

[Signature]
KIAMEY

B.P. 11458 - Téléphone 72.23.25

Pour les Bénéficiaires

[Signature]

MINISTRE DE L'HYDRAULIQUE
ET DE L'ENVIRONNEMENT
DIVISION HYDRAULIQUE DIFFA

B.P 76 Tel: 540 290

- Procès Verbal d'Implantation -

L'an mille neuf cent quatre vingt six (1986) et vingt deux (22) du mois d'Octobre a eu lieu l'implantation du Forage.

N° I.R.H. 26.12.4..... du village de DAGA.A.A.
sur financement du PADAD (ACDI) en présence de :

Monsieur C. Bachir.... Chef de la Division Hydraulique de Diffa

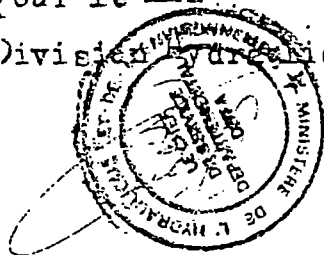
Monsieur DEHAYS..... Représentant le Bureau d'études

Monsieur M. S. L. S. S. P. U.... Représentant la Sous/Préfecture

Monsieur L. S. S. P. U. VILLAGE Représentant des Bénéficiaires

Pour le MHE

Division Hydraulique Diffa



Pour la Sous/Préfecture

[Signature]

Pour le Bureau d'étude BRGM

BUREAU DE RECHERCHES
GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
NIAKÉY

B.P. 11459 - Tél. Phone 72 23.25

Pour les Bénéficiaires

[Signature]