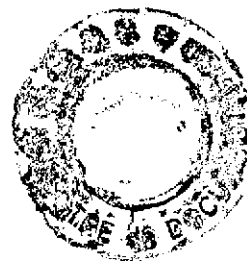


10993

Etude Hydro-Agricole
du Bassin du Fleuve
Sénégal

AFR/REG 61



VALLEE DU FLEUVE SENEGAL

AMORCE D'UNE ETUDE DES EAUX SOUTERRAINES

Saint-Louis, le 16/2/1970.

S.J. de Raad,
expert associé drainage.

T A B L E D E S M A T I E R E S

Table des Matières	i
Table des Planches	ii
1 - APERCU DES CONNAISSANCES DEDUITES DES RAPPORTS EXISTANTS	1
2 - LES ETUDES DU REGIME DE LA NAPPE ALLUVIALE DANS LA VALLEE EN 1970	5
2.1. Les objectifs	5
2.2. Les moyens	5
2.3. Description des résultats des mesures et leur interprétation	7
2.4. Les problèmes de salinité dans la vallée	15
CONCLUSIONS	16

T A B L E D E S P L A N C H E S

- Planche 1 - REGION DE MATAM - Coupe indicative faite d'après la carte hydrogéologique au 1/500.000 ; la carte géologique au 1/200.000 et l'étude hydrogéologique de la nappe profonde au Sénégal
- Planche 2 - REGION DE MATAM - Coupe indicative de la vallée du fleuve Sénégal faite d'après la carte géologique au 1/200.000 ; ses notices explicatives et la carte géomorphologique
- Planche 3 - GUEDE - Ligne de piézomètres
- Planche 4 - REGION DE MATAM - Coupes transversales basées sur des sondages à la tarière ; observations de la nappe phréatique
- Planche 5 - GUEDE - Evolution en 1970 du niveau dans les piézomètres orientés perpendiculairement au marigot de Doué
- Planche 6 - GUEDE - Evolution en 1970 du niveau dans les batteries de piézomètres G2 et G3
- Planche 7 - Crues maxima à l'échelle fluviale de Podoret de Guédé
- Planche 8 - REGION DE MATAM - Evolution en 1970 du niveau dans les piézomètres orientés perpendiculairement au fleuve Sénégal
- Planche 9 - MATAM - Crue simplifiée pour le calcul des fluctuations de la nappe
- Planche 10 - MATAM - Calcul théorique des fluctuations de la nappe phréatique en fonction du niveau du fleuve Sénégal en 1970
- Planche 11 - REGION DE MATAM - Emplacement des sondages à la tarière de nov. 1970 et des piézomètres placés en juin 1970
- Planche 12 - REGION DE MATAM - Coupes transversales basées sur des sondages à la tarière ; observations de la nappe phréatique

Planche 13 - REGION DE MATAM - Profils d'humidité après décrue
(nov. 1970)

Planche 14 - GUEDE - Projet d'emplacement de piézomètres ;
Campagne 1971

Planche 15 - MATAM - Projet d'emplacement de piézomètres ;
Campagne 1971

Planche 16 - KANEL - Projet d'emplacement de piézomètres ;
Campagne 1971

VALLEE DU FLEUVE SENEGAL

AMORCE D'UNE ETUDE DES EAUX SOUTERRAINES

1 - APERCU DES CONNAISSANCES DEDUITES DES RAPPORTS EXISTANTS

La carte géologique au 1/200.000 et ses notices explicatives, l'étude hydrogéologique de la nappe profonde du Sénégal de M. AUDIBERT (Mémoire BRGM n° 41) et la carte hydrogéologique du Sénégal au 1/500.000, permettent de dresser la coupe globale de la planche 1. En profondeur on trouve l'étage Maestrichtien, qui coïncide globalement avec un aquifère très puissant et s'étendant à tout le Sénégal. Les caractéristiques de cette nappe sont assez bien connues pour la partie centrale et la partie ouest du Sénégal.

Le long du fleuve il y a une série de forages qui, d'après M. R. KARPOFF (rapport de mission 1970), exploitent probablement la nappe Maestrichtienne. Un problème se pose : la nappe Maestrichtienne est-elle alimentée à partir des nappes dans les alluvions du fleuve à travers les formations éocènes ? La carte hydrogéologique révèle que la nappe Maestrichtienne est captive : les niveaux statiques de cette nappe dépassent dans le Ferlo de plusieurs dizaines de mètres les niveaux statiques de la nappe des formations du Continental Terminal. Par conséquent, on peut croire que les formations éocènes sont, au moins pour une partie, bien imperméables.

Une alimentation de la nappe Maestrichtienne à partir de la nappe des alluvions du fleuve ne semble alors au premier abord peu probable, même si les niveaux statiques

dans les forages de Kanel, Ouro Sogui et Thilogne (exploitant probablement la nappe Maestrichtienne) sont à peu près les mêmes que les niveaux statiques de la nappe dans les alluvions du fleuve et le Continental Terminal adjacent.

D'autre part, le fleuve Sénégal entre Bakel et Kaédi se trouve en bordure du bassin sédimentaire du Tertiaire (la limite se trouve à 25 km en aval de Bakel et à une trentaine de km à l'est de Kaédi), R. KARPOFF a rapporté des affleurements du complexe éocène Maestrichtien vers Bokeladji.

Dans ces conditions, il n'est pas sûr que les formations éocènes en-dessous de la vallée du fleuve soient tout-à-fait les mêmes que dans le Ferlo.

Une alimentation de la nappe Maestrichtienne à partir de la nappe dans les alluvions du fleuve ne serait alors pas impossible dans la région Bakel Matam. C'est pour vérifier ceci que R. KARPOFF propose une ligne de piézomètres à 25 km en aval de Bokeladji vers Waoundé.

La partie supérieure de l'éocène est constituée de calcaires marneux dans la région de Matam, dans laquelle il arrive de rencontrer une nappe "peu intéressante" (B.R.G.M.). D'autre part, on ne peut pas s'attendre à des phénomènes karstiques dans cette région.

En revanche dans la région de Dagana, à l'est du lac de Guiers, un karst très important reposant sur le Maestrichtien a été rapporté (B.R.G.M.). Si une liaison existait entre la nappe profonde et la nappe alluviale du fleuve, on devrait la trouver dans cette région.

La nappe du Continental Terminal et éventuellement de la partie supérieure des formations éocènes, est alimentée à partir des alluvions du fleuve (voir cartes hydrogéologiques du Sénégal).

Des lignes de piézomètres extérieures et perpendiculaires au lit majeur du fleuve à Boghé et à Podor, placées par le B.R.G.M. (1), montrent qu'il y a une alimentation des nappes de la région du Brakna en Mauritanie à partir du fleuve. Les piézomètres suivent nettement la crue du fleuve Sénégal :

TABLEAU 1 : AMPLITUDES PIEZOMETRES A PODOR ET A BOGHE

Années	1961	1962	1963
<u>PROFIL DE LEGATT (Région de Podor)</u>			
Amplitude crue du fleuve	5,80 m	5,40 m	4,80 m
Amplitude crue piéz. L1 à 300 m du lit majeur	-	2,30 m	1,10 m
Amplitude crue piéz. L2 à 1700 m du lit majeur	0,50 m	0,35 m	0,20 m
<u>PROFIL DE BOGHE</u>			
Amplitude crue du fleuve	8,40 m	8,- m	7,60 m
Amplitude crue piéz. B2 à 2500 m du lit majeur	1,90 m	1,10 m	0,80 m
Amplitude crue piéz. B3 à 8000 m du lit majeur	1,- m	0,50 m	0,20 m

(1) Rapport de synthèse exploitant et interprétant les mesures périodiques des niveaux piézométriques effectuées entre Mai 1960 et Juin 1964. Partie Sud Ouest mauritanienne - B.R.G.M. 1969.

Il est à remarquer que les amplitudes des crues des piézomètres diminuent plus que proportionnellement à celles du fleuve (voir tableau 1). Ce phénomène permet de croire que l'alimentation à partir du fleuve ne se fait pas par l'intermédiaire d'un aquifère en contact direct avec le lit mineur. Il s'agirait plutôt d'alimentation par le lit majeur. En effet, une montée de crue de 40 cm (voir tableau) ne provoque pas l'inondation d'une superficie double ; ceci permet de conclure que les parties plus élevées en bordure de la vallée ont une infiltration plus grande que les parties basses de la vallée.

Ceci ne serait pas tellement étonnant parce qu'on trouve sur les bordures de la vallée des sédiments de plus en plus grossiers, soit des remblais de sable ou de sable argileux (région de Matam), soit des terrasses marines constituées de sable grossier (région de Boghé).

Si on ne connaît que fort peu du régime de la nappe alluviale, on ne connaît pas beaucoup plus sur la stratigraphie des alluvions du quaternaire. Néanmoins, la carte géologique au 1/200.000 et les notices descriptives, la carte géomorphologique de P. MICHEL et les renseignements recueillis dans différents rapports permettent de dresser une coupe "indicative" des alluvions de la vallée (voir planche 2). Nous la présentons ici pour fixer les idées sans pour autant prétendre que cette coupe ne soit dicutable.

On peut trouver les coupes des sondages sur la berge du fleuve à Boghé avec son interprétation et la description d'autres sondages à Lérabé, Richard-Toll et Podor dans le dossier du bureau du Projet.

2 - LES ETUDES DU REGIME DE LA NAPPE ALLUVIALE DANS LA VALLEE EN 1970

2.1. LES OBJECTIFS

Le programme d'études a été mis au point en Juin 1970, au cours d'une visite de P.J. DIELEMAN, consultant en drainage.

Ce programme ne pouvait être que très succinct à cause du bref délai avant l'arrivée de la crue pour mettre en place les dispositifs de mesure et devrait répondre à deux questions :

- a) Dans l'optique d'un aménagement du fleuve, risque-t-on une montée considérable de la nappe alluviale lorsque le niveau d'eau dans le fleuve Sénégal sera relevé par des barrages de reprise ?
- b) Existe-t-il une percolation à travers les sols lourds (argile gonflante des cuvettes) à la suite d'une submersion par les eaux de la crue ou d'une irrigation ?

2.2. LES MOYENS

Guédé

On a installé une ligne de piézomètres à Guédé Chantier perpendiculairement au marigot du Doué. Les coupes sont données sur la planche 3.

Les piézomètres ont un diamètre de 60 mm et sont crépinés sur un mètre. La crépine est entourée d'un tissu de nylon.

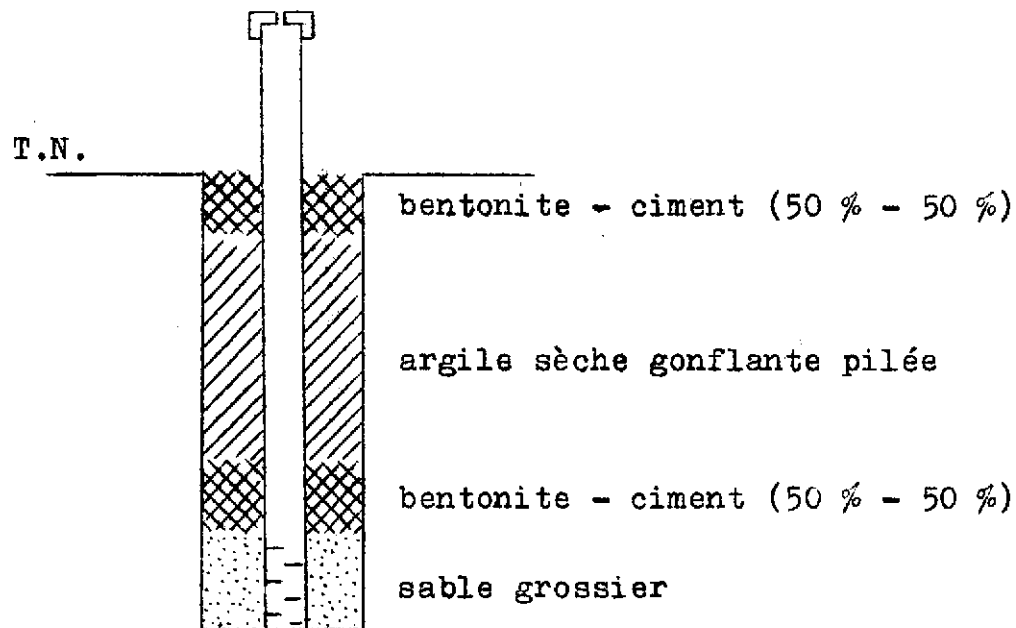


Fig. 1 - Installation d'un piézomètre

La cuvette de Guédé Chantier est endiguée et aménagée rudimentairement pour la riziculture.

Les piézomètres sont relevés chaque matin par le personnel de la Mission d'Agriculture de Taïwan à Guédé Chantier.

Matam

On a installé une ligne de piézomètres perpendiculairement au fleuve Sénégal (voir planche 4).

Il y a deux batteries de piézomètres sur la berge du fleuve et deux batteries le long de la digue de Matam à Ouro Sogui. L'emplacement des piézomètres ne pouvait être idéal parce qu'il a fallu tenir compte des possibilités d'accès pendant les inondations par la crue.

Des lectures hebdomadaires ont été assurées par le Service d'Agriculture de Matam.

En Novembre, on a exécuté une quinzaine de sondages à la tarière et placé des buses d'observation pour compléter les données des piézomètres. En même temps, on a fait des mesures de perméabilité et des prélèvements de salinité et d'humidité du sol.

2.3. DESCRIPTION DES RESULTATS DES MESURES ET LEUR INTERPRETATION

Guédé

Les résultats des relevés des piézomètres à Guédé sont donnés sur les planches 5 et 6. Les niveaux piézométriques dans la cuvette sont toujours plus élevés que le niveau piézométrique sur la berge du Doué, aussi bien à la fin de la saison sèche qu'à la fin de la crue.

Le fait que le piézomètre G 1 à 100 m du Doué réagit avec un délai de presque 2 mois sur l'onde de crue, indique que les berges du Doué ont une transmissivité très faible. La batterie de piézomètres G 2 et surtout la batterie G 3 montre que la couche d'argile lourde et gonflante de 2,50 m d'épaisseur, accusant toutes les caractéristiques des vertisols, à savoir relief gilgay, slickensides, etc..., n'est pas imperméable. On trouve de l'eau aussi bien dans les piézomètres profonds qui se trouvent dans le sous-sol sableux ou limoneux, que dans les piézomètres peu profonds qui se trouvent dans la couche argileuse.

Des observations fin Juin 1970 en bordure de Vindou Heda (mare permanente) ont montré que la nappe se trouvait à ce moment à 2,80 m en dessous du terrain naturel : à la cote + 1 m IGN. La conductivité électrique des eaux de surface du Vindou était de 185 micromhos. L'eau de la nappe avait une conductivité de 770 micromhos.

D'après les analyses de la carte pédologique de SEDAGRI sur 7 profils échantillonnés jusqu'à 1,20 m de profondeur, il n'y a que 1 profil salé. Cela veut dire qu'il existe un drainage naturel. En comparant la crue du Doué (voir les planches 5, 6 et 7) avec la crue du piézomètre G 1, on calcule une transmissivité de maximum 25 m²/jour pour une porosité effective de 10 %.

Si on admet une nappe horizontale à + 4 m IGN en fin de crue, et un niveau dans le Doué de 0 m IGN, on peut calculer le rabattement de la nappe pendant la période Décembre-Juillet par drainage vers le Doué comme suit :

distance jusqu'au Doué en m	rabattement de la nappe par drainage à la fin de l'étiage en m	quantité drainée Décembre-Juillet en mm - porosité effective de 10%
200	2,30	230
400	1,04	104
600	0,36	36
800	0,10	10

cette partie de la vallée devraient être app-
de la saison sèche jusqu'à 4, 5, 6 m, en dessous du terrain
naturel.

2.4 LES PROBLEMES DE SALINITE DANS LA VALLEE

Le rapporteur a, de concert avec le pédologue du projet, examiné les analyses de sol faites par Sédagri principalement sous l'optique du drainage. Les données de salure et de texture ont été portées sur carte. La répartition des profils analysés et la faible profondeur des sondages (1,20 m) ne permettent que des conclusions provisoires, qui devront être vérifiées par la suite. Il s'avère que 45 % des profils dans les cuvettes argileuses entre Richard-Toll et Kaédi sont salés à partir de 50 cm de profondeur. Il est rare de trouver des sols de cuvettes également salés en surface. Néanmoins on en trouve. Les profils non salés de cuvettes ont souvent une texture plus légère en profondeur. Les hautes levées ne sont en général pas salées, tandis que les formations fluviodeltaïques en aval de Podor le sont toutes.

Il y a des quantités considérables de sel dans le sol entre Richard-Toll et Kaédi et une nappe qui est probablement salée pour une bonne partie (on a trouvé une nappe salée à Boghé et à Nianga).

On ne connaît que fort peu le régime de la nappe alluviale. Par conséquent, on ne peut prévoir son comportement après un aménagement avec irrigation. Une étude approfondie du régime de la nappe s'impose donc.

C O N C L U S I O N S

Les données sur le régime de la nappe de la Vallée, suite à un demi-cycle d'observations, ne permettent que des conclusions provisoires qui peuvent servir comme hypothèse de travail pour la campagne suivante.

Ces conclusions sont :

- la nappe dans la vallée est alimentée presque exclusivement par infiltration verticale dans les zones inondées pendant la crue du fleuve. Cette alimentation semble très faible ou inexistante dans les cuvettes où l'épaisseur de la couche argileuse dépasse 3 m ;

- l'alimentation de la nappe à partir du lit mineur du fleuve ou des marigots importants en crue, est très limitée et ne se fait plus sentir au delà de 400 ou 500 m ;

- dans l'état actuel des choses, le drainage naturel de la nappe alluviale vers le fleuve ou les grands marigots, effectif pendant 7 ou 8 mois de l'année, maintient un équilibre de salure favorable sur une distance d'environ 1 km (voir la carte de répartition des profils salés, qui se trouve en minute au bureau du projet à Saint-Louis);

- il existe un drainage naturel de la nappe alluviale vers les zones limitrophes de la vallée. L'importance de ce drainage est inconnue.

Les quelques piézomètres qui ont été installés jusqu'à maintenant ne permettent pas de donner plus de précisions. En plus, les conclusions énoncées ci-dessus, résultent d'un nombre d'observations très limitées.

Il est néanmoins nécessaire de donner une réponse précise sur les questions suivantes :

- dans quel type de sol peut-on s'attendre à une percolation d'eau en profondeur après une irrigation ? Cette percolation n'existe pas partout. Une densité plus grande de points d'observation devrait permettre de définir les normes de cette percolation.

- quelle est l'importance du drainage naturel vers les zones limitrophes de la vallée ?

- est-ce-qu'il faut craindre la remontée de la nappe salée lorsqu'on fera des cultures irriguées entre Kaédi et Richard-Toll ?

- quelles seront les zones où on créera des problèmes de drainage proprement dits, en faisant des cultures irriguées ?

Propositions pour la campagne 1971

On a projeté des lignes de piézomètres à Guédé, à Matam et à Kanel (voir les planches 14, 15 et 16).

Ces piézomètres peuvent être mis en place par l'équipe hydrogéologique du projet. Les piézomètres jusqu'à 10 m de profondeur peuvent être placés avec une tarière. Les 7 sondages jusqu'à une profondeur entre 20 et 30 m pourront être faits par la sondeuse Bonne Espérance du projet.

La mise en place des piézomètres demandera deux à trois mois de travail pour l'équipe et va être commencée en mars. L'interprétation des coupes de sondages sera assurée par le pédologue du projet. Les échantillons de sol des sondages feront l'objet d'une analyse granulométrique et de salure au

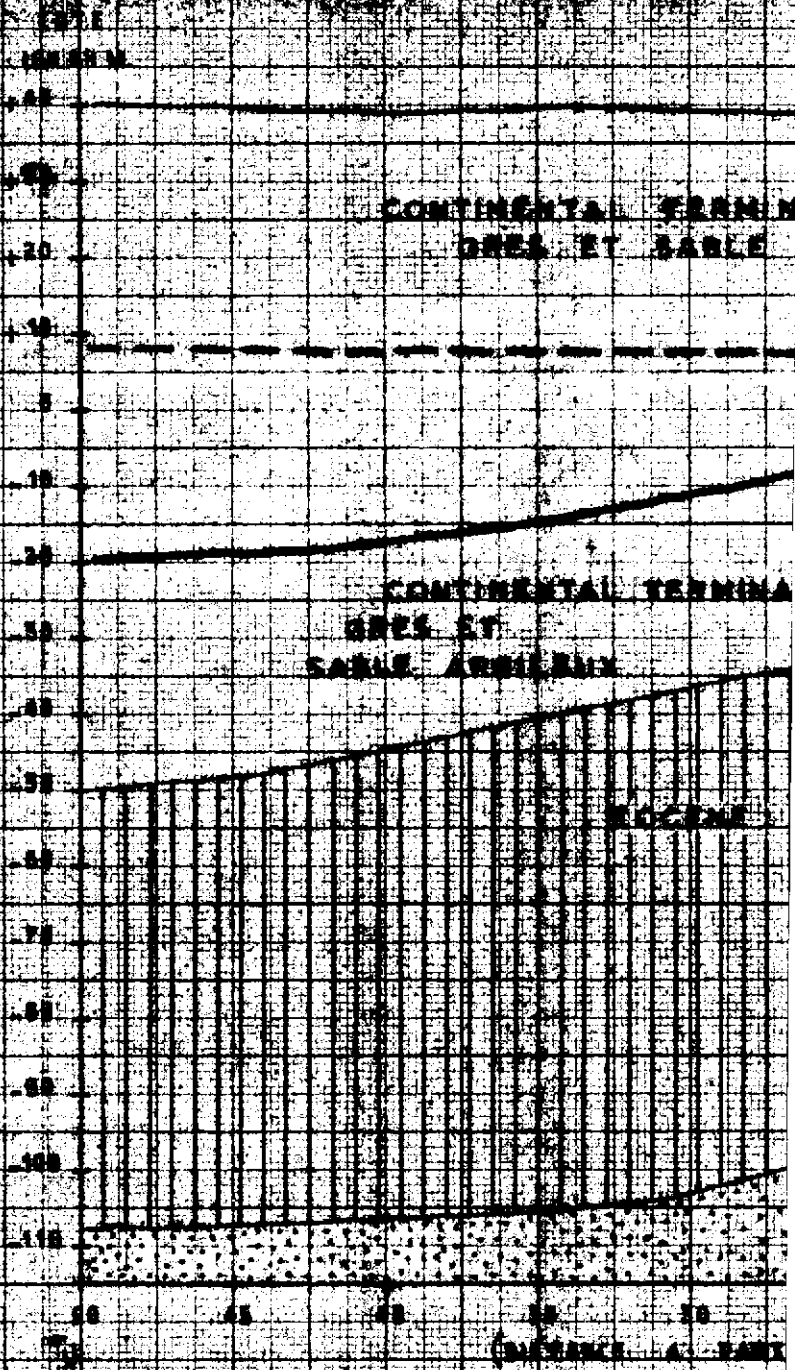
laboratoire du Projet à Richard-Toll. On fera également des mesures de conductivité électrique des eaux de la nappe.

Le relevé des piézomètres (un relevé tous les 2 jours pendant le commencement de la crue et un relevé tous les 3 jours pour le reste du temps) sera assuré par des agents du Projet qui resteront sur place.

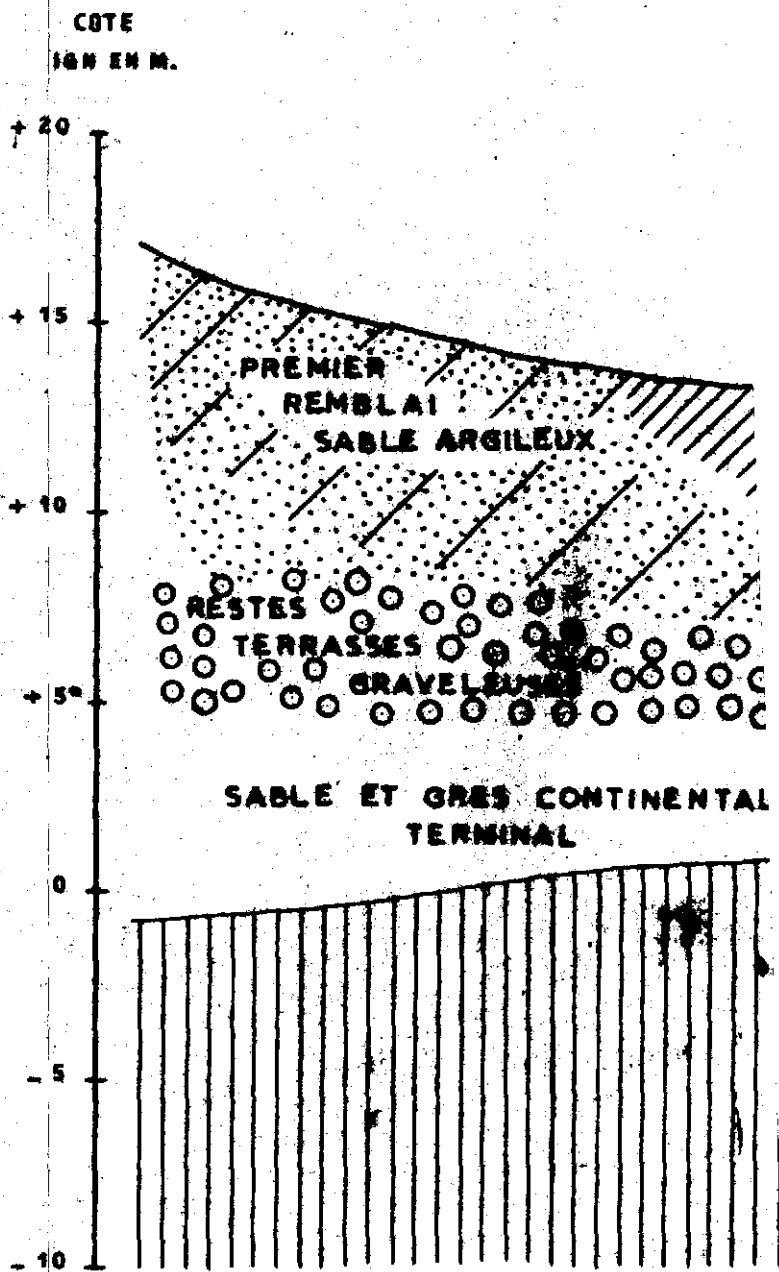
Il a été prévu de placer une ligne de piézomètres à Kaédi. Cette ligne sera mise au point avec l'agrométéorologue du projet REG 114 (Recherche Agronomique) pour qui les données sur le régime de la nappe sont de grand intérêt. Le relevé de ces piézomètres devra être assuré par son équipe.

Ces propositions devront encore être discutées avec le consultant en drainage qui viendra prochainement à Saint-Louis.

Saint-Louis, le 16/2/1971.
S.J. de Raad,
expert associé drainage.



CONTINENTAL TERRAIN
 GRÉS ET SABLE
 CONTINENTAL TERRAIN
 GRÉS ET
 SABLE ARGILEUX
 ROC
 ROC
 (DISTANCE A PART)
 ROC PARTIELLEMENT
 ROC ENTIERMENT
 REG
 COUPE INDICATIVE FAITE D'APRES
 LA CARTE GEOLOGIQUE AU 1/200,000
 MAPPE PRO



REC

COUPE INDICATIVE DE
FAITE D'APRES LA C
SES NOTICES EXPLICATIV

DIERI

DOMS

NOTE
DEM

IRRIGATION

G-1.

G 3. G 3A.

G 2. G 2A.

ETIAGE

LEGENDE



SABLE DE LA TERRASSE MARINE.



LIMON (< 20% d'ARGILE).



> 35% d'ARGILE.



20-35% d'ARGILE.

NIVEAU PIEZOMETRIQUE PRESENT

AU 1 - 6 - 70.

NIVEAU PIEZOMETRIQUE PRESENT

AU 25 - 10 - 70.

GUEDE

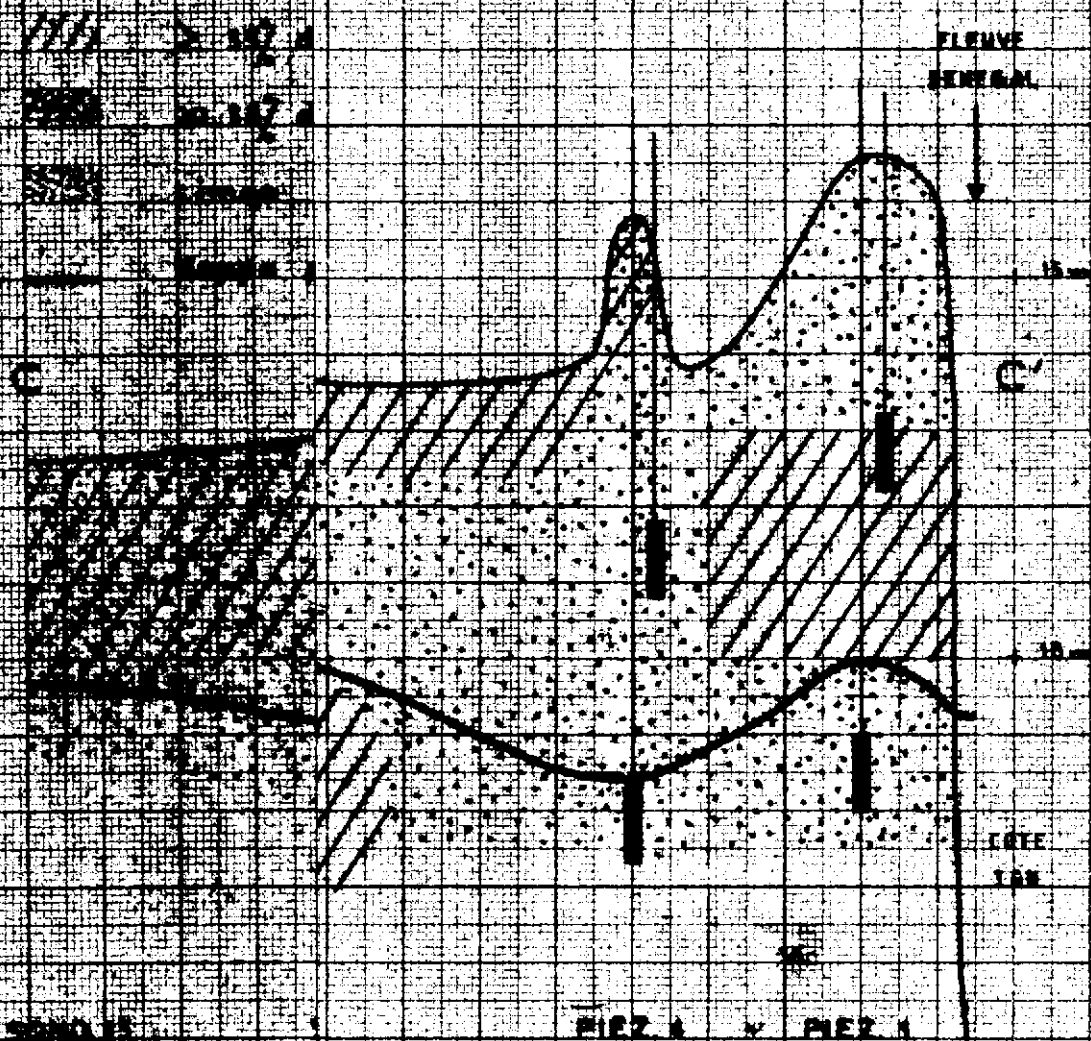
LIGNE DE PIEZOMETRES

ECHELLES: HORIZONTALE 1 / 20 000.

VERTICALE 1 / 100.

PLANS POUR LES PIEZOMETRES R. M. Y. A. P. A. E. L.
ENTRÉE POUR LA SALINITE.

PLAN N° 1.

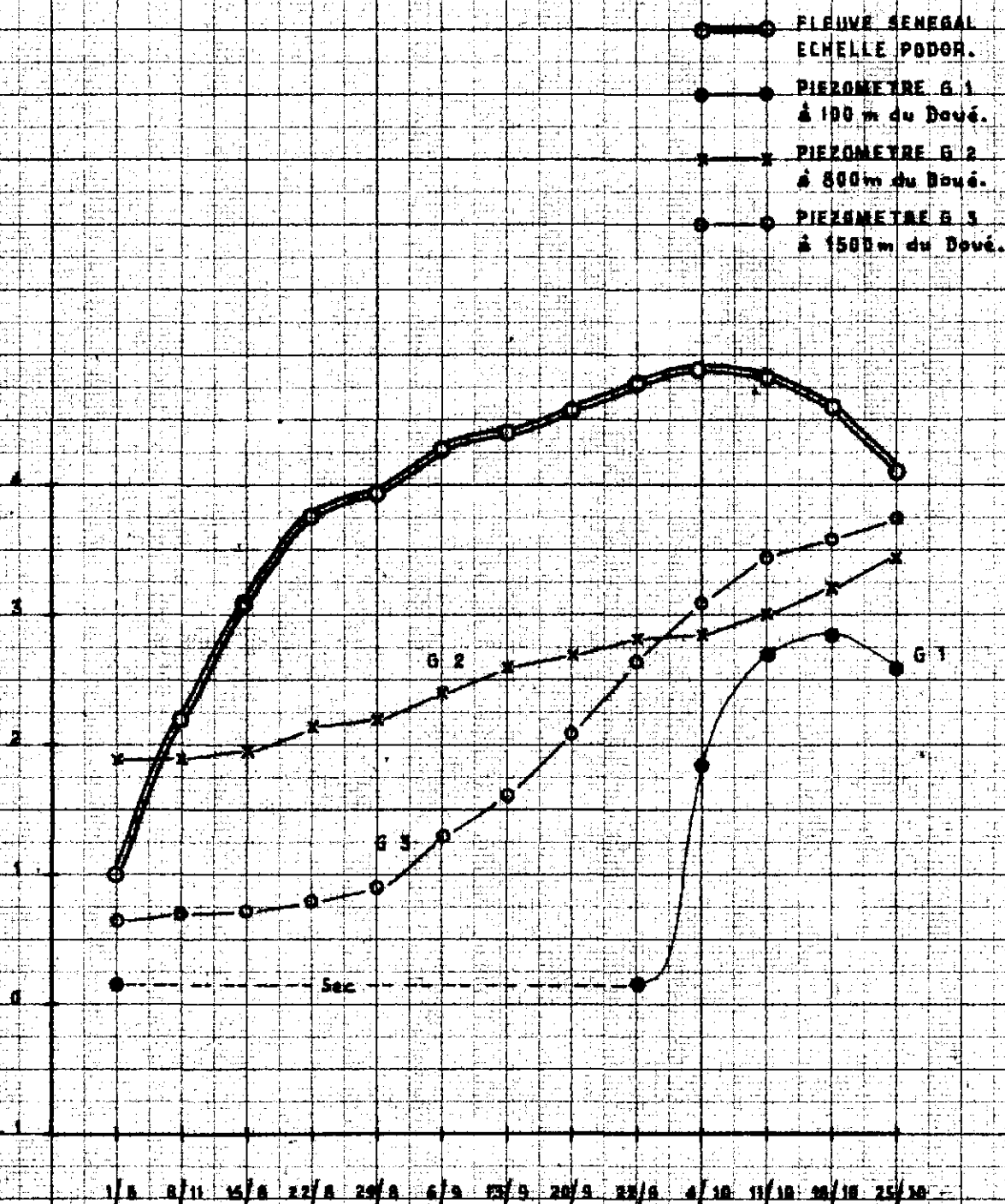


ARRIERE

CO - VERTICALE 1/100

GUEDE

EVOLUTION EN 1970 DU NIVEAU DANS LES PIEZOMETRES ORIENTES PERPENDICULAIREMENT AU MARIGOT DE DOUE

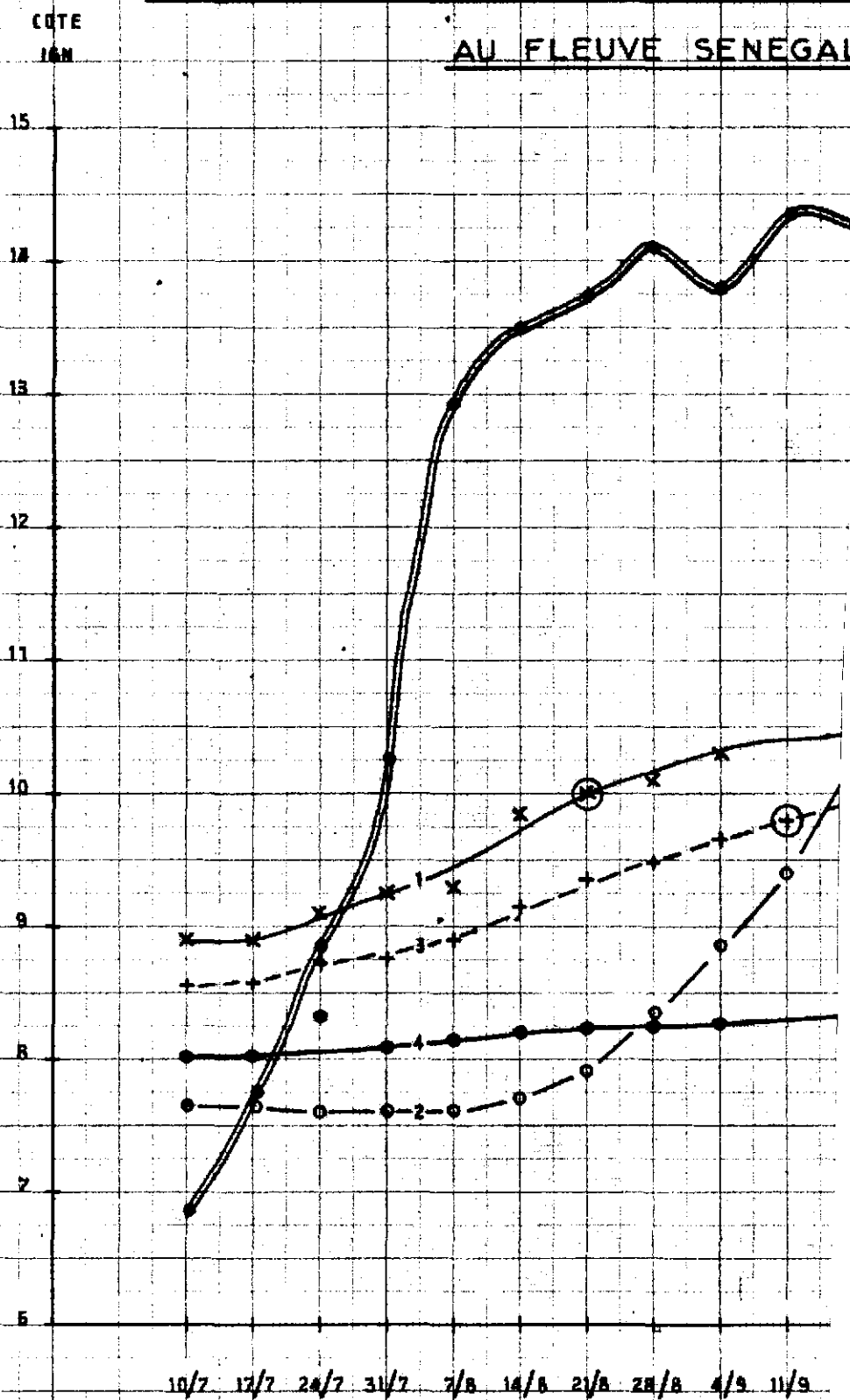


REGION MATAM

EVOLUTION EN 1970 DU NIV

LES PIEZOMETRES ORIENTES PERPEN

AU FLEUVE SENEGAL



COTE
LBN

CRUE SII

20

19

18

17

16

15

14

13

12

11

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

NOV.

DEC.

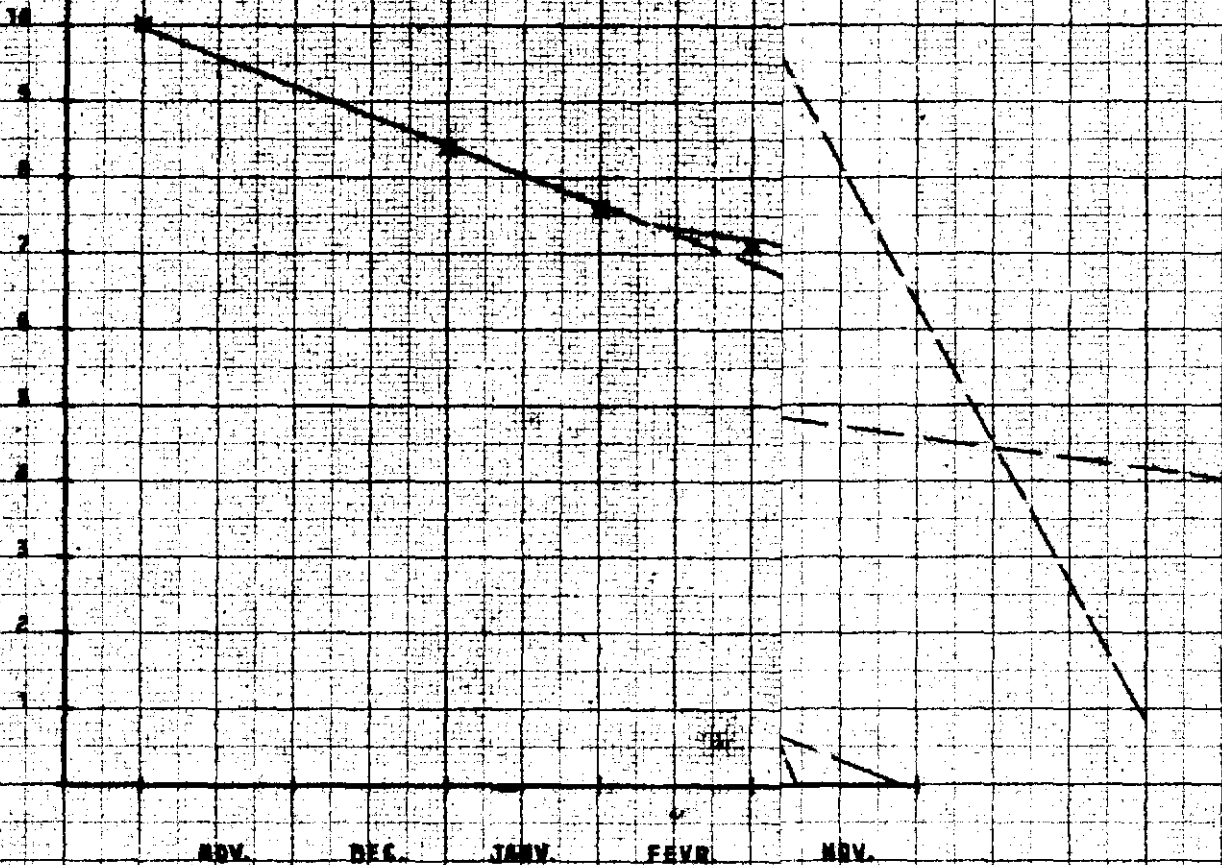
JANV.

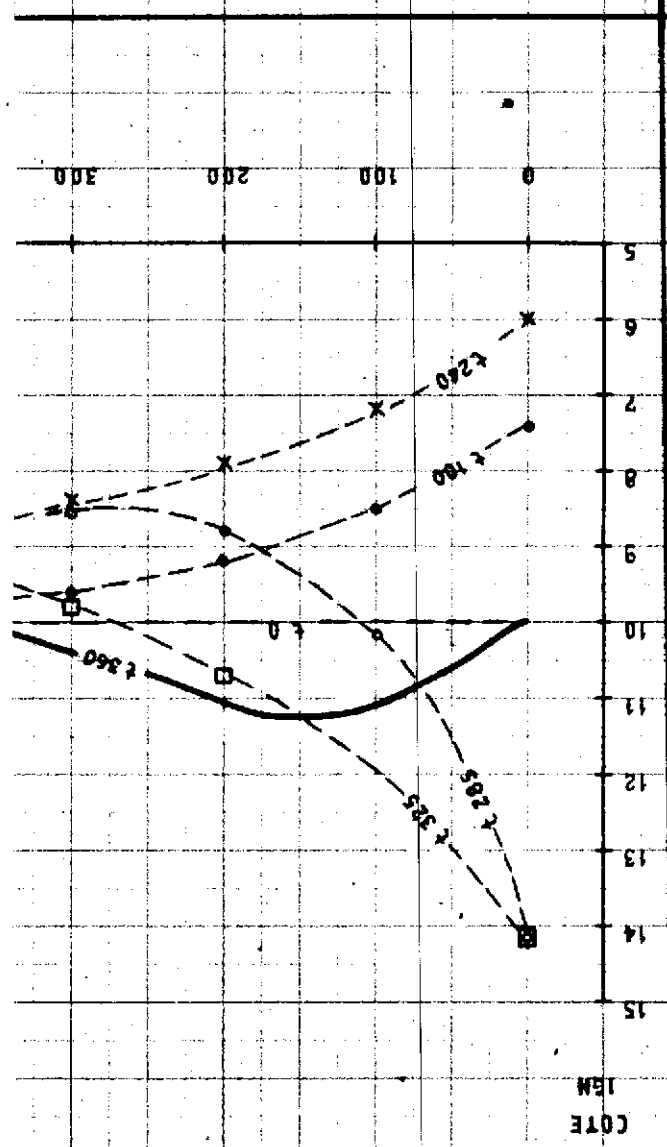
FEVR.

NOV.

PROJ. 2. SEVE

M. 22-14



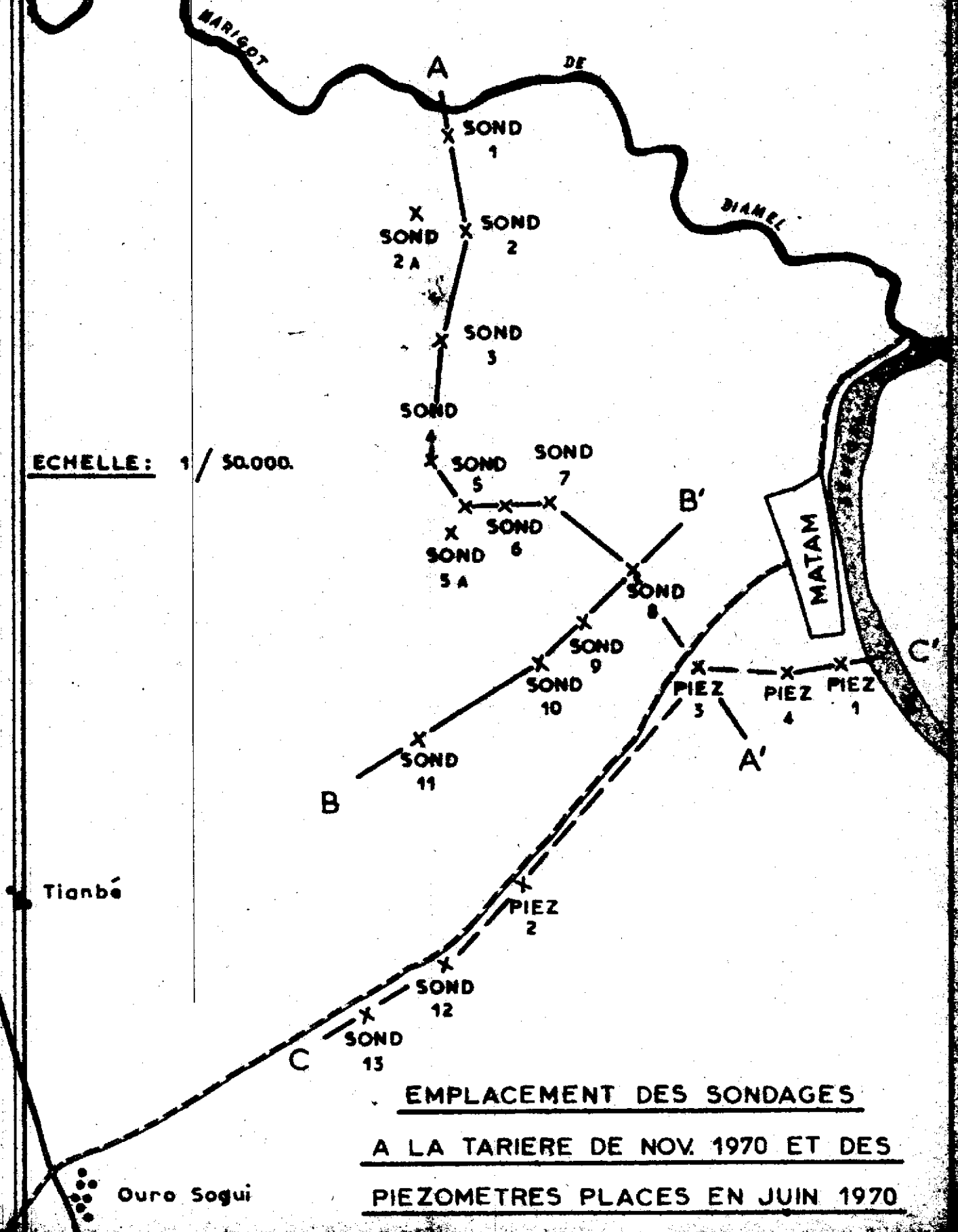


EN FOND

CALCUL THEOR

REGION MATAM






ECHELLE: 1 / 50.000.

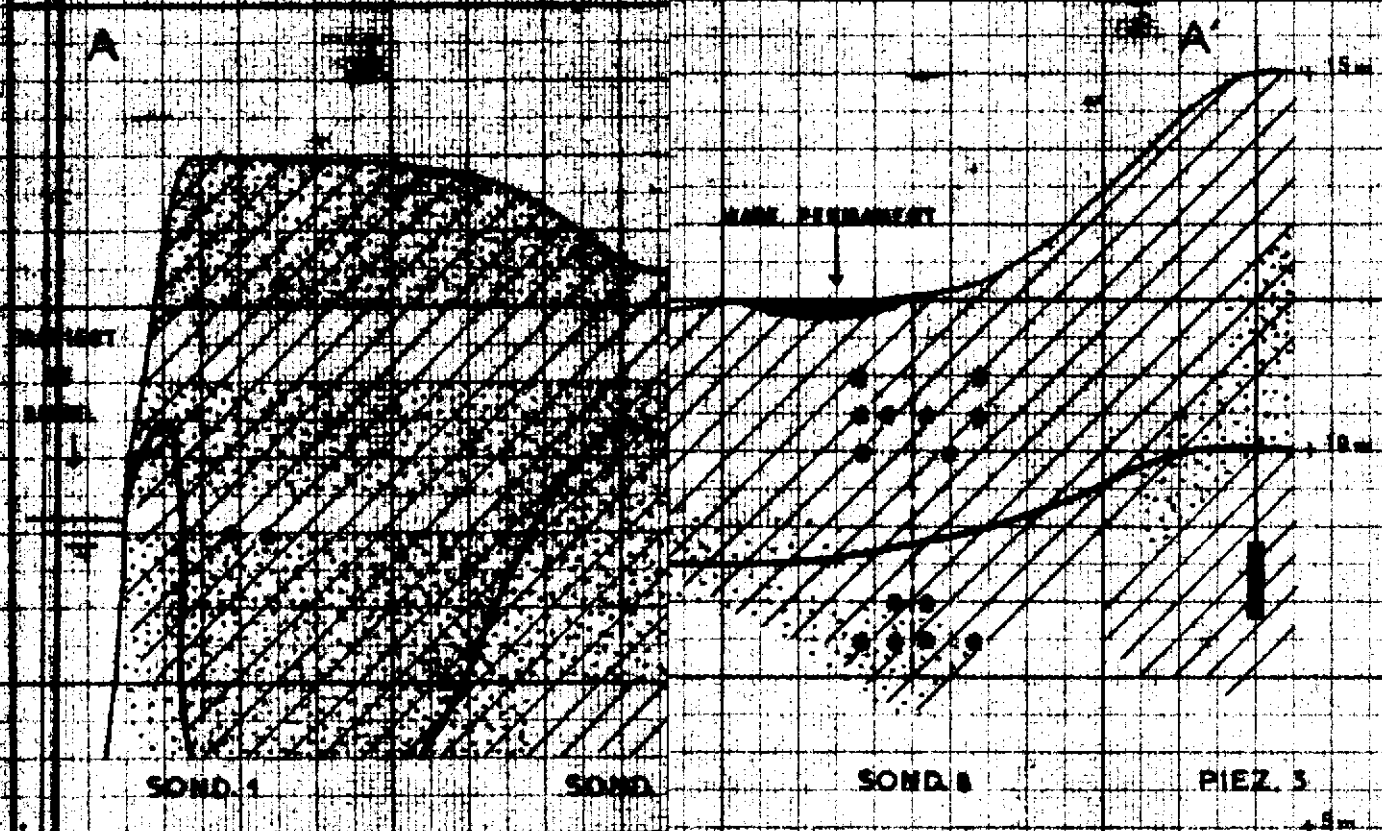


EMPLACEMENT DES SONDAGES

A LA TARIERE DE NOV. 1970 ET DES
PIEZOMETRES PLACES EN JUIN 1970

LEGENDE

-  > 10% argente
-  10-20% argente
-  20-30% argente
-  30-40% argente
-  40-50% argente

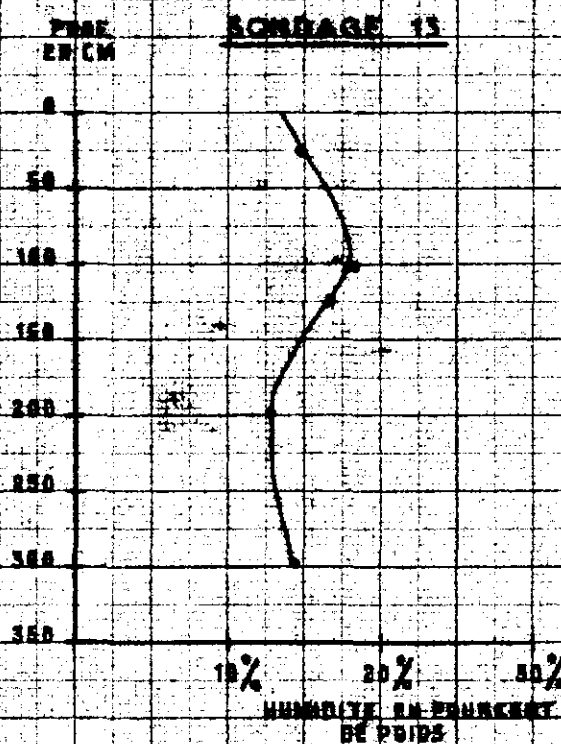
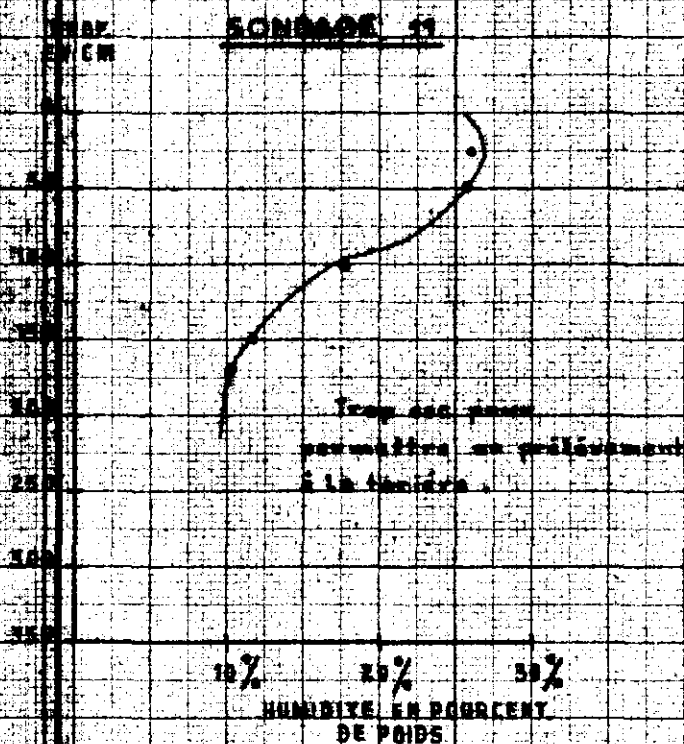
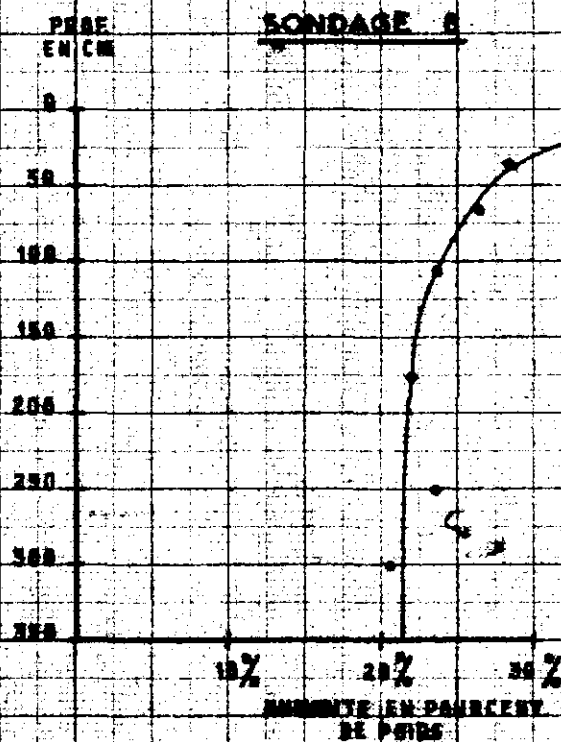
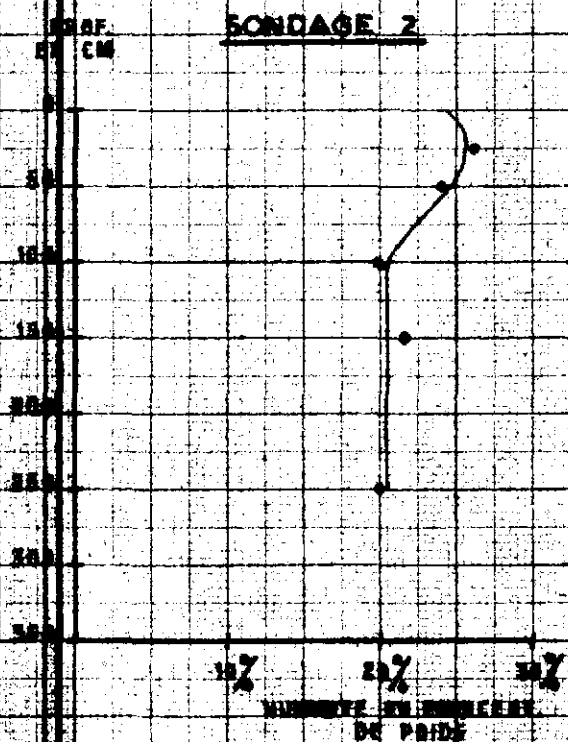


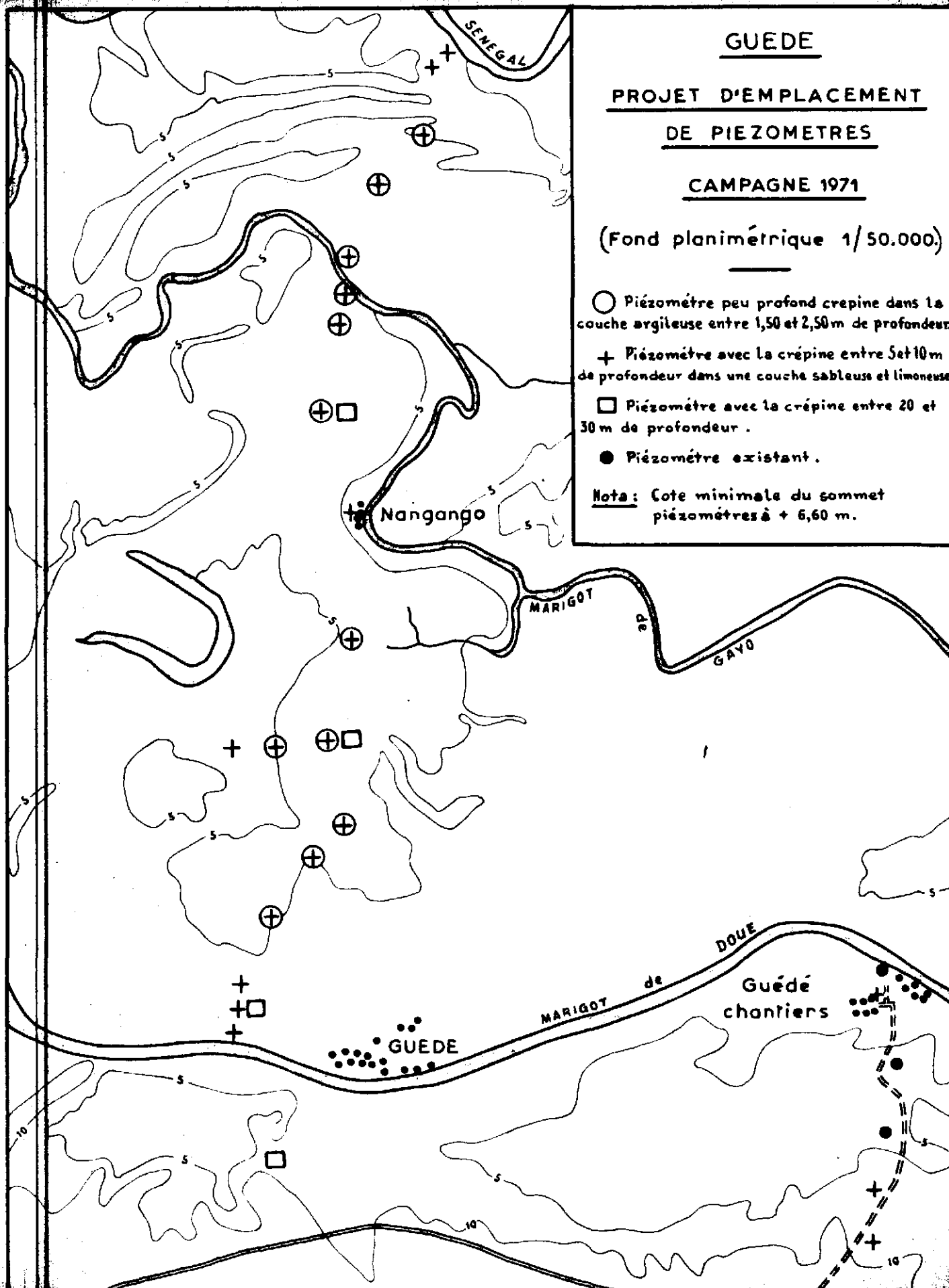
COURIERE

OBSERVATIONS - VERTICALE 1/100

REGION MATAM

PROFILS D'HUMIDITE APRES DECRUE (NOV. 1970)





MATAM

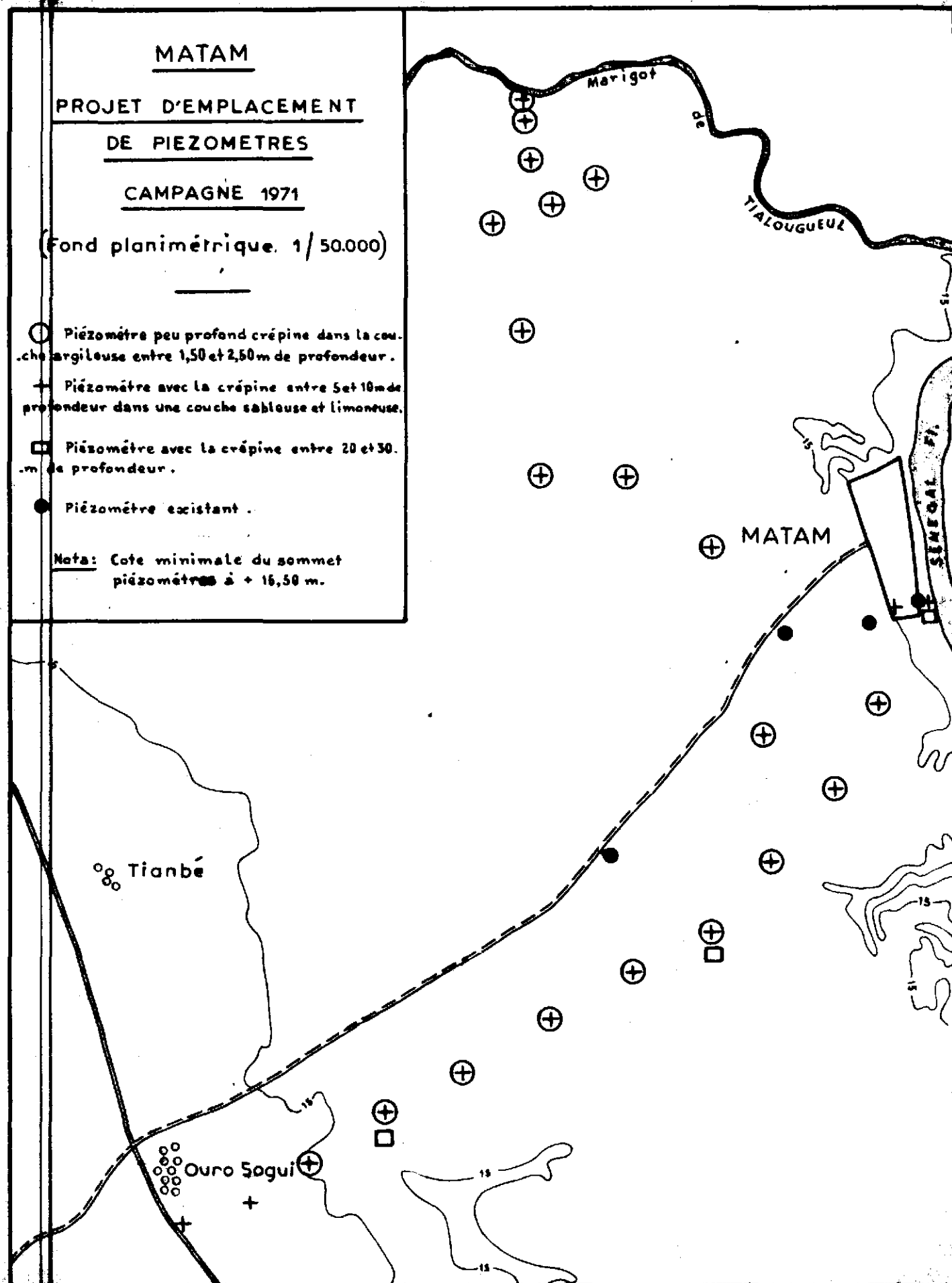
PROJET D'EMPLACEMENT DE PIEZOMETRES

CAMPAGNE 1971

(Fond planimétrique. 1/50.000)

- Piézomètre peu profond crépine dans la couche argileuse entre 1,50 et 2,50 m de profondeur.
- + Piézomètre avec la crépine entre 5 et 10 m de profondeur dans une couche sableuse et limoneuse.
- Piézomètre avec la crépine entre 20 et 30 m de profondeur.
- Piézomètre existant.

Nota: Cote minimale du sommet piézomètres à + 15,50 m.



KANEL

PROJET D'EMPLACEMENT DE PIEZOMETRES

CAMPAGNE 1971

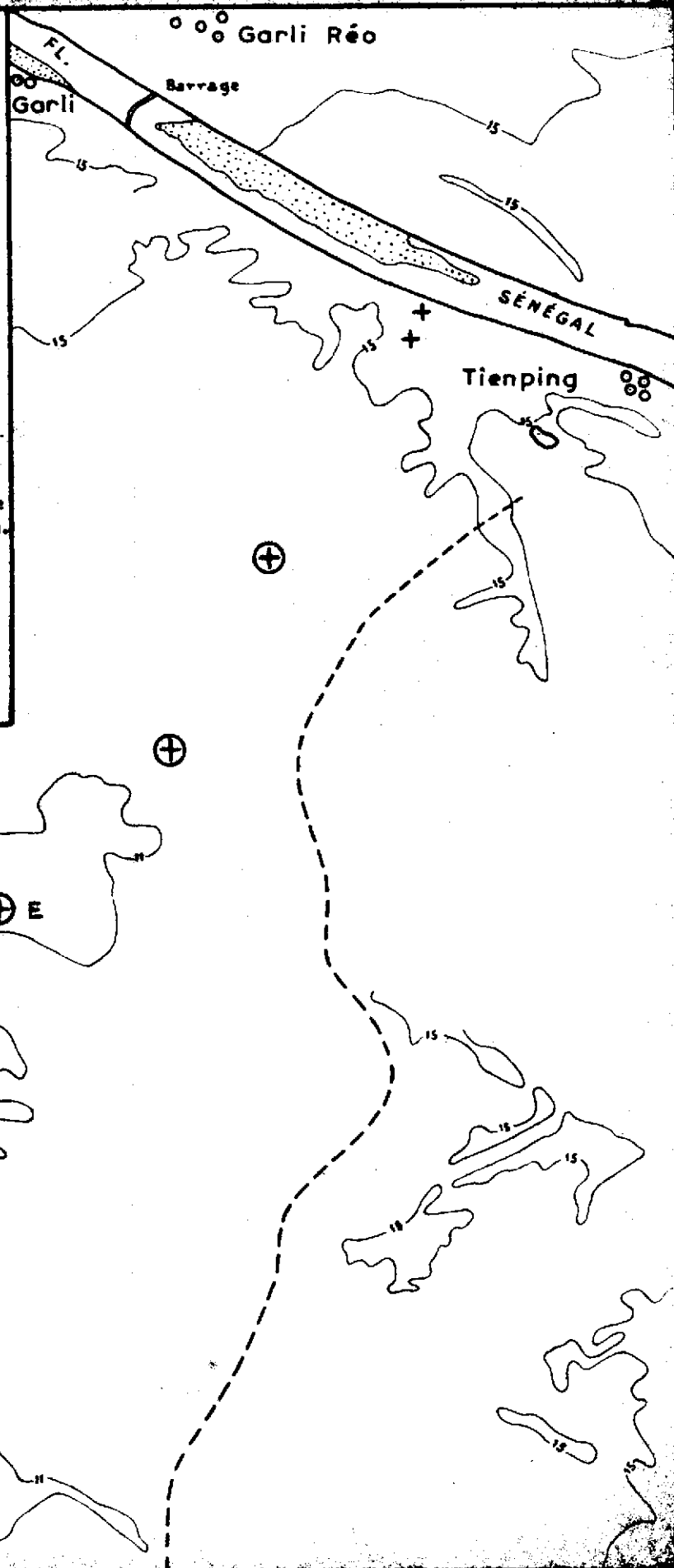
(Fond planimétrique 1/50000)

⊙ Piézomètre peu profond crépine dans la couche argileuse entre 1,50 et 2,50 m de profondeur.

+ Piézomètre avec la crépine entre 5 et 10 m de profondeur dans une couche sableuse et limoneuse.

Nota: Cote minimale du sommet piézomètres à + 17,10 m.

E: échelle.



SONDAGES A LA TARIERE A MATAM

Sondages	Profondeur	GRANULOMETRIE EN %					Humidité en % le 10/11/70	CE 25°C micromhos extrait 1/10	Cote terrain naturel en m	Unité géomorpho- logique	Perméab. en M Méth. trou à la tarière
		$\leq 2.10^{-4}$ cm	$> 2.10^{-4}$ $\leq 16.10^{-4}$ cm	$> 16.10^{-4}$ $\leq 50 \times 10^{-4}$ cm	$> 50 \times 10^{-4}$ $\leq 200 \times 10^{-4}$ cm	$> 200 \times 10^{-4}$ cm					
PIEZ. 1	150	19.0	4.5	39.0	34.0	2.4			+ 16.71	M (haute levée)	
	300	10.0	0	43.0	42.8	2.3					
	525	40.0	15.5	26.5	13.8	2.2					
	725	23.0	8.0	43.0	21.3	3.3					
	825	8.0	0	9.6	66.7	15.1					
PIEZ. 2	25	48.5	10.0	14.8	16.8	8.9			+ 12.82	transition cuvette argileuse et premier remblai Ogolien arasé	
	100	51.5	10.0	14.9	15.9	6.7					
	200	41.0	18.0	18.0	16.0	6.2					
	275	24.5	6.5	15.0	29.1	24.1					
	375	14.0	1.0	7.0	49.0	27.0					
PIEZ. 3	525	33.0	12.0	36.0	18.0	0.5					
	25	56.0	16.0	15.3	11.0	0.6			+ 15.00	e (petite levée)	
	100	52.0	20.0	17.5	9.3	1.0					
	300	16.0	1.0	23.0	52.0	6.0					
	475	27.5	3.5	21.	46.2	0.7					
	600	40.5	16.0	34.0	8.0	0.7					
PIEZ. 4	25	36.0	11.0	33.0	19.0	0.7			+ 15.62	M (haute levée)	
	125	13.0	1.0	48.6	36.0	0.4					
	275	7.5	11.5	37.5	39.8	2.1					
	475	21.0	10.0	7.0	36.0	24.1					
	725	15.5	7.5	33.0	42.7	0.9					

SONDAGES A LA TARIERE A MATAM

Sondages	Profondeur	GRANULOMETRIE EN %					Humidité en % le 10/11/70	CE 25°C micromhos extrait 1/70	Cote terrain naturel en m	Unité géomorpho- logique	Perméab. en M Méth. tro à la tarière
		$\leq 2 \cdot 10^{-4}$ cm	$> 2 \cdot 10^{-4}$ $\leq 16 \cdot 10^{-4}$ cm	$> 16 \cdot 10^{-4}$ $\leq 50 \cdot 10^{-4}$ cm	$> 50 \cdot 10^{-4}$ $\leq 200 \cdot 10^{-4}$ cm	$> 200 \cdot 10^{-4}$ cm					
SOND. 1	50	39.5	19.5	0.7	4.3	35.2		61	+ 13.97	O (petite levée)	
	125	28.5	16.5	1.3	10.2	43.1		69			
	180	32.5	21.0	0.4	3.0	37.0		76			
	200	28.5	14.0	5.0	27.0	25.0		65			
	210	32.5	16.0	1.3	17.5	32.2		77			
	218	40.0	20.0	2.1	10.2	27.3		59			
	300	41.5	19.0	2.2	15.5	21.2		67			
	327	28.5	13.5	0.5	32.0	25.0		70			
	350	17.5	10.5	1.2	47.5	22.6		61			
	376	30.5	22.0	0.4	23.0	24.0		78			
	400	41.5	30.0	0.4	4.0	24.0		91			
	500	27.5	20.0	0.3	21.0	35		133			
	515	17.5	11.5	1.7	48.4	20.5		79			
	525	24.0	14.0	1.1	38	22.5		58			
	580	2.5	12.5	6.1	52.7	25.3		84			
SOND. 2	25	-	-	-	-	-	25.6	-	+ 12.59	A (cuvette argileuse)	0.67
	50	57.0	17.0	0.6	11.2	13.6	24.2	25			
	100	48.0	25.0	3.2	6.9	16.1	19.8	52			
	150	-	-	-	-	-	21.6	-			
	200	43.5	21.5	1.1	10.3	23.0	-	31			
	250	-	-	-	-	-	20.1	-			
	300	24.0	11.5	1.3	34.5	28.5		60			
	350	22.5	10.5	0.2	35.1	31.2		22			
	400	27.0	15.0	0.3	19.2	38.1		33			
SOND. 2 ^A	50	34.5	13.5	0.7	21.0	30.0		65		A (cuvette argileuse)	
	110	25.5	13.5	1.0	32.1	27.5		60			
	200	12.0	13.0	0.7	50.0	23.6		27			

SONDAGES A LA TARIERE A MATAM

Sondages	Profondeur	GRANULOMETRIE EN %					Humidité en % le 10/11/70	CE 25°C micromhos extrait 1/10	Cote terrain naturel en m	Unité géomorpho- logique	Perméab. en M Méth. trou à la tarière
		$\leq 2 \cdot 10^{-4}$ cm	$> 2 \cdot 10^{-4}$ $\leq 16 \cdot 10^{-4}$ cm	$> 16 \cdot 10^{-4}$ $\leq 50 \cdot 10^{-4}$ cm	$> 50 \cdot 10^{-4}$ $\leq 200 \cdot 10^{-4}$ cm	$> 200 \cdot 10^{-4}$ cm					
SOND. 3	50	53.5	19.0	4.7	8.1	13.7		18	+ 11.88	A (cuvette argileuse)	> 0.6
	80	37.5	15.0	12.2	15.0	20.0		41			
	125	39.0	20.0	3.2	8.0	29.2		158			
	200	45.5	24.5	1.0	4.1	24.2		158			
	300	42.0	18.0	1.1	9.2	29.4		138			
	400	27.0	16.0	10.6	19.7	26.4		34			
SOND. 4	30	55.5	19.5	1.0	7.5	15.4		28	+ 12.92	A (cuvette argileuse)	
	120	42.0	25.5	1.2	6.9	24.0		60			
	200	45.0	27.5	2.0	4.1	21.1		44			
	300	18.0	13.5	3.1	29.3	35.5		41			
	400	13.5	2.0	18.0	61.0	5.0		18			
	500	16.0	5.5	2.1	58.0	18.1		22			
SOND. 5	30	34.5	8.5	3.1	35.1	18.5		19	+ 12.05	(fond marigot)	
	75	60.0	14.0	6.5	9.4	8.6		15			
	150	6.0	1.5	9.4	71.7	9.0		18			
SOND. 5A	50	53.0	18.0	0.8	9.4	18.1		14	+ 11.96	(fond marigot)	
	120	25.5	9.0	0.3	43.0	22.1		40			
	190	16.5	7.2	0.2	52.0	24.0		48			
	250	47.5	24.0	0.1	8.0	20.0		148			
	500	22.0	12.0	1.0	30.2	34.1		3			

SONDAGES A LA TARIERE A MATAM

Sondages	Profondeur	GRANULOMETRIE EN %					Humidité en % le 10/11/70	CE 25°C micromhos extrait 1/10	Cote terrain naturel en m	Unité géomorpho- logique	Perméab. en M Méth. trou à la tarière
		$\leq 2.10^{-4}$ cm	$> 2.10^{-4}$ $\leq 16.10^{-4}$ cm	$> 16.10^{-4}$ $\leq 50 \times 10^{-4}$ cm	$> 50 \times 10^{-4}$ $\leq 200 \times 10^{-4}$ cm	$> 200 \times 10^{-4}$ cm					
SOND. 6	50	52.0	15.5	2.1	17.5	11.6		13	+ 13.10	A (cuvette argileuse)	0.9
	125	36.0	12.5	1.3	28.1	19.5		11			
	153	23.5	8.0	3.0	46.0	19.0		15			
	180	16.0	8.0	1.0	56.1	18.2		17			
	200	12.5	4.0	1.0	71.0	11.0		29			
	300	4.5	0	7.4	81.8	5.6		70			
SOND. 7	50	59.5	20.0	0.5	6.3	13.4		34	+ 12.82	A (cuvette argileuse)	
	125	40.0	19.5	2.0	15.0	23.0		34			
	150	32.5	16.0	0.6	18.1	32.0		41			
	200	37.5	20.0	0.6	9.1	32.0		37			
	300	0	8.5	1.1	60.9	28.5		168			
SOND. 8	5	66.0	18.0	0.3	5.6	9.0	35.8	16	+ 12.05	B (fond de cuvette)	0
	35	-	-	-	-	-	28.5	-			
	65	66.0	19.0	0.4	4.5	8.9	26.5	120			
	105	65.5	13.5	0.5	3.5	15.8	23.7	887			
	165	64.5	17.0	0.4	5.4	12.1	-	1212			
	175	58.0	21.5	0.7	3.1	16.1	22.2	168			
	250	55.5	22.5	1.0	3.1	17.5	23.2	104			
	300	-	-	-	-	-	20.4	-			
	350	35.5	15.0	3.7	15.2	23.3	22.1	65			
	365	48.5	18.5	3.0	5.1	24.2		181			
	400	32.0	14.0	3.7	24.0	25.6		140			
	450	37.5	17.7	1.0	15.2	27.7		440			

SONDAGES A LA TARIERE A MATAM

Sondages	Profondeur	GRANULOMETRIE EN %					Humidité en % le 10/11/70.	CE 25°C micromhos extrait 1/10	Cote terrain naturel en m	Unité géomorpho- logique	Perméab. en M Méth. trou à la tarière
		$\leq 2.10^{-4}$ cm	$> 2.10^{-4}$ $\leq 16.10^{-4}$ cm	$> 16.10^{-4}$ $\leq 50 \times 10^{-4}$ cm	$> 50 \times 10^{-4}$ $\leq 200 \times 10^{-4}$ cm	$> 200 \times 10^{-4}$ cm					
SOND. 9	180	39.5	17.0	2.3	11.2	29.5		14	+ 12.48	A (cuvette argileuse)	> 0.12
	380	25.0	1.0	12.6	32.0	22.4		27			
	430	29.0	13.5	3.9	23.6	29.2		20			
	545	23.5	11.0	4.0	30.2	30.6		24			
SOND. 10	70	48.0	14.0	1.7	17.9	17.5		26	+ 13.51	O (petite levée)	
	100	31.5	11.5	2.8	27.4	26.2		52			
	200	20.0	12.0	3.1	34.2	30.5		62			
	300	27.0	19.5	1.5	19.1	32.2		24			
	400	27.0	5.0	17.7	31.2	18.3		21			
	500	20.5	6.0	15.0	37.0	21.0		12			
	600	24.5	16.5	12.0	21.1	25.4		18			
SOND. 11	25	-	-	-	-	-	25.8		+ 12.26	A (cuvette argileuse)	0.16
	50	-	-	-	-	-	25.5				
	100	-	-	-	-	-	17.7				
	120	43.0	7.0	13.0	24.1	6.5	-	29			
	150	-	-	-	-	-	11.6				
	165	-	-	-	-	-	11.1				
	200	23.5	3.5	35.4	30.5	6.0		30			
	210	24.0	2.5	25.7	42.0	5.6		14			

SONDAGES A LA TARIERE A MATAM

Sondages	Profondeur	GRANULOMETRIE EN %					Humidité en % le 10/11/70	CE 25°C micromhos extrait 1/10	Cote terrain naturel en m	Unité géomorpho. logique	Perméab. en M Méth. trou à la tarière
		$\leq 2.10^{-4}$	$> 2.10^{-4}$ $\leq 16.10^{-4}$	$> 16.10^{-4}$ $\leq 50 \times 10^{-4}$	$> 50 \times 10^{-4}$ $\leq 200 \times 10^{-4}$	$> 200 \times 10^{-4}$					
SOND. 12	25	31.0	14.5	7.0	32.1	15.1		14	+ 13.01	T (premier remblai ogolien arasé)	0.50
	60	37.0	10.0	6.0	32.1	14.2		13			
	125	29.0	16.0	5.1	32.0	17.3		15			
	200	26.5	12.0	3.3	41.1	17.6		19			
	280	8.5	13.5	5.1	46.2	26.4		15			
	300	16.0	5.0	1.7	62.8	14.1		19			
	400	17.5	5.0	6.8	52.8	16.9		41			
	425	24.5	9.0	2.6	40.9	22.1		40			
SOND. 13	25	37.0	1.5	15.3	29.5	15.6	14.7	29	+ 12.64	T (premier remblai ogolien arasé)	
	50	32.5	10.0	18.0	27.0	12.0	-	22			
	100	29.5	4.0	20.8	28.1	16.7	17.7	19			
	125	24.5	5.0	15.9	32.8	20.8	16.6	12			
	200	31.0	11.0	13.6	20.0	24.1	12.6	15			
	300	11.5	0.5	63.1	18.8	4.9	14.0	12			

