



MICROFICHE M

00836

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F 1

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

UNITE DE RECHERCHE AGRICOLE

2 - NOV. 1976

CNDA 00836

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

-:- 44 -:-

FORAGE SK 18 A KASSERINE
COMPTE RENDU DE FIN DE TRAVAUX

-:- 44 -:-

H. RAHOUI

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTRE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DES RESSOURCES
EN EAU ET EN SOL
DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

 ORAGE SK 18 A KASSERINE
COMPTE RENDU DE FIN DE TRAVAUX

- 1^{er} 22 -

H. RAHOUI

SOMMAIRE

- INTRODUCTION -

I - Résumé des travaux

I-1 - Reconnaissance

- 1-1-1- reconnaissance mécanique
- 1-1-2- coupe géologique
- 1-1-3- Interprétation de la coupe
- 1-1-4- carottage mécanique
- 1-1-5- corrélation avec les forages voisins.

I-2 - Carottage Electrique :

- 1-2-1- Résistivité des terrains traversés
- 1-2-2- Evolution de la P.S.

I-3 - Forage :

- 1-3-1- alésage
- 1-3-2- tubage et cimentation
- 1-3-3- développement

II - Résultats des Essais -

II-1 - Essai de pompage

- 2-1-1- 1er Essai
- 2-1-2- 2^e Essai
- 2-1-3- comparaison des salinités du SE₁₈ et de forages captant le même aquifère.

II-2 - Essai de réaction

- 2-2-1- interprétation des essais
- 2-2-2- Analyses chimiques

III - CONCLUSION -

COMPTE RENDU DE FIN DES TRAVAUX

ML S.K. 18

figure

-: 65 -:

INTRODUCTION

Par l'implantation du sondage SK18 nous avons voulu tester les niveaux calcaires situés sous la nappe des grès (exploités au niveau du seuil par une dizaine de forage) et dans le cas favorable tirer un débit supplémentaire destiné à l'alimentation de l'usine de cellulose.-

Au cours de l'implantation du sondage nous avons tenu compte de plusieurs facteurs dont les plus importants sont les suivants :

- obtention d'un bon débit.-
- captages des calcaires à une profondeur réduite.
- se situer le plus près du point d'alimentation.
- avoir un niveau piézométrique le plus près du sol.-

Il est entendu que tous ces facteurs déterminants n'ont pas été respectés à la lettre car la nappe des calcaires n'est pas encore bien connue, et pour avoir un emplacement idéal il aurait été nécessaire de faire quelques sondages électriques le long du seuil de Kasserine

- Caractéristiques de l'emplacement -

- Coordonnées : $\left\{ \begin{array}{l} 7^{\circ} 02' 50'' \\ 39^{\circ} 07' 60'' \end{array} \right.$

- Cote du terrain : 712 m

- Carte de Kasserine n° 84 : 1/50.000

- Profondeur prévue : 400 m (vu que le sondage SK 17)

de 200 m de profondeur, situé à 100 m à l'Est du SK 18 s'est arrêté dans les marnes grises que nous supposons situés immédiatement au dessus des calcaires.-

I - Résumés des Travaux effectués :

Les travaux de forage ont commencé au mois d'Août 1974 et sont terminés le 19 Janvier 1975 date de la fin de l'essai de réception.-

I-1- Reconnaissance -

I-1-1 - Reconnaissance mécanique :

Elle a été faite de la façon suivante :

de 0 à 20 m : avec un outil de 22" de diamètre

de 20 à 199 m : en 12" 1/4

de 199 à 296 m : en 9" 7/8

de 296 à 325 m : en 8" 1/2 (après tubage de l'aquifère gréseux entre 0 et 202 m).-

.../...

I-1-2 - Etude Géologique -

Au cours de la reconnaissance nous avons relevé la coupe suivante

- 0 - 3 m : grès moyen jaunâtre
- 3 - 9 m : grès fin (blanc pour le 1^{er} mètre, jaune pour les derniers).
- 9 - 11 m : grès moyen à grossier, franc hétérogène
- 11 - 13 m : grès moyen à grossier jaunâtre dur, avec limon
- 13 - 17 m : grès moyen à grossier grisâtre + un fort pourcentage d'élément marneux gris.
- 17 - 19 m : grès moyen assez homogène, jaunâtre
- 19 - 20 m : grès fin moyen blanchâtre
- 20 - 21 m : grès moyen franc jaunâtre
- 21 - 22 m : grès fin franc blanc
- 22 - 23 m : grès grossier franc avec galets
- 23 - 25 m : Sable moyen à grossier très hétérogène avec galet à 50 % d'Argile jaunâtre.
- 25 - 26 m : grès moyen à grossier jaunâtre
- 26 - 38 m : grès fin à moyen hétérogène franc .
- 38 - 39 m : grès moyen à grossier avec tuff
- 39 - 40 m : grès moyen à grossier avec bois fossilisés
- 40 - 46 m : grès moyen à grossier francs
- 46 - 66 m : grès fin à moyen
- 66 - 69 m : perte de boue totale : pas de cuttings
- 69 - 71 m : grès moyen à grossier + Argile jaune
- 71 - 80 m : grès grossier
- 80 - 97 m : grès grossier avec galet à élément de calcaire et de quartz.
- 97 - 100 m : marne grise très plastique
- 100 - 110 m : marne et sable
- 110 - 122 m : grès moyen à grossier et marne
- 122 - 180 m : grès
- 180 - 200 m : Marne
- 200 - 225 m : calcaire marneux
- 225 - 226 m : marne
- 226 - 252 m : calcaire marneux
- 252 - 257 m : calcaire beige dur
- 257 - 266 m : calcaire marneux gris
- 266 - 279 m : calcaire beige
- 279 - 280 m : calcaire marneux.
- 280 - 325 m : calcaire blanc et grès dur

I-1-3 - Interprétation de la coupe -

La coupe des terrains que nous avons relevée et vérifiée met en évidence 2 grands ensembles :

- grès moyen à grossier blanchâtre de 0 à 20 m appartenant au miocène.-
- calcaires marneux et calcaires représentant probablement le sénonien supérieur.-

Toutefois nous avons pu distinguer dans ces ensembles plusieurs horizons desquels nous avons prélevé avec soin certains échantillons destinés à l'analyse micropaléontologiques.-

1) Ensemble grés-marneux du Miocène -

La majeure partie de cet ensemble est constituée d'éléments moyens à grossier. Les intercalations marneuses ont été rencontrées aux niveaux suivants :

- de 14 à 17 m
- de 24 à 25
- de 98 à 101.

Cependant un autre niveau probablement marneux a été mis en évidence par le carottage électrique et qui se situe entre les côtes 180 et 200 m. Aucun échantillon de ce niveau n'a été récupéré à cause de la perte totale enregistrée entre les côtes 123 et 208 m. Ceci explique l'immense réseau de fissuration des grès dûe probablement à l'approche de la zone broyée provoquée par le jeu de failles qui ont donné naissance au seuil de Kasserine. Il est à noter que ces passages marneux existent dans la plupart des forages ayant recoupé le massif gréseux ; la coupe prélevée par Roumignière le long de la rive droite d'oued Derb confirme leur présence mais leur épaisseur varie énormément d'un forage à l'autre, preuve d'un faciès lenticulaire dûe certainement à une origine continentale.-

Contrairement au carottage électrique la coupe prélevée n'a pas défini une limite nette entre les formations grés-marneuses et les calcaires d'âge probablement sénonien supérieur. Si nous avons mis en évidence des passages de marne noire les argiles rouges latéritiques et les conglomérats du miocène inférieur n'ont pas été signalés.-

1-1-5 - Corrélation avec les forages voisins -

De tous les forages anciens implantés sur le Haut plateau de Kasserine, trois seulement ont recoupé la nappe des calcaires, il s'agit du SK 10 (9302/4) SK 11 (9407/4) et SK 13 (9635/4), les autres sont restés dans la nappe supérieure constituée de grès.-

La première constatation dégagée de cette comparaison est que les calcaires marneux, assez épais au forage SK 18, s'amincissent vers l'ouest pour disparaître au niveau du forage SK 10 ; (voir planche I).-

Nous pensons que cette formation, uniforme à l'origine, a été érodée sur le flanc ouest du synclinal, cette érosion est évidemment d'autant plus intense que le relief est plus accentué. La 2^{ème} constatation est que la cote du toit des calcaires par rapport au T.N. est de plus en plus faible à mesure qu'on s'approche du seuil ; en effet le SK 10 a recoupé les calcaires à la cote absolue 58^m alors que le sondage Ain Allouche (6679/4) atteint leur toit à la cote 618, c à d à une profondeur de 48,40 m par rapport au T.N. Cette remontée est aussi nettement mise en évidence par la corrélation entre le SK 17 et le SK 18 (qui est plus au Nord c à d, plus proche du seuil). Une balle coupe faite par Roumignière le long d'Oued Derb montre que le pendage de ces calcaires est de l'ordre de 10 à 15° (voir compte rendu des sondages de l'Oued Derb par Roumignière)

1-2 - Carottage Electrique -

Cette opération a été effectuée le 9-11-1974 au moment où la reconnaissance était à 296 m. les diagraphies s'étaient arrêtées à 280 m à cause des décantations au fond du forage. Le niveau de boue est à - 33 m /T.N. Ce carottage a pratiquement vérifié la coupe géologique que nous avons relevée.-

1-2-1 - Résistivité des terrains traversés -

Le carottage montre 2 réactions principales de la résistivité.

1-2-1-1- Mécanisme dans les grès -

Le niveau gréseux compris entre les cotes 122 et 145 m a une résistivité moyenne de l'ordre de 80 p.m nous signalons la présence de points bas de cette résistivité correspondant sûrement aux intercalations marneuses.

1-2-1-2- Réactions des calcaires marneux

La résistivité de cette formation atteint en certains endroits 100 p.m.-

.../...

1-2-1-3- Résistivité des calcaires beiges durs -

Elle atteint la valeur moyenne de 200 r-m.-

1-2-2 - Evolution de la P.S.

Nous avons pu tracer une ligne de base des argiles sous laquelle la P.S. augmente en valeur négative ; ces réactions se situent entre les côtes 50 et 100 m, 115 et 145 m, 160 à 180 m et à partir de 275. Cette P.S. est de l'ordre de - 10 mV elle indique une forte salinité de l'eau de la formation par rapport à celle de la boue.-

1-3 - CAPTAGE -

La coupe lithologique et le carottage électrique nous ont permis de distinguer le niveau des grès de celui des calcaires, et de prendre par conséquent la décision de capter le niveau inférieur (202 à 325 m) après avoir tester les 2 horizons calcaires qui sont :

- calcaire marneux de 202 à 265 m
- calcaire beige de 265 à 325 m

1-3-1 - L'alsage a été fait de la façon suivante :

- de 0 à 20 m en 22 pouces
- 20 à 203 m en 15"
- 203 à 265 m en 12" 1/4
- 265 à 325 m en 8" 1/2 (après tubage de la formation gréseuse).-

Au cours de l'alsage le niveau de boue était à - 16 m par rapport au tubage.-

1-3-2 - Tubage et cimentation -

A la fin des 2 essais de nappe (voir le chapitre des résultats des essais) nous avons procédé au tubage de la formation gréseuse. Pour la coiffer complètement nous avons utilisé 202,75 m de tubes en 9" 5/8 après quoi une cimentation totale a été réalisée. Sachant que les calcaires ont au moins 100 m d'épaisseur nous avons jugé nécessaire de continuer le forage afin de capter le maximum d'épaisseur de cet aquifère. Le sondage a été arrêté à la cote 325 m. La partie inférieure a été forée en 8" 1/2

1-3-3 - Développement -

A la fin du captage le développement du trou libre s'est imposé pour dégager les déblais du fond du forage, nous avons laissé circuler la boue puis l'eau claire pendant 4 heures. La deuxième phase du développement a été faite avec une pompe 8" immergée à la cote 75,6 m par rapport au T.N. le niveau statique est à 47,53 m /T.N. Au bout de 60 heures de pompage l'eau est devenue claire et propre, toutefois l'odeur des marnes

a persité tout au long du développement et de l'essai de réception.-

XI - Résultats des Essais :

II-1 - Essais de nappe

A la fin de la reconnaissance et du carottage électrique nous avons jugé nécessaire de tester les 2 niveaux calcaires (calcaires marneux entre 202 et 265 et les calcaires durs entre 265 et 325).-

II-1-1 - 1er Essai :

Après l'Alésage en 15" jusqu'à la cote 202 m nous avons placé un paker à 202 m surmonté d'une colonne 6". L'Essai a été fait avec une soupape de 40 l. Après 6 jours de soupape le niveau s'est stabilisé à 51 m /T.N. L'eau était grise dégageant une odeur de marne . L'essai proprement dit a été effectué le 22/11/74 et a duré 150 minutes les résultats sont les suivants :

- volume tiré : 140 soupapes de 40 l ce qui revient à 5720 l
- temps de pompage : 150 minutes
- niveau avant l'essai : 50,40 m
- niveau après l'essai : 50,50 m
- le rabattement est donc $\Delta S = 0,1$ m
- le débit spécifique serait donc $Q_{sp} = 6,4$ l/s

une heure après l'essai, le niveau s'est stabilisé à 48,5/T.N. nous avons prélevé l'échantillons d'eau au cours de cet essai correspondant au début et à la fin de l'essai, leur analyse a donné les résultats suivants :

	Ca	Mg	Na	K	SO ₄	Cl	CO ₃	R.S	PH	DH
1er échantillon (début d'essais)	84	53	258	4	154	210	324	1,08	7,7	41
2° échantillon (fin de l'essai)	86	53	230	4	264	139	276	1,052	7,8	42

II-1-2 - 2° Essai :

Pour faire cet essai nous avons placé le paker à 265 m et une colonne 6" arrivant jusqu'en surface. Cet essai a duré du 5/12/74 à 5H. jusqu'au 8/12/74 mais les mesures n'ont été faites qu'à cette dernière date.

- volume tiré : 9,6 m³
- temps : 120 minutes = 7200 secondes
- débit : 1,33 l/s
- Rebatement négligeable.

Le niveau piézométrique s'est stabilisé à 46,40 m /T.N. Il est à signaler qu'après les 2 essais nous avons continué à forer en 8" 1/2 jusqu'à la cote 325 m/T.N. Les échantillons d'eau ont été prélevés l'un au début l'autre à la fin de l'essai, leur analyse détaillée donne les résultats suivants :

	Ca	Mg	Na	K	SO ₄	Cl	CO ₃	H.S	PH	DM
1er échantillon	64	31	209	4	130	149	237	824	8,1	28
2° échantillon	66	58	143	4	134	146	219	770	7,8	39

La comparaison des valeurs de H.S. des échantillons relative aux 2 essais montre que l'eau des calcaires marneux est plus salée que celle des calcaires durs, ce résultat est tout à fait logique car en règle générale l'eau est d'autant plus chargée en sel que la formation est plus marneuse.-

II-2 - Essai de Réception -

L'essai a commencé le 17-1-75 à 14H30 il a été décidé de faire 2 paliers successifs (1er et 2° palier) suivis d'une remontée totale. Le 3° palier et indépendant les 3 essais sont suivis d'une remontée totale.

Les résultats sont résumés dans le tableau suivant :

N° palier	temps de pompage	débit moyen (l/s)	rebattement (en m)	H.S à la fin de l'essai
1er Palier	8 H	8	3	0,703
2° Palier	8 H	12,5	5,44	0,761
3° Palier	8 H	16,6	8,29	0,754

II-2-1 - Interprétation des Essais :

II-2-1-1 - Abaissement

1er palier :

Méthode de Jacob

$$\frac{\Delta S}{Q} = C = \frac{0,183}{T} = 3,35 - 1,5 = 1,85.10^2 \quad T = 9,9.10^{-4} \text{ m}^2/\text{sec}$$

- volume tiré : 9,6 m³
- temps : 120 minutes = 7200 secondes
- débit : 1,33 l/s
- Rabattement négligeable.

Le niveau piézométrique s'est stabilisé à 46,40 m /T.N. Il est à signaler qu'après les 2 essais nous avons continué à forer en 8" 1/2 jusqu'à la cote 325 m/T.N. Les échantillons d'eau ont été prélevés l'un au début l'autre à la fin de l'essai, leur analyse détaillée a donné les résultats suivants :

	Ca	Mg	Na	K	SO ₄	Cl	CO ₃	R.S	PH	DH
1er échantillon	64	31	209	4	130	149	237	824	8,1	28
2° échantillon	66	58	143	4	134	146	219	770	7,8	39

La comparaison des valeurs de R.S. des échantillons relatifs aux 2 essais montre que l'eau des calcaires marneux est plus salée que celle des calcaires durs, ce résultat est tout à fait logique car en règle générale l'eau est d'autant plus chargée en sel que la formation est plus marneuse.-

II-2 - Essai de Réception -

L'essai a commencé le 17-1-75 à 14H30 il a été décidé de faire 2 paliers successifs (1er et 2° palier) suivis d'une remontée totale. Le 3° palier est indépendant les 3 essais sont suivis d'une remontée totale.

Les résultats sont résumés dans le tableau suivant :

N° palier	temps de pompage	débit moyen (l/s)	rabattement (en m)	R.S à la fin de l'essai
1er Palier	8 H	8	3	0,703
2° Palier	8 H	12,5	5,44	0,761
3° Palier	8 H	16,6	8,29	0,754

II-2-1 - Interprétation des Essais :

II-2-1-1 - Abaissement

1er palier :

Méthode de Jacob

$$\frac{\Delta s}{Q} = C = \frac{0,183}{T} = 3,35 - 1,5 = 1,85.10^2 \quad T = 9,9.10^{-4} \text{ m}^2/\text{seg}$$

Méthode de Chow :

Le point A de la courbe a été choisi tel que :

$$\frac{S_A}{Q} = 2,8 \cdot 10^{-1} \times 10^3 \quad \frac{S_A}{Q} = 2,8 \cdot 10^2$$

$$\frac{\Delta S_A}{Q} = 3,35 - 1,5 = 1,85 \cdot 10^2$$

$$F(u) = \frac{S_A/Q}{\Delta S_A/Q} = \frac{2,8 \cdot 10^2}{1,85 \cdot 10^2} = 1,55$$

$$F(u) = 1,55, \text{ d'où } w(u) = 3,3 \text{ et } u = 0,02$$

$$t_A = 10^4 \text{ secondes}$$

$$S_A = \frac{Q}{4 \pi T} w(u) = \frac{S_A}{Q} = \frac{1}{4 \pi T} w(u) = T = \frac{w(u)}{4} \times \frac{1}{S_A/Q}$$

$$T = \frac{3,3}{4 \times 3,14 \times 2,8} 10^{-2} = \frac{2,9}{8,8 \times 4} 10^{-2} = 9,3 \cdot 10^{-4}$$

$$T = 9,3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{sec.}$$

2ème Palier

Méthode de Jacob :

$$C = 3,9 - 3,1 = 0,8$$

$$\frac{\Delta S}{Q} = 0,8 \cdot 10^2 = \frac{0,183}{T} = T = \frac{2,33 \cdot 10^{-3}}{0,183} \text{ m}^2/\text{sec}$$

Méthode de Chow :

$$\frac{S_A}{Q} = 3,9 \cdot 10^2 \quad \Delta S_A = 0,8 \cdot 10^2 = \frac{S_A}{\Delta S_A} = F(u) = 4,87$$

$$u = 10^{-5} \text{ (d'après l'abaque)}$$

$$w(u) = 1,1 \times 10 = 11$$

$$T_A = 10^4 \text{ secondes}$$

$$\frac{S}{Q} = 3,9 \cdot 10^2 = \frac{11}{4 \pi T} \text{ d'où } T = \frac{11}{4 \times 3,14 \times 3,9 \cdot 10^2}$$

$$T = 2,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sec}$$

3ème Palier : Abaissement

Jacob :

$$T = \frac{0,183}{C} \times Q = \frac{183 \cdot 10^{-3}}{33 \times 10^{-1}} \times 166 \cdot 10^{-4}$$

$$T = 0,9 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sec}$$

Méthode de Chow

Le point A choisi sur la courbe a pour caractéristiques :

$$\begin{aligned} S_A &= 7 \\ \Delta S_A &= 3,3 \\ F(u) &= \frac{S_A}{\Delta S_A} = \frac{7}{3,3} = 2,1 \text{ d'où } u = 0,06 \text{ et } w(u) = 4,8 \\ T_A &= 10 \text{ secondes} \\ \frac{S_A}{Q} &= \frac{w(u)}{4 \pi T} = \frac{4,8}{4 \times 3,14 \times T} \text{ d'où } T = 0,95 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sec.} \end{aligned}$$

II-2-1-2 - Remontée

Nous avons tracé la remontée sur un papier semi log ayant pour ordonnées le rabattement résiduel S'' et pour abscisse le logarithme de rapport $\frac{t}{t''}$

$$\begin{aligned} t &= \text{temps depuis le début du pompage} \\ t'' &= \text{ " " l'arrêt du pompage} \\ t &= t_0 + t'' \text{ (} t_0 = \text{temps de pompage)} \\ \frac{t}{t''} &= \frac{t_0 + t''}{t''} = 1 + \frac{t_0}{t''} \end{aligned}$$

$$S'' = f \left(\log \frac{t}{t''} \right) = f \left[\log \left(1 + \frac{t_0}{t''} \right) \right]$$

$$\text{la pente de la courbe est } c = \frac{0,183 Q}{T} \text{ d'où}$$

$$T = \frac{0,183 \times 16,6 \cdot 10^{-3}}{2,7} = \frac{t = 1,1 \cdot 10^{-3}}{2,7}$$

Les différents paliers d'abaissement et la remontée montrent que la valeur de la transmissivité varie entre $9,5 \cdot 10^{-4}$ et $2,3 \cdot 10^{-3}$

Nous prenons donc une moyenne de $T = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sec.}$

II-2-1-3 - Etude des pertes de charges par les essais de débit

L'équation générale des pertes de charge dans un forage est la suivante : $S = A Q + B Q^2$ d'où $\frac{S}{Q} = A + B Q$

"(A) est un coefficient constant pour le forage. Il est fonction des caractéristiques de l'aquifère T et S, de la pénétration partielle et du remaniement éventuel autour de la crépine.-

.../...

Le coefficient (B) est également constant pour le forage. Il dépend de la nature du tubage et de la crépine, de la géométrie du puits et des accessoires utilisés (voir publication de la Division des Ressources en Eau n° 1 - 1971).-

La courbe $S/Q = f(Q)$ tracée en coordonnées arithmétiques est une droite de la forme $y = ax + b$

Les valeurs qui nous ont permis de tracer cette courbe sont les suivantes :

$$\frac{S}{Q} = 0,375 \text{ m}^3/\text{sec} \quad \text{pour} \quad Q = 3 \text{ l/s}$$

$$\frac{S}{Q} = 0,435 \text{ m}^3/\text{sec} \quad \text{pour} \quad Q = 5,44 \text{ l/s}$$

$$\frac{S}{Q} = 0,498 \text{ m}^3/\text{sec} \quad \text{pour} \quad Q = 8,29$$

Les valeurs de Q et de $\frac{S}{Q}$ sont prises à la stabilisation c à d pendant le régime permanent la droite tracée a donné les valeurs suivantes :

$$A = 352$$

$$B = 23500$$

A est la somme des pertes de charge linéaire et B la somme des termes quadratiques en d'autres termes, A est le rabattement spécifique net du puits alors que $(A+BQ)$ est le rabattement spécifique brut.-

II-2-2 - Analyse chimique des échantillons d'eau prélevés au cours de l'essai de réception :

Au cours des essais nous avons prélevé 3 échantillons par palier ; l'analyse a donné les résultats suivants :

LEAL DE REGISTRATION DE JN

TABLEAU 17 - 2 - 76

MILLIGRAMMES PAR LITRE

MILLIEQUIVALENTS POUR 1000

MILLIEQUIVALENTS PER 1000																			
	Ca	Mg	Na	K	SO4	Cl	CO3	BS	Ca	CO3	BS	Ca	Mg	Na	K	SO4	Cl	CO3	BS
								250											
1st Pallet	P 1	76	65	87	4	211	146	129	724	1,2	3,0	5,4	3,8	0,1	4,4	4,1	4,5	7,0	44
	P 2	80	68	87	4	202	149	153	743	1,3	4,0	5,7	3,8	0,1	4,2	4,2	5,1	7,3	47
	P 3	98	55	117	4	168	160	141	703	1,2	2,9	4,6	5,1	0,1	3,3	4,5	4,7	7,0	36
	P 4	84	70	87	4	211	141	163	762	1,2	4,2	5,0	3,8	0,1	4,4	4,0	5,5	7,0	40
2d Pallet	P 5	82	70	87	4	197	153	162	733	1,3	4,1	5,8	3,8	0,1	4,1	4,3	5,4	7,5	40
	P 6	82	70	87	4	197	153	162	733	1,3	4,1	5,8	3,8	0,1	4,1	4,3	5,4	7,5	40
	P 7	92	68	83	4	197	149	160	761	1,3	4,6	5,7	3,6	0,1	4,1	4,3	5,4	7,0	40
	P 8	84	72	87	4	216	146	162	771	1,3	4,2	6,0	3,8	0,1	4,5	4,1	5,4	7,0	49
3d Pallet	P 9	82	63	83	4	197	146	147	724	1,3	4,1	5,4	3,6	0,1	4,1	4,1	4,9	7,0	46
	P 10	84	71	83	4	197	153	162	754	1,3	4,2	5,9	3,6	0,1	4,1	4,3	5,4	7,6	40

1er Pallet

2e Pallet

3e Pallet

Il est à remarquer que les valeurs des résidus secs des différents échantillons varient entre 0,7 g/l et 0,77 g/l. Nous avons vu au cours des essais du niveau calcaire beiges (265 - 297 m) que les résidus secs des échantillons prélevés oscillent entre 0,7 et 0,8 g/l alors que celle des eaux de calcaires marneux atteignent 1,05 et même 1,08 g/l. Cette constatation nous autorise à penser que le niveau des calcaires durs est beaucoup plus productif que les calcaires marneux autrement dit l'eau pompée provient essentiellement des calcaires durs ceci est d'ailleurs confirmé par l'essai de nappe qui a donné un débit de 1,33 l/s pour un rabattement négligeable.-

III - CONCLUSION -

Nous avons vu que les débits des différents puits étaient faibles ceci revient essentiellement au moto pompe 8" qui ne pouvait tirer que 17 l/s avec une colonne d'eau de 30 m et à une profondeur de 75 m. Il aurait été intéressant de tester le forage avec un débit beaucoup plus fort (de l'ordre de 40 l/s), d'autre part les résultats chimiques montrent nettement que le niveau des calcaires durs est plus productif que les calcaires marneux nous proposons donc de coiffer complètement les derniers (202 - 265) et de ne capter que les calcaires beiges assez fissurés (265 - 325) mais cette proposition ne pourrait être retenue définitivement qu'après l'essai de pompage de longue durée prévu sur ce forage.-

RECEPTION SK 18

I Palier

Abaissement

date	Heures et minutes	Temps en S	lecture Hg en cm	S/m	$\frac{S}{Q \text{ m/l/s}}$	Temps de K.	Q l/s	Température	Ech.
17.1.	14H30	0	0,00	0	0				
75		10	6,10	0,82	0,167	16"	5,2		P1
		20	6,5	0,88	0,169				
		30	6,7	0,91	0,182				
		40	6,3	0,85	0,163				
		50	6,1	0,82	0,157				
	1	60	6,2	0,84	0,161	16"	5,2		
		70	6,4	0,87	0,167				
		80	7,0	0,95	0,182				
		90	7,0	0,95	0,117	12	8,1		
		1.00	7,2	0,97	0,121	12,5	8,0		
		1,1	7,3	0,99	0,124				
		1,2	7,4	1,00	0,125				
		1,5	7,4	1,00	0,125				
		1,8	7,5	1,02	0,127				
		2,1	7,5	1,02	0,127				
		2,4	7,6	1,03	0,128				
		2,7	7,7	1,04	0,130				
		3,0	7,8	1,06	0,132				P2
		3,3	7,9	1,07	0,134	12	8,1		
		3,6	8,0	1,08	0,137				
		3,9	8,1	1,1	0,135				
		4,2	8,2	1,11	0,137				
		4,5	8,2	1,11	0,137				
		4,8	8,2	1,11	0,137				
		5,1	8,3	1,13	0,139			20°	
		5,4	8,4	1,14	0,140				
		5,7	8,5	1,15	0,142				
	10'	6,0	8,5	1,15	0,142				
	11	6,6	8,6	1,16	0,143				
	12	7,2	8,6	1,16	0,143				P3
	13	7,8	8,8	1,19	0,146				
	14	8,4	8,9	1,19	0,147	12	8,1		
	15	9,0	9,1	1,23	0,152				
	16	9,6	9,2	1,25	0,154				
	17	1,02	9,2	1,25	0,154				
	18	1,08	9,4	1,27	0,156				
	19	1,14	9,5	1,29	0,159				
	20	1,2	9,7	1,31	0,161			21°	
	22	1,32	10,1	1,37	0,169				
	24	1,44	10,2	1,36	0,170				
	26	1,56	10,3	1,40	0,172				
	28	1,68	10,5	1,42	0,175			22	
	30	1,8	10,6	1,44	0,177				
	35	2,1	11,0	1,49	0,183				
	40	2,4	11,5	1,56	0,185	11,8	8,4		
	45	2,7	11,7	1,59	0,189				
	50	3,0	12,1	1,64	0,195				
	55	3,3	12,3	1,67	0,198				
	1H00	3,6	12,5	1,70	0,209	12	8,1		
	10	4,2	13,10	1,78	0,219				
	20	4,8	13,6	1,84	0,227				
	30	5,4	14,00	1,90	0,234	12,3	8,1		
	40	6,0	14,5	1,97	0,243				
	2H00	7,2	15,0	2,04	0,251		8,1		

Table I reling

2015	$8.1 \cdot 10^3$	15.8	2.14	0.264		8.1	
30	9.0	16.3	2.21	0.272			
45	9.9	16.8	2.28	0.282			
3000	$1.08 \cdot 10^4$	17.2	2.33	0.291	12.4	8	24*
30	1.26	17.8	2.42	0.302			
4000	1.44	18.5	2.51	0.313			
30	1.62	19.3	2.62	0.327			
5000	1.8	19.8	2.69	0.336			
30	1.98	20.3	2.76	0.345			
6000	2.16	20.6	2.80	0.350			
30	2.34	21.1	2.86	0.357			
7000	2.52	21.7	2.95	0.368	12.8	7.8	
30	2.7	21.7	2.95	0.3782			
8000	2.88	22.1	3.00	0.3846			

ESSAI DE RECEPTION SUR SX 18

ABAISSMENT : 17.1.75 à 22H00

II Pelier

Date	Heures et minutes	t/s	N.Dynamique en m. lost. Pg en mm	S/m	Temps Rempl.	S/Q n 1/s 10 ³	Q 1/s	Observati
17.1.75	22H30	0	22,10	3,00		0,246		
		1,0.10 ¹	28,00	3,80		0,312		P4
		2,0	30,00	4,08		0,334		
		3,0	28,00	3,80		0,312		
		4,0	27,00	3,67		0,300		
		5,0	27,30	3,71		0,304		
	1 ^h	6,0	27,70	3,76		0,308		
		7,0	27,80	3,78		0,310		
		8,0	27,90	3,79		0,311		
		9,0	27,90	3,79		0,311		
		1,00.10 ²	28,00	3,80		0,312		
		1,10	28,70	3,90		0,320		
	2 ^h	1,20	29,20	3,97		0,325		
		1,50	29,20	3,97		0,325		
	3 ^h	1,80	29,30	3,98	8,2	0,326	12,2	22°c
		2,10	29,40	3,99		0,327		
	4 ^h	2,40	30,00	4,08		0,335		Accel.
		2,70	29,80	4,05		0,332		
	5 ^h	3,00	29,70	4,03	8 ^m	0,323	12,5	Ech. P5
		3,30	29,70	4,03		0,323		
	6 ^h	3,60	30,00	4,08		0,326		
		3,90	30,00	"		0,326		
	7 ^h	4,20	30,00	"		0,326		
		4,50	30,00	"		0,326		
	8 ^h	4,80	30,00	"		0,326		
		5,10	30,00	"		0,326		
	9 ^h	5,40	30,10	4,09		0,327		23°c
		5,70	30,10	4,09		0,327		
	10 ^h	6,0	30,20	4,10		0,328		
		6,6	30,20	4,10		0,328		
	11 ^h	7,2	30,30	4,12		0,329		
		7,8	30,30	4,12		0,329		
	12 ^h	8,4	30,40	4,13		0,330		
		9,0	30,50	4,14		0,330		
	13 ^h	9,6	30,60	4,16		0,333		
		1,02.10 ³	30,60	4,16	8 ^m	0,333	12,5	
	14 ^h	1,08	30,70	4,17		0,334		
		1,14	30,70	4,17		0,334		
	15 ^h	1,2	31,00	4,21		0,337		
		1,32	31,00	4,21		0,337		
	16 ^h	1,44	31,10	4,22		0,338		
		1,56	31,20	4,24		0,339		
	17 ^h	1,68	31,40	4,27		0,342		
		1,8	31,50	4,28		0,343		
	18 ^h	2,1	31,90	4,33		0,347		
		2,4	32,10	4,36		0,350		24
	19 ^h	2,7	32,4	4,40		0,352		
		3,0	32,50	4,42		0,354		
	20 ^h	3,3	32,70	4,44		0,355		
23H30	1H00	3,6	32,80	4,46	8 ^m	0,357	12,5	24
		4,2	33,40	4,54		0,363		
	20	4,8	33,70	4,58		0,366		
18.1.75								
24H00	30	5,4	34,00	4,62		0,370		

Suite Abaissement - II Palier

[illegible]

ESSAI DE RECEPTION SUR SK 18

ABAISSMENT DU 19.1.75

III Palier

Date	Heures et	temps en s	lecture Hg en cm	S en	S/Q	Temps en h.	Q l/s	températ en °C	Ech.
19.1.75	9H	0	1,10	0	0				
		1,0.10 ¹	24,0	3,26	0,1973	6"	16,6		N° P8
		2,0	29,3	3,98	0,2397				
		3,0	28,2	3,82	0,2301				
		4,0	28,2	3,82	0,2301				
		5,0	28,4	3,86	0,2325				
	1'	6,0	28,6	3,88	0,2337				
		7,0	28,9	3,93	0,2367				
		8,0	29,3	3,98	0,2397				
		9,0	29,3	3,98	0,2397				
		1,0.10 ²	29,4	3,99	0,2403				
		1,1	29,5	4,01	0,2415			21,5	
		1,2	29,6	4,02	0,2421				
		1,5	29,7	4,07	0,2427				
		1,8	30,0	4,08	0,2457				
		2,1	30,2	4,10	0,2469				
		2,4	30,5	4,14	0,2493				
		2,7	30,7	4,17	0,2512	6"	16,6		
		3,0	31,0	4,21	0,2536				
		3,3	31,30	4,25	0,2560				
		3,6	31,4	4,27	0,2572				
		3,9	31,5	4,28	0,2578				
		4,2	31,7	4,31	0,2596				
		4,5	31,8	4,32	0,2602				
		4,8	32,0	4,35	0,2620				
		5,1	32,3	4,39	0,2644				
	9'	5,4	32,6	4,43	0,2668				
		5,7	32,9	4,47	0,2692				
	10'	6,0	33,0	4,48	0,2698				
		6,6	33,3	4,52	0,2722				
	11'	7,2	33,5	4,55	0,2740				
		7,8	33,8	4,59	0,2765				
	12'	8,4	34,0	4,62	0,2783				
		9,0	34,4	4,67	0,2813				
	13'	9,6	34,6	4,70	0,2831				
		1,02.10 ³	34,8	4,73	0,2849				
		1,08	34,9	4,74	0,2855				
	14'	1,14	35,2	4,78	0,2879				
		1,2	35,4	4,81	0,2897				
	15'	1,32	35,7	4,85	0,2921			22,5	
		1,44	36,0	4,89	0,2945				
	16'	1,56	36,6	4,97	0,2993				
		1,68	36,9	5,01	0,3018				
	17'	1,8	37,3	5,07	0,3054				
		2,10	38,1	5,18	0,3120	6"	16,6		
	18'	2,40	38,9	5,29	0,3185				
		2,70	39,7	5,39	0,3245				
	19'	3,00	40,6	5,52	0,3325				
		3,3	41,10	5,58	0,3361				
	1H00	3,6.10 ³	42,3	5,75	0,3463				
		4,2	43,3	5,75	0,3463				
	10	4,8	44,10	5,99	0,3608				
	20	5,4	45,4	6,17	0,3716				
	30	6,0	45,9	6,24	0,3759				
	40	6,6	46,7	6,35	0,3875				

Suite Abaissement - III Palier

19.1.75	2H00	7,2.10 ³	47,4	6,44	0,3879			24°	P 9
	15	8,1	48,9	6,65	0,4006				
	30	9,0	50,10	6,81	0,4102	6"	16,6		
	45	9,9	51,4	6,99	0,4210				
	3H00	1,08.10 ⁴	52,5	7,11	0,4283				
	30	1,26	53,9	7,33	0,4415				
	4H00	1,44	55,5	7,54	0,4542				
	30	1,62	56,7	7,71	0,4644	6"	16,6		
	5H00	1,80	58,9	8,01	0,4825				
	30	1,98	59,2	8,05	0,4849				
	6H00	2,16	60,8	8,26	0,4975			24°	
	30	2,34	61,8	8,40	0,5060				
	7H00	2,52	62,1	8,44	0,5084	6,3"	16		
	30	2,70	62,1	8,44	0,5084				
	8H00	2,88	62,5	8,50	0,5120				
	30	3,06	60,1	8,17	0,4921	6"	16,6	24°	
	9H00	3,24	60,2	8,18	0,4927				
	10	3,6	60,3	8,20	0,4939				
	11H00	3,96	60,5	8,22	0,4951				P 10
	12H00	4,32	61,0	8,29	0,4993				

ESSAI DE RECEPTION DU SK 18

REDONTEE 3 ege PALIER

du 19.1.75 à 21H

$t_0 = 4,32.10^4$

Date	temps en H	t^m en seconde depuis arrêt de pompage	$\frac{t}{t^m}$	$1 + \frac{t_0}{t^m}$	Lecture Hg	S^m en (u) rabattement résiduel
19.1.75	21H00	0	-		1,1	8,29
		10	4321		56	7,68
		20	2161		56,8	7,72
		30	1441		58	7,89
		40	1081		58,5	7,95
	1'	50	865		58,1	7,76
		60	721		58,0	7,89
		70	618,1		58,0	7,89
		80	541		57,0	7,75
		90	481		55,8	7,59
		100	433		55,5	7,55
		$1,1.10^2$	393,7		55,5	7,55
	2'	$1,2^m$	361		54,0	7,47
		1,5	289		53,0	7,32
	3'	1,8	241		53,2	7,23
		2,1	206,7		52,5	7,14
	4'	2,4	181		51,5	7,00
		2,7	161		50,00	6,80
	5'	3,0	145		49,0	6,66
		3,3	132		48,2	6,55
	6'	3,6	121		47,7	6,49
		3,9	111,5		47,5	6,46
	7'	4,2	103,5		47,2	6,42
		4,5	97		46,8	6,36
	8'	4,8	91		46,3	6,30
		5,1	85,6		46,0	6,25
	9'	5,4	81		45,5	6,19
		5,7	77		44,8	6,09
	10	6,0	73		44,3	6,02
	11	6,6	66,5		43,1	6,00
	12	7,2	61		42,1	5,72
	13	7,8	56,5		41,5	5,64
	14	8,4	52,5		40,5	5,51
	15	9,0	49		40,0	5,44
	16	9,6	46		39,5	5,37
	17	$1,02.10^3$	43,25		39,1	5,32
	18	1,08	41		39,0	5,30
	19	1,14	38,8		37,8	5,14
	20	1,2	37		37,1	5,04
	22	1,32	33,8		36,2	4,92
	24	1,44	31		34,6	4,70
	26	1,56	28,7		33,9	4,61
	28	1,68	26,7		33,5	4,55
	30	1,80	25		33,2	4,51
	35	2,10	21,5		32,5	4,42
	40	2,40	19		31,8	4,32
	45	2,7	17		31,0	4,22
	50	3,0	15,4		30,4	4,13
	55	3,3	14,1		29,9	4,07
	1H00	3,6	13		29,2	3,97
	10	4,2	11,25		28,0	3,81
	20	4,8	10		27,0	3,67
	30	5,4	9		26,1	3,55
	40	6,0	8,2		25,2	3,43
	50	6,6	7,55		24,5	3,33

Suite Remontée 3 Palier

19.1.75	2H00	7,2.10 ³	7	23,5	3,19
	15	8,1	6,32	22,5	3,06
	30	9,0	5,80	21,6	2,94
	45	9,9	5,35	20,5	2,75
	3H00	1,08.10 ⁴	5,0	19,5	2,65
	30	1,26	4,42	18,5	2,51
	4H00	1,44	4	17,4	2,37
	30	1,62	3,66	16,4	2,23
20.1.75	5H00	1,8	3,4	14,8	2,01
	30	1,98	3,18	13,6	1,85
	6H00	2,16	3	12,9	1,75
	30	2,34	2,84	12,3	1,67
	7H00	2,52	2,71	11,7	1,60
	30	2,70	2,60	11,5	1,51
	8H00	2,88	2,5	10,6	1,44
	30	3,06	2,41	9,8	1,33
	9H00	3,24	2,33	9,4	1,28
	10H00	3,60	2,2	8,4	1,14
	11H00	3,96	2,09	8,3	1,13
	12H00	4,32	2	8,3	1,13
	13H00	4,68	1,92	8,00	1,09
	14H00	5,04	1,86	7,60	0,90
	15H00	5,4	1,8	6	0,81
	16H00	5,76	1,75	5,4	0,73
	18H00			4,2	0,57
	20H00	7,2	1,6	7	
	22H00	8,64	1,5	3,8	0,52
21.1.75	24H00				
	35H	1,26.10 ⁵	1,34	2,1	0,28
	41H	1,47	1,29	1,7	0,23
	43H	1,54	1,28	1,7	0,23
	60H	2,16	1,2	0,4	0,05
	62H	2,32		0,00	0,00

100 000 000

MIL. DIE

EXP. 100 000

Order No.	Item	Quantity	Unit Price	Total
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
4	...	...	...	...
5	...	...	...	...
6	...	...	...	...
7	...	...	...	...
8	...	...	...	...
9	...	...	...	...
10	...	...	...	...
11	...	...	...	...
12	...	...	...	...
13	...	...	...	...
14	...	...	...	...
15	...	...	...	...
16	...	...	...	...
17	...	...	...	...
18	...	...	...	...
19	...	...	...	...
20	...	...	...	...
21	...	...	...	...
22	...	...	...	...
23	...	...	...	...
24	...	...	...	...
25	...	...	...	...
26	...	...	...	...
27	...	...	...	...
28	...	...	...	...
29	...	...	...	...
30	...	...	...	...
31	...	...	...	...
32	...	...	...	...
33	...	...	...	...
34	...	...	...	...
35	...	...	...	...
36	...	...	...	...
37	...	...	...	...
38	...	...	...	...
39	...	...	...	...
40	...	...	...	...
41	...	...	...	...
42	...	...	...	...
43	...	...	...	...
44	...	...	...	...
45	...	...	...	...
46	...	...	...	...
47	...	...	...	...
48	...	...	...	...
49	...	...	...	...
50	...	...	...	...
51	...	...	...	...
52	...	...	...	...
53	...	...	...	...
54	...	...	...	...
55	...	...	...	...
56	...	...	...	...
57	...	...	...	...
58	...	...	...	...
59	...	...	...	...
60	...	...	...	...
61	...	...	...	...
62	...	...	...	...
63	...	...	...	...
64	...	...	...	...
65	...	...	...	...
66	...	...	...	...
67	...	...	...	...
68	...	...	...	...
69	...	...	...	...
70	...	...	...	...
71	...	...	...	...
72	...	...	...	...
73	...	...	...	...
74	...	...	...	...
75	...	...	...	...
76	...	...	...	...
77	...	...	...	...
78	...	...	...	...
79	...	...	...	...
80	...	...	...	...
81	...	...	...	...
82	...	...	...	...
83	...	...	...	...
84	...	...	...	...
85	...	...	...	...
86	...	...	...	...
87	...	...	...	...
88	...	...	...	...
89	...	...	...	...
90	...	...	...	...
91	...	...	...	...
92	...	...	...	...
93	...	...	...	...
94	...	...	...	...
95	...	...	...	...
96	...	...	...	...
97	...	...	...	...
98	...	...	...	...
99	...	...	...	...
100	...	...	...	...

TOTAL

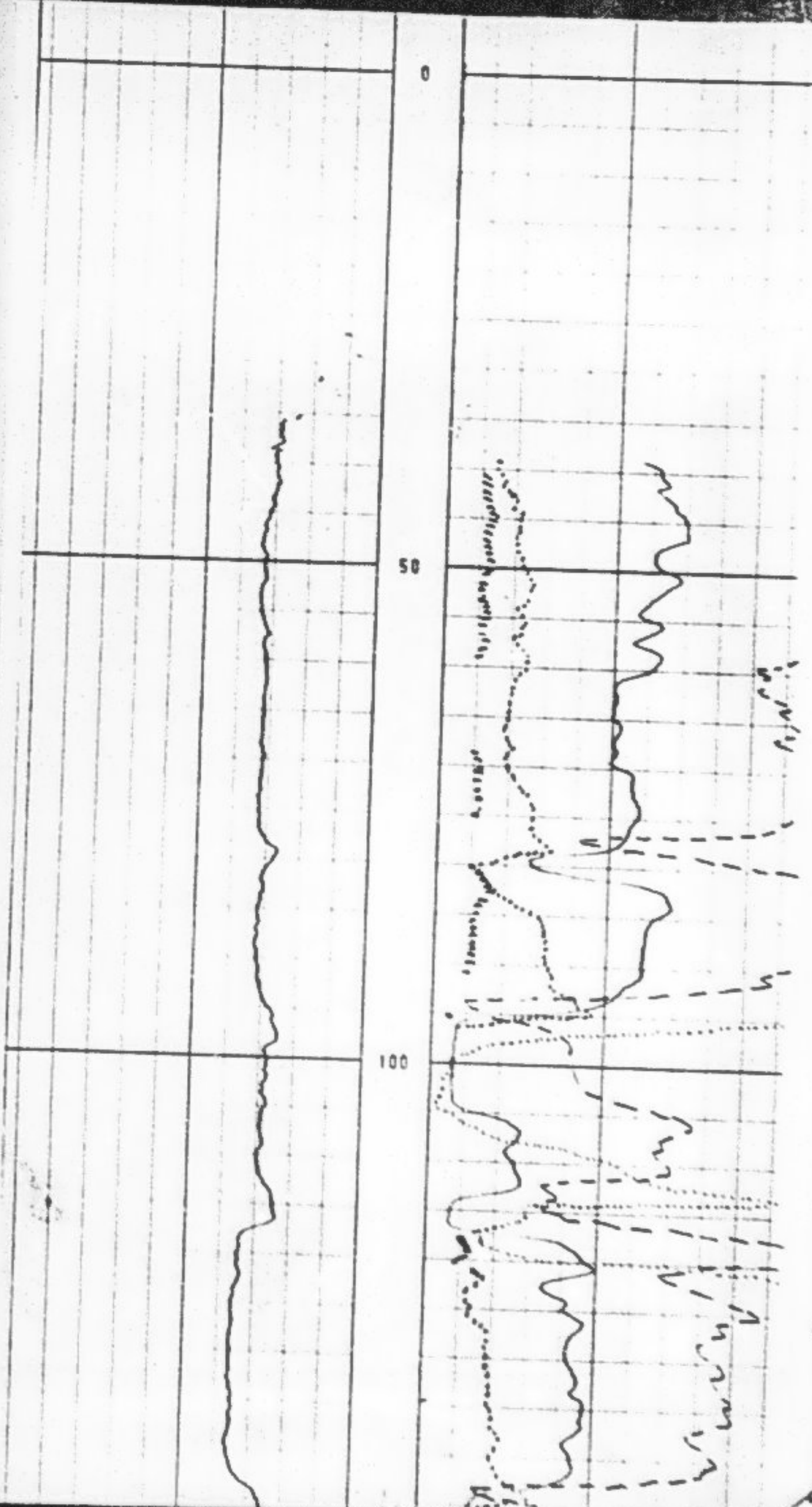
FOR INFORMATION ONLY

REGISTERED

0

50

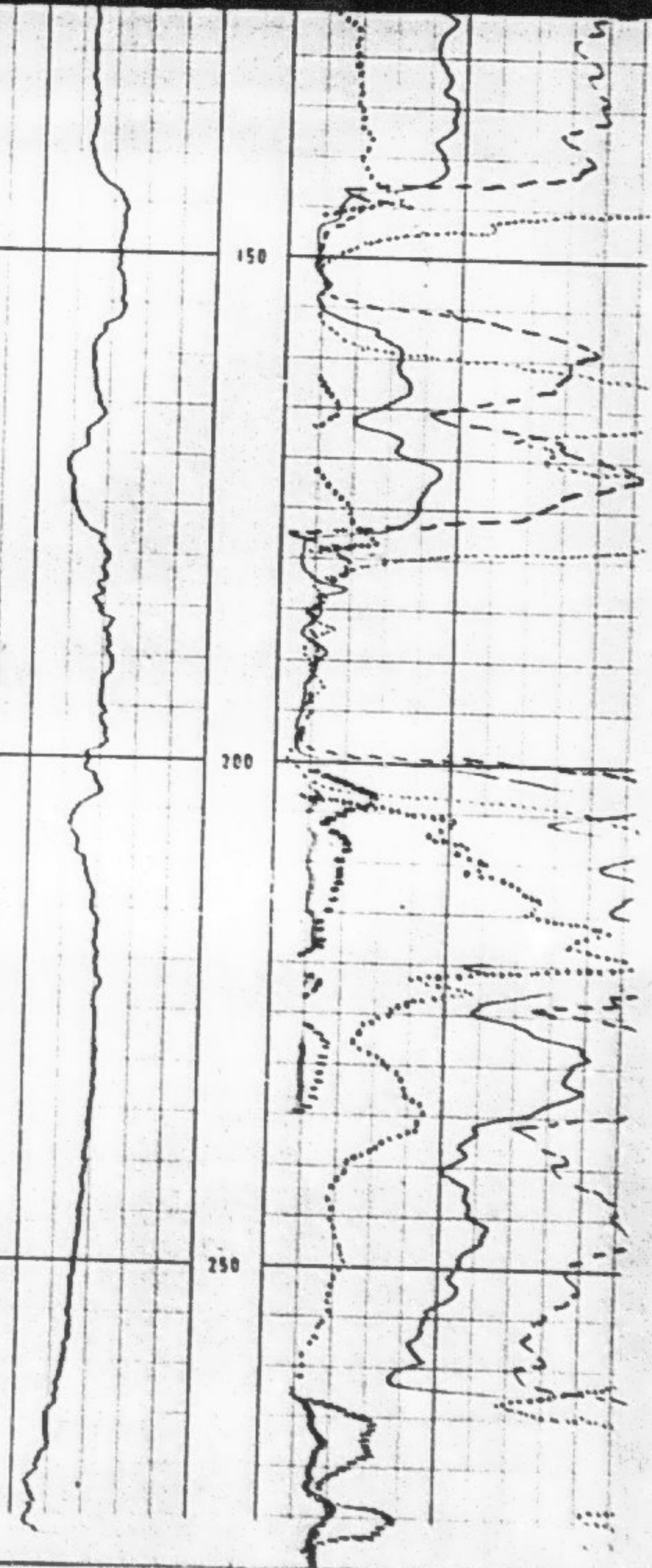
100



150

200

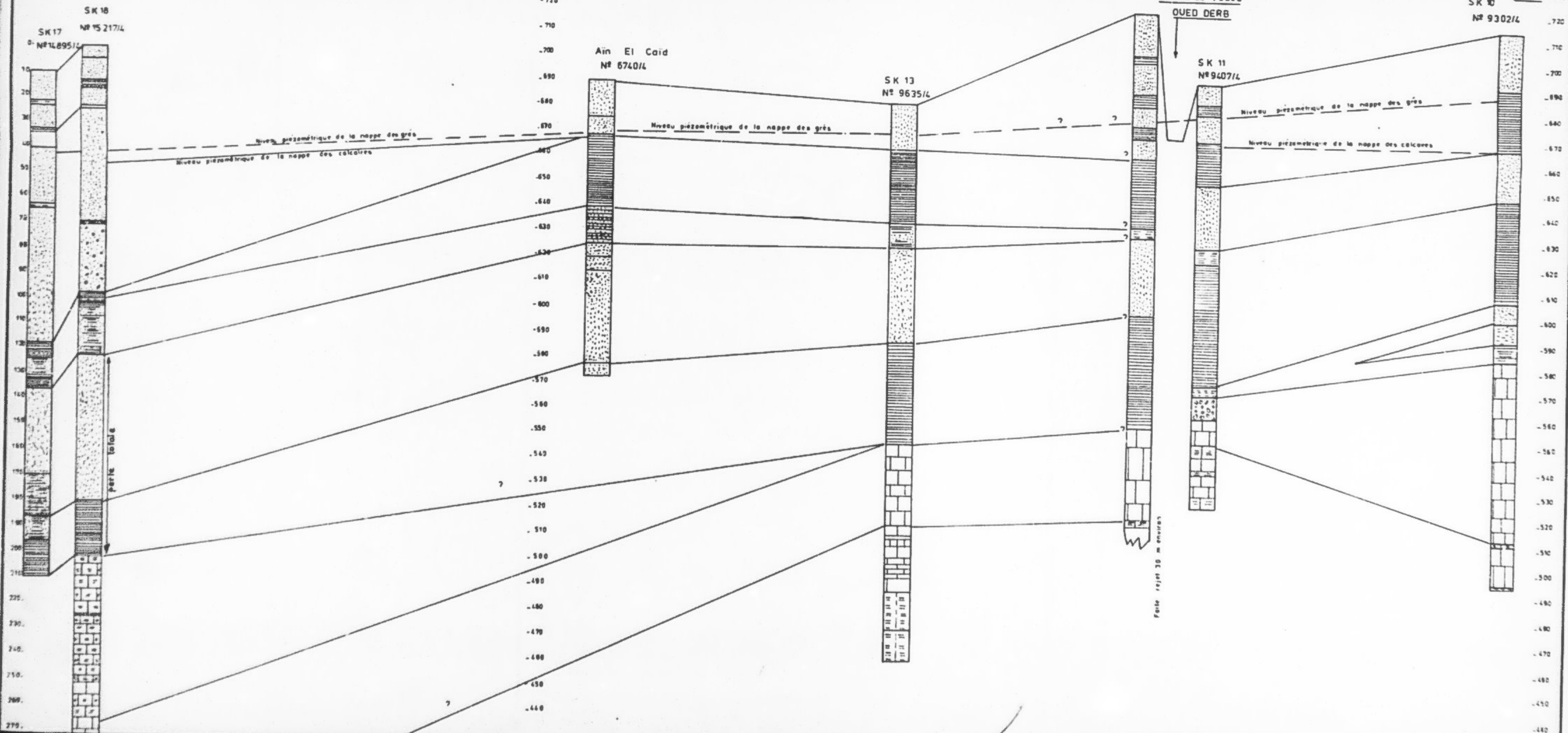
250

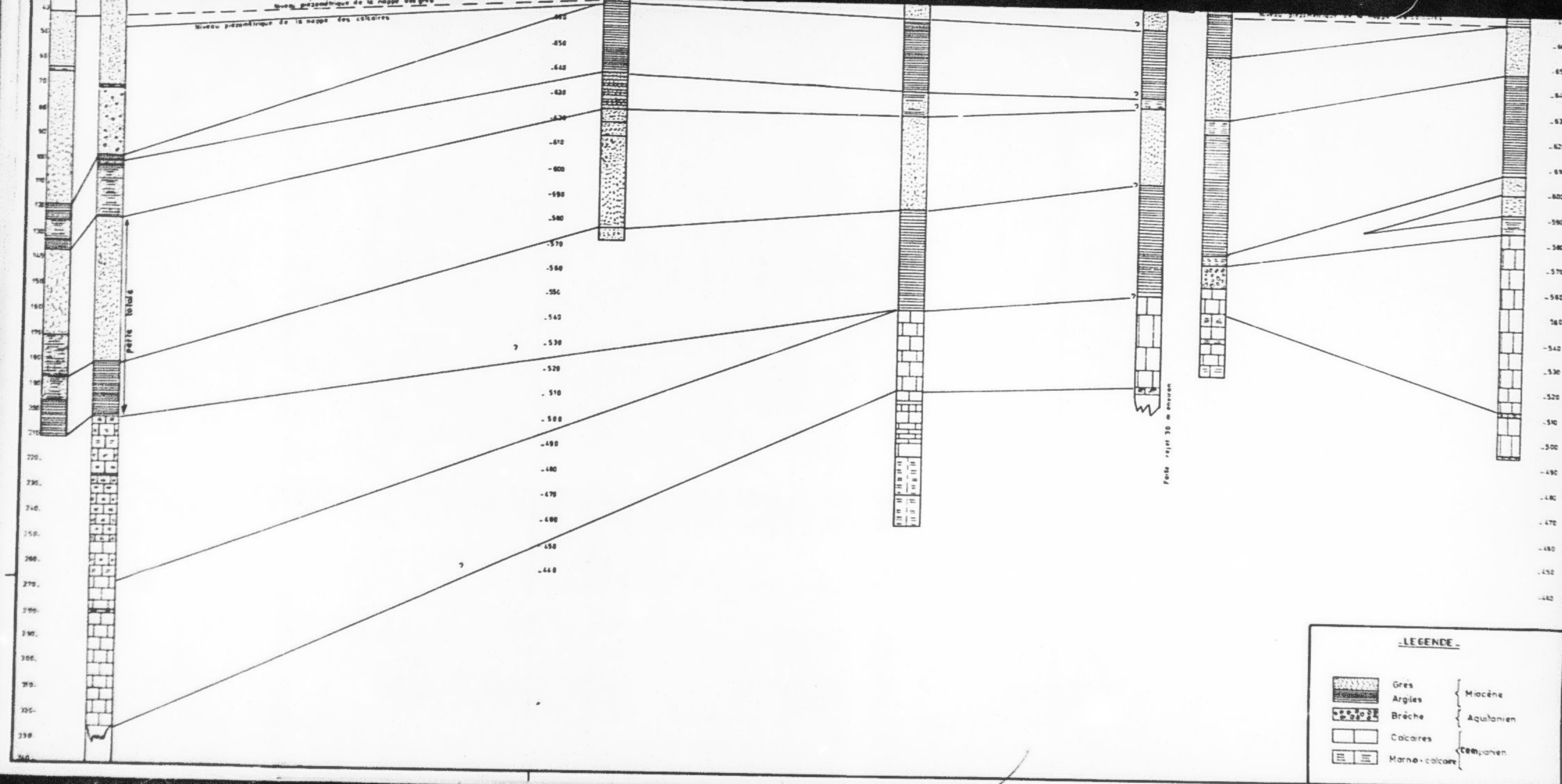


EST

EST

OUEST





Feuille : KASSERINE

15 217/4

Longitude : $7^{\circ} 22' 50''$ Latitude : $39^{\circ} 07' 21' 60''$

Altitude du repère: 712 m

Realisé du 10 / 8 / 1974 au 19 / 1 / 1975

Appareil type rotary: Failing 2500 N°7

Société : R. S. H

Coupes des terrains				Boue et Nappes			Equipement
Profondeur	Age	Facies	Coupe	Carottes	N. S.	Parte	
25		Gres moyen jaunâtre					
		Gres fin (blanc pour le 1er mètre jaune pour les derniers)					
		Gres moyen à grossier franc hétérogène					
		Gres moyen à grossier jaunâtre dur à l'écran					
		Gres moyen assez homogène					
		Gres fin moyen blanchâtre					
		Gres fin à moyen blanchâtre					
		Gres moyen fin très grossier					
		Sable moyen à grossier très hétérogène à 50 %					
		Gres moyen à grossier jaunâtre					
50		Gres fin à moyen hétérogène franc					
		Gres moyen à grossier dur blanc					
		Gres moyen à grossier jaunâtre dur à l'écran					
		Gres moyen à grossier franc					
		Gres fin à moyen					

N.S. 4755m

Gres fin a moyen

Terre de bruyère et de cillins
Gres moyen à grossier et argile jaune

Gres grossier

Gres grossier avec sable et cailloux

de couleur et de quartz

Marne grise très fossilifère
Marne très dure

Gres moyen à grossier et marne

Gres

Marne

Current

3' 5/8

perte totale

M I O C E N E

75

100

125

150

175

200

225

RE

215

205

195

180

S E N O N I E N S U P E R I E U R

M 1

Calcaire blanc et gris dur

Calcaire moyen

Calcaire dur

Calcaire moyen dur

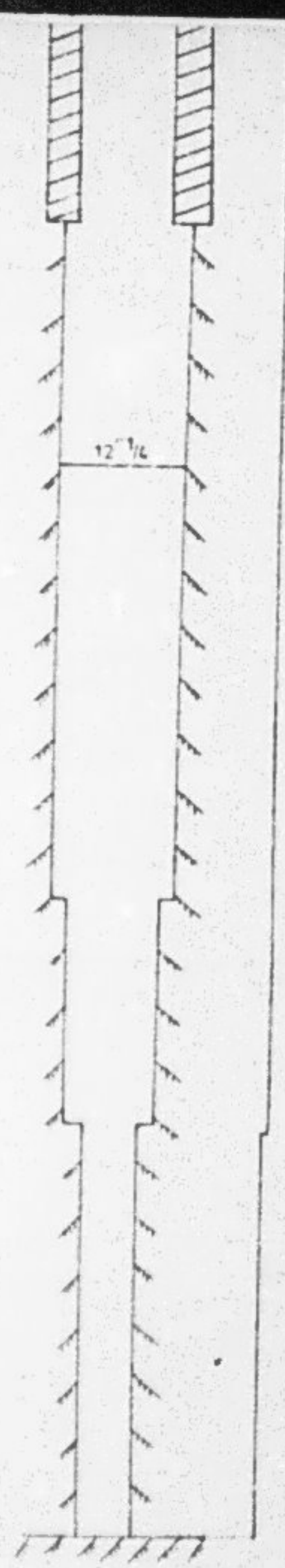
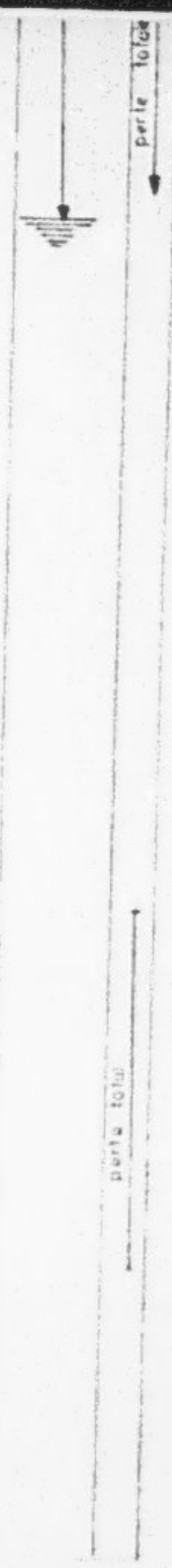
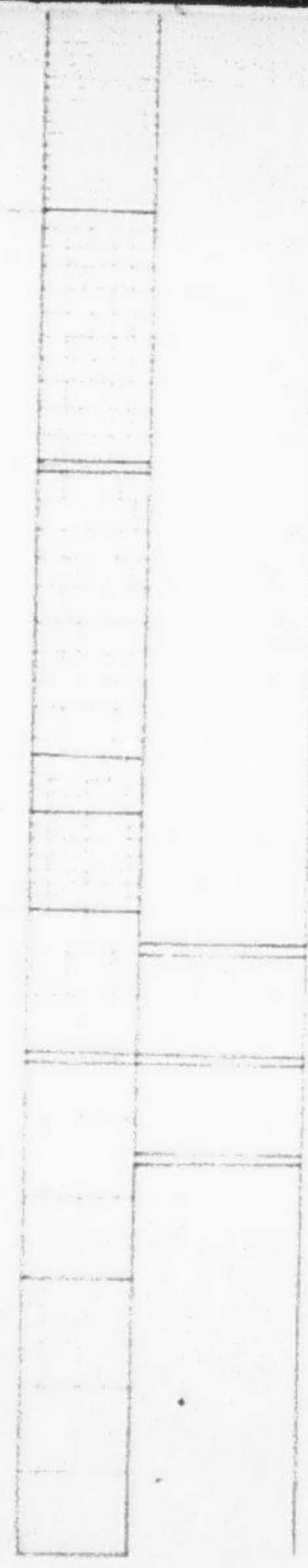
Calcaire dur dur

Calcaire dur dur

Calcaire

Calcaire dur dur

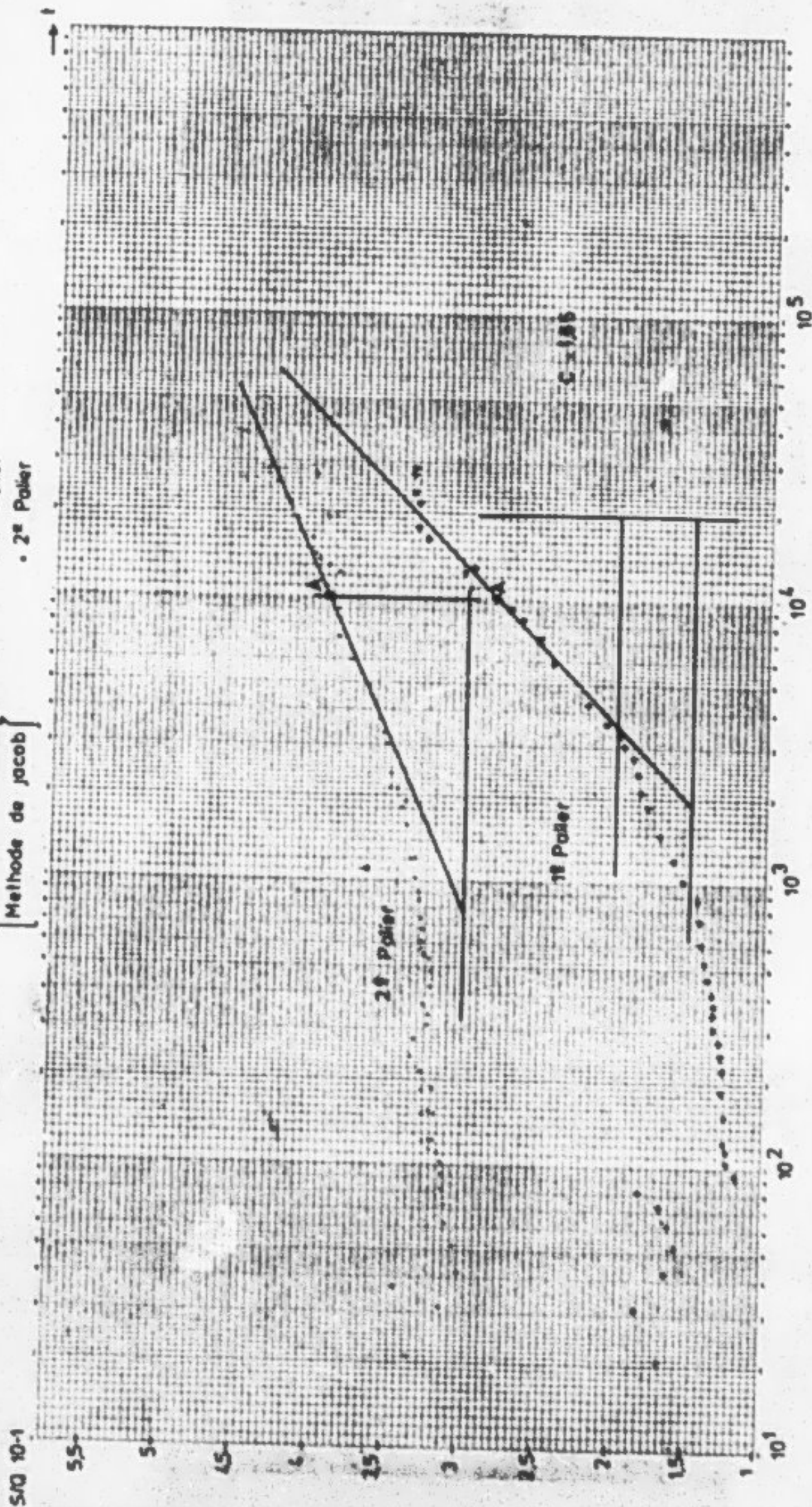
Calcaire



ESSAI DE RECEPTION S K 18

{ Methode de chow
 Methode de jacob }

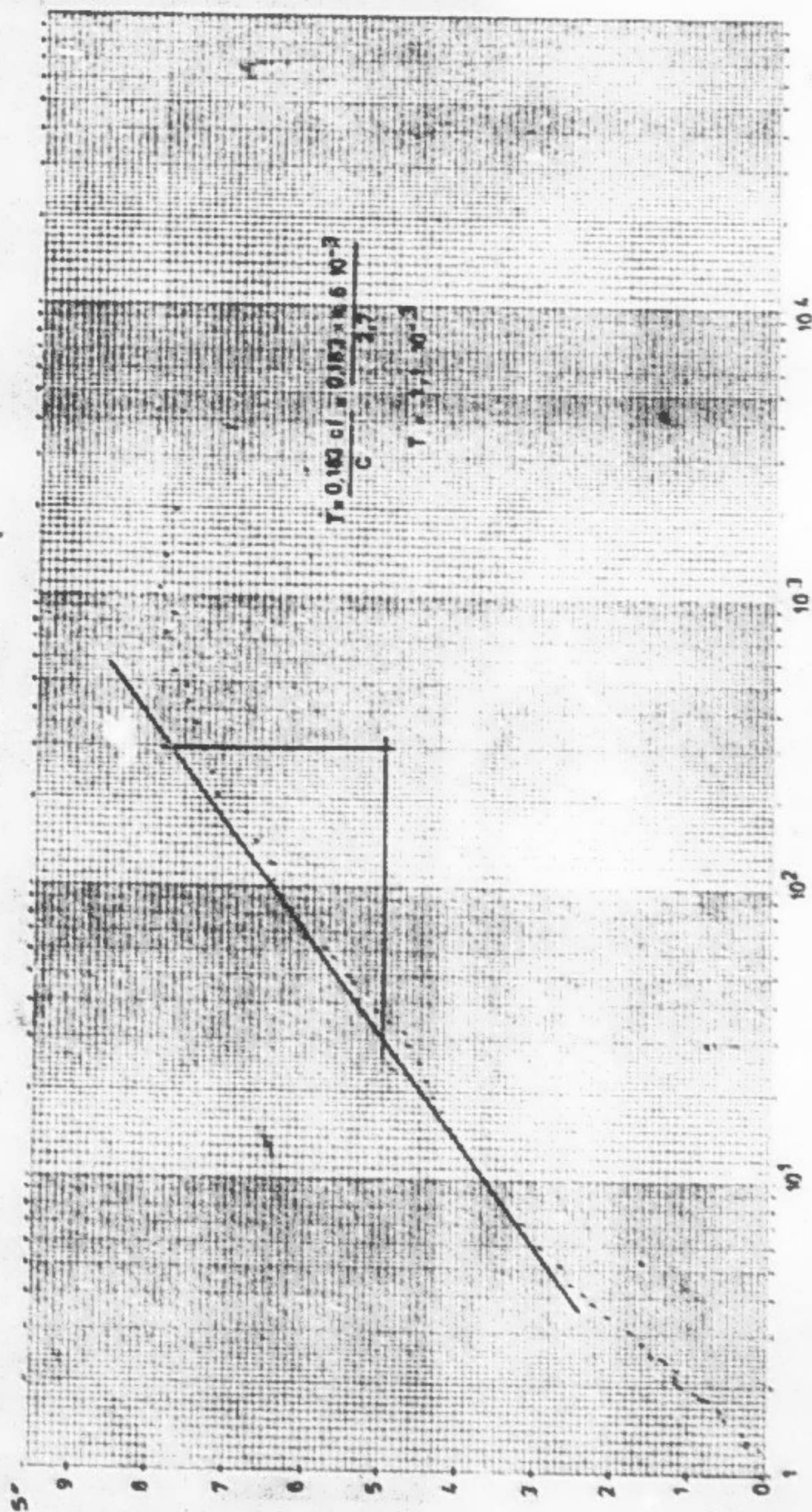
• 1^{re} Pdlar
 • 2^e Pdlar



ESSAI DE RECEPTION S K 18

Remontée $Q = 156 \text{ l/s}$

$t_0 = 4,32 \text{ } 10^{-6} \text{ sec}$

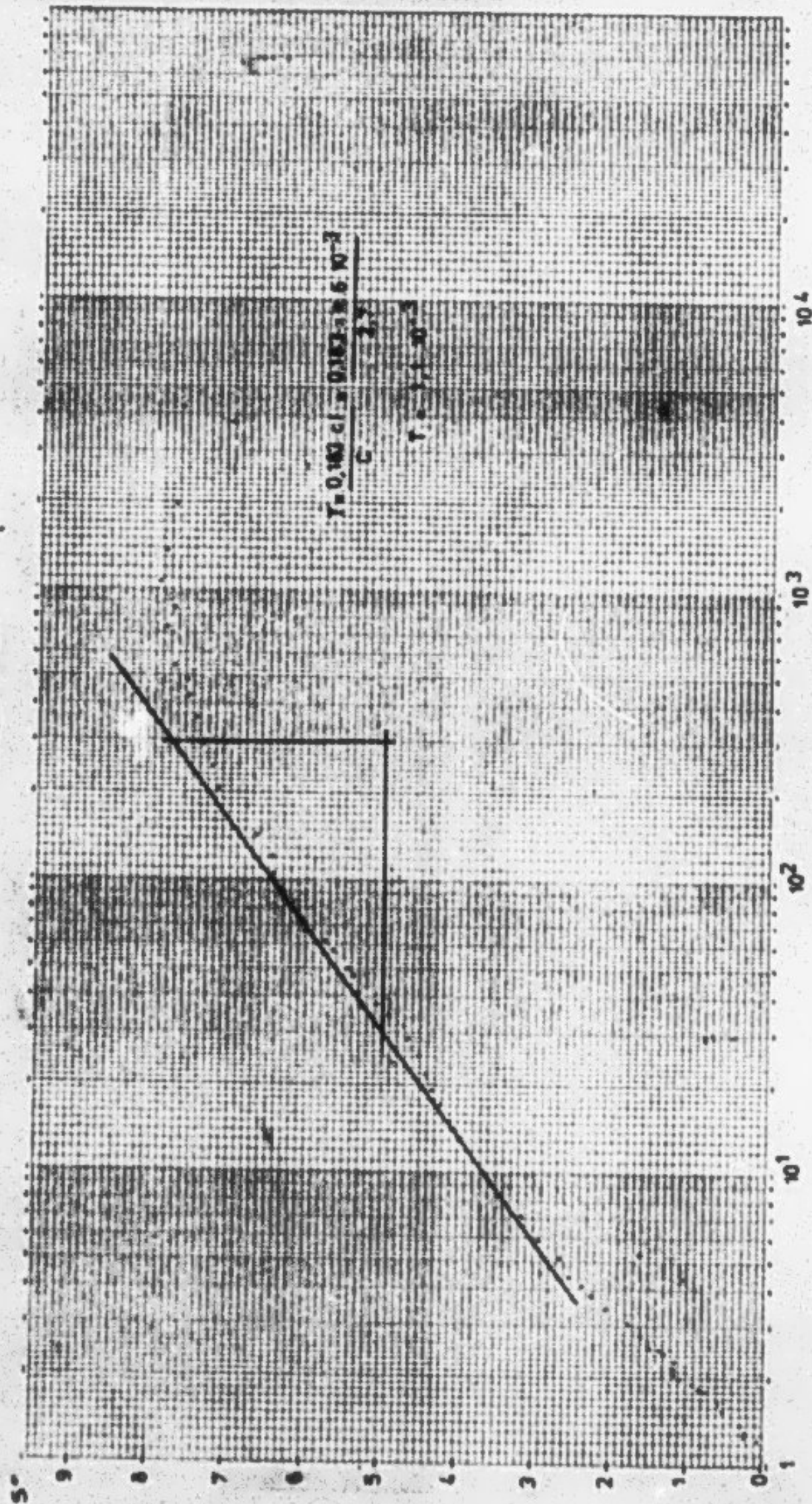


$\frac{1}{\gamma}$

ESSAI DE RECEPTION S K 18

Remontée = $Q = 15,6 \text{ l/s}$

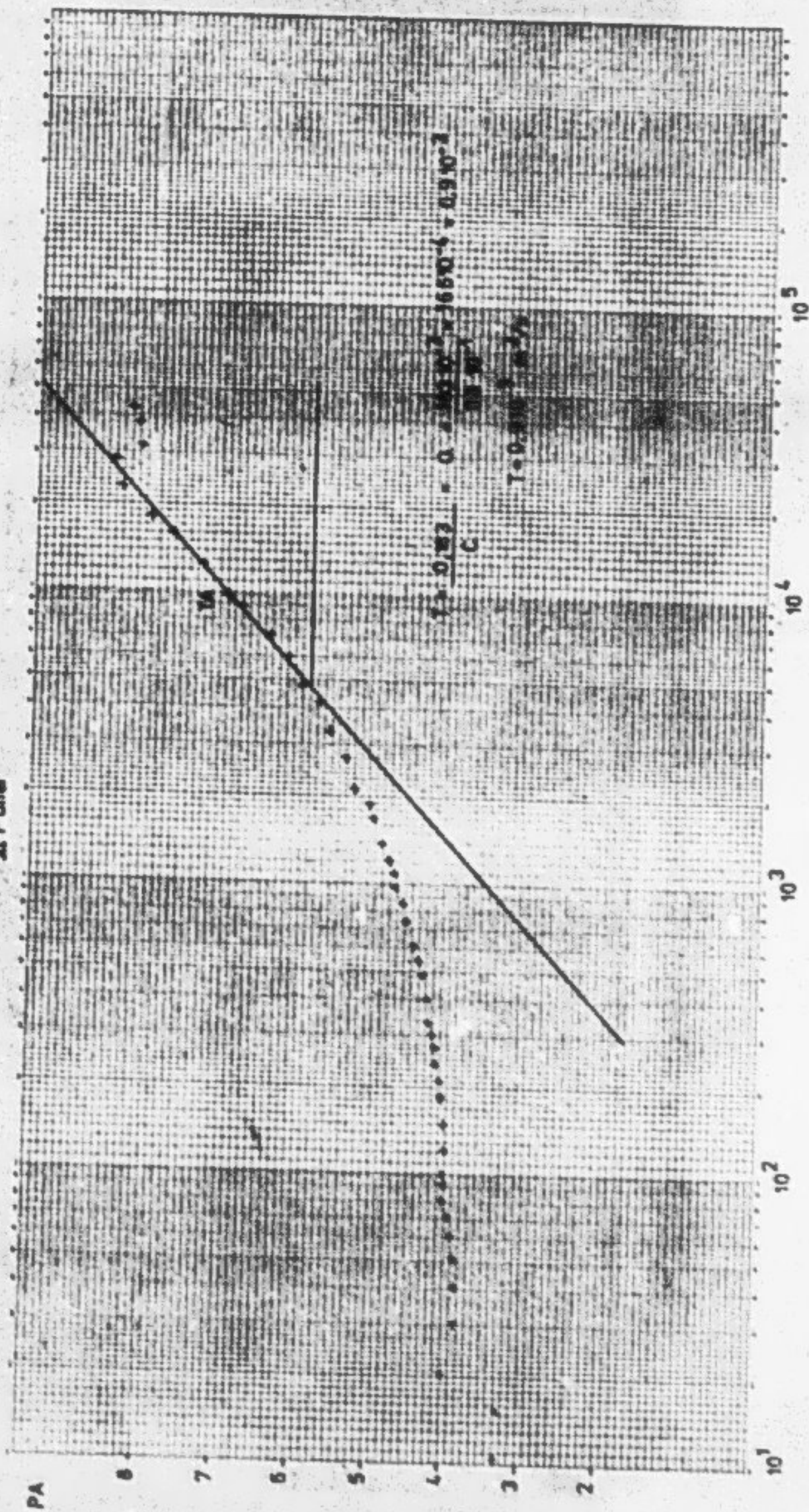
$t_0 = 4,32 \text{ } 10^{-6} \text{ sec}$



ESSAI DE RECEPTION S K 18

Etude de l'abaissement

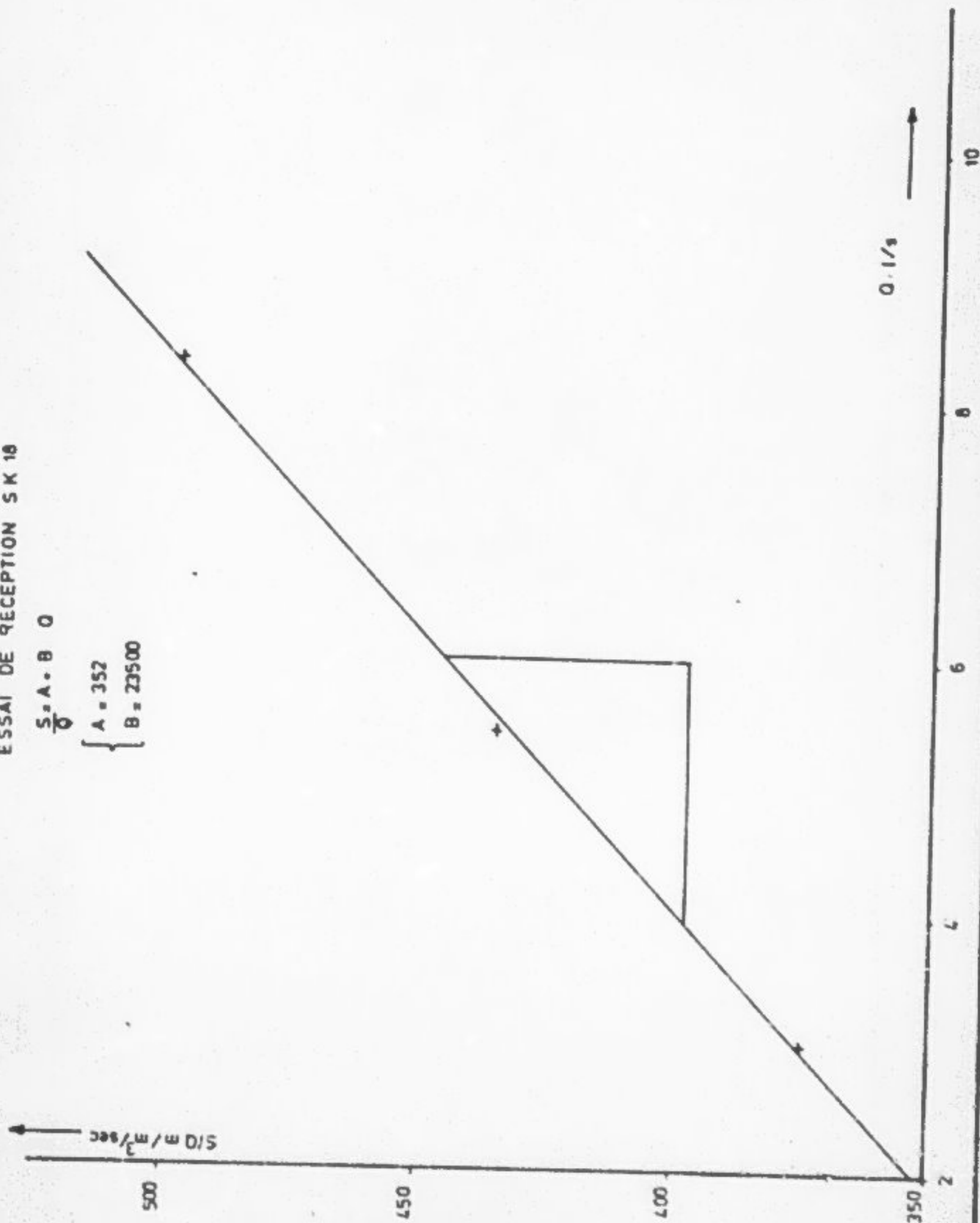
II Pdlar



ESSAI DE RECEPTION SK 18

$$S = A \cdot B \cdot Q$$

$$\begin{cases} A = 352 \\ B = 23500 \end{cases}$$



FIN

... **35** ...

VUES