



GOUVERNEMENT DU QUÉBEC
MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES
DIRECTION GÉNÉRALE DES MINES

RECONNAISSANCE HYDROGÉOLOGIQUE

A ROUGEMONT

Comté municipal de Rouville

par

J.M. Prévôt

SERVICE DE L'HYDROGÉOLOGIE

SYMBOLES HYDROGEOLOGIQUES

GRANULOMETRIE

C_u = coefficient d'uniformité = quotient de la valeur de l'abscisse à 40% par celle de l'abscisse à 90%.

d. eff. = diamètre effectif = valeur de l'abscisse à 90% (en pouces)

HYDRODYNAMIQUE

Méthode de Jacob:

T = coefficient de transmissivité en gallon par jour par pied (g.p.j./pi.)

Q = débit de pompage en gallon par minute

s = rabattement en pied pour un cycle logarithmique

S = coefficient d'emménagement (sans dimension)

t_0 = intersection de la droite représentative avec l'axe du temps (en minute)

r = distance, en pieds, du puits de pompage au puits d'observation

Méthode de Theis:

T, S, Q, r = Même définition que dans la méthode de Jacob

s = rabattement, en pieds

$u, W(u)$ = fonctions du puits dont les valeurs sont données par la table de Wenzel. (1942).

t = Temps, en minutes, donné par le point de coïncidence

r_i = distance, en pieds, du puits d'observation à la frontière imperméable

r_p = distance, en pieds, du puits de pompage au puits d'observation

t_i, t_p = temps, en minutes, correspondant au point de coïncidence

Reconnaissance hydrogéologique dans la région de Rougemont,
comté municipal de Rouville

A la suite d'une demande formulée le 16 octobre 1968 par la municipalité de Rougemont, nous nous sommes rendus sur les lieux à plusieurs reprises afin de prendre connaissance du problème, de proposer quelques solutions à la municipalité (voir rapport No 710 dans les dossiers du service de l'Hydrogéologie) et de vérifier ensuite l'exactitude de ces solutions. Ce rapport rend compte des travaux effectués et des résultats obtenus à ce jour par la prospection hydrogéologique financée par l'administration ARDA (Projet ARDA #1053) dans la région de Rougemont.

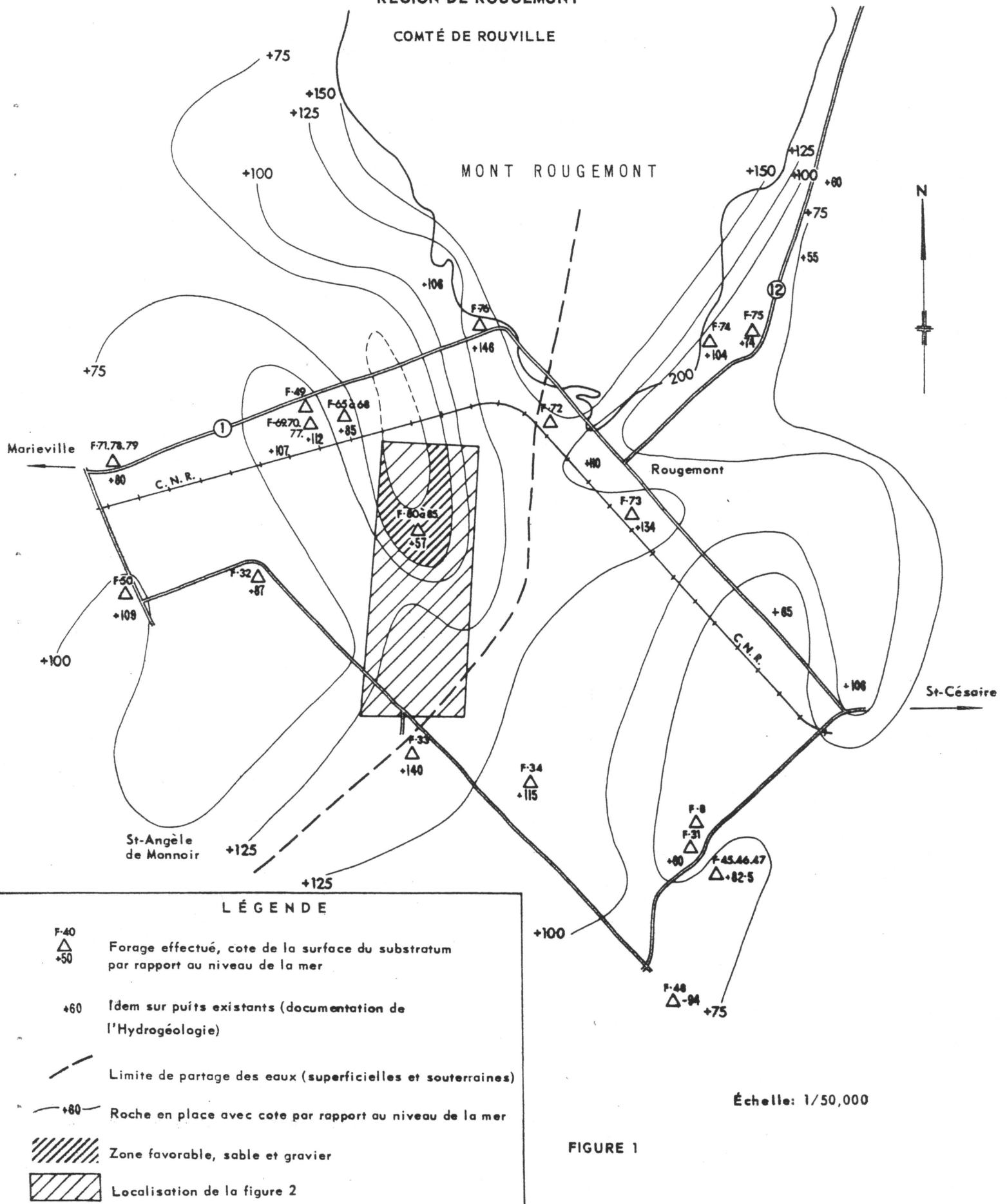
Ce sont essentiellement des forages de reconnaissance et des essais de pompage, répartis selon les figures 1 et 2 ci-jointes, qui nous ont permis de mettre en évidence:

1) une zone de piémont où les silts prédominent (forages de reconnaissance F. 49, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78 et 79, figures 1 et 2 et journaux de sondage). Dans cette zone peu perméable, certains sables et graviers mélangés au silt ont donné, après stabilisation de ces derniers au moyen d'un massif de gravier, des débits pouvant varier de 15 à 25 gallons à la minute (essais effectués sur les forages F 68, 71, 75 et 78 au moyen d'un compresseur).

CARTE DE LA ROCHE EN PLACE

RÉGION DE ROUGEMONT

COMTÉ DE ROUVILLE



LÉGENDE

- F-40
△
+50 Forage effectué, cote de la surface du substratum par rapport au niveau de la mer
- +60 Idem sur puits existants (documentation de l'Hydrogéologie)
- Limite de partage des eaux (superficielles et souterraines)
- +80 Roche en place avec cote par rapport au niveau de la mer
- ▨ Zone favorable, sable et gravier
- ▨ Localisation de la figure 2

Échelle: 1/50,000

FIGURE 1

PLAN DE SITUATION

RÉGION DE ROUGEMONT

COMTÉ DE ROUVILLE

Échelle: 1/15,840

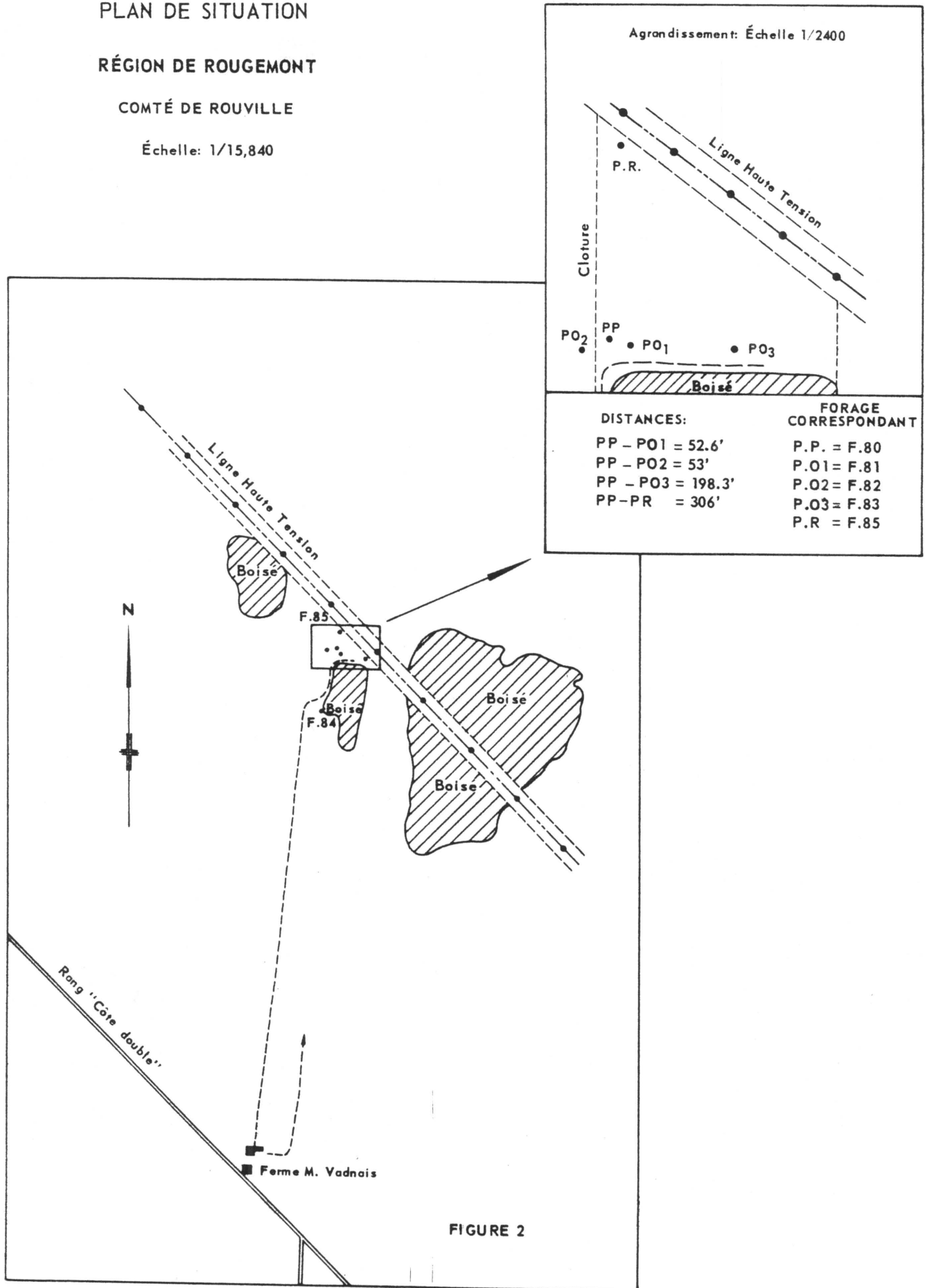


FIGURE 2

D'autre part, dans la même zone, toujours dans le but de pomper l'eau provenant du mélange de silt, de sable et de gravier, un forage dans la roche schisteuse a été effectué jusqu'à la profondeur de 150 pieds (F. 77). Ce forage situé en zone de piémont a été dynamité en plusieurs profondeurs afin d'améliorer le système de fractures existant déjà et par là même le débit qui est passé de 7 à 17 g.p.m.

Il faut noter qu'à ce stade du travail l'on aurait pu arrêter la prospection hydrogéologique et conseiller à la municipalité de faire creuser plusieurs puits (environ trois), qui lui auraient fourni les 85 g.p.m. (55 g.p.m. si l'eau du puits Dickey est utilisée) d'eau nécessaires à palier le déficit de son adduction. Néanmoins, comme d'une part nous travaillions alors dans le cadre d'un projet régional (ARDA #1053) et que d'autre part nous avons toujours été convaincus des potentialités aquifères de cette région de piémont, nous avons poussé plus avant la prospection et sommes venus tester une zone de sable et gravier située à la limite des municipalités de Rougemont et de Sainte-Angèle-de-Monnoir. Cette zone pour laquelle nous n'avons que très peu de renseignements concrets avait été succinctement reconnue, une vingtaine d'années auparavant, par "International Water Supply".

2) Dans cette zone où les graviers prédominent sur une assez forte épaisseur (25 à 30 pieds) plusieurs son-

dages de reconnaissance ont été creusés et transformés par la suite en piézomètres ou puits de pompage. Les coupes géologiques de ces ouvrages sont (voir coupe stratigraphique figure 13):

F - 81 (Piézomètre tubé en 4")

- 0 - 5': silt et sable
- 5' - 10': argile brune
- 15' - 30': sable plus ou moins grossier avec argile
et silt
- 30' - 60': sable grossier, petit gravier, présence
de silt
- 60' - 77': sable grossier et gravier parfois grossier
- A 77': silt compact et blocaux

F - 82 (Piézomètre tubé en 4")

- 0 - 5': silt et sable
- 5' - 20': argile silteuse et sable
- 20' - 30': sable grossier, gravier et sable
- 30' - 50': sable grossier et gravier

F - 83 (Piézomètre tubé en 4")

- 0 - 12': silt et gravier
- 12' - 20': argile et sable
- 20' - 25': sable argileux
- 25' - 50': sable fin à grossier
- 50' - 80': sable et gravier
- 80' - 85': gravier et argile

F - 84 (abandonné)

- 0 - 10': argile jaune silteuse
- 10' - 31': argile silteuse et sable
- 31' - 70': sable grossier, gravier et silt
- 70' - 74': blocaux
- 74' - 80': argile grise et petits blocaux

F - 85 (tubage de 4 pouces ouvert à la base)

- 0 - 25': argile grise silteuse
- 25' - 30': argile, silt et sable
- 30' - 45': sable grossier et gravier
- 45' - 64': sable grossier
- 64' - 72': blocaux
- 72' - 85': argile grise et blocaux

F - 80 (puits de pompage - tubage de 6 pouces)

- 0 - 25': argile brune sableuse et silts
- 25' - 40': sable grossier, petit gravier, silt
- 40' - 65': sable grossier, gravier plus ou moins grossier
- 65' - 80': sable grossier et gravier
- 80' - 90': sable grossier et gravier avec passées
silteuses et argileuses
- 90' - 98': silt très compact
- 98' - 103': schiste gris (ordovicien, groupe Lorraine)

Installation du puits de pompage sur le sondage de reconnaissance F 80 (Fig. 3)

Ce puits creusé en 12 $\frac{1}{4}$ " de diamètre jusqu'à la profondeur de cinq pieds dans la roche en place (soit 103') a été tubé en 6" jusqu'à la profondeur de 60 pieds. Une crépine de 8 pieds de long a été fixée au bout du tubage, soit entre 60 et 68 pieds. L'ouverture de cette crépine qui, d'après la granulométrie effectuée (Fig.-4) aurait pu être de 0.001 pouce environ (soit No 10) n'a été en réalité que de 0.060 pouce (No 60), car d'une part c'était la seule à notre disposition lors de ces travaux et d'autre part, le but de l'opération était de tester la zone aquifère et non d'y faire un puits d'exploitation.

Ce puits ainsi que le réseau de piézomètres l'accompagnant ont été complétés le 12 décembre 1969 (Fig.-2); une pompe à turbine de 85 g.p.m. maximum actionnée par un moteur stationnaire de 50 HP, a alors été immergée dans le puits de pompage et des essais de débit ont été exécutés du 15 au 18 décembre.

Ces puits ont donné les résultats suivants:

- 1) Dans le puits de pompage F-80: le débit maintenu constant (85 g.p.m.) depuis le 15 décembre à 15.22 heures jusqu'au 18 décembre à 7.20 heures a rabattu le niveau d'eau dans ce puits de 1.56 pied (niveau piézométrique: 7.3'; niveau dynamique: 8.86').

RÉGION DE ROUEMONT

COMTÉ DE ROUVILLE

COUPE DU Puits DE POMPAGE F.80

(Sur propriété de M. Vadnais)

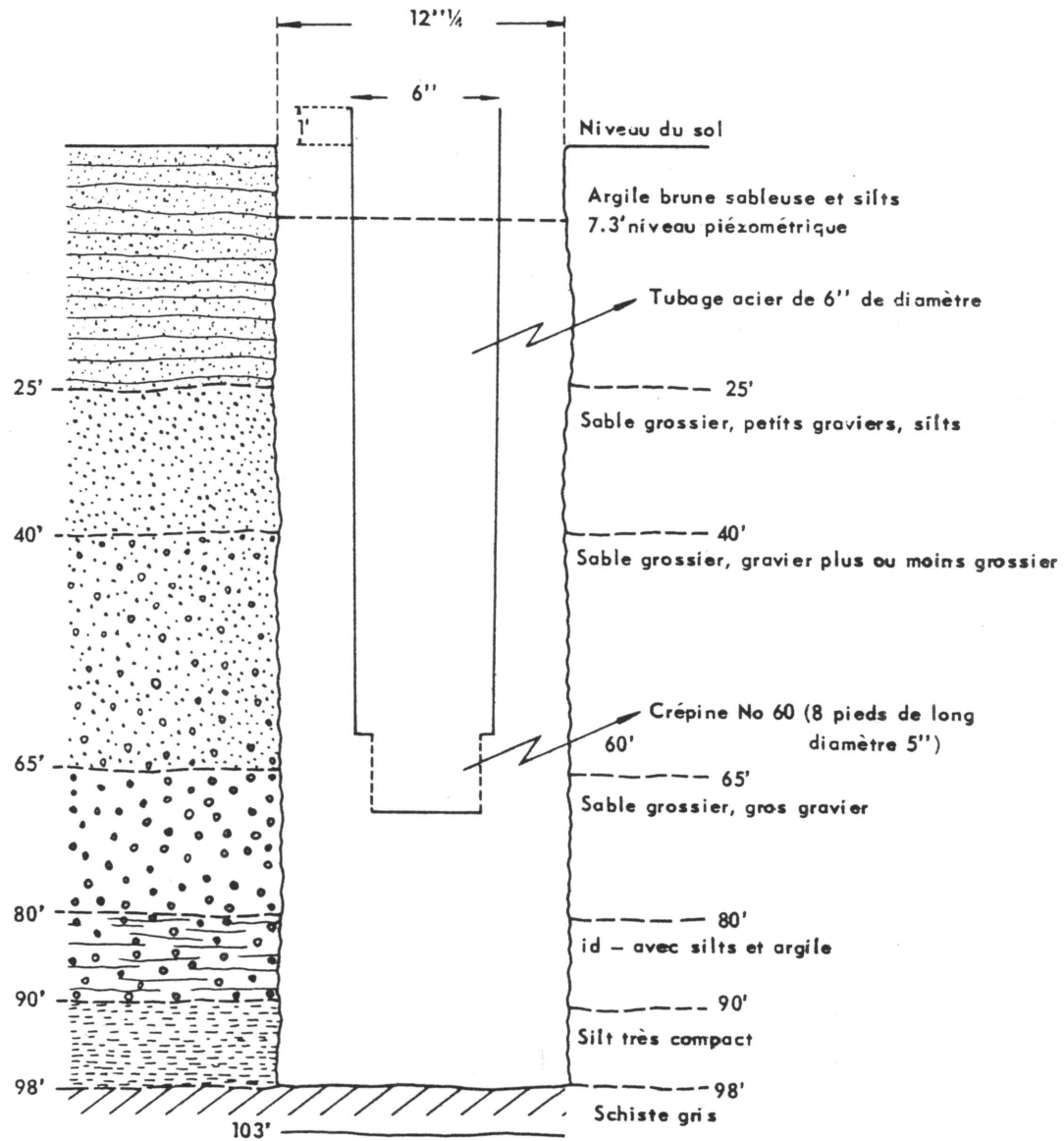


FIGURE 3

RÉGION DE ROUEMONT

COMTÉ DE ROUVILLE

COURBES GRANULOMÉTRIQUES SUR FORAGE F.80

Profondeur: ——— 45 à 50 pieds
 ——— 60 à 65 pieds

Crépine No 100 pourra être placée entre 60' et 70'

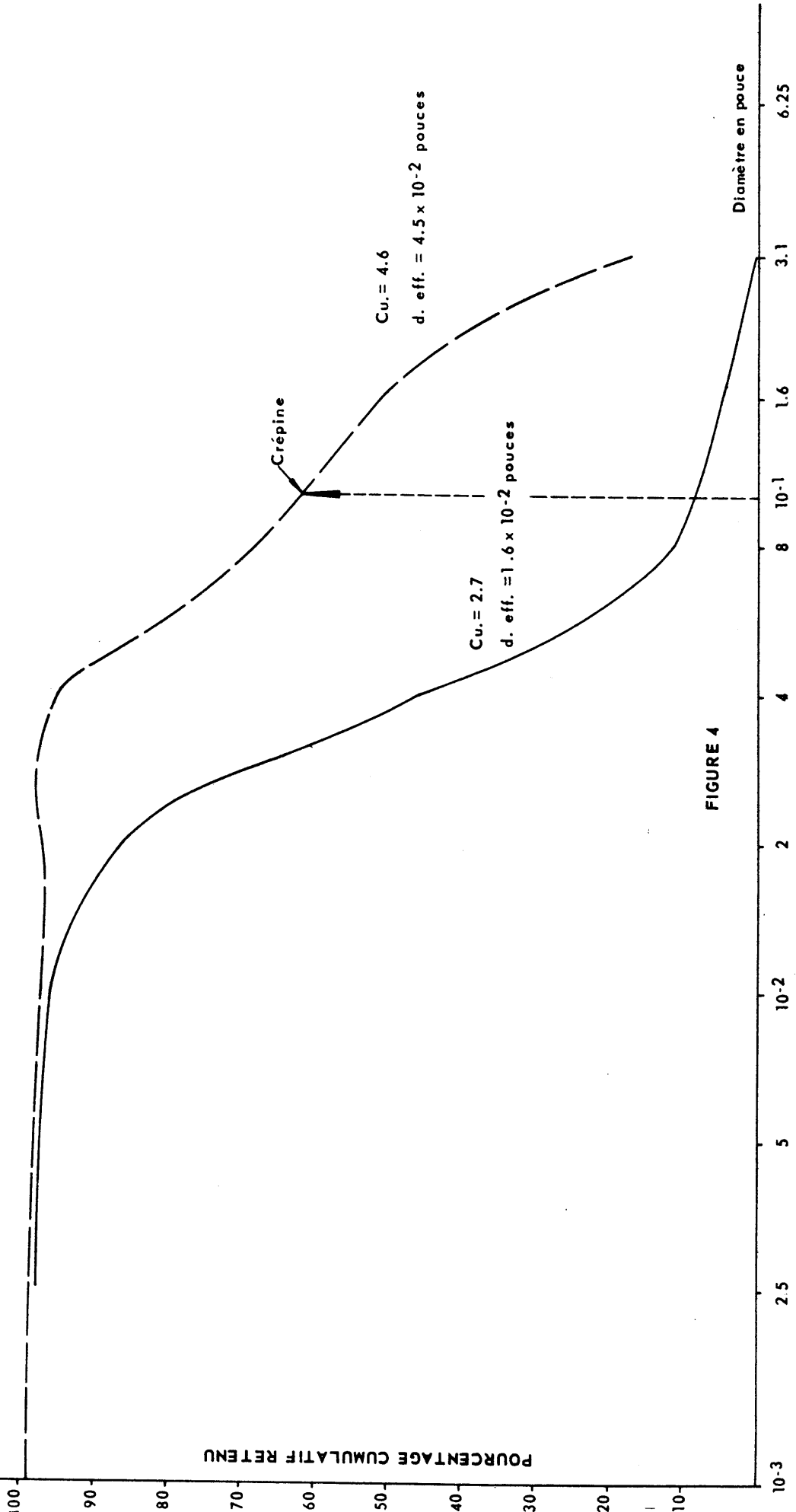


FIGURE 4

Le débit spécifique est donc de 54.4 g.p.m. par pied de rabattement. La transmissivité de la formation aquifère est obtenue par la méthode de Jacob (Figs. 5 et 6) appliquée au pompage et à la remontée après l'arrêt du pompage. La valeur ainsi obtenue est: $T = 1.7 \times 10^5$ g.p.j./pi. Ces résultats pourraient être vraisemblablement améliorés en utilisant une crépine de longueur et d'ouverture convenables ainsi que par un développement plus poussé. D'autre part un pompage à plus gros débit (200 à 300 g.p.m.) pendant une période de temps plus longue aurait vraisemblablement permis de préciser les frontières imperméables observées lors de ce test.

2) Dans le puits d'observation PO1: correspondant au sondage de reconnaissance F-81; seul le rabattement a pu être observé dans ce piézomètre, et nous a permis suivant les méthodes de Jacob et de Theis d'obtenir pour les coefficients de transmissivité "T" et d'emmagasinement "S", les valeurs:

- méthode de Jacob: $T = 1.4 \times 10^5$ g.p.j./pi

$S = 0.018$ (Fig.-7)

- méthode de Theis: $T = 2 \times 10^5$ g.p.j./pi.

$S = 0.009$ (Fig.-8)

Une frontière imperméable a été observée.

RÉGION DE ROUEMONT

COMTÉ DE ROUVILLE

ÉTUDE DU RABATTEMENT SUR LE PUIITS DE POMPAGE (F.80)

MÉTHODE DE JACOB

Q = 85 g.p.m.

Niveau piézométrique de l'eau = -7.3'

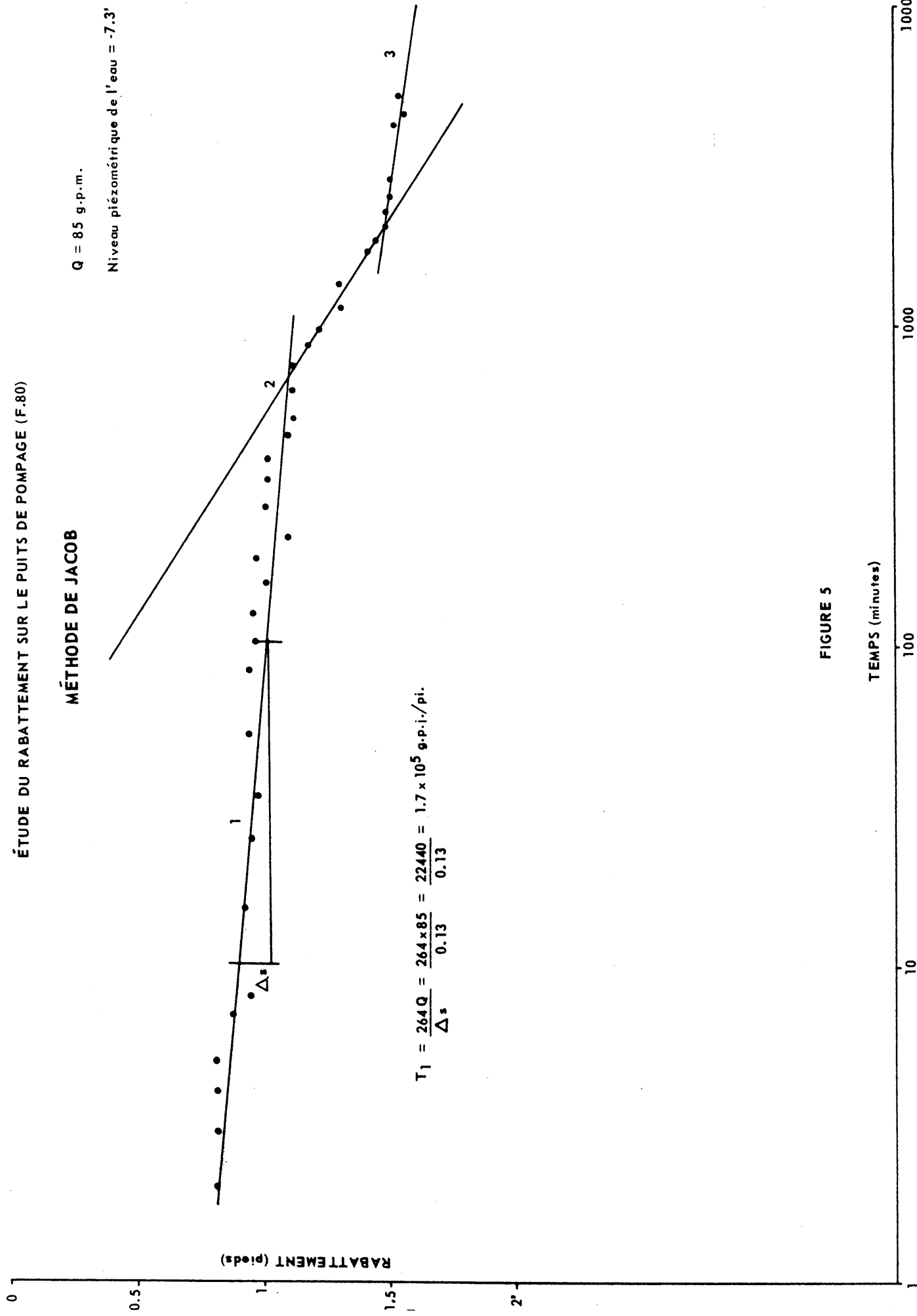


FIGURE 5

TEMPS (minutes)

RÉGION DE ROUEMONT

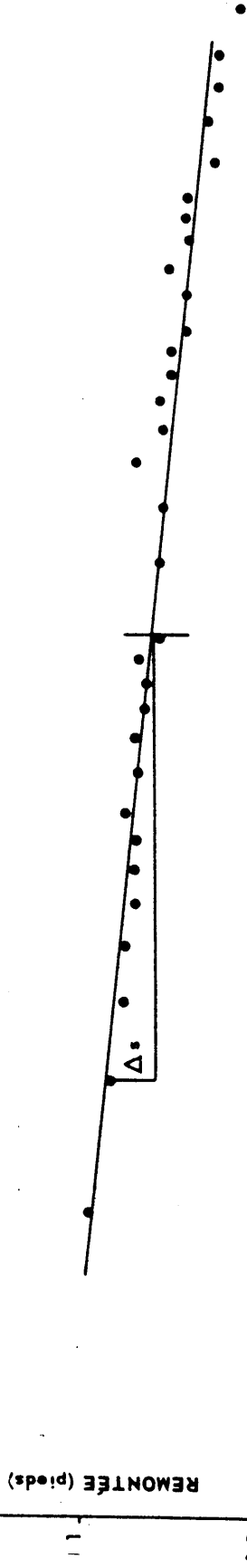
COMTÉ DE ROUVILLE

ÉTUDE DE LA REMONTÉE DANS LE PUIXS DE POMPAGE (F.80)

MÉTHODE DE JACOB

Débit = Q = 85 g.p.m.

Niveau piézométrique = -7.3'



$$T = \frac{264 Q}{\Delta s} = \frac{22440}{0.13} = 1.7 \times 10^5 \text{ g.p.i./pi.}$$

FIGURE 6

TEMPS (minutes)

RÉGION DE ROUGEMONT

COMTÉ DE ROUVILLE

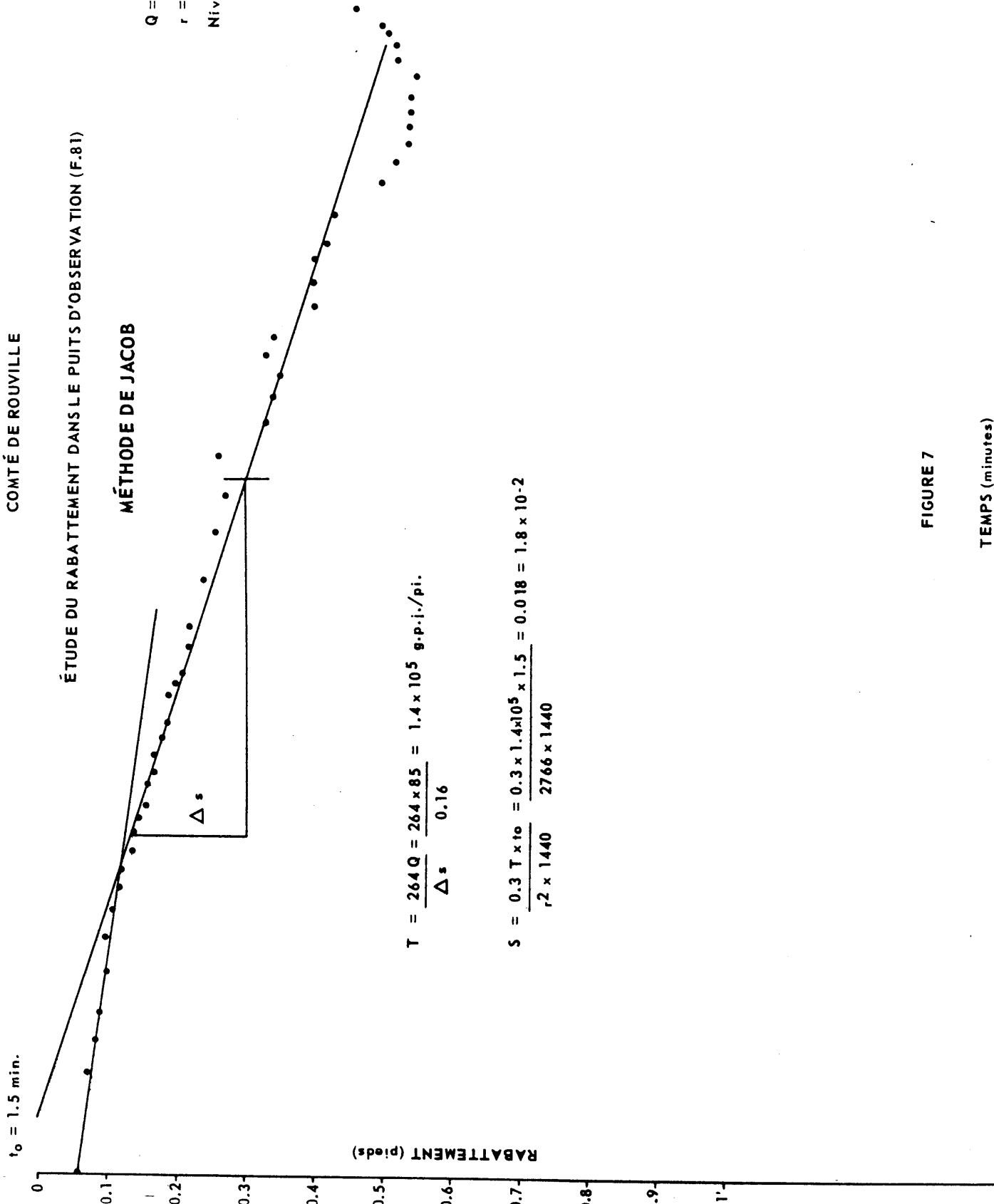
ÉTUDE DU RABATTEMENT DANS LE PUIS D'OBSERVATION (F.81)

MÉTHODE DE JACOB

Q = 85 g.p.m.

r = 52.6'

Niveau piézométrique de l'eau = -6.40'



$$T = \frac{264 Q}{\Delta s \cdot 0.16} = \frac{1.4 \times 10^5 \text{ g.p.i.}/\text{pi.}}{0.16}$$

$$S = \frac{0.3 T \times t_0}{r^2 \times 1440} = \frac{0.3 \times 1.4 \times 10^5 \times 1.5}{2766 \times 1440} = 0.018 = 1.8 \times 10^{-2}$$

FIGURE 7

TEMPS (minutes)

RÉGION DE ROUEMONT

COMTÉ DE ROUVILLE

ÉTUDE DU RABATTEMENT DANS LE Puits D'OBSERVATION (F.81)

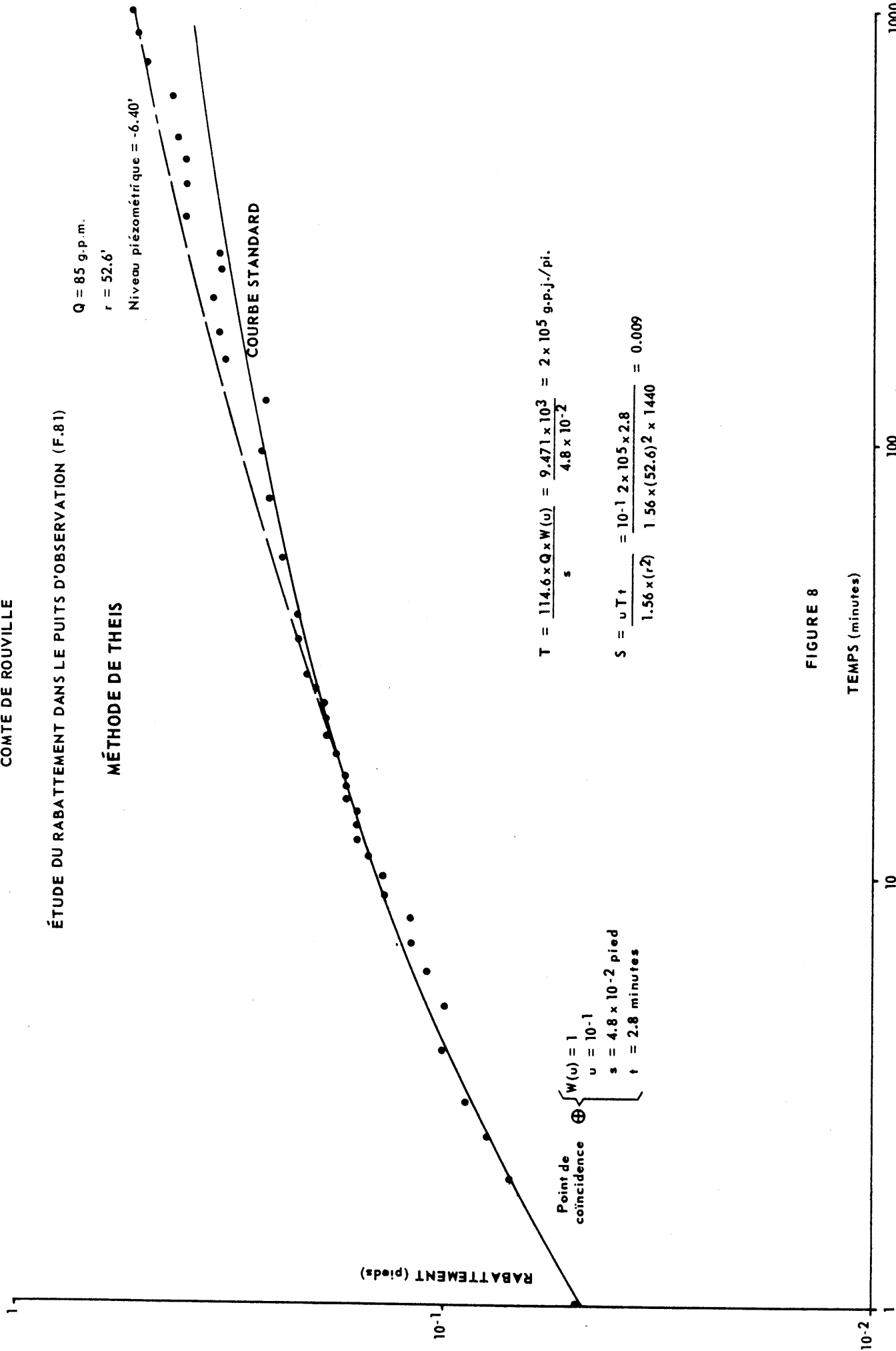
MÉTHODE DE THEIS

Q = 85 g-p.m.

r = 52.6'

Niveau piézométrique = -6.40'

COURBE STANDARD



$$T = \frac{114.6 \times Q \times W(u)}{s} = \frac{9.471 \times 10^3}{4.8 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^5 \text{ g-p.j./pi.}$$

$$S = \frac{u T}{1.56 \times (r^2)} = \frac{10^{-1} \times 2 \times 10^5 \times 2.8}{1.56 \times (52.6)^2 \times 1440} = 0.009$$

Point de coincidence \oplus $\left\{ \begin{array}{l} W(u) = 1 \\ u = 10^{-1} \\ s = 4.8 \times 10^{-2} \text{ pied} \\ t = 2.8 \text{ minutes} \end{array} \right.$

FIGURE 8

TEMPS (minutes)

100

10

1000

3) Dans le puits d'observation P02, correspondant au sondage

F 82

- étude du rabattement de l'eau dans le puits:

a) méthode de Jacob: (Fig.-9)

$$T = 10^5 \text{ g.p.j./p1.}$$

$$S = 8 \times 10^{-3} = 0.008$$

b) méthode de Theis: (Fig.-10)

$$T = 1.3 \times 10^5 \text{ g.p.j./p1.}$$

$$S = 0.003$$

- étude de la remontée:

a) méthode de Jacob: (Fig.-11)

$$T = 1.8 \times 10^5 \text{ g.p.j./p1.}$$

$$S = 0.6 \times 10^{-4}$$

b) méthode de Theis: (Fig.-12)

$$T = 1.5 \times 10^5 \text{ g.p.j./p1.}$$

$$S = 1.6 \times 10^{-4}$$

Tous ces résultats confirment les conditions artésiennes de la nappe dont le coefficient de transmissivité élevé (10^5) permet d'espérer de bons résultats. Néanmoins, les frontières imperméables observées sur chaque piézomètre peuvent être soit la limite réelle de l'aquifère, soit des poches de faible perméabilité (silt), mais dans chaque cas il serait préférable après vérification de ces frontières (test plus long, à plus gros débit) de déplacer le puits d'observation en fonction des résultats obtenus.

RÉGION DE ROUGEMONT

COMTÉ DE ROUVILLE

ETUDE DU RABATTEMENT DANS LE PUIT D'OBSERVATION No 2 (F.82)

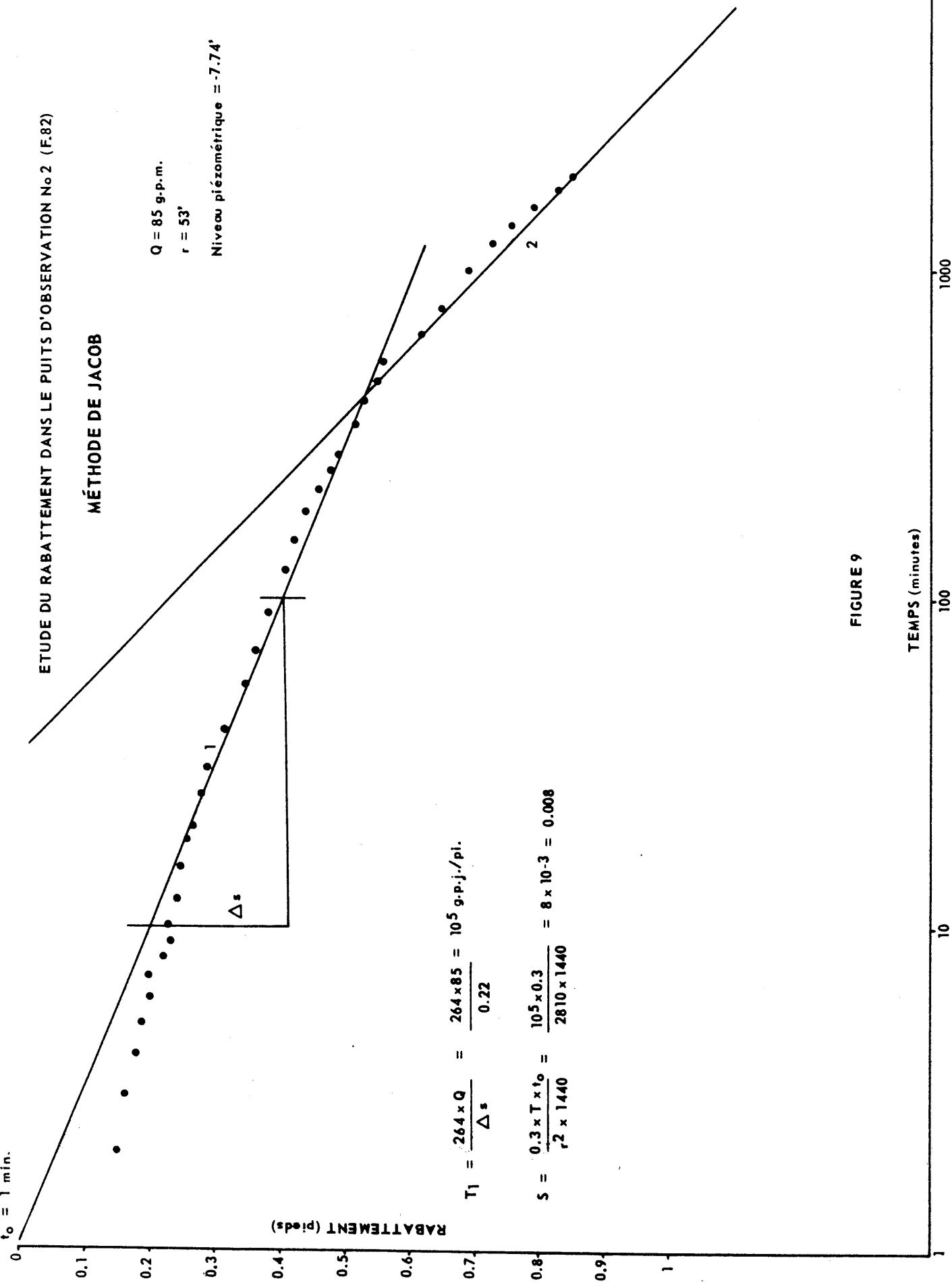
MÉTHODE DE JACOB

Q = 85 g.p.m.

r = 53'

Niveau piézométrique = -7.74'

$t_0 = 1 \text{ min.}$



$$T_1 = \frac{264 \times Q}{\Delta s} = \frac{264 \times 85}{0.22} = 10^5 \text{ g.p.j./pl.}$$

$$S = \frac{0.3 \times T \times t_0}{r^2 \times 1440} = \frac{10^5 \times 0.3}{2810 \times 1440} = 8 \times 10^{-3} = 0.008$$

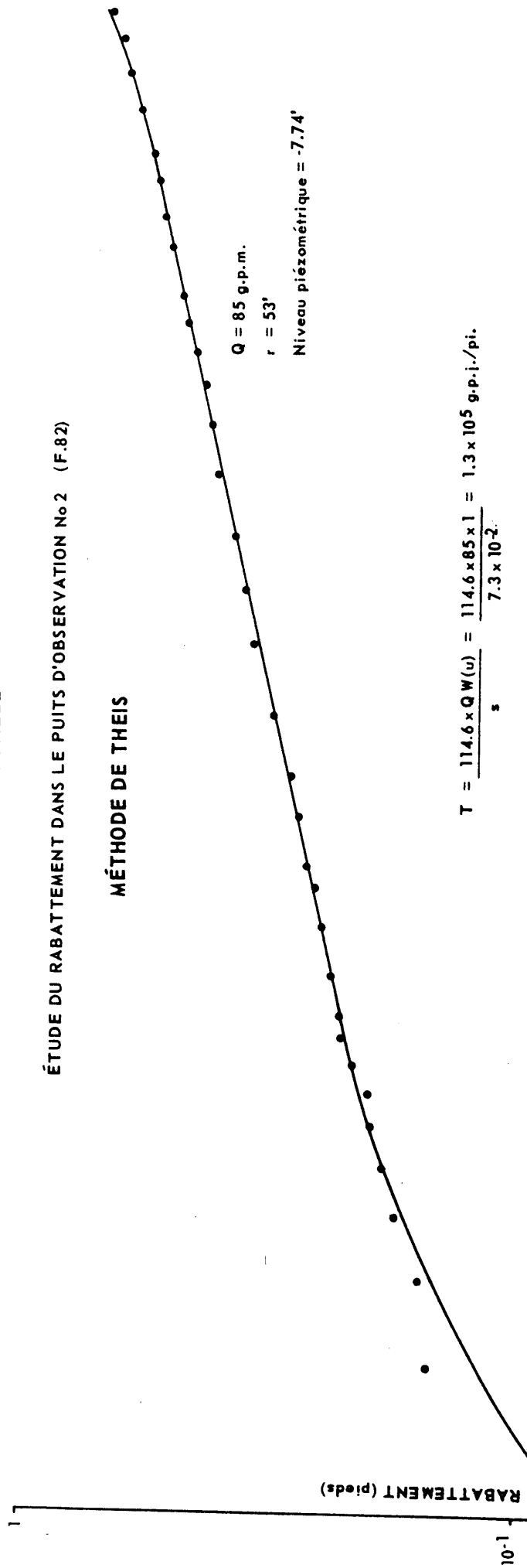
FIGURE 9

RÉGION DE ROUGEMONT

COMTÉ DE ROUVILLE

ÉTUDE DU RABATTEMENT DANS LE PUIS D'OBSERVATION No 2 (F.82)

MÉTHODE DE THEIS



Q = 85 g.p.m.
r = 53'
Niveau piézométrique = -7.74'

$$T = \frac{114.6 \times Q \times W(u)}{s} = \frac{114.6 \times 85 \times 1}{7.3 \times 10^{-2}} = 1.3 \times 10^5 \text{ g.p.i./pi.}$$

$$S = \frac{u T t}{1.56 (r^2) \times 1440} = \frac{0.1 \times 1.3 \times 10^5 \times 2.5}{1.56 \times 2809 \times 1440} = 5 \times 10^{-3}$$

Distance à la frontière imperméable: $r_i = r_p \sqrt{\frac{i_i}{t_p}} = 53 \sqrt{\frac{20}{2.30}} = 148'$

Point de coïncidence ⊕
 $W(u) = 1$
 $u = 10^{-1}$
 $s = 7.2 \times 10^{-2}$ pied
 $t = 2.5$ minutes

FIGURE 10

TEMPS (minutes)

102.

10

10-2

RÉGION DE ROUEMONT

COMTÉ DE ROUVILLE

ÉTUDE DE LA REMONTÉE DANS LE PUIS D'OBSERVATION No 2 (F.82)

MÉTHODE DE JACOB

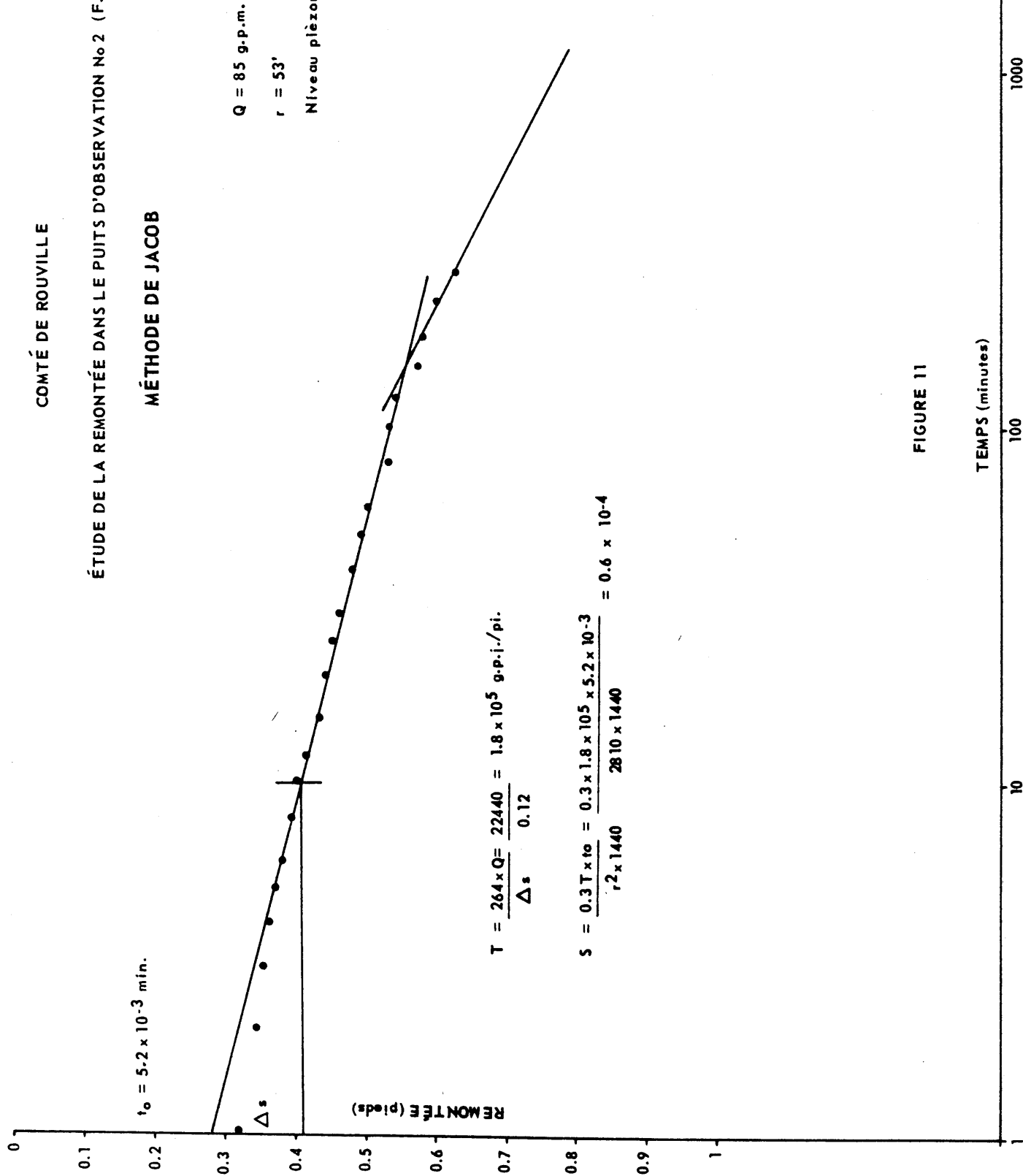


FIGURE 11

TEMPS (minutes)

10

100

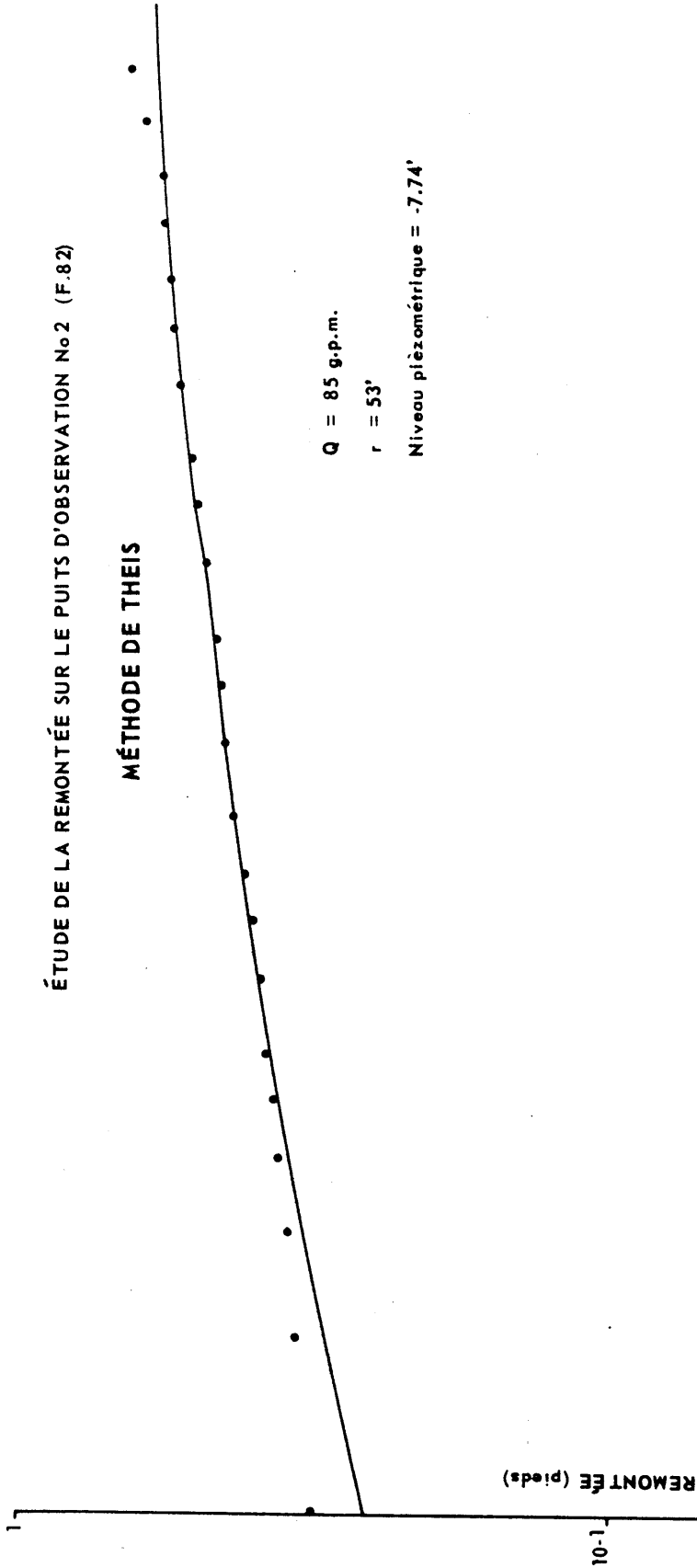
1000

RÉGION DE ROUGEMONT

COMTÉ DE ROUVILLE

ÉTUDE DE LA REMONTÉE SUR LE PUIT D'OBSERVATION No2 (F.82)

MÉTHODE DE THEIS



Q = 85 g.p.m.

r = 53'

Niveau piézométrique = -7.74'

Point de
coïncidence ⊕ $\left\{ \begin{array}{l} W(u) = 1 \\ u = 10^{-3} \\ t = 6.6 \text{ minutes} \\ s = 6.2 \times 10^{-2} \text{ pied} \end{array} \right.$

$$T = \frac{114.6 \times Q \times W(u)}{s} = \frac{1.5 \times 10^5 = \text{g.p.} \cdot \text{i.} / \text{pi.}}{s}$$

$$S = \frac{u \times T \times t}{1.56 \times (r^2) \times 1440} = 1 \times 6 \times 10^{-4}$$

FIGURE 12

Enfin les limites réelles de cet aquifère devront être déterminées soit par forage, soit par prospection sismique.

GEOCHIMIE

Un prélèvement d'eau effectué à la fin du pompage et analysé sur place indique une eau légèrement basique (pH = 7.7), dont la teneur en fer (0.5 mg/l) est supérieure à la limite admise mais s'améliorera vraisemblablement au cours du pompage.

La teneur en chlorures est de 37.5 mg/l

La dureté de 187 mg/l indique une eau dure.

Nous sommes en présence d'une eau chimiquement potable. (voir page 9)

CONCLUSIONS

Cet aquifère d'une épaisseur appréciable permet d'espérer une réserve d'eau suffisamment importante pour alimenter une ou plusieurs municipalités. Nous ne saurions donc trop conseiller aux municipalités intéressées, à savoir Rougemont, Sainte-Angèle-de-Monnoir et éventuellement Marieville de se grouper afin de pousser plus à fond l'étude de cette nappe pour délimiter la zone perméable soit par sismique soit par sondages stratigraphiques. Il y aurait lieu d'effectuer également une épreuve de pompage à plus gros débit (200 - 300 g.p.m.) afin de connaître le débit optimum et partant de préciser les dimensions de l'aquifère.

RÉGION DE ROUGEMONT
 COMTÉ DE ROUVILLE
 COUPE STRATIGRAPHIQUE

(Propriété de M. Vadnais)

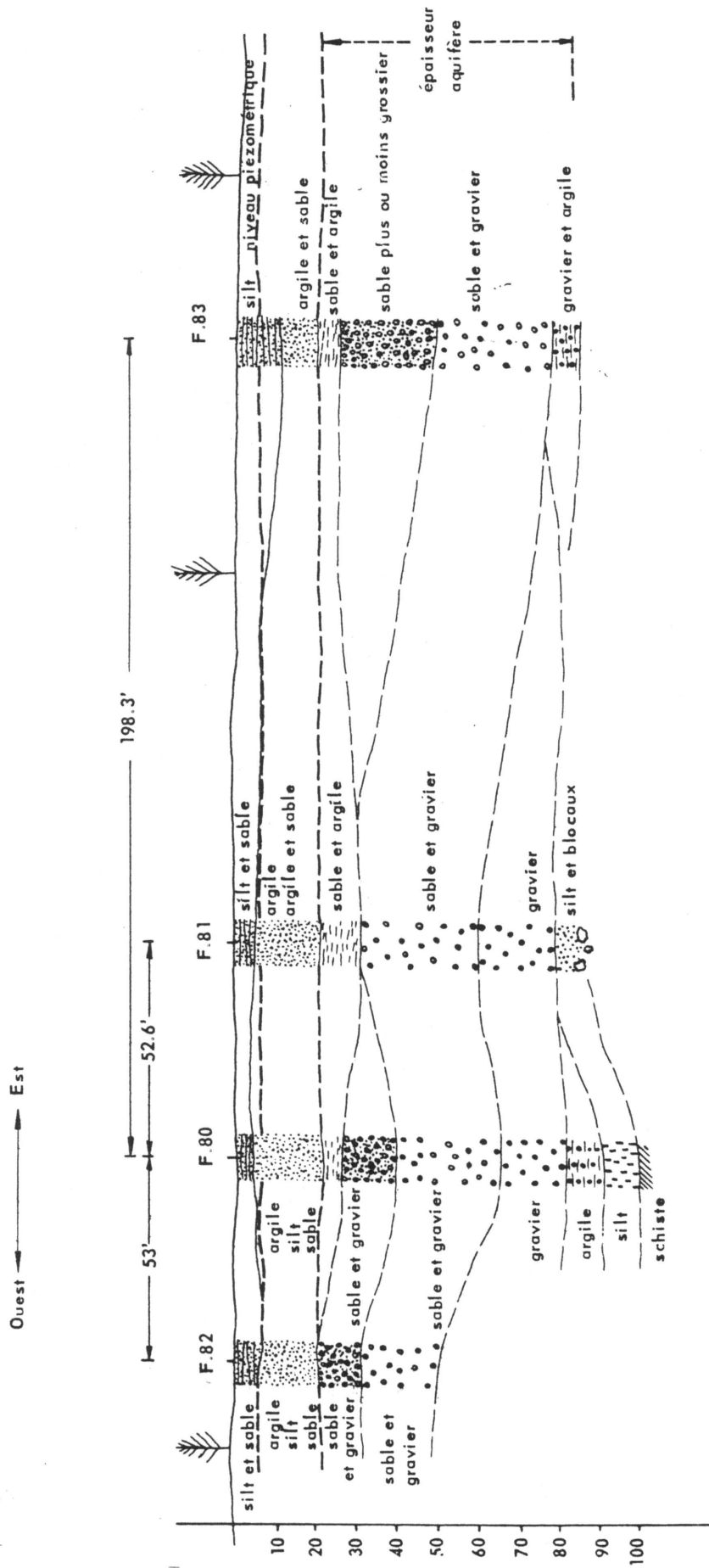


FIGURE 13

Analyse chimique

No d'échantillon: 691 - 7457 (Vadnais), Rougemont

Conductivité.....	400	micromhos
CO ₃ H.....	218	mg/l
CO ₃	0.0	mg/l
SO ₄	19.5	mg/l
Cl.....	8.0	mg/l
F.....	0.2	mg/l
NO ₃	0.2	mg/l
Solides dissous.....	236	mg/l
Dureté (Ca, Mg).....	180	mg/l
Dureté non carbonate.....	1	mg/l
Alcalinité (Ca, Mg).....	179	mg/l
pH.....	7.7	
Couleur.....	0	unité
Fe.....	0.05	mg/l
Ca.....	50.0	mg/l
Mg.....	13.2	mg/l
Na.....	16.0	mg/l
K.....	1.5	mg/l

A N N E X E

EXTRAIT DES JOURNAUX DE SONDAGES

F-8 : (18-653500 - 5029200)

0 - 50: Sable fin à grossier
50 - 55: Blocaux
55 - 60: Argile rouge et blocaux
60 - 78: Sable argileux
78 - 80: Blocaux
80 - 84: Roche

F-31 : (18-653350 - 5029150)

0 - 20: Sable grossier et gravier
20 - 25: Sable grossier argileux
25 - 63: Sable grossier et silt

F-32 : (18-648700 - 5031400)

0 - 10: Argile plastique brune, oxydée
10 - 33: Sable et gravier
33 - 43: Argile grise plastique, sable
43 - 50: Roc

F-33 : (18-650450 - 5029650)

0 - 5: Argile brune oxydée
5 - 14: Argile brune sableuse
14 - 20: Roc: schiste noir

F-34 : (18-651750 - 5029200)

0 - 5: Sable, silt et un peu de gravier
5 - 12: Argile silteuse (présence de fossiles marins)
12 - 18: Argile plastique grise
18 - 25: Argile plastique grise et sable
25 - 35: Argile rougeâtre et petits graviers
35 - 40: Roc

F-45 : (18-653550 - 5028450)

0 - 5: Sable fin à grossier
5 - 10: Sable grossier et gravier, passées argileuses
10 - 35: Sable fin à grossier et gravier
35 - 40: Sable grossier
40 - 45: Sable fin à grossier argileux
45 - 52: Sable fin avec blocaux
52 - 59: Roc

- F-67 : (18-649600 - 5033100)
0 - 5: Argile brune
5 - 20: Argile brune avec sable et gravier
20 - 55: Sable grossier, gravier, silt
- F-68 : (18-649600 - 5033100)
0 - 5: Argile brune et silt
5 - 20: Silt et petits graviers
20 - 35: Sable grossier, gravier et silt
35 - 50: Argile silteux, sable et gravier
- F-69 : (18-649050 - 5032850)
0 - 5: Sable fin jaune
5 - 10: Sable grossier
10 - 38: Sable grossier, gravier et silt
38 - 40: Roc: schiste
- F-70 : (18-649050 - 5032850)
0 - 5: Sable fin et silt
5 - 20: Sable moyen, gravier et silt
20 - 37: Sable grossier, gravier, silt et blocaux
- F-71 : (18-647100 - 5032350)
0 - 5: Sable grossier, gravier
5 - 20: Silt, sable grossier et gravier
20 - 43: Gravier, sable et silt
43 - 45: Roc: schiste
- F-72 : (18-651550 - 5033100)
0 - 5: Argile oxydée avec silt et gravier
5 - 10: Gravier hétérogène avec silt et argile grise
10 - 15: Silt, argile grise et gravier
15 - 20: Silt, argile grise et gravier, présence de blocaux
- F-73 : (18-652520 - 5032150)
0 - 5: Argile oxydée, ocre avec gravier
5 - 25: Argile grise plastique, sable et gravier
25 - 28: Roc: schiste noir

F-74 : (18-653200 - 5033900)

0 - 10: Sable moyen à fin
10 - 20: Sable marin (mer Champlain: fossiles)
20 - 25: Sable et argile plastique grise (présence
de fossiles)
25 - 35: Argile plastique grise
35 - 40: Argile, silt et gravier grossier
40 - 45: Argile plus ocre
45 - 71: Sable et gravier avec passage argileux
71 - 73: Roc: schiste probable

F-75 : (18-65365) - 5034000)

0 - 5: Argile brune oxydée, silteuse
5 - 55: Argile grise sableuse, avec passage de
gravier
55 - 70: Sable et gravier avec passage argileux
70 - 76: Sable et gravier avec quelques blocs
76 - 80: Roc

F-76 : (18-65100 - 5034000)

0 - 5: Argile brune, sable grossier et gravier
5 - 10: Argile grise, sable et gravier
10 - 25: Sable fin, silt et gravier
25 - 52: Argile grise, sable et gravier
52 - 55: Schiste gris

F-77 : (19-649050 - 5032850)

0 - 45: Argile brune, silt, sable fin et passage
de gravier
45 - 53: Sable grossier et gravier
53 - 150: Schiste gris avec fracture à 82' et pas-
sées de calcaire à 120'

F-78 : (18-647100 - 5032350)

0 - 20: Silt avec sable fin
20 - 30: Sable grossier avec présence de blocs
30 - 42: Sable et gravier avec passées argileuses
42 - 44: Roc: schiste

F-79 : (18-647100 - 5032350)

0 - 10: Sable grossier, gravier et argile silteuse
10 - 44: Silt, sable et gravier
44 : Roc