

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
B.P. 6009 – 45018 Orléans Cédex – Tél.: (38) 66.06.60

Conserverie LEREBOURG
à 54 LIVERDUN

Surveillance hydrogéologique
du forage complémentaire EFCO

Décembre 1974

par C. MAIAUX et J. MISSEY



Service géologique régional NORD – EST
Le Longeau, Rozérieulles – 57160 Moulins-lès-Metz
Tél.: (87) 60.31.45

R E S U M E

Un puits complémentaire a été exécuté sur la propriété de la conserverie LEREBOURG à 54 - LIVERDUN, le Service de la Navigation de Nancy étant Maître d'oeuvre. Il doit permettre de résoudre le problème d'alimentation en eau de l'établissement.

Le Service Géologique Régional de Metz a été chargé de la surveillance géologique et hydrogéologique des travaux.

La profondeur finale de l'ouvrage est de 8,30 m.

L'aquifère capté est formé par les alluvions sablo-graveleuses de la Moselle.

Les pompages d'essai réalisés après équipement complet de l'ouvrage ont montré que dans les conditions hydrogéologiques actuelles et seul en pompage, le débit d'exploitation est de 135 m³/h au maximum ; dans les conditions futures d'alimentation de la nappe, le débit global prélevé en pompage discontinu et simultané sur le puits EFCO et sur le puits du Moulin sera de 150 à 160 m³/h.

La transmissivité moyenne de l'aquifère est de 9.10^{-3} m²/s.

Le coefficient d'emmagasinement est de 2,3 %.

L'eau est de bonne qualité chimique, mais la présence de quelques germes d'origine fécale nécessite un traitement avant utilisation.

S O M M A I R E

	<u>Page</u>
1 - Introduction - But de l'étude	1
2 - Historique des recherches - Implantation du puits complémentaire.....	1
3 - Surveillance géologique et hydrogéologique du puits EFCO.....	2
3.1. Caractéristiques techniques.....	2
3.2. Coupe géologique.....	3
3.3. Développement de l'ouvrage.....	4
4 - Organisation et déroulement des essais.....	6
5 - Interprétation des essais - Résultats.....	8
5.1. Courbes rabattement-débit.....	8
5.2. Caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère.	11
6 - Qualité de l'eau.....	12
7 - Conclusions.....	13

A N N E X E S

- 1 - Plan général de situation (réduction d'un plan au 1/2 000)
- 2 - Sondage de reconnaissance LR1 - coupe technique et géologique
- 3 - Sondage de reconnaissance LR1 - déroulement du pompage d'essai
- 4 - Sondage de reconnaissance LR2 - coupe technique et géologique
- 5 - Sondage de reconnaissance LR2 - pompage d'essai : relevé de niveaux
- 6 (a-c) - Sondage de reconnaissance LR2 - analyses du 16/12/1972 et du 19/2/1973
- 7 - Puits du Moulin - Analyses du 19/2/1973
- 8 - Puits EFCO - Coupe technique et géologique
- 9 - Puits EFCO - courbe rabattement-débit
- 10 - Puits EFCO - profil géologique NE-SE au 1/250
- 11 (a-f) - Courbes $s = f(\log t)$ et $s = f(\log 1 + \frac{tp}{tr})$
- 12 (a-b) - Analyses

1 - INTRODUCTION - BUT DE L'ETUDE -

Cette étude fait suite à celle entreprise par le Service Géologique Régional pour le compte du Service de la Navigation en 1972, concernant les puits de la conserverie Lerebourg à 54 - Liverdun, dont les résultats ont été consignés dans le rapport n° 72 SGN 269 NES.

Elle a pour objet l'implantation d'un puits d'exploitation complémentaire, la surveillance hydrogéologique des travaux et la détermination des caractéristiques hydrodynamiques de l'ouvrage et de l'aquifère.

2 - HISTORIQUE DES RECHERCHES - IMPLANTATION DU PUIITS COMPLEMENTAIRE (cf. annexe n° 1)

La recherche d'une zone favorable à l'implantation d'un nouveau captage a débuté en mai 1972 par un sondage de reconnaissance (LR1) dans le secteur est de l'îlot. Les résultats géologiques peu encourageants (note de surveillance n° 6 du 30 mai 1972 et annexe n° 2) confirmés par les résultats du pompage d'essai de courte durée réalisé en novembre 72, avec le concours de l'entreprise BACHY (cf. annexe n° 3), ont montré que la zone testée ne pouvait fournir que de très faibles débits (quelques m³/h), elle a donc été abandonnée.

En décembre de la même année, un deuxième sondage de reconnaissance (LR2) a été effectué à 5 mètres du puits du Moulin afin de s'assurer que la totalité des alluvions graveleuses propres avait été traversée par l'ouvrage. Les résultats géologiques (cf. annexe n° 4) et hydrogéologiques (cf. annexe n° 5) ont montré que seule la partie supérieure des alluvions avait été captée et que l'on pouvait espérer prélever des débits de l'ordre de 66,5 m³/h par mètre de rabattement. L'eau était conforme aux normes chimiques de potabilité mais mauvaise au point de vue bactériologique (cf. annexe n° 6).

L'eau du puits du Moulin étant sensiblement de même qualité (cf. annexe n° 7), il a été décidé en accord avec le Service de la Navigation et la

Direction des Etablissements Lerebourg de réaliser un nouveau puits d'exploitation à quelques dizaines de mètres du puits du Moulin en captant les alluvions sur toute leur épaisseur.

3 - SURVEILLANCE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE DU Puits EFCO -

3.1. Caractéristiques techniques (cf. annexe n° 8)

. Indice B.r.g.m. : 229-4-89

. Coordonnées Lambert - zone Nord 1

x = 873,73

y = 123,65

z = 191,99 (RNGF)

. Exécution

Il a été réalisé par la Société EFCO à Mondorf-les-Bains (LUXEMBOURG) du 3 au 25 septembre 1974. Les terrains graveleux ont été traversés à la bécote avec tube de soutènement \varnothing 1300 mm de 0 à 4 m et \varnothing 1 000 mm de 4 à 5 m, les terrains graveleux avec gros blocs de calcaire ont été traversés à la bécote et battage au trépan étoile avec tube de soutènement \varnothing 1 000 mm.

. Profondeur

8,30/sol naturel

. Equipement

- tube acier APS 20 \varnothing 500 x 508 mm obturé à la base par une plaque d'acier, soudée,

. plein de + 0,65/dé béton à - 4,62 m/sol
(dé de béton \approx sol naturel)

. crépine spéciale alluvions Moselle de - 4,62 à - 7,20 m

. plein de - 7,20 à - 8,05 m

- massif de graviers siliceux ronds, calibrés

Ø 15 x 40 mm de - 8,30 à - 3,07 m

Ø 8 x 16 mm de - 3,07 à - 2,70 m

- bouchon de sable siliceux de - 2,70 à - 2,50 m

- cimentation de l'annulaire par tiges de - 2,50 à - 0,50 m

- confection d'un dé de béton de 0,50 m au niveau du sol

- pose d'un tube piézométrique SBF dans l'annulaire:

tubage plastique PVC Ø 52 x 60 mm de + 0,54 m à - 7,46 m, crépiné sur 4 m à la base (3 rangées de fentes horizontales 40 mm x 0,5 mm tous les 20 mm)

- pose d'un tube nourrisseur dans l'annulaire afin de compléter le massif de gravier après développement complet du puits.

3.2. Coupe géologique (cf. annexe n° 8)

0,00 - 1,00	remblais
1,00 - 1,50	limons argilo-sableux
1,50 - 2,00	sables fins et graviers peu argileux
2,00 - 3,50	graviers, galets siliceux et sable fin argileux
3,50 - 4,00	sable, graviers et galets propres
4,00 - 4,50	graviers et galets dans sable argileux
4,50 - 5,00	sable, graviers et galets propres
5,00 - 8,00	sable, graviers et galets mélangés à des blocs de calcaire récifal et coquiller très oxydé
8,00 - 8,30	blocs de calcaire dans gangue argileuse brunâtre

3.3. Développement de l'ouvrage

Il a été effectué les 4, 15, 16 et 18 octobre 1974 pour une durée globale de pompage de 31 heures 30.

1ère phase

- le 4/10 de 9 h 30 à 15 h 30, soit 6 heures

- . base colonne de soutènement 6,75/6,80m m/sol
- . toit gravier à 6,45 m/sol
- . épaisseur d'aquifère découvert 1,50 m
- . hauteur de crépine découverte 0,40 m
- . packer (piston) à 5,50 m/sol, au-dessus crépine d'aspiration
- . pompage et pistonage avec pompe de surface (moteur électrique) au débit de 53,6 m³/h - rabattement maximum 1,24 m - débit spécifique 43,3 m³/h/m (la pompe desamorce souvent au cours du pistonage).

- le 15/10 de 7 h 30 à 14 h 00, soit 6 heures et 30 minutes

- . pompage et pistonage avec pompe de surface à membrane au débit

de 37 m³/h - rabattement maximum 0,47 m - débit spécifique :
78,7 m³/h/m

2ème phase

- le 15/10 de 15 h à 18 h et le 16/10 de 7 h à 18 h, soit au total
14 heures

- . base colonne de soutènement 5,85/5,90 m/sol
- . toit gravier à 5,33 m/sol
- . épaisseur d'aquifère découvert 2,40 m
- . hauteur de crépine découverte 1,30 m
- . packer (piston) à 5,50 m/sol
- . pompage et pistonage avec pompe de surface RICHIER
au débit de 55 m³/h s. maxi. = 0,88 m $\frac{sm}{Qm^3}$ = 62 m³/h/m
- " 65 m³/h = 1,70 m $\frac{sm}{Qm^3}$ = 38,3 m³/h/m
- " 78 m³/h = 2,08 m $\frac{sm}{Qm^3}$ = 37,5 m³/h/m

3ème phase

- le 18/10 de 8 h 30 à 15 h 30, soit 5 heures

- . base colonne de soutènement Ø 1.300 mm - 3,50 m/sol
- . " " " Ø 1.000 mm - 3,85 m/sol
- . toit gravier à 3,22 m/sol
- . épaisseur d'aquifère découvert : 4,40 m
- . hauteur de crépine découverte : 2,58 m
- . packer (piston) à 5,50 m/sol
- . pompage et pistonage avec pompe de surface RICHIER au débit de
85,7 m³/h, rabattement maximum de 1,64 m (débit spécifique : 52,2
m³/h/m).

Globalement, les pompages de développement ont duré 31 h 30.

En fin de développement, l'ensablement du puits n'était que de quelques centimètres.

4 - ORGANISATION ET DEROULEMENT DES ESSAIS -

Bien que l'équipement et le développement du puits aient été terminés le 18 octobre, l'entreprise EFCO n'a été en mesure de démarrer les essais que le 18 novembre.

Le programme de déroulement des essais sur le puits EFCO a été établi comme suit :

- . journée du 18/11 : pompage pour détermination caractéristique de l'ouvrage
- . journée des 19-20 et 21/11 : pompage prolongé et observation remontée pour détermination caractéristique de l'aquifère
- . journée du 22/11 : pompages simultanés sur le puits EFCO et sur le puits du Moulin.

Avant de procéder aux essais, nous avons demandé à la Direction des Etablissements Lerebourg de ne pas utiliser le puits du Moulin pour son approvisionnement en eau durant toute la période des pompages, et même de l'arrêter dès le samedi 16 à 12 heures afin d'avoir une nappe parfaitement au repos. Le puits de l'île ayant été supprimé, nous avons toléré des pompages discontinus sur le nouveau puits (FORAC) situé à 168 m en aval du puits testé.

La pompe employée pour les essais était une pompe électrique immergée ABS (Pumpenf à Brik) type JUMBO 4, dont le débit maximum donné par le constructeur est de 235 m³/h. Elle était alimentée par le secteur.

La crépine, de 15 cm de hauteur et située à la partie inférieure de la

pompe, a été placée à 0,50 m du fond du puits.

L'eau pompée a été refoulée à la Moselle située à 35 m de l'ouvrage.

Les temps de pompage ont été déterminés au chronomètre et à la montre.

Les débits ont été mesurés à l'aide d'un compteur volumétrique placé sur la canalisation d'exhaure, les contrôles ont été faits à l'aide d'une cuve de 1 000 litres. Les temps ont été pris au chronomètre.

Les niveaux d'eau dans le tube piézométrique du puits ont été mesurés avec une sonde électrique OTT à partir d'un repère situé à + 0,54 m du sol naturel.

Un limnigraphe OTT type XV a été installé sur le sondage piézométrique LR2 et un autre sur le puits du Moulin.

Les variations du niveau de la Moselle ont été mesurés à partir d'un repère à la cote 191,81.

Avant pompage, le 18/11/1974, les niveaux d'eau étaient les suivants :

Moselle : 190,87	Piézo LR2 : 190,79
Puits EFCO : 190,90	Puits du Moulin : 190,69

La surface piézométrique tracée à partir de ces données montre un point haut au puits EFCO avec un faible gradient vers la rivière et vers le puits du Moulin.

Les pompages ont débuté comme prévu le 18/11, après une période de mise au repos complète de la nappe de 49 heures environ. Pour des raisons techniques, panne de pompage sur le nouveau puits (FORAC), les pompages sur le puits du Moulin ont dû reprendre dès le 19/11 à 8 h perturbant ainsi les essais en cours.

Le programme de pompage a dû être modifié comme suit :

les 19 - 20 et 21, pompages simultanés sur le puits du Moulin et sur le puits EFCO durant 50 h 30

Puits du Moulin pompage en discontinu à un débit voisin de 80 m³/h et puits EFCO, pompage en continu à un débit de 97,5/98 m³/h,

les 21 - 22 et 23, pompages simultanés sur le puits du Moulin et sur le puits EFCO durant 24 h 15

Puits du Moulin pompage en continu à un débit voisin de 80 m³/h, et Puits EFCO pompage en continu à un débit de 93,5 m³/h, observation de la remontée sur le puits EFCO durant 17 h 30.

le 25, pompage à paliers de débit croissant pour compléter la caractéristique de l'ouvrage.

Globalement, les essais pour la détermination des caractéristiques de l'ouvrage et de l'aquifère ont duré 84 h 30.

5 - INTERPRETATION DES ESSAIS - RESULTATS -

5.1. Courbes rabattement - débit (cf. annexe n° 9)

Les résultats des différents pompages effectués les 18, 19, 21 et 25 sont résumés dans le tableau ci-après :

n° palier	date et heure	Durée	Q m ³ /h	sm	$\frac{Q}{s} \frac{m^3}{h}$	$\frac{sm}{Q} \frac{m^3}{h}$	Côte Moselle	Observations
1	18/11 14h45-17h	2 h 15	44,25	0,53	83,5	$1,20 \cdot 10^{-2}$	190,82 ⁵ /83	Puits Moulin arrêté
2	21/11 15h-17h	2 h 00	97,5	2,20	44,3	$2,26 \cdot 10^{-2}$	190,86/88	Puits Moulin en pompage
3	25/11 9h55-12h	2 h 05	119,3	3,53	33,9	$2,96 \cdot 10^{-2}$	190,74 ⁵	Puits Moulin en pompage
4	25/11 15h30 - 17h30	2 h 00	131,5	4,30	30,6	$3,27 \cdot 10^{-2}$	190,75	Puits Moulin en pompage

Ces données ont permis de tracer graphiquement deux courbes rabattement-débit pour le puits EFCO étudié, l'une construite avec des rabattements non influencés, courbe a, l'autre construite avec des rabattements influencés sur une courte période (2 h) par un pompage continu au débit voisin de 80 m³/h sur le puits du Moulin situé à une distance de 26,50 m (courbe b).

Le dépouillement des diagrammes d'enregistrement des variations du niveau d'eau dans le puits du Moulin et le sondage de reconnaissance LR2, complété par les observations sur le puits EFCO en fin de pompages longue durée, donne les résultats suivants :

: Désignation des ouvrages :	: débit : m ³ /h :	: régime : pompage :	: Rabattement maximum :		: Observations :
			: occasionné :		
			: Puits du Moulin :	: Puits EFCO :	
: Puits Moulin :	: 80 :	: discontinu :	: 0,90 à 1,00 m :	: 0,25 à 0,30 m :	: après 15 h :
: Puits EFCO :	: 97,5.98 :	: continu :	: ~ 0,50 m :	: 1,60 m :	: après 25 h 15 :
: Puits Moulin + Puits EFCO :	: 80 :	: discontinu :	: 1,80 m :	: 2,50 m :	: après 51 h :
: Puits Moulin + Puits EFCO :	: 80 :	: continu :	: 2,00 à 2,10 m :	: 3,00 m :	: après 24 h 15 :
: Puits EFCO :	: 93,5 :	: continu :	:	:	:

Ces données ont été portées sur le profil géologique en annexe 10, concrétisant ainsi les différentes surfaces piézométriques obtenues au cours des essais.

De plus, elles ont permis de compléter le graphique en annexe 9 par deux nouvelles courbes rabattement-débit en régime influencé (courbes c et d).

Etant donné les conditions futures d'exploitation des deux ouvrages (pompages simultanés en discontinu), c'est plus particulièrement les courbes rabattement-débit en régime influencé que nous analyserons.

Les courbes ont une allure assez régulière avec cependant, une inflexion assez prononcée pour des débits supérieurs à 100 m³/h (courbes b et d) pour un débit moindre (courbe c).

Le débit spécifique du puits, pour des débits inférieurs à 100 m³/h est de l'ordre de 60 m³/h/m lorsque'il est seul en pompage ; il est ramené à 40/45 m³/h/m lorsque le puits du Moulin fonctionne en même temps en régime discontinu ou en continu mais sur une période n'excédant pas 24 heures.

Compte-tenu de l'épaisseur d'aquifère noyé avant pompage et de la situation du tubage crépiné, le rabattement maximum que l'on pourra tolérer dans le puits EFCO sera de 3 mètres.

Son débit d'exploitation sera donc directement fonction du régime de pompage adapté sur le puits du Moulin.

Débit d'exploitation maximum

1 - Puits Moulin arrêté	~ 135 m ³ /h
2 - Puits du Moulin en pompage continu à Q ~ 80 m ³ /h	110/115 m ³ /h pour des temps de pompage n'excédant pas 2 heures 90/95 m ³ /h pour des temps de pompage de l'ordre de 24 heures
3 - Puits du Moulin en pompage discontinu à Q ~ 80 m ³ /h	105/110 m ³ /h pour des temps de pompage de plusieurs dizaines d'heures

Dans les conditions futures d'alimentation de la nappe alluviale par la Moselle, le plan d'eau à niveau constant aura baissé d'environ 60 cm, dimi-

nuant d'autant les possibilités de rabattement du niveau d'eau dans le puits et par conséquent les possibilités de prélèvement.

En considérant le cas n° 3 comme étant le régime de pompage le plus proche de celui qui sera adopté et en supposant que la nouvelle caractéristique du puits aura une allure semblable à celle obtenue lors des essais, le débit maximum d'exploitation du puits EFCO sera ramené à 90/95 m³/h et celui du puits du Moulin à 60/65 m³/h soit globalement 150 à 160 m³/h.

5.2. Caractéristiques hydrogéologiques de l'aquifère

Descente et remontée (cf. annexes n° 11 (a-b-c-d-e-f))

L'interprétation du pompage effectué sur le puits EFCO les 21 et 22 durant 24 h 15, à un débit constant de 93,5 m³/h par la méthode d'approximation logarithmique de JACOB donne les résultats suivants :

	Puits EFCO	Piézo LR2	Puits du Moulin
<u>transmissivité</u> (m ² /s)			
descente	7,9.10 ⁻³	8,5.10 ⁻³	7,8.10 ⁻³
remontée	9,5.10 ⁻³	1,1.10 ⁻²	9,3.10 ⁻³
<u>coefficient</u> <u>d'emmagasinement</u>	-	2,0.10 ⁻²	2,6.10 ⁻²

La transmissivité moyenne du secteur est donc de 9,0.10⁻³ m²/s.

Le coefficient d'emmagasinement est de 2,3 %.

L'amorce de palier enregistrée sur les trois ouvrages est due à une variation du niveau de la Moselle au cours du pompage.

L'effet de capacité du puits a une durée (t) inférieure à 200 secondes

6 - QUALITE DE L'EAU (cf. annexe n° 12)

Un prélèvement a été effectué en fin de pompage à débit constant en vue de définir les caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques de l'eau captée.

L'analyse a été confiée à l'Institut de Recherches Hydrologiques de Nancy.

C'est une eau très légèrement agressive, de minéralisation bicarbonatée et sulfatée calcique. La dureté est moyenne et la teneur en fer tout à fait normale.

Elle est conforme aux normes chimiques de potabilité.

Au point de vue bactériologique, l'absence de streptocoques fécaux démontre que cette eau n'a pas subi de pollution récente, pourtant la présence d'*Eschérichia coli* dénote une légère souillure de l'eau, il suffira d'éliminer cette contamination par traitement (le traitement d'une eau n'est imposé qu'au-delà de 100 germes au litre, ici, 120 germes ont été dénombrés).

Sans traitement, cette eau est bactériologiquement non conforme aux normes de potabilité.

Les analyses antérieures, réalisées sur le piézomètre LR2 et sur le puits du Moulin avaient déjà mis en évidence une pollution fécale plus prononcée encore.

7 - CONCLUSIONS -

Un nouveau forage d'exploitation a été exécuté à LIVERDUN (54) en vue de résoudre le problème d'alimentation en eau de la conserverie LEREBOURG.

L'ouvrage a traversé les formations sablo-graveleuses et les formations plus grossières de la plaine alluviale sur toute leur épaisseur. Le substratum marneux a été atteint vers 8 mètres de profondeur. Les couches superficielles ont été isolées par cimentation de l'annulaire.

L'aquifère a été capté de 4,62 m à 7,20 m, soit sur une épaisseur de 2,58 m.

Le nettoyage et le développement du puits ont été effectués par pompage et pistonage.

Les pompages d'essai simultanés sur le puits du Moulin et sur le puits EFCO ont permis de tracer plusieurs courbes caractéristiques et de déterminer les caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère.

Actuellement, les débits d'exploitation en discontinu sur les deux puits peuvent être de 105/110 m³/h (puits EFCO) et ~80 m³/h (puits du Moulin). Dans les conditions futures d'alimentation de la nappe, ils seront ramenés à 90/95 m³/h (puits EFCO) et 60/65 m³/h (puits du Moulin).

Dans le puits EFCO, la pompe immergée pourra être placée à 50 cm du fond.

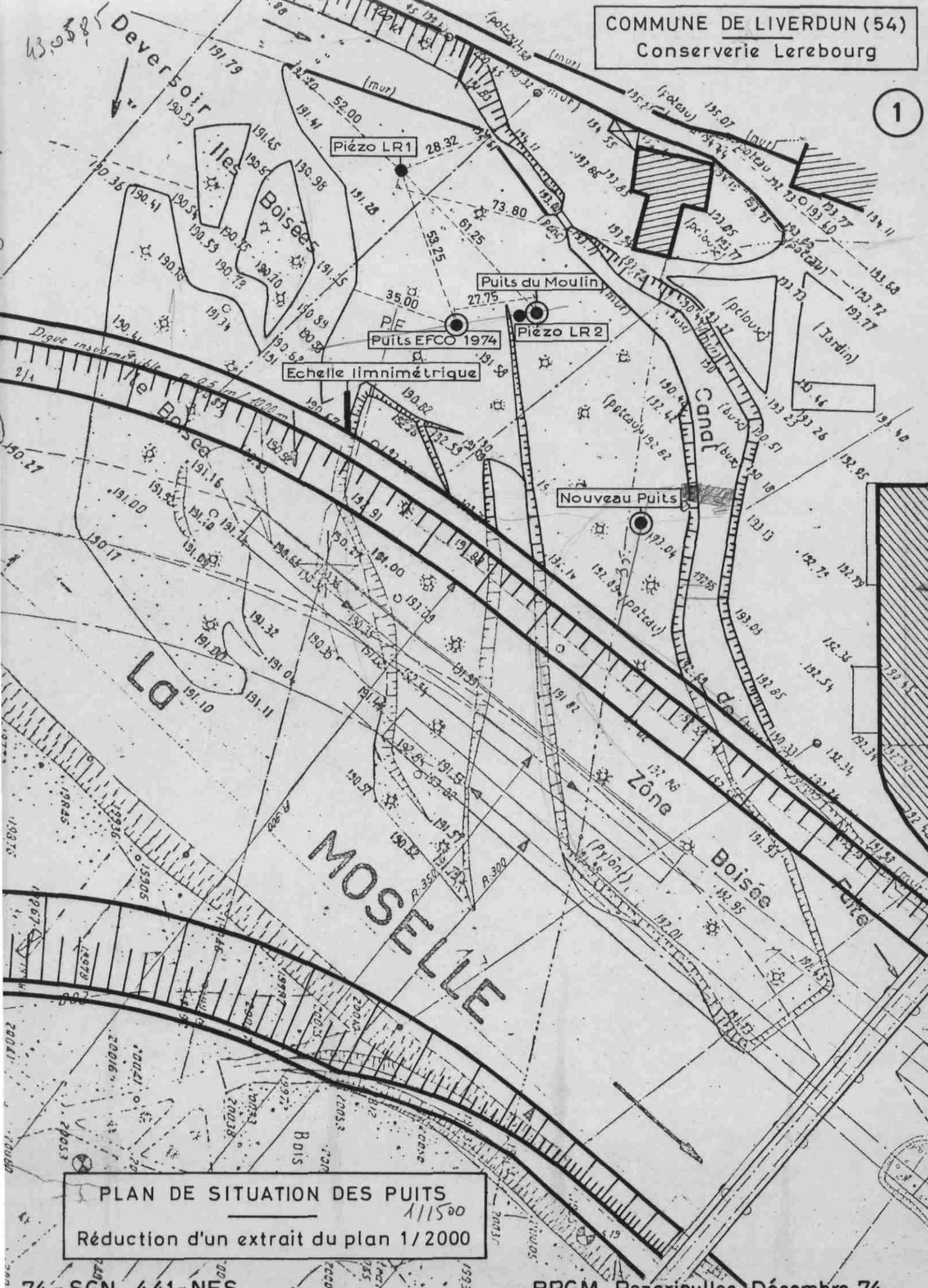
La transmissivité moyenne du secteur est de 9.10^{-3} m²/s.

Le coefficient d'emmagasinement est de l'ordre de 2,3 %.

L'interprétation du pompage de longue durée à débit constant n'a pas laissé apparaître une stabilisation franche du niveau d'eau, qui aurait pu attester une réalimentation par la rivière, mais les fluctuations du niveau de cette dernière se répercutent très rapidement dans la nappe (cf. annexe n° 5).

Les résultats des analyses physico-chimiques en date du 29.11.1974 sont conformes aux normes de potabilité.

Au point de vue bactériologique, l'eau nécessite un traitement avant son utilisation.

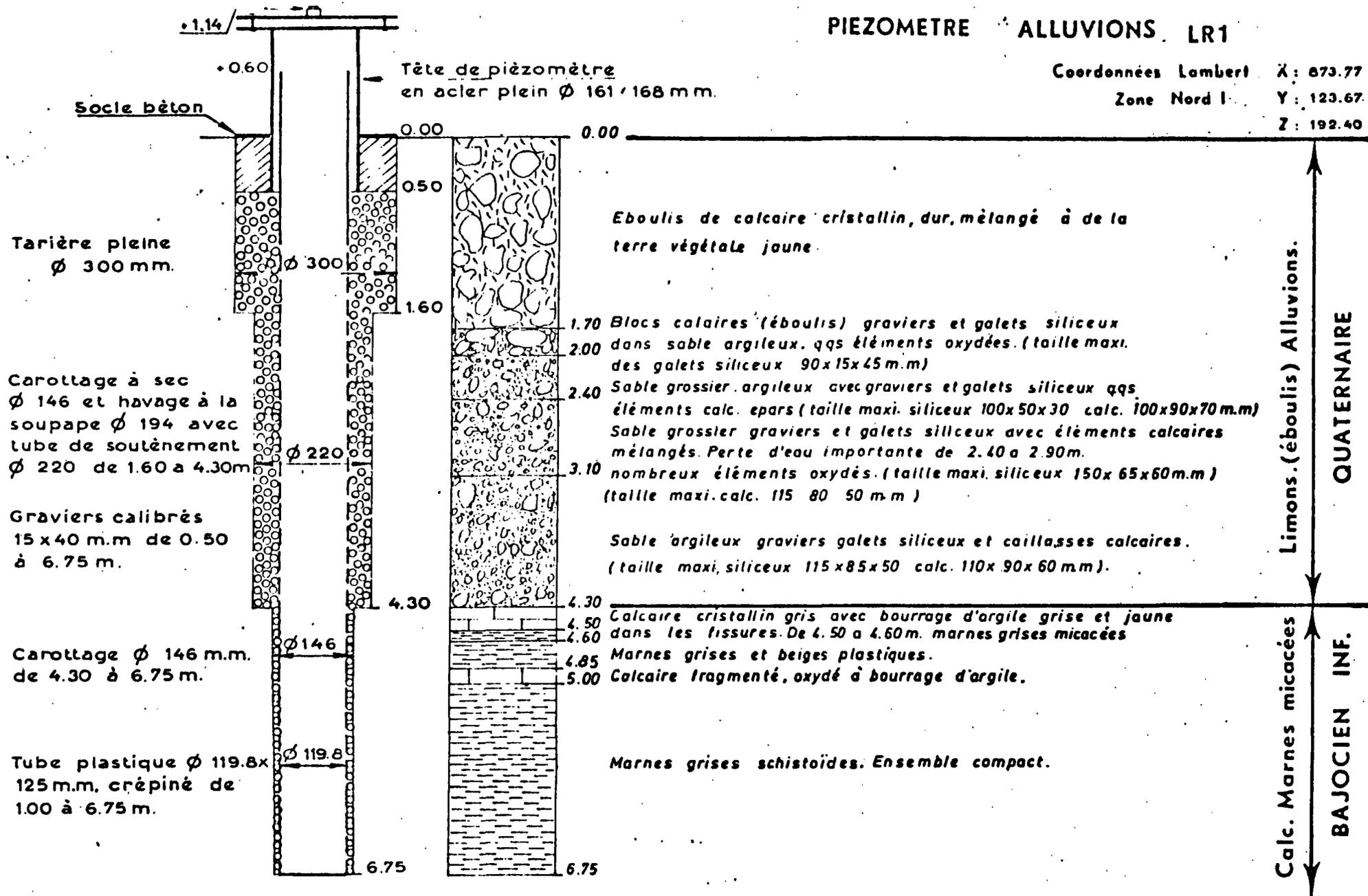


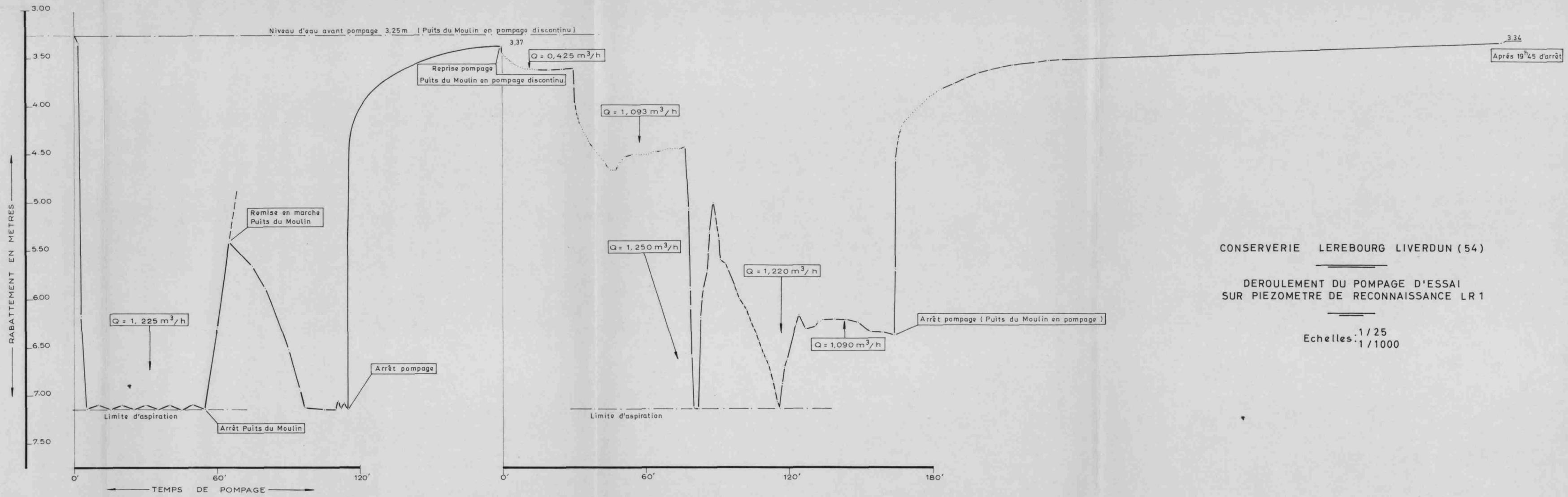
PLAN DE SITUATION DES PUIIS
Réduction d'un extrait du plan 1/2000

COUPE GÉOLOGIQUE ET TECHNIQUE

PIEZOMETRE ALLUVIONS LR1

Coordonnées Lambert X : 673.77
 Zone Nord I Y : 123.67
 Z : 192.40 N.G.F (sol)





CONSERVERIE LEREBOURG LIVERDUN (54)

DEROULEMENT DU POMPAGE D'ESSAI
SUR PIEZOMETRE DE RECONNAISSANCE LR 1

Echelles: 1/25
1/1000

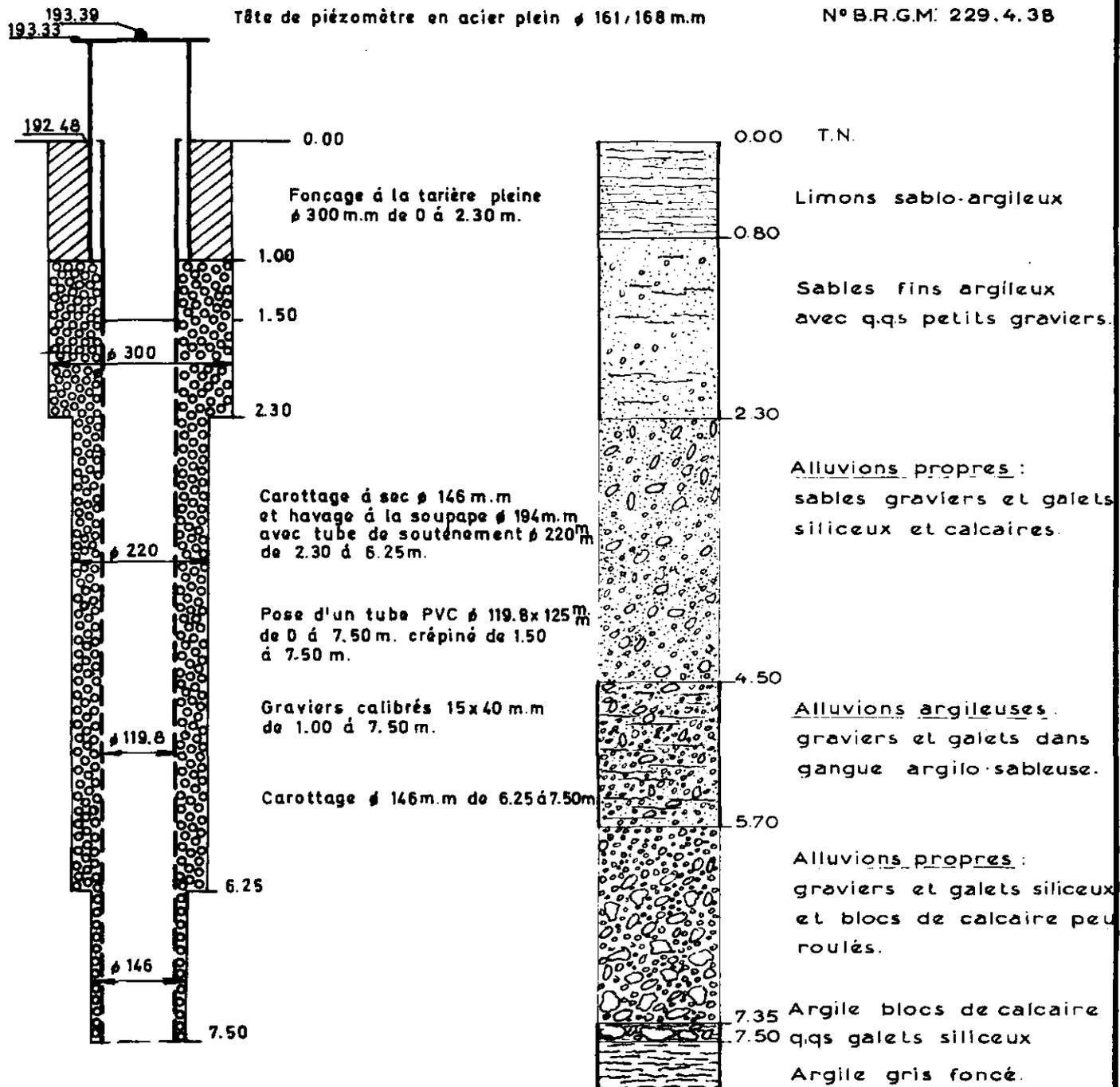
AEP complémentaire de la Conserverie Lerebourg

COUPE TECHNIQUE ET GEOLOGIQUE PIEZOMETRE ALLUVIONS LR 2

ECHELLE : 1/50

X : 873.745
Y : 123.63
Z : 192.48 (sol)

N° B.R.G.M. : 229.4.38



Désignation : Liverdun (54)
Lerebourg LR2

Annexe n° 5
Indice : 229-4-38

Folio : 1

Pompage d'essai

RELEVÉ DE NIVEAUX

Puits du Moulin et nouveau forage arrêtés
depuis le 15/12, puits de l'Ile depuis le
16/12 à 12 h

Repère : plastique

Date	Heure	Temps cumulés en :	Niveau par rapport du repère	Rabattement	Observations	
16/12/72	11 h	0	1,98	0,18	Moselle à 9 h 10 = 1,51	
		30"	2,16 ⁵			
		1'	2,16 ⁵			
			1'30"	2,17	0,22	Refoulement dans ancien canal du moulin
			2	2,17		
			2'30"	2,19		
			3'	2,9		
			3,30	2,19		
			4'	2,19 ⁵		
			4'30"	2,19 ⁵		
			5'	2,19 ⁵		
			6'	2,20		
			7'	2,20 ⁵		
			8'	2,20 ⁵		
			9'	2,21 ⁵		
			10'	2,21 ⁵		
			15'	2,22 ⁵	Q = 202 l en 39" = 18,61 m3/h	
			20'	2,23	0,27	Moselle à 11 h 30 = 1,51 m Q = 202 en 39" = 18,61 m3/h
			25'	2,24		
			30'	2,24		
			35'	2,24		
			40'	2,25		
			45'	2,25		
			50'	2,25		
			55'	2,25		
			12 h 05	2,25 ⁵		
			12 h 10	2,25 ⁵		
	12 h 20'	80'	2,26	0,28	Q = 202 en 39" = 18,61	
	12 h 30'	90'	2,26			
	12 h 40'	100'	2,26	0,28	Moselle = + 1,51	
	12 h 50'	110'	2,26			
	13 h 00	120	2,26			
16/12/72	13 h 15	135'	2,26			
	13 h 30	150'	2,26			
	13 h 45	165'	2,26 ⁵			
	14 h 00	180'	2,26 ⁵			
	14 h 15	195'	2,26 ⁵			
	14 h 30	210'	2,26			
	14 h 45	225'	2,26			
	15 h 00	240'	2,26			
	15 h 15	255'	2,26			
	15 h 35	275'	2,26			

RELEVÉ DE NIVEAUX

Repère : plastique

Date	Heure	Temps cumulés en :	Niveau par rapport du repère	Rabatement	Observations
16/12/72	15 h 45	2,85'	2,26	0,28	Q = 202 en 39" = 18,61 m ³ /h Moselle 1,51 Arrêt
	15 h 55	2,95'	2,26		
	16 h	0	2,26		
		30"	2,07		
		1'	2,06		
		1'30"	2,055		
		2'	2,05		
		2'30"	3,045		
		3'	2,045		
		3'30"	2,04		
		4'	2,04		
		4'30"			
		5'	2,03 ⁵		
		6'	2,03		
		7'	2,03 ⁵		
		8'	2,02 ⁵		
		9'	2,02 ⁵		
		10'	2,02		
		15'	2,01		
		20	2,01		
	25	2,00			
	16 h 30	30'	2,00 ⁵		
	16 h 40	40'	1,99 ⁵		
	16 h 50	50'	1,99 ⁵		
	17 h 00	60'	1,98 ⁵		
	17 h 15	75'	1,98 ⁵		
	17 h 30	90'	1,98		



INSTITUT DE RECHERCHES HYDROLOGIQUES

NANCY (M. & M.)
10, RUE ERNEST-BICHAT
TÉLÉPHONE : 53-26-55

Le 4 janvier 1973

ANALYSE d'EAU

Conserverie LEREBOURG
à LIVERDUN

Provenance Alimentation en eau potable - Pizéo LR2
eau de forage prise à l'extrémité du tube d'exhaure
prélèvement du 16/12/72 à 15h45 par N. MISSEY (BRGM)

ÉTUDE PHYSIQUE

CARACTÈRES ORGANOLEPTIQUES

Température : 10°2 Odeur, saveur : _____
Aspect : limpide
Turbidité : -

MATIÈRES EN SUSPENSION;

examen

CARACTÈRES PHYSIQUES

	Eau brute	Essai au marbre	
pH	<u>7,60</u>		
Résistivité à 20° C.	<u>2676</u>	<u>2662</u>	ohms/cm
Résidu sec à 105-110° C.	<u>-</u>	<u>-</u>	mg/l
Dureté totale (T.H.)	<u>21°0</u>	<u>20°8</u>	D° français
permanente			

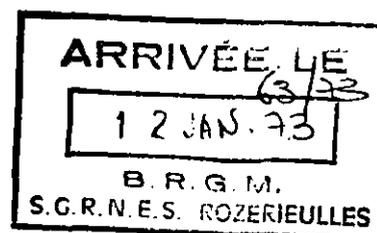
Bilan du CO² :

CO ² des carbonates :	<u>0</u>	mg/litre	} CO ² total 134 mg/l
CO ² des bicarbonates :	<u>126</u>	-	
CO ² équilibrant :	<u>8</u>	-	
CO ² agressif :	<u>0</u>	-	

Oxygène dissous : _____

APPRÉCIATION DE L'AGRESSIVITÉ :

Eau de pH très légèrement basique et à l'équilibre carbonique, donc ni agressive ni entartrante à froid.



ÉTUDE CHIMIQUE**ANIONS**

	mg/litre	mil-eq.litre
Alcalinité bicarbonique (HCO ³) -	180	2,95
Alcalinité vraie (OH) -	-	
Carbonates (CO ³) -	-	
Sulfates (SO ⁴) -	66	1,36
Chlorures (Cl) -	16	0,45
Nitrates (NO ³) -	4,5	0,07
Phosphates (PO ⁴ H) -	-	
Silice (SiO ²) -	-	

CATIONS

Calcium (Ca) ++	60	3,00
Magnésium (Mg) ++	15	1,20
Sodium (Na) +	10	0,44
Potassium (K) +	3	0,08
Fer (Fe) ++	0,17	
Manganèse (Mn) ++	-	

INDICES DE POLLUTION

Azote ammoniacal (NH ⁴) +	_____
Azote nitreux (NO ²) -	_____
Sulfures (H ² S)	_____
Matières organiques (en mg d'oxygène/litre)	_____

RECHERCHES SPÉCIALES**CONCLUSIONS**

Eau de dureté et de minéralisation moyennes, cette dernière constituée essentiellement de bicarbonates et de sulfates de calcium et de magnésium.

Teneur en fer normale.

Eau conforme aux normes chimiques de potabilité.

Le Directeur





INSTITUT DE RECHERCHES HYDROLOGIQUES

NANCY (M. & M.)
10, RUE ERNEST-BICHAT
TÉLÉPHONE : 53-26-55

Le 10 janvier 1973

N/Réf. 4554Conserverie LEREBOURG
à LIVERDUN
Piézo LR2**ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE D'EAU**Provenance : Eau de forage prise à l'extrémité du tube d'exhaurePrélèvement du 16/12/72 à 15h45Effectué par M. MISSEY (BRGM)Aspect de l'eau limpide

∴

NUMÉRATION TOTALE DES GERMES SUR GÉLOSE NUTRITIVE

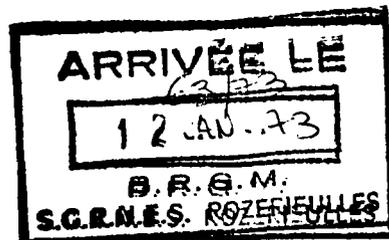
- 1°) Nombre après 24 heures à 37° : 4 au millilitre
2°) Nombre après 72 heures à 22° : 3000 au millilitre

RECHERCHE DES GERMES TESTS DE POLLUTION FÉCALE

- 1° Coliformes (test présomptif) : positif
2° Escherichia coli (colibacille) : 100 au litre
3° Streptocoques fécaux : 40 au litre
4° Clostridium sulfito-réducteurs : 0 au litre

RECHERCHES PARTICULIÈRES

Analyse effectuée devant
les représentants de l'Etat
actuellement en vigueur

**CONCLUSIONS**

Eau non conforme aux normes bactériologiques de potabilité.

Le Directeur,
[Signature]

LABORATOIRE AGRÉÉ DE 1^{re} CATÉGORIE

SERVICE DU CONTRÔLE DES EAUX

Professeur J.-M. FOLIGUET

Biologiste des Hôpitaux
Chef de ServiceLABORATOIRE D'HYGIÈNE ET DE
RECHERCHE EN SANTÉ PUBLIQUE

Tél. : 24.11.39

INSTITUT RÉGIONAL D'HYGIÈNE

40, rue Lionnois
54000 NANCY

Nom et adresse du demandeur ou du destinataire

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES
ET MINIERES

Enregistrement n° 650

ROZERIEULLES

Commune : MOULINS LES METZ

57 - MOULINS LES METZ

Syndicat de

ANALYSE D'EAU D'ALIMENTATION

(Type III — Analyse réduite)

Nature de l'eau :

- distribution publique
 embouteillée
 servant à préparation
de glace alimentaire
 privée

Origine de l'eau :

- source captée
 source non captée
 puits
 forage
 eau de surface
 citerne
 réservoir
 exhaure

Eau non traitée

Eau traitée :

- filtration
 chlore ou produits chlorés
 ozone
 polyphosphates
 autres modes de traitement :

Profondeur du puits ou forage : _____ m

Lieu de prélèvement : Forage de Reconnaissance ^{LR} 2 (Ets Lerebourg à Liverdun)

Prélèvement effectué le 19/2/73 à 11 h. 35

Qualité de l'agent qui l'a effectué : agent spécialisé du laboratoire Mr GURY

Causes évidentes de contamination (éventuelle) :

Importance des pluies dans les 10 jours
précédents :

- nulles
 faibles
 moyennes
 abondantes

Température de l'air : 3°

Température de l'eau : 6° 2

Mode de transport du prélèvement :

- boîte isotherme (+ 4° C)
 autre mode :

Type particulier d'analyse :

- Chimie seule :
 Eléments isolés :

EXAMEN BACTÉRIOLOGIQUE

1°) **Dénombrement total des bactéries** — Nombre de colonies par ml :

- après 24 h. sur gélose à 37° C : 12
- à 20°-22° C après 3, 4 ou 5 jours :

2°) **Colimétrie** — Nombre de germes dans 100 ml :

- Coliformes
Bouillon lactosé à 30° C :
Membrane filtrante à 37° C : 12
- Escherichia coli
Bouillon lactosé à 30° C :
Membrane filtrante à 44° C : 3

(Identification par E.M.B. — Kligler — IMVIC)

3°) **Streptocoques fécaux** — Nombre dans 100 ml : 2

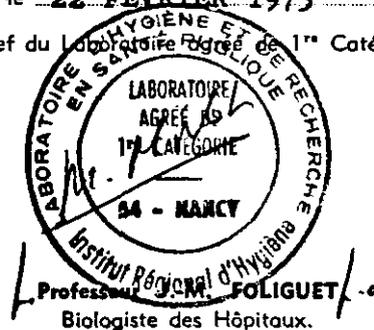
4°) **Clostridium sulfito-réducteurs** — Nombre dans 100 ml :

5°) **Autres recherches** (Phages fécaux, germes pathogènes, virus, etc...) :

CONCLUSIONS : Eau non bactériologiquement pure, impropre à la consommation

NANCY, le 22 FEVRIER 1973

Le Chef du Laboratoire Public de 1^{re} Catégorie :



LABORATOIRE AGRÉÉ DE 1^{re} CATÉGORIE

SERVICE DU CONTRÔLE DES EAUX

Professeur J.-M. FOLIGUET

Biologiste des Hôpitaux
Chef de ServiceLABORATOIRE D'HYGIÈNE ET DE
RECHERCHE EN SANTÉ PUBLIQUE

Tél. : 24.11.39

INSTITUT RÉGIONAL D'HYGIÈNE

40, rue Lionnois
54000 NANCY

Nom et adresse du demandeur ou du destinataire

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES

ET MINIERES - ROZERIEULLES

Enregistrement n° 655

57 - MOULINS LES METZ

Commune : MOULINS LES METZ

Syndicat de

ANALYSE D'EAU D'ALIMENTATION

(Type III — Analyse réduite)

Nature de l'eau :

- distribution publique
 embouteillée
 servant à préparation
de glace alimentaire
 privée

Origine de l'eau :

- source captée
 source non captée
 puits
 forage
 eau de surface
 citerne
 réservoir
 exhaure

Eau non traitée

Eau traitée :

- filtration
 chlore ou produits chlorés
 ozone
 polyphosphates
 autres modes de traitement :

Profondeur du puits ou forage : m

Lieu de prélèvement : Puits du Moulin (Ets Lerebourg à Liverdun)

Prélèvement effectué le 19/2/73 à 16 h. 15

Qualité de l'agent qui l'a effectué : agent spécialisé du laboratoire Mr GURY

Causes évidentes de contamination (éventuelle) :

Importance des pluies dans les 10 jours
précédents :

- nulles
 faibles
 moyennes
 abondantes

Température de l'air :

Température de l'eau :

Mode de transport du prélèvement :

- boîte isotherme (+ 4° C)
 autre mode :

Type particulier d'analyse :

- Chimie seule :
 Eléments isolés :

EXAMEN BACTÉRIOLOGIQUE

1°) **Dénombrement total des bactéries** — Nombre de colonies par ml :

- après 24 h. sur gélose à 37° C : 5
- à 20°-22° C après 3, 4 ou 5 jours :

2°) **Colimétrie** — Nombre de germes dans 100 ml :

- Coliformes
 - Bouillon lactosé à 30° C :
 - Membrane filtrante à 37° C : 17
- Escherichia coli
 - Bouillon lactosé à 30° C :
 - Membrane filtrante à 44° C : 10

(Identification par E.M.B. — Kligler — IMVIC)

3°) **Streptocoques fécaux** — Nombre dans 100 ml : 0

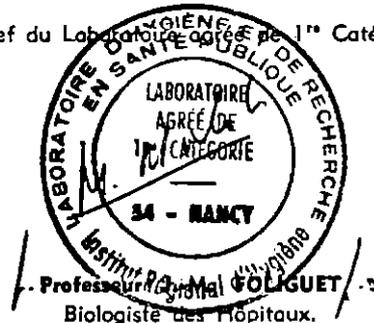
4°) **Clostridium sulfite-réducteurs** — Nombre dans 100 ml :

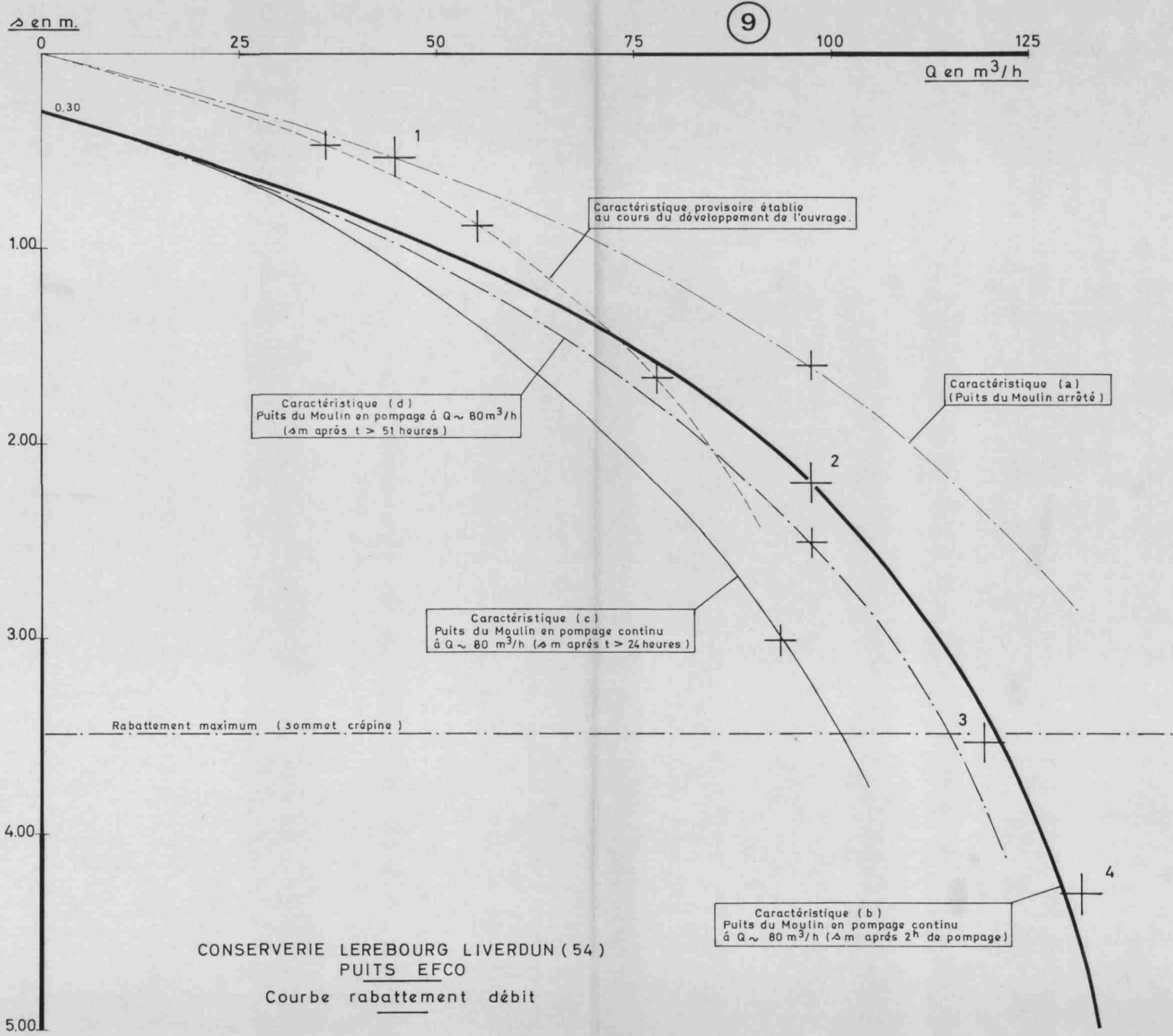
5°) **Autres recherches** (Phages fécaux, germes pathogènes, virus, etc..) :

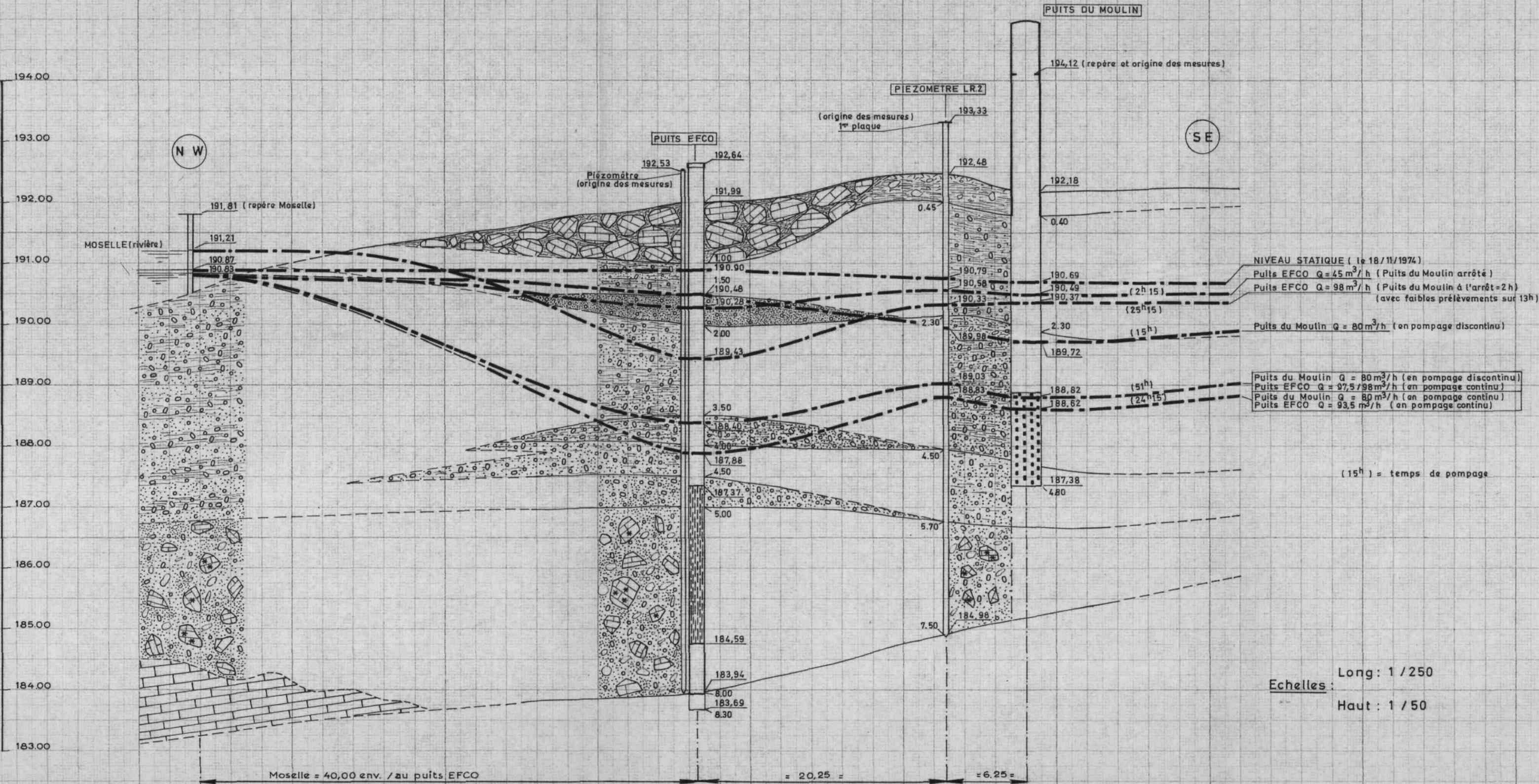
CONCLUSIONS : Eau non bactériologiquement pure, impropre à la consommation

NANCY, le 22 FEVRIER 1973

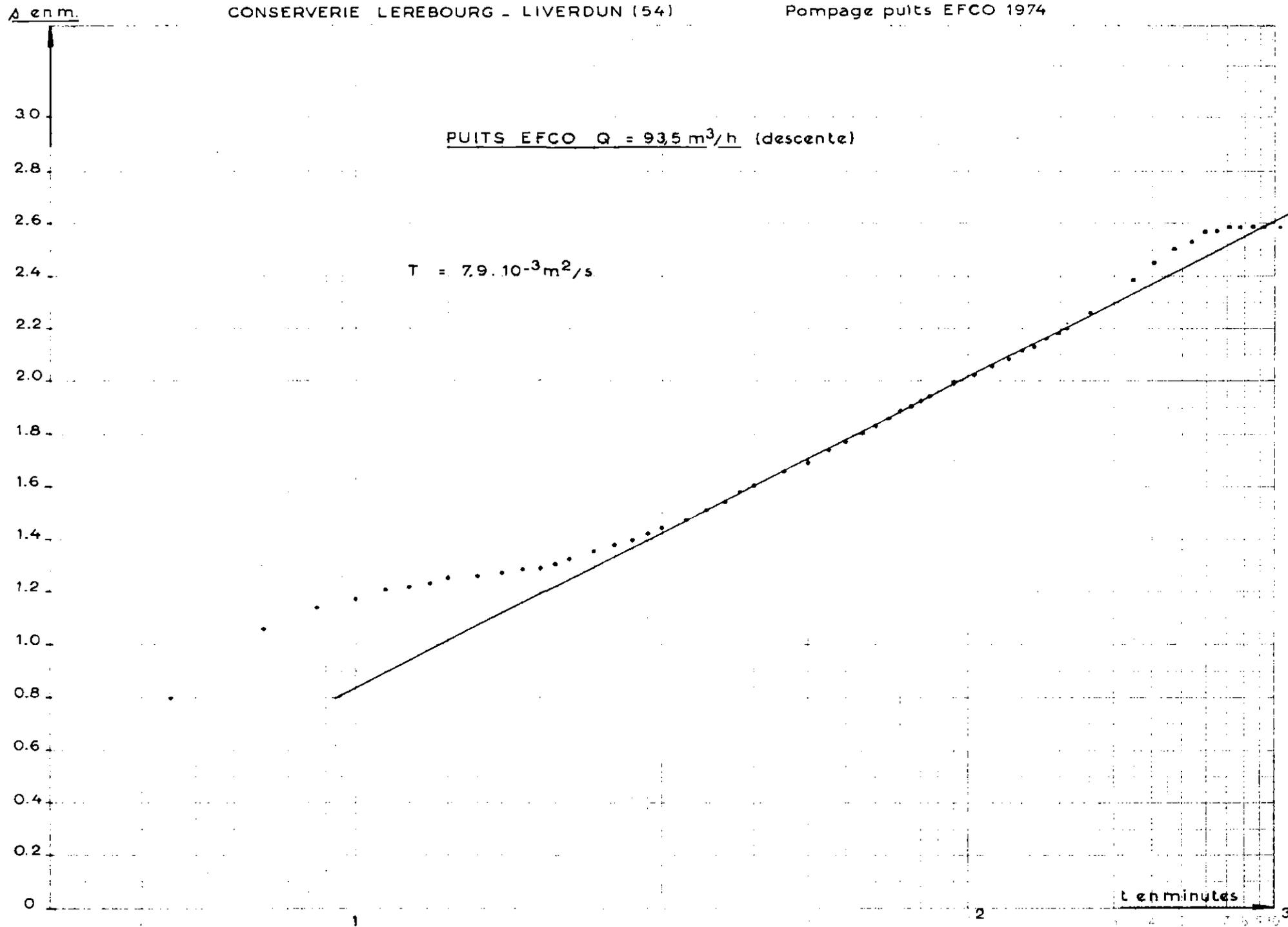
Le Chef du Laboratoire de 1^{re} Catégorie :







Echelles : Long : 1 / 250
Haut : 1 / 50



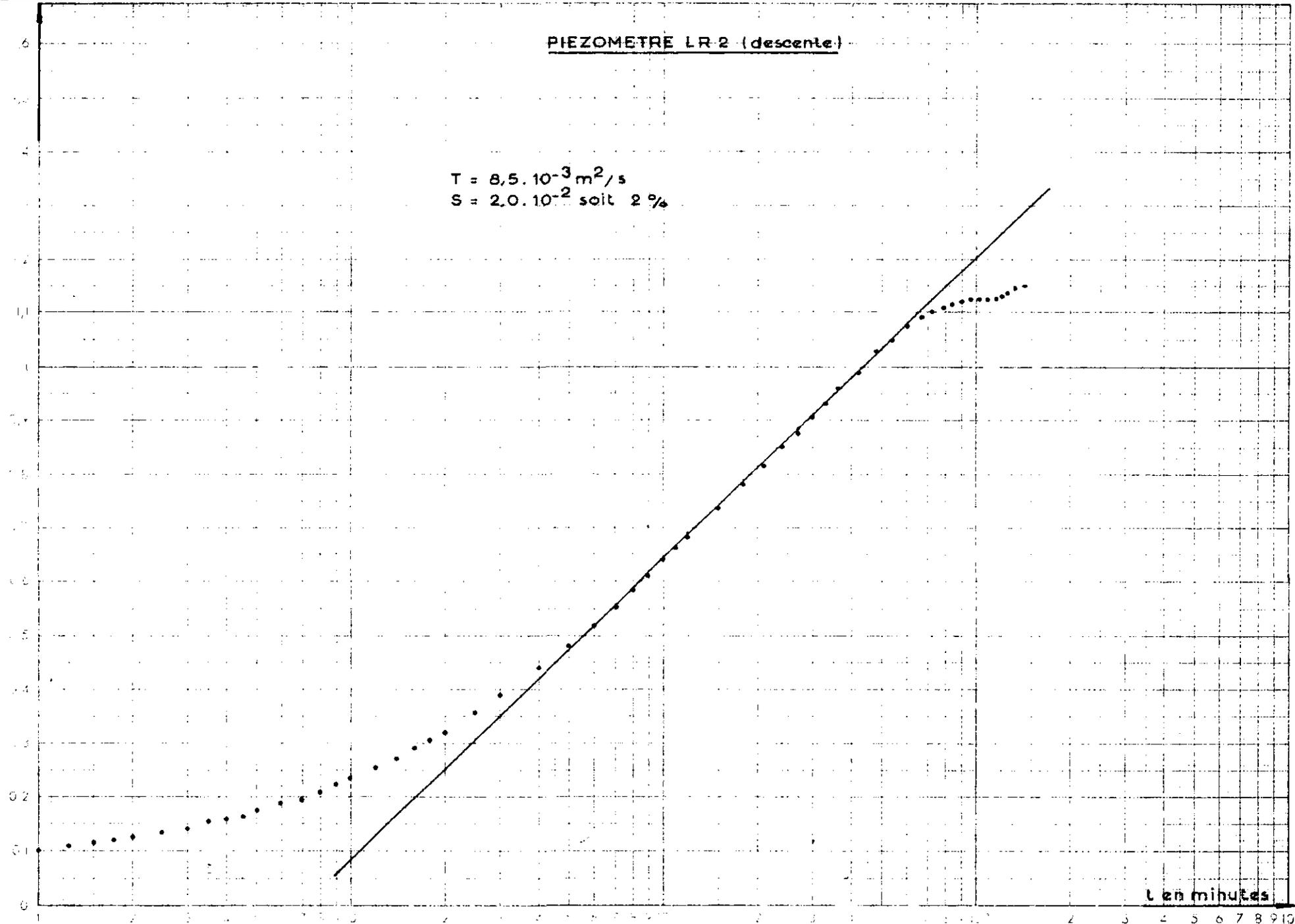
Δ en m.

CONSERVERIE LEREBOURG - LIVERDUN (54)

Pompage puits EFCO 1974

PIEZOMETRE LR 2 (descente)

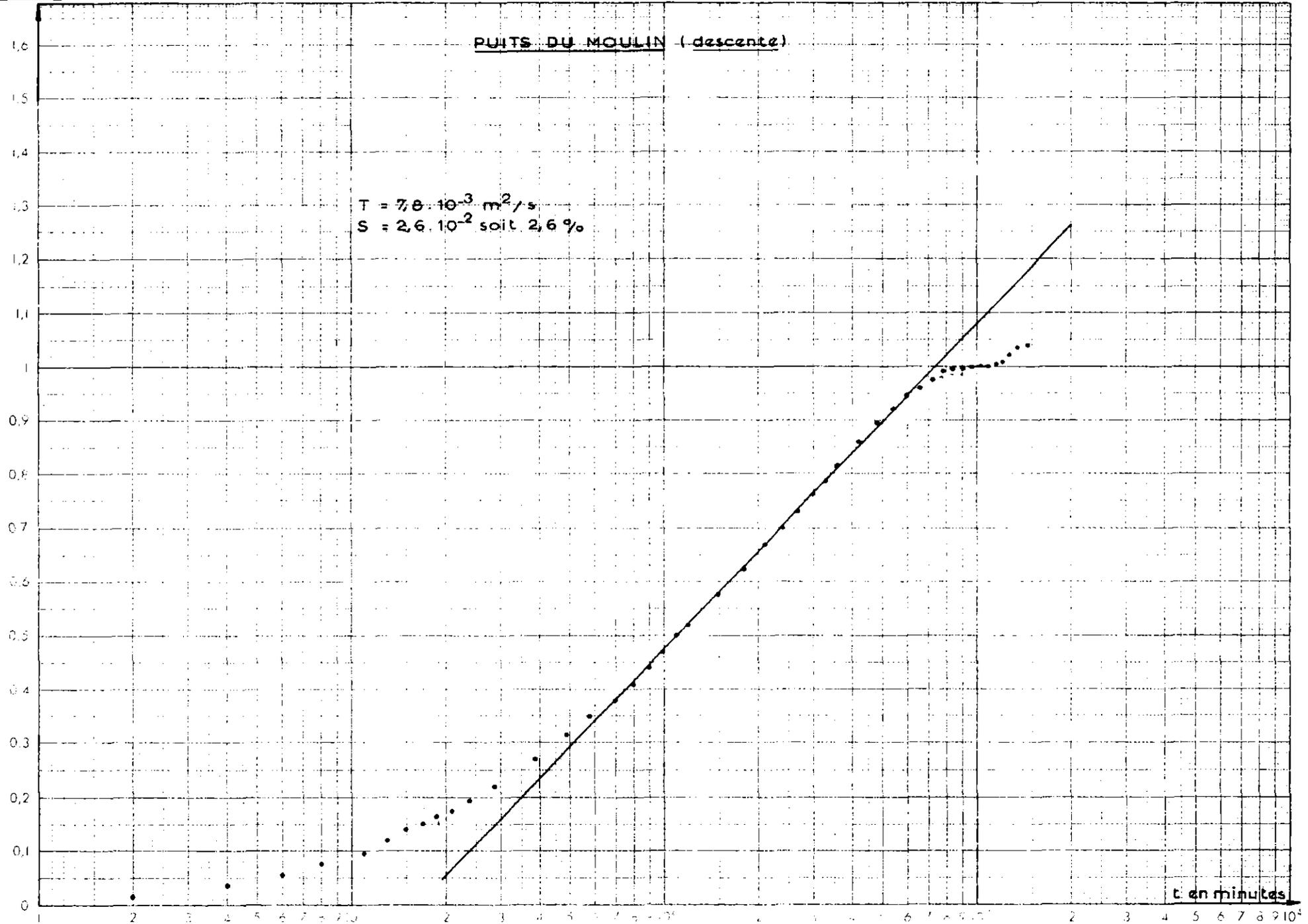
$T = 8,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$
 $S = 2,0 \cdot 10^{-2}$ soit 2 %



Δ , en m.

CONSERVERIE LEREBOURG - LIVERDUN (54)

Pompage puits EFCO 1974

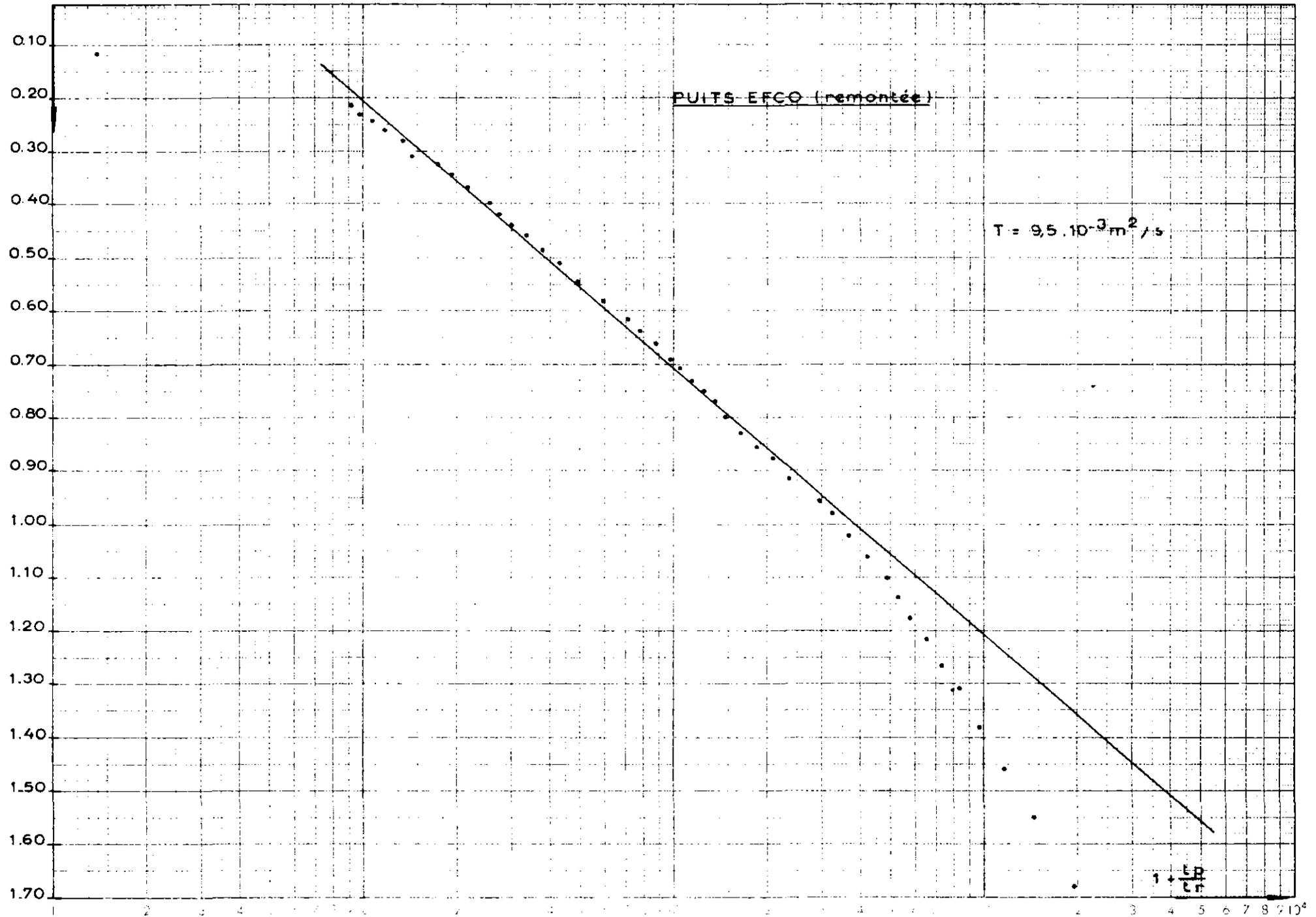


t en minutes

Δ résiduel en m.

CONSERVERIE LEREBOURG - LIVERDUN (54)

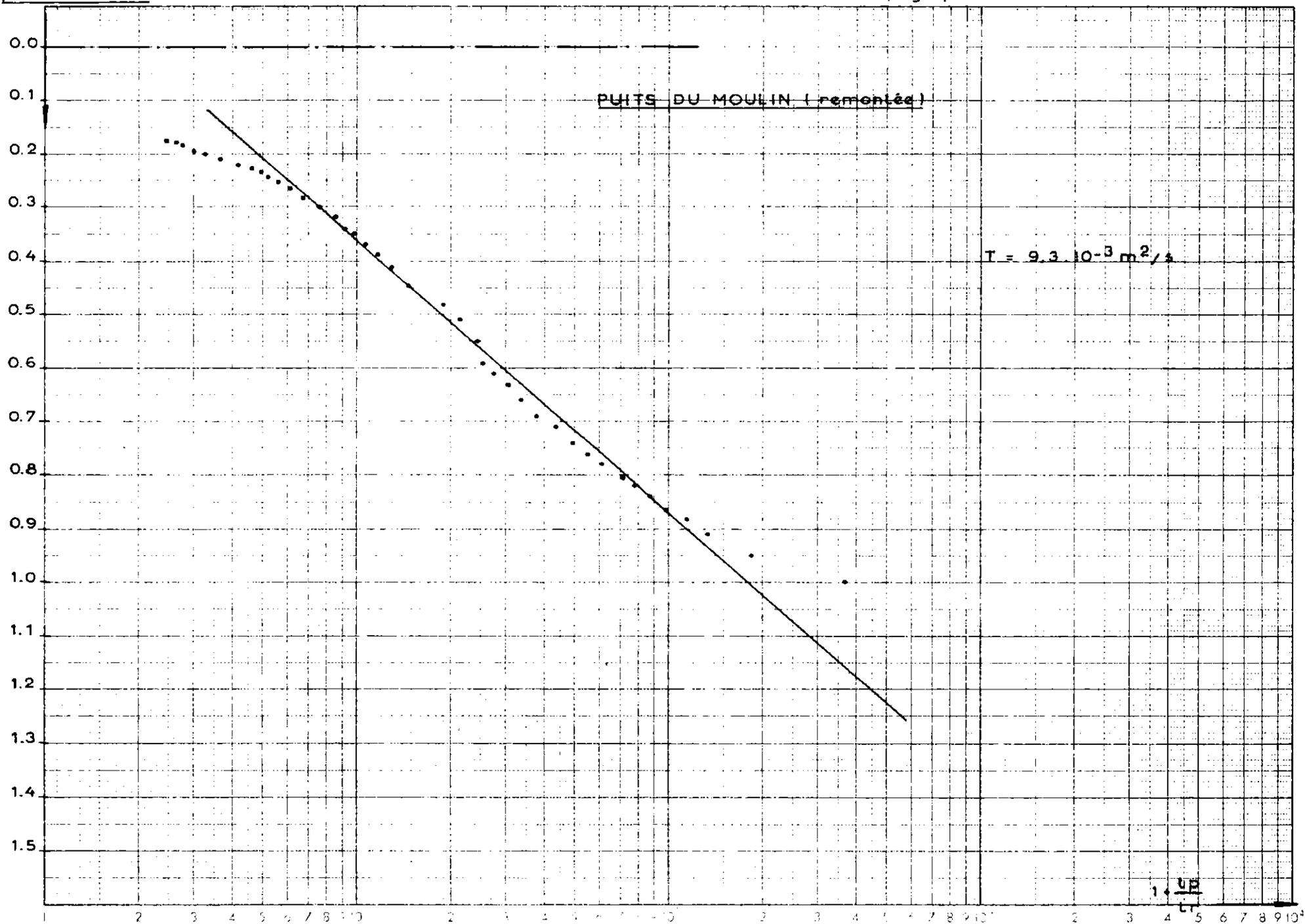
Pompage puits EFCO 1974



Δ résiduel en m.

CONSERVERIE LEREBOURG - LIVERDUN (54)

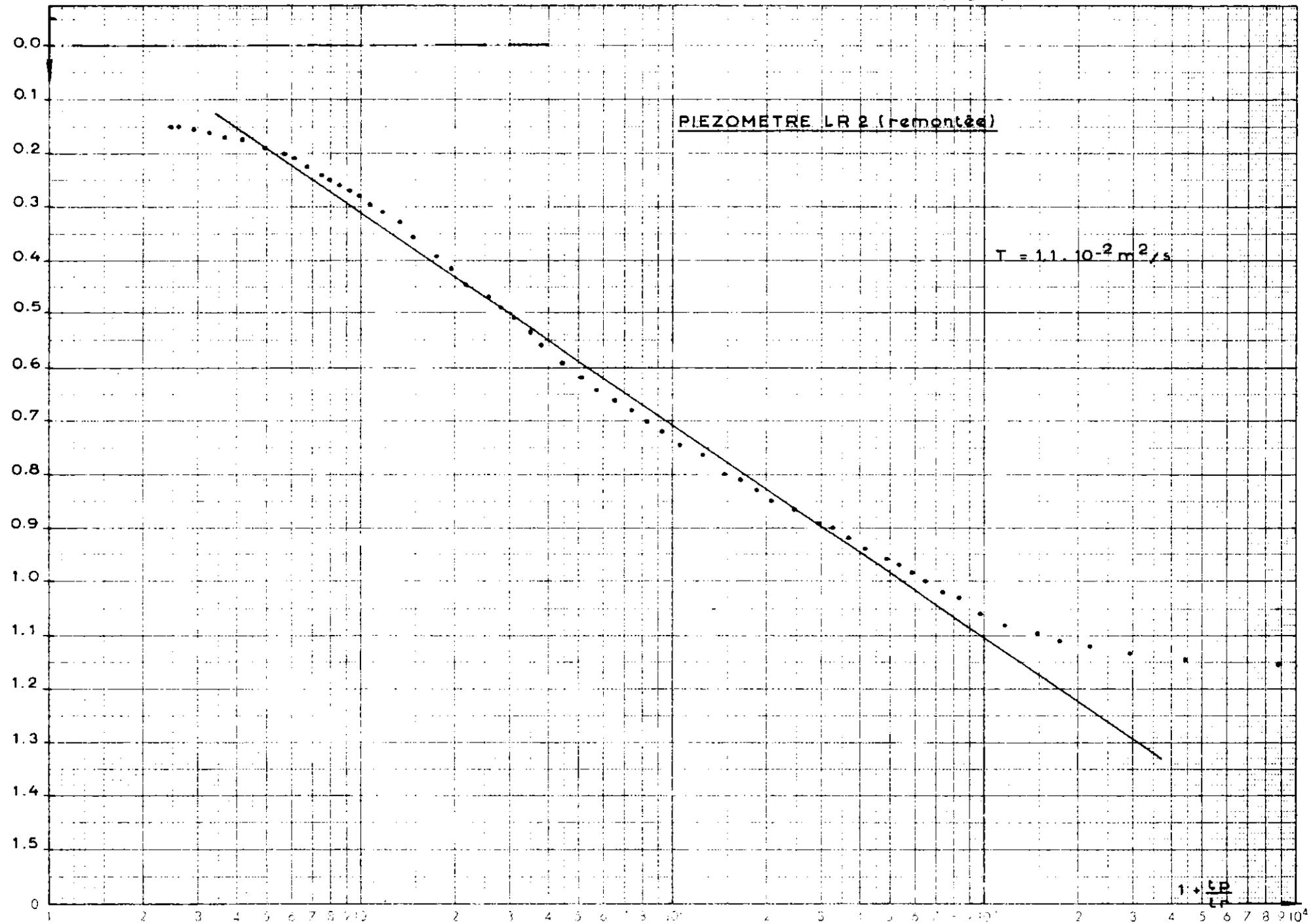
Pompage puits EFCO 1974



Δ résiduel en m.

CONSERVERIE LEREBOURG - LIVERDUN (54)

Pompage puits EFCO 1974





INSTITUT DE RECHERCHES HYDROLOGIQUES

NANCY (M. & M.)
10, RUE ERNEST-BICHAT
TÉLÉPHONE : 53-26-55

Le 29 novembre 1974

Conserveries LEREBOURG
à LIVERDUN

ANALYSE d'EAU

Provenance Puits EFCO - Eau prise à l'extrémité
de la colonne d'exhaure
Prélèvement effectué le 22/11/1974 à 15h par
Monsieur MISSEY

ÉTUDE PHYSIQUE

CARACTÈRES ORGANOLEPTIQUES

Température : 11° Odeur, saveur : _____
Aspect : limpide
Turbidité : 3 unités standard

MATIÈRES EN SUSPENSION; examen

CARACTÈRES PHYSIQUES

	Eau brute	Essai au marbre	
pH	<u>7,5</u>		
Résistivité à 20° C.	<u>3005</u>	<u>2888</u>	ohms/cm
Résidu sec à 105-110° C.	<u>232</u>		mg/l
Dureté totale (T.H.) permanente	<u>16°6</u>	<u>17°6</u>	D° français

Bilan du CO² :

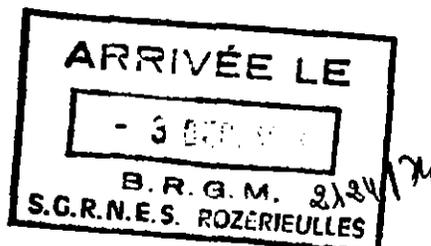
CO ² des carbonates :	<u>0</u>	mg/litre
CO ² des bicarbonates :	<u>100</u>	—
CO ² équilibrant :	<u>3</u>	—
CO ² agressif :	<u>3</u>	—

CO² total : 106 mg/l

Oxygène dissous : _____

APPRÉCIATION DE L'AGRESSIVITÉ :

Eau de pH neutre très légèrement agressive d'après l'essai au marbre.



74 SGN 441 NES

I. R. H. Provenance Puits EFCO - Eau prise à l'extrémité de la
colonne d'exhaure 22/11/1974

ÉTUDE CHIMIQUE

<u>ANIONS</u>	mg/litre	mil-eq.litre
Alcalinité bicarbonique (HCO ³) -	143	2,35
Alcalinité vraie (OH) -		
Carbonates (CO ³) -		
Sulfates (SO ⁴) -	48	1,00
Chlorures (Cl) -	12	0,34
Nitrates (NO ³) -	3,3	0,05
Phosphates (PO ⁴ H) -		
Silice (SiO ²) -	5	

CATIONS

Calcium (Ca) ++	53	2,65
Magnésium (Mg) ++	8	0,67
Sodium (Na) +	9,2	0,40
Potassium (K) +	2,7	0,07
Fer total (Fe) ++	0,15	
Manganèse (Mn) ++		

INDICES DE POLLUTION

Azote ammoniacal (NH ⁴) +	< 0,02
Azote nitreux (NO ²) -	< 0,02
Sulfures (H ² S)	
Matières organiques (en mg d'oxygène/litre) (milieu basique)	0,55

RECHERCHES SPÉCIALES

CONCLUSIONS

La dureté et la minéralisation sont moyennes, cette dernière se composant essentiellement de bicarbonates et sulfates de calcium. Absence d'indice chimique de pollution organique. Teneur en fer normale.

Eau conforme aux normes chimiques de potabilité, à la date de l'analyse

Le Directeur.




INSTITUT DE RECHERCHES HYDROLOGIQUES

NANCY (M. & M.)
10, RUE ERNEST-BICHAT
TÉLÉPHONE : 53-26-55

Le 29 novembre 1974

N/Réf. 3235

Conserveries LEREBOURG
à LIVERDUN

ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE D'EAU

Provenance : Puits EECO - Eau prise à l'extrémité de la colonne
d'exhaure.

Prélèvement du 22/11/1974 à 15h

Effectué par Monsieur MISSEY

Aspect de l'eau limpide

∴

NUMÉRATION TOTALE DES GERMES SUR GÉLOSE NUTRITIVE

- 1°) Nombre après 24 heures à 37° : 40 au millilitre
- 2°) Nombre après 72 heures à 22° : 180 au millilitre

RECHERCHE DES GERMES TESTS DE POLLUTION FÉCALE

- 1° Coliformes (test présomptif) : négatif
- 2° Escherichia coli (colibacille) : 120 au litre
- 3° Streptocoques fécaux : 0 au litre
- 4° Clostridium sulfito-réducteurs : 0 au litre

RECHERCHES PARTICULIÈRES

Analyse exécutée suivant
les méthodes officielles
actuellement en vigueur



CONCLUSIONS

Eau non conforme aux normes bactériologiques de potabilité.

Le Directeur.