

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
74, rue de la Fédération - 75-PARIS-15^e - Tél. 783 94-00

DIRECTION DU SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
B.P. 818 - 45-Orléans-La Source - Tél. 66-06-60

DISTRICT URBAIN DE LA REGION AUDOMAROISE

ETUDE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE
DE LA ZONE EST DE SAINT-OMER

par

Ph. DAGUE et A. PHILIPPART



SERVICE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL NORD-PAS-DE-CALAIS
Fort de Lezennes - 59-Lezennes
Tél. 53-10-13

Lezennes, le 24 avril 1970

R E S U M E

Le district urbain de la région audomaroise a confié au Service géologique régional Nord - Pas-de-Calais du Bureau de recherches géologiques et minières, l'étude géologique et hydrogéologique du secteur compris entre la R.N. 42 (Arques - Saint-Omer), la ligne de chemin de fer Calais - Bâle et le nouveau canal.

Dans cette zone, le niveau de la nappe phréatique se trouve à proximité du niveau du sol. Le but de l'étude était de déterminer l'origine des eaux alimentant la nappe phréatique et de voir si une amélioration pourrait être apportée à la situation actuelle.

L'étude hydrogéologique a montré que les eaux étaient essentiellement des eaux de ruissellement du bassin versant et que des aménagements artificiels permettraient d'apporter une amélioration sensible.

L'étude géologique a montré les mauvaises qualités géotechniques des formations superficielles (présence de tourbe) qui interdisent tout programme de construction sur fondations superficielles.

°°_°_°_

S O M M A I R E

	<u>Pages</u>
RESUME	2
<u>INTRODUCTION</u>	5
1 - Cadre géographique de l'étude	5
2 - Cadre géologique	5
2.1 - Le Crétacé	5
2.2 - Le Tertiaire	5
2.3 - Les formations superficielles	7
3 - Cadre hydrogéologique	8
3.1 - Nappe phréatique	8
3.2 - Nappes des Sables d'Ostricourt	8
3.3 - Nappe de la craie	8
<u>RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE</u>	9
1 - Profils aa	9
2 - Profils bb	9
3 - Profils dd	11
4 - Profils ee	12
5 - Conclusions de l'étude géologique	12
<u>ETUDE HYDROGEOLOGIQUE</u>	13
1 - Recherche des apports en eau	13
2 - Perméabilité des formations superficielles	16
3 - Conclusions de l'étude hydrogéologique	19
<u>ELEMENTS DE RECONNAISSANCE GEOTECHNIQUE</u>	20
1 - Observations	20
<u>CONCLUSIONS</u>	23

LISTE DES FIGURES

		<u>Pages</u>
Fig. 1	Cadre géographique au 1/25 000 Bassin versant et points de jaugeage	6
Fig. 2	Implantation des forages et des profils	10
Fig. 3	Carte piézométrique	15

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE	I - Profils aa et bb
ANNEXE	II - Profils dd et ee
ANNEXE	III - Pompage d'essai dans le forage n° 4 (12-2-193) abaissement dans le forage abaissement dans le piézomètre
ANNEXE	IV - Pompage d'essai dans le forage n° 4 (12-2-193) remontée dans le forage remontée dans le piézomètre
ANNEXE	V - Pompage d'essai dans le forage n° 5 (12-2-194) abaissement dans le forage
ANNEXE	VI - Pompage d'essai dans le forage n° 5 (12-2-194) abaissement dans le piézomètre
ANNEXE	VII - Pompage d'essai dans le forage n° 5 (12-2-194) remontée dans le forage et dans le piézomètre
ANNEXE	VIII - Pompage d'essai dans le forage n° 6 (12-2-195) essai de charge
ANNEXE	IX - Tableaux des données numériques de descente et de remontée dans les forages et les piézomètres.

ETUDE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE
DE LA ZONE EST DE SAINT-OMER

INTRODUCTION

1 - Cadre géographique de l'étude (fig. 1)

La zone étudiée située à l'est de Saint-Omer est comprise entre la R.N. 42 (Arques - Saint-Omer), la ligne de chemin de fer Calais - Bâle et le nouveau canal.

Le canal de Neuffossé et la haute Meldycke canalisée traversent le secteur d'est en ouest. Au nord du canal de Neuffossé l'altitude est comprise entre + 3 et + 4 m NGF, et on se trouve dans le domaine des wateringues, tandis qu'au sud les terrains s'élèvent sensiblement pour atteindre la cote + 6 à + 7 m NGF au niveau de la R.N. 42.

2 - Cadre géologique

2.1 - Le Crétacé

Le toit du substratum crétacé se trouve compris entre 10 et 30 m de profondeur et s'abaisse régulièrement en direction du nord-est.

Il est constitué par la craie du Sénonien et du Turonien supérieur.

2.2 - Le Tertiaire

Le Crétacé est recouvert par les terrains tertiaires transgressifs représentés dans la zone qui nous intéresse par du Landénien inférieur (Argile de Louvil et Tuffeau de Saint-Omer) : le Tuffeau de Saint-Omer est un grès glauconieux

BASSIN VERSANT ET POINTS DE JAUGEAGE



- LÉGENDE:**
- Y Pluviomètre implanté par le B.R.G.M. -
 - ⑤ Ecoulement jaugé -
 - Limite géographique du bassin versant -

Echelle : 1/25 000

Fig 81

à ciment d'opale, assez tendre, qui occupe généralement la base du Landénien inférieur. L'Argile de Louvil est un sédiment argilo-sableux présentant un faciès argileux franc et un faciès plus sableux souvent glauconieux. Leur couleur générale est verte, bleue ou noire en profondeur, tandis que ces niveaux altérés prennent des teintes d'oxydation jaunes ou ocres qui les rendent parfois difficiles à distinguer des limons superficiels. Faciès sableux et argileux s'interpénètrent sans qu'il soit possible de donner une loi générale de répartition.

2.3 - Les formations superficielles

Elles reposent sur le Landénien inférieur et sont représentées par :

- des sables et graviers : alluvions anciennes de l'Aa
- des formations tourbeuses
- des limons modernes.

2.31 - Les alluvions anciennes de l'Aa

Ce sont des sables et des graviers propres (absence d'argile intercalaire). Leur puissance voisine de 1 mètre au sud extrême de la zone étudiée, va croissant vers le nord. Ils sont absents vers l'ouest en direction de Saint-Omer. Cette formation est fortement aquifère.

2.32 - Les tourbes

La puissance de ce sédiment essentiellement organique peut dépasser 4 m. Il semble partout présent là où la cote du sol naturel est inférieure à + 5 m NGF

2.33 - Les limons modernes

Sous une couverture de terre végétale réduite, la puissance des limons peut atteindre 1 à 2 m. Il s'agit de limon argilo-sableux, de teinte jaune-ocre contenant des granules de craie et des éclats de silex.

3 - Cadre hydrogéologique

Le bassin versant qui alimente le périmètre de l'étude est limité au sud par une ligne de crêtes qui part de Blendecques et traverse l'aérodrome des Bruyères. La surface d'alimentation par les eaux météoriques est d'environ 6 km². Un pluviomètre placé par le BRGM/SGRNPA au lieudit "les quatre chemins" permettra d'étudier, sur un cycle saisonnier complet, les précipitations et l'alimentation du bassin versant considéré.

3.1 - Nappe phréatique

Les formations superficielles (tourbe et alluvions anciennes) renferment une nappe libre dont la surface piézométrique s'équilibre avec le niveau des fossés. Ceux-ci drainent les eaux et les évacuent vers le siphon qui passe sous la haute Meldycke et se déverse dans le bief du canal de Neuffossé.

3.2 - Nappe des Sables d'Ostricourt

Tout au long du bassin versant, le contact des Sables d'Ostricourt et de l'Argile de Louvil donne naissance à une série de sources, à des altitudes décroissantes suivant le pendage des couches. Ces sources s'écoulent dans des ruisseaux qui traversent le C.D. 77 et viennent alimenter la nappe phréatique au sud de la zone étudiée.

3.3 - Nappe de la craie

La craie, excellent réservoir aquifère dans tout le Nord de la France, n'affleure pas dans la région étudiée. Les eaux qu'elle contient se trouvent captives. Un forage récent, exécuté au sud du périmètre d'étude a montré qu'elles y étaient artésiennes et jaillissantes.

RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Six forages à la tarière, jumelés à des piézomètres, ont été réalisés par le S.G.R.N.PA et jalonnent quatre profils topographiques rattachés au nivellement général de la France (fig. 2).

Dans la description qui suit, il a été tenu compte de travaux anciens exécutés dans cette zone et archivés par le B.R.G.M. au titre du Code minier.

Ce sont en particulier les forages n^{os} 12-2-167, 12-2-169, 12-2-173 et les forages à la tarière n^{os} 12-2-174 et 12-2-175 exécutés en 1968 par le B.R.G.M. pour le levé de la carte géotechnique de Saint-Omer.

1 - Profil aa (Annexe I)

Il part de la R.N. 42 à l'entrée de Saint-Omer et rejoint le siphon qui passe sous la haute Meldycke. Le sondage n° 1 (12-2-190) implanté sur ce profil montre la coupe suivante :

de 0,00 à 0,50 m	Terre végétale brune avec éléments de remblais et granules de craie éclatée	}	QUATERNAIRE
de 0,50 à 2,50 m	Tourbe		
de 2,50 à 5,20 m	Argile plastique gris-vert	}	LANDENIEN INFERIEUR
de 5,20 à 8,00 m	Argile bleu-vert très sableuse		

La caractéristique essentielle à retenir de ce profil est la présence d'un niveau de tourbe de 2 mètres d'épaisseur qui semble partout présent depuis la R.N. 42 jusqu'à la haute Meldycke.

2 - Profil bb (Annexe I)

Il diffère peu du profil aa, et il est jalonné par deux sondages à la

IMPLANTATION DES FORAGES ET DES PROFILS



a — a Profil —

Echelle : 1/25 000

LÉGENDE

Pz Piézomètre —

P6 Forage —

190 Numéro du dossier BRGM —

Fig & 2

tarière dont les coupes sont les suivantes :

Sondage n° 2 (12-2-191)

de 0,00 à 0,40 m	Terre végétale brune avec éléments de remblais et granules de craie éclatée	}	QUATERNAIRE
de 0,40 à 2,10 m	Sol très tourbeux		
de 2,10 à 3,10 m	Tourbe		
de 3,10 à 4,40 m	Argile plastique gris-vert	}	LANDENIEN INFERIEUR
de 4,40 à 5,60 m	Argile verte plastique		
5,60 m	Toit probable des argiles sableuses		

Sondage n° 3 (12-2-192)

de 0,00 à 0,75 m	Remblais, terre végétale et limon jaune	}	QUATERNAIRE
de 0,75 à 2,70 m	Tourbe		
de 2,70 à 5,60 m	Argile plastique bleu-vert	)	LANDENIEN INFERIEUR

L'épaisseur de la tourbe est toujours notable et supérieure à 2 m.

Le forage n° 12-2-173 à proximité du profil a reconnu le toit de la craie sénonienne à la profondeur de 14,70 m.

3 - Profil dd (Annexe II)

Il est également caractérisé par la présence de plus de 2 m de tourbe. A la base de cette formation apparaissent cependant des alluvions anciennes, sables et graviers de l'Aa.

La coupe géologique notée au sondage n° 4 est la suivante : (12-2-193)

de 0,00 à 0,70 m	Terre végétale, limons et remblais calcaires	}	QUATERNAIRE
de 0,70 à 2,10 m	Terre végétale et limons bruns		
de 2,10 à 4,80 m	Tourbe		

de 4,80 à 5,95 m	Sables et graviers de 1'Aa
5,95 m	Toit probable du Landénien supérieur

4 - Profil ee (Annexe II)

Les coupes des sondages n^{os} 5 et 6 implantés sur ce profil sont les suivantes :

Sondage n° 5 (12-2-194)

de 0,00 à 0,45 m	Terre végétale
de 0,45 à 1,10 m	Limons brun-jaune
de 1,10 à 3,80 m	Tourbe brune
de 3,80 à 4,70 m	Tourbe brune
de 4,70 à 5,90 m	Graviers et sables de 1'Aa

Sondage n° 6 (12-2-195)

de 0,00 à 0,25 m	Terre végétale
de 0,25 à 1,95 m	Terre végétale, limons et granules de craie
de 1,95 à 2,45 m	Limon très sableux jaune
de 2,45 à 4,10 m	Sable argileux jaunâtre très fin
de 4,10 à 5,20 m	Sable argileux bleu-vert
5,20 m	Sable argileux bleu très fin

Sur ce profil, on voit apparaître du SW vers le NE les niveaux de tourbe, puis les bancs de sables et graviers de 1'Aa. La tourbe semble disparaître quand la cote du sol naturel dépasse la cote + 5 m NGF.

5 - Conclusions de l'étude géologique

L'étude géologique permet de conclure que :

- 5.1 - Le substratum crayeux se trouve entre 12 et 30 m de profondeur.
- 5.2 - Une couche de tourbe d'épaisseur supérieure à 2 mètres est toujours présente quand la cote du sol naturel est inférieure à + 5 m NGF.
- 5.3 - Dans la partie est de cette zone, la tourbe au lieu de reposer directement sur le Landénien est séparée de celui-ci par un banc d'alluvions grossières très perméables.
- 5.4 - Dans la partie nord de la zone, les formations superficielles ne reposent plus sur le Landénien inférieur mais sur le Landénien supérieur (Sables d'Ostricourt).

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE

1 - Recherches des apports d'eau

Le but de l'étude était de connaître l'origine de l'eau contenue dans les formations superficielles et éventuellement les possibilités d'amélioration de la situation actuelle.

On pouvait attribuer à ces eaux quatre origines qui sont :

- le ruissellement
- les sources du bassin versant
- les infiltrations à partir du canal et de la Meldycke
- une alimentation per ascensum à partir de la nappe captive de la craie

1.1 - Alimentation à partir de la nappe captive de la craie

L'épaisseur et la constance des dépôts landéniens inférieurs reconnus dans tous les forages, et leur nature argileuse garantissent la présence d'un écran pratiquement étanche entre la craie et les formations superficielles.

L'observation d'un artésianisme jaillissant lors de l'exécution d'un forage à la craie montre également qu'il y a indépendance totale entre les deux systèmes aquifères.

1.2 - Infiltrations à partir du canal et de la Meldycke

Le tracé, bien que sommaire, des courbes piézométriques montre un écoulement général de la nappe superficielle du SE vers le NW, en direction du siphon qui constitue l'exutoire général sous la haute Meldycke. La cote maximale observée est de + 5,87 et la cote minimale à + 3,38, l'exutoire se trouvant à la cote + 3,27.

Il apparaît donc sur la carte de la surface piézométrique que le canal et la haute Meldycke sont étanches et que l'influence qu'ils ont sur la nappe superficielle peut être considérée comme nulle.

1.3 - Ruissellement et sources du bassin versant

Les études de terrain ont montré que les eaux de ruissellement du bassin versant ainsi que celles provenant des sources de la nappe des Sables d'Ostricourt s'écoulaient vers la zone étudiée par un ensemble de fossés (elles ne peuvent s'infiltrer car le sous-sol est constitué par un substratum argileux). Un jaugeage effectué le 16 novembre 1969 par le Service hydrométrie du B.R.G.M. au niveau du C.D. 77 a permis d'estimer à 100 l/s + 20% le débit de ces ensembles.

Le jaugeage n'a pu être fait au niveau de la R.N. 42. En effet, à ce niveau, les fossés sont peu entretenus et sans doute une partie des eaux a déjà diffusé dans les formations superficielles des alluvions modernes.

Il faut noter également que les jaugeages effectués au niveau du C.D. 77 ne concernaient pas la totalité du bassin versant, et que les apports en eau dans la zone étudiée sont donc légèrement supérieurs.

CARTE PIÉZOMÉTRIQUE DE LA NAPPE SUPERFICIELLE



LÉGENDE: ● + 3,69 Cote piézométrique —
 — + 3,50 — Courbe isopiézométrique de la nappe superficielle —

Echelle: 1/25 000

Fig & 3

Parallèlement, un jaugeage au micromoulinet de l'exutoire général au niveau du siphon sous la haute Meldycke, effectué le 20 novembre 1969, a permis d'estimer le débit à 120 l/s.

On peut donc admettre que pour la partie sud de la zone étudiée, approximativement comprise entre la R.N. 42 et le canal, l'origine des eaux se trouve dans le ruissellement et dans les sources de la nappe des Sables d'Ostricourt.

2 - Perméabilité des formations superficielles

2.1 - Dispositif de mesure

Trois pompages d'essai ont été réalisés dans les forages n^{os} 4, 5 et 6 équipés de piézomètres situés à 6 m de l'axe du forage.

Dans les autres forages, l'absence de graviers aquifères et la mise en évidence d'un aquifère peu perméable constitué uniquement de tourbe interdisaient toute tentative de pompage.

2.2 - Pompage sur le forage n° 4 (12-2-193)

Le pompage a été exécuté le 20 février 1970. Commencé à 10 h 20 il a duré 6 heures. La remontée a été suivie de 16 h 20 à 18 h 20.

Les annexes III et IV représentent les variations du niveau de l'eau dans le forage P₄ (12-2-193) et dans son piézomètre en fonction du logarithme du temps pour l'abaissement et de $\log (1 + \frac{tp}{t'})$ pour la remontée.

L'interprétation a été conduite par la méthode de Jacob. La précision du résultat dépend essentiellement du développement des forages qui doivent être parfaitement décolmatés au moment de l'essai et de la stabilité du débit de pompage. Les autres causes d'erreur peuvent être négligées dans ce cas précis.

2.21 - Interprétation de l'abaissement

Les variations de débit donnent à la courbe représentant le niveau de l'eau dans le forage 4 (12-2-193) une allure très irrégulière. Ces variations sont amorties dans le piézomètre et on peut en tirer une transmissivité et un coefficient d'emmagasinement S par les formules.

$$T = \frac{0,183 Q}{C} \quad \text{et} \quad S = 2,25 \frac{T t_0}{r^2}$$

T = transmissivité en m^2/s

Q = débit en m^3/s

C = pente de la droite représentant le rabattement en fonction du logarithme du temps

S = coefficient d'emmagasinement

t_0 = abscisse à l'origine de la droite de Jacob en seconde

r = distance du piézomètre au forage en mètre.

$$\text{On trouve :} \quad T = 0,7 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$$

$$\text{et } S = 7,5\%$$

Compte tenu d'une épaisseur de graviers de l'ordre de 1 m, on en déduit la perméabilité de l'aquifère soit $K = 0,7 \times 10^{-2} \text{ m/s}$ et sa porosité soit $\phi = 7,5\%$.

2.22 - Interprétation de la remontée

Elle a été faite sur le forage plutôt que sur le piézomètre qui semble réagir avec un certain retard aux mouvements réels de la nappe.

On calcule une transmissivité :

$T = 0,2 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ soit $K = 0,2 \times 10^{-2} \text{ m/s}$ (valeur très voisine de celle que l'on trouve à l'abaissement).

2.3 - Pompage sur le forage n° 5 (12-2-194)

2.31 - Interprétation de l'abaissement

Les courbes figurant l'abaissement du niveau de l'eau dans le forage n° 5 (12-2-194) et son piézomètre distant de 6 m (Annexes V et VI) montrent quelques irrégularités dues à des variations de débit.

Néanmoins, on peut tracer avec une bonne approximation des droites de Jacob qui donnent les résultats suivants :

Forage : $T = 0,5 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$
 Piézomètre : $T = 0,2 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ et $S < 1\%$.

La transmissivité mesurée dans le forage serait celle du niveau de tourbe et correspondrait à une perméabilité de l'ordre de 10^{-4} m/s .

La transmissivité plus forte enregistrée dans le piézomètre pourrait correspondre au niveau de graviers de l'Aa qui ont été atteints au fond du piézomètre.

Dans cette hypothèse, la porosité du gravier serait de l'ordre de 0,5%, ce qui correspond à une formation beaucoup plus argileuse que celle qui avait été observée dans le forage n° 4.

2.32 - Interprétation de la remontée

Les courbes de remontée (Annexe VII) conduisent à des valeurs de T semblables à celles calculées lors de l'abaissement soit :

$T = 0,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ pour le forage n° 5
 $T = 0,2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ pour le piézomètre.

2.4 - Pompage sur le forage n° 6 (12-2-195)

L'essai sur le forage n° 6 a été difficile à réaliser par suite de venues de sable très fin qui provoquaient le désamorçage de la pompe. Seul un

essai d'injection a été exécuté; il s'est déroulé de la manière suivante :

- stabilisation du niveau au ras du tubage, soit une charge de 0,78 m pour un débit d'injection de $0,63 \text{ m}^3/\text{h}$
- étude du retour du plan d'eau à son niveau initial après arrêt du pompage.

En réalité, seule la deuxième partie de l'expérience peut être interprétée; en considérant la droite de Jacob correspondante (Ann.VIII) on trouve :

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

Cette valeur de T est faible, mais pourrait cependant être assimilée au résultat trouvé sur le forage n° 5 à la remontée, puisque l'on sait expérimentalement que les valeurs de perméabilités calculées lors des essais d'injection sont de 50 à 100% inférieures aux valeurs trouvées en pompage.

3 - Conclusions de l'étude hydrogéologique

L'origine de l'eau qui stagne ou circule lentement dans la zone étudiée a pu être définie; il ne s'agit ni d'infiltration à travers la berge du canal ou de la haute Meldycke, ni de venues profondes à partir de la nappe de la craie.

L'eau drainée par le bassin versant est le principal apport mis en évidence.

Dans un contexte géologique favorable, il serait possible d'améliorer la situation par un drainage entretenu artificiellement à travers la zone. Les pompages d'essai ont montré malheureusement que :

- les perméabilités des formations superficielles sont faibles, en particulier dans les tourbes
- le seul horizon présentant de bonnes caractéristiques hydrauliques (sables et graviers de l'Aa) n'est présent que sur une faible étendue de la zone envisagée et à des profondeurs toujours supérieures à 4 m.

Des travaux d'aménagement doivent toutefois pouvoir apporter une amélioration sensible :

- 1° - Les courbes piézométriques montrent un écoulement général de la nappe vers le siphon qui constitue l'exutoire général. La construction d'un deuxième siphon, légèrement à l'amont du premier, ne pourra qu'améliorer la situation. Il faudra que son niveau se situe à la cote la plus basse possible afin d'augmenter au maximum le gradient hydraulique de la nappe.
- 2° - Les fossés, tels qu'ils sont actuellement, ne jouent plus un rôle efficace dans le drainage des terrains, car ils sont mal entretenus. Une remise en état du réseau de fossés avec un éventuel surcreusement jusqu'à une cote voisine de celle du siphon améliorerait sensiblement la situation.
- 3° - Une solution sans nul doute très efficace, consisterait à rassembler les eaux de ruissellement du bassin versant dans un secteur compris entre la D. 77 et la R.N. 42 et à les diriger le plus directement possible vers l'exutoire. Une grosse partie des apports en eau dans la zone comprise entre la R.N. 42 et l'Aa canalisée serait alors supprimée.

Il semble exclu de pouvoir rabattre la nappe par des puits de large diamètre implantés dans la tourbe et dans lesquels on pomperait. Ce système, en dehors des larges inconvénients du pompage, aurait pour effet de dénoyer la tourbe ce qui entraînerait immédiatement des tassements importants et incontrôlables à proximité des pompes.

ELEMENTS DE RECONNAISSANCE GEOTECHNIQUE RECUEILLIS AU COURS DE L'ETUDE

1 - Observations

Les échantillons recueillis au fur et à mesure de l'avancement des forages ont été étudiés en vue de déterminer quelques-unes de leurs caractéristiques géotechniques.

Les teneurs en eau ont été systématiquement calculées et à titre indicatif, on trouvera ci-contre quelques limites d'Atterberg qui permettent une classification plus rigoureuse des sols rencontrés.

En dehors des formations superficielles (terre végétale et remblais artificiels) trois formations ont été étudiées :

- 1° - Une couche de tourbe dont la teneur en eau naturelle varie de 100 à 400%.
Ce sédiment de nature essentiellement organique se comporte comme une véritable éponge et on devra prévoir un tassement considérable de ce niveau sous l'effet de charges importantes ou simplement par dénoyage artificiel de ce niveau.
- 2° - Des niveaux d'argile plastique dont la teneur en eau naturelle varie de 35 à 45% et la limite de liquidité de 33 à 38%.
- 3° - Des niveaux d'argile silteuse sous-jacents aux précédents dont l'indice de plasticité ne dépasse généralement pas 5.

SAINT-OMER. ETUDE HYDROGEOLOGIQUE ET GEOTECHNIQUE DE LA ZONE EST. MESURES D'IDENTIFICATION

N° du forage et coupe lithologique	Profondeur en m	Teneur en eau W%	Limites d'Atterberg		
			W L%	W P%	I P%
1 Terre végétale et tourbe	0,00 à 2,50 m				
Argile verte, plastique	2,50 à 5,20 m	56,5 %			
Argile bleu-vert	5,20 à 6,90 m	35,0 %	27,5	27,5	0
Argile bleu-vert très sableuse	6,90 à 8,00 m	44,0 %			
2 Terre végétale	0,00 à 0,40 m	62,0 %			
Sol tourbeux	0,40 à 2,10 m	212,0 %			
Tourbe	2,10 à 3,10 m	387,0 %	46	33	13
Argile plastique gris-vert	3,10 à 4,40 m	26,5 %	33,5	21,5	12
Argile plastique verte	4,40 à 5,60 m	42,0 %			
3 Remblais et terre végétale	0,00 à 0,40 m	42,0 %			
" " "	0,40 à 0,75 m	58,0 %			
Tourbe	0,75 à 2,70 m	346,0 %			
Argile plastique bleu-vert	2,70 à 4,20 m	44,0 %			
" " "	4,20 à 4,90 m	44,0 %			
" " "	4,90 à 5,60 m	46,0 %			
4 Terre végétale et limon	0,00 à 0,70 m	29,0 %			
" " "	0,70 à 2,10 m	56,0 %			
Tourbe	2,10 à 4,80 m	122,0 %	13		
5 Terre végétale	0,00 à 0,45 m	46,0 %			
Limons jaune-brun	0,45 à 1,10 m	41,0 %			
Tourbe	1,10 à 3,80 m	105,0 %			
Tourbe	3,80 à 4,70 m	116,0 %			
6 Terre végétale	0,25 à 1,95 m	33,0 %			
Limon sableux jaune	1,95 à 2,45 m	31,0 %			
Sable argileux jaunâtre	2,45 à 4,10 m	36,5 %	34	28,5	5,5
Sable argileux bleu-vert	4,10 à 5,20 m	34,0 %			
Sable argileux bleu très fin	> 5,20 m	38,0 %	35	28,5	6,5

CONCLUSIONS

L'ensemble des études a confirmé les mauvaises qualités des formations superficielles dans la zone étudiée.

Du point de vue géologique et géotechnique, la présence de tourbe semble exclure la réalisation de construction avec fondations superficielles. Elle sera également un obstacle sérieux à la réalisation du programme de viabilité de la zone, des tassements importants étant à prévoir.

Du point de vue hydrogéologique, une amélioration sensible peut être apportée en :

- réalisant un deuxième exutoire dont la cote serait située le plus bas possible, ce qui augmentera d'autant plus le gradient hydraulique de la nappe,
- entretenant régulièrement le réseau de fossés et si possible en les surcreusant,
- collectant les eaux de ruissellement du bassin versant et en les canalisant vers l'exutoire.

Ph. DAGUE

Ingénieur-géologue au B.R.G.M.

A. PHILIPPART

Technicien-géologue au S.G.R.N.PA. du B.R.G.M

ETUDE GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE
DE LA ZONE EST DE SAINT-OMER _ (P. de C.)

_ PROFILS AA et BB _

_ LÉGENDE _

+++++ Surface piézométrique de la nappe _

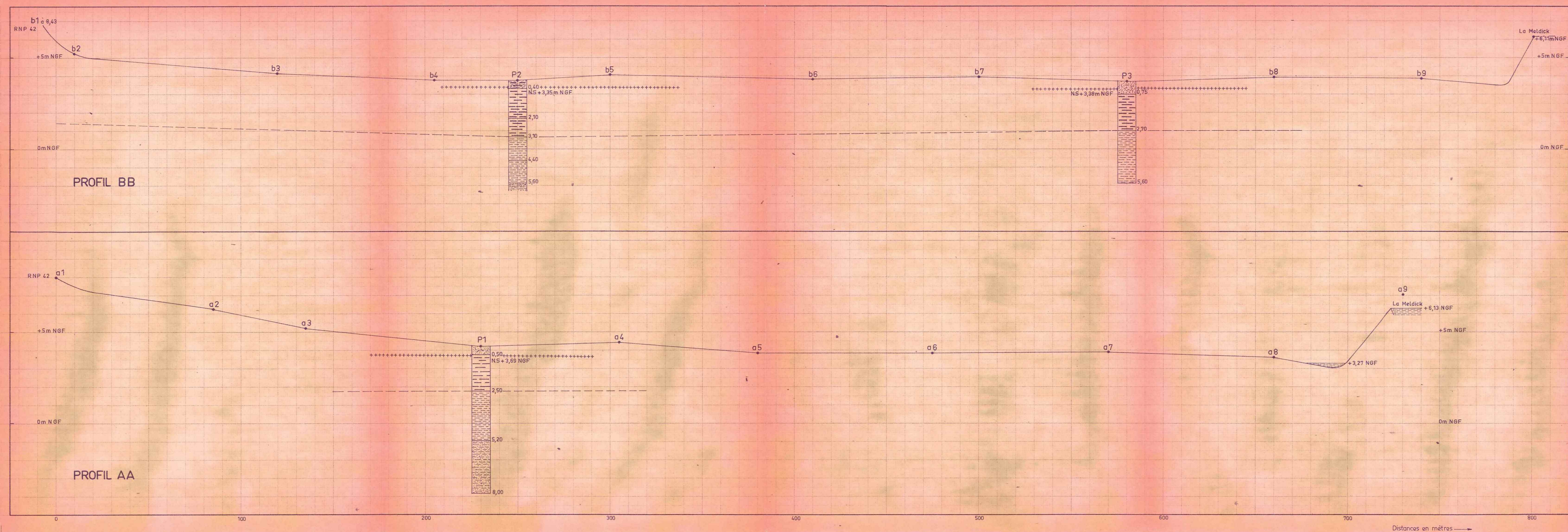
 Terre végétale et remblais _

 Tourbe _

 Argile plastique _

 Argile sableuse _

Echelle des longueurs: 1/1000
" hauteurs: 1/100



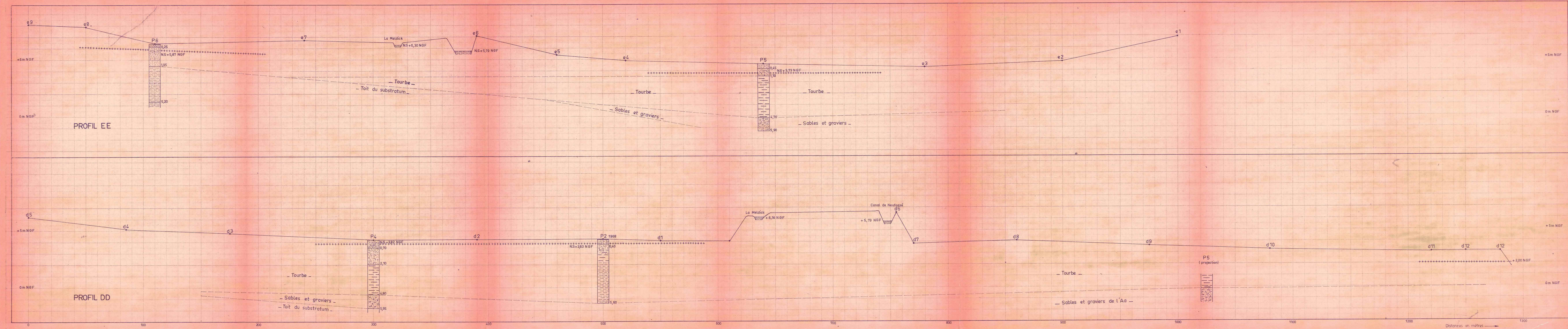
ETUDE GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE
DE LA ZONE EST DE SAINT-OMER (P. de C.)

PROFILS DD et EE

LÉGENDE

- ++++ Surface piézométrique de la nappe.
- Terre végétale et remblais.
- Tourbe.
- Argile plastique.
- Argile sableuse.
- Sables et graviers de l'Aa.

Echelle des longueurs: 1/1000
hauteurs: 1/100



— ST OMER —

— Forage P4 et son piézomètre à 6m. —

DESCENTES après un pompage de 6 heures au $Q = 1920 \text{ m}^3/\text{heure}$ —

0,07

0,06

0,05

0,04

0,03

0,02

0,01

0

Rabattements en mètres

0,7

0,6

0,5

0,4

0,3

0,2

0,1

0

— Piézomètre —

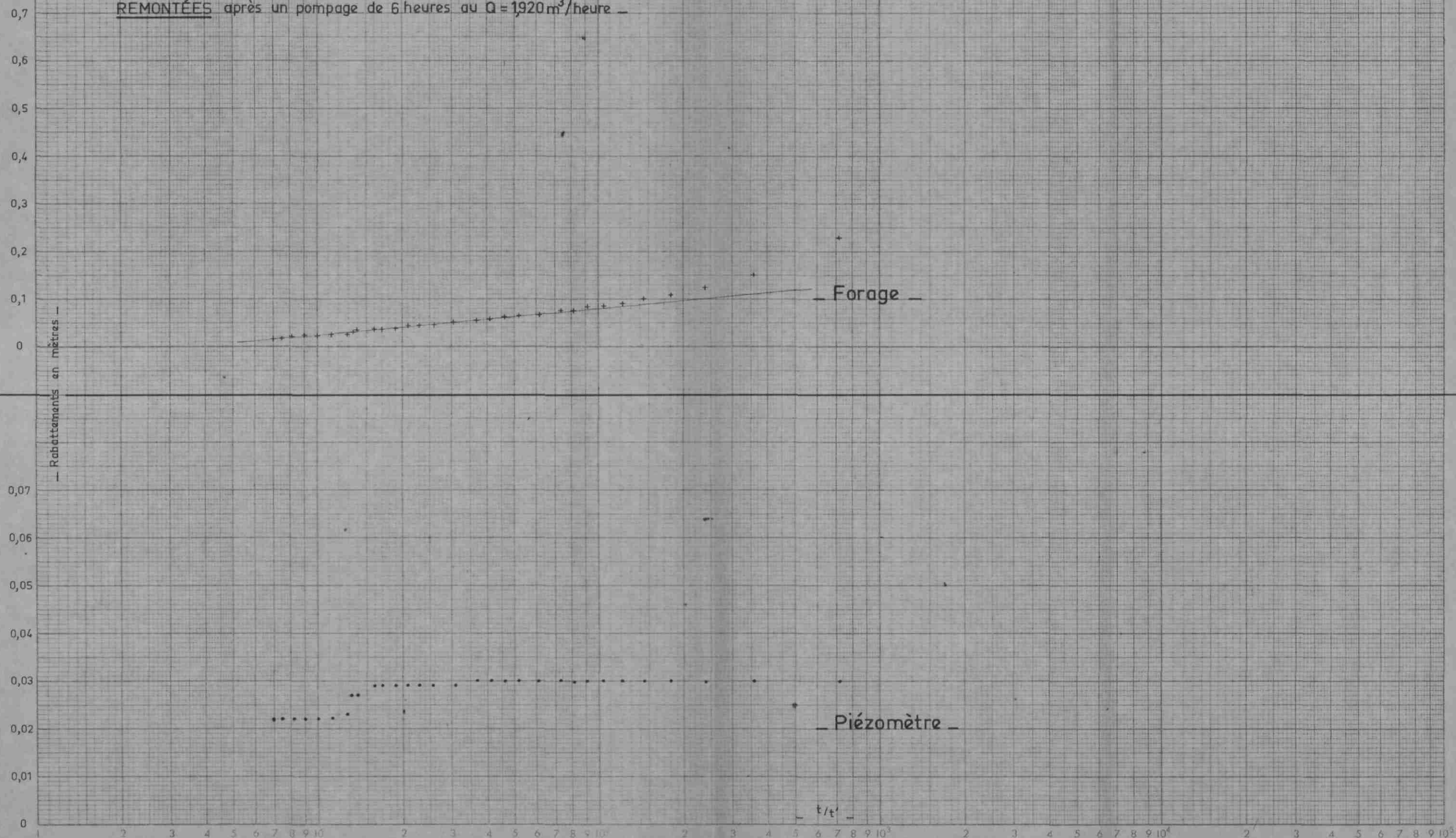
— Forage —

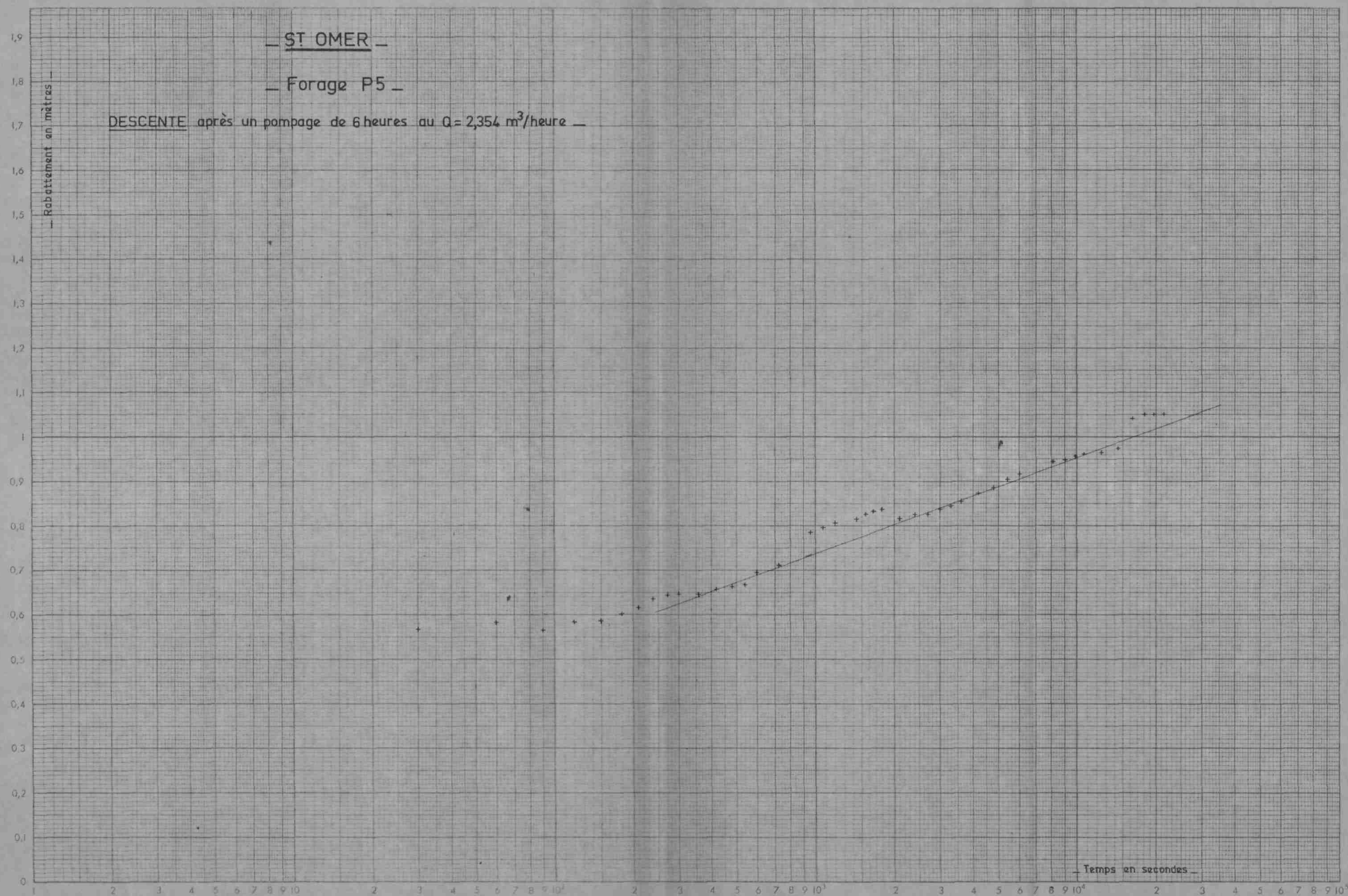
— Temps en secondes —

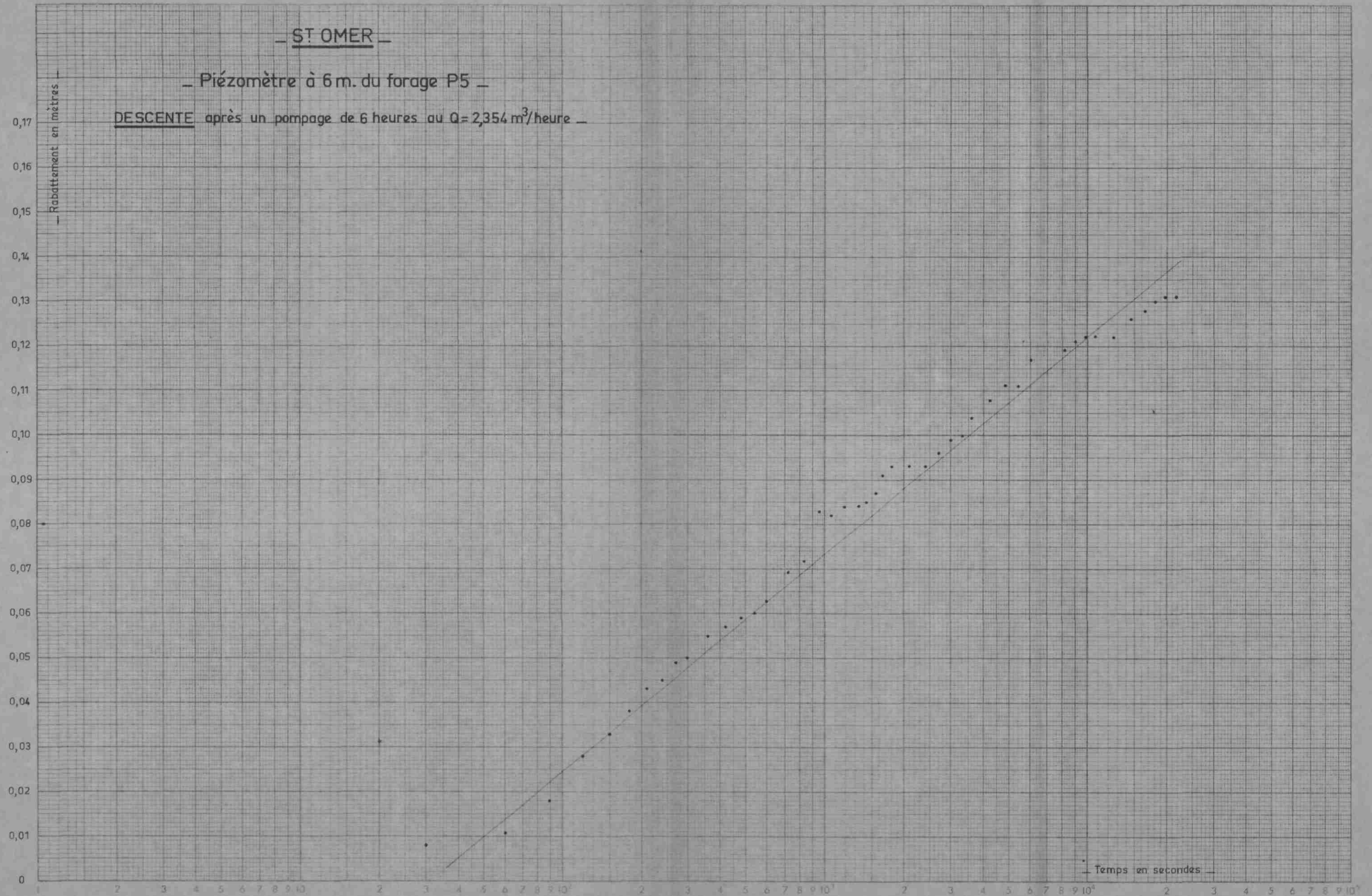
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 2 3 4 5 6 7 8 9 10 2 3 4 5 6 7 8 9 10 2 3 4 5 6 7 8 9 10 5

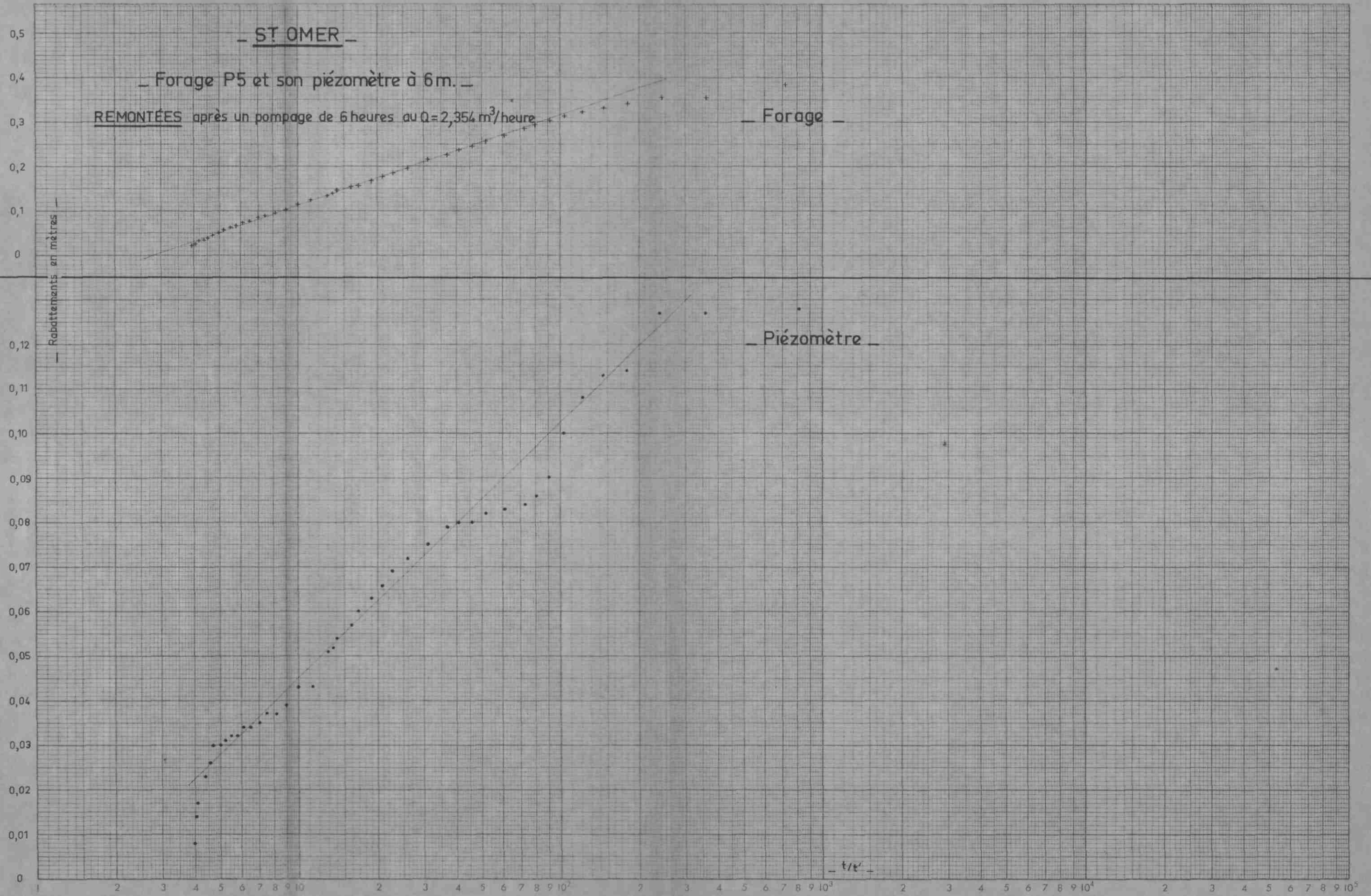
— ST OMER —

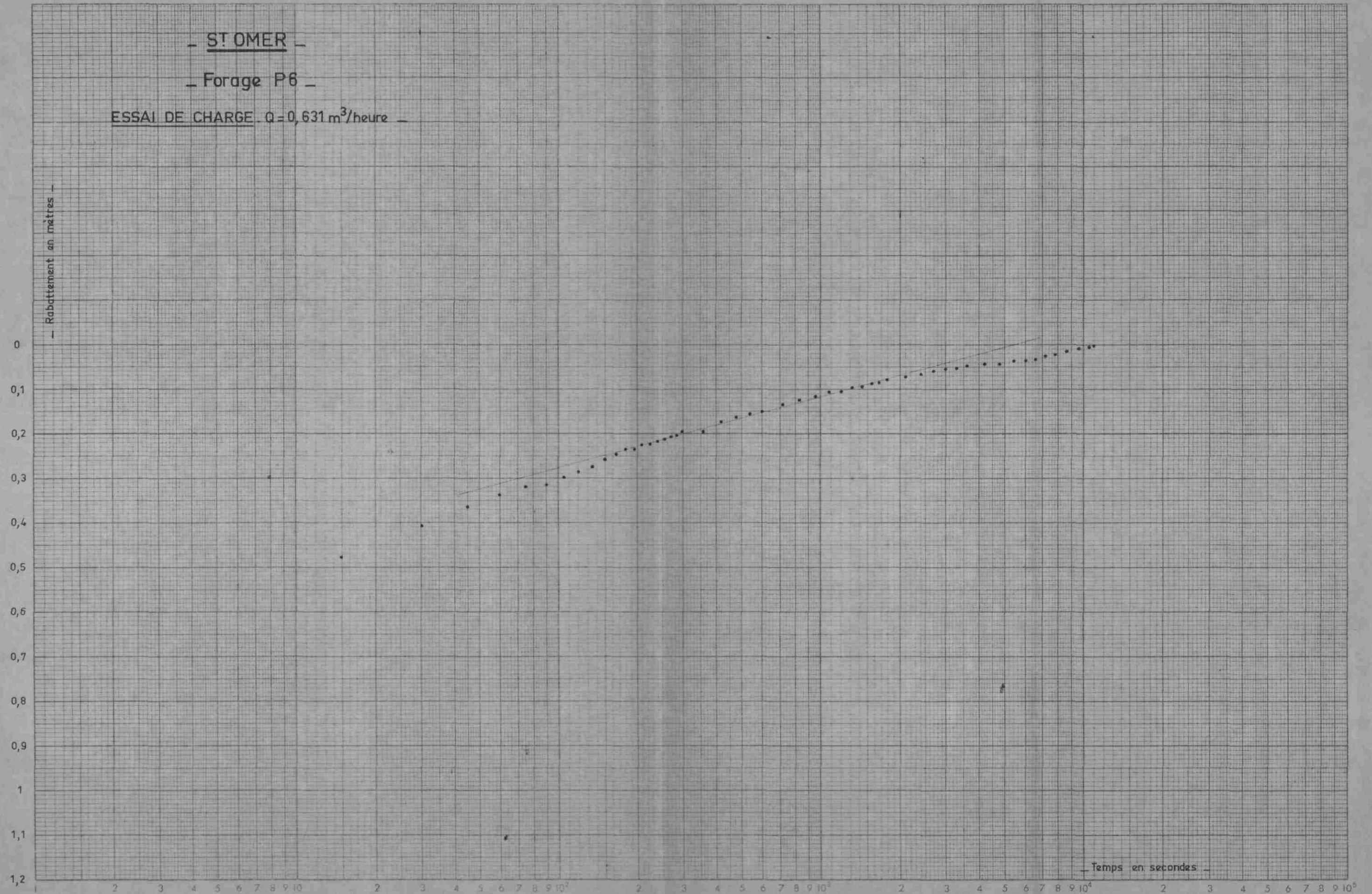
— Forage P4 et son piézomètre à 6m. —

REMONTÉES après un pompage de 6 heures au $Q = 1920 \text{ m}^3/\text{heure}$ —









A N N E X E I X

Tableaux des données numériques de descente
et de remontée dans les forages et les piézomètres

-°-°-°-°-°-°-°-

DESIGNATION : Piézomètre de P6 à 6mRepèreN° B.R.G.M. : 12-2-195Nature : Haut tubage
+0,34/TM $\emptyset$ = 0,086

25.02.1970

Essai par charge de la nappe. Tubage rempli NP origine=0,78

Temps en secondes	t écoulé (en $\frac{s}{mn}$ h)	Niveau	Rabattement	charge en m	Observations
11h05	0	haut tube		+0,780	
15	15	0,302		+0,478	
30	30	0,372		+0,408	
45	45	0,416		+0,364	
60	1'00	0,444		+0,336	
75	1'15	0,460		+0,320	
90	1'30	0,465		+0,315	
105	1'45	0,481		+0,299	
120	2'00	0,494		+0,286	
135	2'15	0,505		+0,275	
150	2'30	0,521		+0,259	
165	2'45	0,531		+0,249	
180	3'00	0,541		+0,239	
195	3'15	0,546		+0,234	
210	3'30	0,553		+0,227	
225	3'45	0,556		+0,224	
240	4'00	0,561		+0,219	
255	4'15	0,568		+0,212	
270	4'30	0,573		+0,207	
285	4'45	0,577		+0,203	
300	5'00	0,582		+0,198	
360	6'00	0,585		+0,195	
420	7'00	0,609		+0,171	
480	8'00	0,618		+0,162	
540	9'00	0,624		+0,156	
600	10'00	0,630		+0,150	
720	12'00	0,645		+0,135	
840	14'00	0,654		+0,126	
960	16'00	0,664		+0,116	
1080	18'00	0,671		+0,109	
1200	20'00	0,676		+0,104	
1320	22'00	0,684		+0,096	
1440	24'00	0,688		+0,092	
1560	26'00	0,691		+0,089	
1680	28'00	0,698		+0,082	
1800	30'00	0,701		+0,079	
2100	35'00	0,708		+0,072	
2400	40'00	0,714		+0,066	
2700	45'00	0,720		+0,060	
3000	50'00	0,724		+0,056	
3300	55'00	0,727		+0,053	
3600	1h00'00	0,731		+0,049	
4200	1h10'00	0,735		+0,045	
4800	1h20'00	0,739		+0,041	
5400	1h30'00	0,741		+0,039	
6000	1h40'00	0,745		+0,035	
6600	1h50'00	0,749		+0,031	
7200	2h00'00	0,755		+0,025	
7800	2h10'00	0,759		+0,021	

DESIGNATION : P 5 - Descente dans le forage P5 Repère Haut tube

N° B.R.G.M. : 12.2.194

Nature : Haut tube

26.02.1970

Temps en secondes	t écoulé (en $\frac{s}{mn}$ h)	Niveau	Rabatement Δ en m	Débit m ³ /h	Observations
10 H 20	0	0,954			Temps mis pour remplir un seau de 10 l
30	30"	1,48	0,569		Réglé départ
60	1'	1,535	0,581		2 m ³ 200
90	30"	1,52	0,566		
120	2'	1,535	0,581		
150	30"	1,54	0,586		
180	3'	1,555	0,601	2,222 m ³ /h	16 2/10
210	30"	1,57	0,616		
240	4'	1,592	0,638		
270	30"	1,595	0,641		
300	5'	1,60	0,646		
360	6'	1,595	0,641		
420	7'	1,608	0,654		
480	8'	1,615	0,661		
540	9'	1,623	0,669		
600	10'	1,65	0,696		
720	12'	1,664	0,710	2,222	16 2/10
840	14'	?			Eau très claire ouverture à fond
960	16'	1,74	0,786		
1080	18'	1,752	0,798		
1200	20'	1,758	0,804		
1320	22'	?		2,571	14

DESIGNATION : P 5 - Descente dans le forage P5 Repère

N° B.R.G.M. : 12.2.194

Nature : Haut tube

26.02.1970

Temps en secondes	t écoulé (en $\frac{s}{mn}$) h	Niveau	Rabatement Δ en m	Débit m ³ /h	Observations
1440	24'	1,771	0,817		
1560	26'	1,78	0,826		
1680	28'	1,785	0,831		
1800	30'	1,789	0,835	2,571	14
2100	35'	1,77	0,816		
2400	40'	1,775	0,821	2,400	15
2700	45'	1,777	0,823		
3000	50'	1,792	0,838	2,384	15 1/10
3300	55'	1,80	0,846		
3600	1 H00'00"	1,81	0,856	2,482	14 5/10
4200	10'	1,825	0,871		
4800	20'	1,838	0,884	2,322	15 5/10
5400	30'	1,857	0,903		
6000	40'	1,869	0,915	2,384	15 1/10
6600	50'	/			
7200	2H 00'00"	/			
8100	15'	1,895	0,941	2,337	15 4/10
9000	30'	1,903	0,949		
9900	45'	1,908	0,954	2,384	15 1/10
10800	3H 00'00"	1,914	0,960	2,250	16
12600	30'	1,915	0,961	2,250	16
14400	4H 00'00"	1,925	0,971	2,236	16 1/10
16200	30'	2,00	1,046	2,400	15

DESIGNATION : P 5 - Descente dans le forage P5

Repère

N° B.R.G.M. : 12.2.194

Nature : Haut tube

26.02.1970

Temps en secondes	t écoulé (en $\frac{s}{mn}$ h)	Niveau	Rabatement Δ en m	Débit m ³ /h	Observations
18000	5H 00' 00"	2,005 $\pm$ 1	1,051	2,416	14 9/10
19800	30'	2,005 $\pm$ 1	1,051		
21600	6H 00' 00"	2,005 $\pm$ 1	1,051	2,416	14 9/10
Q moyen calculé en fonction du volume total prélevé					Eau toujours très claire en fin de pompage
					= 2, 353 m ³ /H

DESIGNATION : P 5 - Remontée dans le forage P5

Repère

N° B.R.G.M. : 12.2.194

Nature : haut. tubage

26.02.1970

t	t'	t écoulé (en $\frac{s}{mn}$) h	(t/t')	Niveau	Rabatement Δ m	Observations
21600	0	0	21600	2,005	1,051	Temps de pompage 6 H Débit moyen = 2,354 m ³ /h
21630	30	30	721	1,34	0,386	
21660	60	1'	361	1,31	0,356	
21690	90	30	241	1,31	0,356	
21720	120	2'	181	1,295	0,341	
21750	150	30	145	1,285	0,331	
21780	180	3'	121	1,274	0,320	
21810	210	30	103	1,266	0,312	
21840	240	4'	91	1,255	0,301	
21870	270	30	81	1,246	0,292	
21900	300	5'	73	1,239	0,285	
21960	360	6'	61	1,224	0,270	
22020	420	7'	52	1,21	0,256	
22080	480	8'	46	1,20	0,246	
22140	540	9'	41	1,193	0,239	
22200	600	10'	37	1,182	0,228	
22320	720	12'	31	1,168	0,214	
22540	840	14'	26	1,15	0,196	
22660	960	16'	23	1,14	0,186	
22780	1080	18'	21	1,132	0,178	
22800	1200	20'	19	1,122	0,168	
22920	1320	22'	17	1,113	0,159	
23040	1440	24'	16	1,108	0,154	
23160	1560	26'	14	1,10	0,146	
23280	1680	28'	13,8	1,093	0,139	
23400	1800	30'	13	1,087	0,133	
23700	2100	35'	11,2	1,077	0,123	
24000	2400	40'	10	1,066	0,112	

DESIGNATION : P 5 - Remontée dans le forage P5

Repère

N° B.R.G.M. : 12.2.194

Nature : haut. tubage

26.02.1970

t	t'	t écoulé (en $\frac{s}{mn}$) h	(t/t')	Niveau	Rabatement Δ m	Observations
24300	2700	45'	9	1,054	0,100	
24600	3000	50'	8,2	1,048	0,094	
24900	3300	55'	7,5	1,043	0,089	
25200	3600	1 H00'00"	7	1,037	0,083	
25500	3900	5'	6,5	1,032	0,078	
25800	4200	10'	6,1	1,028	0,074	
26100	4500	15'	5,8	1,023	0,069	
26400	4800	20'	5,5	1,017	0,063	
26700	5100	25'	5,2	1,010	0,056	
27000	5400	30'	5	1,004	0,050	
27300	5700	35'	4,7	0,998	0,044	
27600	6000	40'	4,6	0,994	0,040	
27900	6300	45'	4,4	0,991	0,037	
28200	6600	50'	4,2	0,987	0,033	
28500	6900	55'	4,1	0,983	0,029	
28800	7200	2 H00'00"	4	0,978	0,024	

DESIGNATION : Piézomètre de P 5
à 6m (descente)

Repère

N° B.R.G.M. : 12.2.194

Nature : Haut tubage

26.02.1970

Temps en secondes	t écoulé (en $\frac{s}{mn}$ h)	Niveau	Rabatement Δ en m	Débit m ³ /h	Observations
10H 20' 00"	0	0,917	0		
30'	30"	0,925	0,008		
60	1'	0,928	0,011		
90	30"	0,935	0,018		
120	2'	0,945	0,028		
150	30"	0,950	0,033		
180	3'	0,955	0,038		
210	30"	0,960	0,043		
240	4'	0,962	0,045		
270	30"	0,965	0,048		
300	5'	0,967	0,050		
360	6'	0,972	0,055		
420	7'	0,974	0,057		
480	8'	0,976	0,059		
540	9'	0,977	0,060		
600	10'	0,980	0,063		
720	12'	0,986	0,069		
840	14'	0,989	0,072		
960	16'	1,00	0,083		
1080	18'	0,999	0,082		
1200	20'	1,001	0,084		
1320	22'	1,001	0,084		
1440	24'	1,002	0,085		

DESIGNATION : Piézomètre de P 5
à 6m (descente)

Repère

N° B.R.G.M. : 12.2.194

Nature : Haut tube

26.01.1970

Temps en secondes	t écoulé (en $\frac{s}{mn}$ h)	Niveau	Rabatement Δ en m	Débit m ³ /h	Observations
1560	26'	1,004	0,087		
1680	28'	1,008	0,091		
1800	30'	1,010	0,093		
2100	35'	1,010	0,093		
2400	40'	1,010	0,093		
2700	45'	1,013	0,096		
3000	50'	1,016	0,099		
3300	55'	1,017	0,100		
3600	1H 00' 00"	1,021	0,104		
4200	10'	1,025	0,108		
4800	20'	1,028	0,111		
5400	30'	1,028	0,111		
6000	40'	1,034	0,117		
6600	50'	/			
7200	2H 00' 00"	/			
8100	15'	1,036	0,119		
9000	30'	1,038	0,121		
9900	45'	1,039	0,122		
10800	3H 00' 00"	1,039	0,122		
12600	30'	1,039	0,122		
14400	4H 00' 00"	1,043	0,126		
16200	30'	1,045	0,128		
18000	5H 00' 00"	1,047	0,130		

DESIGNATION : Piézomètre de P 5 (remontée)
à 6m

Repère

N° B.R.G.M. : 12.2.194

Nature : Haut tubage

26.02.1970

t	t'	t écoulé (en $\frac{s}{mn}$) h	(t/t')	Niveau	Rabattement Δ m	Observations
16 H 20						
21600	0	0	21600	1,048	0,131	
21630	30	30	721	1,045	0,128	
21660	60	1'00	361	1,044	0,127	
21690	90	30	241	1,044	0,127	
21720	120	2'00	181	1,031	0,114	
21750	150	30	145	1,030	0,113	
21780	180	3'00	121	1,025	0,108	
21810	210	30	103	1,017	0,100	
21840	240	4'00	91	1,007	0,090	
21870	270	30	81	1,003	0,086	
21900	300	5'	73	1,001	0,084	
21960	360	6'	61	1,000	0,083	
22020	420	7'	52	0,999	0,082	
22080	480	8'	46	0,997	0,080	
22140	540	9'	41	0,997	0,080	
22200	600	10'	37	0,996	0,079	
22320	720	12'	31	0,992	0,075	
22540	840	14'	26	0,989	0,072	
22660	960	16'	23	0,986	0,069	
22780	1080	18'	21	0,983	0,066	
22800	1200	20'	19	0,980	0,063	
22920	1310	22'	17	0,977	0,060	
23040	1440	24'	16	0,974	0,057	
23160	1560	26'	14	0,971	0,054	
23280	1680	28'	13,8	0,969	0,052	
23400	1800	30'	13	0,968	0,051	

DESIGNATION : Piézomètre de P 5
à 6m (remontée)

Repère

N° B.R.G.M. : 12.2.194

Nature : Haut tubage

26.02.1970

t	t'	t écoulé (en $\frac{s}{mn}$) h	(t/t')	Niveau	Rabatement Δ m	Observations
23700	2100	35'	11,2	0,960	0,043	Temps de pompage 6 H Débit moyen = 2,354 m ³ /h
24000	2400	40'	10	0,960	0,043	
24300	2700	45'	9	0,956	0,039	
24600	3000	50'	8,2	0,954	0,037	
24900	3300	55'	7,5	0,954	0,037	
25200	3600	1 H 00' 00"	7	0,952	0,035	
25500	3900	5'	6,5	0,951	0,034	
25800	4200	10'	6,1	0,951	0,034	
26100	4500	15'	5,8	0,949	0,032	
26400	4800	20'	5,5	0,949	0,032	
26700	5100	25'	5,2	0,948	0,031	
27000	5400	30'	5	0,947	0,030	
27300	5700	35'	4,7	0,947	0,030	
27600	6000	40'	4,6	0,943	0,026	
27900	6300	45'	4,4	0,940	0,023	
28200	6600	50'	4,2	0,934	0,017	
28500	6900	55'	4,1	0,931	0,014	
28800	7200	2 H 00' 00"	4	0,925	0,008	

DESIGNATION : P 4 - Descente dans le forage P4 Repère

N° B.R.G.M. : 12-2-193

Nature : haut tubage

27.02.70

Temps en secondes	t écoulé (en $\frac{s}{mn}$ h)	Niveau	Rabattement Δ en m	Débit m ³ /h	Observations
<u>10H20</u>					
	0	0,380	0	1,6	Q réglé départ à 1,6 m ³ /h
30	30	0,562	0,182		
60	1'	0,638	0,258		
90	30	0,654	0,274		
120	2'	0,670	0,290		
150	30	0,670	0,290		eau légèrement verdâtre mais nauséabonde
180	3'	0,674	0,294		
210	30	0,674	0,294		
240	4'	0,684	0,304		
270	30	0,684	0,304		
300	5'	0,684	0,304		
360	6'	0,684	0,304	1,698	21 2/10
420	7'	0,684	0,304		
480	8'	0,684	0,304		
540	9'	0,684	0,304		
600	10'	0,684	0,304		
720	12'	0,689	0,309	1,621	22 2/10
840	14'	0,695	0,315		
960	16'	0,700	0,320		
1080	18'	0,701	0,321		
1200	20'	0,670	0,290	1,451	24 8/10 ouverture vanne
1320	22'				
1440	24'	0,718	0,338	1,578	22 8/10 ouverture vanne
1560	26'	0,738	0,358		
1680	28'	0,743	0,363	1,714	21

DESIGNATION : P 4 -Descente dans le forage P4RepèreN° B.R.G.M. : 12-2-193Nature : haut tubage

27.02.70

Temps en secondes	t écoulé (en $\frac{s}{mn}$ h)	Niveau	Rabattement Δ en m	Débit m ³ /h	Observations
1800	30'	0,743	0,363		
2100	35'	0,736	0,356	1,690	21 3/10
2400	40'	0,724	0,344	1,722	20 9/10 ouverture vanne
2700	45'	0,842	0,462	2,093	17 2/10
3000	50'	0,860	0,480		
3300	55'	0,885	0,505	2,093	17 2/10
3600	1H 00 00	0,889	0,509	2,068	17 4/10
4200	10'	0,894	0,514	2,045	17 6/10
4800	20'	0,884	0,504	2,068	17 4/10
5400	30'	0,876	0,496	2 011	17 9/10
6000	40'	0,875	0,495	2,011	17 9/10
6600	50'	0,864	0,484	2,011	17 9/10
7200	2H 00 00	0,846	0,466	1,988	18 1/10
8100	15'	0,846	0,466	1,978	18 2/10
9000	30'	0,846	0,466	1,988	18 1/10
9900	45'	0,846	0,466	1,988	18 1/10
10800	3H 00 00	0,846	0,466	1,945	18 5/10
12600	30'	0,845	0,465	1,865	19 3/10
14400	4H 00 00	0,845	0,465	1,855	19 4/10
16200	30'	0,845	0,465	1,945	18 5/10
18000	5H 00 00	0,845	0,465	1,945	18 5/10
19800	30'	0,845	0,465	1,945	18 5/10
21600	6H 00 00	0,845	0,465	1,956 [±] 1/10	18 4/10
	Remontée				
Q moyen calculé sur le volume total prélevé =					1,920 m ³ /h

Eau toujours verdâtre et nauséabonde

DESIGNATION : P4-Remontée dans le forage P 4

RepèreN° B.R.G.M. : 12-2-193Nature : haut tubage

27.02.70

t	t'	t écoulé (en $\frac{s}{mn}$ h)	(t/t')	Niveau	Rabattement Δ m	Observations
<u>16H20</u>						temps de pompage = 6h Q moyen=1,920 m ³ /h
21600		0	21600	0,845	0,465	
21630	30	30	721	0,608	0,228	
21630	30	1'	361	0,530	0,150	
21630	30	30	241	0,504	0,124	
21630	30	2'	181	0,489	0,109	
21630	30	30	145	0,480	0,100	
21630	30	3'	121	0,470	0,090	
21630	30	30	103	0,465	0,085	
21630	30	4'	91	0,462	0,082	
21630	30	30	81	0,458	0,078	
21630	30	5'	73	0,455	0,075	
21630	30	6'	61	0,449	0,069	
21630	30	7'	52	0,445	0,065	
21630	30	8'	46	0,441	0,061	
21630	30	9'	41	0,438	0,058	
21630	30	10'	37	0,435	0,055	
21630	30	12'	31	0,431	0,051	
21630	30	14'	26	0,428	0,048	
21630	30	16'	23	0,424	0,044	
21630	30	18'	21	0,421	0,041	
21630	30	20'	19	0,418	0,038	
21630	30	22'	17	0,414	0,034	

DESIGNATION : P 4- Remontée dans le forage P4

Repère

N° B.R.G.M. : 12-2-193

Nature : haut tubage

27.02.70

t	t'	t écoulé (en $\frac{s}{mn}$) h	(t/t')	Niveau	Rabatement Δ m	Observations
21630	30	24'	16	0,414	0,034	
21630	30	26'	14	0,411	0,031	
21630	30	28'	13,8	0,410	0,030	
21630	30	30'	13	0,408	0,028	
21630	30	35'	11,2	0,406	0,026	
21630	30	40'	10	0,403	0,023	
21630	30	45'	9	0,402	0,022	
21630	30	50'	8,2	0,400	0,020	
21630	30	55'	7,5	0,399	0,019	
<u>17H20</u> 25200	3600	1H 00 00	7	0,398	0,018	

DESIGNATION : Piézomètre de P4 à 6m (Descente)

Repère

N° B.R.G.M. : 12-2-193

Nature : haut tubage

27.02.70

Temps en secondes	t écoulé (en $\frac{s}{mn}$) h	Niveau m	Rabatement Δ en m	Débit m ³ /h	Observations
<u>10H20</u>					
	0	0,346			
30	30	0,347	0,001		
60	1'	0,346	0,000		
90	30	0,346	0,000		
120	2'	0,347	0,001		
150	30	0,348	0,002		
180	3'	0,348	0,002		
210	30	0,348	0,002		
240	4'	0,348	0,002		
270	30	0,350	0,004		
300	5'	0,351	0,005		
360	6'	0,351	0,005		
420	7'	0,351	0,005		
480	8'	0,351	0,005		
540	9'	0,351	0,005		
600	10'	0,351	0,005		
720	12'	0,352	0,006		
840	14'	0,352	0,006		
960	16'	0,352	0,006		
1080	18'	0,352	0,006		
1200	20'	0,352	0,006		
1320	22'	0,354	0,008		
1440	24'	0,356	0,010		

DESIGNATION : Piézomètre de P4 à 6m (Descente) Repère

N° B.R.G.M. : 12-2-193

Nature : haut tubage

27.02.70

Temps en secondes	t écoulé (en $\frac{s}{mn}$ h)	Niveau	Rabatement Δ en m	Débit m ³ /h	Observations
1560	26'	0,359	0,013		
1680	28'	0,360	0,014		
1800	30'	0,360	0,014		
2100	35'	0,360	0,014		
2400	40'	0,360	0,014		
2700	45'	0,362	0,016		
3000	50'	0,362	0,016		
3300	55'	0,365	0,019		
3600	1H 00 00	0,365	0,019		
4200	10'	0,368	0,022		
4800	20'	0,368	0,022		
5400	30'	0,369	0,023		
6000	40'	0,369	0,023		
6600	50'	0,369	0,023		
7200	2H 00 00	0,369	0,023		
8100	15'	0,370	0,024		
9000	30'	0,371	0,025		
9900	45'	0,373	0,027		
10800	3H 00 00	0,374	0,028		
12600	30'	0,374	0,028		
14400	4H 00 00	0,375	0,029		
16200	30'	0,374	0,028		
18000	5H 00 00	0,376	0,030		
19800	30'	0,376	0,030		
21600	6H 00 00	0,376	0,030		
<u>16H20</u>	Remontée				

DESIGNATION : Piézomètre de P 4 à 6m (Remontée)

Repère

N° B.R.G.M. : 12-2-193

Nature : haut tubage

27.02.70

t	t'	t écoulé (en $\frac{s}{mn}$ h)	(t/t')	Niveau	Rabatement Δ m	Observations
<u>16H20</u>		.				temps de pompage = 6h Q moyen=1,920 m ³ /h
21600	0	0	21600	0,376	0,030	
21600	30	30	721	0,376	"	
21600	30	1'	361	0,376	"	
21600	30	30	241	0,376	"	
21600	30	2'	181	0,376	"	
21600	30	30	145	0,376	"	
21600	30	3'	121	0,376	"	
21600	30	30	103	0,376	"	
21600	30	4'	91	0,376	"	
21600	30	30	81	0,376	"	
21600	30	5'	73	0,376	"	
21600	30	6'	61	0,376	"	
21600	30	7'	52	0,376	"	
21600	30	8'	46	0,376	"	
21600	30	9'	41	0,376	"	
21600	30	10'	37	0,376	"	
21600	30	12'	31	0,375	0,029	
21600	30	14'	26	0,375	"	
21600	30	16'	23	0,375	"	
21600	30	18'	21	0,375	"	
21600	30	20'	19	0,375	"	

DESIGNATION : Piézomètre de P 4 à 6 m (Remontée)

Repère

N° B.R.G.M. : 12-2-193

Nature : haut tubage

27.02.70

t	t'	t écoulé (en $\frac{s}{mn}$) h	(t/t')	Niveau	Rabatement Δ m	Observations
21600	30	22'	17	0,375	0,029	
21600	30	24'	16	0,375	0,029	
21600	30	26'	14	0,373	0,027	
21600	30	28'	13,8	0,373	0,027	
21600	30	30'	13	0,369	0,023	
21600	30	35'	11,2	0,368	0,022	
21600	30	40'	10	0,368	0,022	
21600	30	45'	9	0,368	0,022	
21600	30	50'	8,2	0,368	0,022	
21600	30	55'	7,5	0,368	0,022	
25200	3600	1h00	7	0,368	0,022	