

SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE DISTRIBUTION D'EAU DU SUD-OUEST LYONNAIS

Etude détaillée de la nappe du Garon

Phase 2 : Maîtrise d'œuvre relative
à la réalisation de piézomètres et
essais associés

Dossier de récolement

RLy.2671c/A.16982/CLyZ061184	
SFL - CM	
24/04/2008	Page : 1

Syndicat Intercommunal de Distribution d'Eau du Sud-Ouest Lyonnais

Etude détaillée de la nappe du Garon

Phase 2 : Maîtrise d'œuvre relative à la réalisation de piézomètres et essais associés

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
Rapport provisoire	28/11/2007		A. GARIOUD S. FLORIAT		C. MICHELOT		C. MICHELOT	
Rapport provisoire	19/03/2008	a	S. FLORIAT		C. MICHELOT		C. MICHELOT	
Rapport provisoire	02/04/2008	b	S. FLORIAT		C. MICHELOT		C. MICHELOT	
Rapport définitif	24/04/2008	c	S. FLORIAT		C. MICHELOT		C. MICHELOT	

Numéro de rapport :	RLy.2671
Numéro d'affaire :	A.16982
N° de contrat :	CLyZ.061184
Domaine technique :	RE22
Mots clé du thésaurus :	Etude hydrogéologique patrimoniale, alimentation en eau potable, ressource en eau, gestion de nappe, synthèse hydrogéologique, relation nappe-rivière, pollution d'origine agricole, pollution

BURGÉAP
 AGENCE DE LYON
 19, rue de la Villette
 F-69425 Lyon Cedex 03

Téléphone : 33(0)4.37.91.20.50

Télécopie : 33(0)4.37.91.20.69

e-mail : agence.de.lyon@burgeap.fr

RLy.2671c/A.16982/CLyZ061184	
SFL - CM	
24/04/2008	Page : 2

SOMMAIRE

1 - Introduction	5
2 - Intervenants	6
3 - Réalisation des travaux	7
3.1 Forage des 10 piézomètres	7
3.2 Travaux annexes	9
3.2.1 Développement des piézomètres	9
3.2.2 Nivellement des ouvrages	10
3.2.3 Diagraphies au micro moulinet	10
3.2.4 Essais de pompage	11
3.2.5 Analyses granulométriques	11
3.2.6 Divers	12
3.3 Sondes enregistreuses	12
3.3.1 Installation des 4 sondes en location	12
3.3.2 Installation des 5 sondes du SIDESOL	12
3.3.3 Données piézométriques de suivi	13
4 - Réception des travaux	13

TABLEAUX ET GRAPHIQUES

Tableau 1 : Coordonnées des différents intervenants

Tableau 2 : Localisation et nivellement des 12 ouvrages

Tableau 3 : Synthèse du suivi des sondes enregistrées

ANNEXES

Annexe 1- Plan de localisation des piézomètres

Annexe 2 - Coupes lithologiques et techniques des 10 nouveaux ouvrages

Annexe 3 – Rapport d'intervention de la société Idées Eaux : Caractérisation hydrodynamique de la nappe alluviale du Garon

Annexe 4 – Compte rendu des analyses granulométriques

Annexe 5 – Graphiques des évolutions piézométriques enregistrées en continu

Annexe 6 – Compte rendu de la réception des travaux effectuée le 18 mars 2008

1 - Introduction

La vallée du Garon est située au Sud-ouest de l'agglomération lyonnaise. Elle longe la vallée du Rhône à l'Ouest. Elle est limitée à l'Ouest par les contreforts des Monts du Lyonnais et à l'Est par les collines de Vourles-Millery qui la séparent de la vallée du Rhône.

La nappe alluviale du Garon est identifiée par le Schéma Départemental d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Rhône Méditerranée et Corse comme un aquifère d'intérêt patrimonial. Un contrat de rivière est actuellement en cours. Des actions sont à entreprendre pour conduire une gestion globale de la nappe, sous l'angle de la protection de la ressource et de son exploitation raisonnée.

La nappe de la vallée du Garon a déjà fait l'objet de nombreuses études, mais n'a pas été abordée dans sa globalité depuis 1967.

Un bilan de la situation, ainsi qu'un diagnostic sur l'état d'exploitation et de la vulnérabilité de la nappe, ont été réalisés en 2003 par le BRGM à l'initiative de la MISE du Rhône et en concertation avec les syndicats des eaux compétents sur la basse vallée du Garon. Ces travaux ont conclu au manque de données :

- d'une part sur l'état d'équilibre entre la ressource disponible et le niveau d'exploitation,
- d'autre part sur l'état qualitatif des eaux souterraines et superficielles.

Les objectifs généraux de la présente étude sont les suivants :

- approfondir les connaissances des capacités réelles d'exploitation de la nappe en vue d'une gestion quantitative,
- définir l'état qualitatif de la nappe ainsi que sa vulnérabilité,
- initier la mise en place d'un réseau de suivi pérenne,
- définir un mode de suivi coordonné des données de qualité des eaux.

Pour atteindre ces objectifs, l'étude comprendra six phases :

- phase 1 : collecte des données existantes, analyse critique et synthèse, réalisation d'une base de données, et proposition d'acquisition de données complémentaires,
- phase 2 : maîtrise d'œuvre relative à la réalisation et à l'équipement de piézomètres,
- phase 3 : campagnes d'acquisition de données complémentaires dont piézométrie, géophysique, jaugeages différentiels, traçages, prélèvements et analyses chimiques des eaux,
- phase 4 : bilan des données acquises en phase 3 et premiers diagnostics,
- phase 5 : construction d'un modèle numérique des écoulements souterrains et du transfert de masse en zone saturée et non saturée, simulations de différents scénarios,
- phase 6 : proposition d'actions de protection et de suivi de la ressource en eau.

A l'issue de la phase 1, des lacunes ont été identifiées, aussi bien en termes de nombre de points d'accès à la nappe (jugés trop peu nombreux sur certains secteurs) que de données quantitatives et qualitatives (profondeur du substratum, débits des cours d'eau, échanges nappe-rivière, etc.). Ces lacunes ont été comblées par les investigations menées en phase 2 (création de 10 piézomètres et essais associés) et en phase 3 (campagnes d'acquisition de données complémentaires).

Le présent rapport rend compte de la phase 2 de l'étude.

RLy.2671c/A.16982/CLyZ061184	
SFL - CM	
24/04/2008	Page : 5

2 - Intervenants

La Maîtrise d’Ouvrage est réalisée par le Syndicat Intercommunal de Distribution d’eau du Sud-Ouest Lyonnais (SIDESOL).

La Maîtrise d’œuvre est assurée par la société BRUGEAP.

Les entreprises titulaires du marché sont d’une part la SARL AQUIFORE et d’autre par la société IDEES-EAUX.

L’ensemble des coordonnées des différents intervenants est synthétisé dans le tableau 1.

<u>Maîtrise d’ouvrage</u>			
SIDESOL	5, place de l’Eglise 69670 VAUGNERAY	tél. : 04 78 45 96 75	fax : 04 78 45 96 39
<u>Maîtrise d’œuvre</u>			
BURGEAP	19 rue de la Vilette 69003 LYON	tél. : 04 37 91 20 50	fax : 04 37 91 20 69
<u>Entreprises titulaires</u>			
SARL AQUIFORE	ZA Les Revols 26540 MOURS SAINT EUSEBE	tél. : 04 75 72 35 36	fax : 04 75 02 27 73
Sté IDEES-EAUX	Quartier les Drets 26300 BOURG DE PEAGE	tél. : 04 75 47 17 17	fax : 04 75 47 07 07

Tableau 1 : Coordonnées des différents intervenants

3 - Réalisation des travaux

L'objectif de la création des 10 nouveaux piézomètres est multiple :

- Reconnaître et localiser le substratum de l'aquifère, rarement atteint par les ouvrages existants ;
- Disposer d'un réseau de piézomètres étendu sur l'ensemble de l'aquifère, et notamment dans sa partie amont vers Saint-Genis-Laval.

Une carte de localisation des 10 nouveaux piézomètres ainsi que des deux autres ouvrages concernés par les essais associés est présentée en **Annexe 1**.

3.1 Forage des 10 piézomètres

- **Pz7 :**

Le piézomètre Pz7 a été foré le lundi 30 juillet 2007 et équipé le mardi 31 juillet 2007.

Il a été foré à une profondeur totale de 23.2 m par rapport au terrain naturel.

Son équipement, en diamètre 112/125 mm, est le suivant :

- bouchon de fond (tube plein) de -23.2 à -21.7 m ;
- tube crépiné de -21.7 à -1.7 m ;
- tube plein (au niveau de la cimentation) de -1.7 m au terrain naturel ;
- équipement de tête par un regard bétonné.

- **Pz8 :**

Le piézomètre Pz8 a été foré et équipé le mardi 31 juillet 2007.

Il a été foré à une profondeur totale de 7.65 m par rapport au terrain naturel.

Son équipement en diamètre 80/90 mm est le suivant :

- bouchon de fond vissé ;
- tube crépiné de -7.65 à -1 m ;
- tube plein (au niveau de la cimentation) de -1 m au terrain naturel ;
- équipement de tête par un tube acier bétonné avec cadenas artillerie.

Par la suite, et en raison d'un risque d'arrachement du tube métallique de protection de la tête de l'ouvrage, notamment en période de crue du Garon, nous avons demandé à AQUIFORE de modifier cet équipement en le remplaçant par un regard. Ceci fut réalisé le mardi 25 septembre 2007.

- **Pz10 :**

Le piézomètre Pz10 a été foré et équipé le mercredi 1^{er} août 2007.

Il a été foré à une profondeur totale de 7.5 m par rapport au terrain naturel.

Son équipement en diamètre 80/90 mm est le suivant :

- bouchon de fond vissé ;
- tube crépiné de -7.5 à -2.5 m ;
- tube plein (au niveau de la cimentation) de -2.5 m à +0.5 m ;
- équipement de tête par un tube acier bétonné avec cadenas artillerie.

- **Pz5 :**

Le piézomètre Pz5 a été foré entre le 6 août 2007 et le 15 novembre 2007 sur le champ captant de la SDEI à Vourles. Le forage a atteint assez rapidement la profondeur de 50 m puis plusieurs casses sont intervenues au niveau des tubes de forage, obligeant l'entreprise à ressortir les tubes et l'outil de forage.

Après une seconde casse de tube de forage, et à la demande de la société AQUIFORE, un ordre de service d'interruption des travaux a été rédigé le 2 octobre 2007 avec effet jusqu'au 5 novembre 2007.

RLy.2671c/A.16982/CLyZ061184	
SFL - CM	
24/04/2008	Page : 7

Les travaux de forage ont repris le lundi 5 novembre 2007 avec une nouvelle colonne de tubes de forage.

Le piézomètre Pz5 a été achevé le jeudi 15 novembre 2007, lorsque les foreurs ont rencontré le substratum à une profondeur de 70 m par rapport au terrain naturel. Initialement, la profondeur estimée de cet ouvrage était de 60 m. Néanmoins, l'un des objectifs de ces piézomètres étant de reconnaître la profondeur du substratum, il a été décidé en accord avec le maître d'ouvrage de poursuivre la foration jusqu'au substratum. Cette consigne reste valable pour les 6 piézomètres profonds (Pz1 à Pz6).

Son équipement en diamètre 112/125 mm est le suivant :

- bouchon de fond vissé ;
- tube crépiné de -70 à -28 m ;
- tube plein de -28 m à +0.5 m ;
- équipement de tête par un système de bride – contre-bride fixé sur les tubes de soutènement.

• **Pz9 :**

Le piézomètre Pz9 a été foré et équipé le lundi 26 novembre 2007, sur le site de la pépinière NATURE, en bordure du Garon.

Il a été foré à une profondeur totale de 7 m par rapport au terrain naturel.

Son équipement en diamètre 80/90 mm est le suivant :

- bouchon de fond vissé ;
- tube crépiné de -7 à -1,5 m ;
- tube plein (au niveau de la cimentation) de -1,5 m à +0,5 m par rapport au terrain naturel ;
- équipement de tête par un tube acier bétonné avec cadenas artillerie.

• **Pz6 :**

Le piézomètre Pz6 a été foré entre le 27 et le 30 novembre 2007 sur le site de la pépinière NATURE à Vourles, à proximité immédiate du Pz9.

Le piézomètre Pz6 a été achevé le vendredi 30 novembre 2007, lorsque les foreurs ont rencontré le substratum à une profondeur de 47 m par rapport au terrain naturel. Initialement, la profondeur estimée de cet ouvrage était de 50 m.

Son équipement en diamètre 112/125 mm est le suivant :

- bouchon de fond vissé ;
- tube crépiné de -47 à -27 m ;
- tube plein de -27 m à +0.5 m ;
- équipement de tête par un tube acier bétonné avec cadenas artillerie.

• **Pz4 :**

Le piézomètre Pz4 a été foré entre le 6 et le 18 décembre 2007 sur le site de la salle Brisport à Brignais.

Le piézomètre Pz4 a été achevé le mardi 18 décembre 2007, lorsque les foreurs ont rencontré le substratum à une profondeur de 60 m par rapport au terrain naturel.

Son équipement en diamètre 112/125 mm est le suivant :

- bouchon de fond vissé ;
- tube plein de -59.5 à -58.5 m ;
- tube crépiné de -58.5 à -26.5 m ;
- tube plein de -26.5 m au niveau du sol ;
- équipement de tête par un regard type « espaces verts » avec tampon vissé.

RLy.2671c/A.16982/CLyZ061184	
SFL - CM	
24/04/2008	Page : 8

- **Pz2 :**

Le piézomètre Pz2 a été foré entre le 3 et 15 janvier 2008 au niveau du parking situé devant la gendarmerie de Saint Genis Laval, le long de la RN86.

Le piézomètre Pz2 a été achevé le mardi 15 janvier 2008, lorsque les foreurs ont rencontré le substratum (des argiles grises) à une profondeur de 71 m par rapport au terrain naturel. Initialement, la profondeur estimée de cet ouvrage était de 60 m.

Son équipement en diamètre 112/125 mm est le suivant :

- bouchon de fond vissé ;
- tube plein de -72 à -71 m ;
- tube crépiné de -71 à -36 m ;
- tube plein de -36 m au niveau du sol ;
- équipement de tête par un tampon en fonte amovible bétonné et un bouchon PVC vissé.

- **Pz3 :**

Le piézomètre Pz3 a été foré entre le 22 et le 31 janvier 2008 au niveau de la Zone Industrielle de Brignais.

Le piézomètre Pz3 a été achevé le jeudi 31 janvier 2008, lorsque les foreurs ont rencontré le substratum (granite) à une profondeur de 65 m par rapport au terrain naturel. Initialement, la profondeur estimée de cet ouvrage était de 55 m.

Son équipement en diamètre 112/125 mm est le suivant :

- bouchon de fond vissé ;
- tube plein de -65 à -64 m ;
- tube crépiné de -64 à -27 m ;
- tube plein de -27 m à +0.5 m ;
- équipement de tête par un tampon en fonte amovible bétonné et un bouchon PVC vissé.

- **Pz1 :**

Le piézomètre Pz1 a été foré entre le 11 et le 21 février 2008 à hauteur du numéro 4 de la rue Ernest Auboyer à Saint-Genis-Laval.

Le piézomètre Pz1 a été achevé le vendredi 22 février 2008, lorsque les foreurs ont rencontré le substratum (argiles) à une profondeur de 53 m par rapport au terrain naturel. Initialement, la profondeur estimée de cet ouvrage était de 70 m.

Son équipement en diamètre 112/125 mm est le suivant :

- bouchon de fond vissé ;
- tube plein de -53 à -52 m ;
- tube crépiné de -52 à -18 m ;
- tube plein de -18 m au niveau du sol ;
- équipement de tête par un tampon en fonte amovible bétonné et un bouchon PVC vissé.

Les coupes géologiques et techniques de ces 10 ouvrages sont présentées en **Annexe 2**.

3.2 Travaux annexes

3.2.1 Développement des piézomètres

Ces opérations concernent les 10 piézomètres nouvellement créés dans le cadre de cette étude. Elles consistent à pomper les eaux présentes dans le piézomètre jusqu'à l'obtention d'une eau claire, sans particules en suspension.

RLy.2671c/A.16982/CLyZ061184	
SFL - CM	
24/04/2008	Page : 9

Le développement de chacun d'entre eux a été réalisé à l'issue du forage et de l'équipement, selon les consignes indiquées au CCTP.

Le piézomètre Pz6 n'a pas pu être développé normalement : les eaux pompées étaient très turbides avec une charge en sable très importante. Celle-ci ne s'est pas réduite lors de la phase de développement. La nature lithologique des terrains traversés au droit de cet ouvrage, plus limoneuse que sur les autres ouvrages, est certainement à l'origine de cet ensablement, associé à un équipement non adapté au niveau du choix de la taille des crépines. Cet ouvrage pourra néanmoins assurer sa mission de suivi du niveau de la nappe.

3.2.2 Nivellement des ouvrages

Cette opération concerne 12 ouvrages, à savoir les 10 nouveaux piézomètres ainsi que deux ouvrages existants, MIRE et NATURE.

Elle a pour objectif de connaître l'altitude du repère choisi sur chaque ouvrage, dans le référentiel de nivellement général de la France (NGF), établi à partir du niveau zéro déterminé par le marégraphe de Marseille. Les ouvrages ainsi nivelés, les mesures de profondeur du niveau de la nappe par rapport au repère choisi permettront de connaître la cote NGF de la nappe sur l'ensemble des ouvrages et ainsi de déterminer le sens d'écoulement des eaux souterraines ainsi que leur gradient.

La campagne de nivellement a été effectuée le vendredi 29 février 2008 sur les 12 ouvrages, après équipement et nettoyage des sites de forage.

Ouvrage	X Lamb.II ét. (m)	Y Lamb.II ét. (m)	Repère	Z repère (m NGF)
Pz1	792 090	2 079 590	Sommet tube PVC	195.81
Pz2	790 721	2 079 094	Sommet tube PVC	215.565
Pz3	790 165	2 078 016	Sommet tube PVC	217.78
Pz4	788 948	2 077 384	Sommet tube PVC	206.27
Pz5	788 527	2 076 190	Sommet tube PVC	205.98
Pz6	789 097	2 074 794	Sommet tube PVC	190.19
Pz7	789 832	2 071 713	Sommet tube PVC	166.90
Pz8	788 570	2 076 894	Sommet tube acier ouvert	201.71
Pz9	789 095	2 074 790	Sommet tube acier ouvert	190.39
Pz10	788 780	2 073 198	Sommet tube acier ouvert	179.92
Nature	788 731	2 074 419	Sommet tube acier ouvert	186.37
Mire	789 134	2 076 047	Sommet tube acier ouvert	196.94

Tableau 2 : Localisation et nivellement des 12 ouvrages

3.2.3 Diagraphies au micro moulinet

Une diagraphie au micro moulinet est une mesure de la vitesse d'entrée de l'eau dans l'ouvrage par le biais des crépines. Réalisée sur toute la hauteur crépinée, elle permet de localiser les zones principales d'alimentation de l'ouvrage.

Une diagraphie de mesure de vitesses au micro moulinet a été effectuée sur les 7 nouveaux piézomètres équipés en diamètre 112/125 mm, à savoir Pz1 à Pz7. L'intervention s'est avérée impossible à mettre en œuvre au droit du Pz6 pour les mêmes raisons que celles indiquées au paragraphe 3.2.1. La présence de fines en trop grande quantité dans l'eau du piézomètre perturbe en effet l'émission et la transmission des signaux utilisés lors de cette opération.

Le protocole de ces mesures ainsi que des illustrations des installations utilisées sont présentées dans le rapport d'intervention de la société Idées Eaux en **Annexe 3**, de même que les courbes de restitution.

3.2.4 Essais de pompage

Un essai de pompage a pour objectif de caractériser l'aquifère par la détermination de sa perméabilité ou de sa transmissivité. Le niveau de la nappe est mesuré en continu et un pompage est réalisé pendant lequel le rabattement de la nappe est mesuré. Les résultats sont ensuite interprétés afin de déterminer les caractéristiques de la nappe.

Un essai de pompage a été réalisé sur chacun des 10 nouveaux piézomètres ainsi que sur les deux ouvrages MIRE et NATURE.

Chaque pompage s'est déroulé de la façon suivante :

- installation du matériel de pompage dans l'ouvrage ;
- mesure en continu du niveau piézométrique dans l'ouvrage, à l'aide d'un enregistreur automatique ;
- mesure du niveau piézométrique dans l'ouvrage, à l'aide d'une sonde manuelle ;
- mesure du débit de pompage, celui-ci devant rester stable pendant toute la durée du pompage ;
- le pompage durera 2h au débit de 10 à 15 m³/h pour les ouvrages en diamètre 112/125 mm (Pz1 à Pz7) et 1 h au débit maximum de 2 m³/h pour les ouvrages en diamètre 64/75 mm (Pz8, Pz9, Pz10, MIRE et NATURE) ;
- la mesure de la remontée pendant 1 h sur chaque ouvrage.

Le compte-rendu de ces essais, les graphiques de suivi du rabattement et leur interprétation se trouvent dans le rapport d'intervention, en **Annexe 3**.

3.2.5 Analyses granulométriques

Les analyses granulométriques consistent à caractériser un échantillon de sol en établissant une carte de répartition de ses éléments constitutifs selon leur taille. L'échantillon est passé à travers des tamis successifs, dont les ouvertures ont un diamètre de plus en plus fin, et les proportions en différents éléments sont notées. Elles permettent de savoir si on a affaire plutôt à un matériau fin, sableux, argileux ou graveleux.

Au cours de la foration des nouveaux piézomètres, 15 échantillons de sols ont été prélevés puis envoyés en laboratoire pour réaliser des analyses granulométriques. Ces analyses ont pour but de caractériser les différents horizons traversés, notamment la zone non saturée, encore mal connue dans le secteur d'étude. Elles devront nous apporter des éléments, en termes de répartition des matériaux au sein des échantillons, qui nous permettront d'estimer la porosité qui est un paramètre important pour le calage du modèle numérique qui sera réalisé à l'issue de ces investigations à l'échelle du bassin versant du Garon.

Les échantillons analysés sont les suivants :

- entre 0 et 1 m de profondeur sur le Pz1 ;
- entre 9 et 10 m de profondeur sur le Pz1 ;
- entre 29 et 30 m de profondeur sur le Pz1 ;
- entre 9 et 10 m de profondeur sur le Pz2 ;
- entre 18 et 19 m de profondeur sur le Pz2 ;
- entre 0 et 1 m de profondeur sur le Pz3 ;
- entre 9 et 10 m de profondeur sur le Pz3 ;
- entre 29 et 30 m de profondeur sur le Pz3 ;
- entre 9 et 10 m de profondeur sur le Pz4 ;
- entre 19 et 20 m de profondeur sur le Pz4 ;

RLy.2671c/A.16982/CLyZ061184	
SFL - CM	
24/04/2008	Page : 11

- entre 15 et 16 m de profondeur sur le Pz5 ;
- entre 24 et 25 m de profondeur sur le Pz5 ;
- entre 14 et 15 m de profondeur sur le Pz6 ;
- entre 4 et 6 m de profondeur sur le Pz7 ;
- entre 1 et 2 m de profondeur sur le Pz9.

Les résultats sont présentés en **Annexe 4**.

3.2.6 Divers

En marge des travaux de forage, et à la demande du maître d'œuvre, la société AQUIFORE a équipé les piézomètres MIRE (Br51) et NATURE (Br52) d'un capot métallique de protection de tête. Ces ouvrages étaient en effet auparavant en mauvais état :

- MIRE était situé en bas d'un talus en terre, le tube PVC d'équipement du piézomètre était cassé au ras du sol, sans protection afin d'éviter l'entrée de terre dans le tube ;
- NATURE était introuvable, sans plan de localisation, ni coordonnées précises ; il a été retrouvé, en mauvais état car le tube PVC était là aussi cassé au ras du sol.

A présent, ces deux ouvrages sont protégés par un capot métallique en tête, cadenassé et cimenté afin d'empêcher toute intrusion dans l'ouvrage.

3.3 Sondes enregistreuses

3.3.1 Installation des 4 sondes en location

Les 4 sondes louées par BURGEAP ont été installées le lundi 24 septembre 2007 sur les 4 ouvrages suivants :

- le puits de la maison Sainte Anne (Br33) ;
- le piézomètre MIRE (Br51) ;
- le piézomètre NATURE (Br52) ;
- le pont sur le Garon à Brignais, près du terrain de football.

Les 3 premières sondes mesurent en continu le niveau de la nappe alluviale du Garon tandis que la dernière sonde enregistre le niveau de la rivière Garon en continu à Brignais.

3.3.2 Installation des 5 sondes du SIDESOL

Parmi les 5 sondes du SIDESOL à installer, 2 seulement ont pu l'être le mardi 25 septembre 2007. Il s'agit de celles situées dans les ouvrages suivants :

- Pz8, à Brignais, près du terrain de football (sonde n°3) ;
- Pz10 à Montagny, près des carrières (sonde n°4).

La sonde n°4 posée sur le Pz10 a montré un dysfonctionnement à partir du 2 octobre 2007. Dès l'avertissement de ce dysfonctionnement, intervenu le 29 novembre 2007, nous avons procédé à son remplacement par une autre sonde (n°5). La nouvelle sonde a été posée et mise en route le 4 décembre 2007.

Le 31 janvier 2008, la sonde n°1 a été installée sur le piézomètre Pz6, à Vourles chez le pépiniériste NATURE. En parallèle, et en l'absence de sonde disponible et en état de marche (la sonde n°2 étant HS et la sonde n°4 pas encore réparée), une sonde BURGEAP supplémentaire a été installée dans le piézomètre Pz9 voisin du Pz6. Le remplacement de cette sonde par la sonde n°4 réparée a été effectué le 23 avril 2008.

RLy.2671c/A.16982/CLyZ061184	
SFL - CM	
24/04/2008	Page : 12

La dernière sonde a été installée sur le piézomètre Pz2, situé devant la gendarmerie de Saint-Genis-Laval, le 17 avril 2008. Cette installation a été réalisée dès réception de la sonde n°2 en provenance du service après vente du fournisseur.

Ouvrage	Nappe	Date installation	Type sonde	Remarques
Garon à Brignais	Rivière	24/09/07	BURGEAP	
Br33 (Ste Anne)	Profonde	24/09/07	BURGEAP	Pompage dans le puits du 04/02 au 18/02/08
Br51 (Mire)	Superficielle	24/09/07	BURGEAP	Perte de 5 jours de données (28/11 au 04/12) lors de la relève du 04/12/07
Br52 (Nature)	Superficielle	24/09/07	BURGEAP	
Pz8	Superficielle	25/09/07	SIDESOL (n°3)	
Pz10	Superficielle	25/09/07	SIDESOL (n°4 puis 5)	Pas de données du 02/10/07 au 04/12/07 (sonde n°4 HS)
Pz6	Profonde	31/01/08	SIDESOL (n°1)	
Pz9	Superficielle	31/01/08	BURGEAP	Sonde BGP en attendant une sonde SIDESOL disponible
		23/04/08	SIDESOL (n°4)	Remplacement effectué le 23 avril 2008 (sonde 4 réparée)
Pz2	Profonde	17/04/08	SIDESOL (n°2)	

Tableau 3 : Synthèse du suivi des sondes enregistrées

3.3.3 Données piézométriques de suivi

Les graphiques d'évolution du niveau de la nappe sur les ouvrages Br33, Br51, Br52 et Pz8 sont présentés en **Annexe 5**. Les cotes piézométriques sont indiquées :

- en cote absolue (en m NGF) pour les piézomètres nivelés ;
- en cote relative pour le niveau du Garon au pont de Brignais.

L'ensemble des graphiques de suivi est présenté et commenté dans le rapport de phase 3 de l'étude (RLy2668).

4 - Réception des travaux

Une réunion de réception des travaux s'est tenue le 18 mars 2008 en présence du titulaire du marché, représenté par M. Pradelle (société AQUIFORE) et d'un représentant du Maître d'œuvre, M. Floriat (société BURGEAP).

Les 10 nouveaux ouvrages ont été contrôlés au cours de leur foration et de leur équipement. Lors de la réunion de réception, les contrôles ont concerné leur profondeur, leur équipement en tête ainsi que les finitions (cimentation, nettoyage des points de forage, fermeture des ouvrages).

Pour mémoire, une carte de localisation des 10 nouveaux piézomètres ainsi que des deux autres ouvrages concernés par les essais associés est présentée en **Annexe 1**.

Le compte rendu de cette réunion de réception des travaux est joint en **Annexe 6**.

RLy.2671c/A.16982/CLyZ061184	
SFL - CM	
24/04/2008	Page : 13

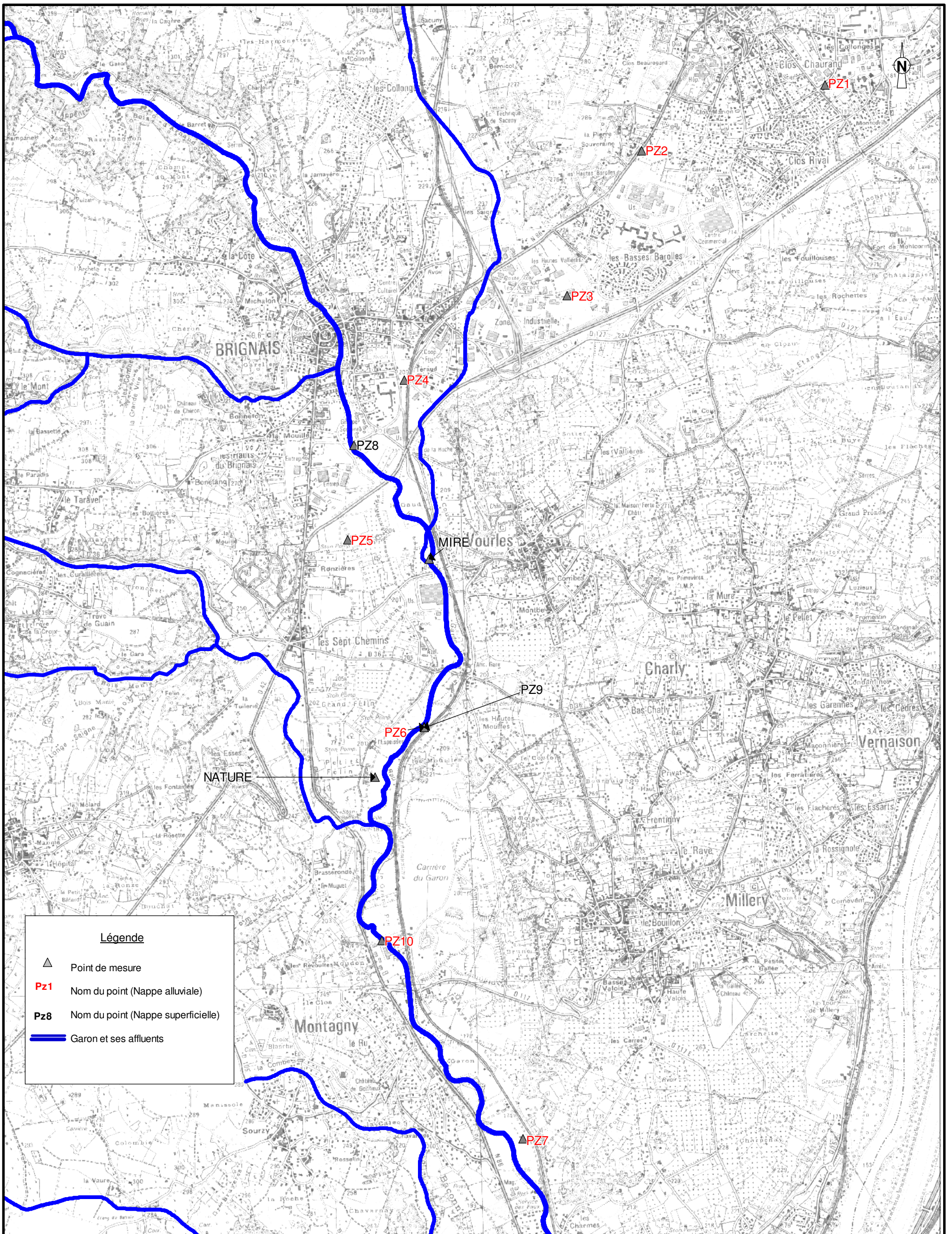
ANNEXES

RLy.2671c/A.16982/CLyZ061184	
SFL - CM	
24/04/2008	Annexes

Annexe 1- Plan de localisation des piézomètres

Cette annexe contient 1 page

RLy.2671c/A.16982/CLyZ061184	
SFL - CM	
24/04/2008	Annexes



Pas de Fenêtre

ETUDE DETAILLEE DE LA NAPPE ALLUVIALE DU GARON

ClyZ061184

Echelle : 1/40000

19, rue de la Villette
69425 LYON CEDEX 03
Tél : 04 37 91 20 50
Fax : 04 37 91 20 69

**PLAN DE LOCALISATION
DES PIEZOMETRES**

Annexe 2 - Coupes lithologiques et techniques des 10 nouveaux ouvrages

Cette annexe contient 10 pages

RLy.2671c/A.16982/CLyZ061184	
SFL - CM	
24/04/2008	Annexes

AQUIFORE

26 540 MOURS SAINT-EUSEBE

tél. : 04-75-72-35-36 / Fax : 04-75-02-27-73

PIEZOMETRE Pz. 1

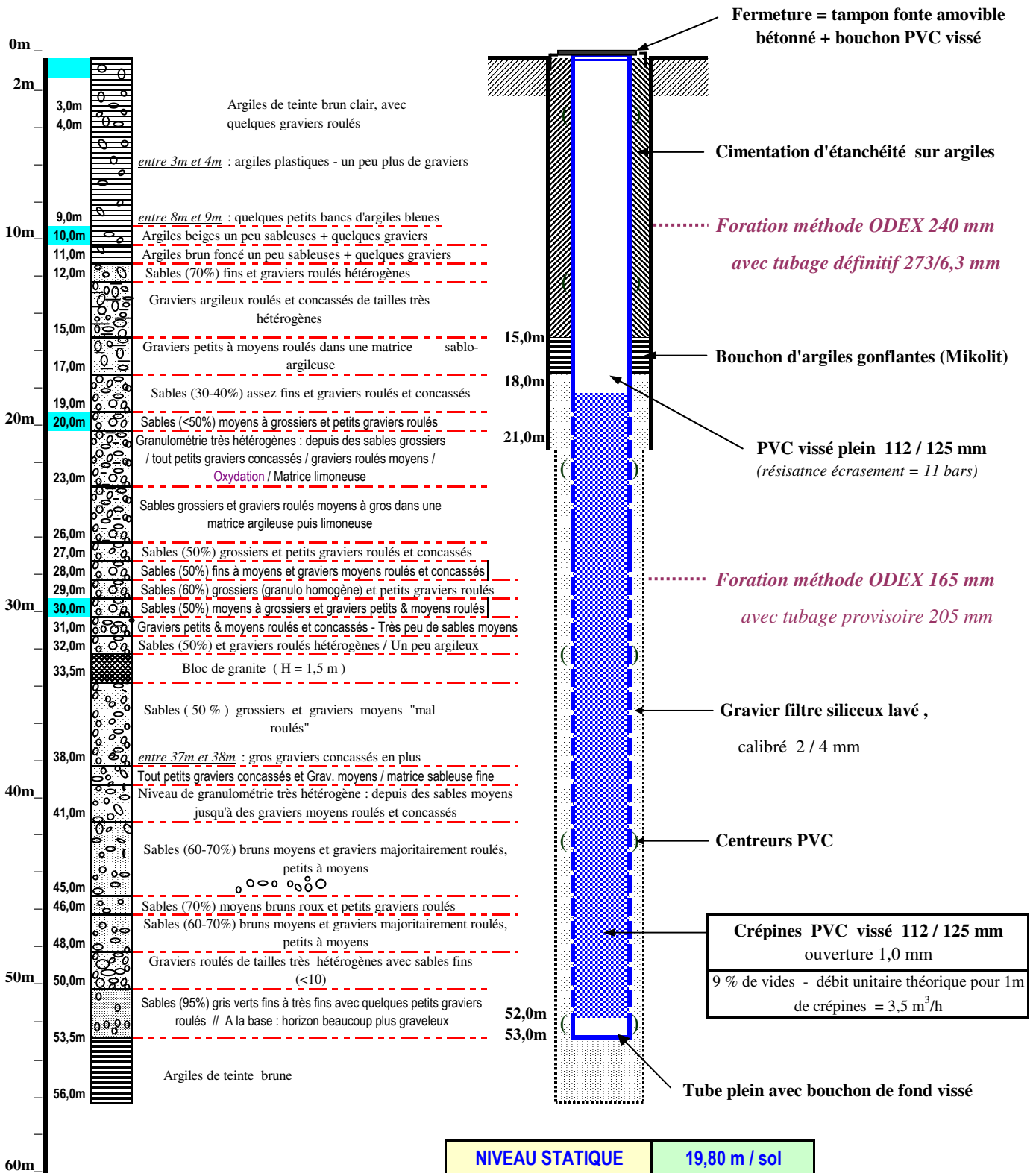
Situation géographique : commune de SAINT-GENIS LAVAL (Rhône)

4, 6, rue Ernest AUBOYER

<u>foration</u>	12 au 21 Fév. 2008
<u>équipement</u>	le 21 février 2008

COUPE LITHOLOGIQUE

COUPE TECHNIQUE



AQUIFÈRE

26 540 MOURS SAINT-EUSEBE

tél. : 04-75-72-35-36 / Fax : 04-75-02-27-73

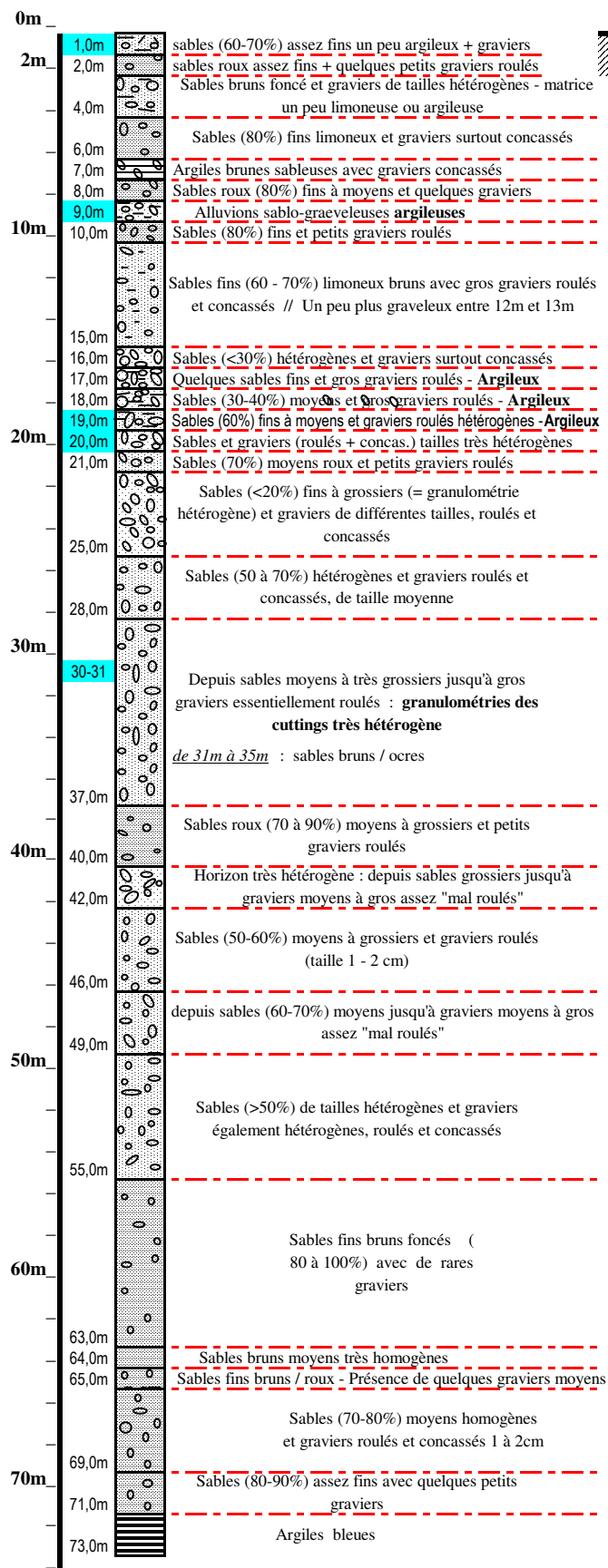
PIEZOMETRE Pz. 2

Situation géographique : commune de SAINT-GENIS LAVAL (Rhône)

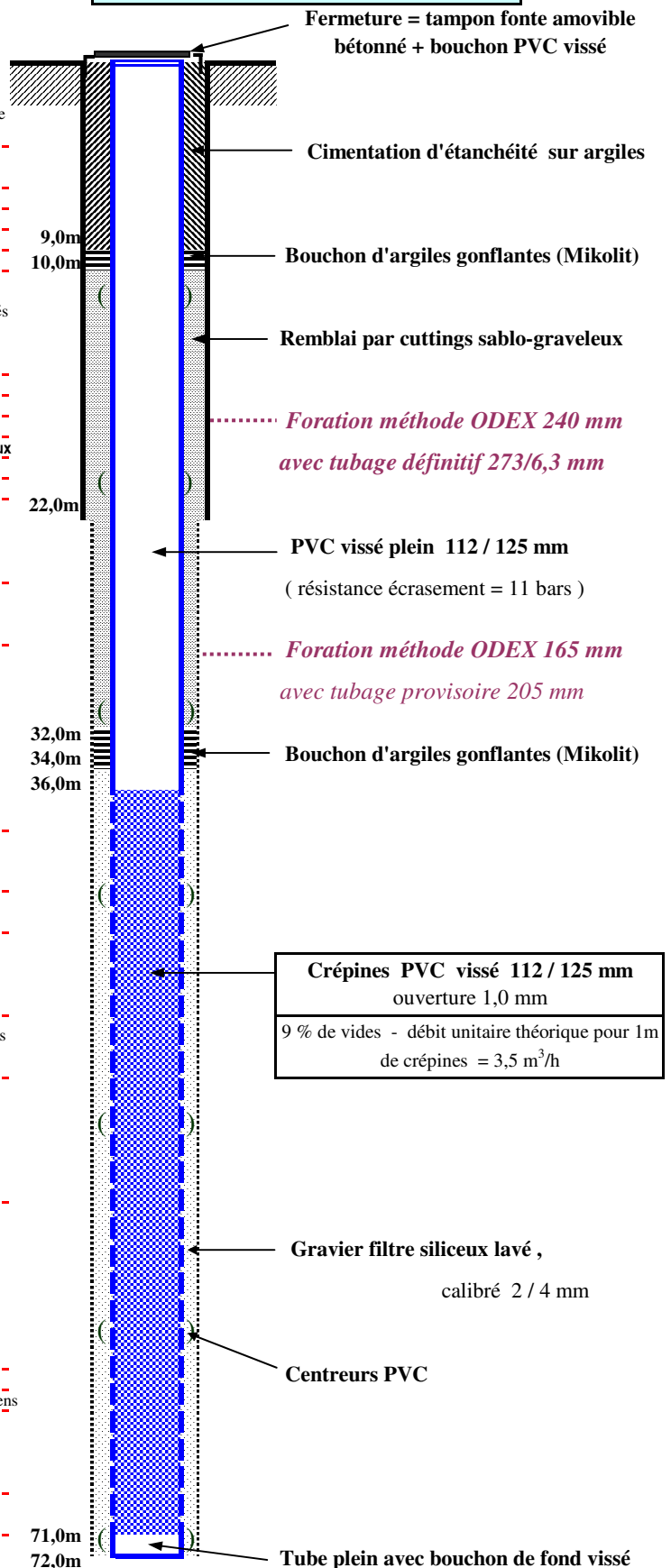
parking gendarmerie - Avenue Mal. Foch

foration	03 au 15 Janv. 08
équipement	le 16 Janvier 2008

COUPE LITHOLOGIQUE



COUPE TECHNIQUE



NIVEAU STATIQUE

40,0 m / sol

AQUIFERE

26 540 MOURS SAINT-EUSEBE

tél. : 04-75-72-35-36 / Fax : 04-75-02-27-73

PIEZOMETRE Pz. 3

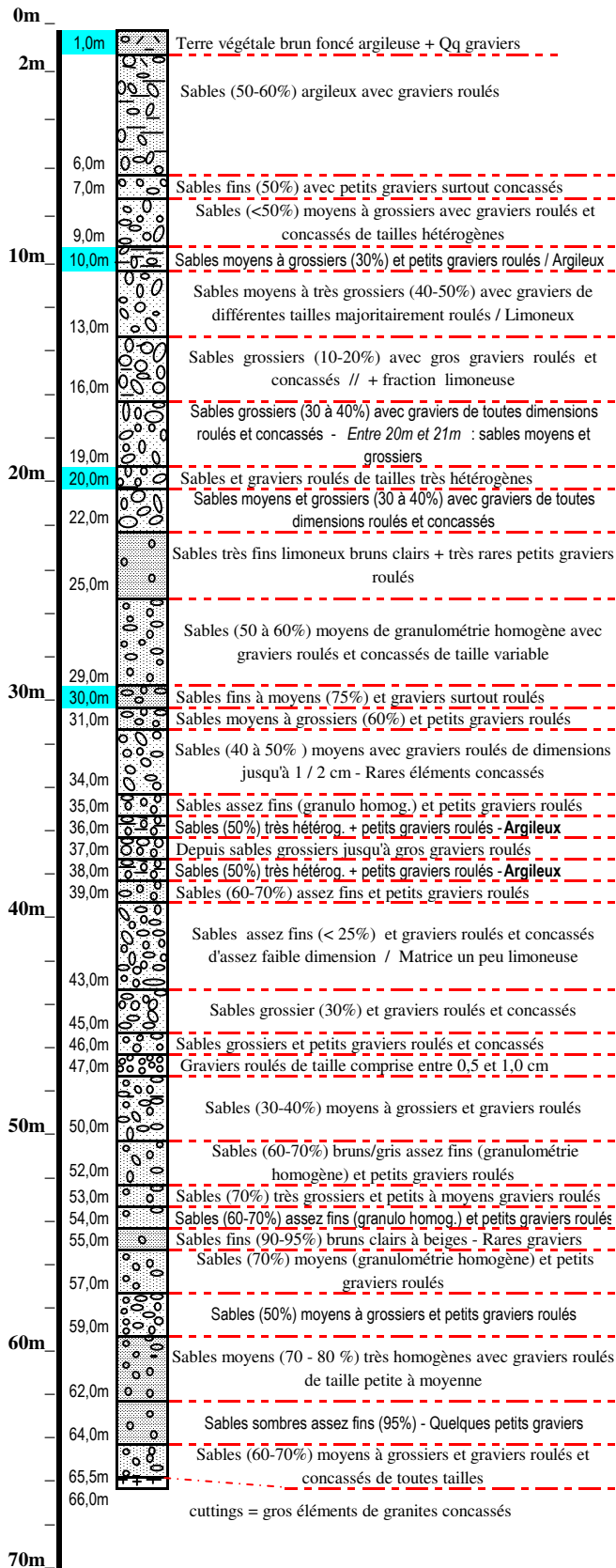
Situation géographique :

commune de BRIGNAIS (Rhône)

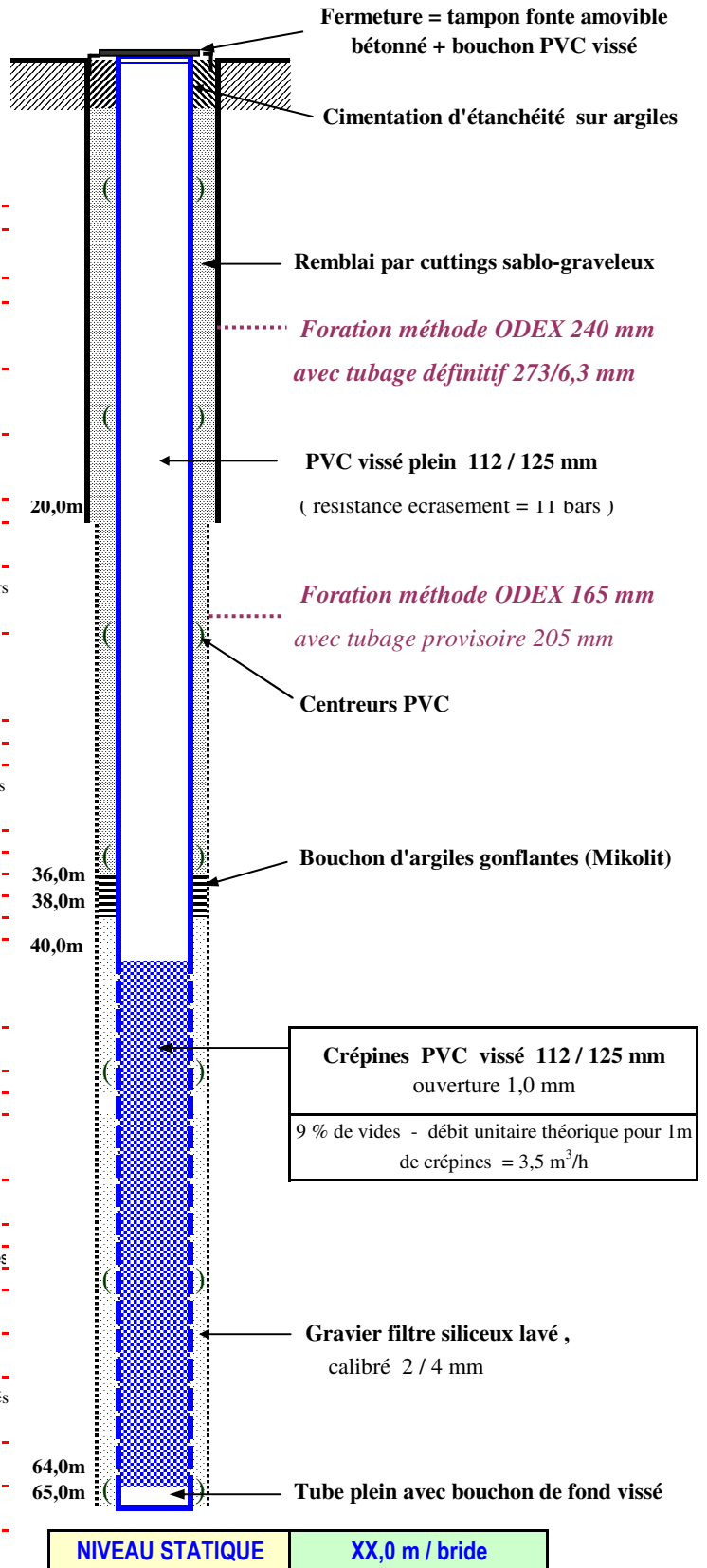
Z. I. / Chemin des Basses Vallières

<i>foration</i>	22 au 31 Janv. 08
<i>équipement</i>	le 31 Janv. 2008

COUPE LITHOLOGIQUE



COUPE TECHNIQUE



AQUIFERE

26 540 MOURS SAINT-EUSEBE

tél. : 04-75-72-35-36 / Fax : 04-75-02-27-73

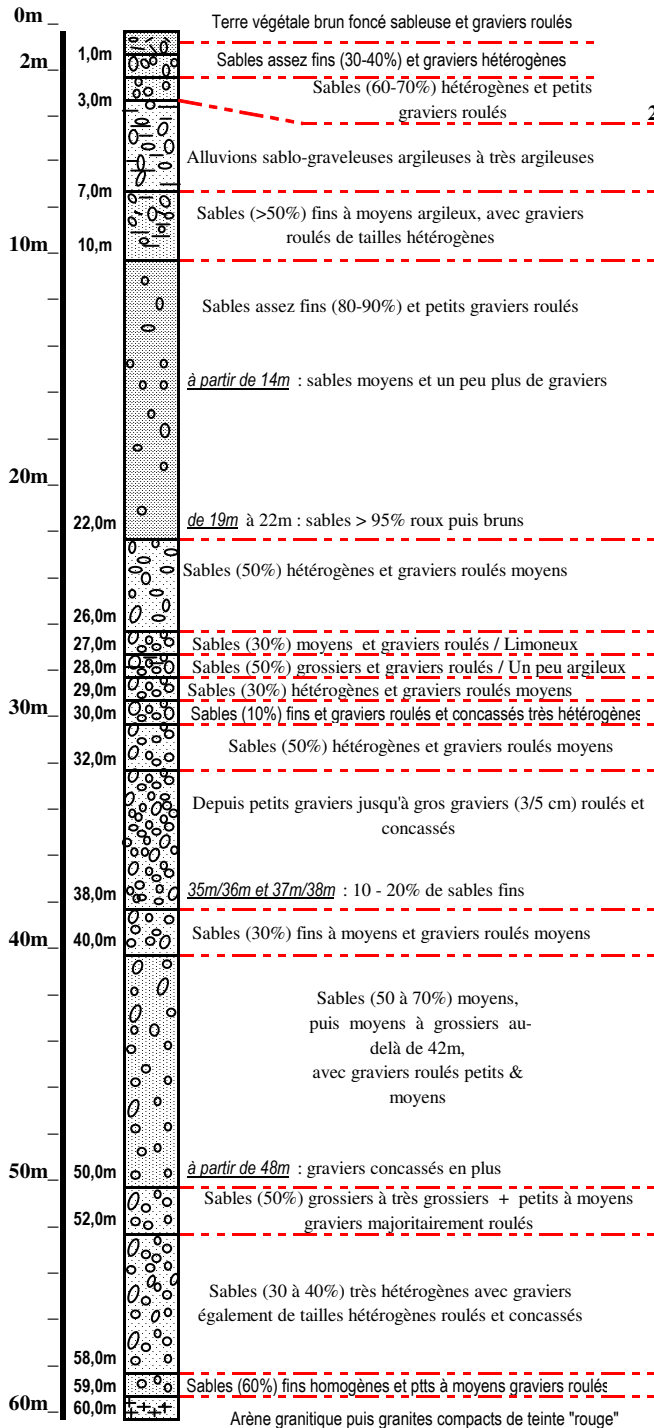
PIEZOMETRE Pz. 4

Situation géographique : commune de BRIGNAIS (Rhône)

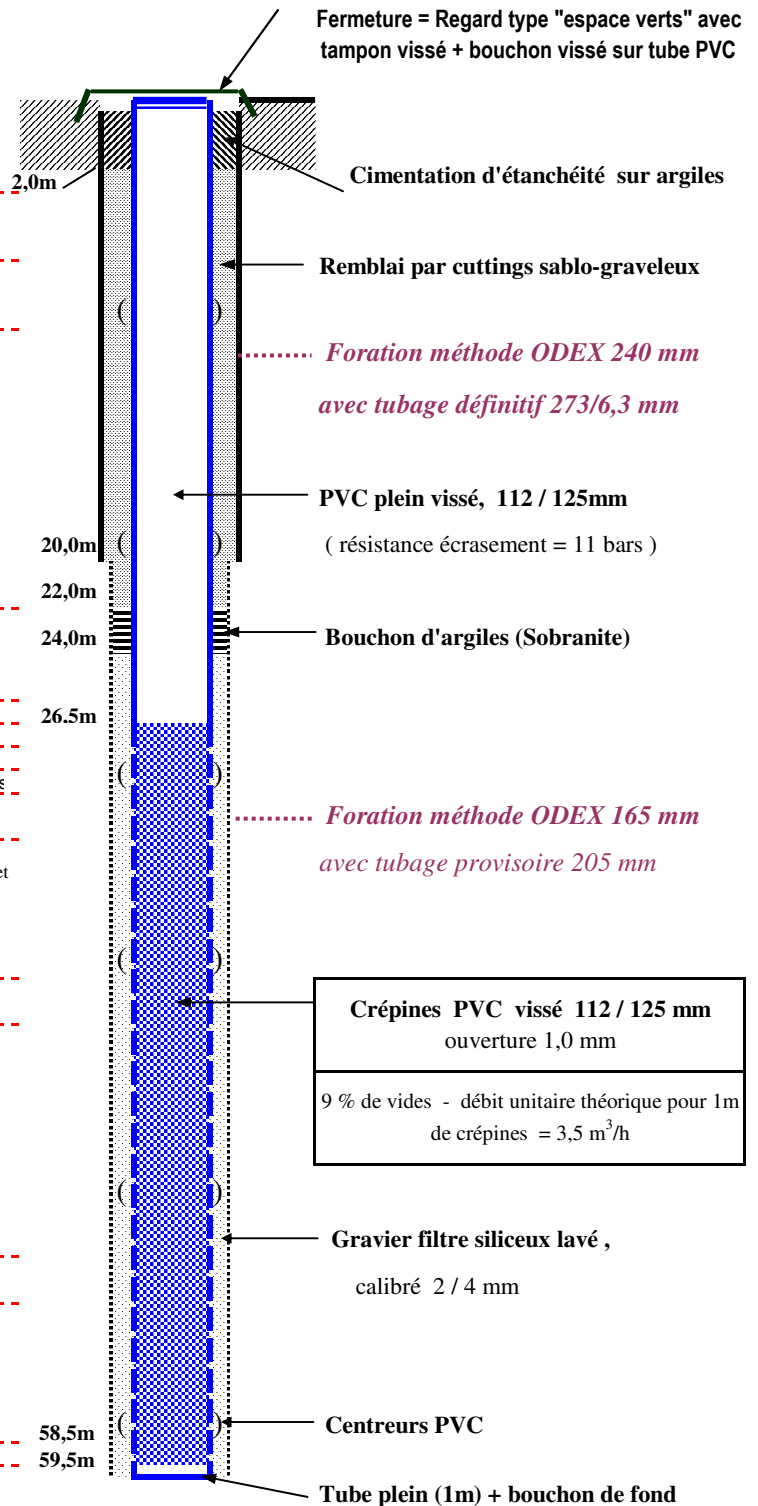
Salle BRISPORTS - Rue Paul Bovier - Lapierre

<i>foration</i>	06 au 18 Déc. 07
<i>équipement</i>	le 19 Déc. 2007

COUPE LITHOLOGIQUE



COUPE TECHNIQUE



NIVEAU STATIQUE

30,10 m / sol

AQUIFÈRE

26 540 MOURS SAINT-EUSEBE

tél. : 04-75-72-35-36 / Fax : 04-75-02-27-73

PIEZOMETRE Pz. 5

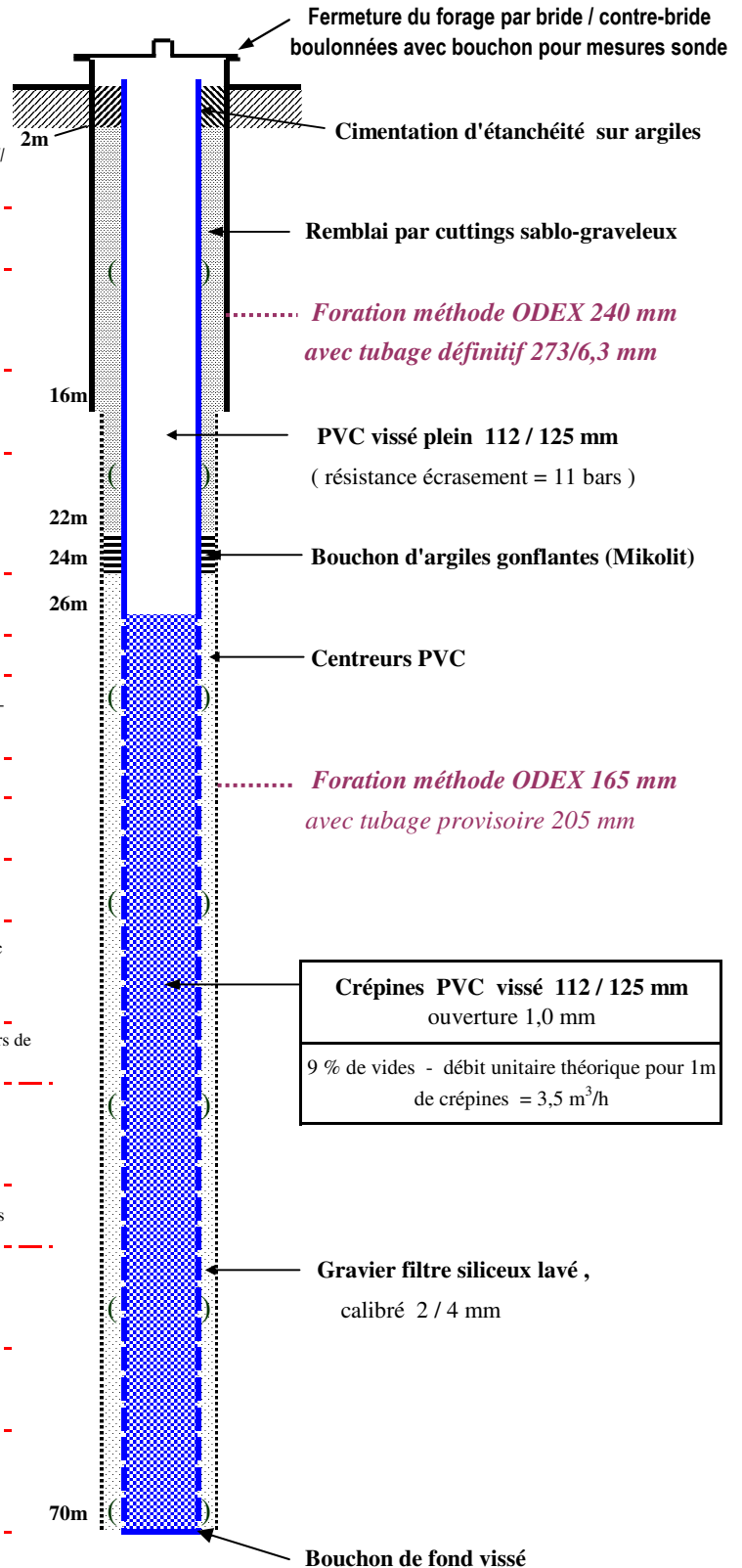
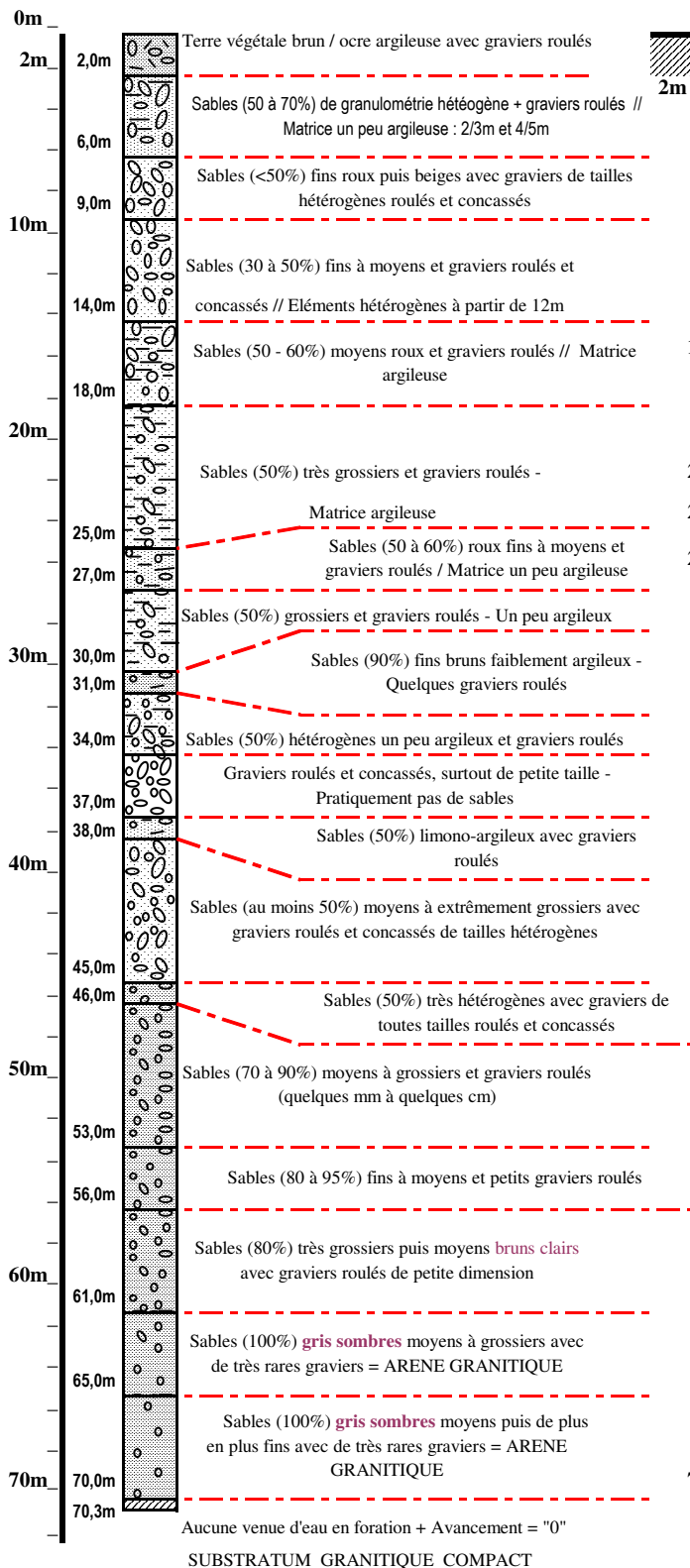
Situation géographique : commune de VOURLES (Rhône)

station de pompage " PUIITS 5 "

<u>foration</u>	07 au 15 Nov. 07
<u>équipement</u>	le 20 Nov. 2007

COUPE LITHOLOGIQUE

COUPE TECHNIQUE



NIVEAU STATIQUE

30,0 m / bride

AQUIFERE

26 540 MOURS SAINT-EUSEBE

tél. : 04-75-72-35-36 / Fax : 04-75-02-27-73

PIEZOMETRE Pz. 6

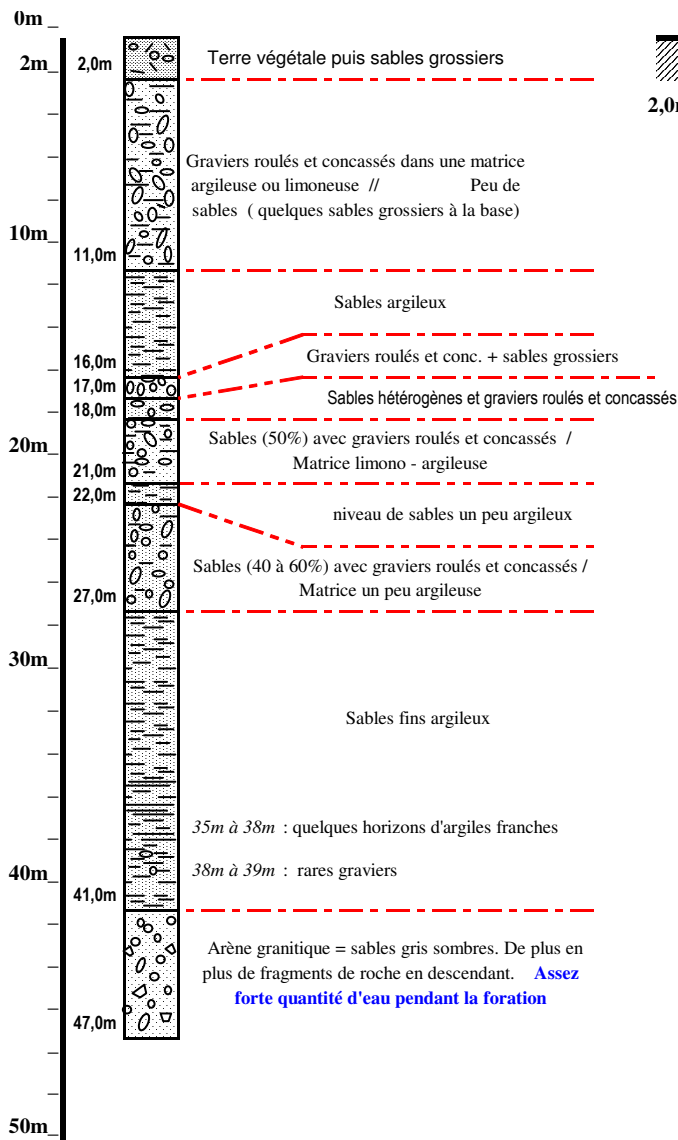
Situation géographique : commune de VOURLES (Rhône)

Pépinières "NATURE" - Rive droite du Garon

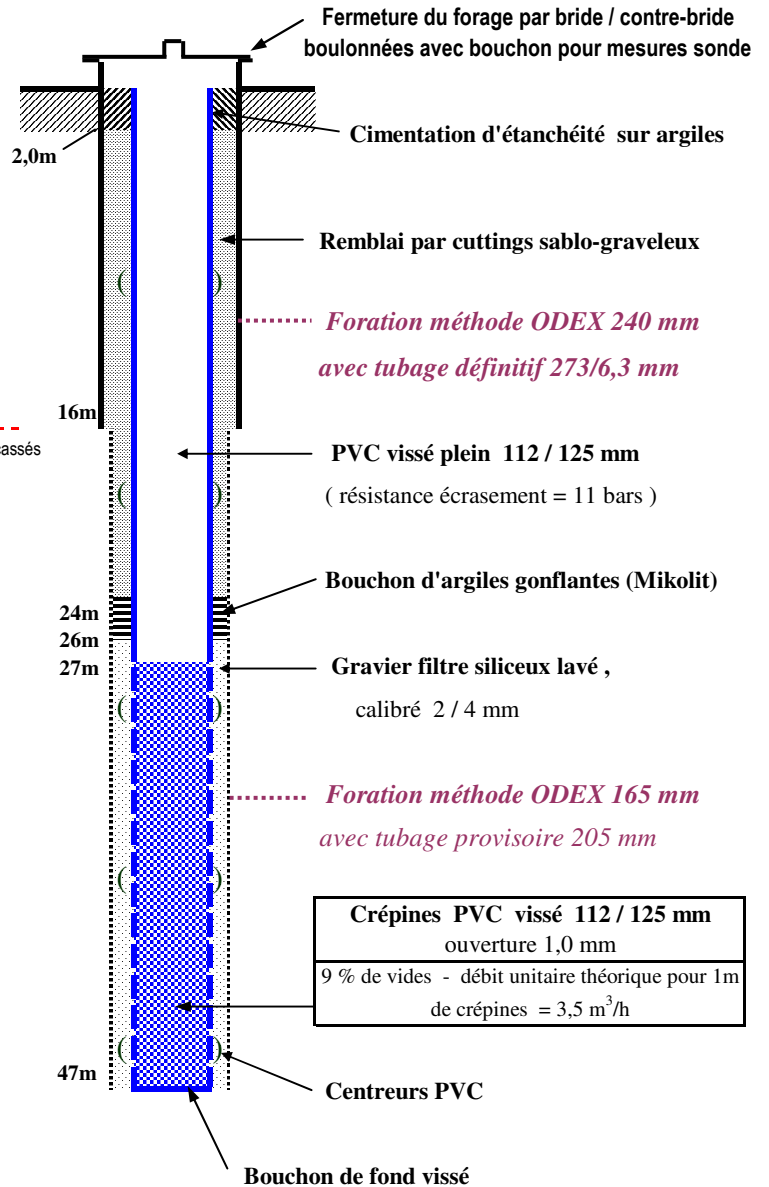
foration 27 au 30 Nov. 07

équipement le 04 Déc. 2007

COUPE LITHOLOGIQUE



COUPE TECHNIQUE



NIVEAU STATIQUE

12,30 m / sol

AQUIFORE

26 540 MOURS SAINT-EUSEBE

tél. : 04-75-72-35-36 / Fax : 04-75-02-27-73

PIEZOMETRE Pz. 7

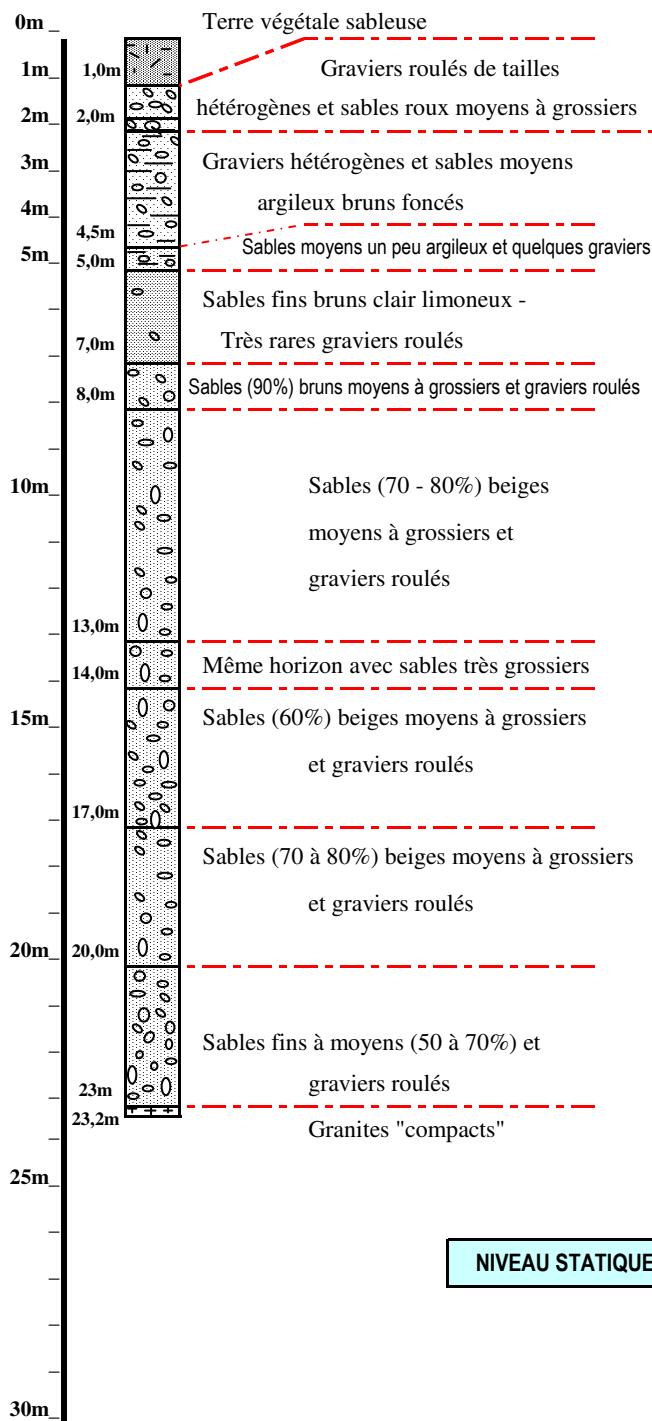
Situation géographique : commune de MILLERY (Rhône)

station de pompage de CHÂTEAUBOURG

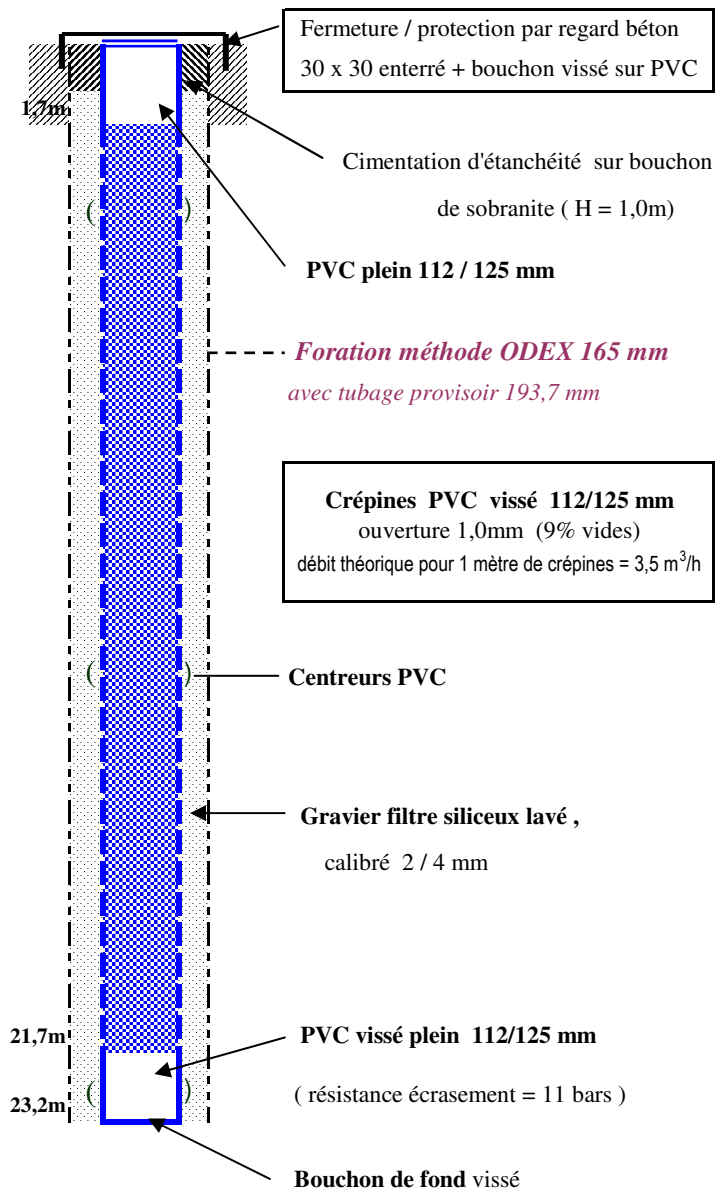
foration le 30 juillet 2007

équipement le 31 juillet 2007

COUPE LITHOLOGIQUE



COUPE TECHNIQUE



NIVEAU STATIQUE =

3,0 m / sol

AQUIFÈRE

26 540 MOURS SAINT-EUSEBE

tél. : 04-75-72-35-36 / Fax : 04-75-02-27-73

PIEZOMETRE DE CONTRÔLE

Pz. 8

Situation géographique

Commune de BRIGNAIS (Rhône)

Rive gauche du Garon / Bd André Lassigne

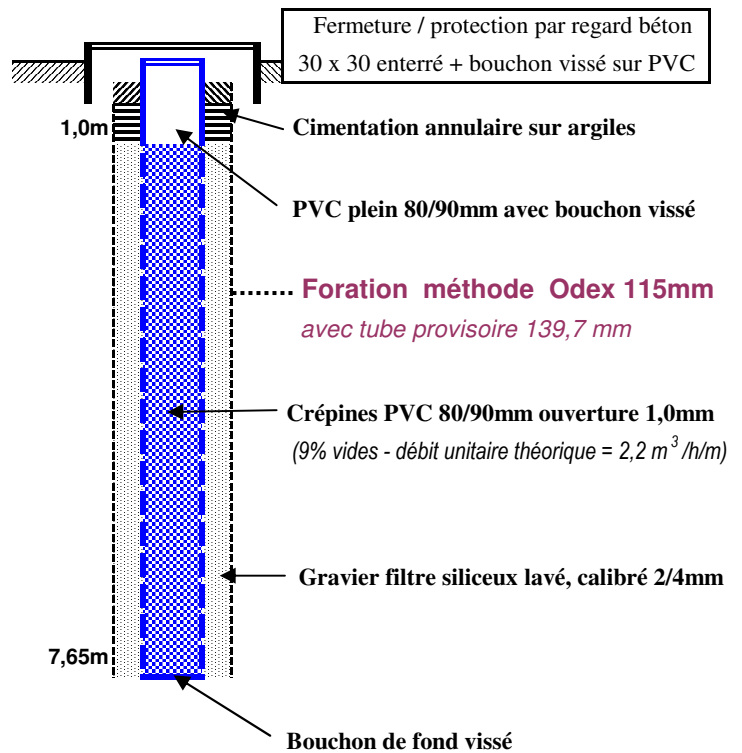
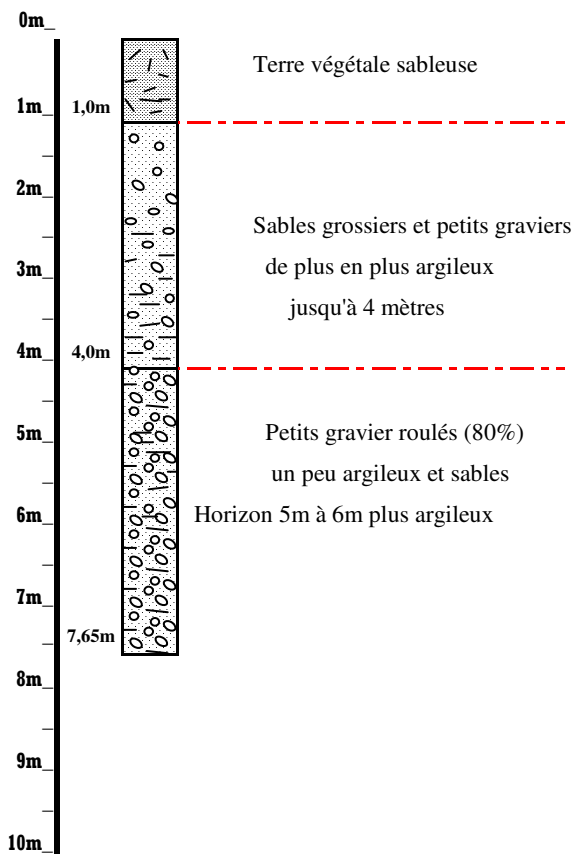
foration

le 31 juillet 2007

équipement

COUPE LITHOLOGIQUE

COUPE TECHNIQUE



NIVEAU STATIQUE =

2,40 m / sol

AQUIFÈRE

26 540 MOURS SAINT-EUSEBE

tél. : 04-75-72-35-36 / Fax : 04-75-02-27-73

PIEZOMETRE DE CONTRÔLE

Pz. 9

situation géographique

Commune de VOURLES (Rhône)

Rive droite du Garon / Pépinières "NATURE"

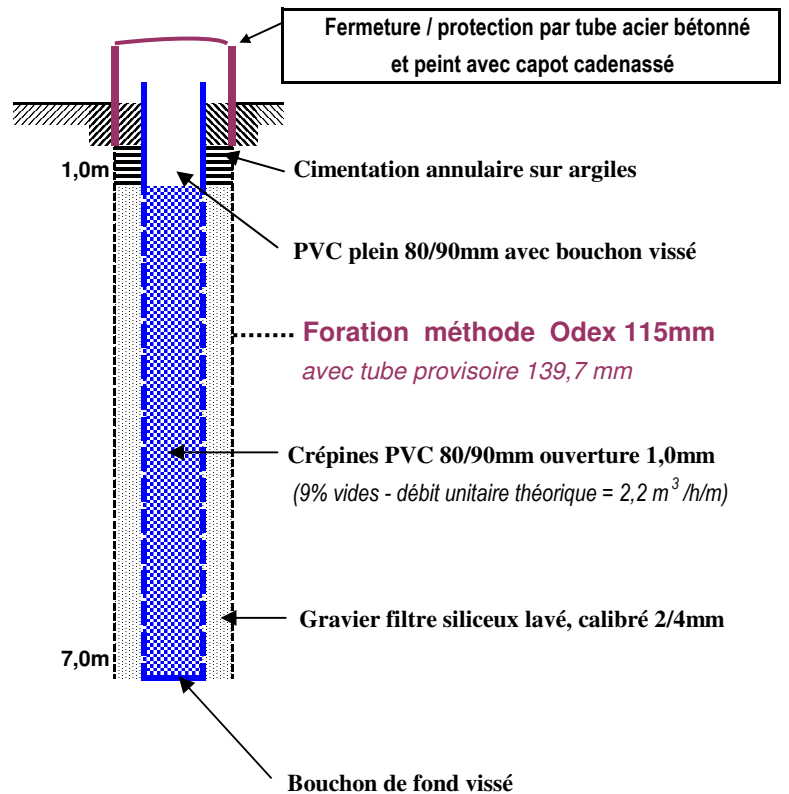
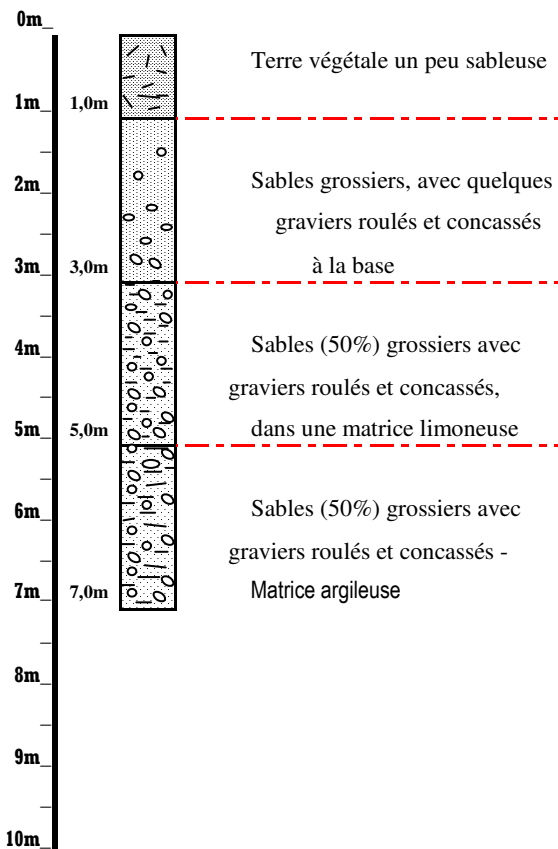
foration

le 26 novembre
2007

équipement

COUPE LITHOLOGIQUE

COUPE TECHNIQUE



NIVEAU STATIQUE =

1,35 m / sol

AQUIFORE

26 540 MOURS SAINT-EUSEBE

tél. : 04-75-72-35-36 / Fax : 04-75-02-27-73

PIEZOMETRE DE CONTRÔLE

Pz. 10

Situation géographique

Commune de MONTAGNY (Rhône)

Rive droite du Garon / Entrée des Ets

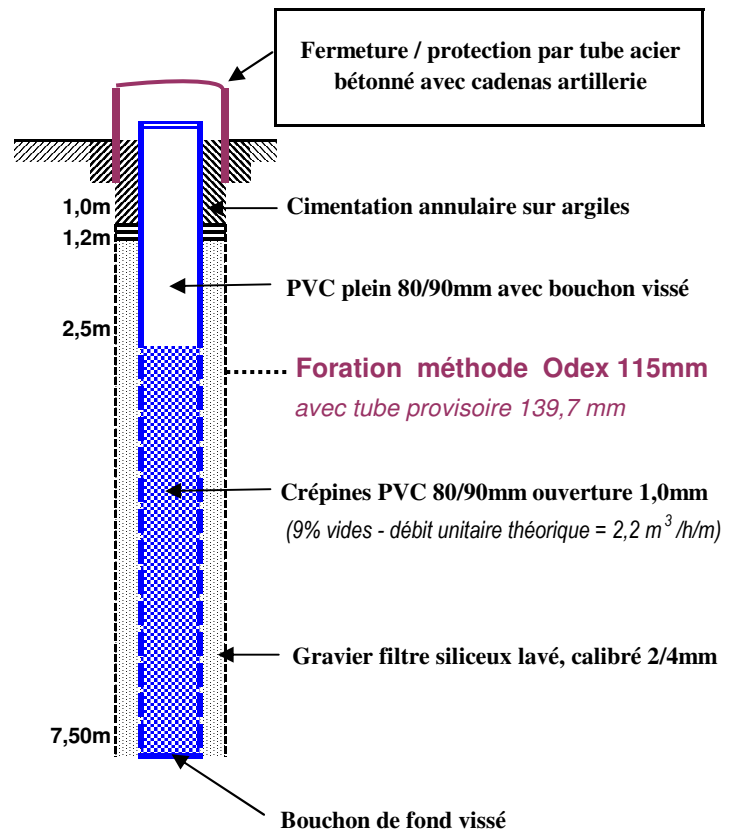
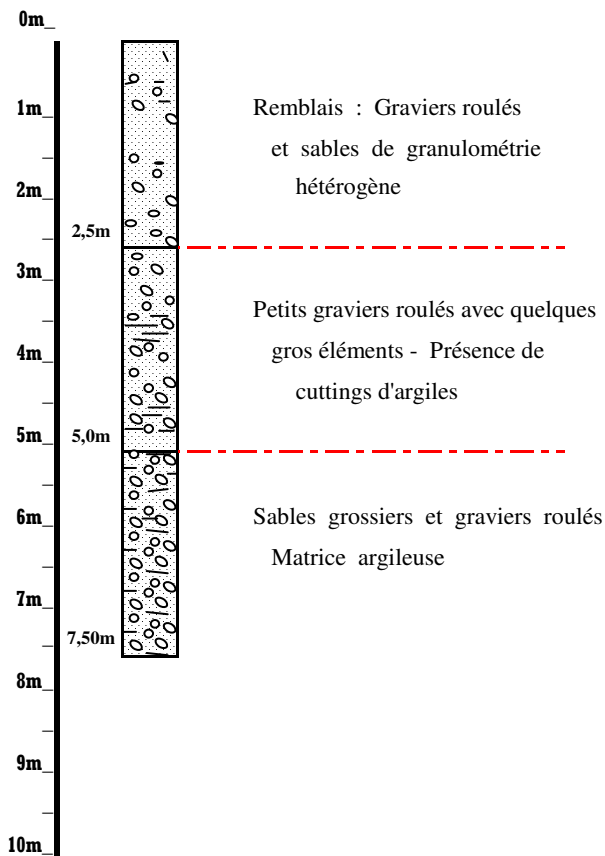
foration

le 01 août 2007

équipement

COUPE LITHOLOGIQUE

COUPE TECHNIQUE



NIVEAU STATIQUE =

3,50 m / sol

Annexe 3 – Rapport d'intervention de la société Idées Eaux : Caractérisation hydrodynamique de la nappe alluviale du Garon

Cette annexe contient 44 pages

RLy.2671c/A.16982/CLyZ061184	
SFL - CM	
24/04/2008	Annexes



Idées

EAUX

Bureau d'études hydrogéologiques spécialisé

en métrologie sur les forages

Quartier les Drets – 26300 BOURG-DE-PEAGE

Tél : 04.75.47.17.17 – Fax : 04.75.47.07.07 – Mail : ideeseaux@ideeseaux.com

Syndicat Intercommunal Des Eaux du Sud-Ouest Lyonnais

Caractérisation hydrodynamique de la nappe alluviale de la vallée du Garon

**Tests de pompages, diagraphies micromoulinet et relevés
topographiques**



Dispositif mis en place sur le piézomètre 7

Rapport BB-070608-POM

Novembre 2007 – Février 2008

DESTINATAIRES

Maître d'ouvrage :

**Syndicat Intercommunal des Eaux du Sud-Ouest Lyonnais (SIDESOL)
5, place de l'Eglise
69 670 VAUGRENAY**

Maître d'oeuvre :

**BURGEAP
19, rue de la Vilette
69 425 LYON**

Mandataire :

**AQUIFORE
ZA de Revols
26 540 MOURS ST EUSEBE**

M. PRADELLE

RAPPELS DES OBJECTIFS

- Caractériser hydrodynamiquement la nappe alluviale du Garon, à partir de :
- Tests de pompage,
 - Diagraphie micromoulinet en statique,
 - Diagraphie micromoulinet en dynamique (=sous pompage),
 - Relevés piézométriques,
- , réalisés sur 12 piézomètres traversant en partie ou en totalité la nappe alluviale.

SOMMAIRE

1. Préambule	5
1.1 Généralités	5
1.2 Protocole des travaux	7
1.2.1 Ouvrages équipés en 112/125	7
1.2.2 Ouvrages en 80/90	7
1.3 Matériels et méthodes	7
1.3.1. Tests de pompage.....	7
1.3.2. Diagraphies micromoulinet.....	8
2. Travaux réalisés	8
2.1 Déroulement des travaux	8
2.2 Piézomètre N°1	9
2.2.1 Observations	9
2.2.2 Pompage d'essai	9
2.2.3 Diagraphie micromoulinet en dynamique.....	11
2.2.4 Conclusion sur le piézomètre 1	11
2.3 Piézomètre N°2	11
2.3.1 Observations	11
2.3.2 Pompage d'essai	12
2.3.3 Diagraphie micromoulinet en dynamique.....	13
2.3.4 Conclusion sur le piézomètre 2.....	13
2.4 Piézomètre N°3	14
2.4.1 Observations	14
2.4.2 Pompage d'essai	15
2.4.3 Diagraphie micromoulinet en dynamique.....	16
2.4.4 Conclusion sur le piézomètre 3.....	16
2.5 Piézomètre N°4	16
2.5.1 Observations	16
2.5.2 Pompage d'essai	17
2.5.3 Diagraphie micromoulinet en dynamique.....	17
2.5.4 Conclusion sur le piézomètre 4.....	18
2.6 Piézomètre n°5	18
2.6.1 Observations	18
2.6.2 Pompage d'essai	19
2.6.3 Diagraphie micromoulinet en dynamique.....	20
2.6.4 Conclusion sur le piézomètre 5.....	20
2.7 Piézomètre n°6.....	21
2.7.1 Observations	21
2.7.2 Pompes d'essai	22
2.8 Piézomètre n°7.....	23
2.8.1 Observations	23
2.8.2 Pompage d'essai	24
2.8.3 Diagraphie micromoulinet en dynamique.....	25
2.8.4 Conclusion sur le piézomètre 7.....	25
2.9 Piézomètre n°8.....	26

2.9.1	Observations	26
2.9.2	Pompage d’essai	26
2.10	Piézomètre n°9	27
2.10.1	Observations	27
2.10.2	Pompage d’essai	28
2.11	Piézomètre n°10	29
2.11.1	Observations	29
2.11.2	Pompage d’essai	29
2.12	Piézomètre Nature.....	30
2.12.1	Observations	30
2.12.2	Pompage d’essai	31
2.13	Piézomètre MIRE/VEOLIA	32
2.13.1	Observations	32
2.13.2	Pompage d’essai	33
3.	Relevés topographiques	34
4.	Conclusions.....	35

LISTE DES FIGURES

Figure 1	: localisation des ouvrages.....	6
Figure 2	: histogramme du pompage sur le piézomètre N°1	10
Figure 3	: histogramme du pompage sur le piézomètre N°2	12
Figure 4	: histogramme du pompage sur le piézomètre N°3	15
Figure 5	: suivi du niveau d’eau dans le piézomètre 5 durant le pompage d’essai.....	19
Figure 6	: suivi du niveau d’eau dans le piézomètre 6 durant le pompage d’essai.....	22
Figure 7	: histogramme du pompage sur le piézomètre N°7	24
Figure 8	: histogramme du pompage sur le piézomètre N°8	26
Figure 9	: histogramme du pompage sur le piézomètre N°9	28
Figure 10	: histogramme du pompage sur le piézomètre N°10	29
Figure 11	: histogramme du pompage sur le piézomètre Nature	31
Figure 12	: histogramme du pompage sur le piézomètre Mire/Véolia	33
Figure 13	: Résultats de la diagraphie micromoulinet en dynamique sur le piézomètre N°1.....	36
Figure 14	: Résultats de la diagraphie micromoulinet en dynamique sur le piézomètre N°2.....	37
Figure 15	: Résultats de la diagraphie micromoulinet en dynamique sur le piézomètre N°3.....	38
Figure 16	: Résultats de la diagraphie micromoulinet en dynamique sur le piézomètre N°4.....	39
Figure 17	: Résultats de la diagraphie micromoulinet en dynamique sur le piézomètre N°5.....	40
Figure 18	: coupe géologique et technique du forage N°6	41
Figure 19	: Résultats de la diagraphie micromoulinet en dynamique sur le piézomètre N°7.....	42
Figure 20	: Représentation schématique des résultats géologiques et hydrogéologiques obtenus sur les forages équipés en 4 pouces.....	43

1. Préambule

1.1 Généralités

Dans le cadre de l'étude hydrogéologique approfondie de la vallée du Garon, menée par le bureau d'études BURGEAP pour le compte du Syndicat intercommunal des eaux du Sud-ouest Lyonnais (SIDESOL), un appel d'offre a été lancé pour la réalisation de piézomètres et de mesures hydrogéologiques. La société Aquifore a été retenue pour réaliser les piézomètres. Elle nous a confié les mesures hydrogéologiques.

Le présent rapport synthétise les résultats obtenus durant les différentes phases de l'étude :

- Réalisation, équipement et levée des coupes sur 10 piézomètres dans la vallée du Garon (*voir localisation en figure 1*), -*prestation Aquifore*,
 - Dont 7 piézomètres profonds et complets équipés en diamètre 112/125m,
 - Dont 3 piézomètres peu profonds, incomplets et équipés en diamètre 80/90mm,
- Réalisation d'un test de pompage par piézomètres et interprétation :
 - Essai sur les 10 ouvrages nouvellement créés,
 - Essai sur 2 ouvrages existants, équipés en diamètre 80/90mm,
- Diagraphies micromoulinet sur les ouvrages équipés en diamètre 112/125mm,
- Raccordement des piézomètres au système NGF.

Le présent rapport synthétise les résultats obtenus.

Les figures se référant aux mesures diagraphiques effectuées sont placées en fin de rapport.



Figure 1 : localisation des ouvrages

Syndicat Intercommunal des Eaux du Sud Ouest Lyonnais
Caractérisation hydrodynamique de la nappe alluviale de la vallée du Garon
Tests de pompages, diagaphies micromoulinet et relevés piézométriques

RAPPORT BB-070608-POM – FEVRIER 2008

1.2 Protocole des travaux

1.2.1 Ouvrages équipés en 112/125

Le protocole réalisé sur les sept ouvrages équipés en diamètre 112/125mm était le suivant : (ouvrages N°1 à N°7)

- Réalisation d'une diagraphie micromoulinet en régime statique.
- Réalisation d'un essai de pompage durant 2h, avec suivi des paramètres niveau d'eau, débit, turbidité et charge en sable,
- Suivi de la remontée du niveau d'eau durant 1h,
- Réalisation d'une diagraphie micromoulinet en régime dynamique (sous pompage).

1.2.2 Ouvrages en 80/90

Le protocole réalisé sur les cinq ouvrages équipés en diamètre 80/90mm était le suivant : (ouvrages N°8, 9, 10, NATURE et MIRE/VEOLIA)

- Réalisation d'un essai de pompage durant 1h, avec suivi des paramètres niveau d'eau, débit, turbidité et charge en sable,
- Suivi de la remontée du niveau d'eau durant 1h,

1.3 Matériels et méthodes

1.3.1 Tests de pompage

Le dispositif technique mis en place pour la réalisation des pompes d'essai était le suivant :

- Ouvrages équipés en 112/125mm :
 - Pompe : Grundfos SP14A-18 (puissance 5.5KW),
 - Groupe électrogène 14 KVA,
 - Tuyau d'exhaure en PE 50mm, longueur 50m,
 - Débitmètre électromagnétique, avec connexion à une centrale d'acquisition,
 - Canalisation de rejet en tuyau souple diamètre 50mm, longueur selon la position du point de rejet des eaux,
 - Bac de réception et déviation d'une partie des eaux pompées, pour les mesures de charge en sable,
 - Turbidimètre de marque Lange, dont la sonde était placée dans le bac de réception,
 - Enregistreur autonome de niveau de marque STS et de type DLN 64 (longueur 80m, précision 1cm).
 - Treuil électrique pour la mise en place et le retrait de la pompe,
- Ouvrages équipés en 80/90mm :
 - Pompe Grundfos SQ 3-55 (puissance 1.15KW),
 - Groupe électrogène 4 KVA,
 - Tuyau d'exhaure en PE 32mm, longueur 15m,
 - Débitmètre électromagnétique, avec connexion à une centrale d'acquisition
 - Canalisation de rejet en PE 32mm, longueur selon la position du point de rejet des eaux,

- Enregistreur autonome de niveau de marque STS et de type DLN 70 (longueur 30m, précision <1cm).
- Turbidimètre de marque Lange, dont la sonde était placée dans un bac de réception d'une partie des eaux pompées,
- Bac de réception des eaux pompées, pour les mesures de charge en sable.

1.3.2. Diagraphies micromoulinet

La sonde micromoulinet est munie d'une hélice de précision installée en bas de sonde, sur un axe en acier inoxydable supporté par deux roulements à billes de précision. Un aimant cylindrique est en place en bout d'axe. Il active un capteur magnétique implanté dans le corps de la sonde. Ce capteur autorise, à haute résolution, une mesure précise de la vitesse et de la direction de l'hélice.

La limite de sensibilité de l'hélice est de l'ordre de 3 cm/sec (1.8m/min). La vitesse de descente ou de remontée de la sonde s'ajoute (ou se soustrait) aux vitesses ascendantes ou descendantes naturelles ou artificielles (pompage).

La présence de venues d'eau dans l'ouvrage se traduit par une augmentation de la vitesse de rotation de l'hélice au droit de la venue d'eau. L'importance de ces augmentations/diminutions est proportionnelle à l'importance de la venue/sortie d'eau.

L'interprétation des résultats correspond à la localisation des augmentations de la vitesse de rotation de l'hélice et à leurs quantifications par rapport au débit de pompage. Il est cependant possible de réaliser cette mesure sans pompage pour mettre en évidence des vitesses naturelles au sein des formations, ces vitesses devant naturellement être supérieures à la sensibilité de l'hélice.

2. Travaux réalisés

2.1 Déroulement des travaux

La totalité des mesures a été effectuée en quatre interventions avec dans le détail :

- Intervention N°1 : 3/11/07 : mesures sur PZ5
- Intervention N°2 : 9/01/08 : mesures sur PZ10, PZ Nature et PZ 7,
10/01/08 : mesures sur PZ9, PZ Mire/Véolia et PZ 4,
- Intervention N°3 : 7/02/08 : mesures sur PZ2, PZ6 et PZ8,
8/02/08 : mesures sur PZ3,
- Intervention N°4 : 28/02/08 : mesures sur PZ1, et relevés topographiques
29/02/08 : seconde intervention sur PZ6,

2.2 Piézomètre N°1

2.2.1 Observations

Cet ouvrage présente les caractéristiques suivantes :

- Références des mesures : sommet du tube Acier,
- Hors-sol référence # 1cm,
- Niveau statique/ref avant l'essai : 19.76m,
- Fond/ref avant l'essai : 53.36m,
- Fond/ref après l'essai : 53.36m,
- Pied de la pompe d'essai placé vers 25m de profondeur,
- Rejet des eaux de pompage à environ 2m au réseau pluvial.



Dispositif mis en place sur le piézomètre N°1

2.2.2 Pompage d'essai

La **figure 2** présente l'évolution du niveau d'eau durant le pompage d'essai.

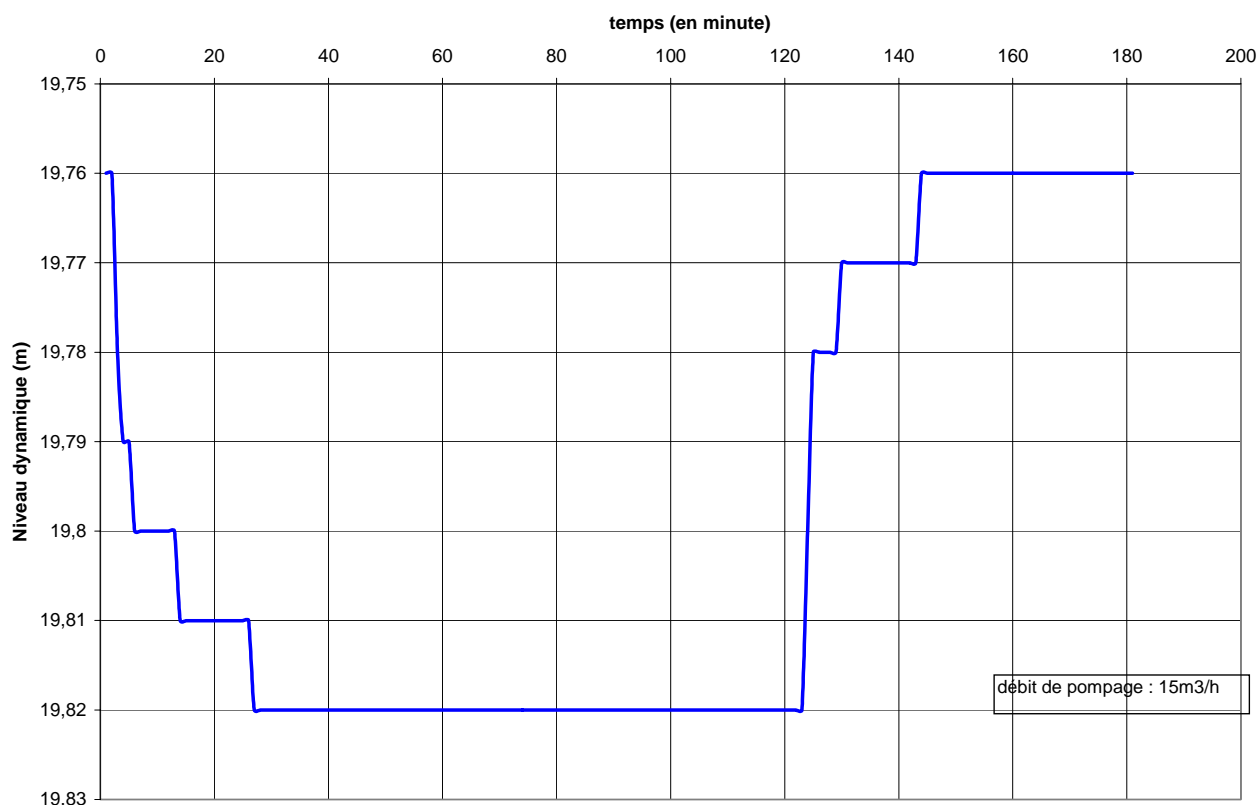


Figure 2 : histogramme du pompage sur le piézomètre N°1

Les tableaux suivants récapitulent les mesures effectuées durant le pompage d'essai et les calculs des paramètres hydrodynamiques effectués :

	Niveau Dynamique mètre	débit m ³ /h	rabattement mètre	Turbidité NTU	Sables ml/l	profondeur m
Avant pompage	19,76					53,36
Début du pompage	19,80	15	0,04	15	0,1	
Fin de pompage	19,82	15	0,06	3	0	
fin de remontée	19,76					53,36

Tableau 1 : résultat du pompage d'essai sur le piézomètre N°1

méthode	perméabilité moyenne m/s	transmissivité moyenne m ² /s (avec une hauteur mouillée de 33,6m)
équivalence au débit spécifique	2,1E-03	6,9E-02
Porchet	1,9E-03	6,5E-02
moyenne	2,0E-03	6,7E-02

Tableau 2 : calculs des paramètres hydrodynamiques sur le piézomètre N°1

2.2.3 Diagraphie micromoulinet en dynamique

La mesure a été effectuée à la descente de la sonde (4cm/s), pour un débit de la pompe de 15m³/h (**figure 13**). Dans ces conditions, la vitesse théorique maximale (vitesse du flux induit par le pompage + vitesse du treuil) est égale à 46cm/s.

De bas en haut, cette diagraphie permet de constater que :

- Entre 53 et 50m, il n'existe pas de vitesse autre que celle induite par la descente de la sonde : la zone n'est pas productrice.
- Entre 50 et 43m, la production d'eau de la zone induit l'augmentation d'environ 18.5cm/s de la vitesse (44% du débit).
- Entre 43 et 28m, la zone n'est pas productrice.
- Entre 28 et 24m (pied de la pompe), il existe une zone qui produit de manière homogène environ 23% du débit pompé.
- Au dessus de 24m, la position de la pompe n'a pas permis de mesure. Cependant, la vitesse mesurée au pied de la pompe (32 cm/s) ne correspond pas à la vitesse maximale théorique (46 cm/s). Ainsi, la production d'eau de la zone entre 24m et le niveau dynamique entraînerait une augmentation de la vitesse de l'ordre de 14cm/s soit une augmentation du débit d'environ 33% du débit.

2.2.4 Conclusion sur le piézomètre 1

Les différentes mesures effectuées sur cet ouvrage indiquent que :

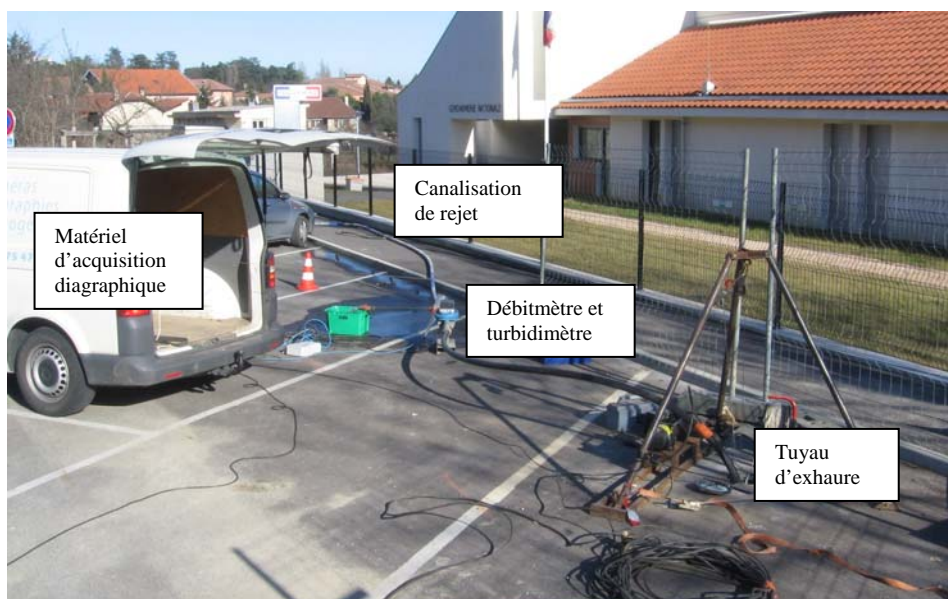
- Les alluvions captées par cet ouvrage ont une perméabilité moyenne de $2 \cdot 10^{-3}$ m/s.
- Sous pompage, les zones productrices, correspondant aux zones les plus perméables, se situent :
 - Entre 50 et 43m, et produisent environ 44% du débit,
 - Entre 28 et 24m, et produisent environ 23% du débit
 - Au dessus de 24m, et produisent environ 33% du débit.

2.3 Piézomètre N°2

2.3.1 Observations

Cet ouvrage présente les caractéristiques suivantes :

- Références des mesures : sommet du tube PVC,
- Hors-sol référence # 0m,
- Niveau statique/ref avant l'essai : 39.24m,
- Fond/ref avant l'essai : 74m,
- Fond/ref après l'essai : 73.9m,
- Pied de la pompe d'essai placé vers 48m de profondeur,
- Rejet des eaux de pompage à environ 50m au réseau pluvial.



Dispositif mis en place sur le piézomètre N°2

2.3.2 Pompage d'essai

La **figure 3** présente l'évolution du niveau d'eau durant le pompage d'essai.

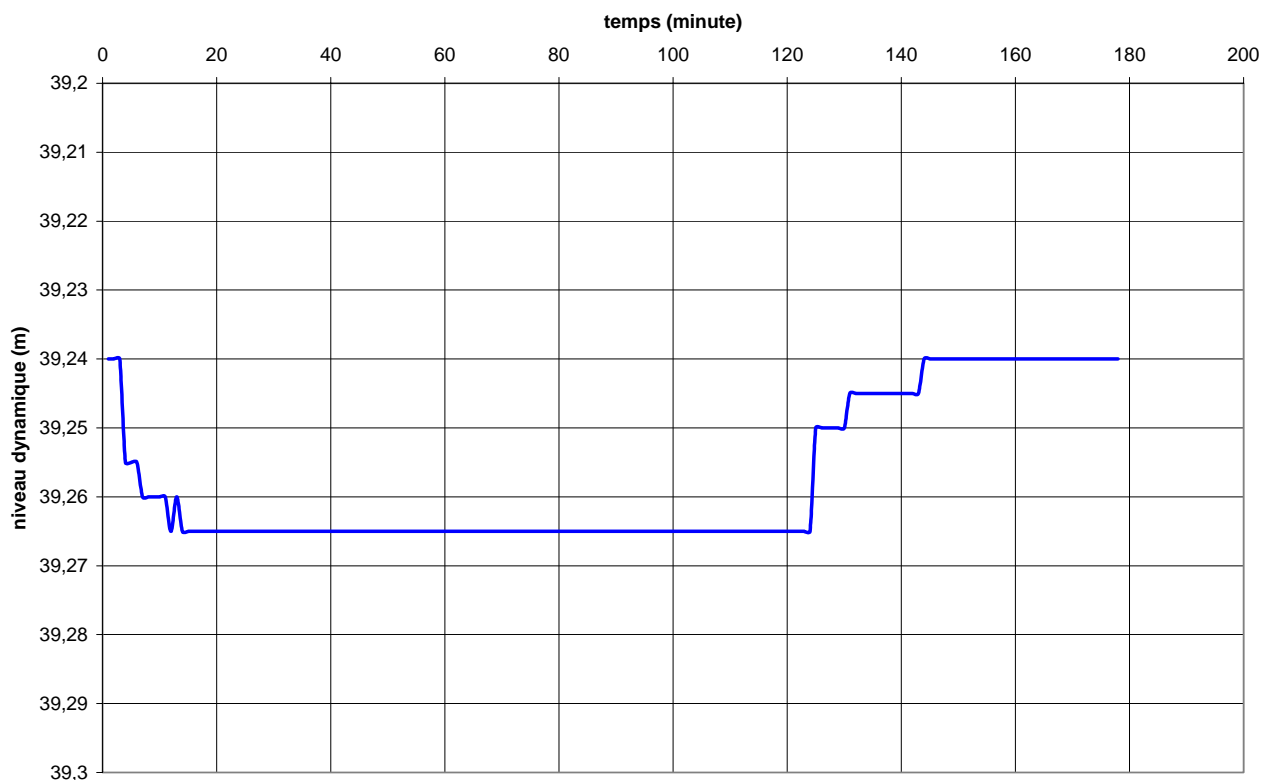


Figure 3 : histogramme du pompage sur le piézomètre N°2

Les tableaux suivants récapitulent les mesures effectuées durant le pompage d'essai et les calculs des paramètres hydrodynamiques effectués :

	Niveau Dynamique mètre	débit m ³ /h	rabattement mètre	Turbidité NTU	Sables ml/l	profondeur m
Avant pompage	39,24					74
Début du pompage	39,26	14,2	0,02	30	1	
Fin de pompage	39,265	14,2	0,025	11	0,5	
fin de remontée	39,24					73,9

Tableau 3 : résultat du pompage d'essai sur le piézomètre N°2

méthode	perméabilité moyenne m/s	transmissivité moyenne m ² /s (avec une hauteur mouillée de 19,55m)
équivalence au débit spécifique	1,0E-02	2,0E-01
Porchet	7,7E-03	1,5E-01
moyenne	9,0E-03	1,8E-01

Tableau 4 : calculs des paramètres hydrodynamiques sur le piézomètre N°2

2.3.3 Diagraphie micromoulinet en dynamique

La mesure a été effectuée à la descente de la sonde (3.6m/min), pour un débit de la pompe de 14.2m³/h (**figure 14**). Dans ces conditions, la vitesse théorique maximale (vitesse du flux induit par le pompage + vitesse du treuil) est égale à 46cm/s.

De bas en haut, cette diagraphie permet de constater que :

- Entre 72 et 68m, il n'existe pas de vitesse autre que celle induite par la descente de la sonde : la zone n'est pas productrice.
- Entre 68 et 65.5m, La production d'eau de la zone induit l'augmentation d'environ 3cm/s de la vitesse. Ainsi, cette zone produit environ 8% du débit.
- Entre 65.5 et 57m, la zone n'est pas productrice.
- Entre 57 et 48m (pied de la pompe), il existe une zone qui produit de manière homogène environ 38% du débit pompé.
- Au dessus de 48m, la position de la pompe n'a pas permis de mesure. Cependant, la vitesse mesurée au pied de la pompe (22.5 cm/s) ne correspond pas à la vitesse maximale théorique (46 cm/s). Ainsi, la production d'eau de la zone comprise en 48 et 39,26m entraînerait une augmentation de la vitesse de l'ordre de 24cm/s soit une augmentation du débit d'environ 54% du débit.

2.3.4 Conclusion sur le piézomètre 2

Les différentes mesures effectuées sur cet ouvrage indiquent que :

- Les alluvions captées par cet ouvrage ont une perméabilité moyenne de $4,9 \cdot 10^{-3}$ m/s.
- Sous pompage, les zones productrices, correspondant aux zones les plus perméables, se situent :
 - Entre 68 et 65.5m, et produisent environ 8% du débit,
 - Entre 57 et 48m, et produisent environ 38% du débit
 - Au dessus de 48m, et produisent environ 54% du débit.

2.4 Piézomètre N°3

2.4.1 Observations

Cet ouvrage présente les caractéristiques suivantes :

- Références des mesures : sommet du tube PVC,
- Hors-sol référence : 0m,
- Niveau statique/ref avant l'essai : 41.45m,
- Fond/ref avant l'essai : 65m,
- Fond/ref après l'essai : 65m,
- Pied de la pompe d'essai placé vers 48.8m de profondeur,
- Rejet des eaux de pompage à environ 100m sur la voirie.



dispositif mis en place sur le piézomètre N°3

2.4.2 Pompage d'essai

La **figure 4** présente l'évolution du niveau d'eau durant le pompage d'essai.

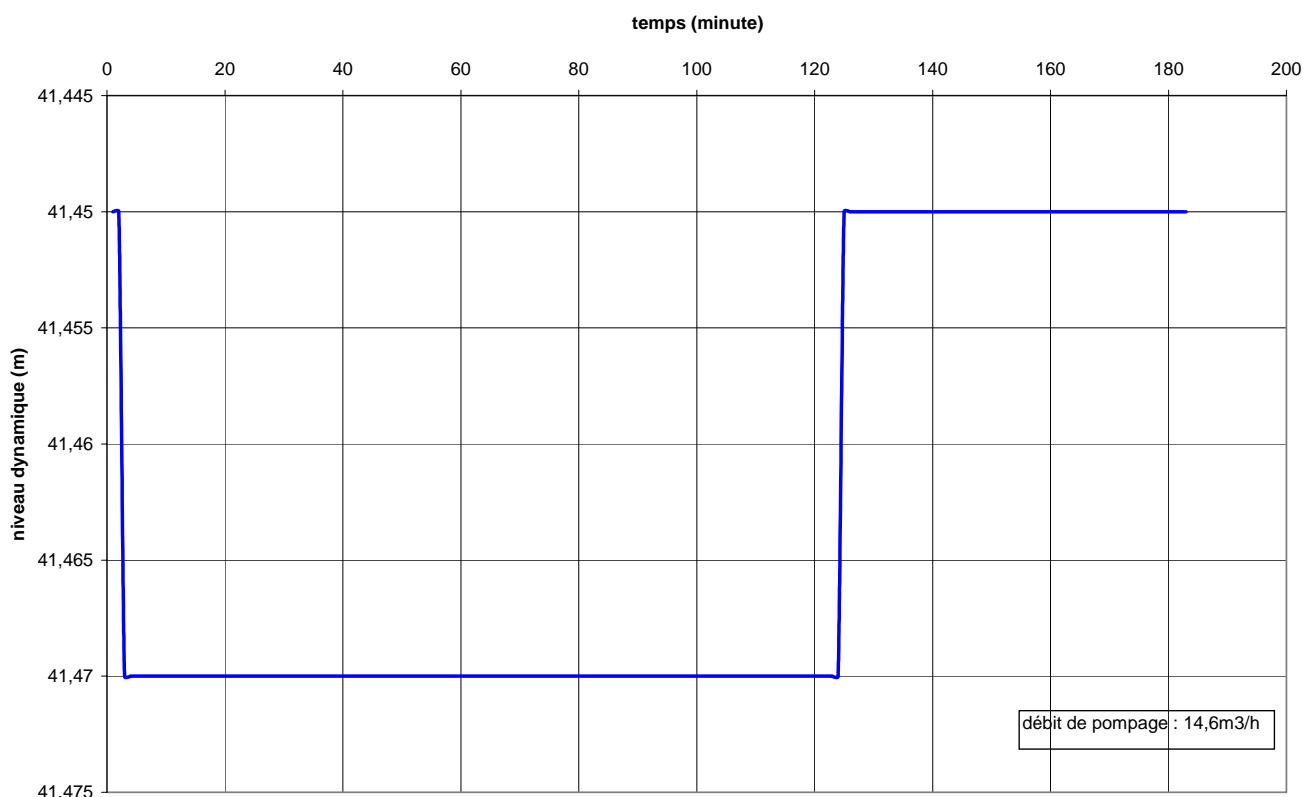


Figure 4 : histogramme du pompage sur le piézomètre N°3

Les tableaux suivants récapitulent les mesures effectuées durant le pompage d'essai et les calculs des paramètres hydrodynamiques effectués. :

	Niveau Dynamique mètre	débit m3/h	rabattement mètre	Turbidité NTU	Sables ml/l	profondeur m
Avant pompage	41,45					65
Début du pompage	41,47	14,6	0,02	40	0,1	
Fin de pompage	41,47	14,6	0,02	13	0,05	
fin de remontée	41,45					65

Tableau 5 : résultat du pompage d'essai sur le piézomètre N°3

méthode	perméabilité moyenne m/s	transmissivité moyenne m ² /s (avec une hauteur mouillée de 19,55m)
équivalence au débit spécifique	1,0E-02	2,0E-01
Porchet	7,7E-03	1,5E-01
moyenne	9,0E-03	1,8E-01

Tableau 6 : résultat du pompage d'essai sur le piézomètre N°3

2.4.3 Diagraphie micromoulinet en dynamique

La mesure a été effectuée à la descente de la sonde (vitesse de descente : 3.6m/min), pour un débit de la pompe de 14.6m³/h (*figure 15*). Dans ces conditions, la vitesse théorique maximale (vitesse du flux induit par le pompage (41cm/s) + vitesse du treuil (6cm/s)) est égale à 47cm/s.

De bas en haut, cette diagraphie permet de constater que :

- Entre 64 et 56m, il n'existe pas de vitesse autre que celle induite par la descente de la sonde : la zone n'est pas productrice,
- Entre 56 et 55m, il existe une zone qui produit environ 12% du débit pompé,
- Entre 55 et 53m, la vitesse, indiquant que la zone n'est pas productrice,
- Entre 53 et 51.5m, il existe une zone qui produit environ 17% du débit pompé,
- Entre 51.5 et 48.8m (pied de la pompe), il existe une zone qui produit de manière homogène environ 5% du débit pompé,
- Au dessus de 48.8m, la position de la pompe n'a pas permis de mesure. Cependant, la vitesse mesurée au pied de la pompe (20 cm/s) ne correspond pas à la vitesse théorique maximale (Débit/surface + vitesse de la sonde = 47 cm/s). Ainsi, la zone comprise entre 48,8 et 41,47m produirait environ 66% du débit.

2.4.4 Conclusion sur le piézomètre 3

Les différentes mesures effectuées sur cet ouvrage indiquent que :

- Les alluvions captées par cet ouvrage sont très perméables (perméabilité moyenne : 9*10⁻³m/s),
- Sous pompage, les zones productrices, correspondant aux zones les plus perméables, se situent :
 - Entre 56 et 55m, et produisent environ 12% du débit,
 - Entre 53 et 51.5, et produisent environ 17% du débit,
 - Entre 51.5 et 48.8m, et produisent environ 5% du débit,
 - Au dessus de 48.8m, et produisent environ 66% du débit.

2.5 Piézomètre N°4

2.5.1 Observations

Cet ouvrage présente les caractéristiques suivantes :

- Références des mesures : sommet du tube acier,
- Hors-sol référence # 40cm,
- Niveau statique/ref avant l'essai : 30.37m,
- Niveau du sommet des crépines/ref #30m
- Fond/ref avant l'essai : 59.30m,
- Fond/ref après l'essai : 59.30m,
- Pompe d'essai placée vers 35m de profondeur,
- Rejet des eaux de pompage à environ 200m dans le réseau d'eaux pluviales de la salle de sport.



dispositif mis en place sur le piézomètre N°4

2.5.2 Pompage d'essai

Les tableaux suivants récapitulent les mesures effectuées durant le pompage d'essai :

	Niveau Dynamique mètre	débit m ³ /h	rabattement mètre	Turbidité NTU	Sables ml/l	profondeur m
Avant pompage	30,37					59,3
Début du pompage	30,37	7,5	<0,01	14	0,05	
Fin de pompage	30,37	7,5	<0,01	1	0,05	
fin de remontée	30,37		0			59,3

Tableau 7 : résultat du pompage d'essai sur le piézomètre N°4

Dans les conditions de pompage, il n'a pas été possible de mesurer de rabattements significatifs supérieurs ou égaux à 1cm.

2.5.3 Diagraphie micromoulinet en dynamique

La mesure a été effectuée à la descente de la sonde (6.6m/min), pour un débit de la pompe de 8m³/h (**figure 16**). Dans ces conditions, la vitesse théorique maximale (vitesse du flux induit par le pompage (22cm/s) + vitesse du treuil (11cm/s)) est égale à 33cm/s.

Cette diagraphie permet de constater que :

- Entre 58 et 55m, il n'existe pas de vitesse autre que celle induite par la descente de la sonde : la zone n'est pas productrice,
- Entre 50 et 55m, il existe une zone homogène qui produit environ 9% du débit pompé,
- Entre 38 et 50m, une zone produit de manière homogène environ 41% du débit pompé,

- Au dessus de 38m, la position de la pompe n'a pas permis de mesure. Cependant, la vitesse mesurée au pied de la pompe (22cm/s) ne correspond pas à la vitesse théorique maximale (33cm/s). Ainsi, la zone comprise entre 38 et 30.37m produirait environ 50% du débit.

2.5.4 Conclusion sur le piézomètre 4

Les différentes mesures effectuées sur cet ouvrage indiquent que :

- Les alluvions captées par cet ouvrage sont très perméables (rabattement inférieur à 1cm pour un débit de 7.5m³/h),
- Sous pompage, les zones productrices, correspondant aux zones les plus perméables, se situent :
 - Entre 50 et 55m, et produisent environ 9% du débit,
 - Entre 38 et 50m, et produisent environ 41% du débit,
 - Entre 30 et 38m, et produisent environ 50% du débit.

2.6 Piézomètre n°5

2.6.1 Observations

Cet ouvrage présente les caractéristiques suivantes :

- Références des mesures : sol, soit 0.3m sous le tube PVC et le tube acier,
- Hors-sol référence : 0m,
- Niveau statique/ref avant l'essai : 29.90m,
- Niveau du sommet des crépines/ref #26m,
- Fond/ref avant l'essai : 68.50m,
- Fond/ref après l'essai : 68.40m,
- Pompe d'essai placée vers 39m de profondeur,
- Rejet des eaux de pompage à environ 100m à l'est de l'ouvrage à l'extérieur du périmètre clôturé.



dispositif mis en place sur le piézomètre N°5

2.6.2 Pompage d'essai

La **figure 5** présente l'évolution du niveau d'eau durant le pompage d'essai.

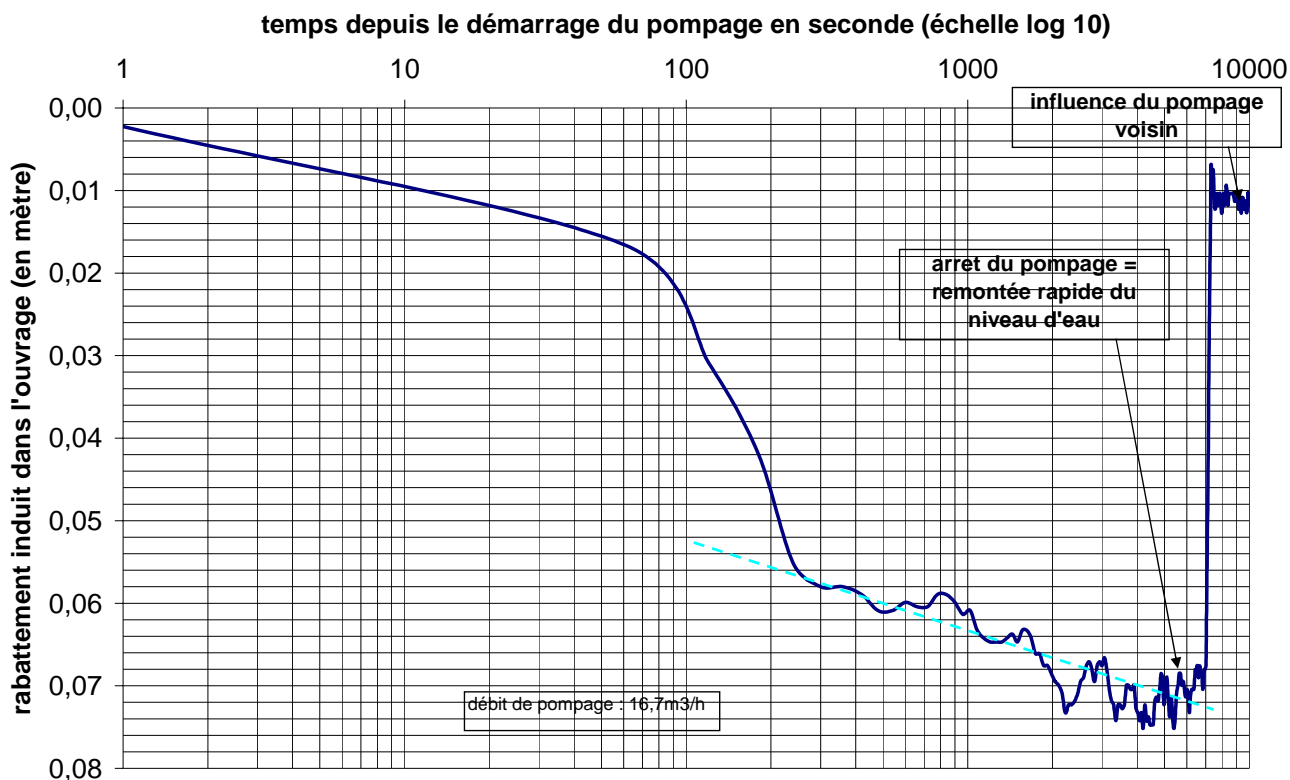


Figure 5 : suivi du niveau d'eau dans le piézomètre 5 durant le pompage d'essai

Les tableaux suivants récapitulent les mesures effectuées durant le pompage d'essai et les calculs des paramètres hydrodynamiques effectués :

	Niveau Dynamique mètre	débit m ³ /h	rabattement mètre	Turbidité NTU	Sables ml/l	profondeur m
Avant pompage	29,9					68,5
Début du pompage	29,825	16,7	0,075	50	0,1	
Fin de pompage	29,825	16,7	0,075	4	0,05	
fin de remontée	29,89		0,01 *			68,4

* démarrage du puits voisin dès le début de la remontée

Tableau 8 : résultat du pompage d'essai sur le piézomètre N°5

méthode	perméabilité moyenne m/s	transmissivité moyenne m ² /s (avec une hauteur mouillée de 38,6m)	transmissivité m ² /s (avec une hauteur aquifère de 25m)
équivalence au débit spécifique	1,50E-03	5,80E-02	3,75E-02
Porchet	1,10E-03	4,2*10-2	2,75E-02
Jacob	2,00E-03	7,70E-02	5,00E-02
moyenne	1,5E-03	4,20E-02	3,83E-02

Tableau 9 : résultat du pompage d'essai sur le piézomètre N°5

2.6.3 Diagraphie micromoulinet en dynamique

La mesure a été effectuée à la descente de la sonde (6m/min), pour un débit de la pompe de 16.7m³/h (*figure 17*).

Cette diagraphie a permis les observations suivantes :

Du fond à la surface :

- Venue N°1 : vers 66m : au niveau du sommet des sables gris sombres moyens à grossiers avec de rares graviers : augmentation de vitesse d'environ 3cm/s,
- Venue N°2 : vers 60m : au niveau de sables très grossiers : augmentation de vitesse d'environ 4cm/s,
- Venue N°3 : entre 58 et 48,5 : au niveau d'un ensemble sablo-graveleux : augmentation de vitesse d'environ 3cm/s,
- Venue N°4 : entre 48,5 et 46,5m : au niveau d'un ensemble sablo-graveleux : augmentation de vitesse d'environ 18cm/s,
- Venue N°5 : entre 44 et 40m : au niveau des sables moyens à grossiers : augmentation de vitesse d'environ 8cm/s,

Le total des vitesses nous donne 36cm/sec alors que la vitesse du flux provoqué par le pompage est de 47cm/s. On peut donc conclure qu'il existe probablement des zones productives entre le niveau dynamique et la base de la pompe, zone qu'il nous a été techniquement impossible de mesurer. La production de cette zone supérieure est loin d'être négligeable puisqu'elle vaut 11cm/sec, et pourrait être localisée au niveau des sables et graviers roulés identifiés sur la coupe entre 31 et 37m.

La hauteur aquifère productive est d'environ 25m, pour une hauteur d'eau saturée totale de 38,60m.

En considérant que le pompage induit une vitesse de maximale de 47cm/s, les différents niveaux identifiés précédemment produiraient :

- Venue N°1 : vers 66m : 6% du débit
- Venue N°2 : vers 60m : 8% du débit
- Venue N°3 : entre 58 et 48,5 : 6% du débit
- Venue N°4 : entre 48,5 et 46,5m : 38% du débit : zone principale
- Venue N°5 : entre 44 et 40m : 14% du débit : zone principale

Ainsi, la zone comprise entre 40 et 29,90m, non mesurée en raison de la présence de la pompe d'essai, produirait environ 28% du débit.

2.6.4 Conclusion sur le piézomètre 5

Les différentes mesures effectuées sur cet ouvrage indiquent que :

- Les alluvions captées par cet ouvrage sont perméables : perméabilité de l'ordre de $1.5 \cdot 10^{-3}$ m/s,
- Sous pompage, les zones productrices, correspondant aux zones les plus perméables, se situent :
 - Venue N°1 : vers 66m : 6% du débit,
 - Venue N°2 : vers 60m : 8% du débit,
 - Venue N°3 : entre 58 et 48,5 : 6% du débit,
 - Venue N°4 : entre 48,5 et 46,5m : 38% du débit : zone principale,
 - Venue N°5 : entre 44 et 40m : 14% du débit : zone principale,
 - Venue N°6, au niveau de la pompe, entre 29.9 et 40m, 28% du débit.

Nous pouvons constater qu'il existe une bonne corrélation entre les mesures micromoulinet et la coupe lithologique, à savoir que les venues d'eaux sont principalement localisées au sein des niveaux les plus grossiers.

2.7 Piézomètre n°6

2.7.1 Observations

Lors de la première intervention sur cet ouvrage, réalisée le 7 Février 2008, cet ouvrage présentait les caractéristiques suivantes (coupe géologique et technique en **figure 18**) :

- Références des mesures : tube acier,
- Hors-sol référence # 0.5m
- Niveau statique/ref avant l'essai : 13.45m,
- Fond/ref avant l'essai : 37.35m,
- Fond/ref après l'essai : 35.40m,
- Pompe d'essai placée vers 20m de profondeur,
- Rejet des eaux de pompage à environ 50m au sud de l'ouvrage, dans le Garon.



dispositif mis en place sur le piézomètre N°6

Durant cette première intervention, les eaux pompées étaient très turbides avec une charge en sable très importante (>60ml/l). Celle-ci ne s'est pas réduite au cours de la phase de développement. De plus, la cote du fond mesurée avant l'essai était supérieure d'environ 10m à la cote mesurée après

l'équipement. Le pompage de développement a entraîné un comblement de l'ordre de 2m (de 37.45 à 35.40m).

La société Aquifore est alors intervenue le 28/02/08 pour effectuer un nouveau nettoyage de l'ouvrage par air-lift. Il a permis de ramener la profondeur de l'ouvrage à 46.3m, pour une profondeur théorique de 47m.

Suite à ce nettoyage, nous sommes intervenus le 29/02/08 pour tenter de renouveler les mesures.

2.7.2 Pompages d'essai

La **figure 6** présente l'évolution du niveau durant le pompage d'essai.



Figure 6 : suivi du niveau d'eau dans le piézomètre 6 durant le pompage d'essai

	Niveau Dynamique mètre	débit m3/h	rabattement mètre	Turbidité NTU	Sables ml/l	profondeur m
Avant pompage	13,45					46,3
Début du pompage	17,15	6	3,7	>200	5	
Fin de pompage	17,76	8	4,31	>200	2	
fin de remontée	13,45					43

Niveau dynamique non-stabilisé

Tableau 10 : résultat du pompage d'essai sur le piézomètre N°6

méthode	perméabilité moyenne m/s	transmissivité moyenne m ² /s (avec une hauteur mouillée de 32,8m)
équivalence au débit spécifique	1,6E-05	5,2E-04
Porchet	2,4E-05	7,9E-04
moyenne	2,0E-05	6,5E-04

Tableau 11 : résultat du pompage d'essai sur le piézomètre N°6

Le pompage d'essai effectué a mis en évidence la présence d'une importante turbidité et d'une importante charge en sable dans les eaux. Le débit de pompage a alors été volontairement limité à 8m³/h. Le rabattement mesuré était de l'ordre de 4m, et ne stabilisait pas.

Au terme du pompage d'essai, nous avons constaté que le fond de l'ouvrage se situait vers 43m, indiquant un comblement de l'ordre de 3.3m au cours de l'essai.

Suite à ce pompage, nous avons tenté de réaliser une diaggraphie micromoulinet. Cependant, la forte turbidité des eaux perturbait la transmission des ondes entre la partie rotative de la sonde et le corps de sonde. La présence de sables fins perturbait la rotation de l'hélice par son intrusion dans les systèmes de roulement.

2.8 Piézomètre n°7

2.8.1 Observations

Cet ouvrage présente les caractéristiques suivantes :

- Références des mesures : tube acier,
- Hors-sol référence : 0m
- Niveau statique/ref avant l'essai : 3.26m,
- Niveau du sommet des crépines/ref #1.7m
- Fond/ref avant l'essai : 23m,
- Fond/ref après l'essai : 23m,
- Pompe d'essai placée vers 8m de profondeur,
- Rejet des eaux de pompage à environ 150m à l'est de l'ouvrage, à l'extérieur du périmètre immédiat, au bord du Garon.



dispositif mis en place sur le piézomètre N°7

2.8.2 Pompage d'essai

La **figure 7** présente l'évolution du niveau d'eau durant le pompage d'essai.

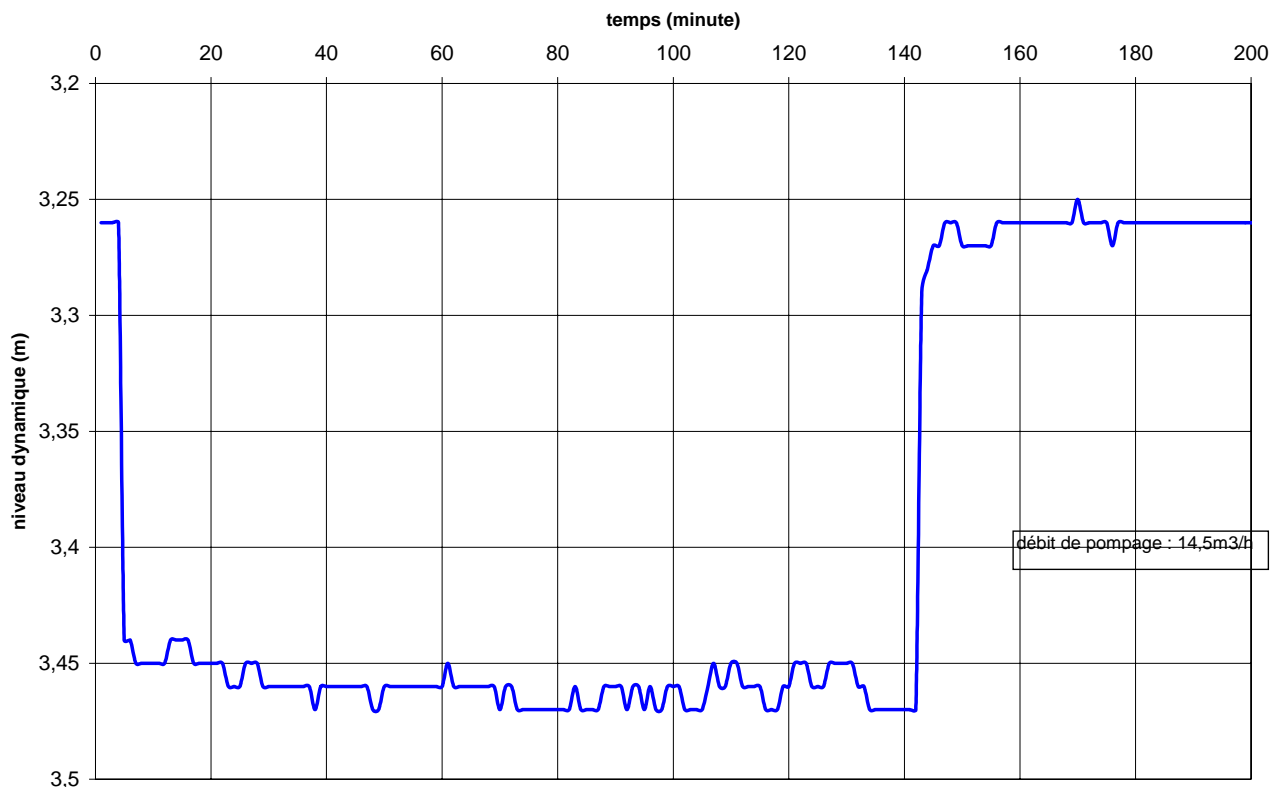


Figure 7 : histogramme du pompage sur le piézomètre N°7

Syndicat Intercommunal des Eaux du Sud Ouest Lyonnais
 Caractérisation hydrodynamique de la nappe alluviale de la vallée du Garon
 Tests de pompages, diagraphies micromoulinet et relevés piézométriques

Les tableaux suivants récapitulent les mesures effectuées durant le pompage d'essai et les calculs des paramètres hydrodynamiques effectués :

	Niveau Dynamique mètre	débit m ³ /h	rabattement mètre	Turbidité NTU	Sables ml/l	profondeur m
Avant pompage	3,26					23
Début du pompage	3,46	14,5	0,2	30	0,1	
Fin de pompage	3,46	14,5	0,2	1,5	0,05	
fin de remontée	3,27		0,01			23

Tableau 12 : résultat du pompage d'essai sur le piézomètre N°7

méthode	perméabilité moyenne m/s	transmissivité moyenne m ² /s (avec une hauteur mouillée de 19,5m)
équivalence au débit spécifique	1,0E-03	2,0E-02
Porchet	7,9E-04	1,5E-02
moyenne	9,1E-04	1,8E-02

Tableau 13 : résultat du pompage d'essai sur le piézomètre N°7

2.8.3 Diagraphie micromoulinet en dynamique

La mesure a été effectuée à la remontée de la sonde (6cm/s), pour un débit de la pompe de 14.5m³/h (**figure 19**). Dans ces conditions, la vitesse théorique maximale (vitesse du flux induit par le pompage (41cm/s) - vitesse du treuil (6cm/s)) est égale à 35cm/s.

Cette diagraphie permet de constater que le pompage modifie les flux mesurés en statique :

De bas en haut :

- Entre 22 et 20.5m, il n'existe pas de vitesse autre que celle induite par la remontée de la sonde,
- Entre 20.5 et 15m, il existe une zone dans laquelle des vitesses sont mesurées :
 - Entre 20.5 et 18.5m, les vitesses passent de 6 à 15cm/s,
 - Entre 18.5 et 16.5m, les vitesses sont stables,
 - Entre 16.5 et 15m, les vitesses diminuent et passent de 15 à 0 cm/s,
- Au dessus de 15m, les vitesses évoluent de la manière suivante :
 - Entre 15 et 14m, les terrains sont très productifs et les vitesses passent de 0 à 17.5m/s,
 - Entre 14 et 8.5m, les terrains sont productifs et les vitesses passent de 17.5 à 26cm/s,
 - La zone située entre 8,5 et le pied de la pompe (7.8m) permet de constater que la vitesse passe de 26 à 33cm/s,
 - La vitesse théorique maximale est de l'ordre de 35 cm/s. La vitesse mesurée au pied de la pompe est d'environ 33 cm/s. Ainsi, la zone située entre le pied de la pompe et le niveau d'eau produirait environ 2cm/s.

2.8.4 Conclusion sur le piézomètre 7

Les différentes mesures effectuées sur cet ouvrage indiquent que :

- Les alluvions captées par cet ouvrage ont une perméabilité moyenne de 9.1*10⁻⁴m/s,
- Sous pompage, il existe des variations importantes de vitesse entre 20.5 et 7.8m.

2.9 Piézomètre n°8

2.9.1 Observations

Cet ouvrage présente les caractéristiques suivantes :

- Références des mesures : sol,
- Niveau statique/ref avant l'essai : 2.29m,
- Niveau du sommet des crépines/ref : -1m
- Fond/ref avant l'essai : 7.38m,
- Fond/ref après l'essai : 7.38m,
- Rejet des eaux de pompage à environ 25m à l'Ouest de l'ouvrage, dans le Garon.

2.9.2 Pompage d'essai

La *figure 8* présente l'évolution du niveau d'eau durant le pompage d'essai.

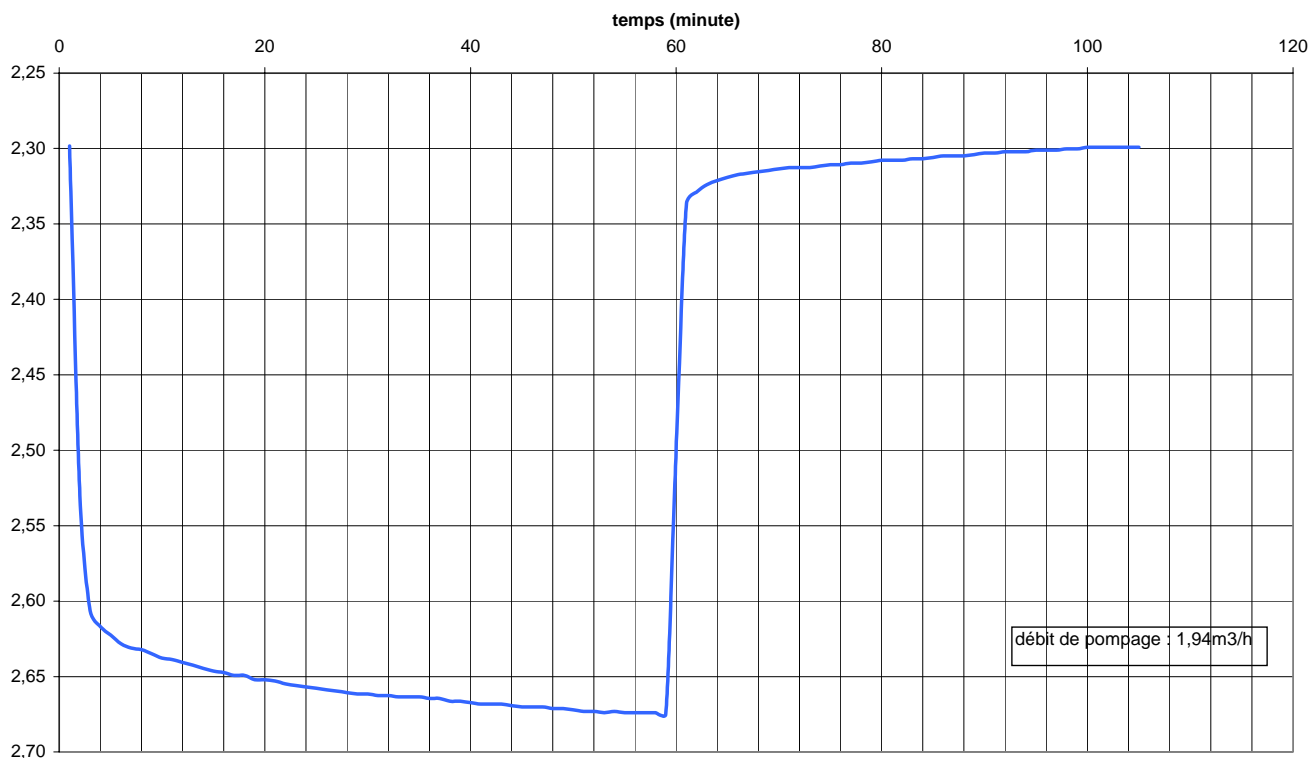


Figure 8 : histogramme du pompage sur le piézomètre N°8

Les tableaux suivants récapitulent les mesures effectuées durant le pompage d'essai et les calculs des paramètres hydrodynamiques effectués :

	Niveau Dynamique mètre	débit m3/h	rabattement mètre	Turbidité NTU	Sables ml/l	profondeur m
Avant pompage	2,29					7,38
Début du pompage	2,64	1,94	0,35	20	0,1	
Fin de pompage	2,68	1,94	0,39	4	0,05	
fin de remontée	2,3		0,01			7,38

Tableau 14 : résultat du pompage d'essai sur le piézomètre N°8

méthode	perméabilité moyenne m/s	transmissivité moyenne m ² /s (avec une hauteur mouillée de 5,09m)
équivalence au débit spécifique	2,7E-04	1,4E-03
Porchet	2,0E-04	1,0E-03
moyenne	2,4E-04	1,2E-03

Tableau 15 : résultat du pompage d'essai sur le piézomètre N°8

2.10 Piézomètre n°9

2.10.1 Observations

Cet ouvrage présente les caractéristiques suivantes :

- Références des mesures : tube acier,
- Hors sol référence : 0.52m
- Niveau statique/ref avant l'essai : 1.95m,
- Niveau du sommet des crépines/ref : -1.5m
- Fond/ref avant l'essai : 7.67m,
- Fond/ref après l'essai : 7.67m,
- Rejet des eaux de pompage à 20m à l'Ouest dans le Garon.



dispositif mis en place sur le piézomètre N°9

2.10.2 Pompage d'essai

La figure 9 présente l'évolution du niveau d'eau durant le pompage d'essai.

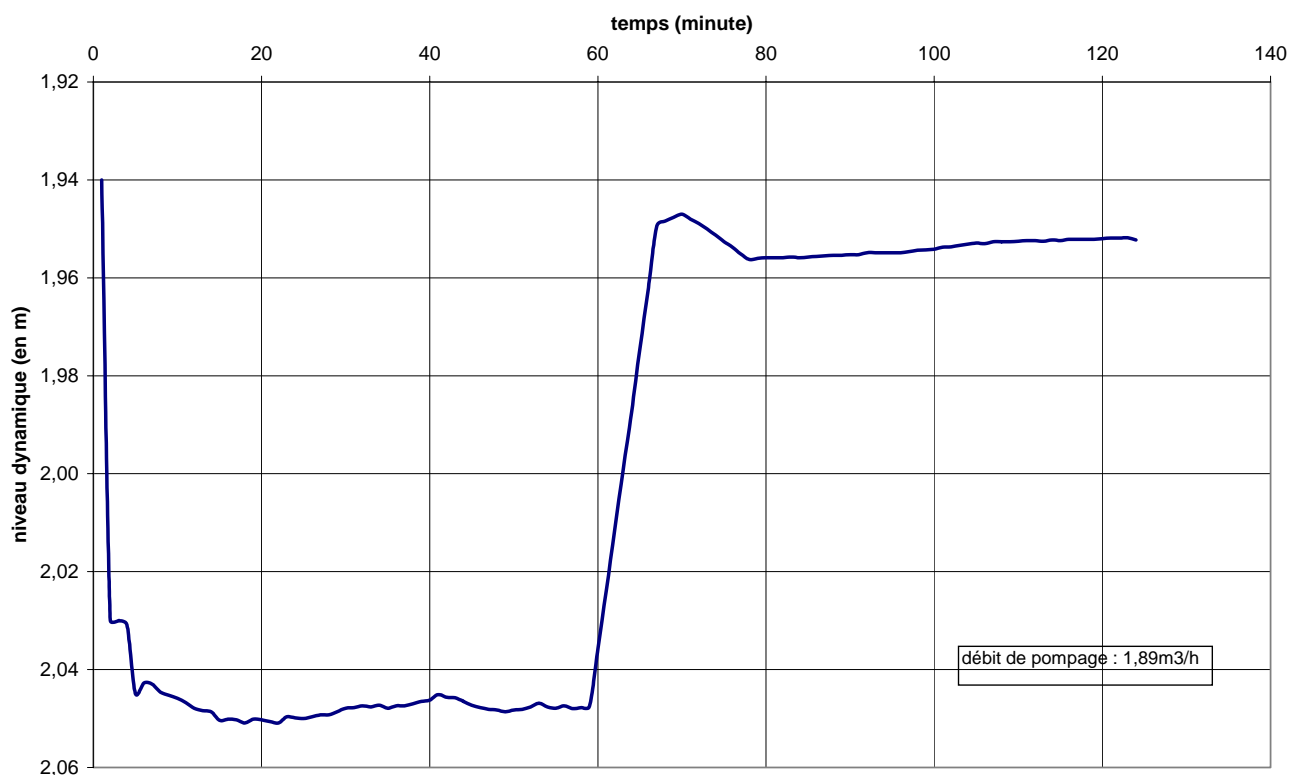


Figure 9 : histogramme du pompage sur le piézomètre N°9

Les tableaux suivants récapitulent les mesures effectuées durant le pompage d'essai et les calculs des paramètres hydrodynamiques effectués :

	Niveau Dynamique mètre	débit m3/h	rabattement mètre	Turbidité NTU	Sables ml/l	profondeur m
Avant pompage	1,94					7,67
Début du pompage	2,04	1,89	0,1	60	0	
Fin de pompage	2,05	1,89	0,11	14	0	
fin de remontée	1,95		0,01			7,67

Tableau 16 : résultat du pompage d'essai sur le piézomètre N°9

méthode	perméabilité moyenne m/s	transmissivité moyenne m ² /s (avec une hauteur mouillée de 5,72m)
équivalence au débit spécifique	8,3E-04	4,8E-03
Porchet	7,6E-04	4,3E-03
moyenne	8,0E-04	4,6E-03

Tableau 17 : résultat du pompage d'essai sur le piézomètre N°9

2.11 Piézomètre n°10

2.11.1 Observations

Cet ouvrage présente les caractéristiques suivantes :

- Références des mesures : tube acier,
- Hors sol référence : 0.62m
- Niveau statique/ref avant l'essai : 3.34m,
- Niveau du sommet des crépines/ref : -1.5m
- Fond/ref avant l'essai : 8.05m,
- Fond/ref après l'essai : 8.05m,
- Rejet des eaux de pompage à 20m à l'Est de l'ouvrage, en direction du Garon.

2.11.2 Pompage d'essai

La *figure 10* présente l'évolution du niveau d'eau durant le pompage d'essai.

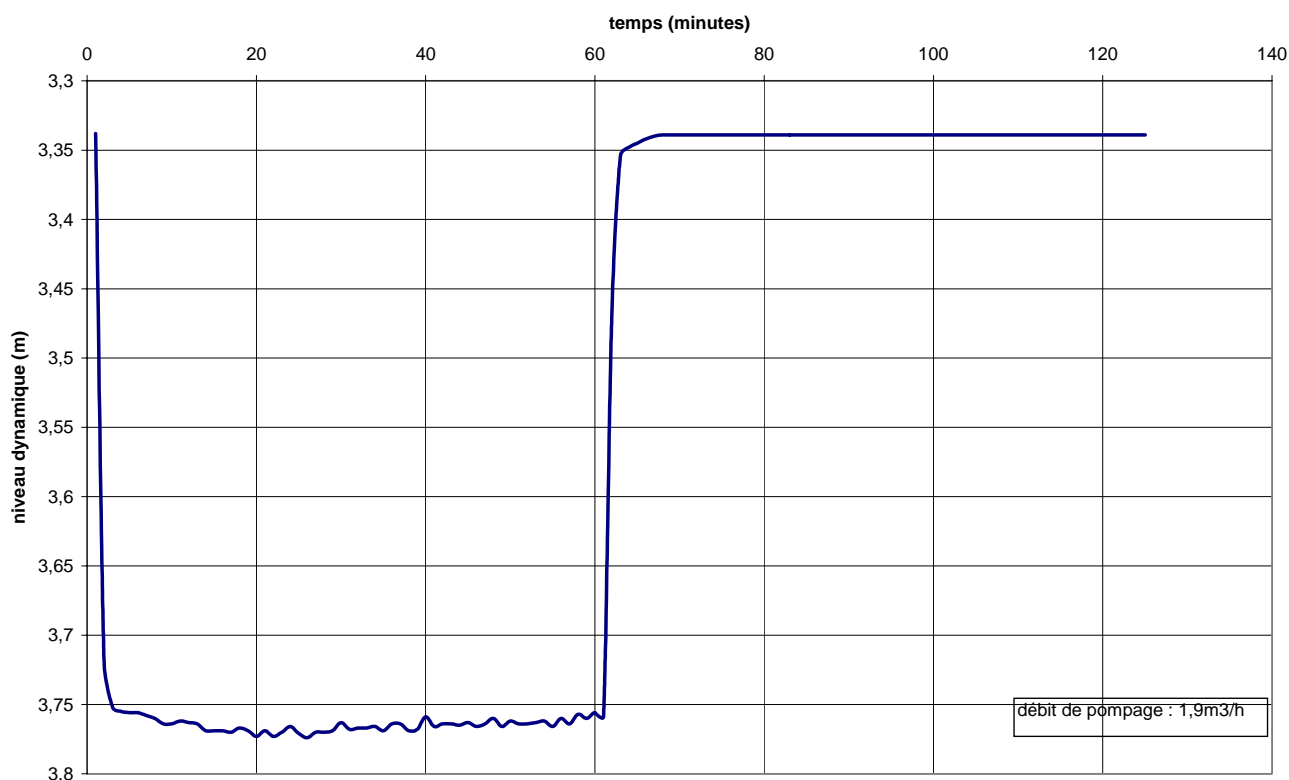


Figure 10 : histogramme du pompage sur le piézomètre N°10

Les tableaux suivants récapitulent les mesures effectuées durant le pompage d'essai et les calculs des paramètres hydrodynamiques effectués :

	Niveau Dynamique mètre	débit m3/h	rabattement mètre	Turbidité NTU	Sables ml/l	profondeur m
Avant pompage	3,34					8,05
Début du pompage	3,76	1,9	0,42	23	0,1	
Fin de pompage	3,76	1,9	0,42	1	0	
fin de remontée	3,34		0			8,05

Tableau 18 : résultat du pompage d'essai sur le piézomètre N°10

méthode	perméabilité moyenne m/s	transmissivité moyenne m ² /s (avec une hauteur mouillée de 4,71m)
équivalence au débit spécifique	2,7E-04	1,3E-03
Porchet	2,1E-04	9,7E-04
moyenne	2,4E-04	1,1E-03

Tableau 19 : résultat du pompage d'essai sur le piézomètre N°10

2.12 Piézomètre Nature

2.12.1 Observations

Cet ouvrage présente les caractéristiques suivantes :

- Références des mesures : tube acier,
- Hors sol référence : 0.87m
- Niveau statique/ref avant l'essai : 1.14m,
- Fond/ref avant l'essai : 5.21m,
- Fond/ref après l'essai : 5.21m,
- Rejet des eaux de pompage à 50m à l'Est de l'ouvrage, en direction du Garon.



dispositif mis en place sur le piézomètre Nature

2.12.2 Pompage d'essai

La **figure 11** présente l'évolution du niveau d'eau durant le pompage d'essai.

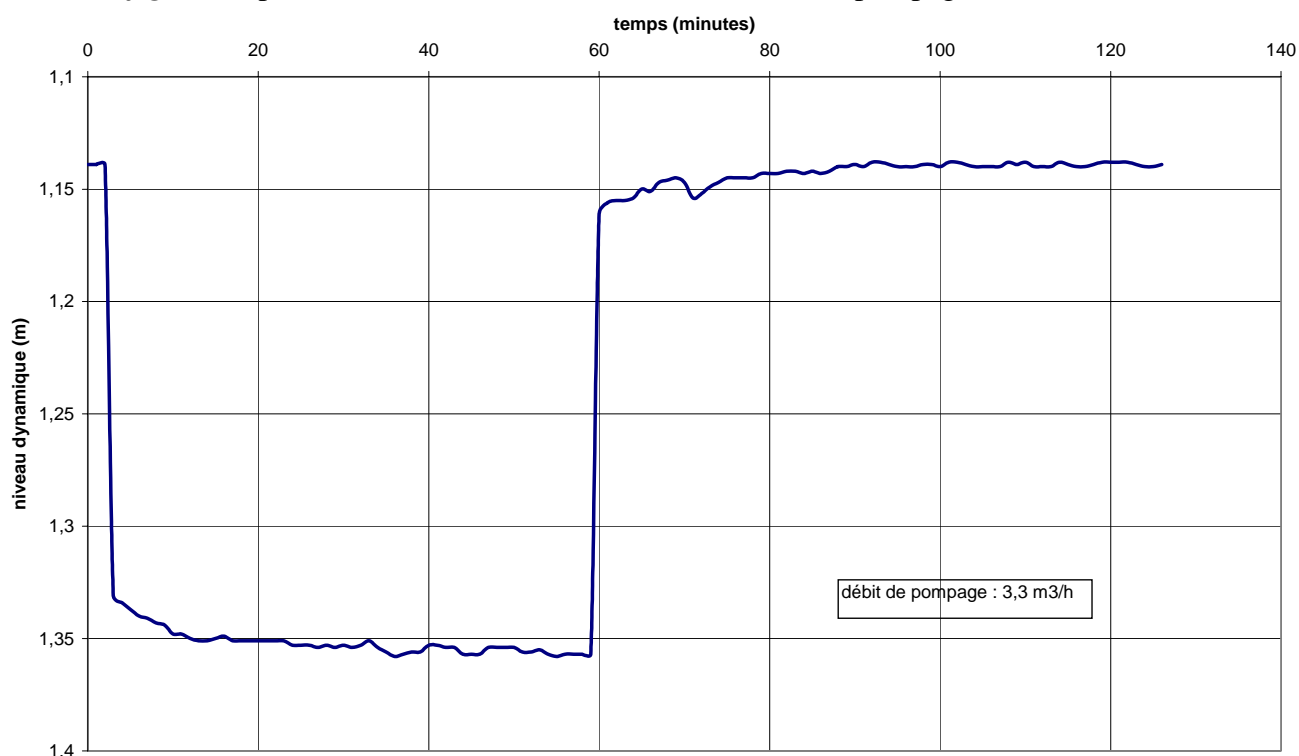


Figure 11 : histogramme du pompage sur le piézomètre Nature

Les tableaux suivants récapitulent les mesures effectuées durant le pompage d'essai et les calculs des paramètres hydrodynamiques effectués :

	Niveau Dynamique mètre	débit m3/h	rabattement mètre	Turbidité NTU	Sables ml/l	profondeur m
Avant pompage	1,14					5,21
Début du pompage	1,35	3,3	0,21	23	0,1	
Fin de pompage	1,36	3,3	0,22	1	0	
fin de remontée	1,14		0			5,21

Tableau 20 : résultat du pompage d'essai sur le piézomètre Nature

méthode	perméabilité moyenne m/s	transmissivité moyenne m²/s (avec une hauteur mouillée de 4,07m)
équivalence au débit spécifique	1,0E-03	4,2E-03
Porchet	7,9E-04	3,2E-03
moyenne	9,1E-04	3,7E-03

Tableau 21 : résultat du pompage d'essai sur le piézomètre Nature

2.13 Piézomètre MIRE/VEOLIA

2.13.1 Observations

Cet ouvrage présente les caractéristiques suivantes :

- Références des mesures : tube acier,
- Hors sol référence : 0.5m
- Niveau statique/ref avant l'essai : 2.085m,
- Fond/ref avant l'essai : 5.63m,
- Fond/ref après l'essai : 5.63m,
- Rejet des eaux de pompage à 25m à l'Est de l'ouvrage, dans le Garon.



dispositif mis en place sur le piézomètre Mire/Veolia

2.13.2 Pompage d'essai

La **figure 12** présente l'évolution du niveau d'eau durant le pompage d'essai.

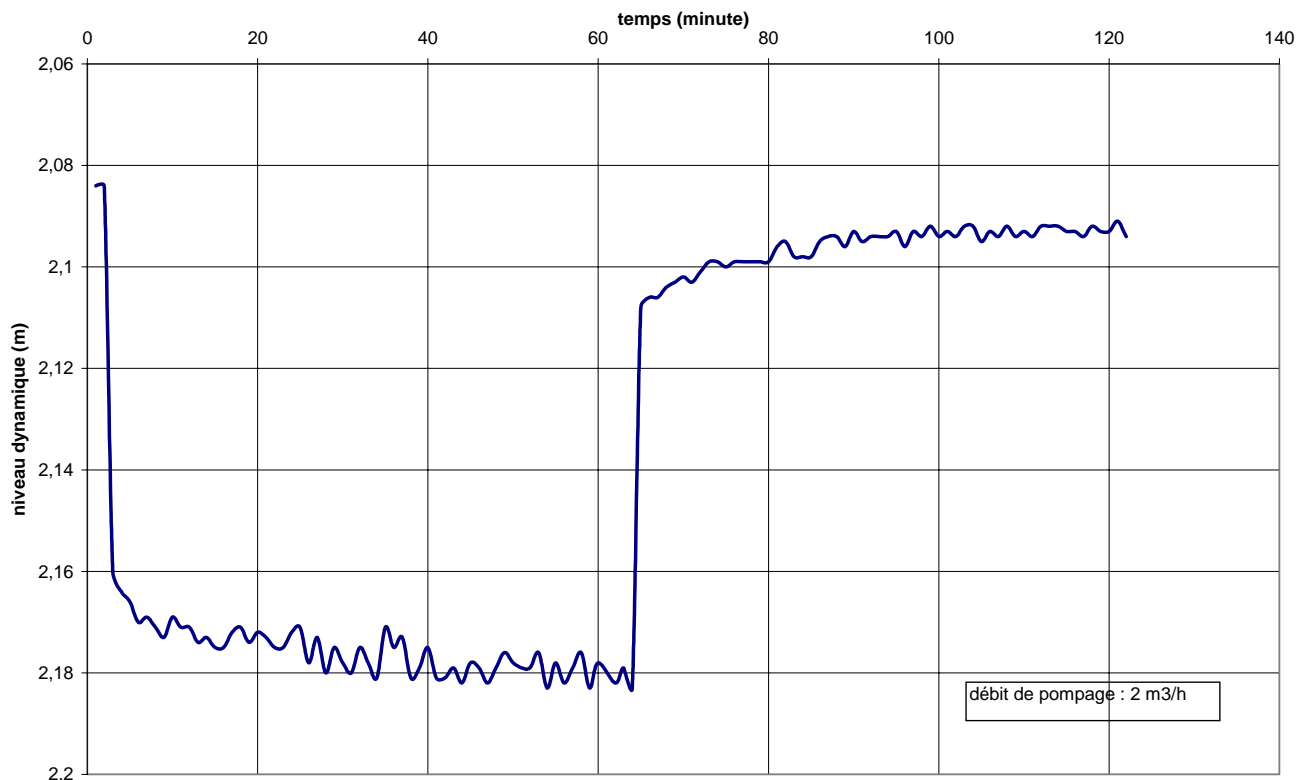


Figure 12 : histogramme du pompage sur le piézomètre Mire/Véolia

Les tableaux suivants récapitulent les mesures effectuées durant le pompage d'essai et les calculs des paramètres hydrodynamiques effectués :

	Niveau Dynamique mètre	débit m3/h	rabattement mètre	Turbidité NTU	Sables ml/l	profondeur m
Avant pompage	2,085					5,63
Début du pompage	2,16	2	0,075	200	1	
Fin de pompage	2,18	2	0,095	2	0,1	
fin de remontée	2,09		0,005			5,63

Tableau 22 : résultat du pompage d'essai sur le piézomètre Mire/Veolia

méthode	perméabilité moyenne m/s	transmissivité moyenne m²/s (avec une hauteur mouillée de 3,545m)
équivalence au débit spécifique	1,6E-03	5,8E-03
Porchet	1,2E-03	4,4E-03
moyenne	1,4E-03	5,1E-03

Tableau 23 : résultat du pompage d'essai sur le piézomètre Mire/Véolia

3. Relevés topographiques

Les mesures ont été effectuées à l'aide d'une centrale GPS destinée à la topographie (société GEOCAD).

Le tableau suivant récapitule les mesures effectuées. Pour la plupart des ouvrages, deux points de références ont été pris. Un premier point a été mesuré au niveau du point de mesure des niveaux d'eau (sommets tube PVC ou sommets tube acier). Un second point a été mesuré au niveau du sol, au pied de l'ouvrage.

Au titre de la vérification des mesures, nous nous sommes recalés à l'aide d'une borne du référentiel national. La mesure sur cette borne a présenté un décalage de l'ordre de 1mm par rapport à la cote réelle.

ouvrages	X	Y	réf mesure	NGF réf m NGF
PZ1	792089,848	79590,389	Acier	195,810
PZ1 bis	792089,711	79590,508	trottoir	195,836
PZ2	790721,32	79094,468	PVC	215,565
PZ2 bis	790721,103	79094,371	sol	215,593
PZ3	790164,899	78015,721	PVC	217,780
PZ3 bis	790165,005	78015,914	sol	217,769
PZ4	788948,456	77383,835	PVC	206,267
PZ5	788526,874	76189,569	acier	205,981
PZ6	789097,154	74794,3	acier	190,203
PZ6 bis	789097,224	74793,895	sol	189,824
PZ7	789832,039	71713,272	PVC	166,903
PZ7 bis	789832,088	71713,043	sol	167,066
PZ8	788570,352	76894,001	acier	201,708
PZ9	789094,544	74789,587	acier	190,387
PZ9 bis	789094,477	74789,712	sol	189,911
PZ10	788780,046	73197,56	acier	179,915
PZ10 bis	788779,967	73197,631	sol	179,309
PZ NATURE	788730,955	74418,871	acier	186,370
PZ NATURE bis	788730,931	74418,821	sol	185,810
PZ MIRE VEOLIA	789133,841	76047,301	acier	196,943
PZ MIRE VEOLIA bis	789133,908	76047,545	sol	196,426
borne NGF N°205	788511,61	75119,47	théorique	204,600
borne NGF N°205	788511,639	75119,488	relevée	204,599

Tableau 24 : récapitulatif des relevés topographiques

4. Conclusions

Les pompages d'essai effectués sur les 12 ouvrages ont permis de mettre en évidence l'homogénéité des perméabilités par série de piézomètres :

- Avec une perméabilité moyenne de $3,1 \cdot 10^{-3}$ m/s sur les ouvrages profonds équipés en 4 pouces (excepté Pz6 et Pz 4),
- Avec une perméabilité moyenne de $7,2 \cdot 10^{-4}$ m/s sur les ouvrages superficiels équipés en 3 pouces,
- L'ouvrage Pz6, dont la coupe géologique indique des formations globalement plus limono-argileuses, présente une perméabilité faible, proche de $2 \cdot 10^{-5}$ m/s,
- L'ouvrage Pz4 présente une productivité très importante, avec un rabattement inférieur à 1cm pour un débit de pompage de 7.5m³/h.

	diamètre mm	profondeur m	réf mesure	NGF ref m NGF	niveau statique/ref m	NS NGF m NGF	hauteur saturée m	hauteur crépinée m	hauteur aquifère m	perméabilité m/s	transmissivité m ² /s
PZ1	112/125	53,36	acier	195,81	19,76	176,05	33,6	35,6	22,6	2,0E-03	6,7E-02
PZ2	112/125	74	PVC	215,57	39,24	176,33	34,8	35	19,5	5,0E-03	1,7E-01
PZ3	112/125	65	PVC	217,78	41,45	176,33	23,6	24	15,2	9,0E-03	1,8E-01
PZ4	112/125	59,3	acier	206,27	30,37	175,90	28,9	29,3	25		
PZ5	112/125	68,5	sol	205,98	29,9	176,08	38,6	44	25	1,5E-03	4,2E-02
PZ6	112/125	47	acier	190,20	13,45	176,75	33,6	32		2,0E-05	6,5E-04
PZ7	112/125	23	acier	166,90	3,26	163,64	19,7	20	15	9,1E-04	1,8E-02
PZ8	80/90	7,38	sol	201,708	2,29	199,42	5,1	6,38		2,4E-04	1,2E-03
PZ9	80/90	7,67	acier	190,39	1,95	188,44	5,7	6,6		8,0E-04	4,6E-03
PZ10	80/90	8,05	acier	179,92	3,34	176,58	4,7	6,5		2,4E-04	1,1E-03
PZ NATURE	80/90	5,21	acier	186,37	1,14	185,23	4,1			9,1E-04	3,7E-03
PZ MIRE VEOLIA	80/90	5,63	acier	196,94	2,08	194,86	3,6			1,4E-03	5,1E-03

Tableau 25 : récapitulatif des résultats obtenus

Les diagraphies micromoulinet effectuées sur les ouvrages équipés en 4 pouces ont mis en évidence que :

- La majorité des venues d'eau en pompage proviennent des horizons sablo-graveleux situés dans la moitié supérieure des alluvions mouillées (**figure 20**) :
 - entre 160 et 176m NGF sur les piézomètres 1 à 5,
 - entre 152 et 163m NGF sur le piézomètre 7.

Rédacteur : Marc VALLET
Hydrogéologue

Visé par : Jérôme GAUTIER
Gérant, hydrogéologue

AQUIFÈRE

26 540 MOURS SAINT-EUSEBE
 tél. : 04-75-72-35-36 / Fax : 04-75-02-27-73

PIEZOMETRE Pz. 1

Situation géographique : commune de SAINT-GENIS LAVAL (Rhône)

4, 6, rue Ernest AUBOYER

foration	12 au 21 Fév. 2008
équipement	le 21 février 2008

COUPE LITHOLOGIQUE

COUPE TECHNIQUE

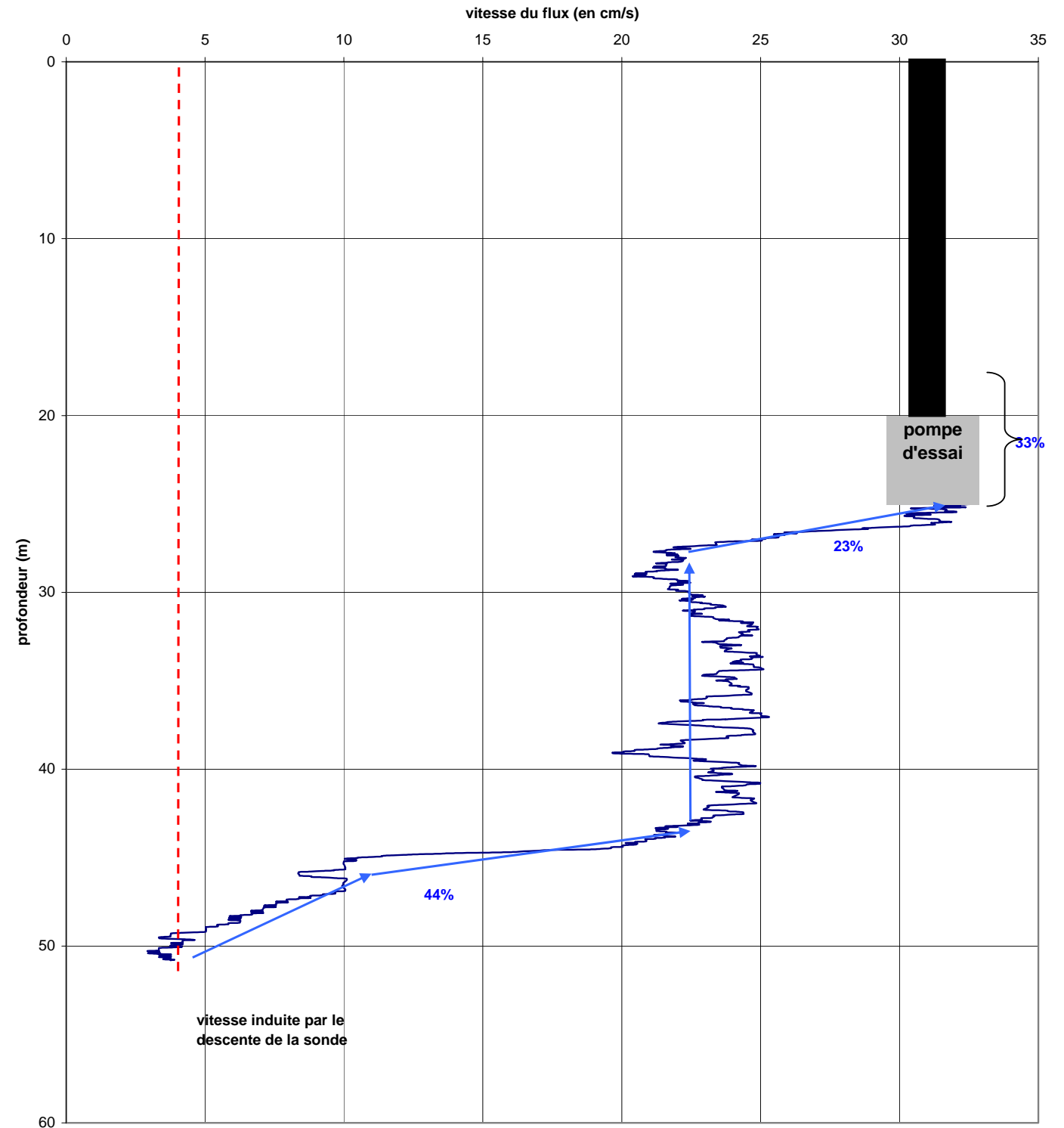
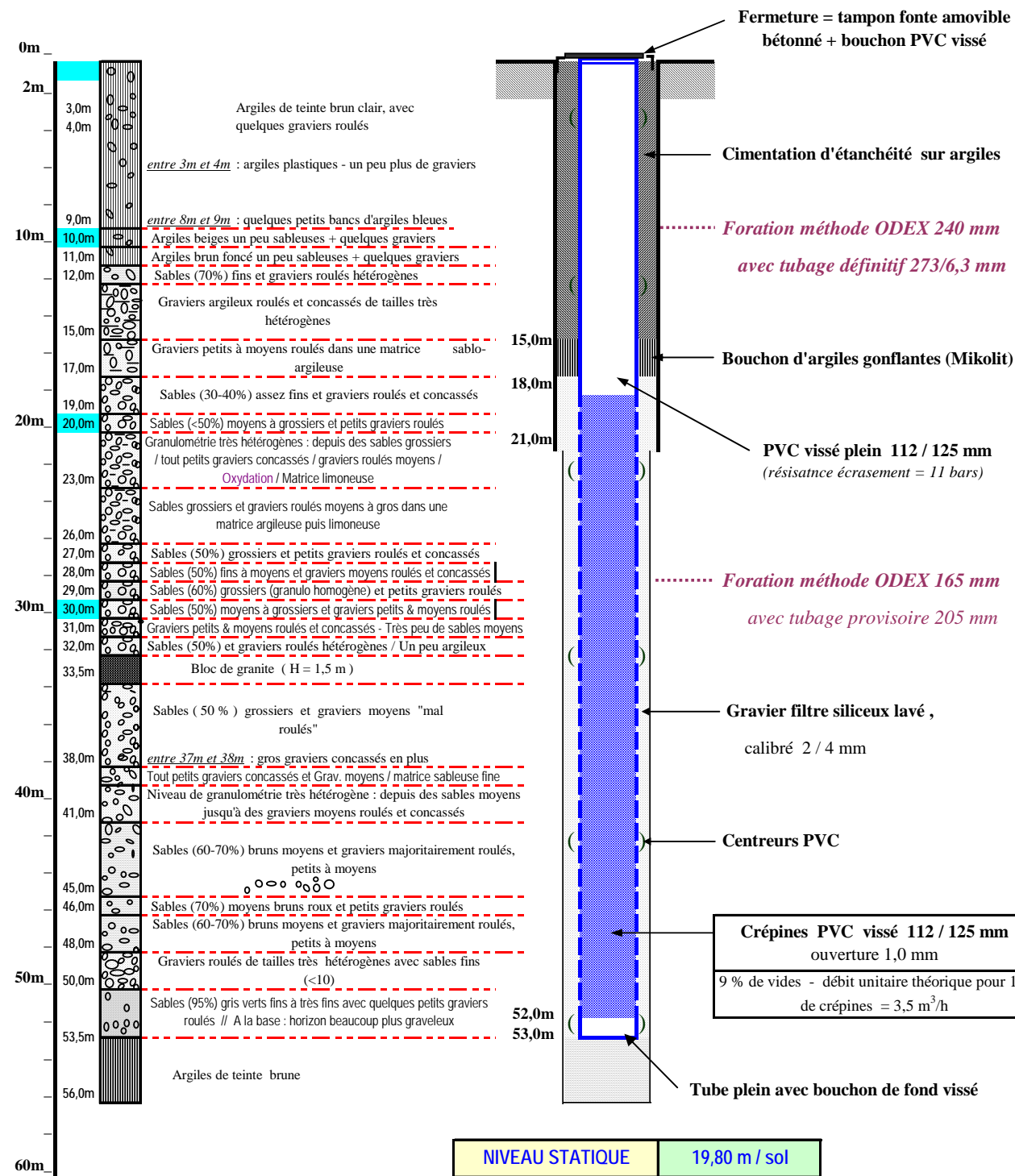


Figure 13 : Résultats de la diagraphie micromoulinet en dynamique sur le piézomètre N°1

AQUIFERE

26 540 MOURS SAINT-EUSEBE
 tél. : 04-75-72-35-36 / Fax : 04-75-02-27-73

PIEZOMETRE Pz. 2

Situation géographique : commune de SAINT-GENIS LAVAL (Rhône)
 parking gendarmerie - Avenue Mal. Foch

foration	03 au 15 Janv. 08
équipement	le 16 Janvier 2008

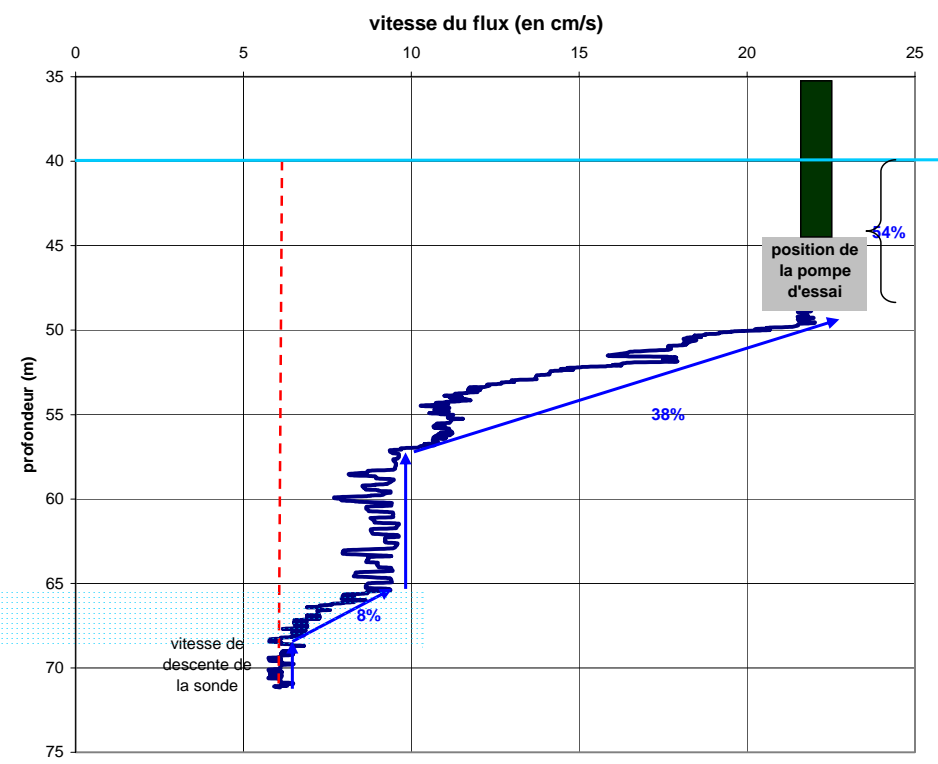
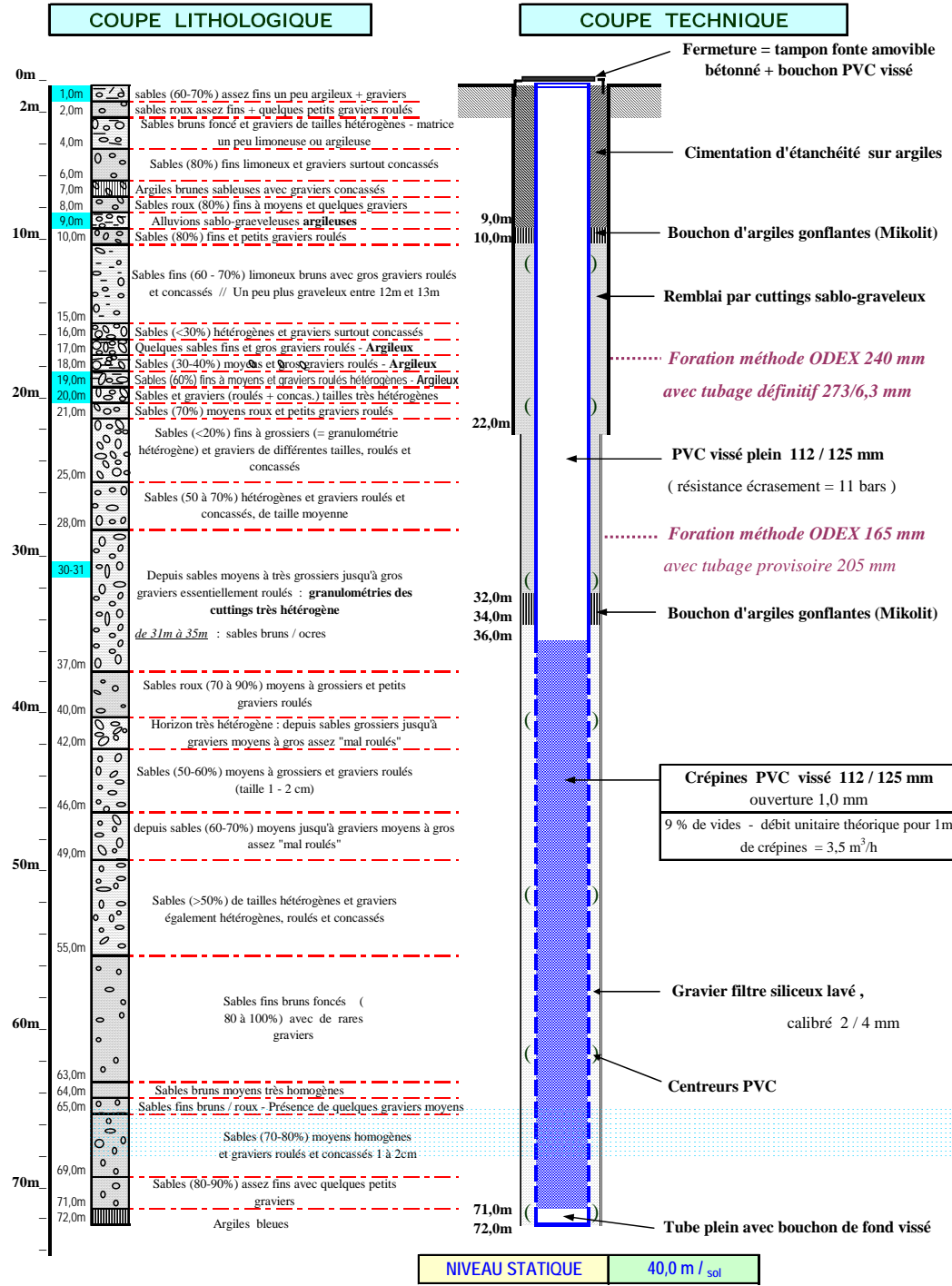


Figure 14 : Résultats de la diagraphie micromoulinet en dynamique sur le piézomètre N°2

AQUIFORE
 26 540 MOURS SAINT-EUSEBE
 tél. : 04-75-72-35-36 / Fax : 04-75-02-27-73

PIEZOMETRE Pz. 3

Situation géographique : commune de BRIGNAIS (Rhône)
 Z. I. / Chemin des Basses Vallières

foration 22 au 31 Janv. 08
 équipement le 31 Janv. 2008

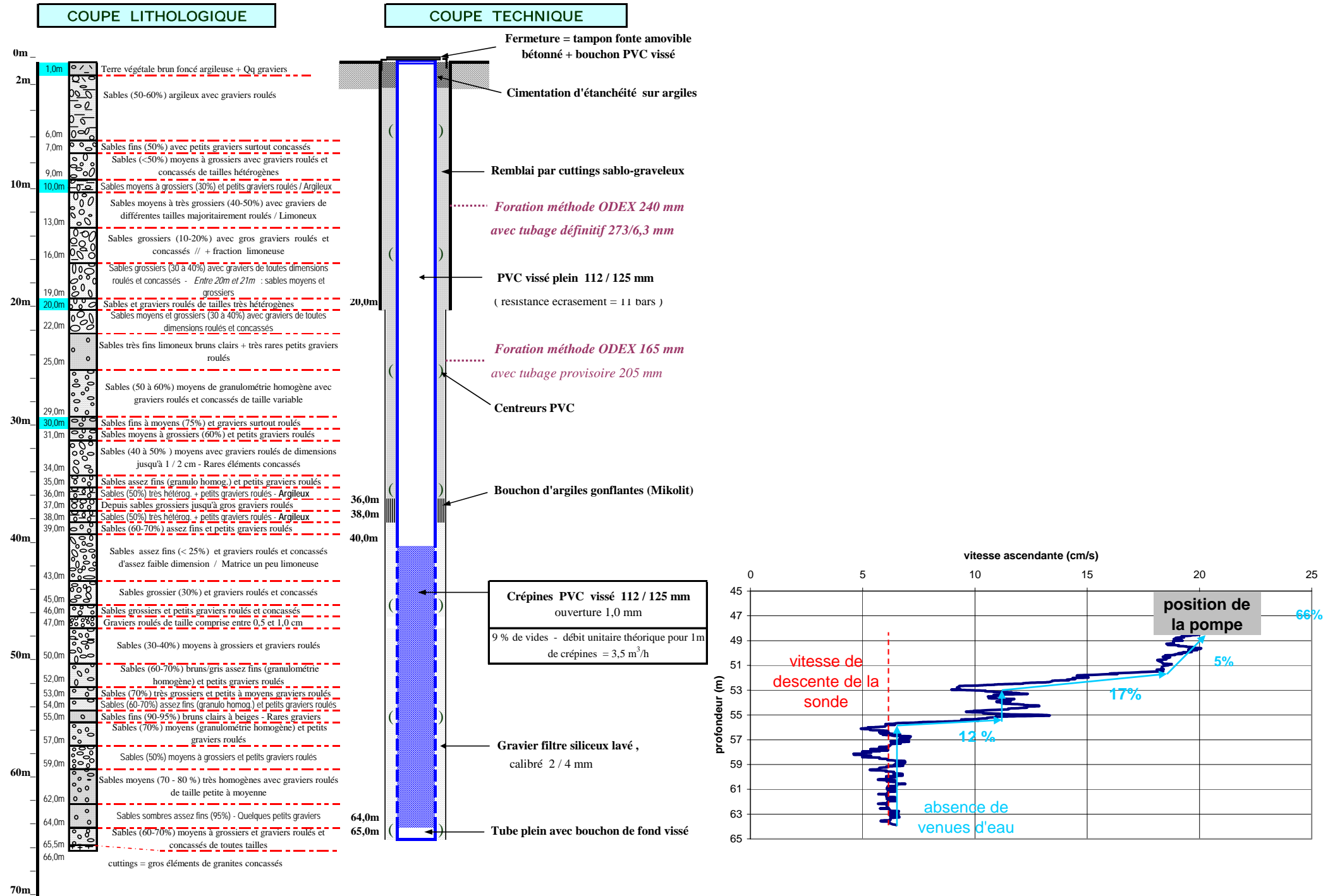


Figure 15 : Résultats de la diagraphe micromoulinet en dynamique sur le piézomètre N°3

AQUIFÈRE

26 540 MOURS SAINT-EUSEBE
 tél. : 04-75-72-35-36 / Fax : 04-75-02-27-73

PIEZOMETRE Pz. 4

Situation géographique : commune de BRIGNAIS (Rhône)
 Salle BRISPORTS - Rue Paul Bovier - Lapierre

foration	06 au 18 Déc. 07
équipement	le 19 Déc. 2007

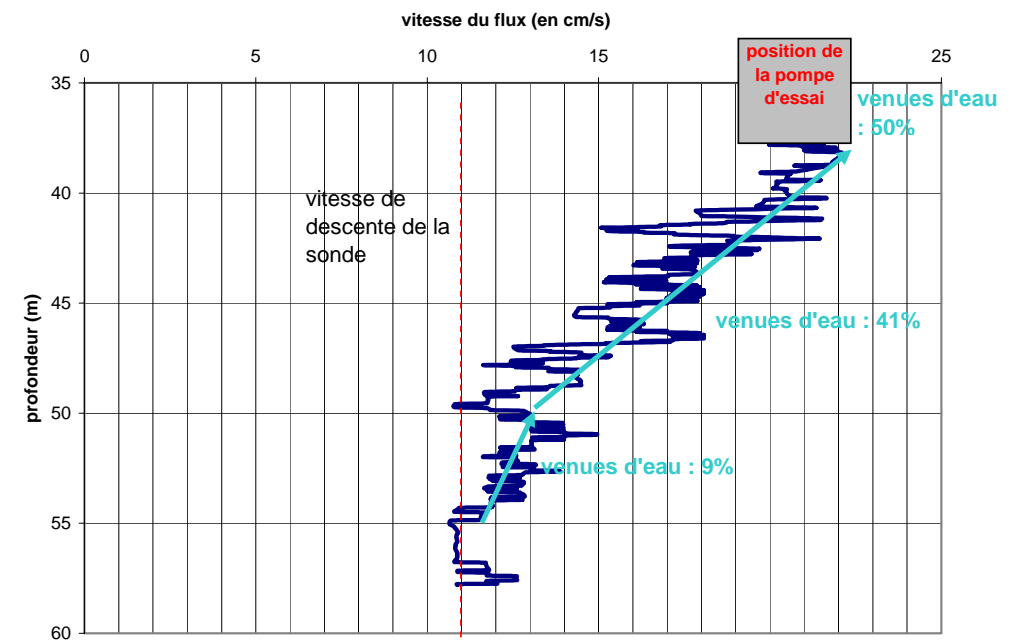
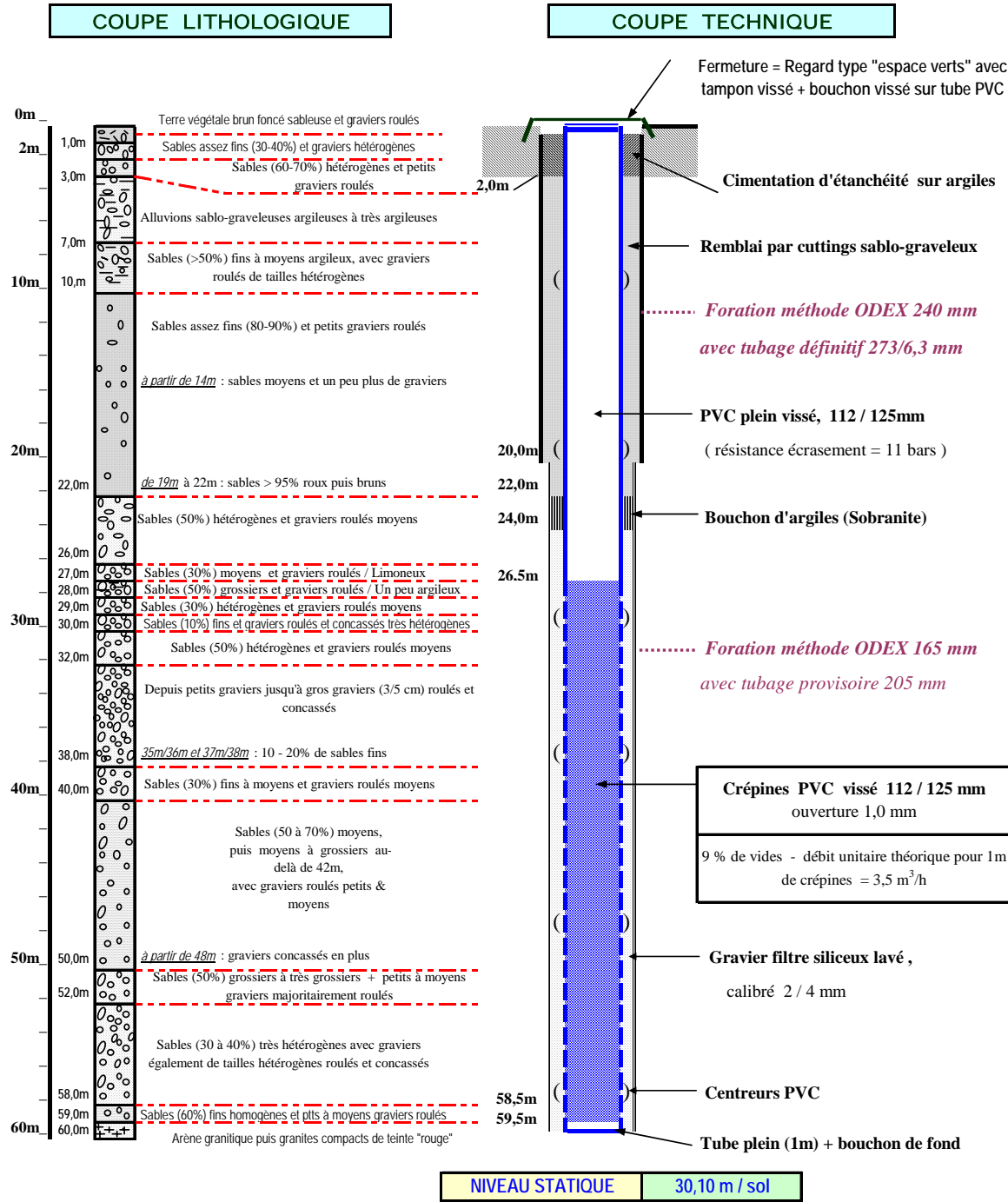


Figure 16 : Résultats de la diagraphie micromoulinet en dynamique sur le piézomètre N°4

Syndicat Intercommunal des Eaux du Sud Ouest Lyonnais
 Caractérisation hydrodynamique de la nappe alluviale de la vallée du Garon
 Tests de pompages, diagraphies micromoulinet et relevés piézométriques

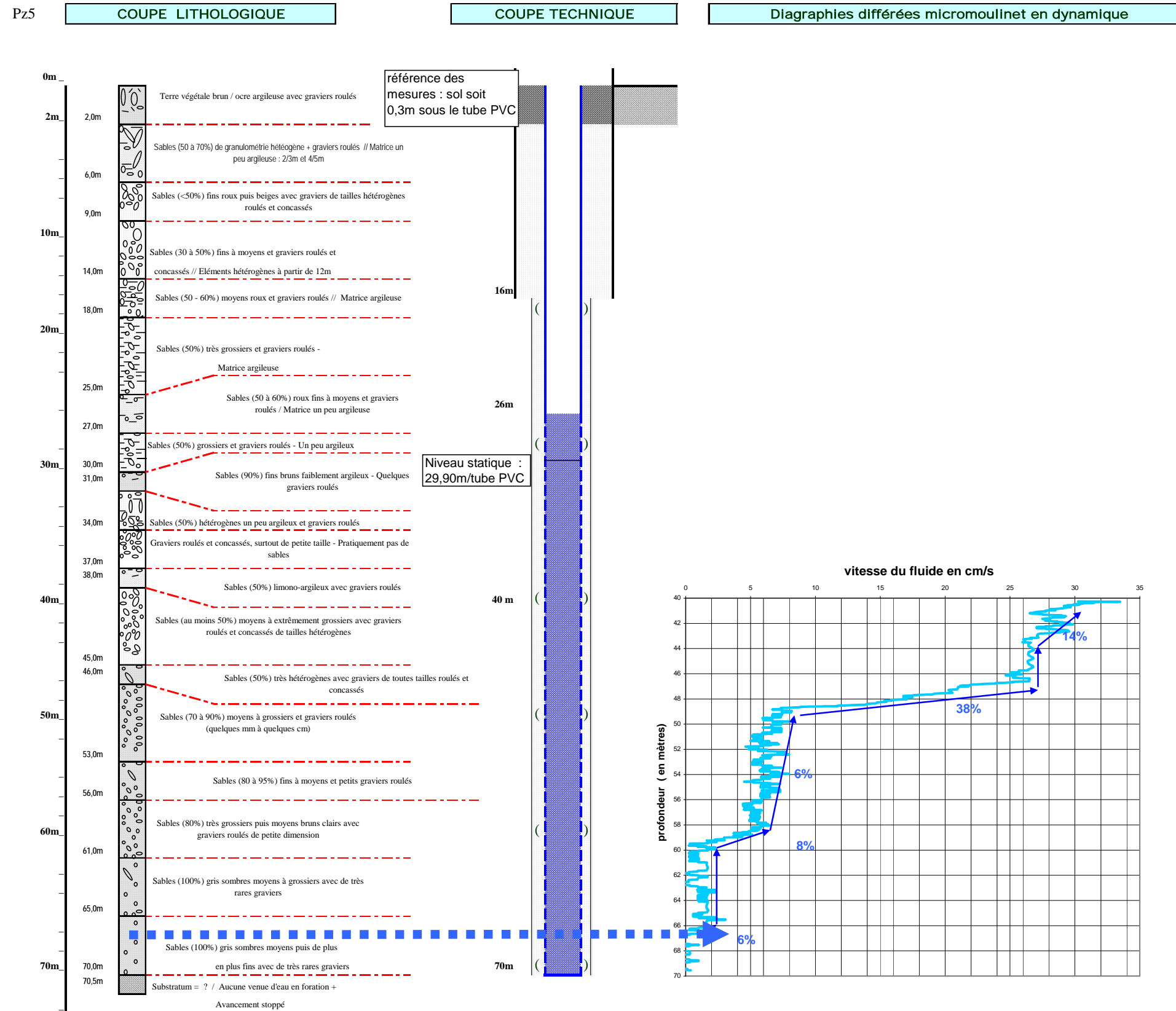


Figure 17 : Résultats de la diagraphie micromoulinet en dynamique sur le piézomètre N°5

Syndicat Intercommunal des Eaux du Sud Ouest Lyonnais
 Caractérisation hydrodynamique de la nappe alluviale de la vallée du Garon
 Tests de pompages, diagraphies micromoulinet et relevés piézométriques

AQUIFORE

26 540 MOURS SAINT-EUSEBE
 tél. : 04-75-72-35-36 / Fax : 04-75-02-27-73

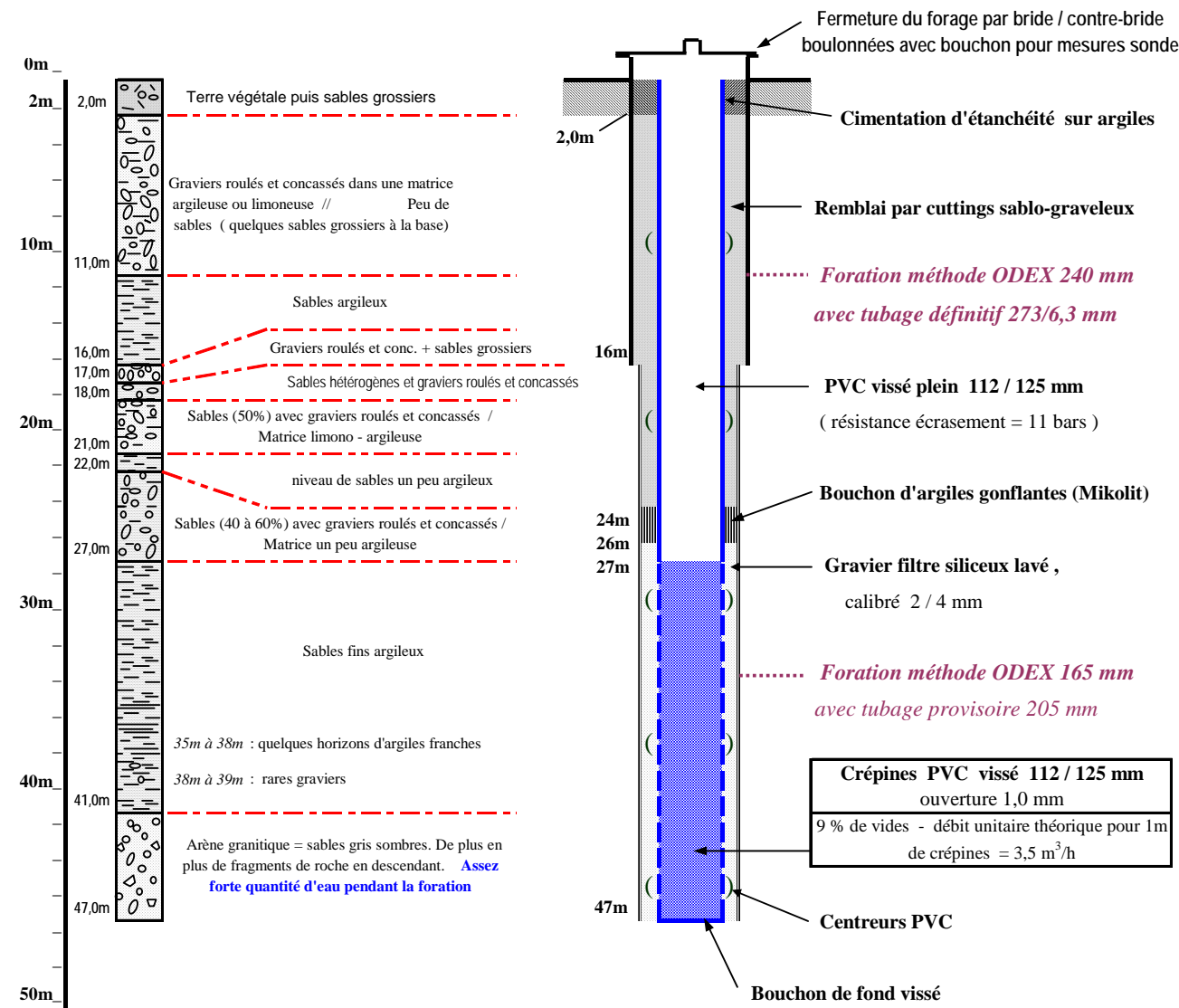
PIEZOMETRE Pz. 6

Situation géographique : commune de VOURLES (Rhône)
 Pépinières "NATURE" - Rive droite du Garon

foration	27 au 30 Nov. 07
équipement	le 04 Déc. 2007

COUPE LITHOLOGIQUE

COUPE TECHNIQUE



NIVEAU STATIQUE 12,30 m / sol

Figure 18 : coupe géologique et technique du forage N°6

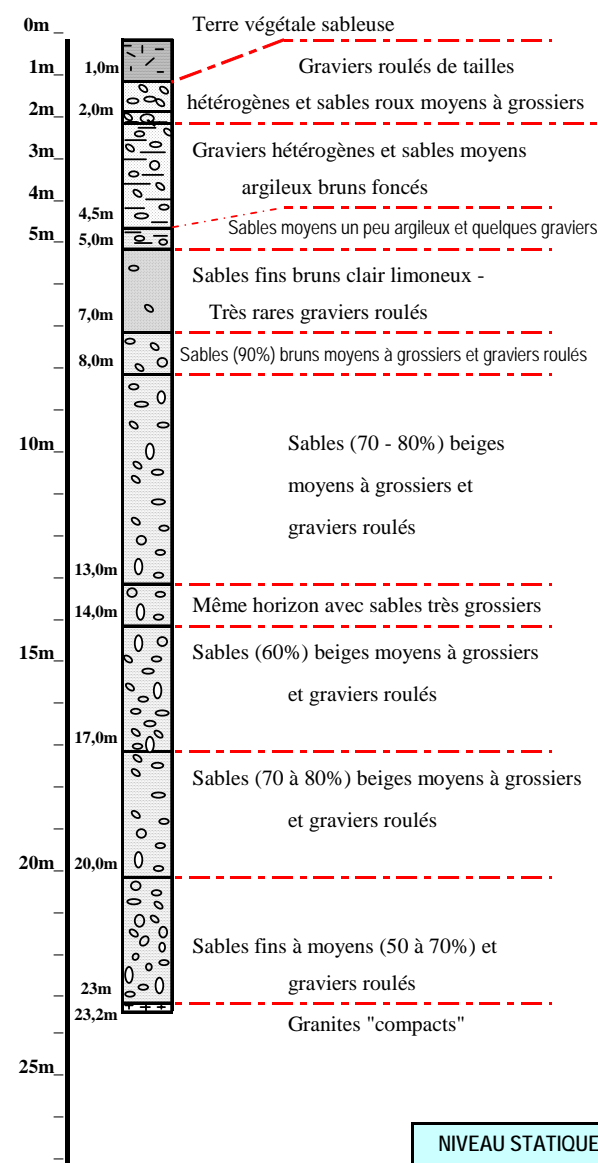
AQUIFORE
 26 540 MOURS SAINT-EUSEBE
 tél. : 04-75-72-35-36 / Fax : 04-75-02-27-73

PIEZOMETRE Pz. 7

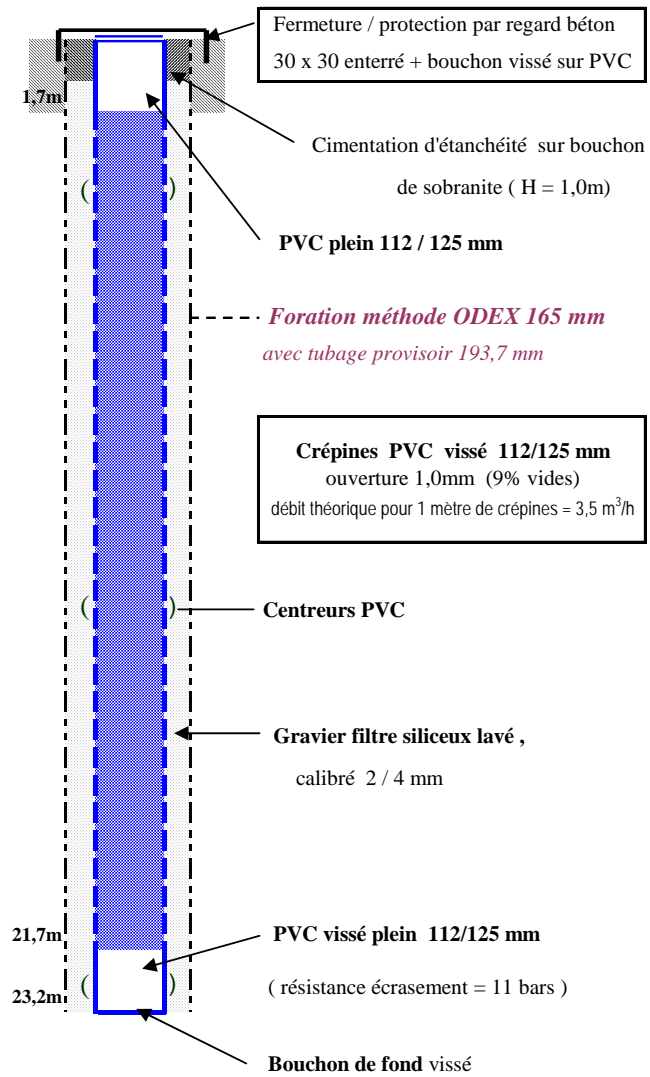
Situation géographique : commune de MILLERY (Rhône)
 station de pompage de CHÂTEAUBOURG

foration	le 30 juillet 2007
équipement	le 31 juillet 2007

COUPE LITHOLOGIQUE



COUPE TECHNIQUE



NIVEAU STATIQUE = 3,0 m / sol

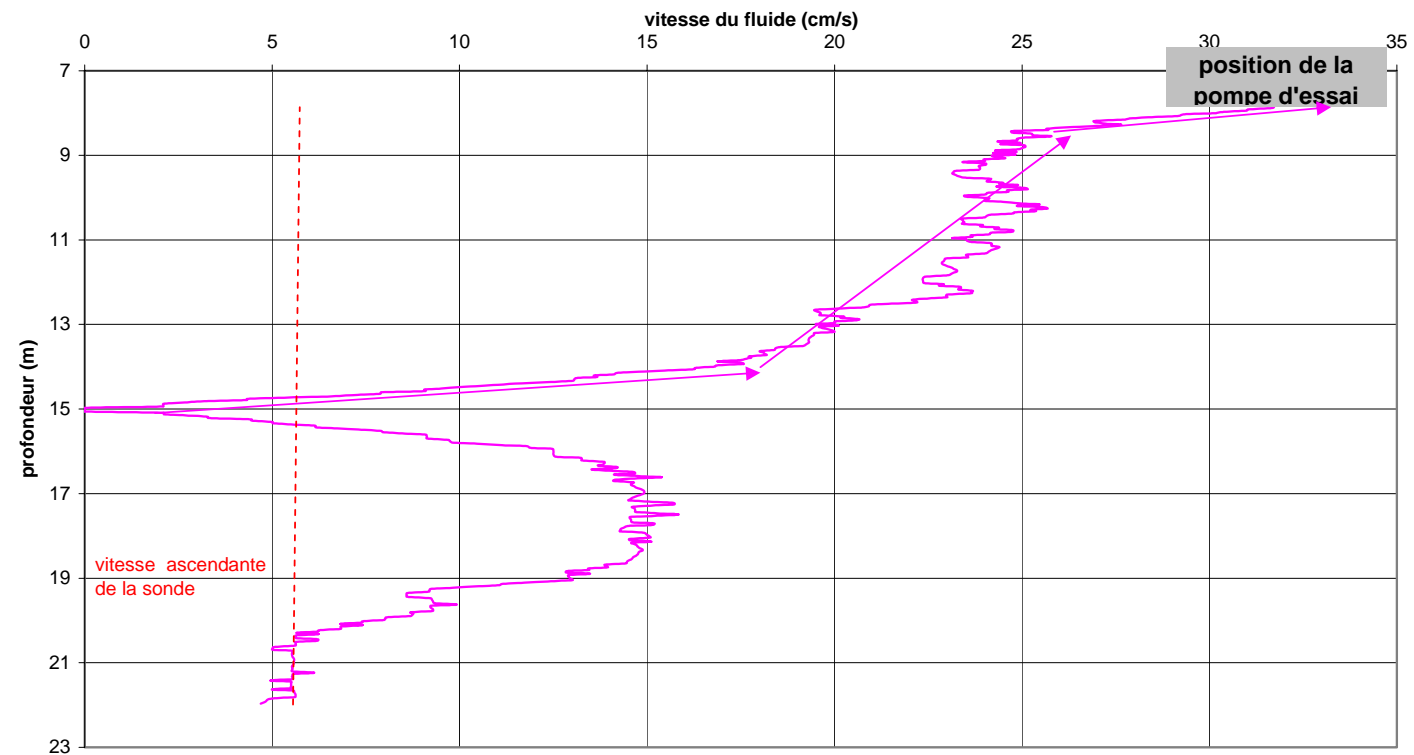
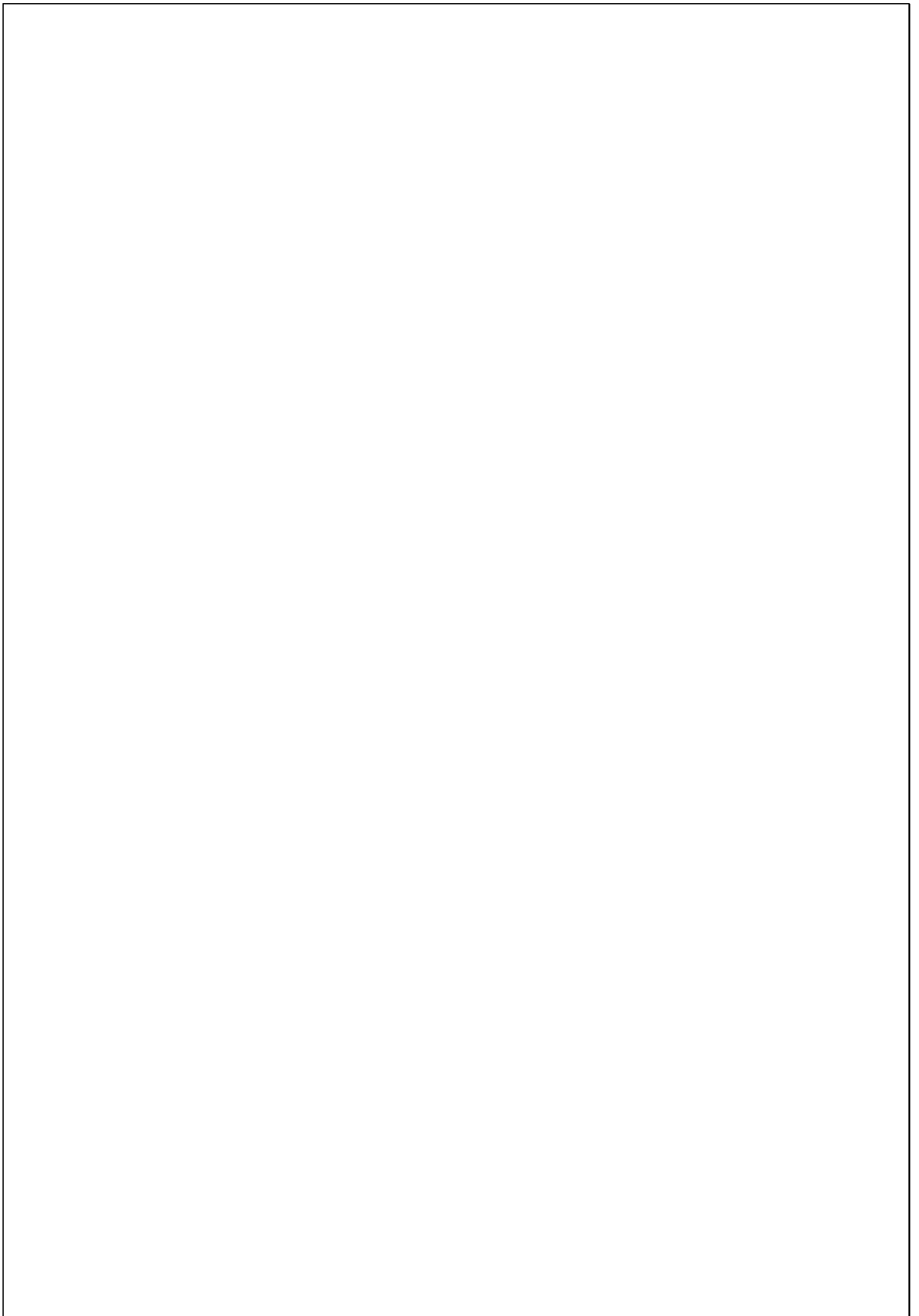


Figure 19 : Résultats de la diagraphie micromoulinet en dynamique sur le piézomètre N°7



Annexe 4 – Compte rendu des analyses granulométriques

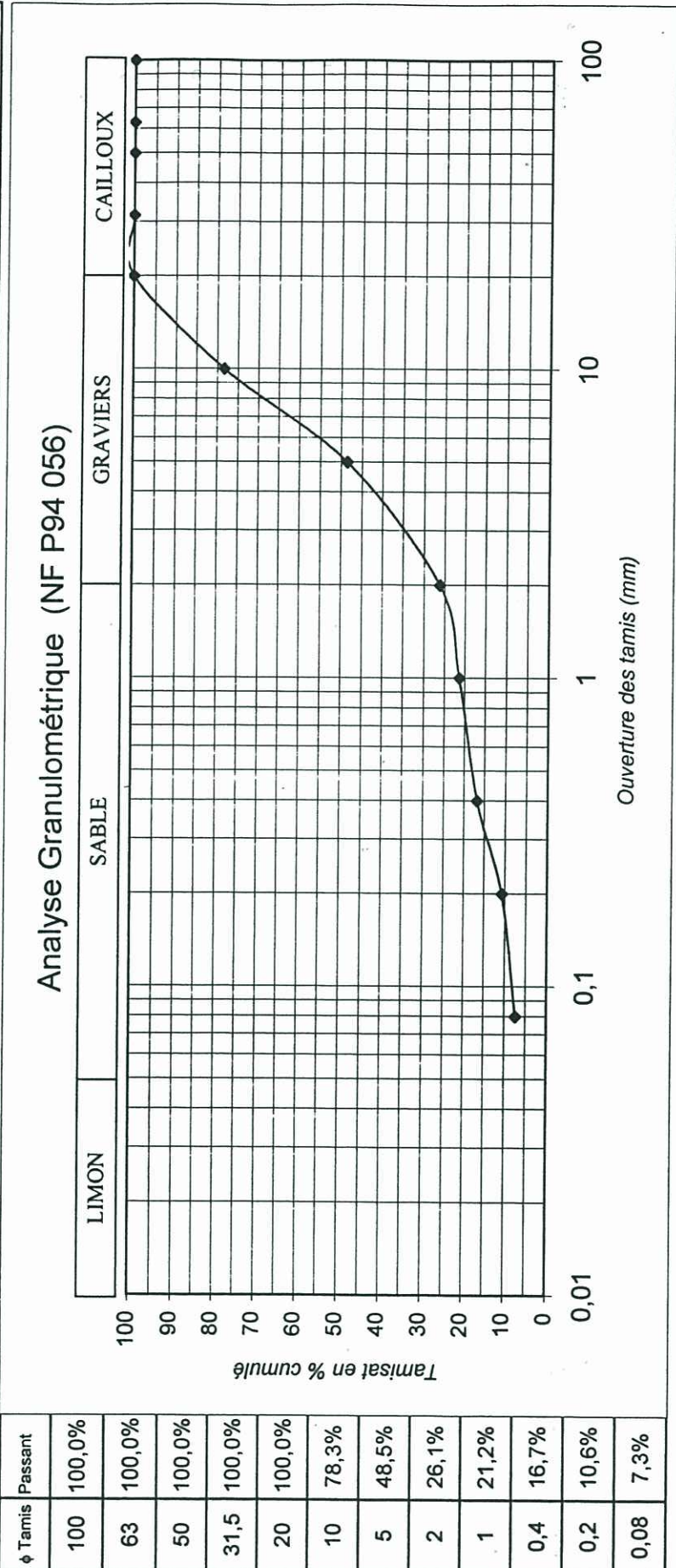
Cette annexe contient 18 pages

RLy.2671c/A.16982/CLyZ061184	
SFL - CM	
24/04/2008	Annexes

Chantier : SIDESOL Date : 24/01/2008
 Client : AQUIFORE N° d'étude : 08.B.4313

GRANULOMETRIE SIMPLE

Provenance du matériau : Pz 5 15-16m Date du prélèvement : NOV/DEC 07
 Nature du matériau : Observations : Opérateur : ChB
 Date des essais : janv-08



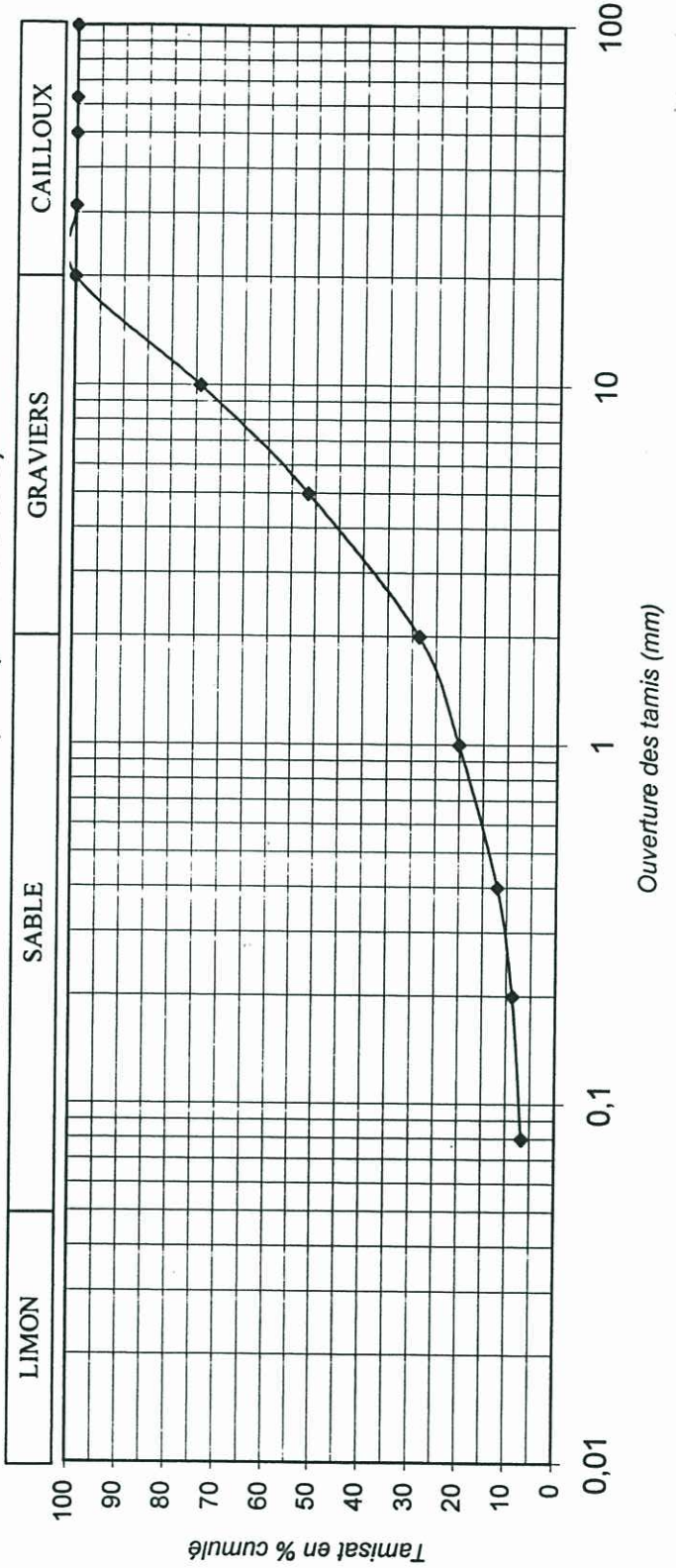
Chantier : SIDESOL
 Client : AQUIFORE
 Date : 24/01/2008
 N° d'étude : 08. B. 4313.

GRANULOMETRIE SIMPLE

Provenance du matériau : Pz 5 24-25m
 Nature du matériau :
 Observations :
 Date du prélèvement : NOV/DEC 07
 Date des essais : janv-08
 Opérateur : ChB

φ Tamis	Passant
100	100,0%
63	100,0%
50	100,0%
31,5	100,0%
20	100,0%
10	74,1%
5	51,5%
2	28,4%
1	20,0%
0,4	11,9%
0,2	8,7%
0,08	6,6%

Analyse Granulométrique (NF P94 056)

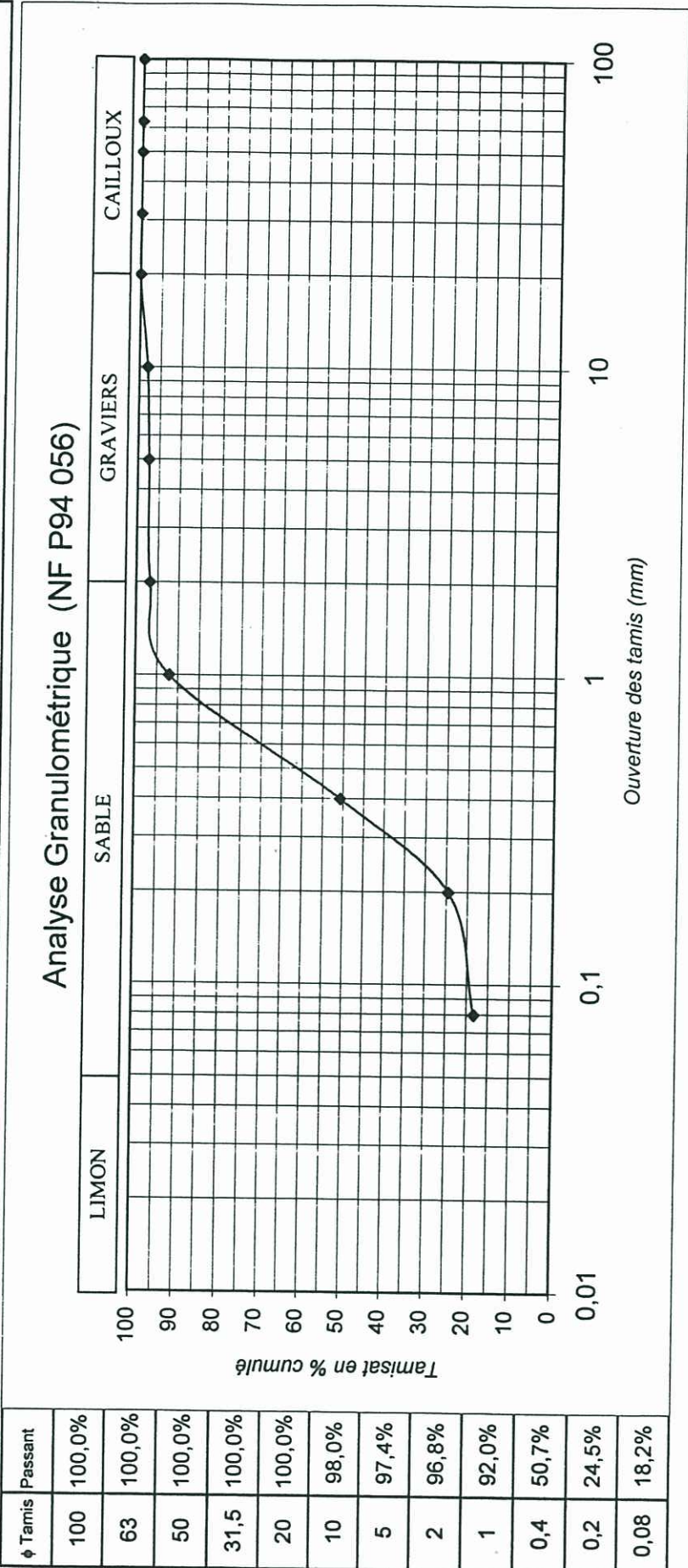


LIMON SABLE GRAVIERES CAILLOUX

Chantier :	SIDESOL	Date :	24/01/2008
Client :	AQUIFORE	N° d'étude :	08. B. 4313

GRANULOMETRIE SIMPLE

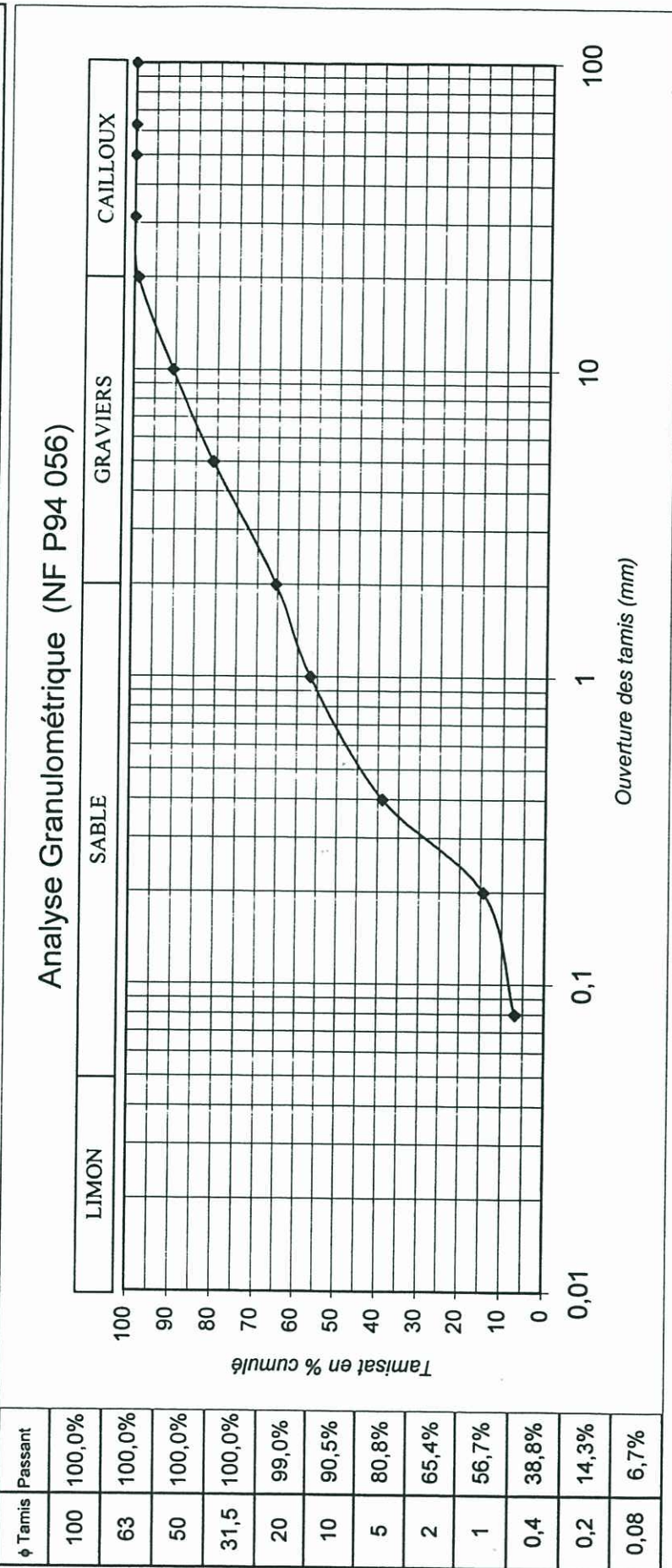
Provenance du matériau : **Pz 6 14-15m**
 Nature du matériau :
 Observations :
 Date du prélèvement : **NOV/DEC 07**
 Date des essais : **janv-08**
 Opérateur : **ChB**



Chantier : SIDESOL
 Client : AQUIFORE
 Date : 24/01/2008
 N° d'étude : 08. B. 4313

GRANULOMETRIE SIMPLE

Provenance du matériau : Pz 7 4-6m
 Nature du matériau :
 Observations :
 Date du prélèvement : NOV/DEC 07
 Date des essais : janv-08
 Opérateur : ChB





AQUIFORE

CHANTIER SIDESOL

RESULTATS D'ESSAIS GRANULOMETRIQUES

MISSION G0

FTQ 262

AFFAIRE N°		CENTRE <u>/ C / G / R</u>	ANNEE <u>/ 0 / 8 /</u>	N° D'ORDRE <u>/ 0 2 2 /</u>		PIECE N°001
D						
C						
B						
A						
	11/03/08	G.DESCOMBES		T.POSTAL		13
INDICE	DATE	NOM	VISA	NOM	VISA	Nb de pages
		ETABLI PAR		VERIFIE PAR		OBSERVATIONS

Agences FONDASOL Région Centre :



CLERMONT-FERRAND : 213, av. Jean Mermoz - 63100 CLERMONT-FERRAND - Tél. 04 73 90 10 51 - Fax 04 73 92 96 83 - E-mail : clermont@fondasol.fr
 DIJON : 44, bd. Eugène Fyot - 21000 DIJON - Tél. 03 80 53 07 91 - Fax 03 80 45 48 41 - E-mail : dijon@fondasol.fr
 GRENOBLE : Imm. le Capitole 2 - 50, rue des 20 Toises - 38950 ST MARTIN LE VINOUX - Tél. 04 38 02 94 99 - Fax 04 38 02 95 47 - E-mail : grenoble@fondasol.fr
 LYON : 58, chemin des Bruyères - 69150 DECINES - Tél. 04 72 37 68 88 - Fax 04 72 37 68 52 - E-mail : lyon@fondasol.fr

DIRECTION FONDASOL :

BP 767 - 84035 AVIGNON CEDEX 3 - Tél. 04 90 31 23 96 - Fax 04 90 32 59 83 - <http://www.fondasol.fr>
 S.A. au capital de 975 673,71 Euros - SIRET 582 621 561 00080 - RCS AVIGNON - N° TVA : FR 64 582621561 - APE 742C

CGR.08.024. page 1

1 PRESENTATION DE LA MISSION FONDASOL

A la demande de la société AQUIFORE, nous avons réalisé 10 analyses granulométriques dans le cadre du chantier SIDESOL. Nous n'avons pas d'information concernant le type de projet et le lieu de prélèvement des échantillons.

Les résultats de ces analyses vous sont transmis sans interprétation de notre part.

2 RESULTATS DES INVESTIGATIONS

Veillez trouver dans les pages suivantes les résultats des analyses granulométriques.

Cordialement.

GILLES DESCOMBES



RECAPITULATIF D'ESSAIS DE LABORATOIRE

Echantillons remaniés

Nom de l'affaire :	SIDESOL AQUIFERE				Ingénieur d'études, visa :				RESPONSABLE DU LABORATOIRE S.SEGURA				Page	
	Affaire N° : CGR.080024				G.DESCOMBES				S.SEGURA					
FORAGE	PROFONDEUR m	Wn %	WL %	Ip (indice) %	Wr %	VBs Mg / m ³	ρ Mg / m ³	% passant		% passant		sans correction		I.P.I. à Wnat
								à 50 mm 0 / D	à 80 µm 0 / D	à 2 mm 0 / 50	à 80 µm 0 / 50	Ic %	à 2 µm 0 / D	
Remarques : *Wn = teneur en eau sur 0/20 (NFP 11-300) * Ic ne peut être calculé uniquement si le matériau < 400 µm (NFP 94-051)														
Nombre d'essais														
Pz1	0.00-1.00							100.0	80.8	51.9	80.8	51.9		
Pz4	19.00-20.00							100.0	40.7	6.9	40.7	6.9		
Pz4	9.00-10.00							100.0	31.6	4.8	31.6	4.8		
Pz1	9.00-10.00							100.0	66.3	32.7	66.3	32.7		
Pz1	29.00-30.00							100.0	18.3	2.0	18.3	2.0		
Pz2	9.00-10.00							100.0	56.5	23.0	56.5	23.0		
Pz2	18.00-19.00							100.0	51.7	15.2	51.7	15.2		
Pz3	0.00-1.00							100.0	72.8	32.3	72.8	32.3		
Pz3	9.00-10.00							100.0	23.0	5.4	23.0	5.4		
Pz3	29.00-30.00							100.0	24.9	2.1	24.9	2.1		

N.B. :

☆ quantité de matériau NON NORMALISEE

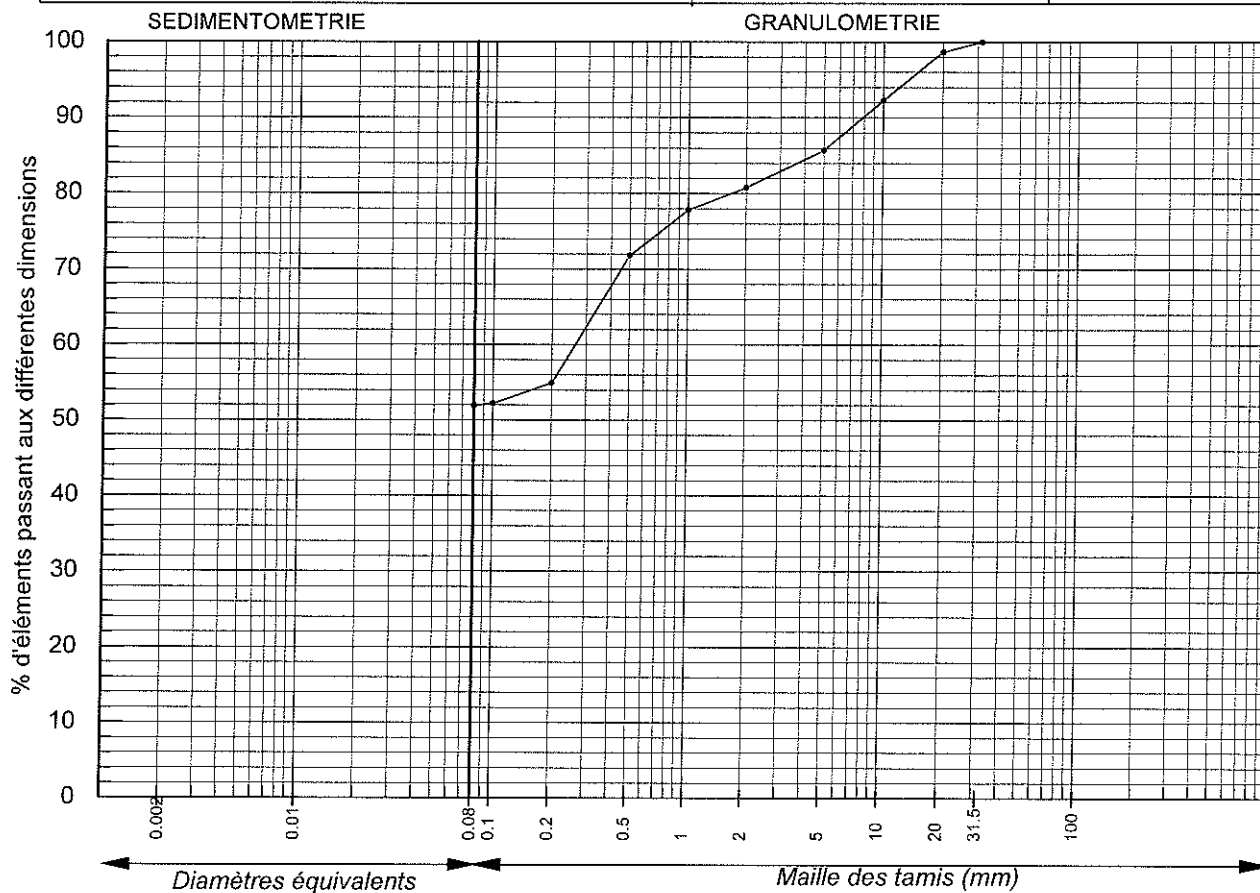
☆ Cet essai ne représente que l'échantillon

N° Affaire : CGR.080024
Forage : Pz1
Dates prélèvement : . Essai : 11/03/08

Nom Affaire : SIDESOL AQUIFORE
Profondeur : 0.00 - 1.00
Mode de prélèvement :

ANALYSE GRANULOMETRIQUE par Tamisage à sec après lavage (selon la norme NF P 94-056)

% de passant à :		Maille maxi utilisée ou Diamètre Maxi.: 31.5 mm	Température d'étuvage : 105. °C
50 mm = 100.0	2 mm = 80.8		
20 mm = 98.7	80 µ = 51.9		
5 mm = 85.7	2 µ =		



	Maille(X) mm	Passant(Y) %
1	31.5	100.0
2	20	98.7
3	10	92.3
4	5	85.7
5	2	80.8
6	1	77.8
7	0.5	71.8
8	0.2	54.9
9	0.1	52.2
10	0.08	51.9

Observations:	Etabli par : S.SEGURA
---------------	-----------------------

N° Affaire : CGR.080024

Nom Affaire : SIDESOL AQUIFORE

Forage : Pz4

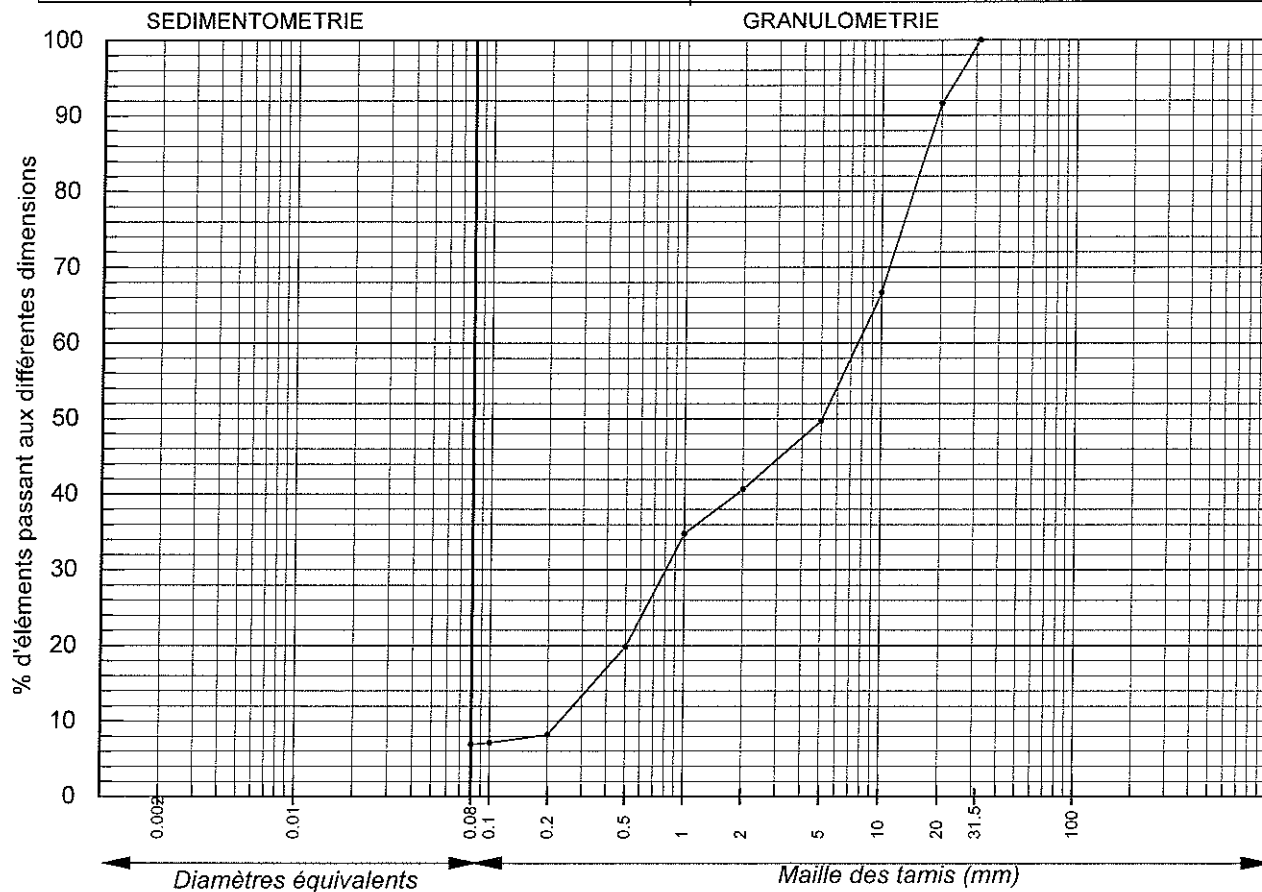
Profondeur : 19.00 - 20.00

Dates prélèvement : . Essai : 11/03/08

Mode de prélèvement :

ANALYSE GRANULOMETRIQUE par Tamisage à sec après lavage (selon la norme NF P 94-056)

% de passant à :		Maille maxi utilisée ou Diamètre Maxi.: 31.5 mm	Température d'étuvage : 105. °C
50 mm = 100.0	2 mm = 40.7		
20 mm = 91.6	80 µ = 6.9		
5 mm = 49.7	2 µ =		



	Maille(X) mm	Passant(Y) %
1	31.5	100.0
2	20	91.6
3	10	66.7
4	5	49.7
5	2	40.7
6	1	34.8
7	0.5	19.8
8	0.2	8.2
9	0.1	7.1
10	0.08	6.9

Observations:

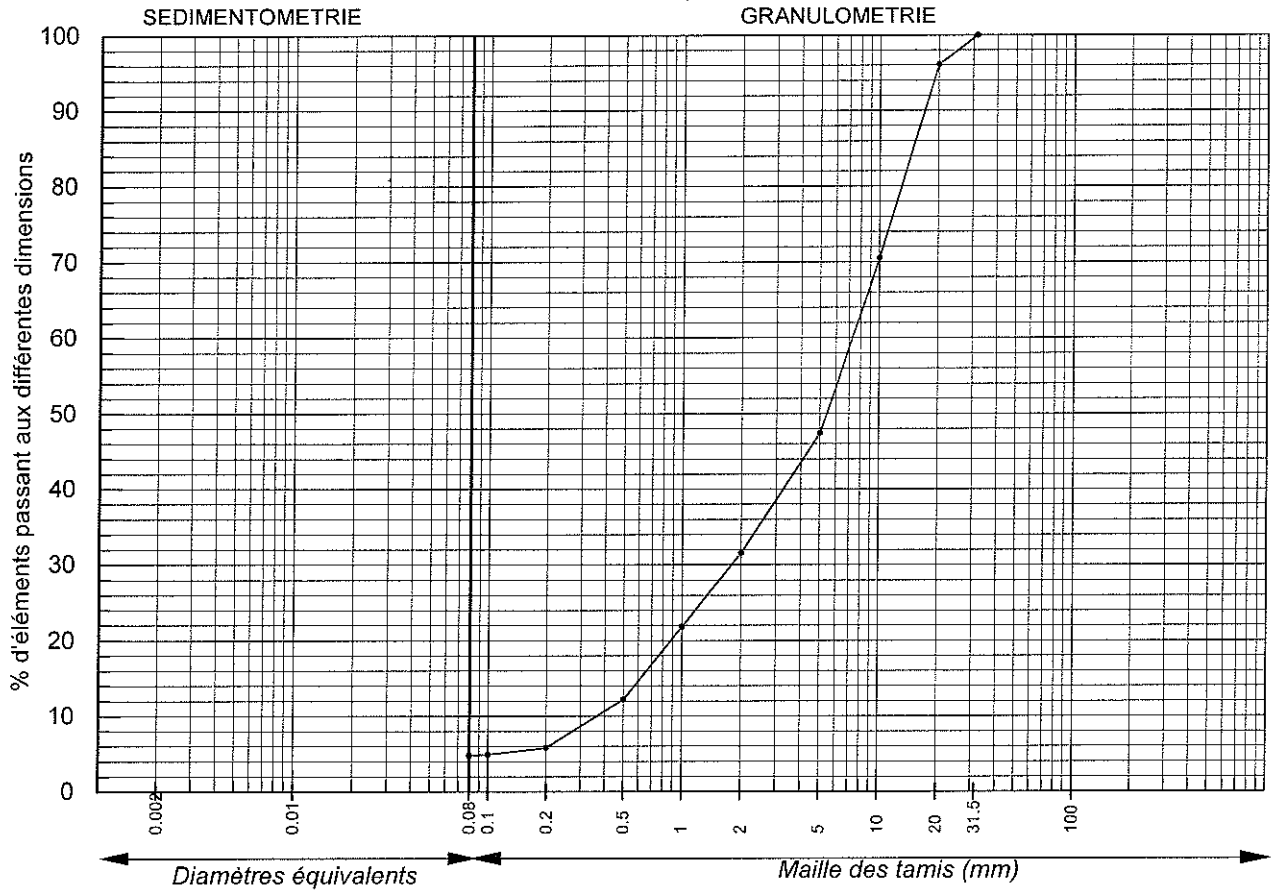
Etabli par : S.SEGURA

N° Affaire : CGR.080024
Forage : Pz4
Dates prélèvement : Essai : 11/03/08

Norm Affaire : SIDESOL AQUIFORE
Profondeur : 9.00 - 10.00
Mode de prélèvement :

ANALYSE GRANULOMETRIQUE par Tamisage à sec après lavage (selon la norme NF P 94-056)

% de passant à :		Maille maxi utilisée ou Diamètre Maxi.: 31.5 mm	Température d'étuvage : 105. °C
50 mm = 100.0	2 mm = 31.6		
20 mm = 96.1	80 μ = 4.8		
5 mm = 47.4	2 μ =		



	Maille(X) mm	Passant(Y) %
1	31.5	100.0
2	20	96.1
3	10	70.5
4	5	47.4
5	2	31.6
6	1	21.8
7	0.5	12.2
8	0.2	5.8
9	0.1	4.9
10	0.08	4.8

Observations:

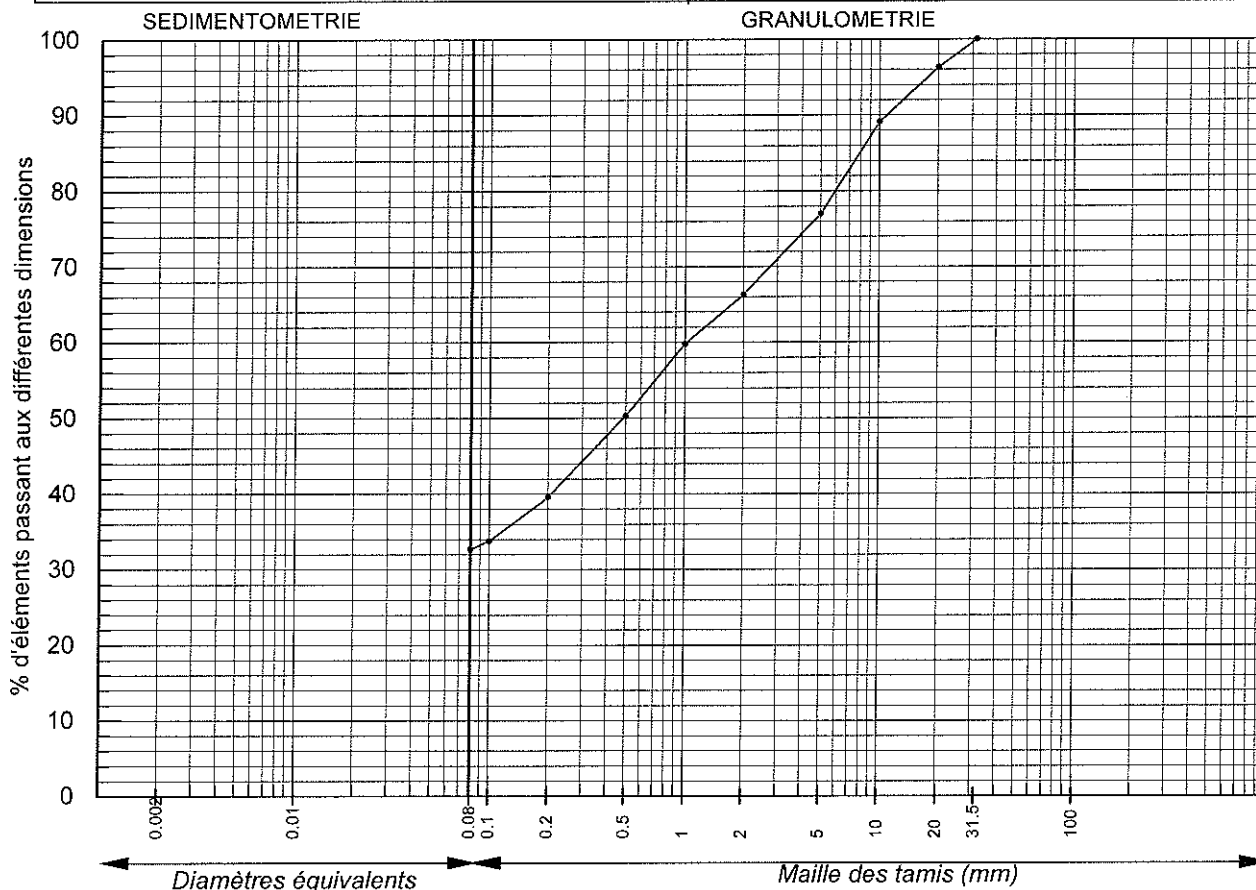
Etabli par : S.SEGURA

N° Affaire : CGR.080024
Forage : Pz1
Dates prélèvement : . . Essai : 11/03/08

Nom Affaire : SIDESOL AQUIFORE
Profondeur : 9.00 - 10.00
Mode de prélèvement :

ANALYSE GRANULOMETRIQUE par Tamisage à sec après lavage (selon la norme NF P 94-056)

% de passant à :		Maille maxi utilisée ou Diamètre Maxi.: 31.5 mm	Température d'étuvage : 105. °C
50 mm = 100.0	2 mm = 66.3		
20 mm = 96.3	80 µ = 32.7		
5 mm = 77.0	2 µ =		



	Maille(X) mm	Passant(Y) %
1	31.5	100.0
2	20	96.3
3	10	89.1
4	5	77.0
5	2	66.3
6	1	59.8
7	0.5	50.3
8	0.2	39.6
9	0.1	33.8
10	0.08	32.7

Observations:

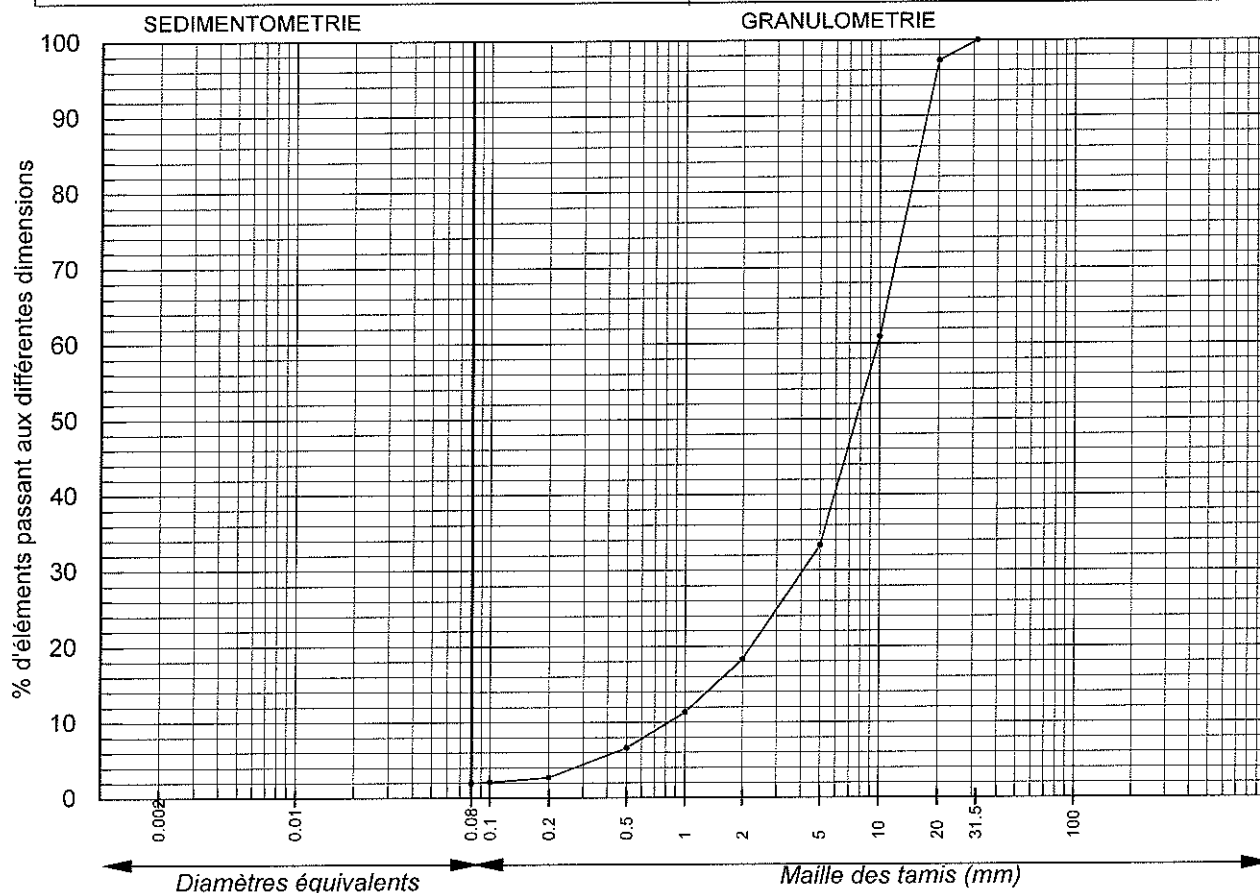
Etabli par : S.SEGURA

N° Affaire : CGR.080024
 Forage : Pz1
 Dates prélèvement : Essai : 11/03/08

Nom Affaire : SIDESOL AQUIFORE
 Profondeur : 29.00 - 30.00
 Mode de prélèvement :

ANALYSE GRANULOMETRIQUE par Tamisage à sec après lavage (selon la norme NF P 94-056)

% de passant à :		Maille maxi utilisée ou Diamètre Maxi.: 31.5 mm	Température d'étuvage : 105. °C
50 mm = 100.0	2 mm = 18.3		
20 mm = 97.3	80 µ = 2.0		
5 mm = 33.3	2 µ =		



	Maille(X) mm	Passant(Y) %
1	31.5	100.0
2	20	97.3
3	10	60.9
4	5	33.3
5	2	18.3
6	1	11.3
7	0.5	6.6
8	0.2	2.7
9	0.1	2.1
10	0.08	2.0

Observations:

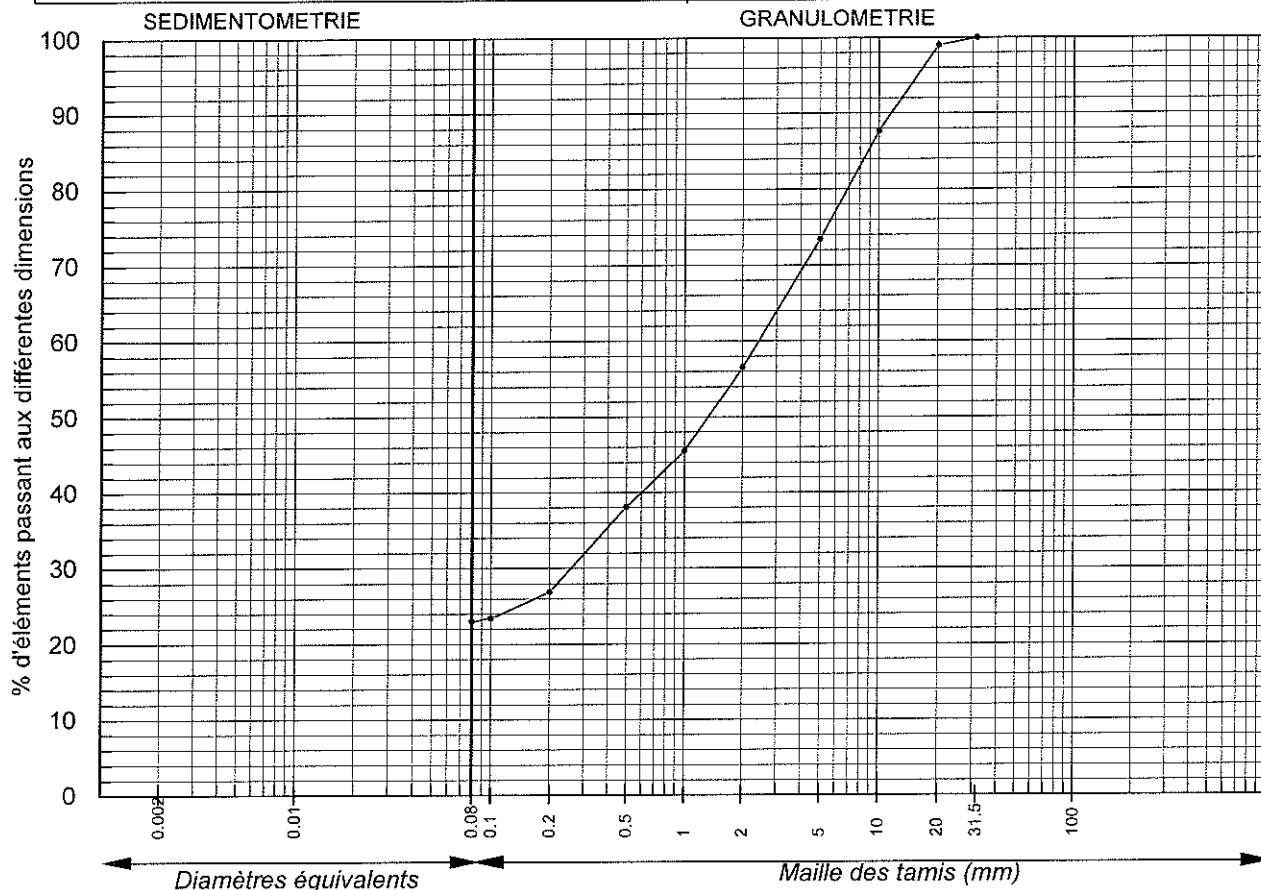
Etabli par : S.SEGURA

N° Affaire : CGR.080024
Forage : Pz2
Dates prélèvement : Essai : 11/03/08

Nom Affaire : SIDESOL AQUIFORE
Profondeur : 9.00 - 10.00
Mode de prélèvement :

ANALYSE GRANULOMETRIQUE par Tamisage à sec après lavage (selon la norme NF P 94-056)

<p>% de passant à :</p> <p>50 mm = 100.0 20 mm = 99.0 5 mm = 73.4</p> <p>2 mm = 56.5 80 μ = 23.0 2 μ =</p>	<p>Maille maxi utilisée ou Diamètre Maxi.: 31.5 mm</p>	<p>Température d'étuvage : 105. °C</p>
---	---	---



	Maille(X) mm	Passant(Y) %
1	31.5	100.0
2	20	99.0
3	10	87.7
4	5	73.4
5	2	56.5
6	1	45.5
7	0.5	38.1
8	0.2	26.9
9	0.1	23.4
10	0.08	23.0

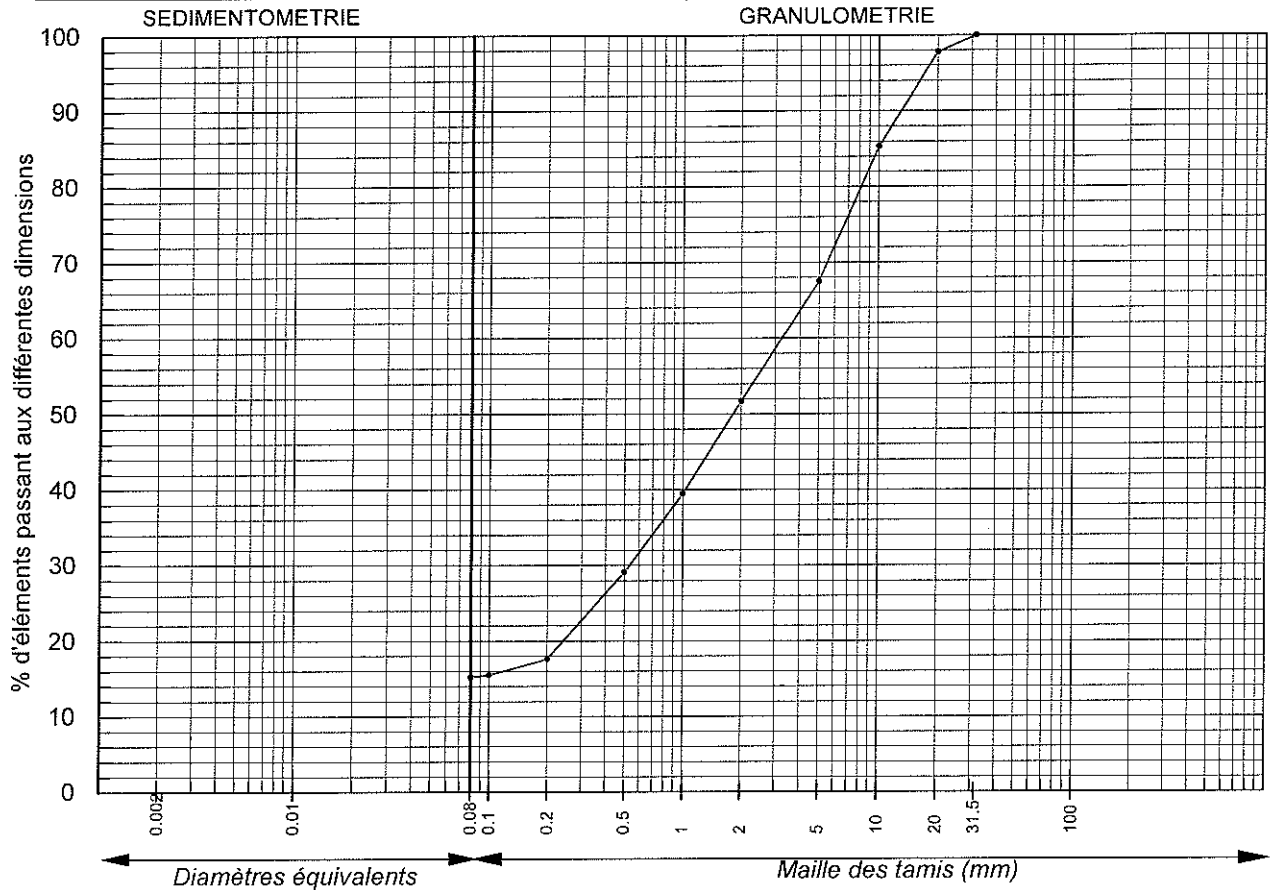
<p>Observations:</p>	<p>Etabli par : S.SEGURA</p>
----------------------	------------------------------

N° Affaire : CGR.080024
Forage : Pz2
Dates prélèvement : Essai : 11/03/08

Nom Affaire : SIDESOL AQUIFORE
Profondeur : 18.00 - 19.00
Mode de prélèvement :

ANALYSE GRANULOMETRIQUE par Tamisage à sec après lavage (selon la norme NF P 94-056)

% de passant à :		Maille maxi utilisée ou Diamètre Maxi.: 31.5 mm	Température d'étuvage : 105. °C
50 mm = 100.0	2 mm = 51.7		
20 mm = 97.8	80 μ = 15.2		
5 mm = 67.5	2 μ =		



	Maille(X) mm	Passant(Y) %
1	31.5	100.0
2	20	97.8
3	10	85.3
4	5	67.5
5	2	51.7
6	1	39.5
7	0.5	29.1
8	0.2	17.6
9	0.1	15.5
10	0.08	15.2

Observations:

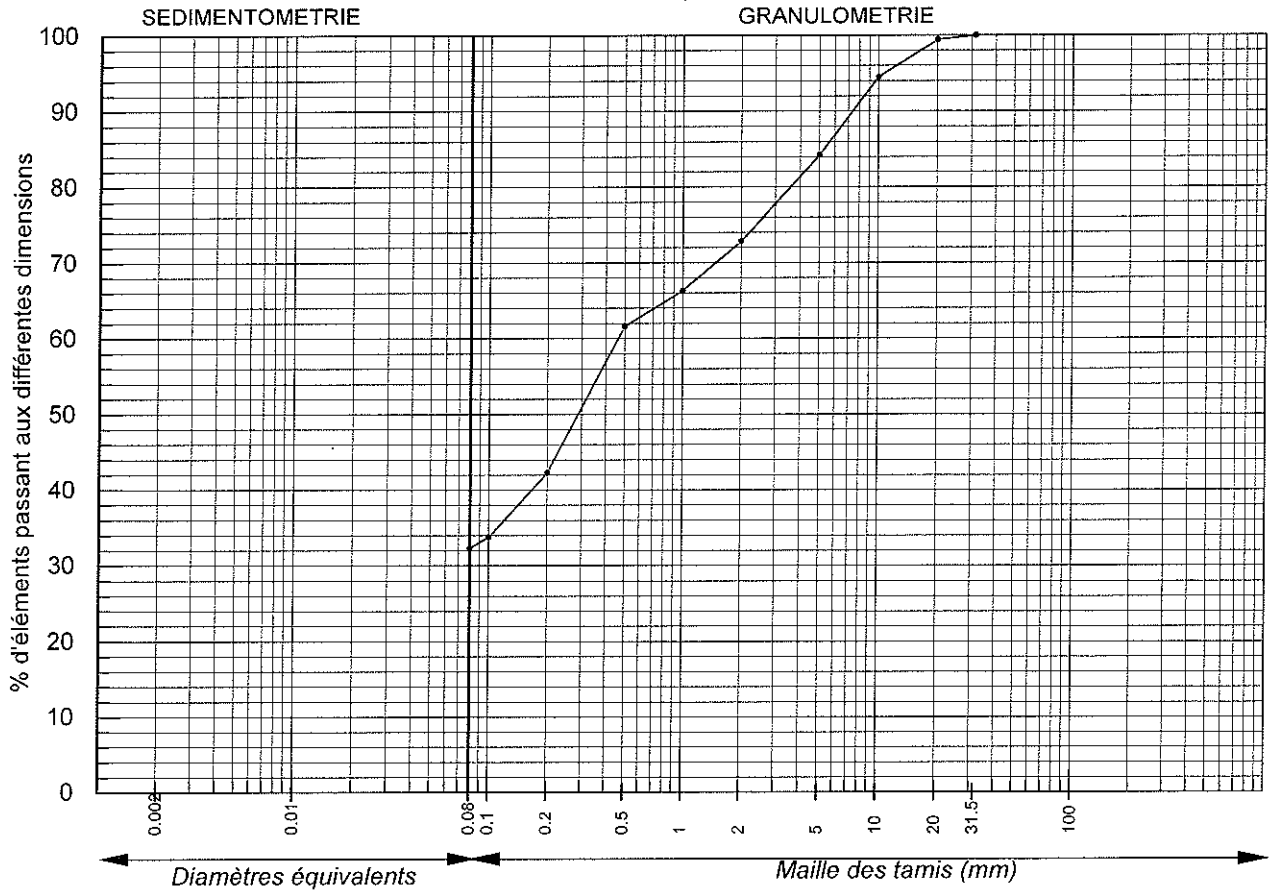
Etabli par : S.SEGURA

N° Affaire : CGR.080024
Forage : Pz3
Dates prélèvement : Essai : 11/03/08

Nom Affaire : SIDESOL AQUIFORE
Profondeur : 0.00 - 1.00
Mode de prélèvement :

ANALYSE GRANULOMETRIQUE par Tamisage à sec après lavage (selon la norme NF P 94-056)

% de passant à :		Maille maxi utilisée ou Diamètre Maxi.: 31.5 mm	Température d'étuvage : 105. °C
50 mm = 100.0	2 mm = 72.8		
20 mm = 99.4	80 μ = 32.3		
5 mm = 84.2	2 μ =		



	Maille(X) mm	Passant(Y) %
1	31.5	100.0
2	20	99.4
3	10	94.5
4	5	84.2
5	2	72.8
6	1	66.3
7	0.5	61.6
8	0.2	42.3
9	0.1	33.8
10	0.08	32.3

Observations:

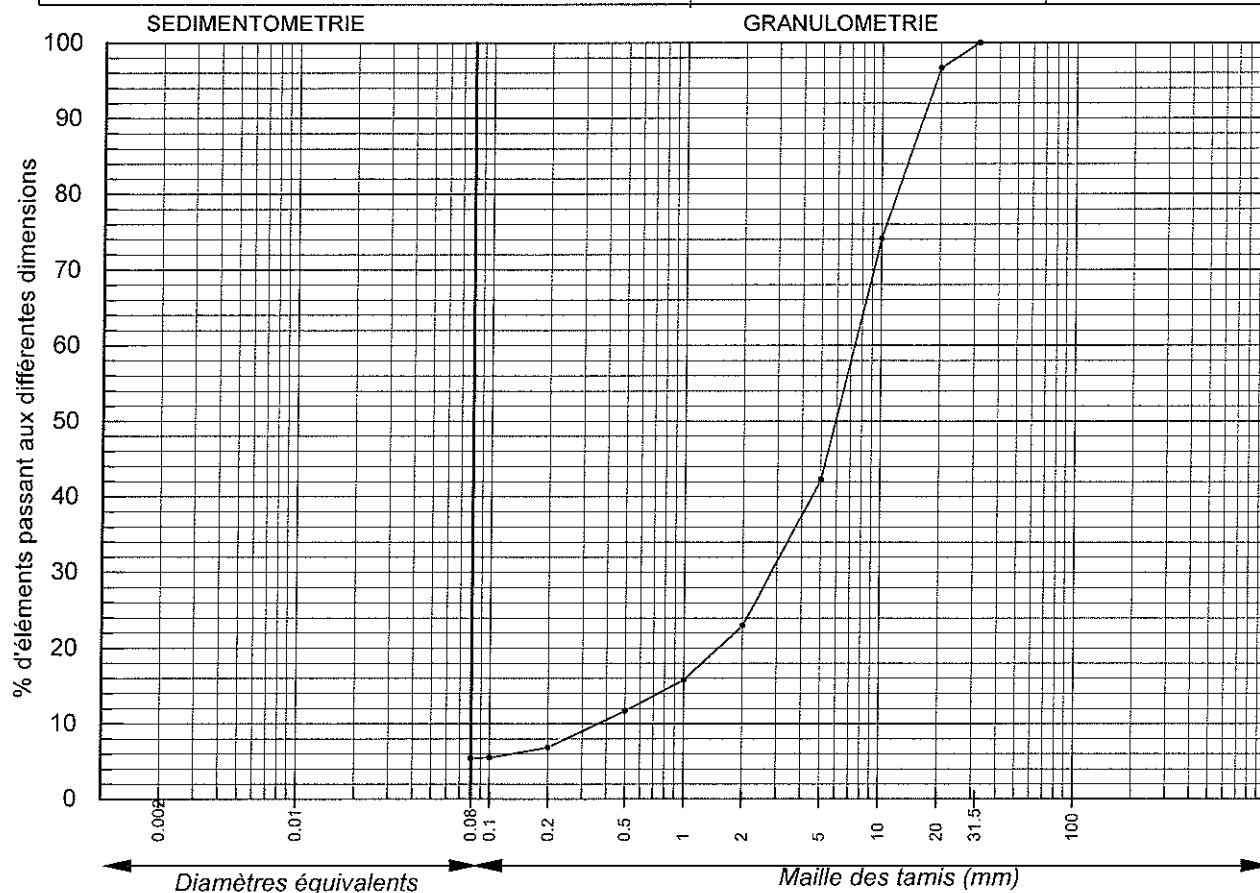
Etabli par : S.SEGURA

N° Affaire : CGR.080024
Forage : Pz3
Dates prélèvement : . Essai : 11/03/08

Nom Affaire : SIDESOL AQUIFORE
Profondeur : 9.00 - 10.00
Mode de prélèvement :

ANALYSE GRANULOMETRIQUE par Tamisage à sec après lavage (selon la norme NF P 94-056)

% de passant à :		Maille maxi utilisée ou Diamètre Maxi.: 31.5 mm	Température d'étuvage : 105. °C
50 mm = 100.0	2 mm = 23.0		
20 mm = 96.7	80 µ = 5.4		
5 mm = 42.3	2 µ =		



	Maille(X) mm	Passant(Y) %
1	31.5	100.0
2	20	96.7
3	10	74.1
4	5	42.3
5	2	23.0
6	1	15.8
7	0.5	11.7
8	0.2	6.8
9	0.1	5.5
10	0.08	5.4

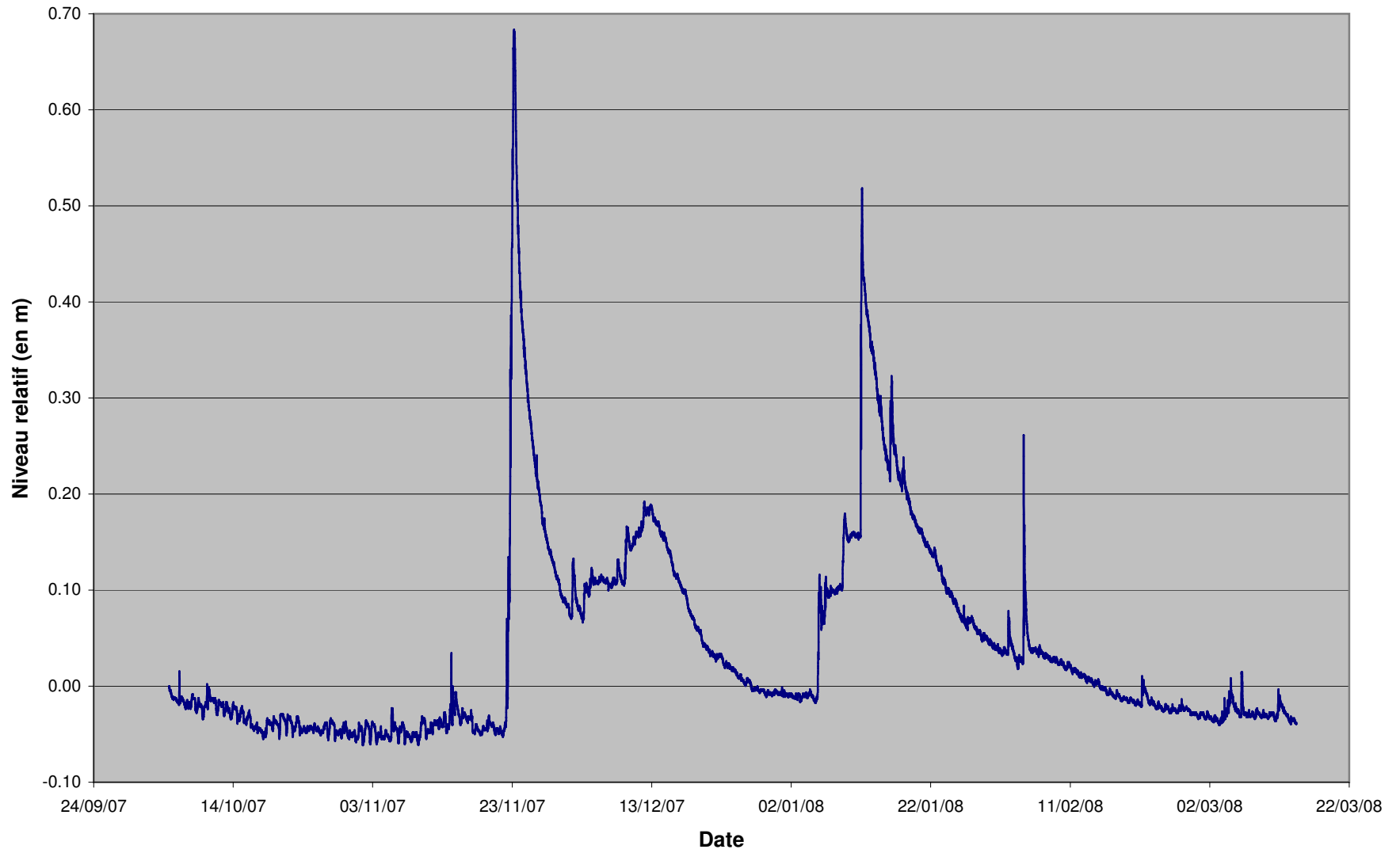
<p>Observations:</p> <p>1</p>	<p>Etabli par : S.SEGURA</p>
-------------------------------	------------------------------

Annexe 5 – Graphiques des évolutions piézométriques enregistrées en continu

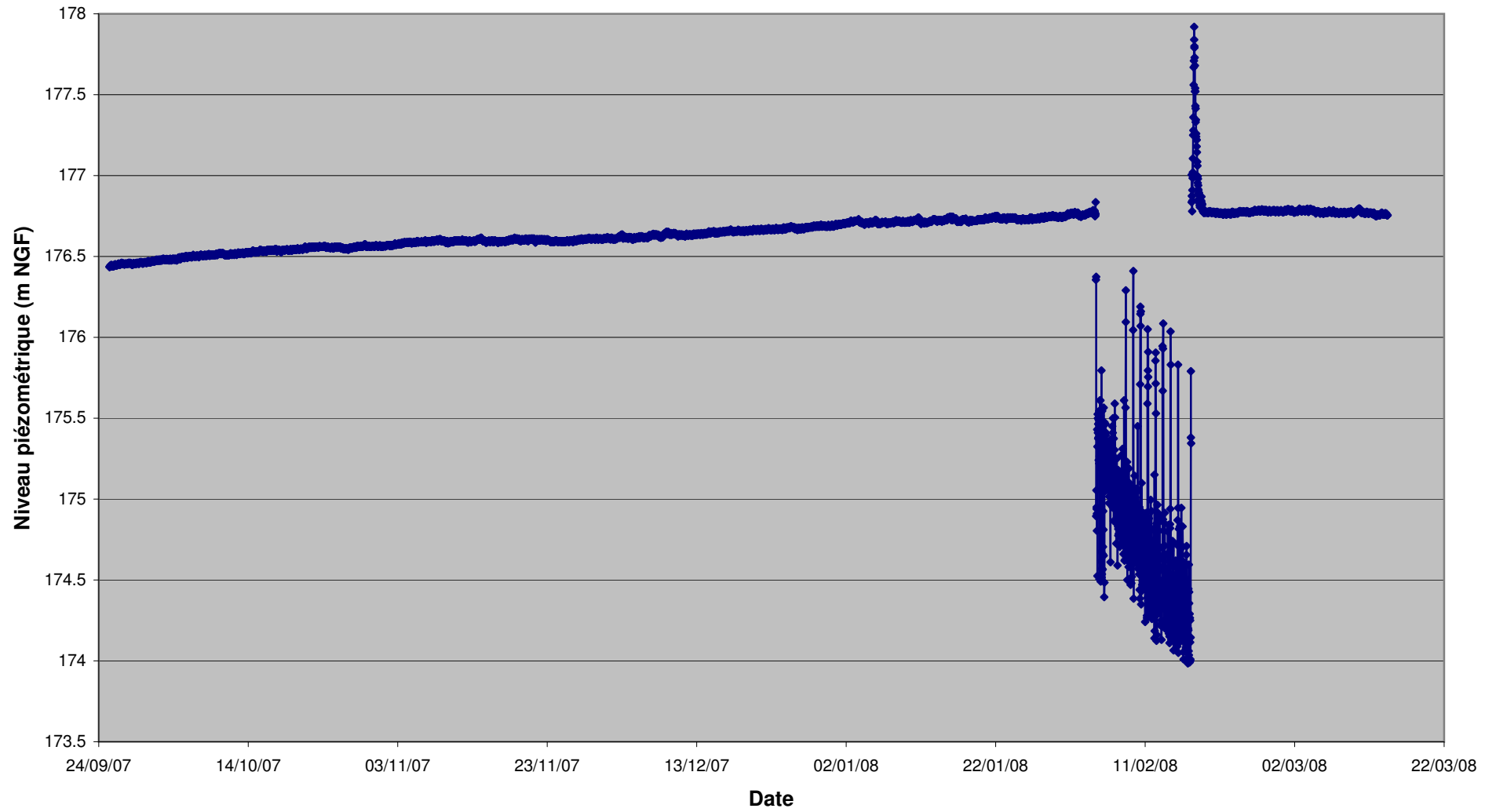
Cette annexe contient 8 pages

RLy.2671c/A.16982/CLyZ061184	
SFL - CM	
24/04/2008	Annexes

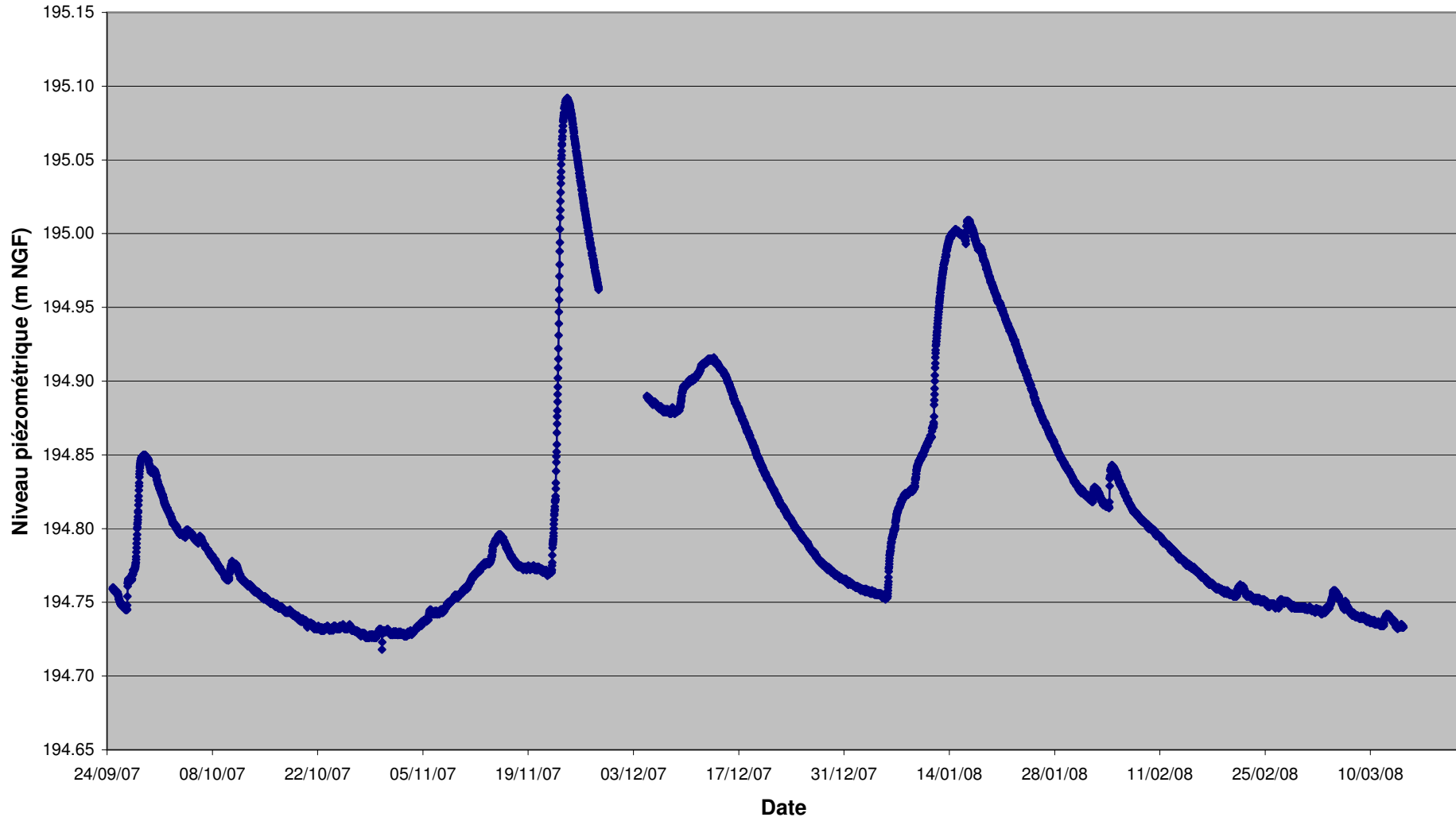
Evolution du niveau du Garon sous le pont de Brignais



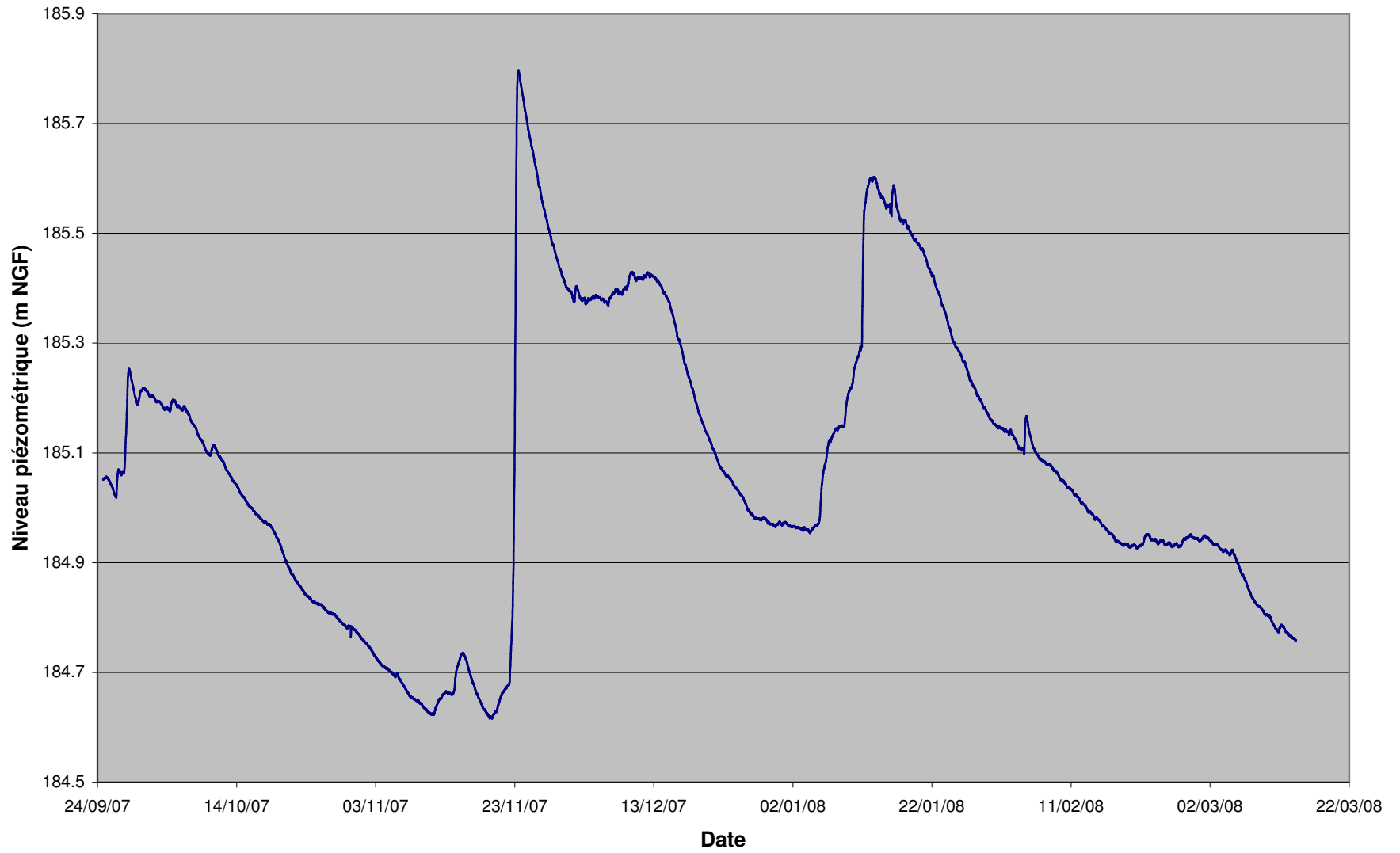
Evolution du niveau piézométrique sur Br33 (Maison Sainte Anne)



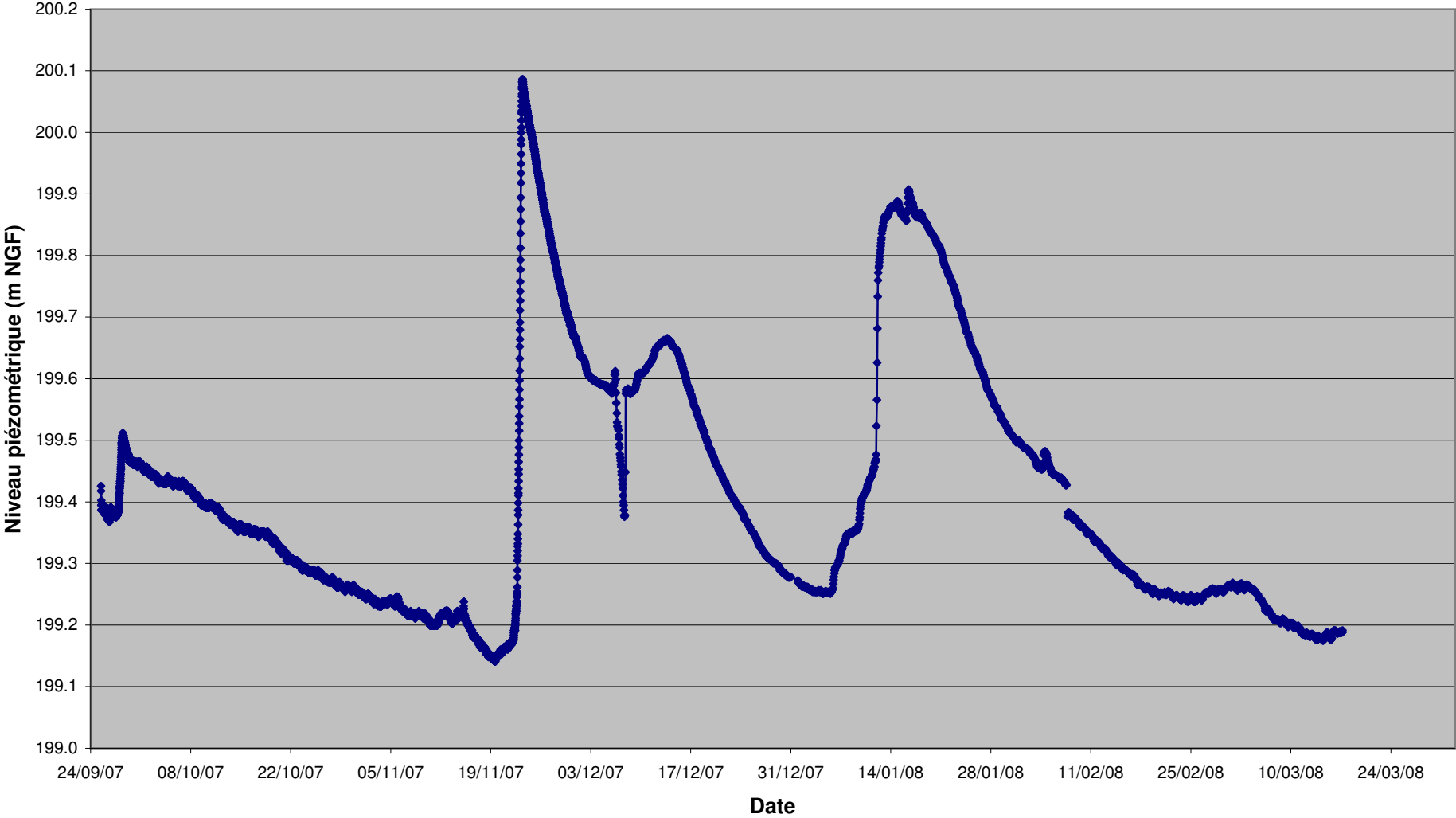
Evolution du niveau piézométrique sur Br51 (Mire)



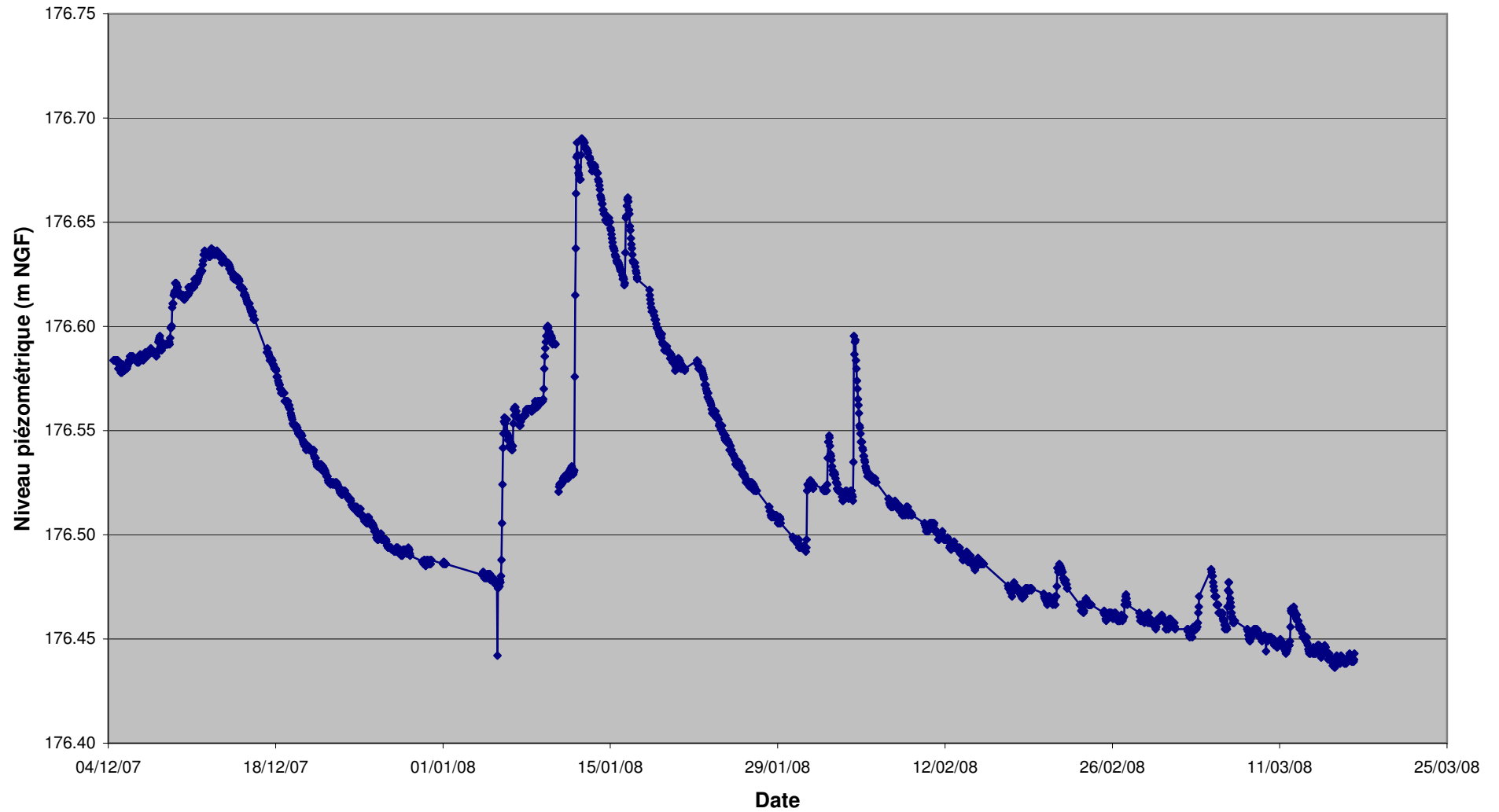
Evolution du niveau piézométrique sur Br52 (NATURE)



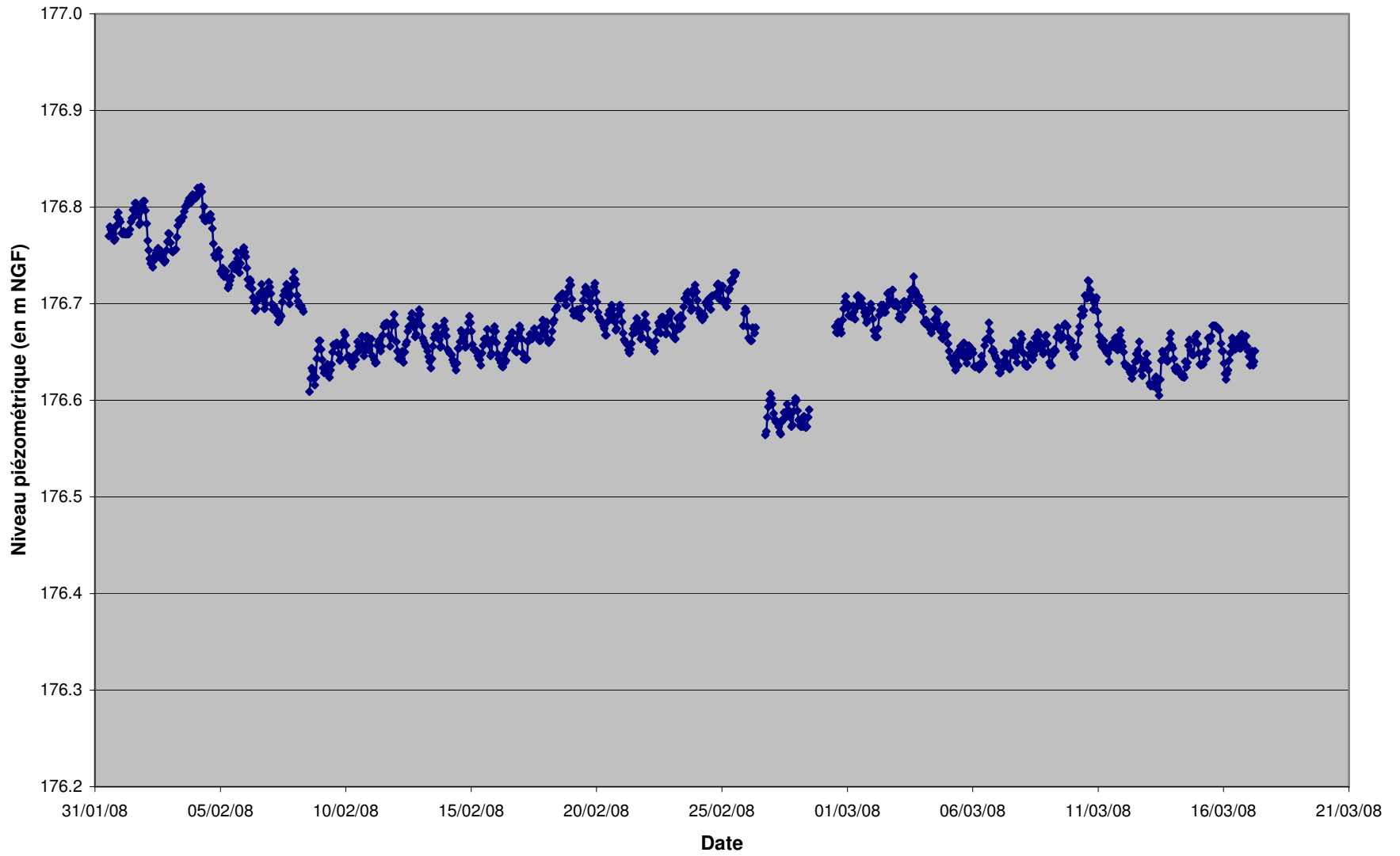
Evolution du niveau piézométrique sur Pz8



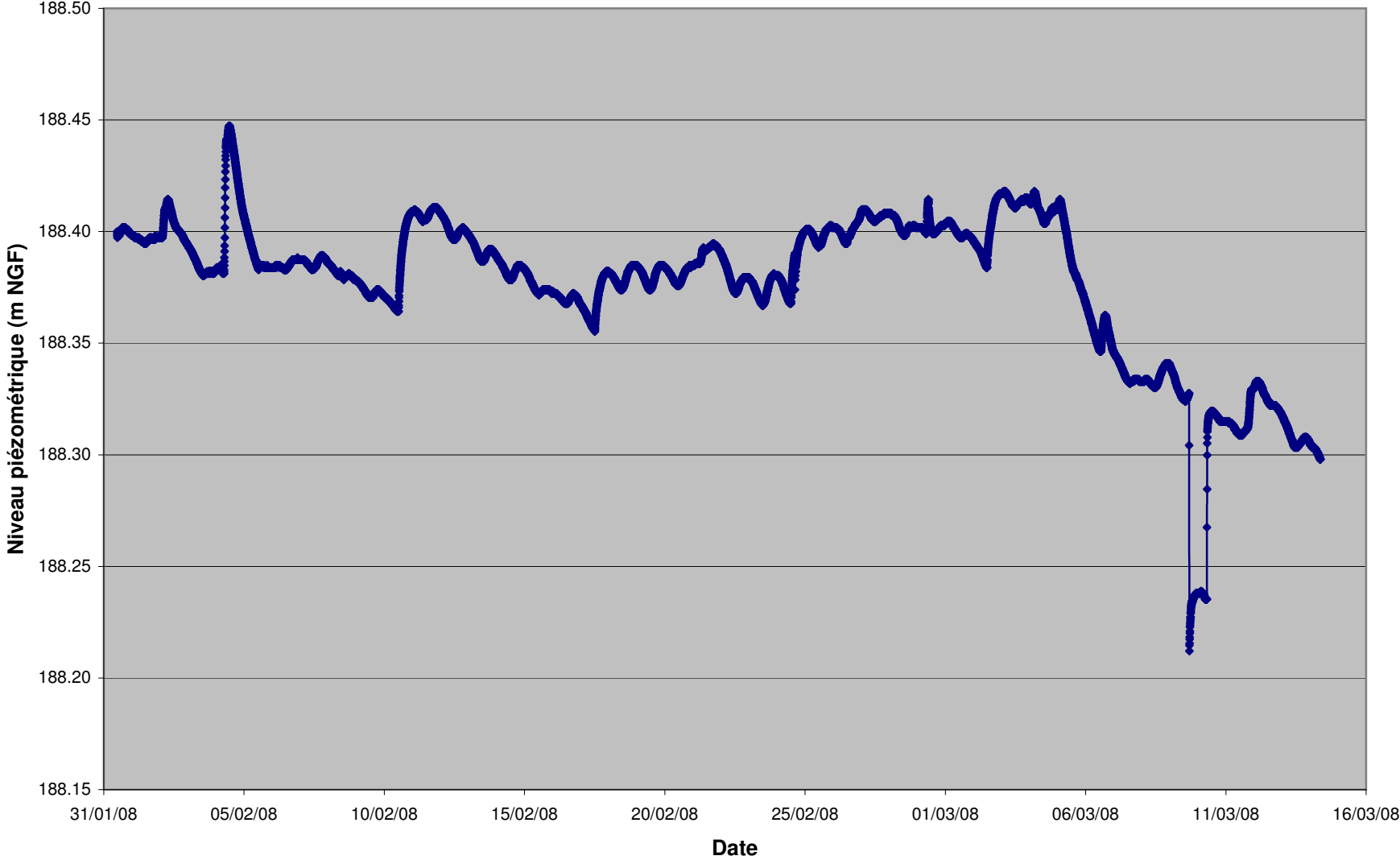
Evolution du niveau piézométrique sur Pz10 (après changement de la sonde)



Evolution du niveau piézométrique sur Pz6



Evolution du niveau piézométrique sur Pz9



Annexe 6 – Compte rendu de la réception des travaux effectuée le 18 mars 2008


Cette annexe contient 4 pages

RLy.2671c/A.16982/CLyZ061184	
SFL - CM	
24/04/2008	Annexes

Reçu le 04 MARS 2008

Marché de Travaux

PROCÈS VERBAL DE RÉCEPTION DES TRAVAUX

Marché notifié le :	Maîtrise d'ouvrage : SIDESOL	Représentant Légal du Maître de l'ouvrage :
Assistant au Maître d'ouvrage: DDAF 69	Maîtrise d'œuvre : 	Entrepreneur : AQUIFORE

Objet du marché :

Etude détaillée de la nappe du Garon - Réalisation de nouveaux piézomètres et essais associés

A – PROCÈS VERBAL DES OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION

- Je soussigné, Sébastien FLORIAT, représentant de BURGÉAP, agissant en qualité de Maître d'œuvre
- en présence du représentant légal du Maître de l'ouvrage :
- en présence du représentant de l'assistant au Maître d'ouvrage :
- en présence de l'entrepreneur dûment convoqué : M. PRADELLE

Après avoir procédé aux examens et vérifications nécessaires, constate que :

1. Les épreuves prévues au marché :

- ont été effectuées
 sont concluantes

2. Les travaux et prestations prévus au marché :

- ont été exécutés
 ont été exécutés ou modifiés en cours de marché selon les modalités décrites en annexe, en concertation avec le Maître d'œuvre
 ont été exécutés, à l'exception de ceux indiqués en annexe.

3. Les ouvrages :

- sont conformes aux spécifications du marché ou aux modifications acceptées en cours de marché
 sont conformes aux spécifications du marché, à l'exception des imperfections ou malfaçons indiquées à la page 2.

4. Les installations de chantier :

- ont été repliées.
 les terrains et les lieux : ont été remis en état.

5. Formalités fin de chantier :

- Les plans de récolement ont été fournis.
 Les certificats d'épreuves ont été fournis.

Dressé le : 18 mars 2008

Le Maître d'œuvre

Claude MICHELOT
Directeur Technique France

Sébastien FLORIAT
Ingénieur de Projet

Accepté le : 18 Mars 2008
L'entrepreneur :



ANNEXE :

Les profondeurs initialement prévues pour les ouvrages n'ont pas toujours été vérifiées lors des travaux. Elles n'étaient que des estimations, à confirmer lors des travaux de forage.

C'est pourquoi, lors de la foration, l'entrepreneur a poursuivi la foration au-delà de la profondeur initialement prévue avec l'accord du Maître d'œuvre.

De même ; les équipements ont été adaptés au cas par cas en concertation entre l'entrepreneur et le Maître d'œuvre.

Enfin, des modifications ont également été apportées au niveau des protections de tête de certains ouvrages, là aussi en concertation entre l'entrepreneur et le Maître d'œuvre.

Au final, toutes les modifications apportées par rapport aux instructions contenues dans le CCTP ont été au préalable validées par le Maître d'œuvre.

B – PROPOSITION DU MAÎTRE D'ŒUVRE AU REPRÉSENTANT LÉGAL DU MAÎTRE DE L'OUVRAGE

Sur le vu du procès-verbal en date du : 18 mars 2008 des opérations préalables à la réception,

1 Je propose de prononcer la réception en retenant pour l'achèvement des travaux la date du :

18 mars 2008

2 Je propose de prononcer la réception :

sous réserve de l'exécution ou prestations concernant :

avant le :

sous réserve de l'exécution concluante des épreuves suivantes :

sous réserve qu'il soit remédié aux imperfections et malfaçons suivantes :

avant le :

sous réserve que les installations de chantier aient été repliées et que les terrains et les lieux aient été remis en état avant le :

Je propose de retenir pour l'achèvement des travaux la date du :

3 Je propose de ne pas prononcer la réception.

DELAI DE GARANTIE :

Il court à dater du lendemain de la réception pour une durée de : 1 an

Pendant le délai de garantie, le (s) entrepreneur(s) s'engage(nt) à effectuer tous les travaux et à mettre en œuvre les fournitures ou matériaux qui s'avèreraient nécessaires suite à des mauvais fonctionnements, vices cachés, ou dégradations dues à des malfaçons.

Le 19 mars 2008
Le Maître d'œuvre :


Claude MICHELOT
Directeur Technique France

RESERVES LEVÉES LE :

C – DÉCISION DU REPRÉSENTANT LÉGAL DU MAÎTRE DE L'OUVRAGE

Sur le vu du procès-verbal et de la proposition du Maître d'œuvre qui précèdent, Le Maître d'Ouvrage décide que la réception des travaux est prononcée sans réserve avec effet à la date indiquée ci-dessous :

Date de réception des travaux :

Le représentant légal du Maître de l'ouvrage :

Date et signature : 1 AVRIL 2008



A handwritten signature in black ink is written over a blue circular stamp. The stamp contains the following text: "SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE DISTRIBUTION D'EAU DU SUD-OUEST LYONNAIS" around the perimeter, "SIÈGE SOCIAL" at the top, "MAIRIE de VAUGNERAY (Rhône)" in the center.