

Quai de Stalingrad à Issy-les-  
Moulineaux / Zac du pont d'Issy –  
Immeuble de bureaux (CAMPUS)

**Compte rendu de fin de travaux  
des forages de géothermie**

Rapport

Réf : CGHIF141583 / RGHCIF00881

YCL / LPY / DCO

20/03/2015



Figure 1 : plan topographique

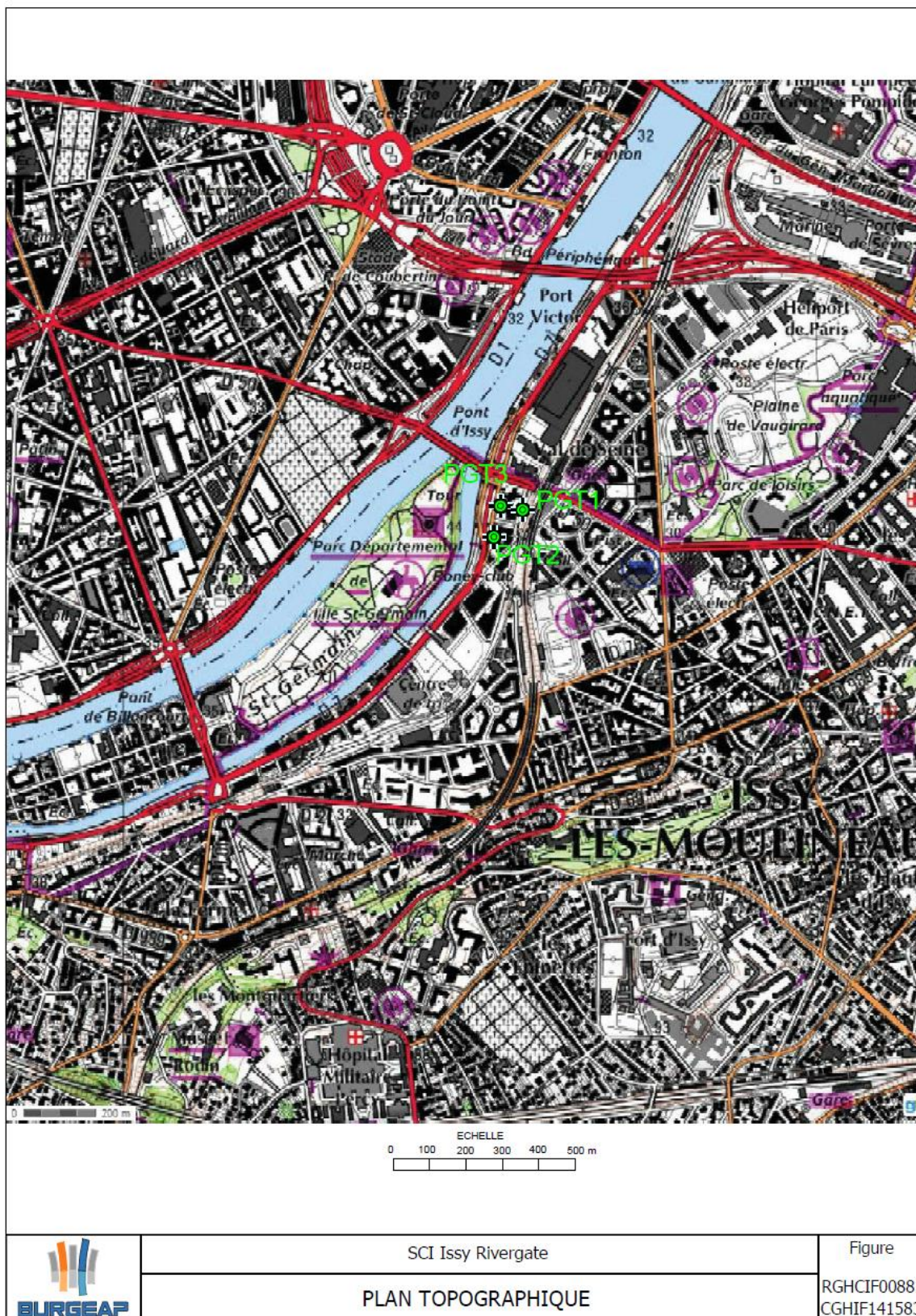
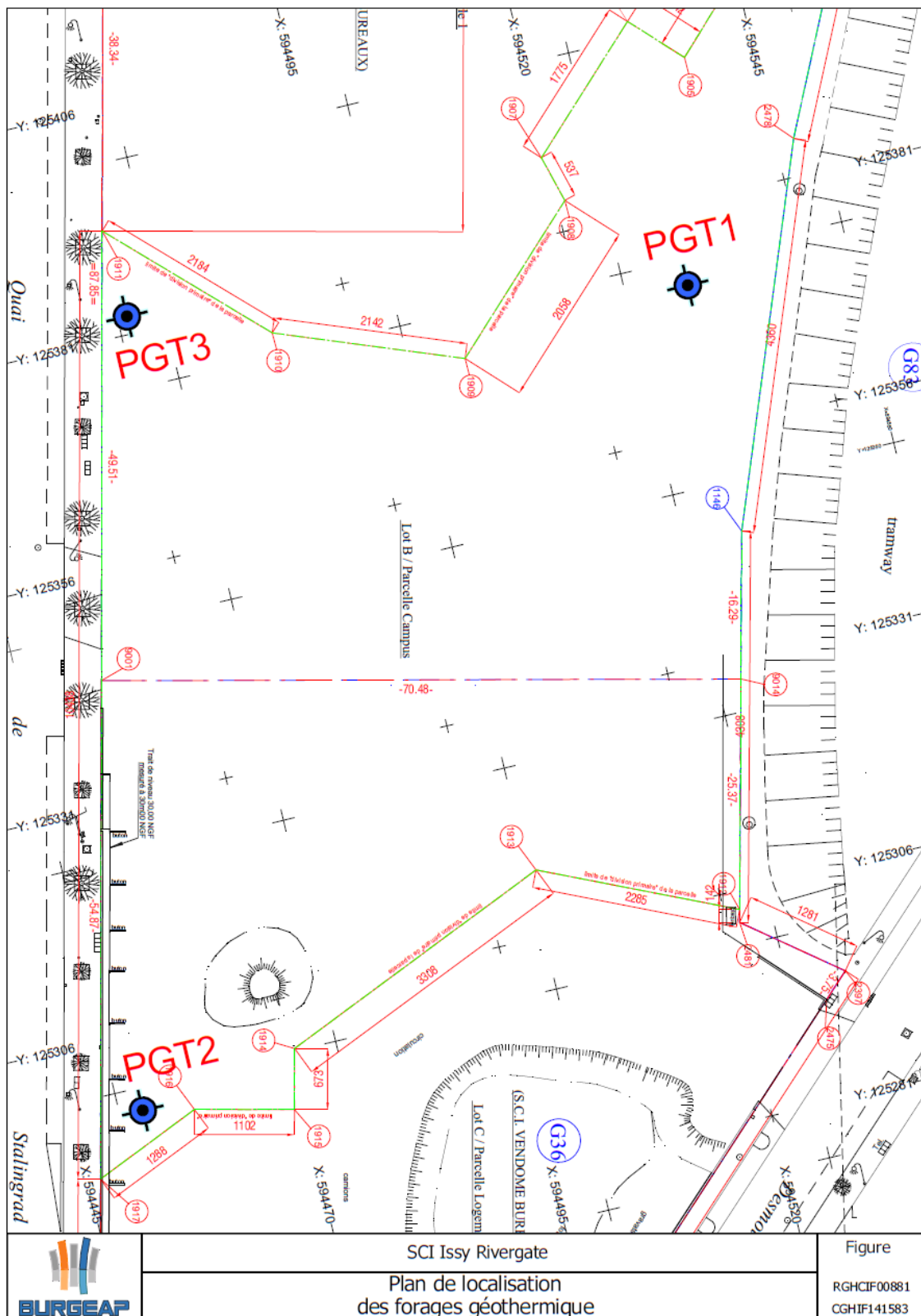




Figure 2 : plan de localisation des ouvrages



### 3. Forage PGT2

#### 3.1 Foration et équipement du PGT2

On se réfèrera à la Figure 8 et l'Annexe 2.

Les travaux se sont déroulés en janvier 2015.

##### 3.1.1 Coupe géologique du PGT2

La coupe géologique donnée par l'entreprise de forage est la suivante :

- De 0,00 à 0,50 m : remblai ;
- De 0,50 à 10,50 m : sables et gravier ;
- De 10,50 à 38,0 m : craie.

##### 3.1.2 Foration du PGT2

La technique de foration est : rotary à la boue. Les diamètres sont les suivants :

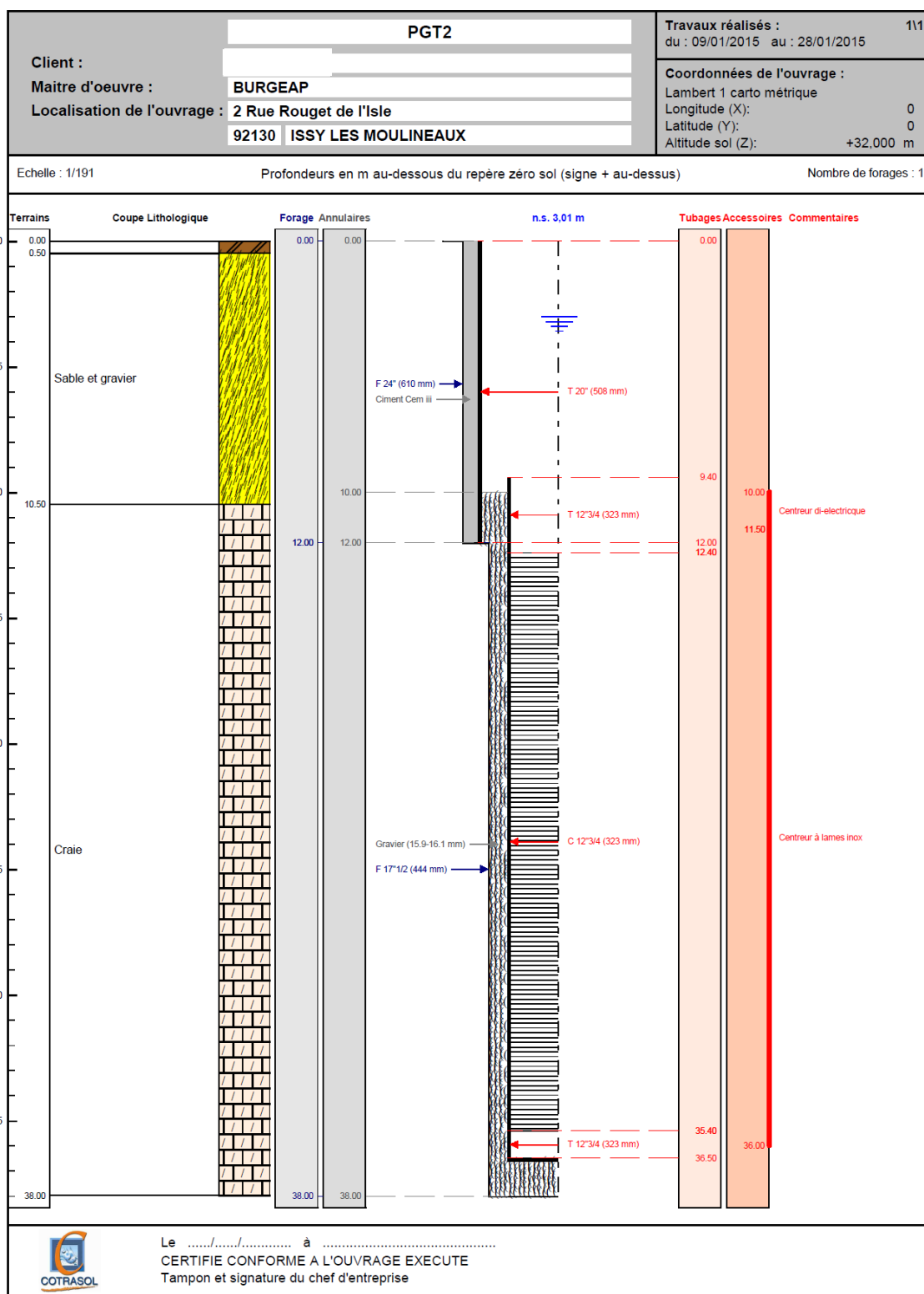
- De 0,0 à 12,0 m : Ø 610 mm (24") ;
- De 12,0 à 38,0 m : Ø 445 mm (17" 1/2).

##### 3.1.3 Equipement du PGT2

L'équipement est le suivant :

- De 0,0 à 12 m : tube Inox aisi 304 plein Ø 508 mm (20"), épaisseur 5 mm ;
- De 9,4 à 12,4 m : tube inox aisi 304 plein Ø 323 mm (12" 3/4), épaisseur 4,57 mm ;
- De 12,4 à 35,4 m : tube inox aisi 304 crépiné fil enroulé, Ø 323 mm (12" 3/4), épaisseur 9,5 mm, slot 2 ;
- De 35,4 à 36,5 m : tube inox aisi 304 plein Ø 323 mm (12" 3/4), épaisseur 4,57 mm avec fond ;
- De 0,0 à 12,0 m : cimentation à l'extrados du tube Inox aisi 304 plein Ø 508 mm (20") ;
- De 10,0 à 38,0 m : bille de verre 15,90/16,1 à l'extrados du tube inox aisi 304 Ø 323 mm (12" 3/4).

Figure 8 : coupes géologique et technique du PGT2



## 3.2 Développement du PGT2

Le développement a été réalisé par injection d'acide chlorhydrique en trois passes de :

- 1 tonne ;
- 2 tonnes ;
- 2 tonnes.

Après chaque passe de d'acide un pompage de nettoyage a été réalisé.

Tableau 8. Résultat d'un essai par paliers courts avant après injection d'une tonne d'acide du PGT2

Durée du pompage (mn)	Débit moyen (m³/h)	Niveau dynamique (m)	Rabatement final (m)	Débit spécifique (m³/h/m)
	0,00	3,59	0,00	-
20	34,06	3,95	0,36	94,61
40	51,89	4,27	0,68	76,31
15	71,37	4,66	1,07	66,70

Après développement le débit spécifique a été multiplié par plus de 1,8 (cf. chapitre 3.3.1).

## 3.3 Pompages du PGT2

### 3.3.1 Pompage par paliers du PGT2

Les pompages par palier ont consisté par 4 paliers enchainés de 1 heure chacun.

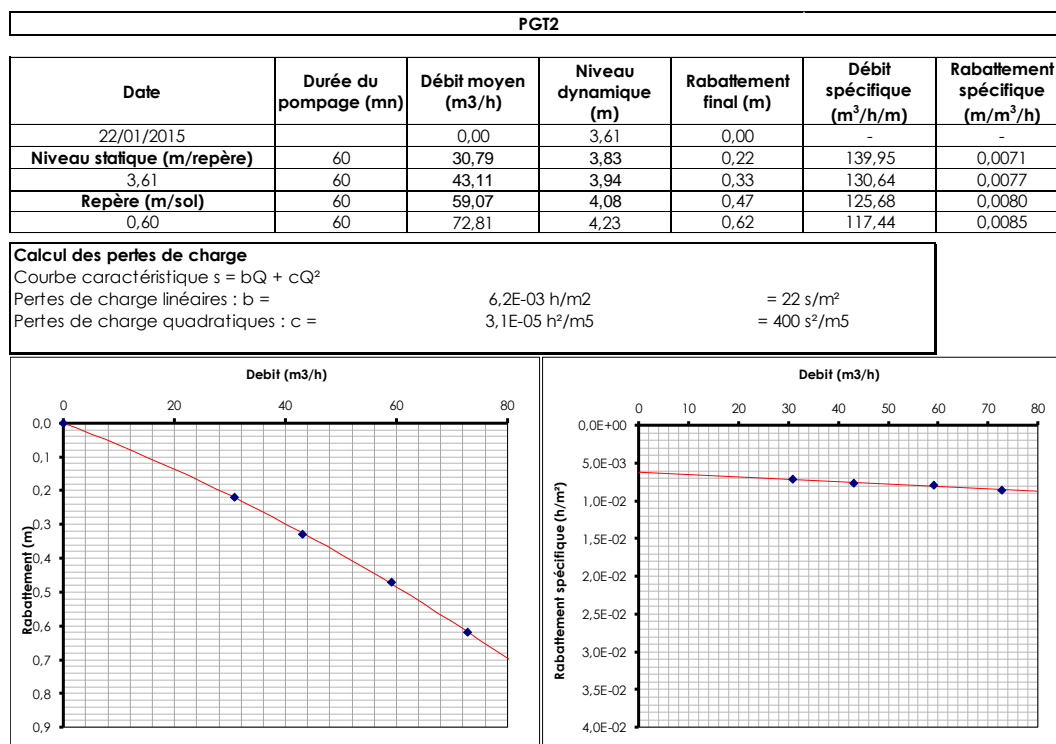
Les pertes de charge linéaire (b) et quadratique (c) de l'équation de la courbe caractéristique  $s = b \times Q + c \times Q^2$  sont :

- $b = 6,2 \cdot 10^{-3} \text{ h/m}^2 = 22 \text{ s/m}^2$  ;
- $c = 3,1 \cdot 10^{-5} \text{ h}^2/\text{m}^5 = 400 \text{ s}^2/\text{m}^5$ .

Tableau 9. Résultat de l'essai par paliers après développement du PGT2

Durée du pompage (mn)	Débit moyen (m³/h)	Niveau dynamique (m)	Rabatement final (m)	Débit spécifique (m³/h/m)
	0,00	3,61	0,00	-
60	30,79	3,83	0,22	139,95
60	43,11	3,94	0,33	130,64
60	59,07	4,08	0,47	125,68
60	72,81	4,23	0,62	117,44

Figure 9 : interprétation des pompages par paliers du PGT2



Essai de puits -Equation de Jacob

### 3.3.2 Pompage longue durée du PGT2

Un pompage longue durée de 24 heures a été réalisé les 26 et 27 janvier.

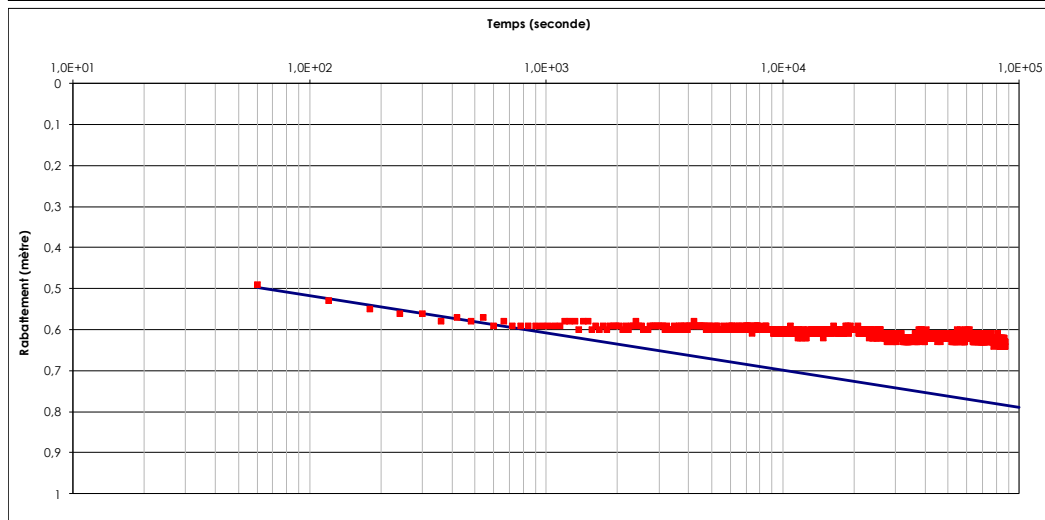
Le Tableau 10 récapitule les résultats du pompage longue durée.

Tableau 10. Résultat du pompage longue durée du PGT2

	PGT1	PGT2	PGT3
Niveau statique (m/repère)	5,60	3,63	6,35
Rabatement (m)	0,14	0,63	0,17
Débit (m <sup>3</sup> /h)	-	73,27	-
Transmissivité (m <sup>2</sup> /s)			
Descente	6,6.10 <sup>-2</sup>	4,1.10 <sup>-2</sup>	5,3.10 <sup>-2</sup>
Remontée	6,2.10 <sup>-2</sup>	9,2.10 <sup>-2</sup>	1,7.10 <sup>-1</sup>
Coefficient d'emmagasinement	3,4.10 <sup>-4</sup>		2,9.10 <sup>-4</sup>
Distance entre PGT2 les autres ouvrages (m)	109		87

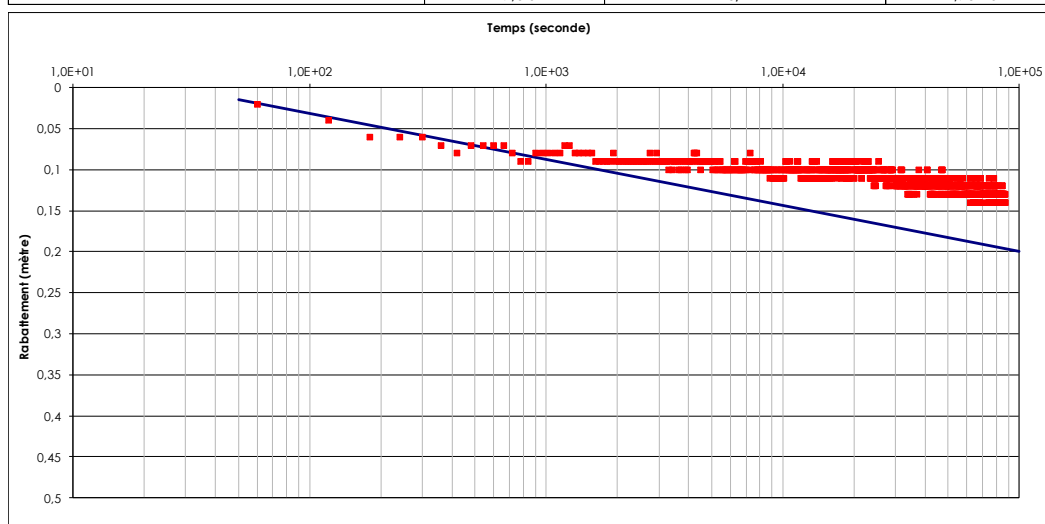
Figure 10 : interprétations du pompage longue durée du PGT2

Forage PGT2			
Date du pompage :	26/01/2015	Lieu de pompage :	Issy-les-Moulineaux
Niveau statique (m/repère) :	3,63 m/repère	Hauteur du repère (m/sol) :	0,60 m/sol
Rayon du forage	0,22 m	Durée du pompage (h)	24,00 h
Débit moyen du pompage :	73,27 m <sup>3</sup> /h	Transmissivité :	$T = 4,1E-02 \text{ m}^2/\text{s}$
Interprétation réalisée sur le forage	-	" $R^2S/4Tt =$ "	3,55E-04



Interprétation par la méthode de Jacob (descente)

Forage PGT2 suivi PGT1			
Date du pompage :	26/01/2015	Lieu de pompage :	Issy-les-Moulineaux
Niveau statique (m/repère) :	5,60 m/repère	Hauteur du repère (m/sol) :	-
Rayon du forage	0,22 m	Durée du pompage (h)	24,00 h
Débit moyen du pompage :	73,27 m <sup>3</sup> /h	Transmissivité :	$T = 6,6E-02 \text{ m}^2/\text{s}$
Distance du piézomètre au forage :	109 m	Coefficient d'emmagasinement :	3,4E-04
$t^0$	27,0 s	" $R^2S/4Tt =$ "	1,76E-04

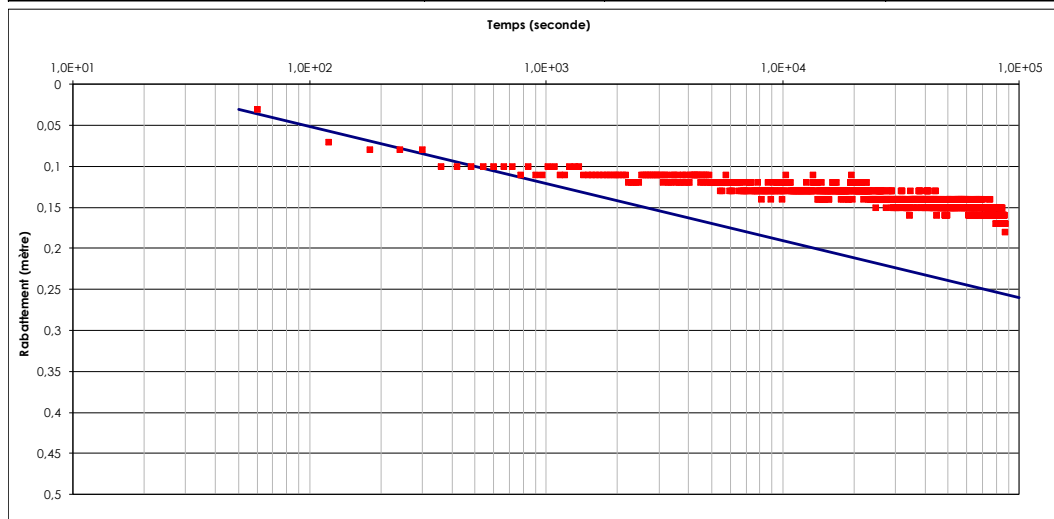


Interprétation par la méthode de Jacob (descente)



**Forage PGT2 suivi PGT3**

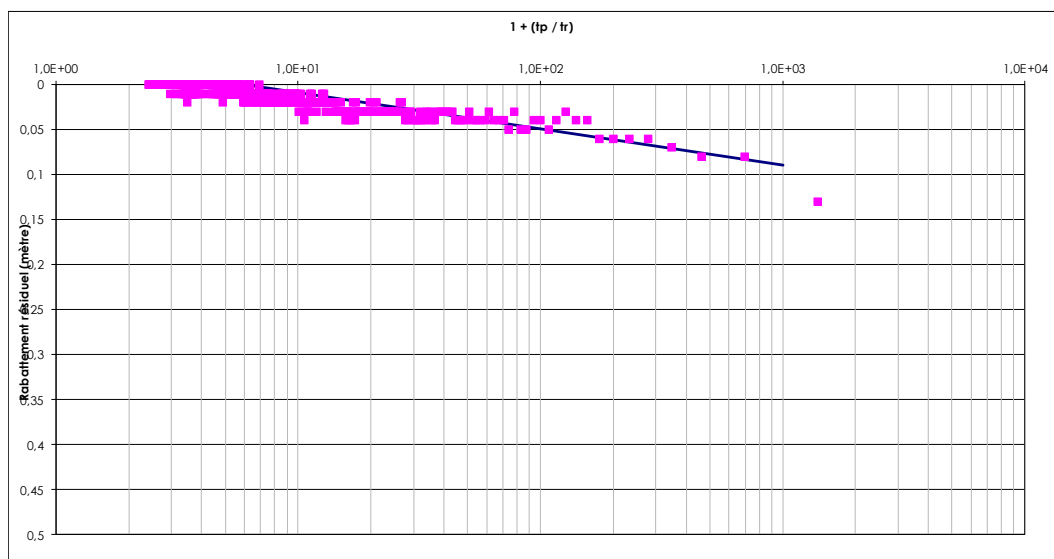
Date du pompage :	26/01/2015	Lieu de pompage :	Issy-les-Moulineaux
Niveau statique (m/repère) :	6,35 m/repère	Hauteur du repère (m/sol) :	-
Rayon du forage :	0,22 m	Durée du pompage (h) :	24,00 h
Débit moyen du pompage :	73,27 m <sup>3</sup> /h	Transmissivité :	T = 5,3E-02 m <sup>2</sup> /s
Distance du piézomètre au forage :	87 m	Coefficient d'emmagasinement :	2,9E-04
t°	18,6 s	"R <sup>2</sup> S/4t <sup>1</sup> ="	1,21E-04



*Interprétation par la méthode de Jacob (descente)*

**Forage PGT2**

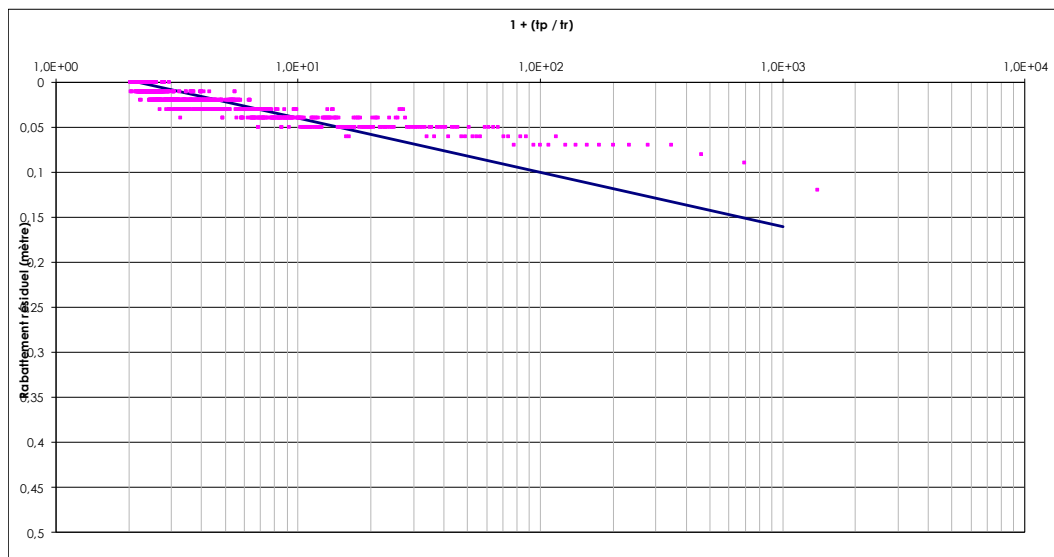
Date du pompage :	26/01/2015	Lieu de pompage :	Issy-les-Moulineaux
Niveau statique (m/repère) :	3,63 m/repère	Hauteur du repère (m/sol) :	0,60 m/sol
Débit moyen du pompage :	73,27 m <sup>3</sup> /h	Transmissivité :	T = 9,2E-02 m <sup>2</sup> /s



*Interprétation par la méthode de Jacob (remontée)*

**Forage PGT2 suivi PGT1**

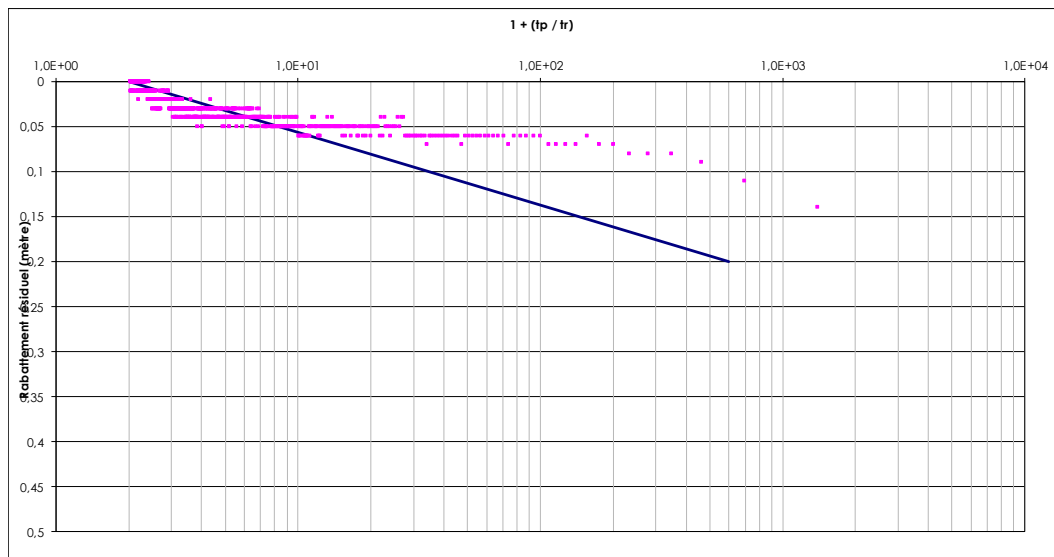
Date du pompage :	26/01/2015	Lieu de pompage :	Issy-les-Moulineaux
Niveau statique (m/repère) :	5,60 m/repère	Hauteur du repère (m/sol) :	-
Débit moyen du pompage :	73,27 m <sup>3</sup> /h	Transmissivité :	T = 6,2E-02 m <sup>2</sup> /s



Interprétation par la méthode de Jacob (remontée)

**Forage PGT2 suivi PGT3**

Date du pompage :	26/01/2015	Lieu de pompage :	Issy-les-Moulineaux
Niveau statique (m/repère) :	6,35 m/repère	Hauteur du repère (m/sol) :	-
Débit moyen du pompage :	73,27 m <sup>3</sup> /h	Transmissivité :	T = 4,6E-02 m <sup>2</sup> /s



Interprétation par la méthode de Jacob (remontée)

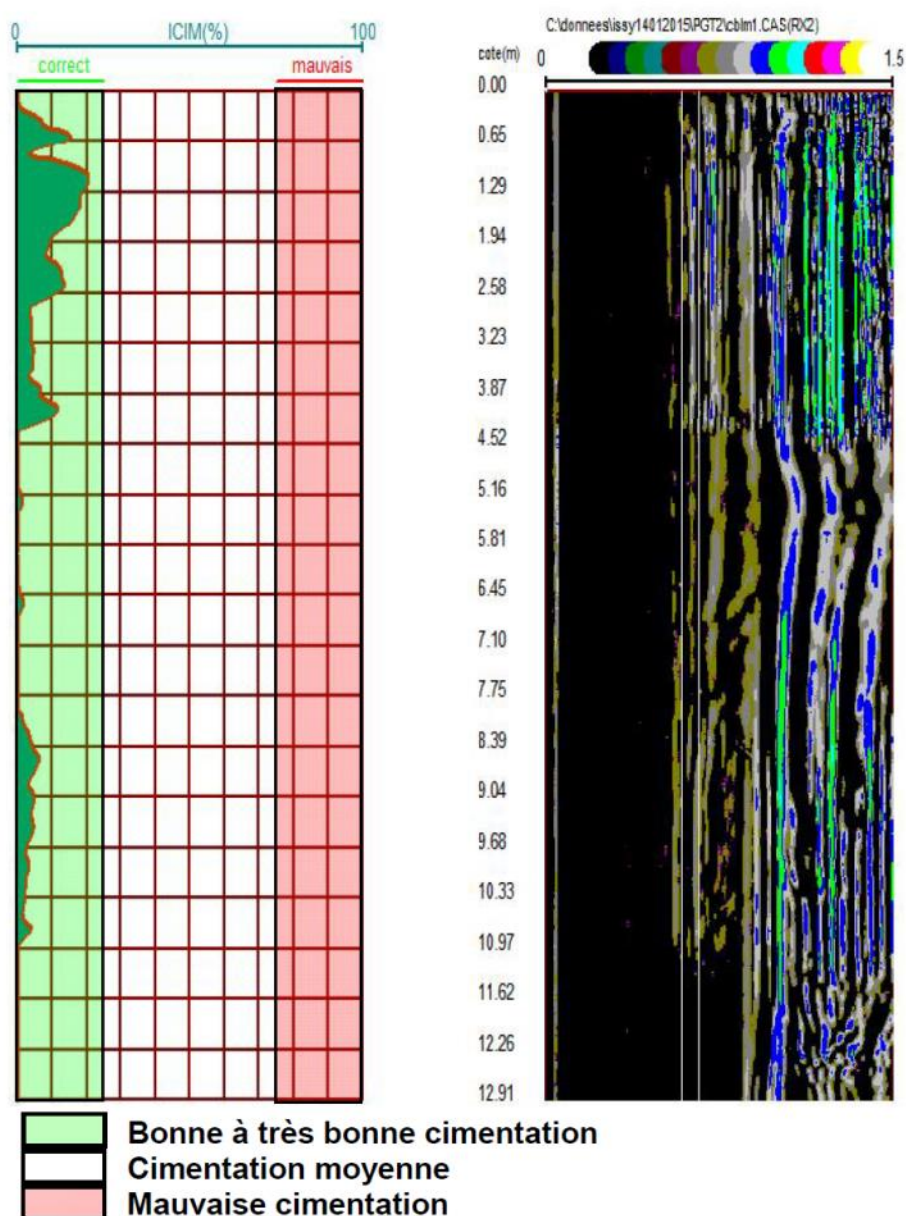
### 3.4 Diagraphies du PGT2

L'ensemble des diagraphies ont été réalisées par la société SOLEO implanté au 6, rue Jean Macé à Vallon-en-Sully (03190).

### 3.4.1 Contrôle de cimentation (CBL) du PGT2

Une diagraphie de type CBL a été réalisée le 14/01/2015. La mesure CBL montre bien une reprise de cimentation à partir de 4,30 m. L'ensemble de la diagraphie montre que la cimentation est bonne à très bonne (cf. Figure 11 et Annexe 7).

Figure 11 : diagraphie CBL du PGT2



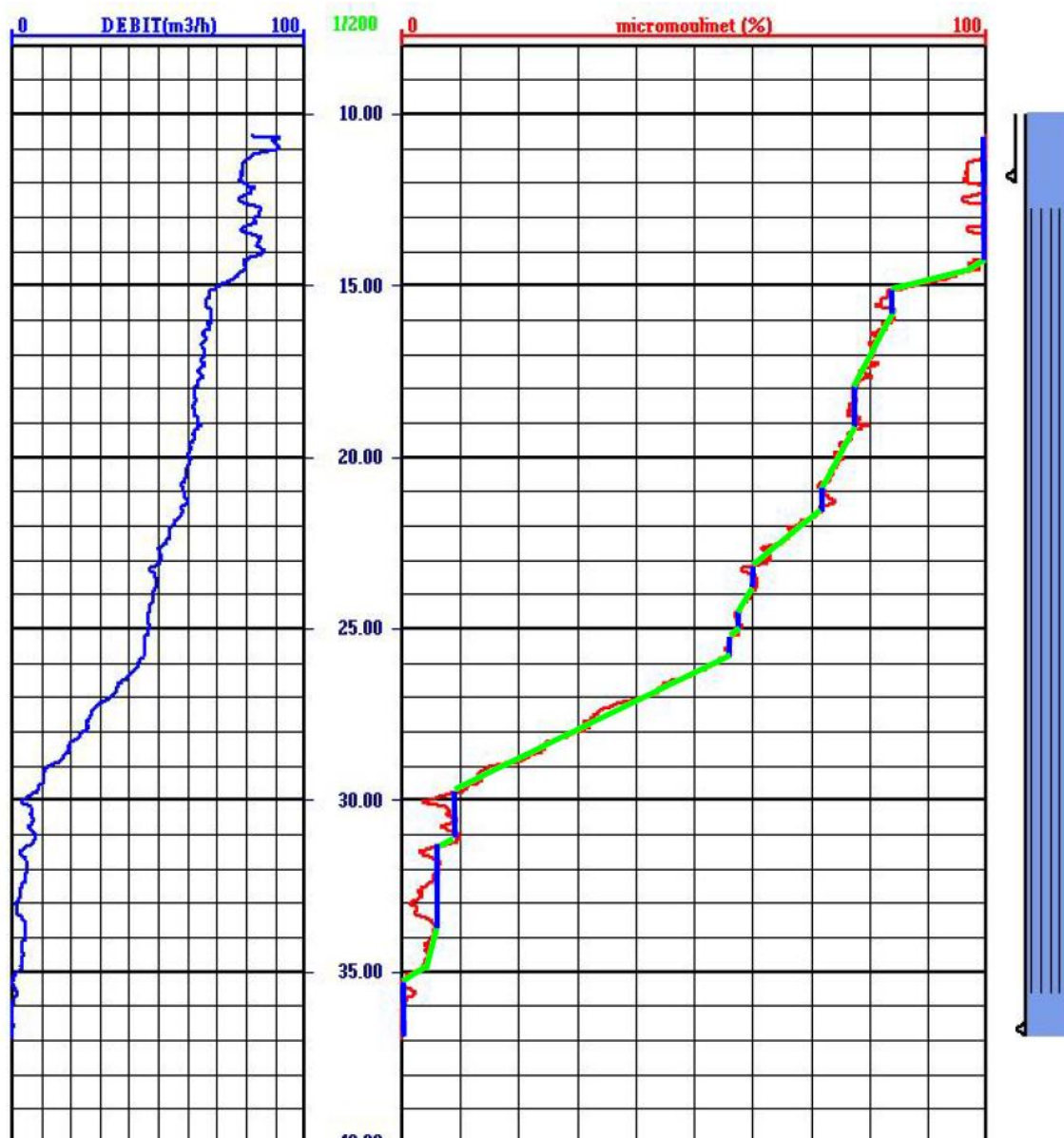
### 3.4.2 Micromoulinet du PGT2

La diagraphie micromoulinet a été réalisée le 26/02/2015 (cf. Figure 12 et Annexe 8).

Elle montre des arrivées comprises entre :

- 14,3 à 15,1 m (16) ;
- 15,9 à 18,0 m (6%) ;
- 19,0 à 21,0 m (7%) ;
- 21,5 à 23,1 m (11%) ;
- 23,9 à 25,5 m (5%) ;
- 28,5 à 29,9 m (46%) ;
- 31,0 à 31,3 m (4%) ;
- 33,8 à 35,2 m (5%).

Figure 12 : diagraphie micromoulinet du PGT2



### 3.4.3 Inspection caméra du PGT2

L'inspection vidéo a été réalisée le 26/01/2015 par la société SOLEO (cf. Annexe 8).

L'atlas photographique est donné en Annexe 8.

Le niveau de repère a été pris au niveau de la bride du tube inox en tête de forage soit 0,6 m au-dessus du sol.

En tête, le tubage est propre, les assemblages entre tubes pleins sont corrects et ne présentent pas d'anomalie ni de fuite. L'eau est trouble mais s'éclaircit rapidement.



La réduction est atteinte à 9,74 m/repère, elle est bien centrée. Il n'est pas possible de voir le massif dans l'annulaire. Les crépines se situent à 12,74 m/repère. Elles sont bien propres et le massif à billes de verre est repéré dès les premières ouvertures.

Les crépines restent bien ouvertes sur toute la hauteur de l'ouvrage. Parfois on peut voir des brisures de silex qui sont mêlées au massif. A partir de 32 m/repère, on observe un peu plus de dépôt qui s'est déposé sur le plat du fil enroulé, mais les crépines restent ouvertes. Ce n'est vraiment que sur les derniers centimètres que l'on repère du colmatage, juste avant de rentrer dans le tube décanteur. Le fond est atteint à la sortie des dernières crépines vers 36,85 m/repère, la soudure du bouchon de fond est visible, ce qui veut dire qu'il n'y a quasiment pas de dépôt.

### 3.5 Analyses chimique du PGT2

Le prélèvement a été réalisé à la suite de pompage longue durée de 24 heures le 27 janvier 2015.

Le Tableau 11 ne donne que les résultats caractéristiques de l'analyse d'eau. Nous n'avons pas fait figurer les paramètres dont le résultat est inférieur au seuil de détection. L'ensemble de résultats est donné dans l'Annexe 10.

Tableau 11. Résultat des analyses chimiques de l'eau prélevé au droit PGT2

Paramètre	Unité	Résultats	Norme de potabilité
Date		27/01/2015	
pH	Unité pH	6,9	
Chlorures	mg/l	83	250
Sulfates	mg/l	64	250
Nitrites	mg/l	0,01	0,1
Nitrates	mg/l	<1	50
Titre alcalimétrique	°F	<1	
Titre alcalimétrique complet	°F	22	
Titre alcalimétrique complet	mg/l	362,6	
Conductivité à 25 °C	µS/cm	840	
Carbonates	mg/l	0,0	
Hydrogénocarbonates	mg/l	273	
Chrome	µg/l	<5,00	50
Cuivre	mg/l	<0,01	2
Nickel	µg/l	<5,00	20
Plomb	µg/l	<5,00	10
Aluminium	µg/l	10,67	
Fer	mg/l	4,342	0,2
Manganèse	mg/l	0,1066	0,05
Sodium	mg/l	14,85	
Potassium	mg/l	3,68	
Zinc	mg/l	0,02	
Cadmium	µg/l	<1,00	5

Paramètre	Unité	Résultats	Norme de potabilité
Arsenic	µg/l	7,14	10
Mercure	µg/l	<0,50	1
Ferro-Bactéries	Germes/500 ml	Absence	
Othophosphates	mg/l	<0,02	
Sulfato bactérie	Germe/1 ml	0	
Calcium	mg/l	140	
Magnésium	mg/l	9	
Titre hydrotimétrique	°F	39	
Equilibre calco carbonique		<5 (eau légèrement agressive)	
Potentiel redox	mV/EHM	263,6	
Hydrocarbures totaux	mg/l	<0,05	
CO <sub>2</sub> libre	mg/l	77	

Aucun hydrocarbure aromatique n'a été trouvé dans cette eau (voir détail Annexe 10).

Sur les huit métaux (Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Nickel, Mercure, Plomb et Zinc) seul l'arsenic et le zinc ont été rencontrés avec des concentrations très faibles.

Le calcul de l'équilibre calco carbonique montre une eau légèrement agressive.

Aucune ferro bactérie sulfato bactérie n'a été rencontrée.

L'eau est une eau bicarbonatée calcique.

**L'eau présente une teneur très élevée en fer et pour une moindre proportion en manganèse.**

### 3.6 Injection dans PGT2

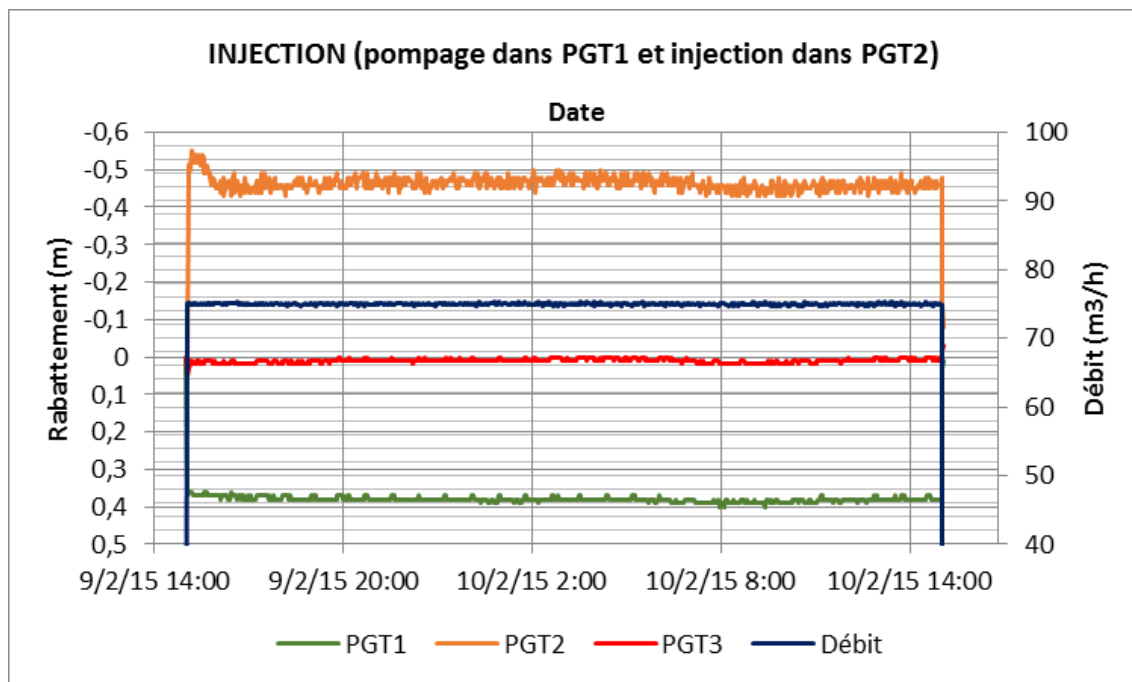
Un test d'injection de 24 heures a été réalisé les 9 et 10 février 2015. Le pompage a été effectué dans le forage PGT1 et l'injection a été réalisée dans PGT2.

Le Tableau 12 récapitule les résultats du test d'injection dans PGT2.

Tableau 12. Résultat du test d'injection dans PGT2

	PGT1	PGT2	PGT3
Niveau statique (m/repère)	5,59	3,60	6,38
Rabattement ou élévation (m)	0,38 (rabattement)	0,48 (élévation)	0,01
Débit (m <sup>3</sup> /h)	74,98	74,98	-
Débit spécifique (m <sup>3</sup> /h/m)	197	159	-
Distance entre PGT1 les autres ouvrages (m)		109	62

Figure 13 : test d'injection dans PGT2



Le test d'injection montre que l'injection du débit total recherché dans le forage PGT2 est totalement réalisable (relèvement de la nappe de 0,5 m).



# DOSSIER TECHNIQUE

## PGT2



Entreprise:	COTRASOL
Client:	
Maître d'oeuvre:	BURGEAP
Exploitant:	...

Code National BSS :

N° Déclaration \*\* :

Police de l'eau \* :

\* Numéro de déclaration au titre de la police de l'eau

\*\* N° d'enregistrement de déclaration préalable

**Lieu de l'ouvrage :** 2 Rue Rouget de l'Isle  
92130 ISSY LES MOULINEAUX

**Coordonnées :** Longitude 0 Latitude 0 **Altitude :** 32.00 m  
Zone Lambert 1 carto métrique

**Nombre de forages :** 1

<b>Date début de l'ouvrage :</b>	09/01/2015	<b>Resp. M. Ouvrage :</b>	
<b>Date fin de l'ouvrage :</b>	28/01/2015	<b>Resp. M. Oeuvre :</b>	CLESSIENNE
<b>Machine :</b>	1500 H	<b>Resp. Chantier :</b>	GONCALVES

<b>Date début pompage :</b>	22/01/2015	<b>Niveau statique non perturbé :</b>	3.01 m
<b>Date fin de pompage :</b>	22/01/2015	<b>Débit Maxi. d'essai :</b>	72.81 m3/h
<b>Nombre de nappes identifiées :</b>		<b>Rabattement correspondant :</b>	0.62 m

**Notes :**

COTRASOL



## TRONCONS de L'OUVRAGE

### PGT2



Charte qualité

<b>Client:</b>	
<b>Maître d'oeuvre:</b>	<b>BURGEAP</b>
<b>Lieu de l'ouvrage :</b>	<b>2 Rue Rouget de l'Isle</b>
	<b>92130 ISSY LES MOULINEAUX</b>

### LITHOLOGIE

De	à	Libellé
0.00	0.50	Remblai
0.50	10.50	Sable et gravier
10.50	38.00	Craie

### FORAGE

De	à	Ø"	Ømm	Mode de forage	Fluide de forage
0.00	12.00	24"	610.00	Rotary	Boue
12.00	38.00	17"1/2	444.00	Rotary	Boue

\* Reconnaissance

### TUBAGE

De	à	Ø"	Ømm	Epais.	Ecra.	Nature du tubage	Type	Slot	Vide %
0.00	12.00	20"	508.00	5.00	4	Inox-aisi-304	Tube-plein		
9.40	12.40	12"3/4	323.00	4.57	4	Inox-aisi-304	Tube-plein		
12.40	35.40	12"3/4	323.00	9.50	6	Inox-aisi-304	Crepine fil-enroule	2.00	35
35.40	36.50	12"3/4	323.00	4.57	4	Inox-aisi-304	Tube-plein		

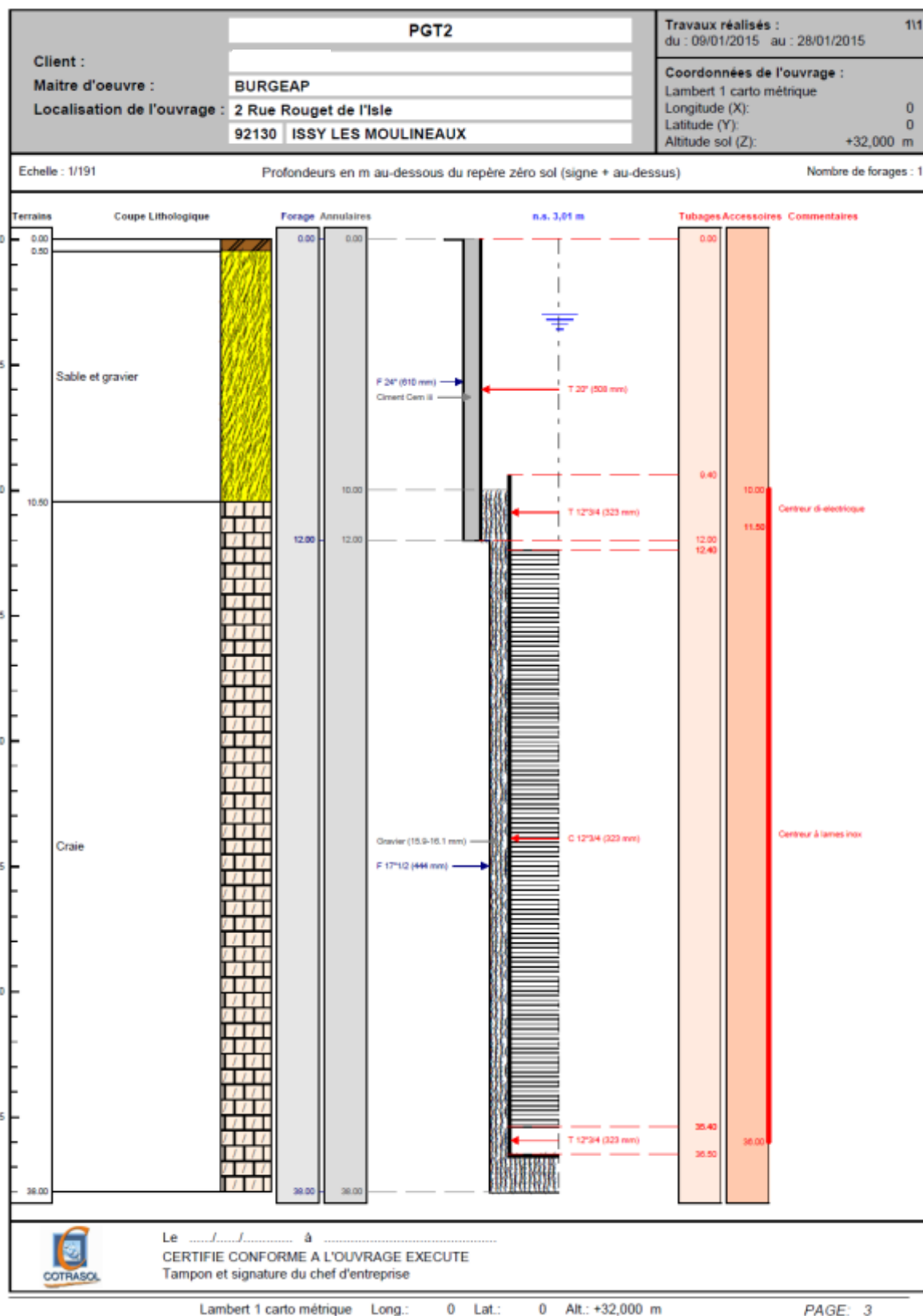
### REMPLISSAGE

De	à	Ø"	Ømm	Matériau	Nature	Méthode de pose	Texture	Gra. (mm)	Vol. m3
0.00	12.00	20"	508.00	Ciment	Cem iii	Sous pression à la			2.80
10.00	38.00	12"3/4	323.00	Gravier	Bille de verre	Circulation inverse	Roule	15.90-16.1	2.50

### ACCESSOIRE

De	à	Type d'accessoire
10.00	11.50	Centreur di-electricque
11.50	36.00	Centreur à lames inox





COTRASOL


**POMPAGE D'ESSAI**
**PGT2**


Charte qualité

**Pompage de nettoyage avec 1t d'acide**

Client:					
Maître d'oeuvre:	BURGEAP				
Lieu de l'ouvrage :	2 Rue Rouget de l'Isle				
	92130	ISSY LES MOULINEAUX			
Profondeur utile du forage:	36.50	m	Niveau repère/sol:	0.60	m
Diamètre de la chambre de pompage:	508	mm	Niveau statique/sol:	2.99	m
Type de la pompe:	SP60/6		Puissance de la pompe:	0	Kw
Diamètre nominal:	4"		Diamètre hors tout de la pompe:	0	mm
Débit maxi de la pompe:	0.00	m3/h	Hauteur de refoulement maxi:	10	mm
Installée à (profondeur):	11.00	m	Longueur de refoulement:	95	m

Observations : INJECTER UNE TONNE D'ACIDE LE 19/01/2015

Date et heure de début de pompage le 20/01/2015 à 08:45

Type de sonde : Sonde de Niveau

Date	Heure	Temps	Débit	Sonde	Niveau/sol	Rabatt.	Observation
20/01/2015	08:50	0h05	34.06	3.94	3.34	0.35	
	08:55	0h10		3.95	3.35	0.36	
	09:00	0h15		3.95	3.35	0.36	
	09:05	0h20		3.95	3.35	0.36	
	09:10	0h25		3.95	3.35	0.36	
	09:15	0h30	51.89	4.26	3.66	0.67	
	09:20	0h35		4.26	3.66	0.67	
	09:25	0h40		4.27	3.67	0.68	
	09:30	0h45		4.27	3.67	0.68	
	09:35	0h50		4.27	3.67	0.68	
	09:40	0h55		4.27	3.67	0.68	
	09:45	1h00	71.37	4.65	4.05	1.06	
	09:50	1h05		4.66	4.06	1.07	
	09:55	1h10		4.66	4.06	1.07	
	10:00	1h15		4.66	4.06	1.07	
	10:05	1h20		4.66	4.06	1.07	
	10:10	1h25		4.66	4.06	1.07	
	10:15	1h30		4.66	4.06	1.07	

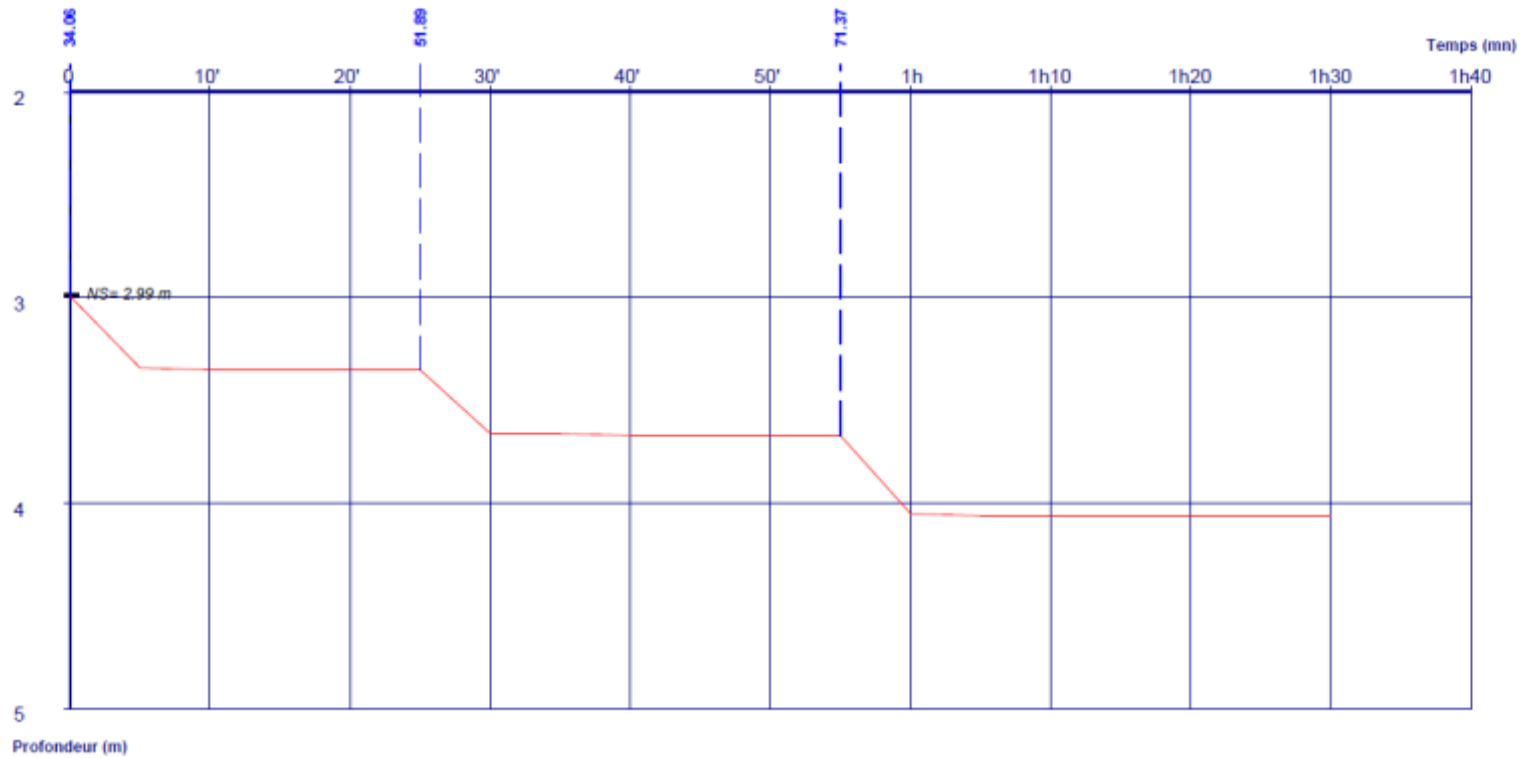


Date début: 20/01/2015  
Heure début: 08:45

# COURBE DE POMPAGE

PGT2

Pompage de nettoyage avec 1t d'acide



Débits:

0h00 - 0h25	=	34.06 m3/h
0h25 - 0h55	=	51.89 m3/h
0h55 - 1h30	=	71.37 m3/h

PAGE: 5

COTRASOL


**POMPAGE D'ESSAI**
**PGT2**


Charte qualité

**Pompage avec 2 cuves d'acide en plus**

Client:					
Maitre d'oeuvre:	BURGEAP				
Lieu de l'ouvrage :	2 Rue Rouget de l'Isle				
	92130	ISSY LES MOULINEAUX			
Profondeur utile du forage:	36.50	m	Niveau repère/sol:	0.60	m
Diamètre de la chambre de pompage:	508	mm	Niveau statique/sol:	2.99	m
Type de la pompe:	SP60/6		Puissance de la pompe:	0	Kw
Diamètre nominal:	4"		Diamètre hors tout de la pompe:	0	mm
Débit maxi de la pompe:	0.00	m3/h	Hauteur de refoulement maxi:	10	mm
Installée à (profondeur):	10.00	m	Longueur de refoulement:	95	m

Observations : TOTAL DEJA PASSE 3 T

Date et heure de début de pompage le 21/01/2015 à 08:45

Type de sonde : Sonde de Niveau

Date	Heure	Temps	Débit	Sonde	Niveau/sol	Rabatt.	Observation
21/01/2015	08:50	0h05	33.00	3.83	3.23	0.24	
	08:55	0h10		3.83	3.23	0.24	
	09:00	0h15		3.83	3.23	0.24	
	09:05	0h20		3.83	3.23	0.24	
	09:10	0h25		3.83	3.23	0.24	
	09:15	0h30	51.34	4.00	3.40	0.41	
	09:20	0h35		4.02	3.42	0.43	
	09:25	0h40		4.02	3.42	0.43	
	09:30	0h45		4.02	3.42	0.43	
	09:35	0h50		4.02	3.42	0.43	
	09:40	0h55		4.02	3.42	0.43	
	09:45	1h00	71.91	4.24	3.64	0.65	
	09:50	1h05		4.25	3.65	0.66	
	09:55	1h10		4.25	3.65	0.66	
	10:00	1h15		4.25	3.65	0.66	
	10:05	1h20		4.25	3.65	0.66	
	10:10	1h25		4.25	3.65	0.66	
	10:15	1h30		4.25	3.65	0.66	

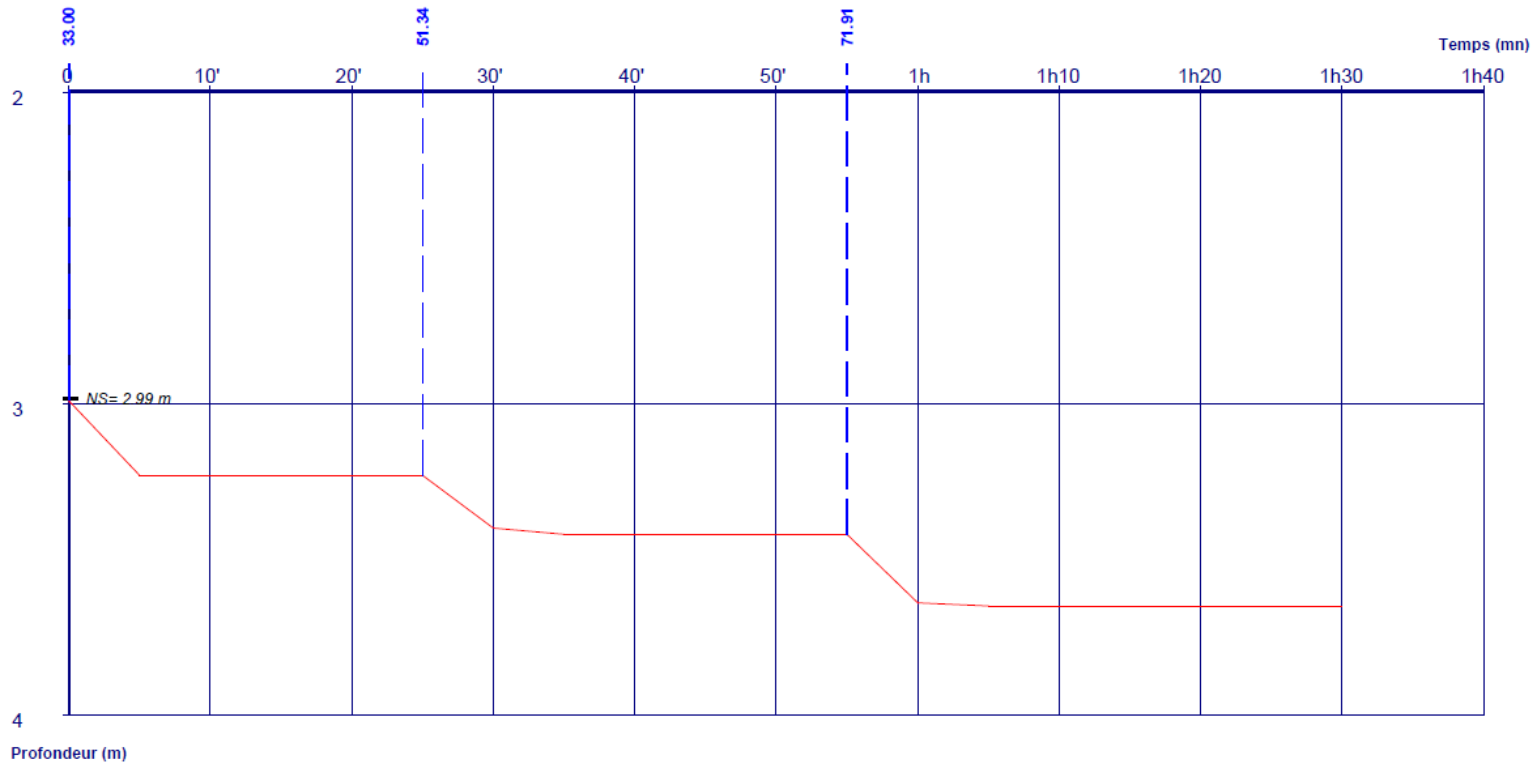


Date début: 21/01/2015  
Heure début: 08:45

# COURBE DE POMPAGE

PGT2

Pompage avec 2 cuves d'acide en plus



Débits:

0h00 - 0h25	=	33.00 m3/h
0h25 - 0h55	=	51.34 m3/h
0h55 - 1h30	=	71.91 m3/h

PAGE: 7



COTRASOL



## POMPAGE D'ESSAI

## PGT2



## Pompage paliers

<b>Client:</b>					
<b>Maître d'oeuvre:</b>		<b>BURGEAP</b>			
<b>Lieu de l'ouvrage :</b>		<b>2 Rue Rouget de l'Isle</b>			
	<b>92130</b>	<b>ISSY LES MOULINEAUX</b>			
Profondeur utile du forage:	36.50	m	Niveau repère/sol:	0.60	m
Diamètre de la chambre de pompage:	508	mm	Niveau statique/sol:	3.01	m
Type de la pompe:	SP60/6		Puissance de la pompe:	0	Kw
Diamètre nominal:	4"		Diamètre hors tout de la pompe:	0	mm
Débit maxi de la pompe:	0.00	m3/h	Hauteur de refoulement maxi:	10	mm
Installée à (profondeur):	10.00	m	Longueur de refoulement:	95	m

Observations : avec 2 cuves d'acide supplementaire au total 5 cuves d'acide

Date et heure de début de pompage le 22/01/2015 à 07:00

Type de sonde : Sonde de Niveau

Date	Heure	Temps	Débit	Sonde	Niveau/sol	Rabatt.	Observation
22/01/2015	07:10	0h10	30.79	3.80	3.20	0.19	COMP//16233
	07:15	0h15		3.81	3.21	0.20	
	07:20	0h20		3.82	3.22	0.21	
	07:25	0h25		3.83	3.23	0.22	
	07:30	0h30		3.83	3.23	0.22	
	07:35	0h35		3.83	3.23	0.22	
	07:40	0h40		3.83	3.23	0.22	
	07:45	0h45		3.83	3.23	0.22	
	07:50	0h50		3.83	3.23	0.22	
	07:55	0h55		3.83	3.23	0.22	
	08:00	1h00		3.83	3.23	0.22	
	08:01	1h01	0.00	3.67	3.07	0.06	
	08:02	1h02		3.64	3.04	0.03	
	08:03	1h03		3.64	3.04	0.03	
	08:04	1h04		3.64	3.04	0.03	
	08:06	1h06		3.63	3.03	0.02	
	08:08	1h08		3.63	3.03	0.02	
	08:10	1h10		3.63	3.03	0.02	
	08:15	1h15		3.63	3.03	0.02	
	08:20	1h20		3.63	3.03	0.02	
	08:25	1h25		3.62	3.02	0.01	
	08:30	1h30		3.62	3.02	0.01	
	08:35	1h35	43.11	3.92	3.32	0.31	
	08:40	1h40		3.94	3.34	0.33	
	08:45	1h45		3.94	3.34	0.33	
	08:50	1h50		3.94	3.34	0.33	
	08:55	1h55		3.94	3.34	0.33	

COTRASOL

Date	Heure	Temps	Débit	Sonde	Niveau/sol	Rabatt.	Observation
	09:00	2h00		3.94	3.34	0.33	
	09:05	2h05		3.94	3.34	0.33	
	09:10	2h10		3.94	3.34	0.33	
	09:15	2h15		3.94	3.34	0.33	
	09:20	2h20		3.94	3.34	0.33	
	09:25	2h25		3.94	3.34	0.33	
	09:30	2h30		3.94	3.34	0.33	16304
	09:31	2h31	0.00	3.66	3.06	0.05	
	09:32	2h32		3.66	3.06	0.05	
	09:33	2h33		3.65	3.05	0.04	
	09:34	2h34		3.65	3.05	0.04	
	09:36	2h36		3.64	3.04	0.03	
	09:38	2h38		3.64	3.04	0.03	
	09:40	2h40		3.63	3.03	0.02	
	09:45	2h45		3.63	3.03	0.02	
	09:50	2h50		3.63	3.03	0.02	
	09:55	2h55		3.63	3.03	0.02	
	10:00	3h00	59.07	4.05	3.45	0.44	
	10:05	3h05		4.06	3.46	0.45	
	10:10	3h10		4.07	3.47	0.46	
	10:15	3h15		4.08	3.48	0.47	
	10:20	3h20		4.08	3.48	0.47	
	10:25	3h25		4.08	3.48	0.47	
	10:30	3h30		4.08	3.48	0.47	
	10:35	3h35		4.08	3.48	0.47	
	10:40	3h40		4.08	3.48	0.47	
	10:45	3h45		4.08	3.48	0.47	
	10:50	3h50		4.08	3.48	0.47	
	10:55	3h55		4.08	3.48	0.47	16362
	10:56	3h56	0.00	3.67	3.07	0.06	
	10:57	3h57		3.66	3.06	0.05	
	10:58	3h58		3.65	3.05	0.04	
	10:59	3h59		3.65	3.05	0.04	
	11:00	4h00		3.65	3.05	0.04	
	11:05	4h05		3.64	3.04	0.03	
	11:10	4h10		3.63	3.03	0.02	
	11:15	4h15		3.63	3.03	0.02	remontee problemmes clapet
	11:20	4h20	72.81	4.21	3.61	0.60	
	11:25	4h25		4.23	3.63	0.62	
	11:30	4h30		4.23	3.63	0.62	
	11:35	4h35		4.23	3.63	0.62	
	11:40	4h40		4.23	3.63	0.62	
	11:45	4h45		4.23	3.63	0.62	
	11:50	4h50		4.23	3.63	0.62	
	11:55	4h55		4.23	3.63	0.62	
	12:00	5h00		4.23	3.63	0.62	
	12:05	5h05		4.23	3.63	0.62	
	12:10	5h10		4.23	3.63	0.62	
	12:15	5h15		4.23	3.63	0.62	16435
	12:16	5h16	0.00	3.70	3.10	0.09	
	12:17	5h17		3.68	3.08	0.07	
	12:18	5h18		3.67	3.07	0.06	

PAGE: 9

Réf : CGHIF141583 / RGHCIF00881

YCL / LPY / DCO

20/03/2015

Annexes

bgp200/6

COTRASOL

Date	Heure	Temps	Débit	Sonde	Niveau/sol	Rabatt.	Observation
	12:20	5h20		3.65	3.05	0.04	
	12:25	5h25		3.64	3.04	0.03	
	12:30	5h30		3.63	3.03	0.02	
	12:35	5h35		3.63	3.03	0.02	
	12:40	5h40		3.63	3.03	0.02	
	12:45	5h45		3.62	3.02	0.01	
	12:50	5h50		3.62	3.02	0.01	
	12:55	5h55		3.62	3.02	0.01	
	13:00	6h00		3.62	3.02	0.01	

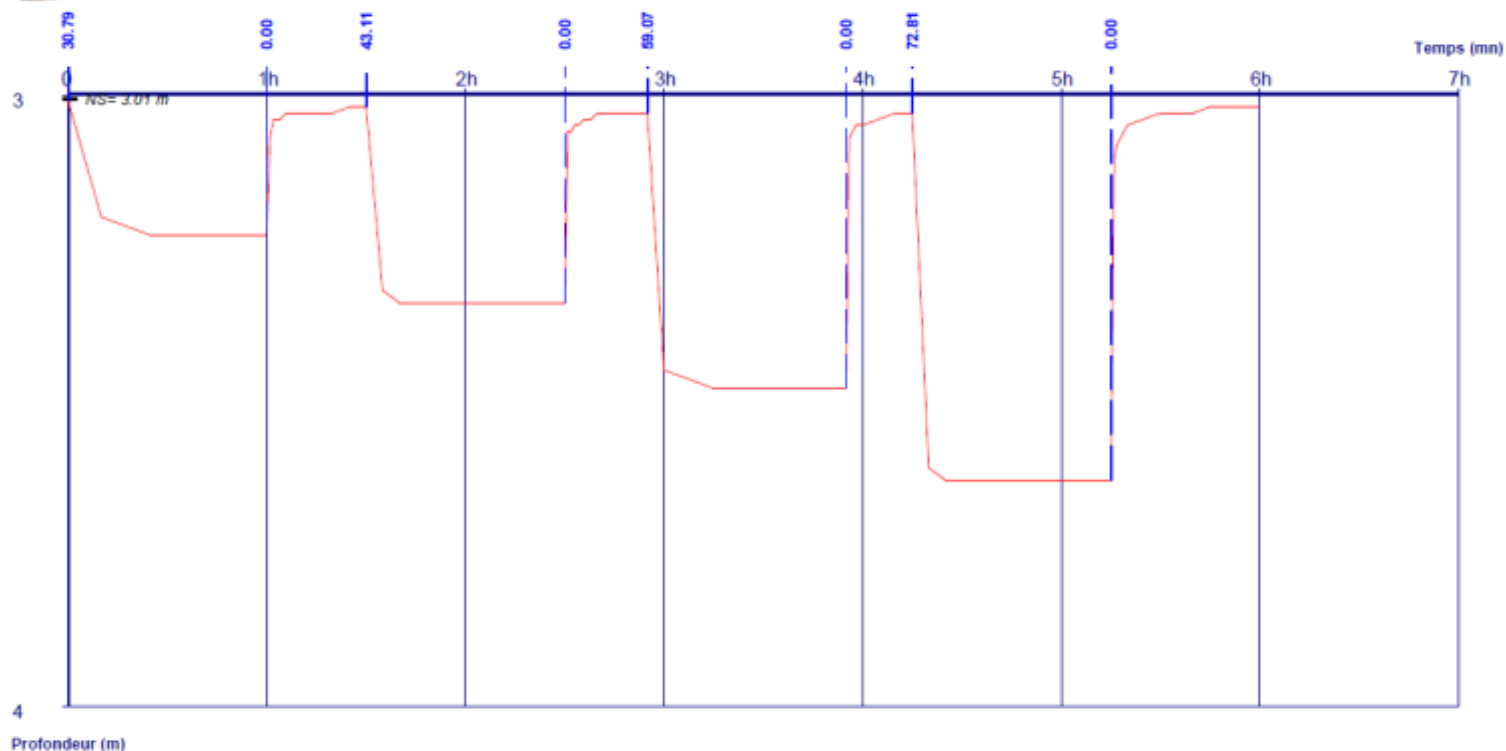


Date début: 22/01/2015  
Heure début: 07:00

# COURBE DE POMPAGE

PGT2

Pompage paliers



Débits:

0h00 - 1h00 = 30.79 m3/h	2h30 - 2h55 = 0.00 m3/h	4h15 - 5h15 = 72.81 m3/h
1h00 - 1h30 = 0.00 m3/h	2h55 - 3h55 = 59.07 m3/h	5h15 - 6h00 = 0.00 m3/h
1h30 - 2h30 = 43.11 m3/h	3h55 - 4h15 = 0.00 m3/h	

PAGE: 11