

SNC LONGCHAMP-FLANDRIN
Tour Montparnasse, 33 Avenue du Maine 75015 Paris

AQUAPAC 24.001

Projet de climatisation sur eau de nappe
pour un immeuble au 149 Rue de Longchamp

Paris XVI

Rapport de fin de forage

SOMMAIRE

Introduction

1 Objet et consistance des travaux

2 Formations géologiques rencontrées

3 Travaux réalisés

4 Développement et essais de pompage

Conclusions

Annexes

1 - Implantation de l'ouvrage

2 - Coupe géologique et technique prévisionnelle

3 - Coupe technique et géologique du forage

4 - Courbes de pompage (descente et remontée)

5 - Récépissé et déclaration du forage

Introduction

Le Cabinet Kelman a confié à ANTEA la réalisation d'une étude hydrogéologique de faisabilité pour un projet de climatisation d'un immeuble classé sis au 149 Rue de Longchamp Paris XVI (Implantation de l'ouvrage en Annexe 1). Le débit nécessaire au fonctionnement de l'opération est de l'ordre de 6 à 7 m³/h.

La conclusion de cette étude montre que l'aquifère exploitable est celui constitué par les sables de l'Yprésien, mais que dans ce secteur l'aquifère est peu épais avec des variations verticales et horizontales importantes et que le niveau statique de la nappe est profond pouvant entraîner un problème d'exploitation en année sèche.

Dans ces conditions ANTEA recommandait de souscrire une assurance spécifique de type AQUAPAC.

Un contrat de Garantie AQUAPAC a été signé entre SNC LONGCHAMP-FLANDRIN et la SAF-ENVIRONNEMENT (Société Auxiliaire de Financement de l'Energie et de l'Environnement) agissant en tant que gestionnaire du fonds de garantie AQUAPAC. Le contrat en date du 18 Novembre 2004 fixe les valeurs du débit de forage à 7m³/h en succès total et à 3,5m³/h en échec total. Le montant maximal de la garantie pour l'ouvrage a été fixé à 47675 € HT.

Après consultation sur la base du CCTP du forage et de l'équipement d'exhaure réalisé par ANTEA en Juillet 2004, la société SANFOR a été attributaire du marché.

Chapitre 1 -Consistance des travaux

Les travaux consistent en l'exécution d'un forage de 45m de profondeur environ par rapport au sol, captant l'aquifère de l'Yprésien.(Coupe géologique et technique prévisionnelle en Annexe 2)

La Société SANFOR est intervenue sur le site à partir du 13 Septembre 2004 et jusqu'au 20 Avril 2005. Le forage était achevé le 7 Novembre 2004 et une période d'essais de longue durée et de stimulation s'est déroulée ensuite sur 3 mois.

Chapitre 2 - Formations géologiques rencontrées

Le forage a débuté dans les terrains naturels au niveau du sous sol de l'immeuble soit à la cote -3,6m par rapport à la coupe géologique prévisionnelle.

00.00 - 03.60m Sous sol

03.60 - 19.00m Calcaire dur de couleur crème (Calcaires grossiers du Lutétien)

19.00 - 26.00m Sables moyens roux (Sables de Yprésien)

26.00 - 27.00m Sables et argile grise (Sparnacien)

27.00 - 32.00m Argile noire sableuse (Sparnacien)

32.00 - 34.00m Argile grise (Sparnacien)

34.00 - 36.00m Argile grise sableuse (Sparnacien)

36.00 - 42.00m Argile noire (Sparnacien)

Aucun élément spécifique particulier à noter sur une coupe réelle proche de la coupe prévisionnelle sinon une épaisseur supérieure des sables de l'Yprésien

Chapitre 3 – Travaux de foration et d'équipement

Le forage a été réalisé en diamètre 311mm de 03.60m à 16.00m, tubé en acier (diamètre 244mm) de 03.60m à 15.50m et cimenté sous pression. La foration du réservoir et des terrains argileux du Sparnacien a été réalisée en diamètre 216mm puis équipé d'un tubage PVC de diamètre 125mm, d'épaisseur 6mm, plein de 41 à 42m, de 16 à 3,60m et crépiné de 16 à 41m avec une ouverture de 1mm. Le forage a été équipé d'un massif filtrant composée de sable siliceux roulés de granulométrie 2/4mm depuis le fond jusqu'à la cote -8m (Coupe réelle en Annexe 3).

A la fin du forage le niveau statique mesuré dans l'ouvrage est à 19m de profondeur.

Chapitre 4 – Développements et essais de pompage

Un air lift de nettoyage développement a été mis en place pour évaluer les capacités de l'ouvrage. Celui-ci a montré rapidement une eau très chargée et un rabattement de l'ordre de 10m pour une production de 3m³/h. Une pompe d'essai descendue dans le forage a montré les mêmes résultats.

Dans ces conditions il a été décidé d'approfondir le forage pour tester les capacités de production du sommet de l'aquifère de la craie. Le forage a repris

de 42.00 à 57.00m en diamètre 101mm. Le calcaire de Meudon a été rencontré à 47.50m et la craie à 54.00m sans indice de venue d'eau souterraine complémentaire. Le forage a été alors équipé d'une colonne PVC de 75mm du fond à la cote 42.00m.

Un nouvel air lift suivi d'une descente de pompe immergée n'a pas mis en évidence de gain au niveau du débit mais seulement une augmentation de la turbidité de l'eau liée au lessivage des horizons crayeux. Dans ces conditions, le forage a été rebouché avec du gravier siliceux jusqu'à la base du tube PVC de 125mm de diamètre.

Les tentatives de développement se sont déroulées jusqu'à la dernière semaine de l'année 2004 puis après un arrêt de 15 jours de Janvier à Avril 2005 avec en permanence dans le forage une pompe immergée permettant de réaliser des séquences d'arrêt - redémarrage.

Toutes les stimulations possibles ont été réalisées : air lift, pistonnage, traitement chimique au pyrophosphate de sodium, traitement chimique au peroxyde d'hydrogène avec pompage continu entre chaque phase.

Un dernier essai de pompage de courte durée a été réalisé le 20 Avril pour clôturer l'opération. Il s'agit d'un test de pompage et de remontée après une heure. Il a été réalisé avec une pompe GRUNDFOS de diamètre 4 pouces installée à 38m de profondeur.

Ce test montre un débit de forage de 3,12m³/H pour un niveau dynamique à 26.60m, avec un rabattement de 7,2m, c'est-à-dire que les sables aquifères étaient entièrement dénoyés, à la fin de l'essai, au niveau du forage.

Il faut noter qu'à l'arrêt du pompage on mesurait encore un rabattement non stabilisé de 8cm pour 10 minutes de pompage.

La mesure de la remontée relativement symétrique montre un niveau statique à 19.84m soit 44cm de moins que le niveau statique de départ (Courbes de remontée -descente et tableaux de mesures en Annexe 3).

Le débit spécifique des sables de l'Yprésien est donc très faible puisque inférieur à 0,4 M³/h/m.

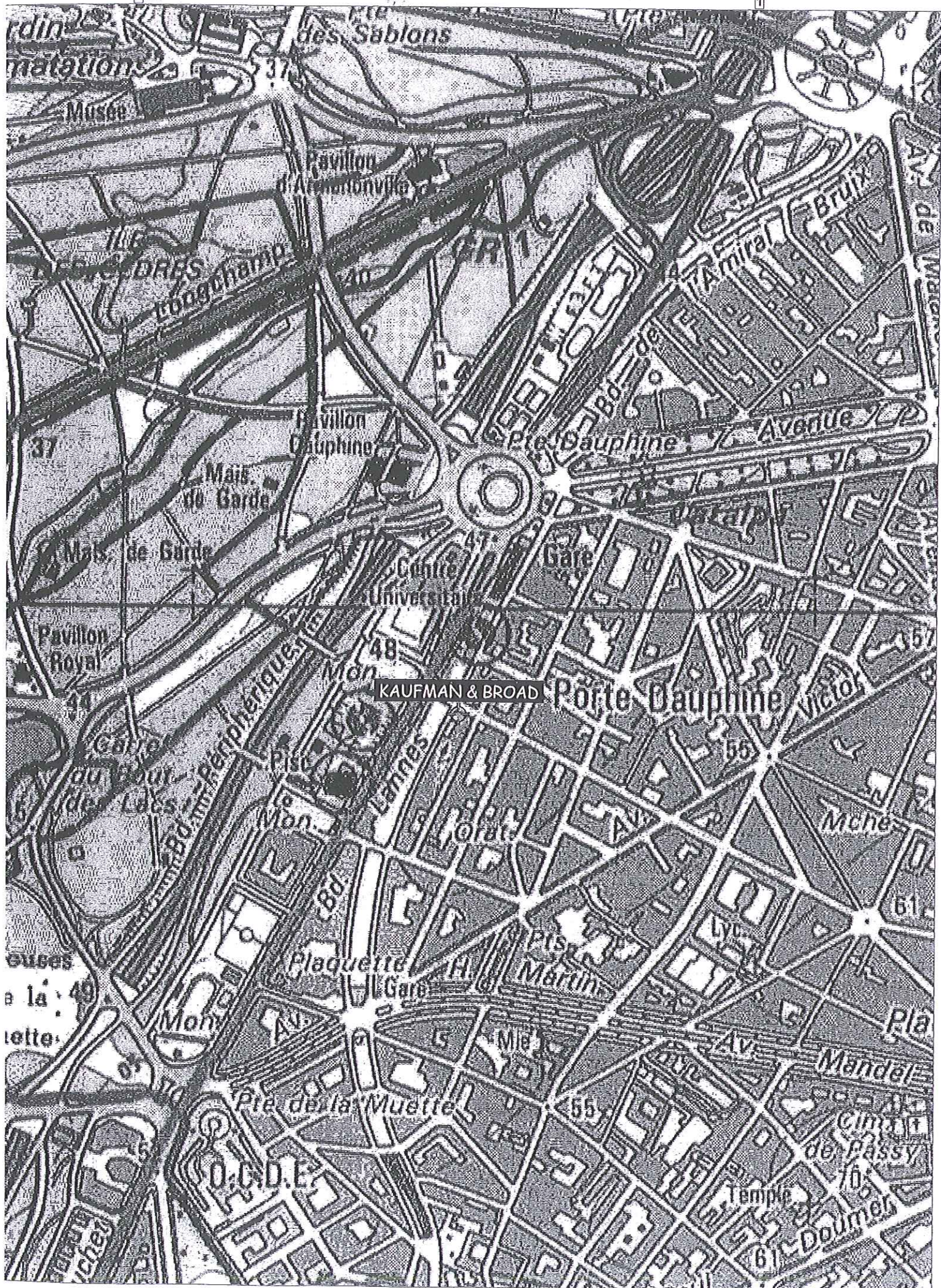
Conclusions

Le forage a été réalisé dans les règles de l'art, tous les efforts ont été entrepris pour augmenter le débit d'exhaure sans succès. L'épaisseur pourtant plus importante que prévu des sables et leur granulométrie laissait espérer un résultat satisfaisant, mais comme le soulignait le rapport ANTEA, cette formation

sableuse montre des variations latérales importantes et la présence plus ou moins grande d'argile dans les sables du réservoir est aléatoire. Le forage est donc sans doute localisé sur une lentille peu productive et limitée dans l'espace.

Dans ces conditions, le débit maximum d'exploitation préconisé est au maximum de 2,5m³/H en continu.

En conséquence, le débit d'échec total du contrat de garantie AQUAPAC ayant été fixé à 3,5m³/h, **l'opération est en échec total.**



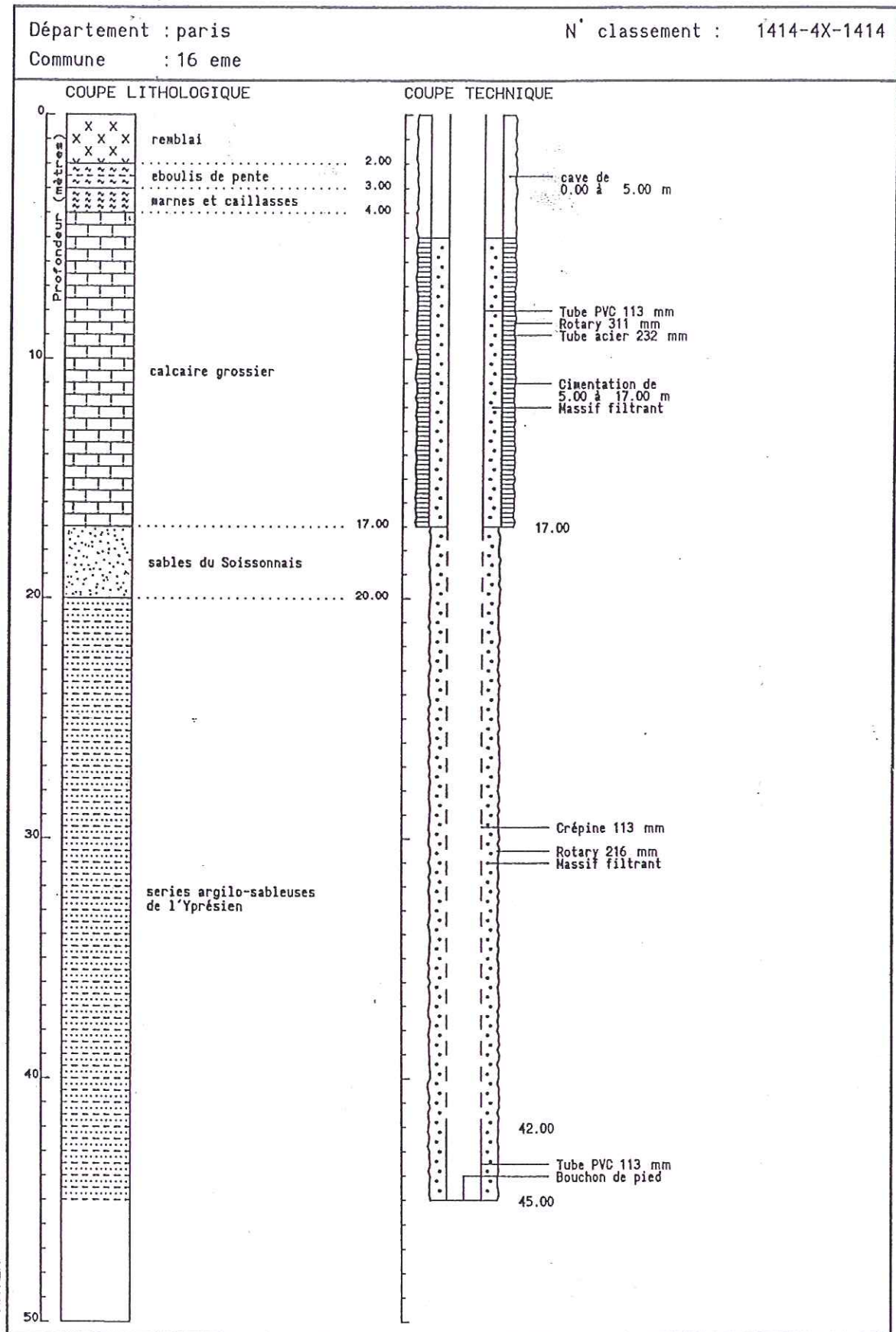


Figure 2 : Coupe géologique et technique prévisionnelle

COUPE TECHNIQUE

F1

Client :

KAUFMAN AND BROAD

Maitre d'oeuvre :

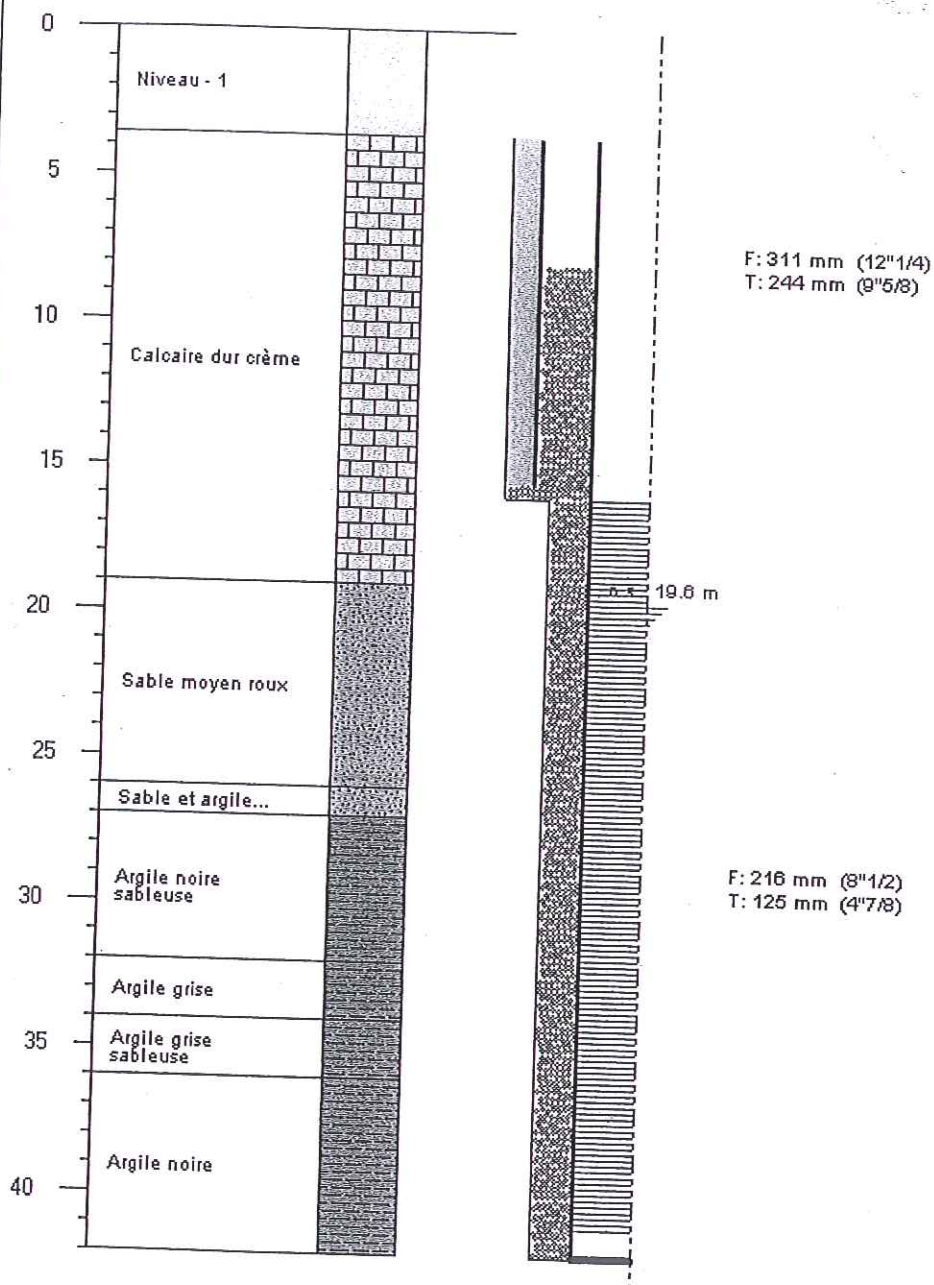
CABINET KELMAN

Lieu de l'ouvrage :

149, rue de Longchamps

75016

PARIS 16

Travaux réalisés

du : 13/09/2004

au : 06/10/2004

Développement
et pompages

du : 28/12/2004

au : 28/12/2004

DébitFinal : 3,12 m³/h

Rabatt: 7,20 m

A

Le

Certifié conforme
au forage exécutéTampon et
signature du
chef d'entreprise.

Pompage d'essai

F1

Pompage par paliers

Client:	KAUFMAN AND BROAD			
Maître d'œuvre:	CABINET KELMAN			
Lieu de l'ouvrage:	149, rue de Longchamps			
	75018 PARIS 16			
Profondeur utile du forage:	40,00	m	Niveau repère/sol:	0,20 m
Diamètre de la chambre de pompage:		mm	Niveau statique/sol	19,40 m
Type de la pompe:	GRUNDFOS		Puissance de la pompe:	5 kw
Diamètre nominal:	4"		Diamètre Hors Tout de la pompe:	95 mm
Débit maxi de la pompe:	15,00	m3/h	Hauteur de refoulement maxi:	0 m
Installée à (profondeur):	38,00	m	Longueur de refoulement:	0 m

Date et heure de début de pompage: Le 20/03/2005 à 00:00

Date	Heure	Temps	Débit	Sonde	Niveau/sol	Rabatt.	Observations
20/03/2005	00:01	1,00'	3,12	23,87	23,67	4,27	
	00:02	2,00'		24,48	24,28	4,88	
	00:03	3,00'		24,77	24,57	5,17	
	00:04	4,00'		24,81	24,61	5,21	
	00:05	5,00'		24,89	24,89	5,29	
	00:06	6,00'		25,10	24,90	5,50	
	00:07	7,00'		25,17	24,97	5,57	
	00:08	8,00'		25,26	25,06	5,66	
	00:09	9,00'		25,30	25,10	5,70	
	00:10	10,00'		25,42	25,22	5,82	
	00:15	15,00'		25,70	25,50	6,10	
	00:20	20,00'		25,99	25,79	6,39	
	00:25	25,00'		26,19	25,99	6,59	
	00:30	30,00'		26,30	26,10	6,70	
	00:40	40,00'		26,56	26,36	6,96	
	00:50	50,00'		26,72	26,52	7,12	
	01:00	1 h 00		26,80	26,60	7,20	

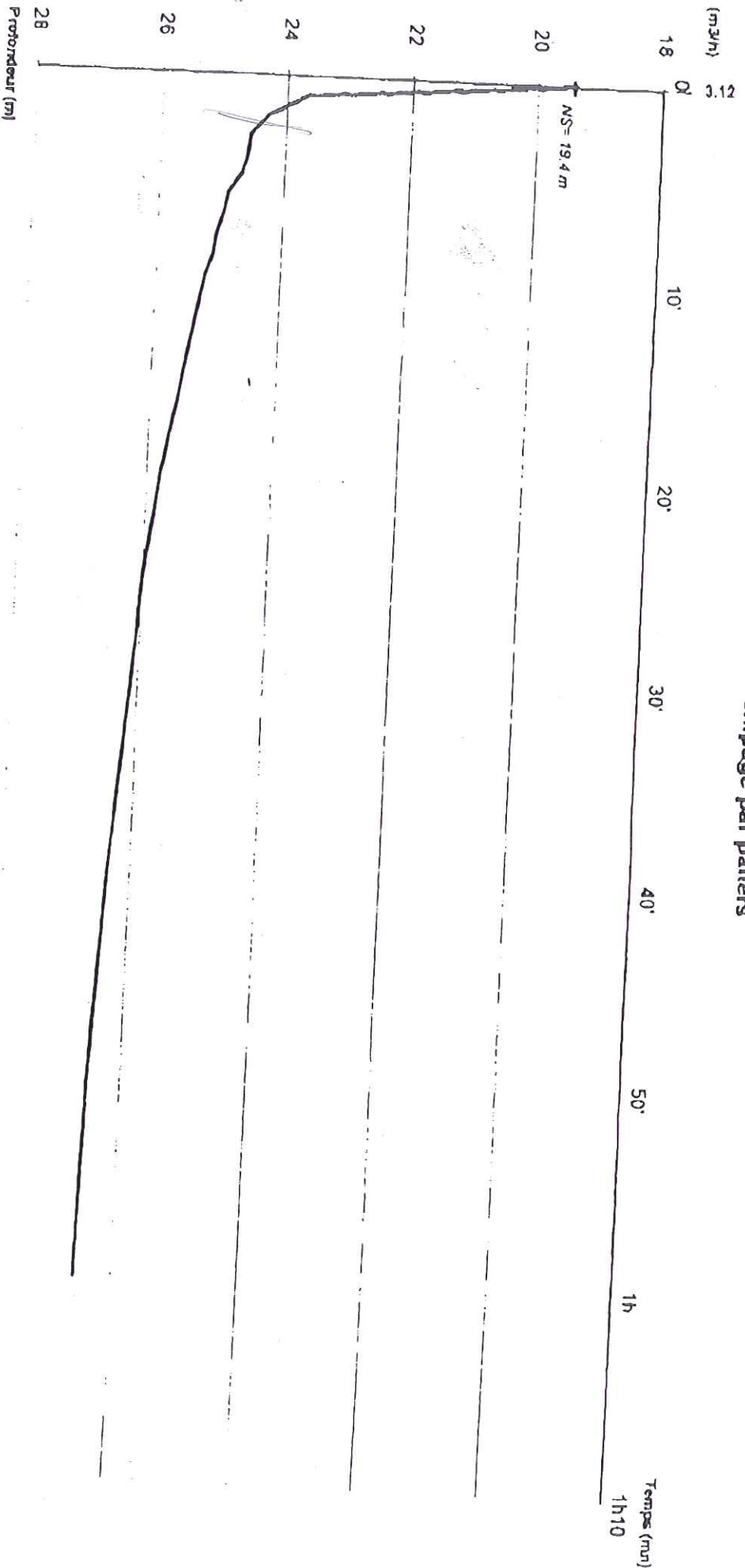
COURBE DE POMPAGE

F1

Pompage par paliers

Date début: 20/03/2005

Heure de début: 00:00



Débit:

0 - 1h00 = 312 m³/h

SANFOR

Pompage d'essai

F1

Remontée pompage par paliers

Client:	KAUFMAN AND BROAD			
Maitre d'oeuvre:	CABINET KELMAN			
Lieu de l'ouvrage:	149, rue de Longchamps 75016 PARIS 16			
Profondeur utile du forage:	40,00	m	Niveau repère/sol:	0,20 m
Diamètre de la chambre de pompage:		mm	Niveau statique/sol:	26,80 m
Type de la pompe:	GRUNDFOS		Puissance de la pompe:	5 kw
Diamètre nominal:	4"		Diamètre Hors Tout de la pompe:	95 mm
Débit maxi de la pompe:		m3/h	Hauteur de refoulement maxi:	0 m
Installée à (profondeur):	38,00	m	Longueur de refoulement:	0 m

Date et heure de début de pompage: Le 20/03/2005 a 00:00

Date	Heure	Temps	Débit	Sonde	Niveau/sol	Rabatt.	Observations
20/03/2005	00:01	1,00'	0,00	25,60	25,40	-1,40	
	00:01	1,00'		25,60	25,40	-1,40	
	00:02	2,00'		24,38	24,18	-2,62	
	00:03	3,00'		23,49	23,29	-3,51	
	00:04	4,00'		22,80	22,40	-4,40	
	00:05	5,00'		21,97	21,77	-5,03	
	00:06	6,00'		21,41	21,21	-5,59	
	00:07	7,00'		20,94	20,74	-6,06	
	00:08	8,00'		20,76	20,56	-6,24	
	00:09	9,00'		20,70	20,50	-6,30	
	00:10	10,00'		20,66	20,46	-6,34	
	00:15	15,00'		20,48	20,28	-6,52	
	00:20	20,00'		20,40	20,20	-6,60	
	00:25	25,00'		20,28	20,08	-6,72	
	00:30	30,00'		20,34	20,14	-6,66	
	00:40	40,00'		20,19	19,99	-6,81	
	00:50	50,00'		20,12	19,92	-6,88	
	01:00	1 h 00		20,04	19,84	-6,96	

SANFOR

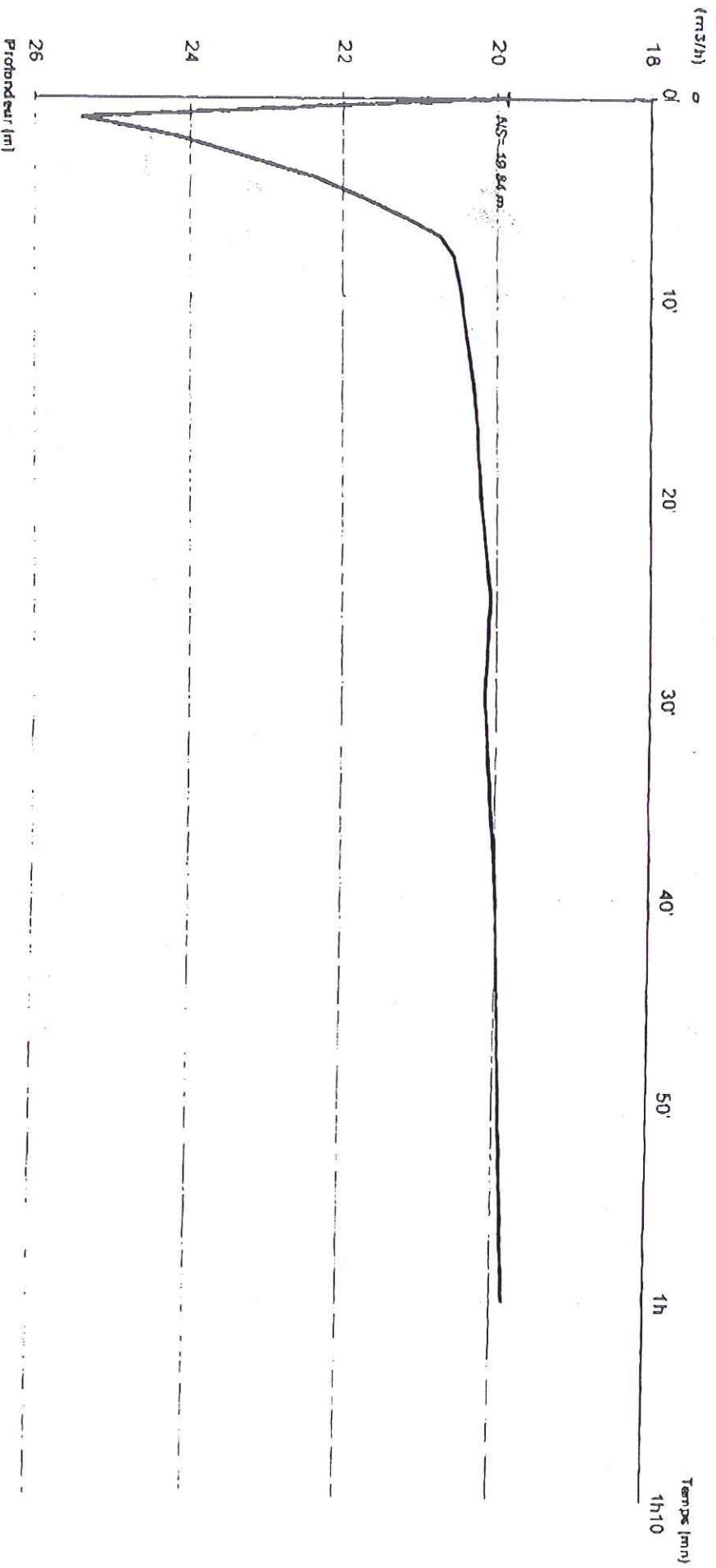
COURBE DE POMPAGE

F1

Remontée pompage par paliers

Date début: 20/03/2005

Heure de début: 00:00



Débits:

0 - 1h00 = 0 m³/h