EGSA btp

EXPERTISE GEOTECHNIQUE - STRUCTURE - ARBITRAGE

COPIE

Dossier n° 11- 420

SAINT SAUVEUR CAMPRIEU (34)
Ouvrage de retenue du lac du Devois
Expertise

Diagnostic géotechnique
Mission G5 (NF P94-500)

Client : **MAIRIE**
Place de la Mairie
30750 ST SAUVEUR CAMPRIEUX

Rédigé par :
Christian JOSSINET

Contrôlé par :
Sébastien QUEIROS

A Jacou, le 25 juin 2012

E.G.S.A. btp - Parc d'activités Clément Ader - 19, rue Louis Bréguet - 34830 JACOU
Tél : 04.67.13.86.80 - Fax : 04.67.13.86.82 - E-mail : contact@egsa.fr - Site web : www.egsa-btp.com
SAS au capital de 80 000 € - Code Naf 7112 B - Siret 448 678 706 000 20 - RCS Montpellier 2003 B 887

SOMMAIRE

I – RECONNAISSANCE GEOTECHNIQUE 4

I.1. CONTEXTE GENERAL 4
I.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE 4
I.3. DESCRIPTION DE LA CAMPAGNE D'INVESTIGATION 4
I.4. RESULTATS DES INVESTIGATIONS 5
I.4.1 Stratigraphie du sous-sol 5
I.4.2 configuration et composition de l'ouvrage de retenue 5

II – DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (MISSION G5) 7

II.1. ORIGINE DES DESORDRES 7
II.2. ANALYSE DES SOLUTIONS CONFORTATIVES 7

ANNEXES

Schéma d'implantation des sondages 9
Profils transversaux (rive droite SC1 – rive gauche SC2) 10 - 11
Planches photographiques 12 - 13
Sondage carottés – planche photographique – Résultats laboratoire SC1 – SC2 14 - 23
Sondages destructifs SD1 – SD2 24 - 25
Extrait norme NF P94-500 de décembre 2006 (classification des missions géotechniques) 26 - 27

AVANT-PROPOS

Le présent rapport concerne les investigations sur sol et structure ainsi que l'étude géotechnique que nous avons réalisées dans le cadre d'un diagnostic de l'ouvrage de retenue du lac du Devois sur la commune de ST Sauveur Camprieu.

Selon la norme NF P94-500 de décembre 2006 (extrait fourni en annexe), cette mission est de type **G5** : *diagnostic géotechnique.*

Elle a été réalisée à la demande et pour le compte de **la Mairie de Saint Sauveur Camprieu, place de la Mairie – 30750 SAINT SAUVEUR CAMPRIEU.**

Aucun document ne nous a été transmis pour mener à bien notre mission.

I – RECONNAISSANCE GEOTECHNIQUE

I.1. CONTEXTE GENERAL

L'ouvrage concerné par ce diagnostic se situe à l'Est de la commune de St Sauveur Camprieu ; non loin de la RD986. Il s'agit d'un barrage poids construit en arc de cercle sur la rivière « Le Bonheur » conçu pour créer un plan d'eau aménagé pour les loisirs et une réserve d'eau (voir photos 1 et 2 en annexe).

Cet ouvrage en maçonnerie présente un linéaire de l'ordre de 20 m et une hauteur voisine de 4 à 4,5 m, avec parement vertical côté « amont » et parement oblique à 1/1 environ côté « aval ». il est bordé latéralement par deux murs parapets maçonnés qui canalisent les eaux sous l'ouvrage de franchissement de la rivière situé légèrement en aval de la retenue.

En période d'étiage, il a été constaté d'importantes fuites sur son parement aval qui tendent, bien évidemment, à altérer l'ouvrage par lessivage des joints de maçonnerie. Ces fuites sont apparemment plus fortes coté rive gauche où se développe une végétation au droit des joints altérés.

Il nous a été par ailleurs indiqué que des problèmes de fonctionnement des deux vannes de vidange de fond avaient conduit à des interventions relativement récentes. En rive gauche, le mécanisme semble bloqué et le débit de fuite est important (à valider), tandis qu'en rive droite un bouchon bétonné a été coulé en place avec busage métallique (voir photos 3 et 4 en annexe).

I.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE

D'après la carte géologique de la France au 1/50.000 feuille de MEYRUEIS, le substratum local est constitué par des grès et poudingues du Trias à passées calcaro-dolomitiques et se trouve masqué par une faible épaisseur de colluvions et altérites sablo-graveleuses et limoneuses.

I.3. DESCRIPTION DE LA CAMPAGNE D'INVESTIGATION

En l'absence de documents d'archive, il est apparu nécessaire de préciser la nature et la géométrie de l'ouvrage et d'identifier le sol d'assise. Le programme d'investigation initialement envisagé a été légèrement modifié pour tenir compte de la contrainte imposée d'une intervention en période de hautes eaux. Nous avons ainsi réalisé les investigations suivantes :

- **2 sondages carottés obliques,** noté **SC1** et **SC2** de 10.5 à 10.3 m de longueur, implantés respectivement en rives droite et gauche de l'ouvrage. Ces sondages inclinés de 55° et 45° ont traversé le muret parapet en maçonnerie puis le barrage et le terrain d'assise. Ils ont été exécutés au carotter rotatif triple enveloppe équipé d'une couronne diamantée pour permettre une bonne visualisation des horizons traversés (voir photographies des caisses de carottes en annexe). Dans chacun de ces sondages nous avons réalisé 2 essais de perméabilité de type Lefranc dans la maçonnerie et dans le sol en place (il est apparu impossible de réaliser des essais Lugeon en raison de la forte perméabilité observée en sondages) ;

On notera que le carottage SC2 a traversé exclusivement les maçonneries avant d'atteindre le sol support tandis que le carottage SC1 présente un passage dans le vide entre le pied du mur parapet et l'ouvrage proprement dit. Les angles d'inclinaison ont été déterminés pour éviter d'intercepter les ouvrages de vidange de fond.

→ **2 sondages destructifs verticaux,** noté **SD1** et **SD2** implantés à proximité de SC1 et SC2 et descendus à 7 et 7.5 m de profondeur.
Ces sondages ont été exécutés au tricône Ø 75 m avec enregistrement des principales diagraphies (VIA : vitesse Instantanée d'Avancement, PI : Pression d'Injection, PO : Pression sur l'Outil, CR : couple de rotation).
Ils ont été ensuite équipés de tubes piézométriques avec tête de protection métallique étanchée sur 1.5 m de hauteur.

En l'absence de plan de géométrie, nous avons nivelé les têtes de nos sondages par rapport au nu supérieur des murs parapets maçonnés horizontaux bordant l'ouvrage dont l'altitude a été considérée à 100 NI (nivellement indépendant).

Sur les logs de sondages fournis en annexe, les profondeurs sont indiquées par rapport au niveau du terrain actuel (m/TA) et en NI.

I.4. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

I.4.1 Stratigraphie du sous-sol

Au droit des sondages destructifs SD1 et SD2, nous avons observé la présence de sables limoneux et graveleux de teinte marron à beige, en position de remblais mais qui proviennent très certainement de matériaux locaux appartenant à des colluvions et altérites.

Au-delà des maçonneries annexes à l'ouvrage observées jusqu'à -2.5 m/TA en SD1 (96.45 NI) et -3.6 m/TA en SD25 (95.25 NI), nous avons traversé des grès assez grossiers plus ou moins altérés, qui ont été identifiés plus précisément grâce aux sondages carottés inclinés.
Il s 'agit de grès fins à grossiers de teinte beige à verdâtre ou jaunâtre plus ou moins fracturés et altérés. L'ensemble apparaît très compact mais particulièrement hétérogène notamment sous l'ouvrage où les circulations d'eau ont certainement contribué à altérer le rocher dans les zones fracturées ou déjà altérées à l'origine.

I.4.2 Configuration et composition de l'ouvrage de retenue

D'après nos observations in-situ et les résultats de nos investigations, le barrage –poids présente une section trapézoïdale avec parement vertical côté amont et parement incliné à 1/1 environ côté aval.
La largeur du seuil est voisine de 0.8 m et la hauteur totale de l'ouvrage (y compris fondation) est voisine de 4.3 à 4.4 m au droit de nos sondages. La largeur de la retenue à sa base est ainsi voisine de 5 m.

L'ouvrage maçonné est apparemment constitué d'un parement maçonné de 40 à 45 cm d'épaisseur en moellons de grès jointoyés au mortier de ciment généralement très altéré. Cette épaisseur a été mesurée sur le parement aval ; elle pourrait être plus importante au droit du parement amont vertical et du seuil, (ce qui pourra être vérifié en phase travaux).

Le cœur de l'ouvrage est en maçonnerie plus grossière constituée d'éléments ; a priori non taillés, de grès, granite et gneiss, liaisonnés au mortier de ciment très grossier souvent non adhérent et plus ou moins altéré.

L'ensemble repose apparemment sur un béton de fondation de 40 à 90 cm d'épaisseur (au droit de nos sondages) légèrement armé (un acier Ø 10 mm observé vers -7 m dans le sondage oblique SC1) qui apparaît dans l'ensemble sain et rigide, mais avec présence de niveaux altérés probablement liés à des circulations d'eau notamment aux contacts avec le substratum en partie inférieure et de la maçonnerie de l'ouvrage en partie supérieure. La base de la partie maçonnée de l'ouvrage se situe vers 95.1 à 95.5 NI (aux imprécisions prés de nos relevés en sondages obliques) tandis que la base du béton de fondation se trouve entre 94.5 à 94.7 NI en raison probablement des légers hors-profils occasionnés par le terrassement en rocher altéré et fracturé.

Les matériaux d'assise sont des grès plus ou moins grossiers à fins de teinte beige à verdâtre ou rosâtre plus ou moins altérés et fracturés reconnus en carottage jusqu'à 92 NI en SC1.
Deux essais de perméabilité de type Lefranc par injection ont été exécutés dans chaque sondage avec une lanterne de 1 m de longueur le premier dans la maçonnerie et le second dans le substratum.
Les résultats obtenus sont les suivants :

- Dans la maçonnerie :
  - SC1 de -4 à -5 m : **$k = 2.5\ 10^{-5}$ m/s**
  - SC2 de -3.5 à -4.5 m : **$k = 1.55\ 10^{-4}$ m/s**

- Dans les grès plus ou moins fracturés :
  - SC1 de -8 à -9 m **$k = 5.79\ 10^{-6}$ m/s**
  - SC2 de -7.5 à 8.5 m **$k = 2.03\ 10^{-6}$ m/s**

On constate donc sur la maçonnerie est très perméable (k moy. = 10^{-5} m/s) en raison de son état d'altération des joints et que le substratum gréseux, support de l'ouvrage, est lui-même assez perméable (K moy. = 3.9^{-6} m/s) dans la tranche superficielle plus ou moins altérée.

I.4.3 Contexte hydrogéologique

Il est bien évident que le niveau piézométrique se situe au voisinage du niveau du lac coté « amont » de l'ouvrage et qu'il se situe au niveau de celui du ruisseau coté « aval » dans son proche voisinage.

La piézométrie en partie intermédiaire dépend directement de la perméabilité des ouvrages latéraux à la retenue (murs parapets) et de celle du terrain encaissant (remblais, colluvions, altérites, substratum) et donc de la capacité de l'eau retenue à contourner l'ouvrage (latéralement et en profondeur).

Cette piézométrie intermédiaire est difficile à définir précisément (un équipement important serait nécessaire pour la définir) mais nous avons installé deux piézomètres en SD1 et SD2 implanté à proximité de SC1 et SC2.

Les niveaux relevés après sondages se situent à – 1.1 m/TA en SD1 rive droite (98.25 NI) et – 1.0 m/TA en SD2 rive gauche (97.85 NI) mais ils n'étaient sans doute pas totalement stabilisés. Il serait utile d'effectuer quelques relevés supplémentaires pour préciser le contexte hydrogéologique.

II – DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (MISSION G5)

II.1. ORIGINE DES DESORDRES

L'analyse des résultats des investigations permet donc de conclure que l'ensemble de l'ouvrage maçonné de la retenue présente une forte altération générale notamment au droit des joints, ce qui explique les importantes pertes d'eau constatées sur le parement aval de l'ouvrage en période d'étiage et plus particulièrement coté rive gauche dans la zone de l'ouvrage de vidange de fond.

Un écoulement d'eau se produit également sous l'ouvrage dans les grès plus ou moins altérés et fracturés.

II.2. ANALYSE DES SOLUTIONS CONFORTATIVES

Il est indispensable et urgent de traiter l'ouvrage de retenue qui, dans son état actuel, va subir d'importantes dégradations en raison des circulations d'eau intempestives et anarchiques qui traversent sa maçonnerie.

Plusieurs solutions confortatives sont envisageables et leurs mises en œuvre seront étroitement liées à la possibilité ou non de vidanger la retenue avant engagement des travaux.

A l'heure actuelle, il est privilégié, semble-t-il, l'option de réaliser les travaux sans vidange préalable, ce qui entraîne des sujétions d'exécution.

La solution probablement la mieux adaptée consistera à réaliser des injections de régénération de la maçonnerie de l'ouvrage et d'imperméabilisation du sol support constitué de grès plus ou moins altérés et fracturés en tête.

Le choix du coulis à injecter et des procédures d'exécution doit être effectué en fonction de la perméabilité élevée des maçonneries et de la nécessité d'éviter toute pollution de la rivière « Le Bonheur » en aval de l'ouvrage.

Il est d'ores et déjà nécessaire de prévoir un phasage des opérations avec injection sous faible pression d'un encagement au moyen d'un mortier fin avec accélérateur de prise d'abord coté amont puis coté aval à partir de forages verticaux et obliques descendus 3 m sous la base de l'ouvrage.

Dans un deuxième temps, seront réalisées des injections de régénération des maçonneries altérées et d'imperméabilisation du substratum en remontant du bas vers le haut, au moyen d'un coulis de ciment dont le dosage sera à ajuster en fonction des résultats des premiers travaux d'injection (a priori coulis dosé à 1 200 kg de ciment par m^3 avec C/E = 2).

Dans un troisième temps et après vérification de l'efficacité des travaux d'injection (phases 1 et 2), il sera procédé au rejointement des maçonneries de parement coté aval.

Ces travaux d'injection seront également à prévoir sur les maçonneries latérales en prolongement de l'ouvrage de retenue pour améliorer l'efficacité globale de l'imperméabilisation (à définir en fonction des résultats des premiers travaux et des objectifs à atteindre).

Tous ces travaux seront effectués en technique acrobatique (selon conditions d'accès sur l'ouvrage maintenu en eau) en prenant les dispositions nécessaires pour protéger les ouvrages de vidange de la retenue qui nécessiteront, par ailleurs, un diagnostic complet afin de définir tous éventuels travaux de transformation ou d'adaptation. (l'ouvrage en rive droite sera dans doute transformé et l'ouvrage en rive gauche devra être conforté et adapté pour réduire le débit de fuite).

Si, au moment des travaux, une lame d'eau est présente au-dessus du seuil de l'ouvrage, des opérations de canalisations localisées devront être planifiées pour maintenir les zones de travail hors écoulements superficiels afin de faciliter le suivi et le contrôle des travaux d'injection.

La conception des travaux de confortement et des méthodologies spécifiques à mettre en œuvre devra être menée par un bureau d'étude spécialisé en ouvrages hydrauliques en étroite collaboration avec le géotechnicien dans le cadre d'une mission G2 (étude géotechnique de projet).

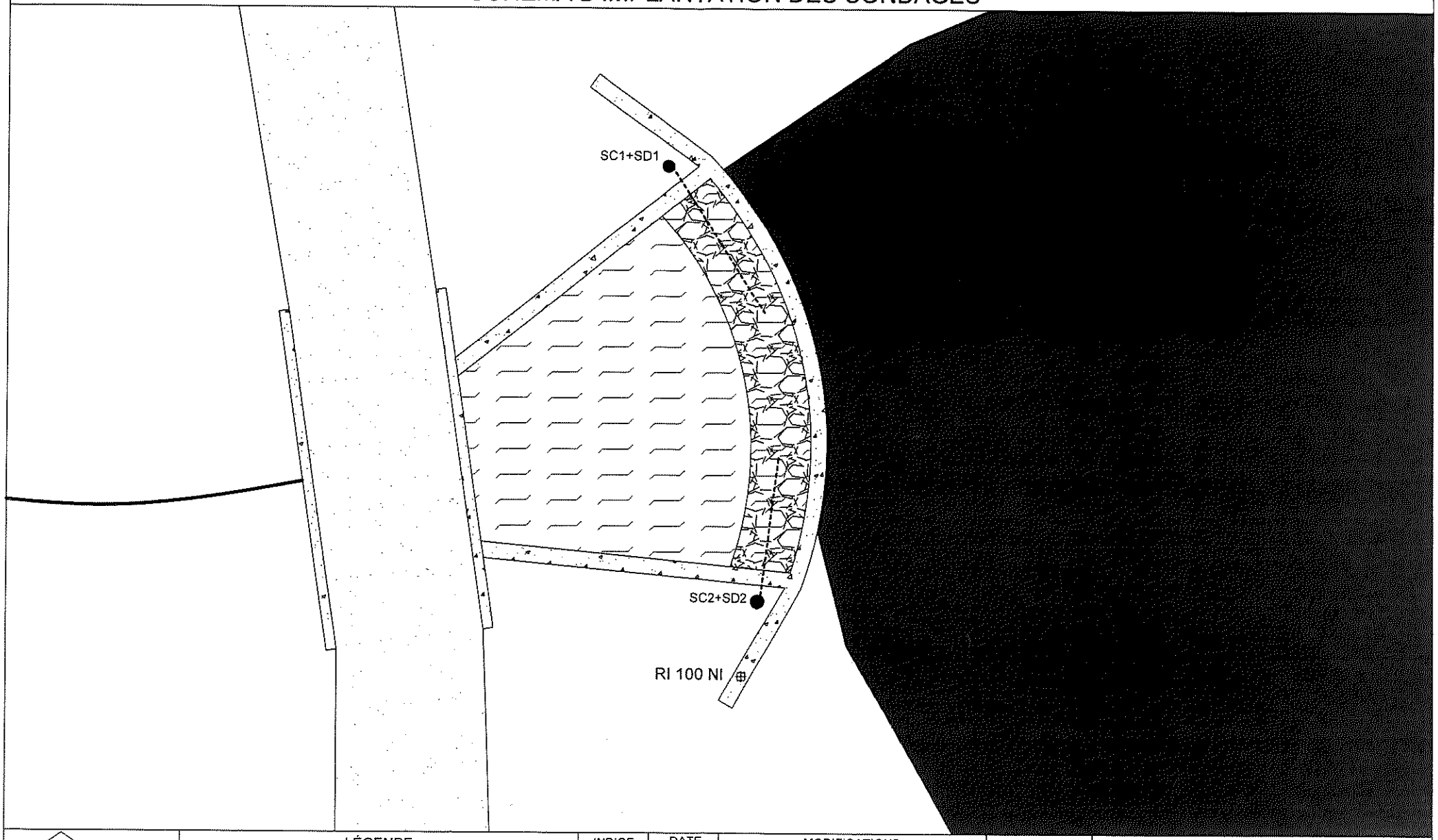
- - ◆ - -

Nous restons à la disposition de l'expert pour réaliser toutes missions complémentaires de conception et suivi d'exécution des travaux de confortement.

ANNEXES

Schéma d'implantation des sondages	9
Profils transversaux (rive droite SC1 – rive gauche SC2)	10 - 11
Planches photographiques	12 - 13
Sondage carottés – planche photographique – Résultats laboratoire SC1 – SC2	14 - 23
Sondages destructifs SD1 – SD2	24 - 25
Extrait norme NF P94-500 de décembre 2006 (classification des missions géotechniques)	26 - 27

SCHÉMA D'IMPLANTATION DES SONDAGES



EGSA btp
Parc d'activités Clément Ader
19 rue Louis Breguet
34830 JACOU
Tel : 04 67 13 86 80
Fax : 04 67 13 86 82

LÉGENDE

●	SC	SONDAGE CAROTTÉ
⊕	SD	SONDAGE DESTRUCTIF
⊞	RI	REPÈRE DE NIVELLEMENT

INDICE	DATE	MODIFICATIONS
00	09/09/12	Première diffusion

Fond du plan:

N

Sans échelle

11-420

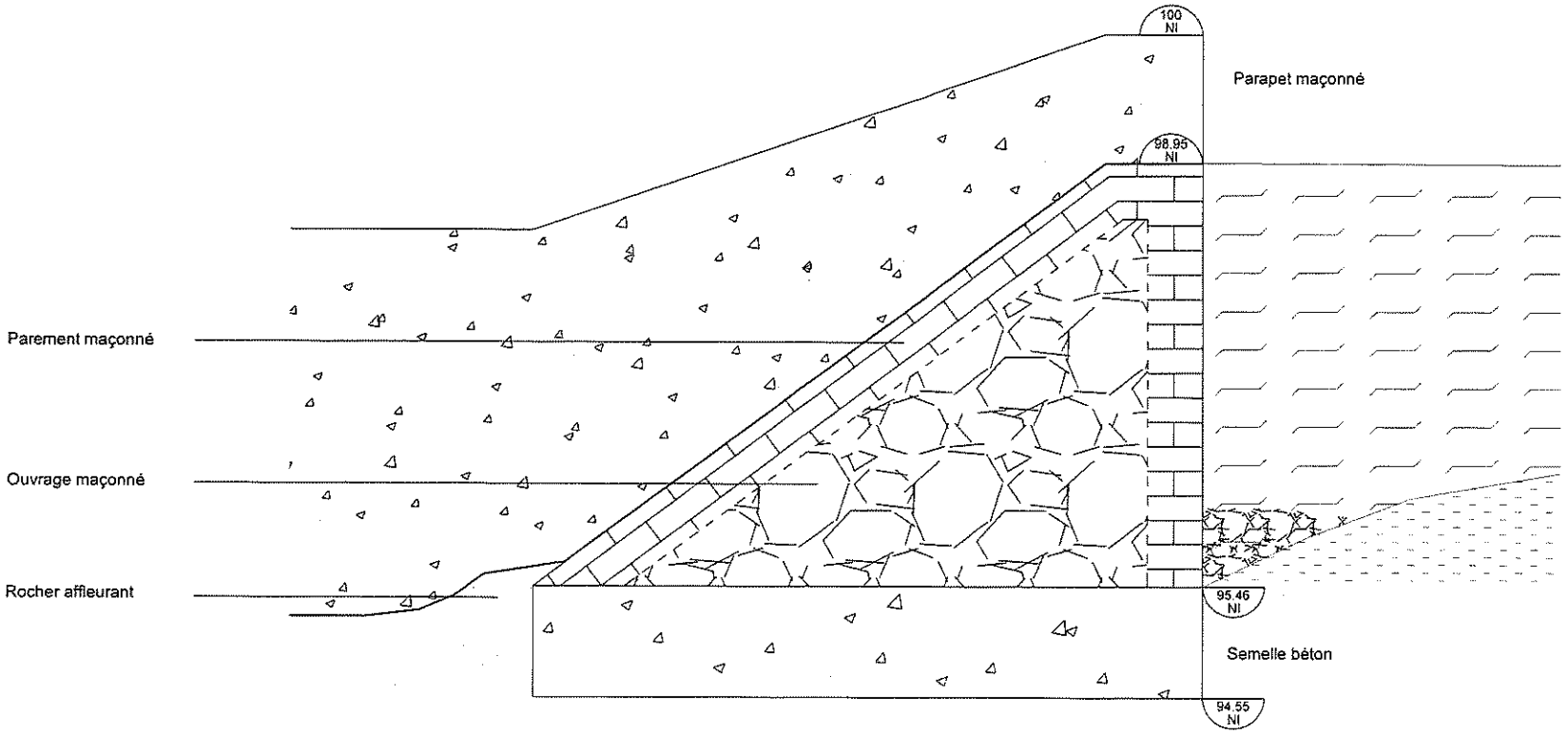
St SAUVEUR CAMPRIEU

Ouvrage de retenue du lac du Devois

Client : Mairie de St Sauveur Camprieu

Fait par : J-F MARCOU | Visé par : Christian JOSSINET

PROFIL TRANSVERSAL AU BARRAGE EN RIVE DROITE (SC1)



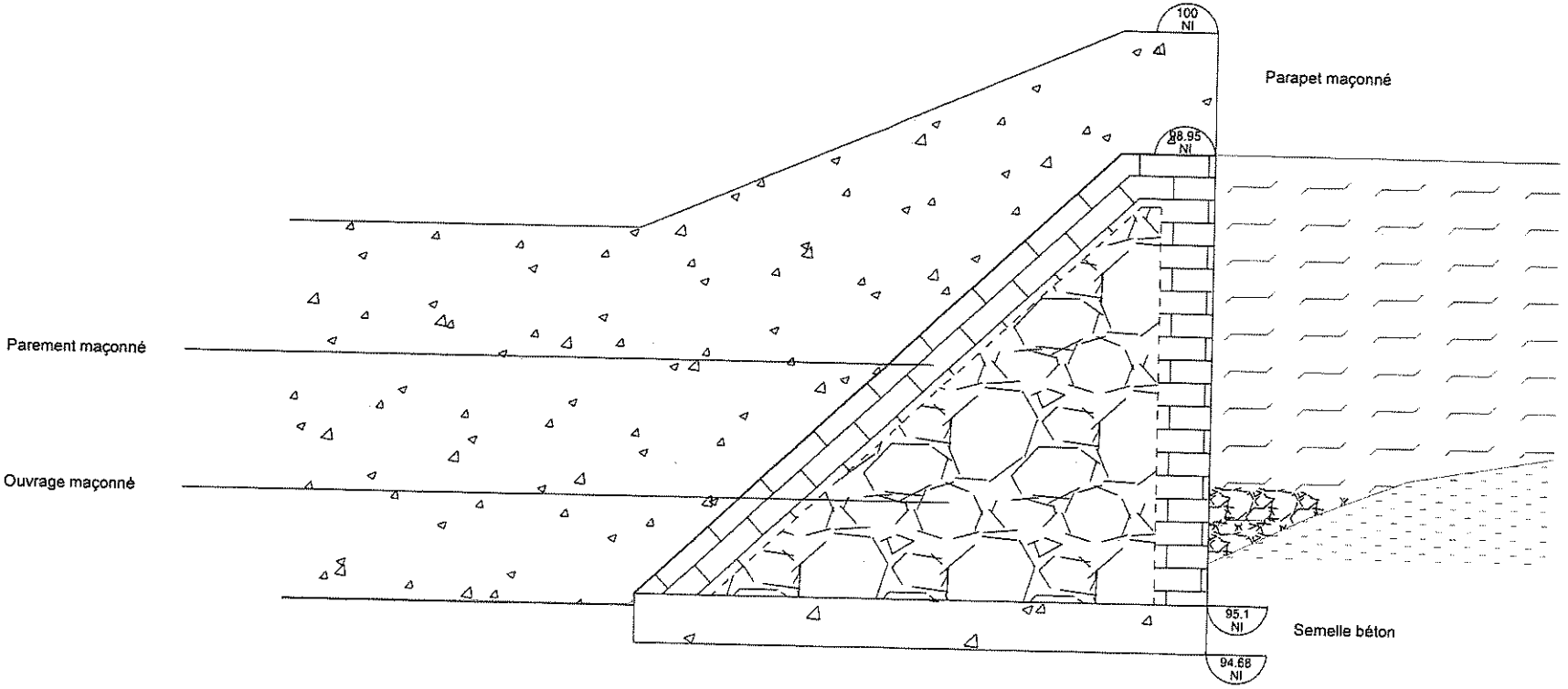
EGSA btp
Parc d'activités Clément Ader
19 rue Louis Breguet
34830 JACOU
Tel : 04 67 13 86 80
Fax : 04 67 13 86 82

INDICE	DATE	MODIFICATIONS
00	05/07/12	

Client : Mairie de St Sauveur Camprieu
Fait par : J-F MARCOU
Visé par : Christian JOSSINET
Sondages réalisés le 31/05/12
Echelle : 1/25

11-420
St SAUVEUR CAMPRIEU
Ouvrage du lac du Devois
Diagnostic géotechnique

PROFIL TRANSVERSAL AU BARRAGE EN RIVE GAUCHE (SC2)



EGSA btp
Parc d'activités Clément Ader
19 rue Louis Breguet
34830 JACOU
Tel : 04 67 13 86 80
Fax : 04 67 13 86 82

INDICE	DATE	MODIFICATIONS
00	05/07/12	

Client : Mairie de St Sauveur Camprieu
Fait par : J-F MARCOU
Visé par : Christian JOSSINET
Sondages réalisés le 31/05/12
Echelle : 1/25

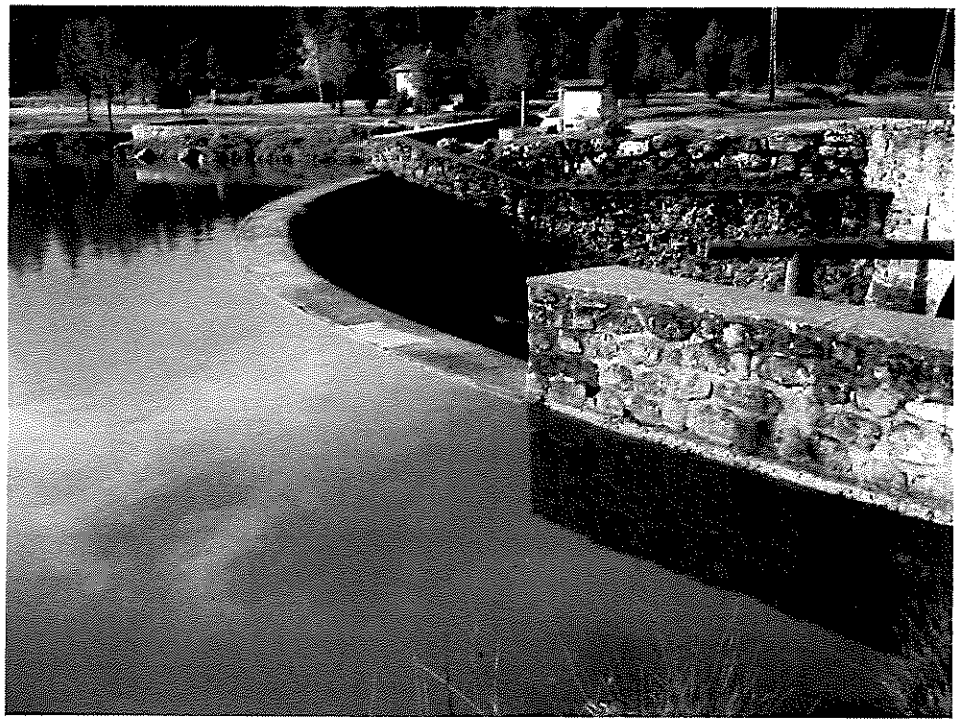
11-420
St SAUVEUR CAMPRIEU
Ouvrage du lac du Devois
Diagnostic géotechnique

EGSA btp

EXPERTISE - GEOTECHNIQUE - STRUCTURE - ARBITRAGE

11-420
SAINT SAUVEUR CAMPRIEU
Ouvrage de retenue du Lac du Devois

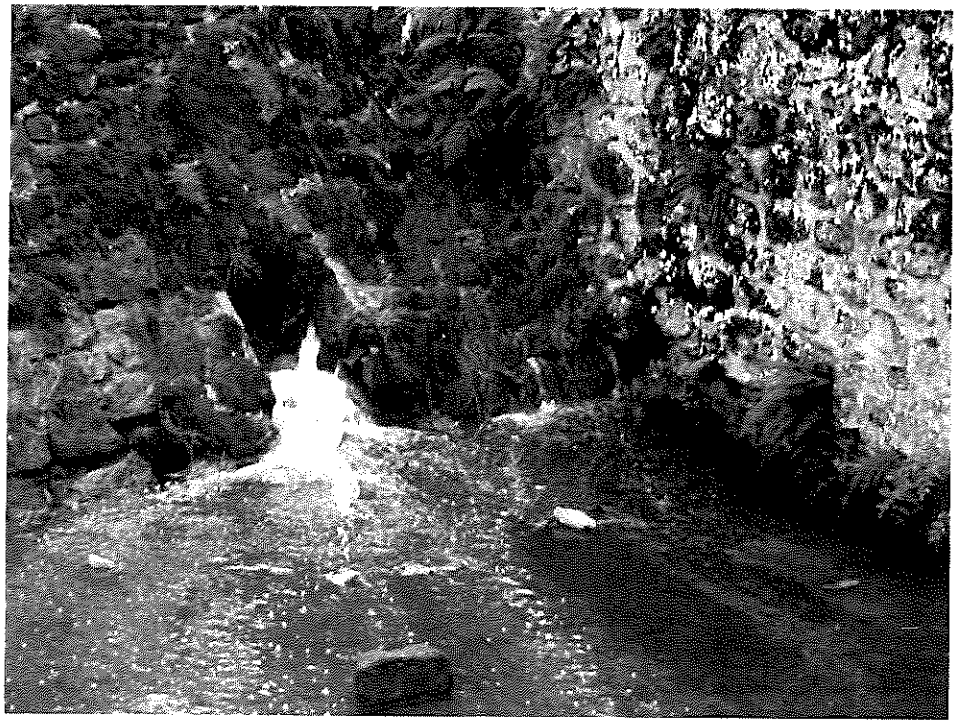
Vues générales de l'ouvrage





EGSA btp
EXPERTISE - GEOTECHNIQUE - STRUCTURE - ARBITRAGE

11-420
SAINT SAUVEUR CAMPRIEU
Ouvrage de retenue du Lac du Devois



Vannes de vidanges Rive gauche



Vannes de vidanges Rive droite

EGSA btp
EXPERTISE · GÉOTECHNIQUE · STRUCTURE · ARBITRAGE

Dossier: 11-420

Sondage carotté SC1

Client : Mairie de St Sauveur Camprieu
Etude : St SAUVEUR CAMPRIEU
Ouvrage lac du Devois - Diagnostic géotechnique

Remarque : Arrêt à -10.50 m/TA - Inclinaison 55°
Niveau d'eau :Foration à l'eau

Z : 99.25 NI
X :
Y :
Echelle : 1 / 50

Date : 31/05/2012
Début : 0.00
Fin : 10.50 m
Page : 1 / 1
TS : JFM

Cote NI	Cote profondeur (m/TA)	NATURE DU TERRAIN	LEFRANC	Echantillons	Carottage (%)	RQD (%)	Eau	Outils	Equipement
99.25	0.00	Sable peu limoneux marron à graves			36			Carottier type T6 Ø 116 mm	Tubage acier 119x128 mm
98.62	1.10	Maçonnerie de blocs de grès quelques joints de béton très alvéolé (maçonnerie du mur parapet)			100				
98.16	1.90	Vide			100				
97.53	3.00	Maçonnerie de blocs de grès, joints non adhésifs en béton alvéolé friable			100	40			
97.10	3.75	Maçonnerie de béton alvéolé à blocs non adhérents de grès, granite; passage altéré de -4.3 à -5.1m/TA	4.0 EL 5.0		100	20			
95.46	6.60	Béton assez friable par endroit, une fracture, un acier visible			100	100			
94.78	7.80	Béton friable fracturé	8.0 EL 9.0		100				
94.55	8.20	Grès plus ou moins grossier beige rosé assez friable			50	20			
93.63	9.80	Grès fin beige blanchâtre à quelques fractures altéré en fond			100	40			
93.23	10.50								

EGSA btp

EXPERTISE - GEOTECHNIQUE - STRUCTURE - ARBITRAGE

11-420

St SAUVEUR CAMPRIEU

Ouvrage de retenue du lac Du Devois

Diagnostic géotechnique

SC1

0.00 à -10.50 m



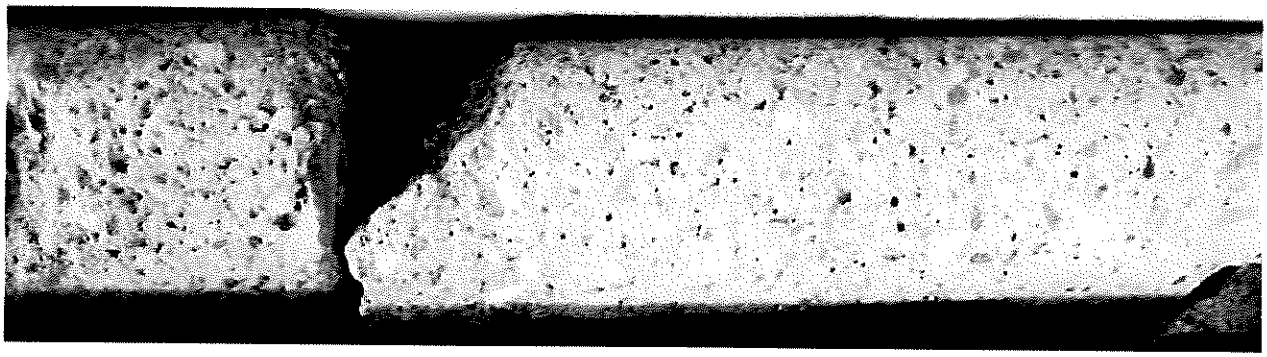
EGSA btp
EXPERTISE - GEOTECHNIQUE - STRUCTURE - ARBITRAGE

11-420

St SAUVEUR CAMPRIEU
Ouvrage de retenue du lac Du Devois
Diagnostic géotechnique

SC1

3.90 m — 4.25 m



4.30 m — 4.50 m



6.90 m — 7.25 m



7.80 m — 7.95 m



EGSA btp
EXPERTISE - GEOTECHNIQUE - STRUCTURE - ARBITRAGE

PA CLEMENT ADER
19 RUE LOUIS BREGUET
34830 JACOU
Tel:04 67 13 86 80 Fax:04 67 13 86 82

ST SAUVEUR CAMPRIEU OUVRAGE LAC DU DEVOIS 11-420	ESSAI LEFRANC A CHARGE VARIABLE. ESSAI D'ABSORPTION.			
	N° de sondage: SC1		D (cm)	Longueur (cm)
	Essai de: -4.00m à -5.00m	Lanterne	11.6	100
		Tubage	11.9	

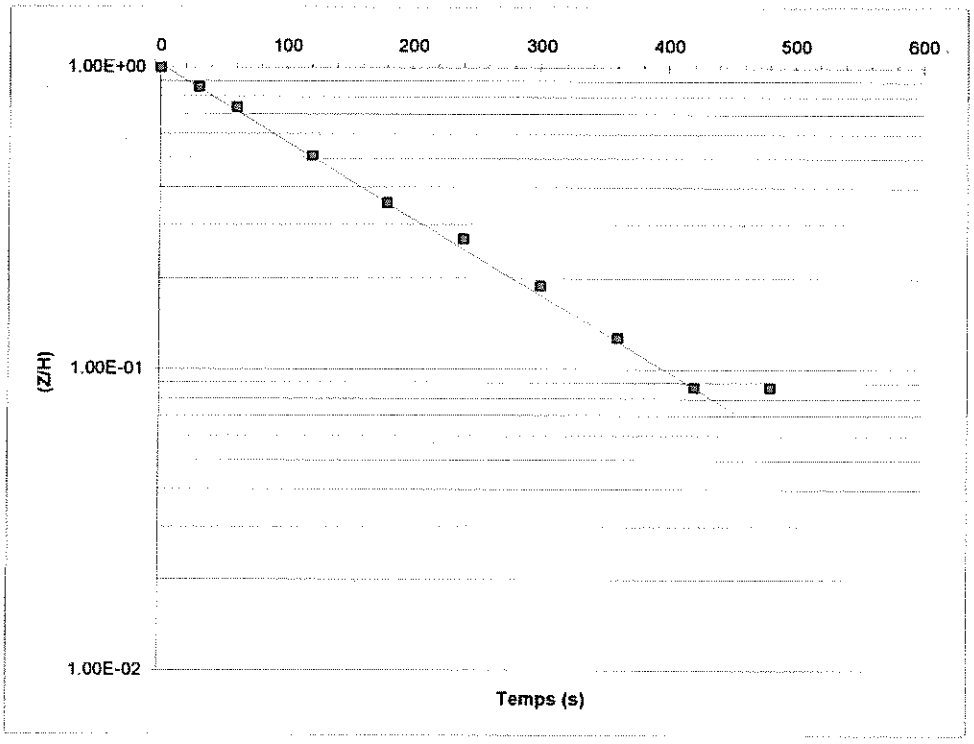
Coefficient de poche théorique: 19.00
Coefficient de poche corrige: 19.00
Position de la nappe/haut du tubage en cm: 550
Charge au début de l'essai (t=0) en cm, H= 550

MESURES

	Temps (s)	Descente (cm)	Z=H-Y	Z/H	LOG(Z/H)	K (cm/s)
1	0	0	550.00	1.00E+00	0.00E+00	
2	30	76	474.00	8.62E-01	6.46E-02	2.44E-03
3	60	144	406.00	7.38E-01	1.32E-01	2.54E-03
4	120	269	281.00	5.11E-01	2.92E-01	3.02E-03
5	180	354	196.00	3.56E-01	4.48E-01	2.95E-03
6	240	401	149.00	2.71E-01	5.67E-01	2.25E-03
7	300	446	104.00	1.89E-01	7.23E-01	2.95E-03
8	360	480	70.00	1.27E-01	8.95E-01	3.25E-03
9	420	502	48.00	8.73E-02	1.06E+00	3.09E-03
10	480	502	48.00	8.73E-02	1.06E+00	0.00E+00
	Temps (s)	Descente (cm)	Z=H-Y	Z/H	LOG(Z/H)	K (cm/s)

Moyenne1: 2.50E-03 cm/s Moyenne2: 2.50E-03 cm/s

K moyen: 2.50E-05 m/s



EGSA btp
EXPERTISE - GEOTECHNIQUE - STRUCTURE - ARBITRAGE

PA CLEMENT ADER
19 RUE LOUIS BREGUET
34830 JACOU
Tel:04 67 13 86 80 Fax:04 67 13 86 82

ST SAUVEUR CAMPRIEU OUVRAGE LAC DU DEVOIS 11-420	ESSAI LEFRANC A CHARGE VARIABLE. ESSAI D'ABSORPTION.			
	N° de sondage: SC1		D (cm)	Longueur (cm)
	Essai de: -8.00m à -9.00m	Lanterne	11.6	100
		Tubage	11.9	

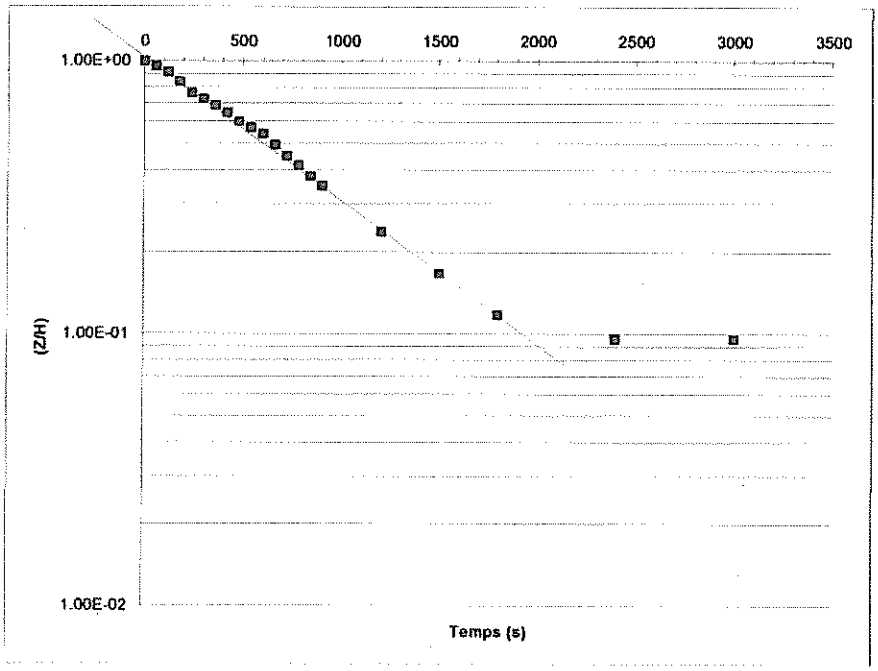
Coefficient de poche théorique: 19.00
Coefficient de poche corrige: 19.00
Position de la nappe/haut du tubage en cm: 510
Charge au début de l'essai (t=0) en cm, H= 510

MESURES

	Temps (s)	Descente (cm)	Z=H-Y	Z/H	LOG(Z/H)	K (cm/s)
1	0	0	510.00	1.00E+00	0.00E+00	
2	60	22	488.00	9.57E-01	1.92E-02	3.61E-04
3	120	44	466.00	9.14E-01	3.92E-02	3.78E-04
4	180	80	430.00	8.43E-01	7.41E-02	6.59E-04
5	240	121	389.00	7.63E-01	1.18E-01	8.21E-04
6	300	139	371.00	7.27E-01	1.38E-01	3.88E-04
7	360	158	352.00	6.90E-01	1.61E-01	4.31E-04
8	420	180	330.00	6.47E-01	1.89E-01	5.29E-04
9	480	203	307.00	6.02E-01	2.20E-01	5.92E-04
10	540	219	291.00	5.71E-01	2.44E-01	4.39E-04
11	600	234	276.00	5.41E-01	2.67E-01	4.34E-04
12	660	258	252.00	4.94E-01	3.06E-01	7.46E-04
13	720	281	229.00	4.49E-01	3.48E-01	7.85E-04
14	780	298	212.00	4.16E-01	3.81E-01	6.32E-04
15	840	317	193.00	3.78E-01	4.22E-01	7.70E-04
16	900	332	178.00	3.49E-01	4.57E-01	6.63E-04
17	1200	389	121.00	2.37E-01	6.25E-01	6.33E-04
18	1500	425	85.00	1.67E-01	7.78E-01	5.79E-04
19	1800	450	60.00	1.18E-01	9.29E-01	5.71E-04
20	2400	461	49.00	9.61E-02	1.02E+00	1.66E-04
21	3000	461	49.00	9.61E-02	1.02E+00	0.00E+00
	Temps (s)	Descente (cm)	Z=H-Y	Z/H	LOG(Z/H)	K (cm/s)

Moyenne1: 5.79E-04 cm/s Moyenne2: 5.79E-04 cm/s

K moyen: 5.79E-06 m/s



EGSA btp
EXPERTISE - GEOTECHNIQUE - STRUCTURE - ARBITRAGE

Dossier: 11-420

Sondage carotté SC2

Client : Mairie de St Sauveur Camprieu
Etude : St SAUVEUR CAMPRIEU
Ouvrage lac du Devois - Diagnostic géotechnique

Remarque : Arrêt à -10.30 m/TA- Inclinaison 45°
Niveau d'eau :Foration à l'eau

Z : 98.85 NI
X :
Y :

Echelle : 1 / 50

Date : 29/05/2012
Début : 0.00
Fin : 10.30 m
Page : 1 / 1
TS : JFM

Cote NI	Cote profondeur (m/TA)	NATURE DU TERRAIN	LEFRANC	Echantillons	Carottage (%)	RQD (%)	Eau	Outils	Equipement
98.85	0.00	Maçonnerie blocs de grès et brèche à joints de béton non adhésifs (maçonnerie du mur parapet)			95	30		Carottier type T6 Ø 116 mm	Tubage acier 119x128 mm
98.07	1.10	Maçonnerie de béton alvéolé à nombreux blocs de grès beige rosé, beaucoup de joints non adhésifs, nombreux passages d'altération	3.5 EL 4.5		100	30			
95.10	5.30	Béton, friable par endroit			100	85			
94.68	5.90	Grès grossier beige friable			95				
94.47	6.20	Grès beige quelques fractures, altéré en fond			100	60			
93.69	7.30	Grès grossier beige assez friable par endroit	7.5 EL		100	45			
92.98	8.30	Grès fin argileux beige verdâtre fracturé	8.5		100				
92.77	8.60	Grès beige verdâtre à jaunâtre assez friable fracturé et altéré en fond			90	35			
91.57	10.30								

EGSA btp

EXPERTISE · GEOTECHNIQUE · STRUCTURE · ARBITRAGE

11-420

St SAUVEUR CAMPRIEU

Ouvrage de retenue du lac Du Devois

Diagnostic géotechnique

SC2

0.00 à -10.30 m



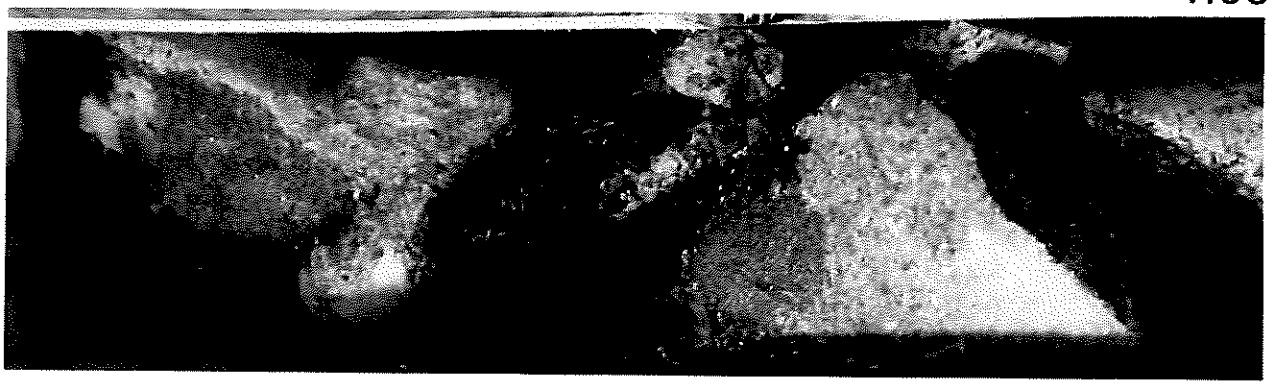
EGSA btp
EXPERTISE - GEOTECHNIQUE - STRUCTURE - ARBITRAGE

11-420

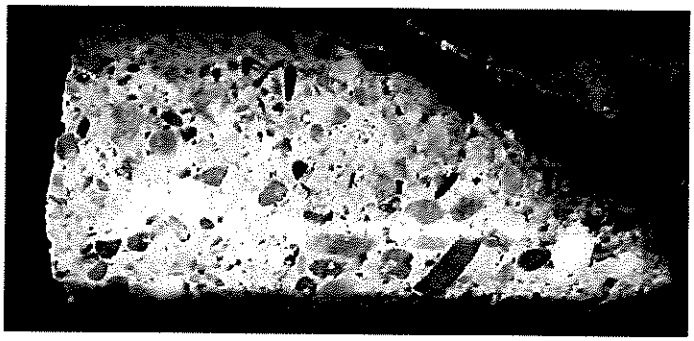
St SAUVEUR CAMPRIEU
Ouvrage de retenue du lac Du Devois
Diagnostic géotechnique

SC2

1.20 m 1.55 m



3.35 m 3.50 m 4.40 m 4.60 m

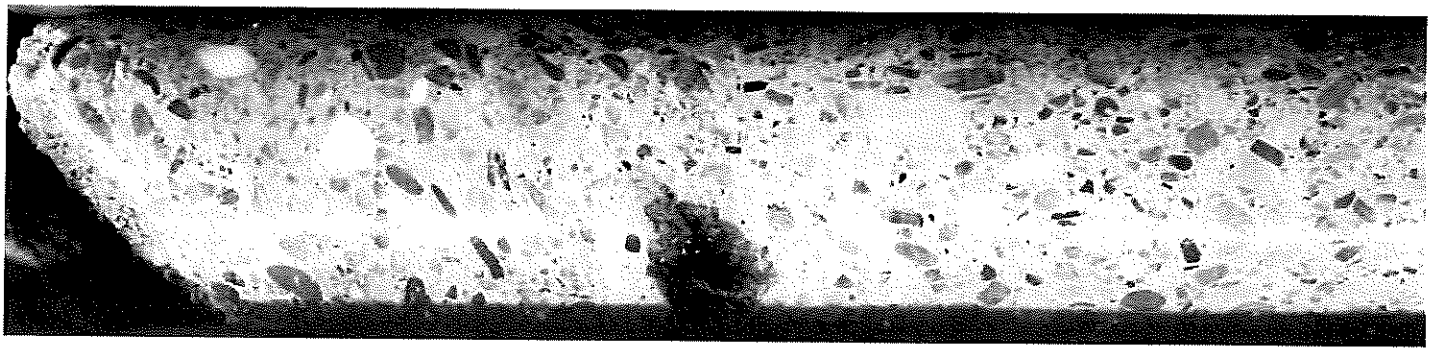




5.00 m 5.20 m



5.40 m 5.75 m



EGSA btp
EXPERTISE · GEOTECHNIQUE · STRUCTURE · ARBITRAGE

PA CLEMENT ADER
19 RUE LOUIS BREGUET
34830 JACOU
Tel:04 67 13 86 80 Fax:04 67 13 86 82

ST SAUVEUR CAMPRIEU OUVRAGE LAC DU DEVOIS 11-420	ESSAI LEFRANC A CHARGE VARIABLE. ESSAI D'ABSORPTION.			
	N° de sondage: SC2		D (cm)	Longueur (cm)
	Essai de: -3.50m à -4.50m	Lanterne	11.6	100
		Tubage	11.9	

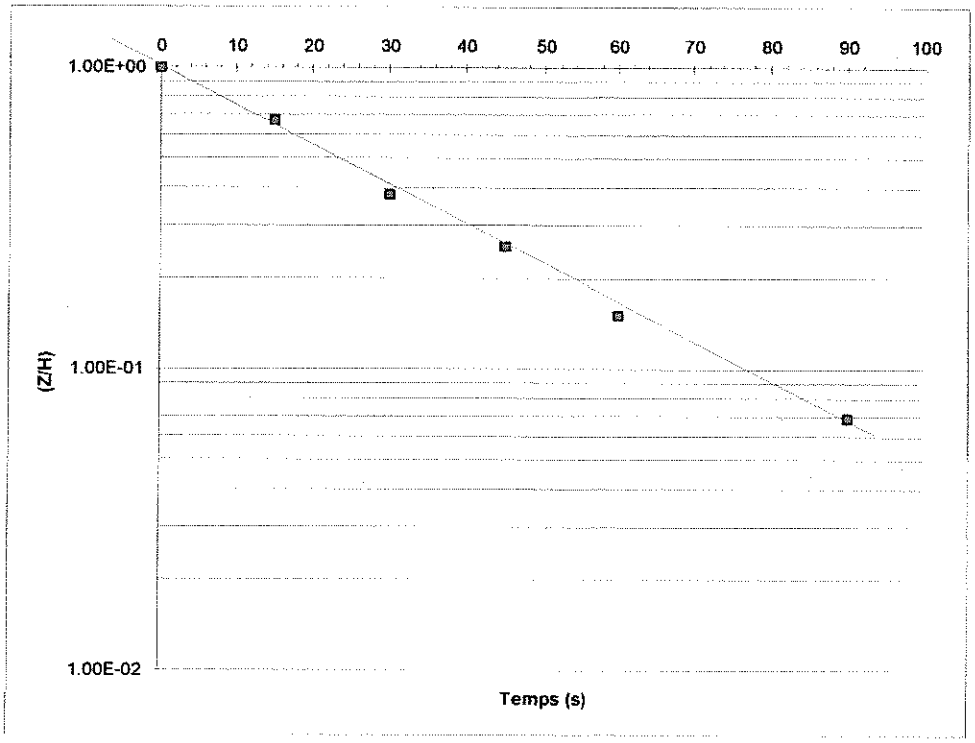
Coefficient de poche théorique: 19.00
Coefficient de poche corrige: 19.00
Position de la nappe/haut du tubage en cm: 450
Charge au début de l'essai (t=0) en cm, H= 450

MESURES

	Temps (s)	Descente (cm)	Z=H-Y	Z/H	LOG(Z/H)	K (cm/s)
1	0	0	450.00	1.00E+00	0.00E+00	
2	15	148	302.00	6.71E-01	1.73E-01	1.31E-02
3	30	279	171.00	3.80E-01	4.20E-01	1.87E-02
4	45	335	115.00	2.56E-01	5.93E-01	1.30E-02
5	60	382	68.00	1.51E-01	8.21E-01	1.72E-02
6	90	419	31.00	6.89E-02	1.16E+00	1.29E-02
	Temps (s)	Descente (cm)	Z=H-Y	Z/H	LOG(Z/H)	K (cm/s)

Moyenne1: 1.55E-02 cm/s Moyenne2: 1.55E-02 cm/s

K moyen: 1.55E-04 m/s



EGSA btp
EXPERTISE - GEOTECHNIQUE - STRUCTURE - ARBITRAGE

PA CLEMENT ADER
19 RUE LOUIS BREGUET
34830 JACOU
Tel:04 67 13 86 80 Fax:04 67 13 86 82

ST SAUVEUR CAMPRIEU OUVRAGE LAC DU DEVOIS 11-420	ESSAI LEFRANC A CHARGE VARIABLE. ESSAI D'ABSORPTION.			
	N° de sondage: SC2		D (cm)	Longueur (cm)
	Essai de: -7.50m à -8.50m	Lanterne	11.6	100
		Tubage	11.9	

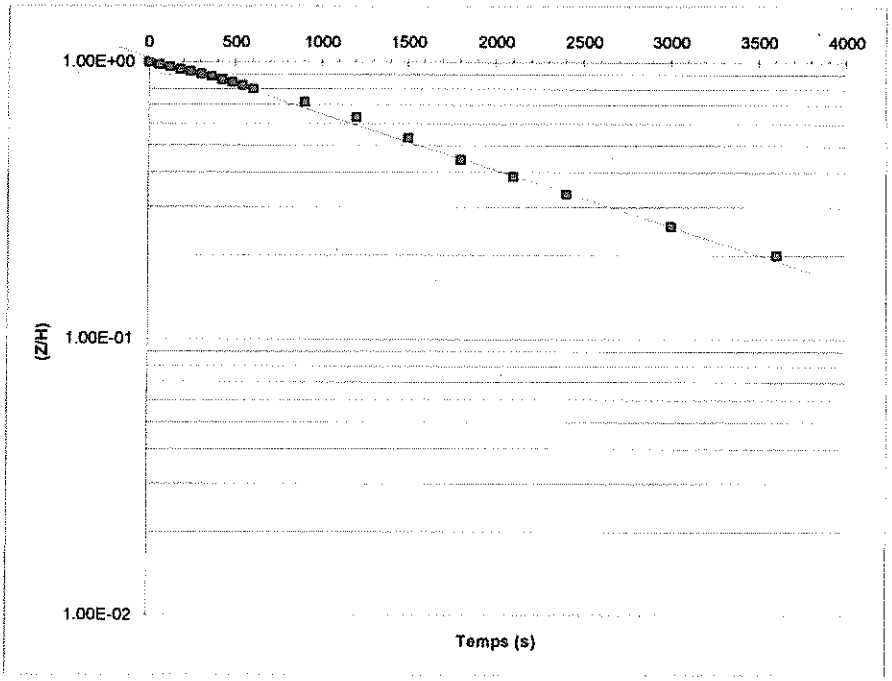
Coefficient de poche théorique: 19.00
Coefficient de poche corrige: 19.00
Position de la nappe/haut du tubage en cm: 460
Charge au début de l'essai (t=0) en cm, H= 460

MESURES

	Temps (s)	Descente (cm)	Z=H-Y	Z/H	LOG(Z/H)	K (cm/s)
1	0	0	460.00	1.00E+00	0.00E+00	
2	60	8	452.00	9.83E-01	7.62E-03	1.44E-04
3	120	16	444.00	9.65E-01	1.54E-02	1.46E-04
4	180	25	435.00	9.46E-01	2.43E-02	1.68E-04
5	240	33	427.00	9.28E-01	3.23E-02	1.52E-04
6	300	42	418.00	9.09E-01	4.16E-02	1.75E-04
7	360	51	409.00	8.89E-01	5.10E-02	1.78E-04
8	420	61	399.00	8.67E-01	6.18E-02	2.03E-04
9	480	70	390.00	8.48E-01	7.17E-02	1.87E-04
10	540	80	380.00	8.26E-01	8.30E-02	2.13E-04
11	600	91	369.00	8.02E-01	9.57E-02	2.41E-04
12	900	128	332.00	7.22E-01	1.42E-01	1.73E-04
13	1200	168	292.00	6.35E-01	1.97E-01	2.10E-04
14	1500	214	246.00	5.35E-01	2.72E-01	2.81E-04
15	1800	255	205.00	4.46E-01	3.51E-01	2.99E-04
16	2100	282	178.00	3.87E-01	4.12E-01	2.32E-04
17	2400	306	154.00	3.35E-01	4.75E-01	2.37E-04
18	3000	342	118.00	2.57E-01	5.91E-01	2.18E-04
19	3600	367	93.00	2.02E-01	6.94E-01	1.95E-04
	Temps (s)	Descente (cm)	Z=H-Y	Z/H	LOG(Z/H)	K (cm/s)

Moyenne1: 2.03E-04 cm/s Moyenne2: 2.03E-04 cm/s

K moyen: 2.03E-06 m/s



EGSA btp
EXPERTISE - GÉOTECHNIQUE - STRUCTURE - ARBITRAGE

Dossier: 11-420

Sondage destructif SD1

Client : Mairie de St Sauveur Camprieu

Etude : St SAUVEUR CAMPRIEU
Ouvrage lac du Devois - Diagnostic géotechnique

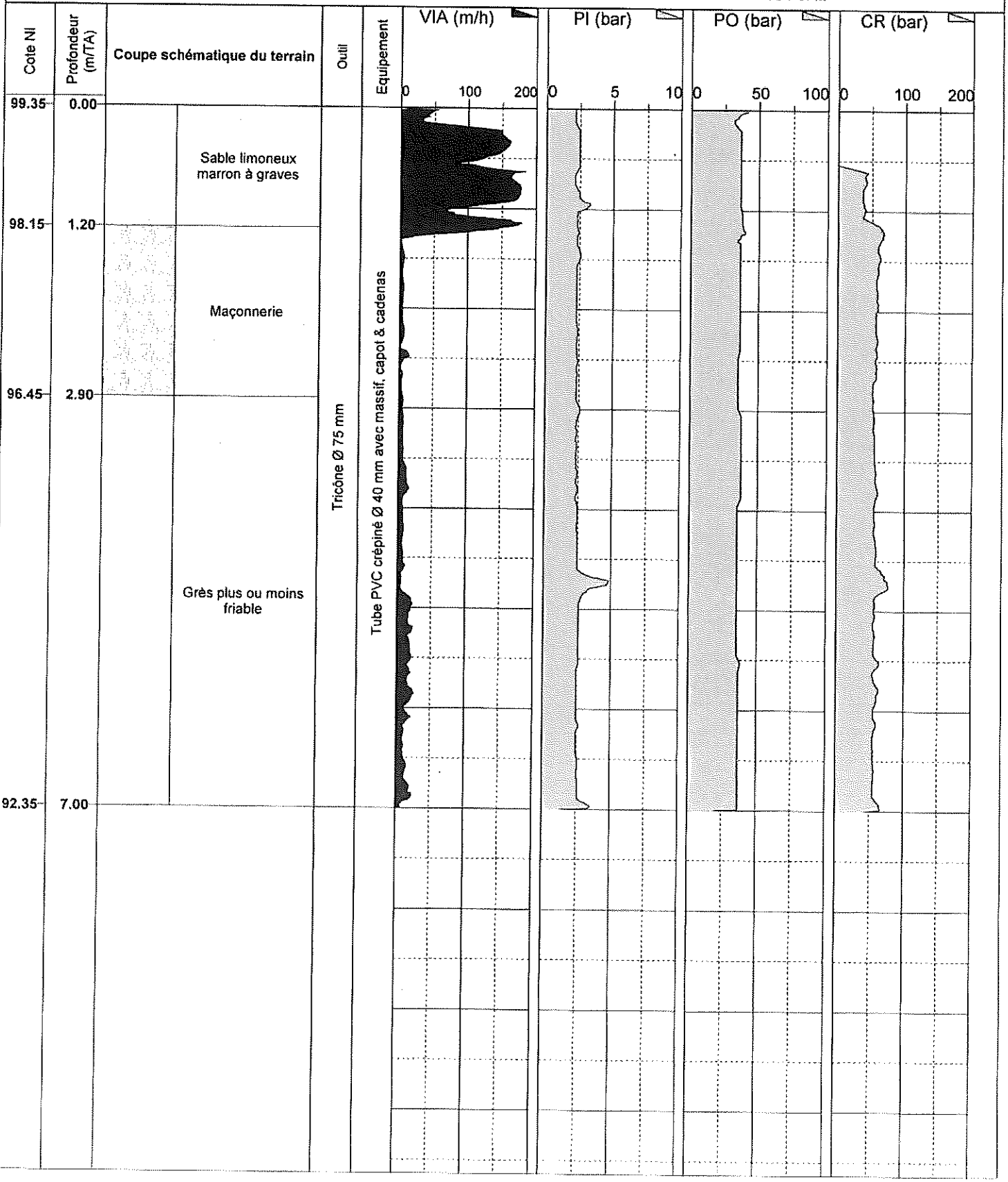
Remarque : Arrêt à -7.00 m/TA

Niveau d'eau :-1.1 m/TA

Z : 99.35 NI
X :
Y :

Echelle : 1 / 50

Date : 31/05/2012
Début : 0.00
Fin : 7.00 m
Page : 1 / 1
TS : JFM



EGSA btp
EXPERTISE - GEOTECHNIQUE - STRUCTURE - ARBITRAGE

Dossier: 11-420

Sondage destructif SD2

Client : Mairie de St Sauveur Camprieu

Etude : St SAUVEUR CAMPRIEU
Ouvrage lac du Devois - Diagnostic géotechnique

Remarque : Arrêt à -7.5 m/TA

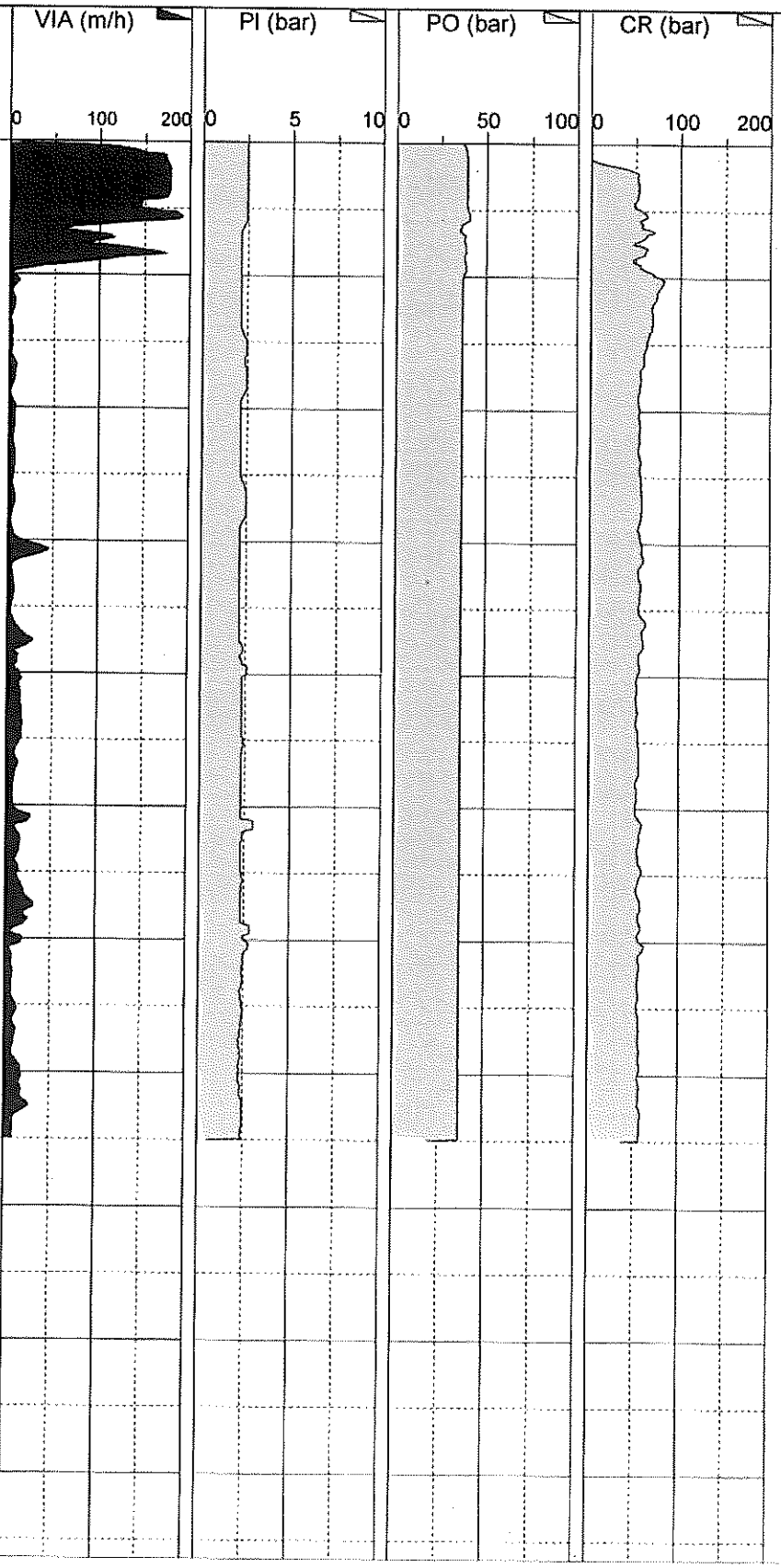
Niveau d'eau :-1.0 m/TA

Z : 98.85 NI
X ;
Y :

Echelle : 1 / 50

Date : 30/05/2012
Début : 0.00
Fin : 7.50 m
Page : 1 / 1
TS : JFM

Cote NI	Profondeur (m/TA)	Coupe schématique du terrain	Outil	Equipement
98.85	0.00	Sable limoneux marron à graves	Tricône Ø 75 mm	Tube PVC crépiné Ø 40 mm avec massif, capot & cadenas
97.95	0.90	Maçonnerie		
95.25	3.60	Grès plus ou moins friable		
91.35	7.50			



CLASSIFICATION DES MISSIONS TYPES D'INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE

(Tableau 2 de la norme NF P 94-500 du 5 décembre 2006)

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique doit suivre les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géologiques. Chaque mission s'appuie sur des investigations géotechniques spécifiques.
Il appartient au maître d'ouvrage ou à son mandataire de veiller à la réalisation successive de toutes ces missions par une ingénierie géotechnique.

ÉTAPE 1 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES PREALABLES (G1)

Ces missions excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de projet (étape 2).Elles sont normalement à la charge du maître d'ouvrage.

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉLIMINAIRE DE SITE (G11)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire ou d'esquisse et permet une première identification des risques géologiques d'un site :
— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
— Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
— Fournir un rapport avec un modèle géologique préliminaire, certains principes généraux d'adaptation du projet au site et une première identification des risques.

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE D'AVANT PROJET (G12)

Elle est réalisée au stade de l'avant projet et permet de réduire les conséquences des risques géologiques majeurs identifiés :
— Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
— Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, certains principes généraux de construction (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants).
Cette étude sera obligatoirement complétée lors de l'étude géotechnique de projet (étape 2).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE PROJET (G2)

Elle est réalisée pour définir le projet des ouvrages géotechniques et permet de réduire les conséquences des risques géologiques importants identifiés. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage et peut être intégrée à la mission de maîtrise d'œuvre générale.

Phase Projet

— Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
— Fournir une synthèse actualisée du site et les notes techniques donnant les méthodes d'exécution proposées pour les ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, fondations, dispositions vis-à-vis des nappes et avoisinants) et les valeurs seuils associées, certaines notes de calcul de dimensionnement niveau projet.
— Fournir une approche des quantités/délais/coûts d'exécution de ces ouvrages géotechniques et une identification des conséquences des risques géologiques résiduels.

Phase Assistance aux Contrats de Travaux

— Établir les documents nécessaires à la consultation des entreprises pour l'exécution des ouvrages géotechniques (plans, notices techniques, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
— Assister le client pour la sélection des entreprises et l'analyse technique des offres

ÉTAPE 3 : EXÉCUTION DES OUVRAGES GÉOTECHNIQUE (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (G3)

Se déroulant en 2 phases interactives et indissociables, elle permet de réduire les risques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures d'adaptation ou d'optimisation. Elle est normalement confiée à l'entrepreneur.

Phase Étude

— Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
— Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations en fonction des valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles), élaborer le dossier géotechnique d'exécution.

Phase Suivi

— Suivre le programme d'auscultation et l'exécution des ouvrages géotechniques, déclencher si nécessaire les dispositions constructives prédéfinies en phase Etude.
— Vérifier les données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
— Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques.

ETAPE 4 : SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXÉCUTION (G4)

Elle permet de vérifier la conformité aux objectifs du projet, de l'étude et du suivi géotechniques d'exécution. Elle est normalement à la charge du maître
d'ouvrage.

Phase Supervision de l'étude d'exécution

— Avis sur l'étude géotechnique d'exécution, sur les adaptations ou optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, sur le programme d'auscultation et les valeurs seuils associées.

Phase Supervision du suivi d'exécution

— Avis, par interventions ponctuelles sur le chantier, sur le contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur, sur le comportement observé de l'ouvrage et des avoisinants concernés et sur l'adaptation ou l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle.
— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
— Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, rabattement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans d'autres éléments géotechniques.
Des études géotechniques de projet et/ou d'exécution, de suivi et supervision, doivent être réalisées ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique, si ce diagnostic conduit à modifier ou réaliser des travaux.

EGSA btp
EXPERTISE · GÉOTECHNIQUE · STRUCTURE · ARBITRAGE

SCHÉMA D'ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE

(Tableau 1 de la norme NF P 94-500 du 5 décembre 2006)

ÉTAPE	PHASE D'AVANCEMENT DU PROJET	MISSION D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE	OBJECTIFS EN TERMES DE GESTION DES RISQUES LIES AUX ALEAS GEOTECHNIQUES	PRESTATIONS D'INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES
1	Étude préliminaire Étude d'esquisse	Étude géotechnique préliminaire du site (G11)	Première identification des risques	Fonction des données existantes
	Avant-projet	Étude géotechnique d'avant-projet (G12)	Identification des aléas majeurs et principes généraux pour en limiter les conséquences	Fonction des données existantes et de l'avant-projet
2	Projet Assistance aux Contrats de Travaux (ACT)	Étude géotechnique de projet (G2)	Identification des aléas importants et dispositions pour en réduire les conséquences	Fonction des choix constructifs
3	Exécution	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Supervision géotechnique d'exécution (G4)	Identification des aléas résiduels pours en limiter les conséquences	Fonction des méthodes de construction mises en œuvre Fonction des conditions rencontrées à l'exécution
Cas particulier	Étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques	Diagnostic géotechnique (G5)	Analyse des risques liés à ces éléments géotechniques	Fonction de la spécificité des éléments étudiés

* NOTE À définir par l'ingénierie géotechnique chargée de la mission correspondante.