

Ech.Prof: 1/50°

date travaux: du 09 au 12/10/2012

Prof. (m)	Outils	Tubage	COUPE	Prof NGF	Description des sols	Echant.	paramètres de forage			
							ViA (m/h)	PO (bar)	PI (bar)	CR (tr/min)
1	T6 Triplex Ø146mm		R R R R	0.35	Remblai : Cailloutis, graviers et sable micacé à racines millimétriques	1 i	[Graphique]	[Graphique]	[Graphique]	[Graphique]
				227.65						
				0.95	Remblai : fragments de béton (Ømax 80 mm) et graviers à racines millimétriques					
				227.05						
				1.10	Remblai : Sable grossier et cailloutis roulés					
2			R R R R	1.25	Remblai : Cailloutis roulés	2 i	[Graphique]	[Graphique]	[Graphique]	[Graphique]
				226.75						
				1.65	Remblai : Blocs de gneiss					
				226.35						
				1.75	Remblai : Cailloutis					
3			R R R R	2.00	Remblai : Sable grossier à cailloutis épars et fragments de bois	3 i	[Graphique]	[Graphique]	[Graphique]	[Graphique]
				226.00						
				2.30	Remblai : Cailloutis émoussé, blocs (Ømax 70 mm) et sable grossier					
				225.70						
				2.65	Remblai : Cailloux, fragments gneiss arrondis (Ømax 50 mm)					
4			R R R R	2.80	Remblai : Blocs de gneiss	4 i	[Graphique]	[Graphique]	[Graphique]	[Graphique]
				225.35						
				3.05	Remblai : Cailloutis à matrice argilo-sableuse, éléments roulés					
				224.95						
				3.30	Remblai : Cailloux arrondis et sable					
5			R R R R	3.80	Remblai : Sable moyen micacé grès sombre micacé	5 i	[Graphique]	[Graphique]	[Graphique]	[Graphique]
				224.20						
				4.25	Remblai : Sable fin limoneux micacé marron à éparses (Ømax 30 mm)					
				223.75						
				4.55	Remblai : Sable marron fin à moyen					
6	T6 Ø131mm		R R R R	4.70	Remblai : graviers et sable	6 i	[Graphique]	[Graphique]	[Graphique]	[Graphique]
				223.30						
				5.15	Remblai : Blocs de gneiss					
				222.85						
				5.55	Remblai : Cailloux (Ø 60 mm) Sable et cailloutis argileux					
7			R R R R	5.65	Sable moyen argileux	7 i	[Graphique]	[Graphique]	[Graphique]	[Graphique]
				222.45						
				5.95	Cailloux, graviers (Ømax 80 mm) et sable					
				222.05						
				6.55	Remblai : blocs de Gneiss					
8			+ + + +	7.45	Gneiss fracturé selon schistosité, altération sur fracture argileux et oxydation rouille, fracturation subverticale	8 i	[Graphique]	[Graphique]	[Graphique]	[Graphique]
				221.45						
				8.85	Gneiss gris sombre peu fracturé, diaclare à 75-80° à remplissage argileux, fracturation syn-schistosité 5-10° à 8.55					
				220.55						
				10.00	Gneiss gris sombre à schistosité sub horizontale, fracturation à 9.2 m à patine oxydé et circulation d'eau					
9	Tubage SW Ø168mm		+ + + +	219.15	Fracturation à épontes à 40° à remplissage argileux		[Graphique]	[Graphique]	[Graphique]	[Graphique]
				218.00						

Sondeuse: M506

... SUITE en PAGE 2

Niveau d'eau à 1.3 m.

Observations : Perte du carottier Ø131mm à 13.5-15m

niveau relevé le du 09 au 12/10/2012

Chantier : ST CECILE D'ANDORGE. Barrage

Client : CG30

Dossier : CMO2.C.2188

PAGE 2 / 2

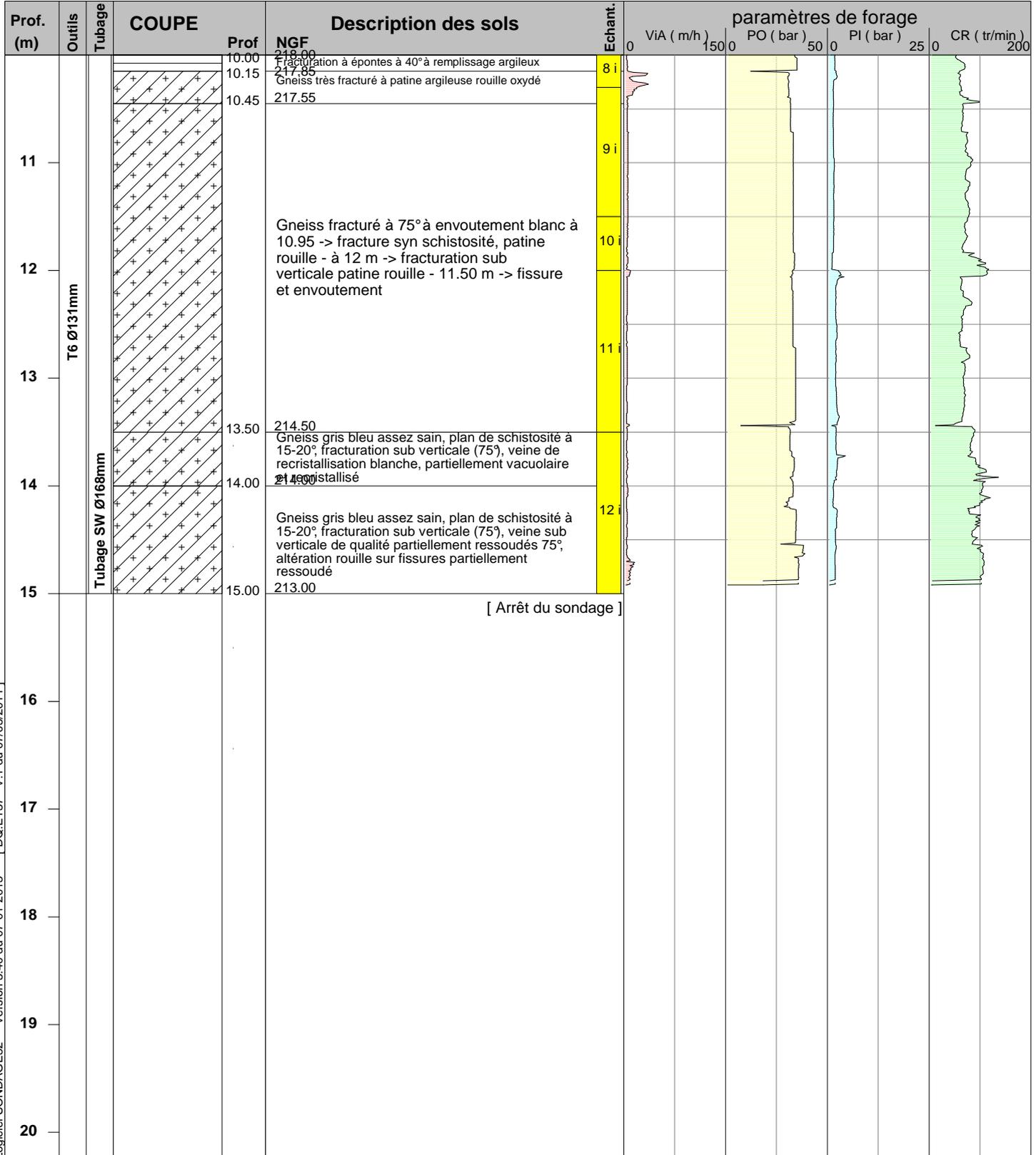
Coordonnées du sondage:

X : 1778447.26 Y : 3227511.45 Z : 228 (NGF)



Ech.Prof: 1/50°

date travaux: du 09 au 12/10/2012



Sondeuse: M506

Observations : Perte du carottier Ø131mm à 13.5-15m

Niveau d'eau à 1.3 m.

niveau relevé le du 09 au 12/10/2012

# ST CECILE D'ANDORGE

Barrage

Dossier : N°CM02.C.2188

## SC4 de 0 à 6.55m

0.0 m



1.4m

1.4m



2.8m

2.8m



4.25m

4.25m



5.35m

5.35m



6.55m

## SC4 de 6.55 à 12.85m

6.55m



7.45m



7.45m

8.8m

8.8m



10.85m

10.85m



12.85m

## SC4 de 12.85 à 13.5m

12.85m



13.5



**GINGER CEBTP**  
UN PÔLE D'EXPERTISE UNIQUE AU SERVICE DE LA CONSTRUCTION

**ANNEXE 2 – SONDAGES CAROTTES**



*Vous aider à construire l'avenir*

ÉTUDE - EXPERTISE - MAÎTRISE D'ŒUVRE - CONTRÔLE - ANALYSE

# SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SD1

Chantier : ST CECILE D'ANDORGE.Barrage

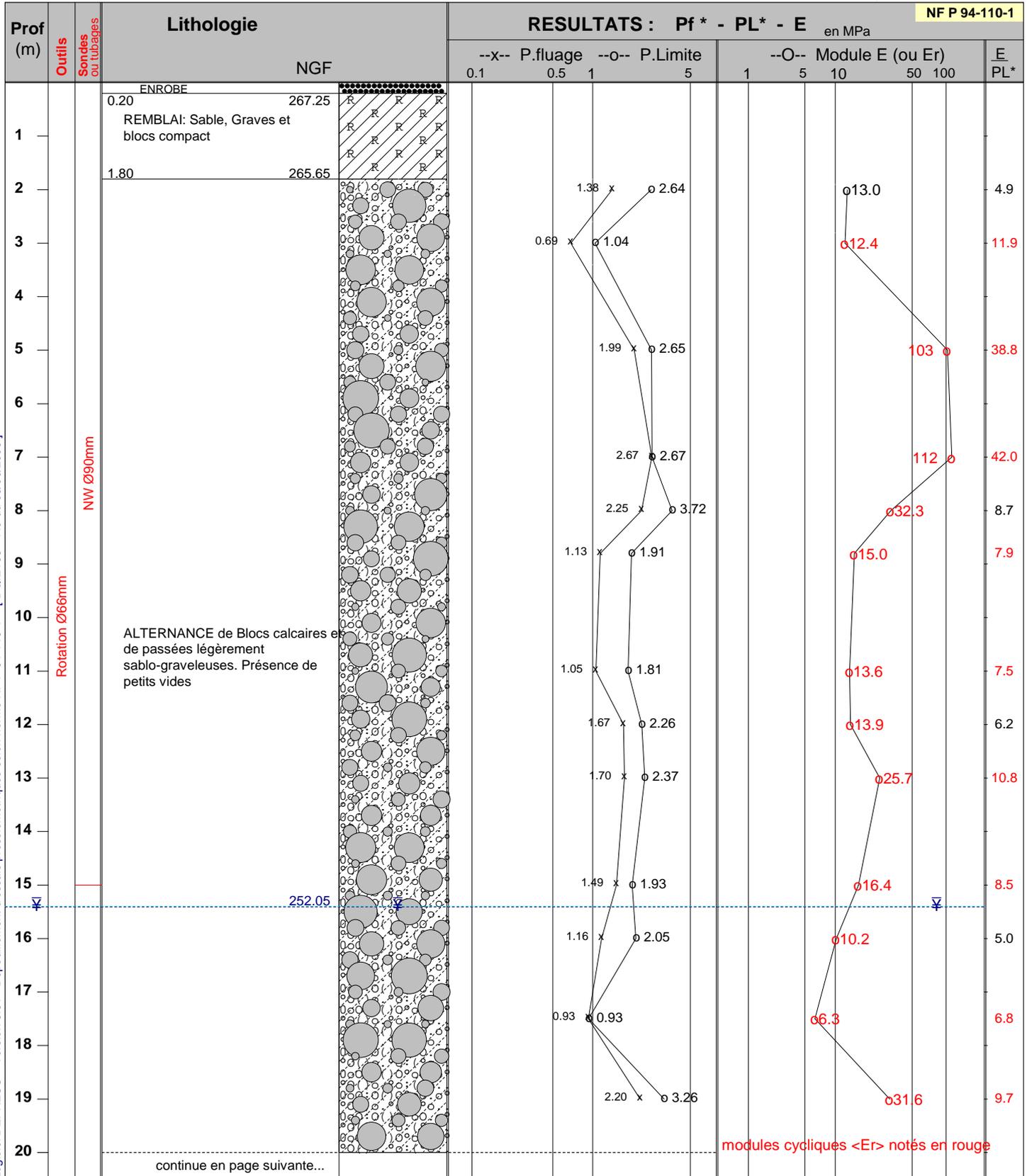
Client : ISL  
 Dossier : CMO2.C.2188  
 Coordonnées du sondage:  
 X : 1778377.25 Y : 3227443.45 Z : 267.45 (NGF)

PAGE 1 / 2

Ech.Prof: 1/100°

Sondeuse: M403

date de fin de sondage: 10/10/2012



Logiciel DEPRESS - Version 3.81 - Dépouillement d'essais pressiométriques selon norme NF P 94-110-1 -- [ DO.E158 - V.0 du 03/06/2008 ]

NW Ø90mm

Rotation Ø66mm

modules cycliques <Er> notés en rouge

Observations : /  
 Edité le 03/06/2013

... SUITE en PAGE 2 Nappe: niveau d'eau à 15.4 m.  
 niveau relevé le 10/10/2012

# SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SD1

Chantier : ST CECILE D'ANDORGE.Barrage

Client : ISL

PAGE 2 / 2

Dossier : CMO2.C.2188

Coordonnées du sondage:

X : 1778377.25 Y : 3227443.45 Z : 267.45 (NGF)

Ech.Prof: 1/100°

Sondeuse: M403

date de fin de sondage: 10/10/2012

Prof (m)	Outils	Sondes ou tubages	Lithologie	RESULTATS : Pf * - PL* - E en MPa									
				--x-- P.fluage		--o-- P.Limite		--O-- Module E (ou Er)				E PL*	
			NGF	0.1	0.5	1	5	1	5	10	50	100	
			ALTERNANCE de Blocs calcaires et de passées légèrement	20.50									
21			[ Arrêt du sondage ]	246.95									
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
32													
33													
34													
35													
36													
37													
38													
39													
40													

Logiciel DEPRESS - Version 3.81 - Dépouillement d'essais pressiométriques selon norme NF P 94-110-1 -- [ DO.E158 - V.0 du 03/06/2008 ]

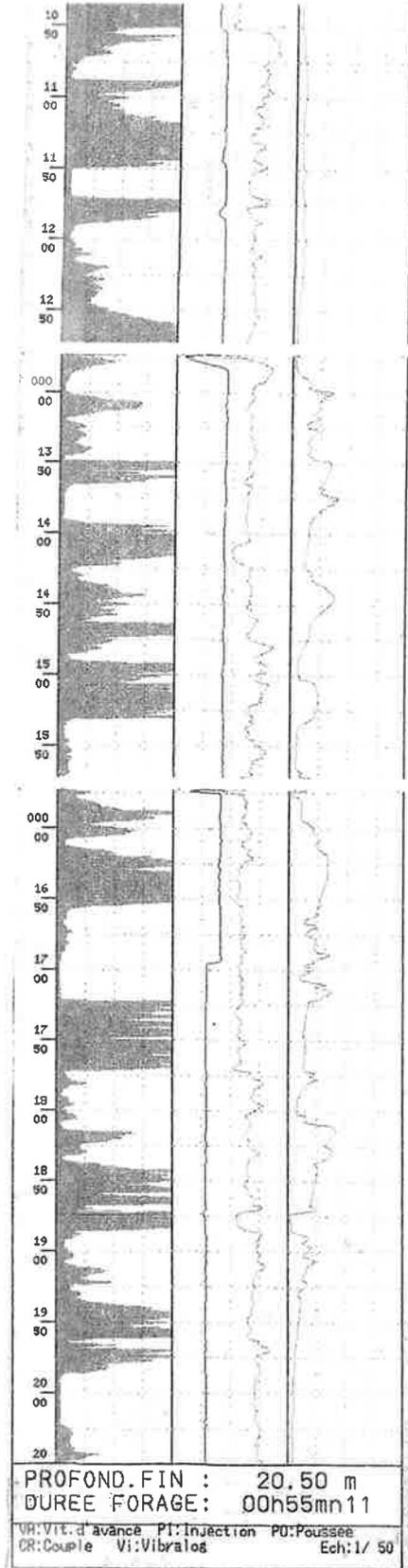
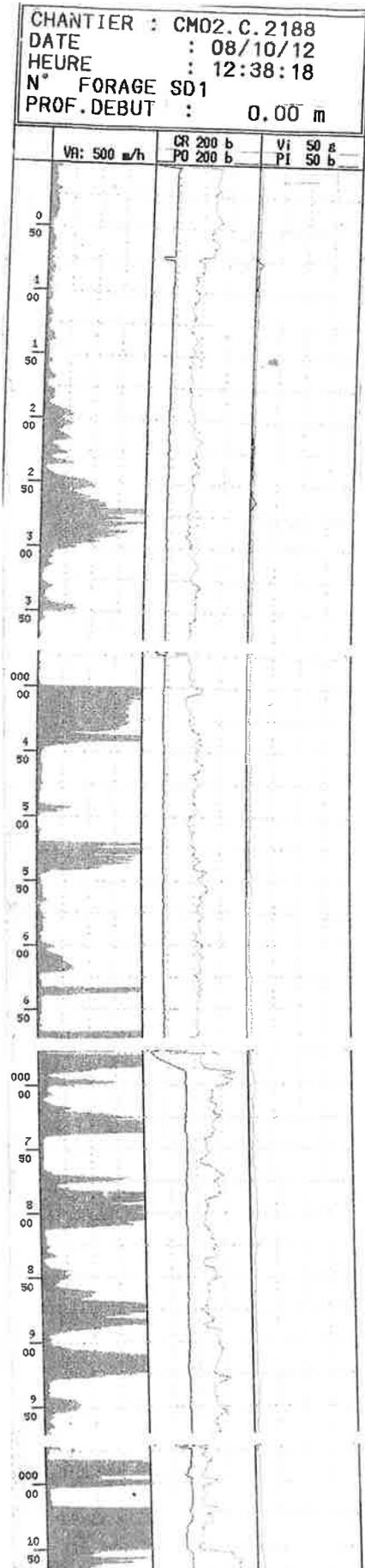
Observations : /  
Edité le 03/06/2013

Nappe: niveau d'eau à 15.4 m.  
niveau relevé le 10/10/2012

**CMO2.C.2188**  
**ST CECILE D'ANDORGE**  
**Résultats des sondages et essais**



**SD1**

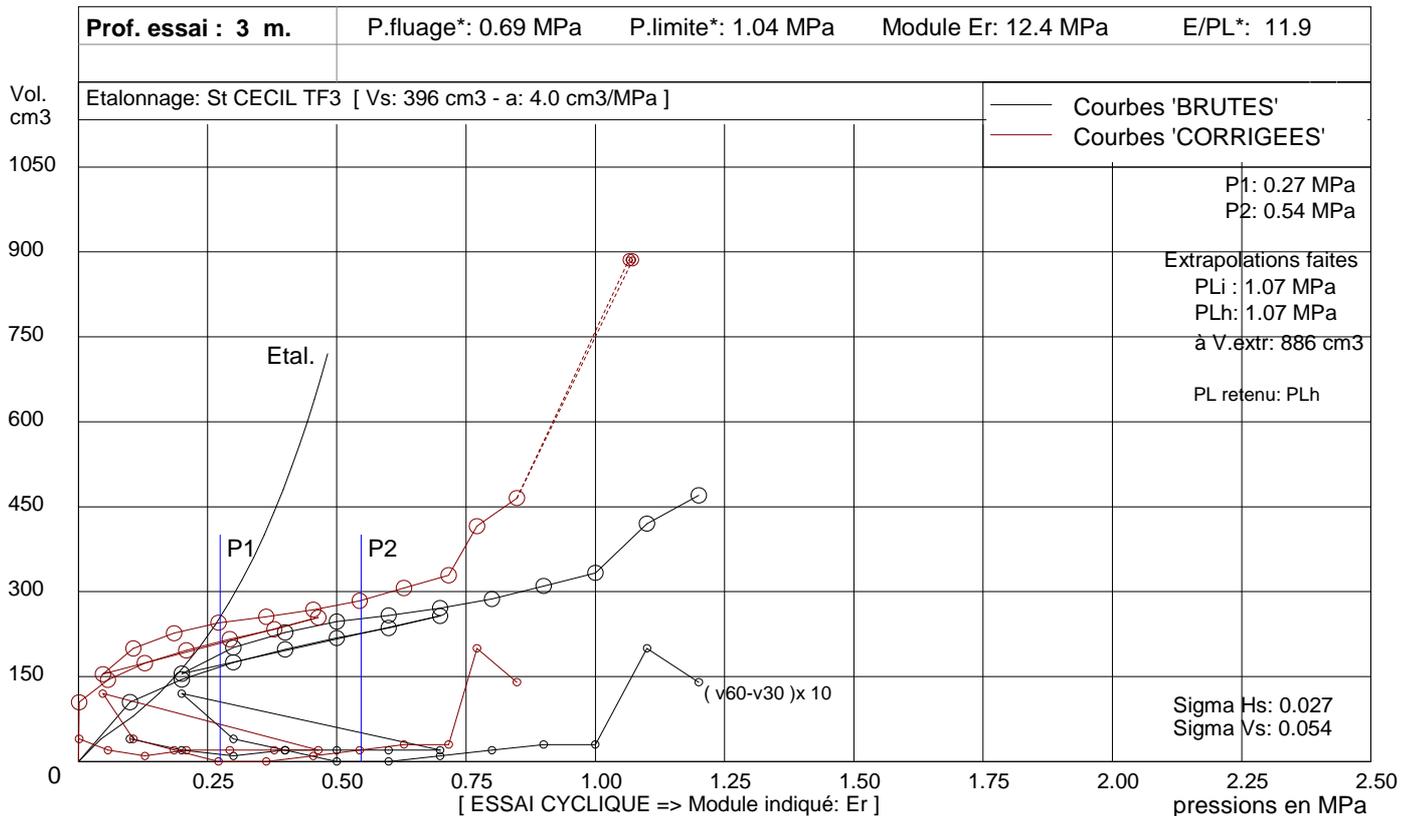
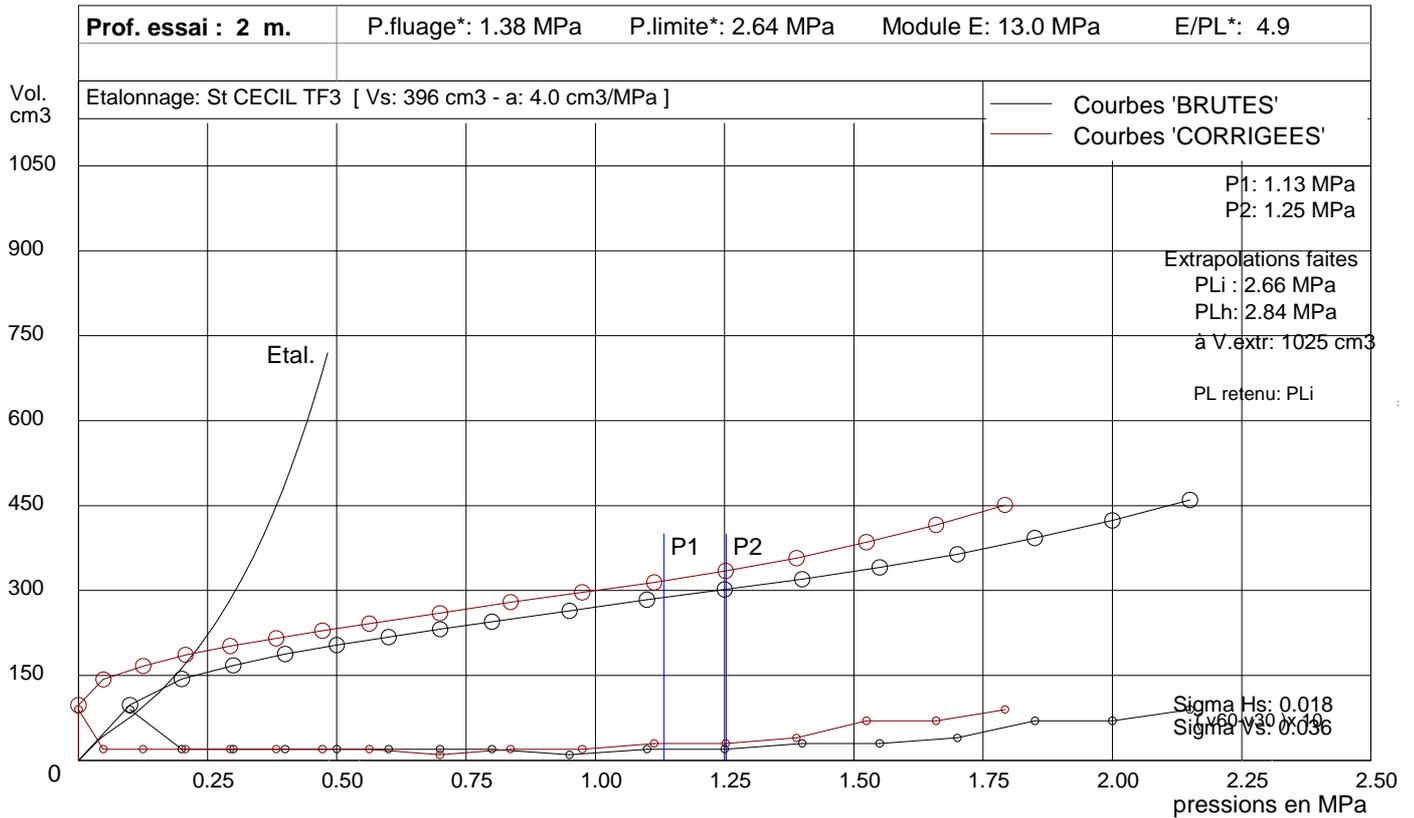


\*\* LUTIN - JEAN LUTZ S.A \*\*  
 \*\* LU3EPF504FR -FRANCE- \*\*

FORAGE SD1 : 13 ESSAIS PRESSIOMETRIQUES

Courbes P-V de tous les essais

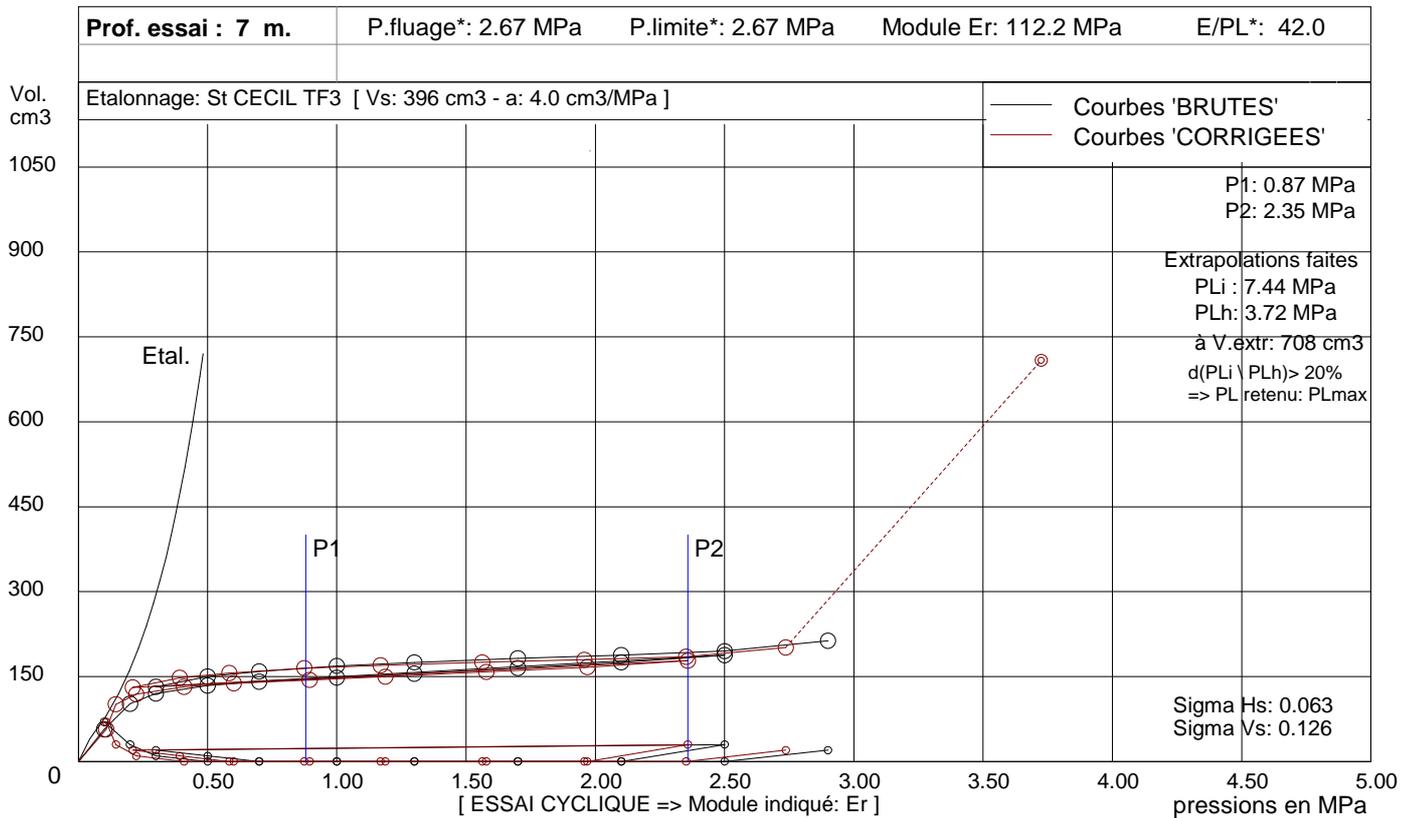
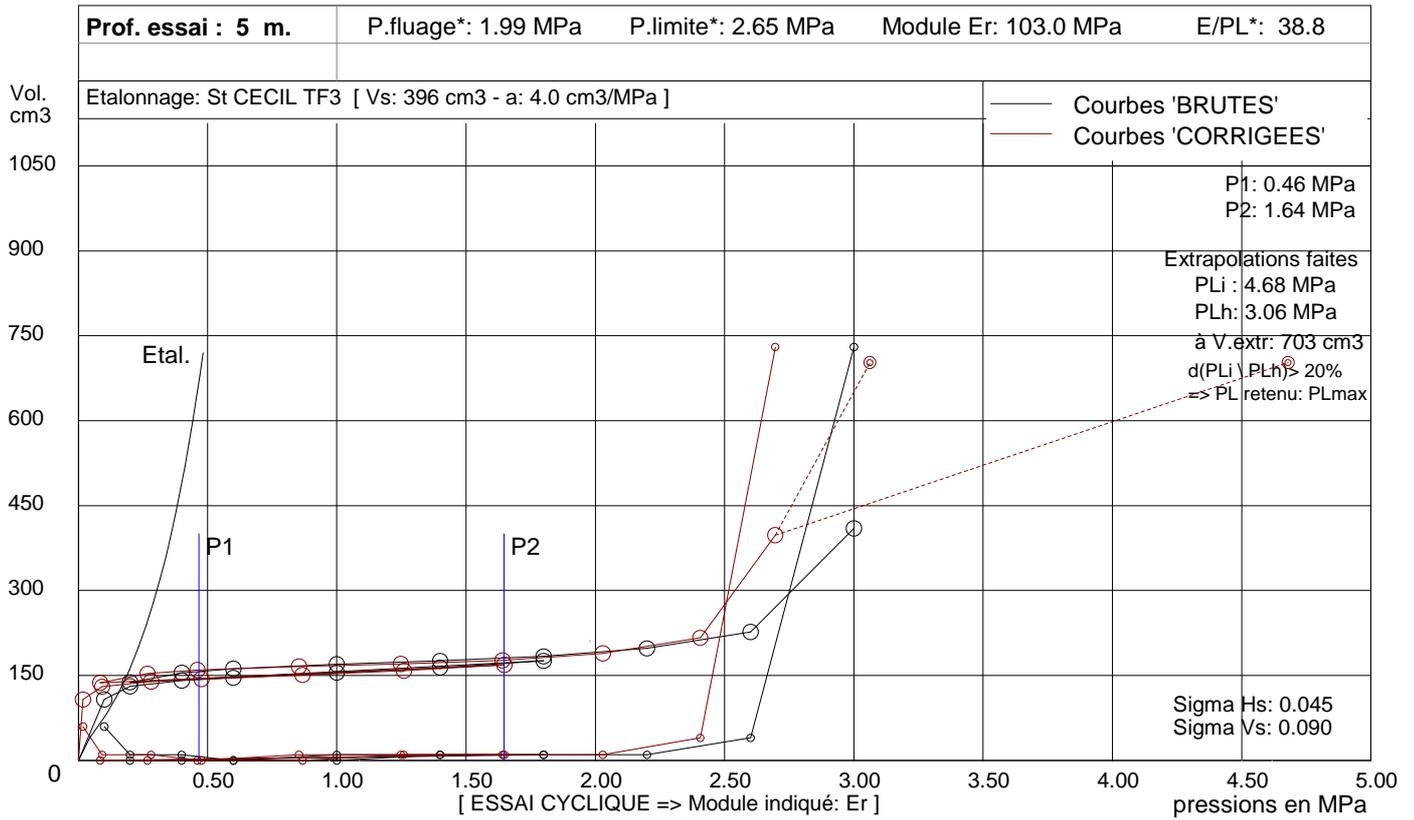
Chantier : ST CECILE D'ANDORGE.Barrage	Prof. maxi du forage : 20.5 m
Client : ISL	
Dossier : CMO2.C.2188	
Essais effectués le 10/10/2012	



FORAGE SD1 : 13 ESSAIS PRESSIOMETRIQUES  
 Courbes P-V de tous les essais

Chantier : ST CECILE D'ANDORGE.Barrage  
 Client : ISL  
 Dossier : CMO2.C.2188  
 Essais effectués le 10/10/2012

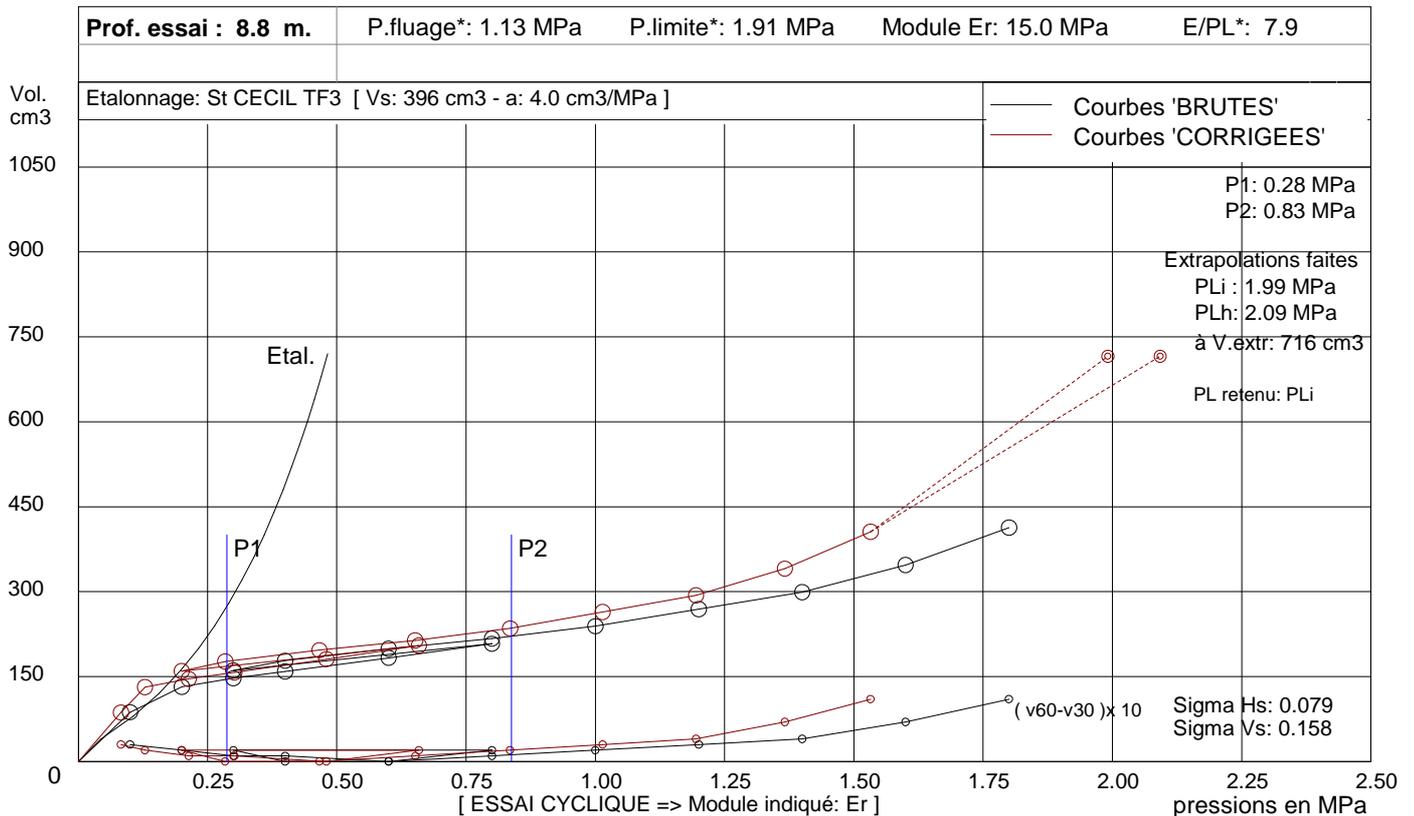
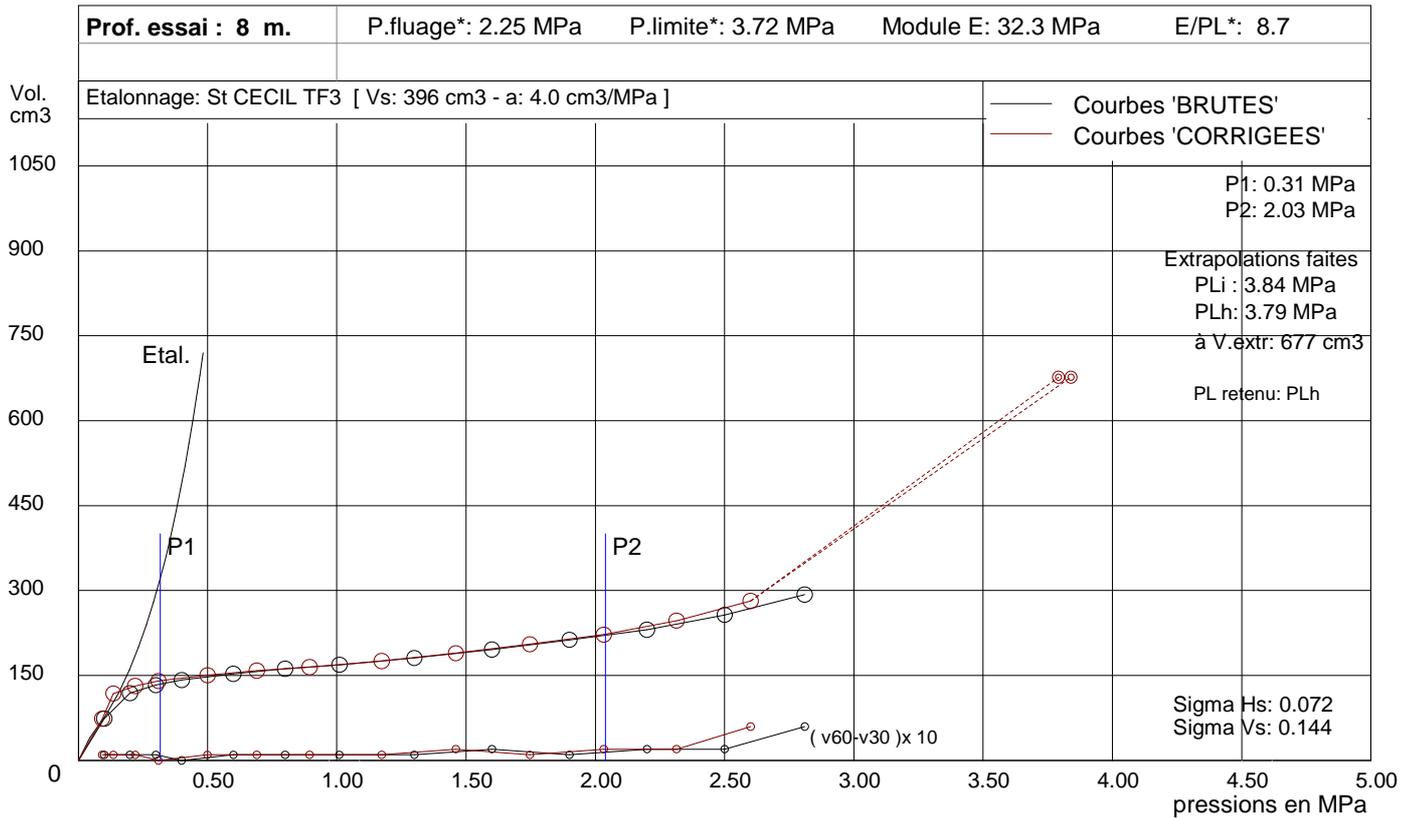
Prof. maxi du forage : 20.5 m



FORAGE SD1 : 13 ESSAIS PRESSIOMETRIQUES  
 Courbes P-V de tous les essais

Chantier : ST CECILE D'ANDORGE.Barrage  
 Client : ISL  
 Dossier : CMO2.C.2188  
 Essais effectués le 10/10/2012

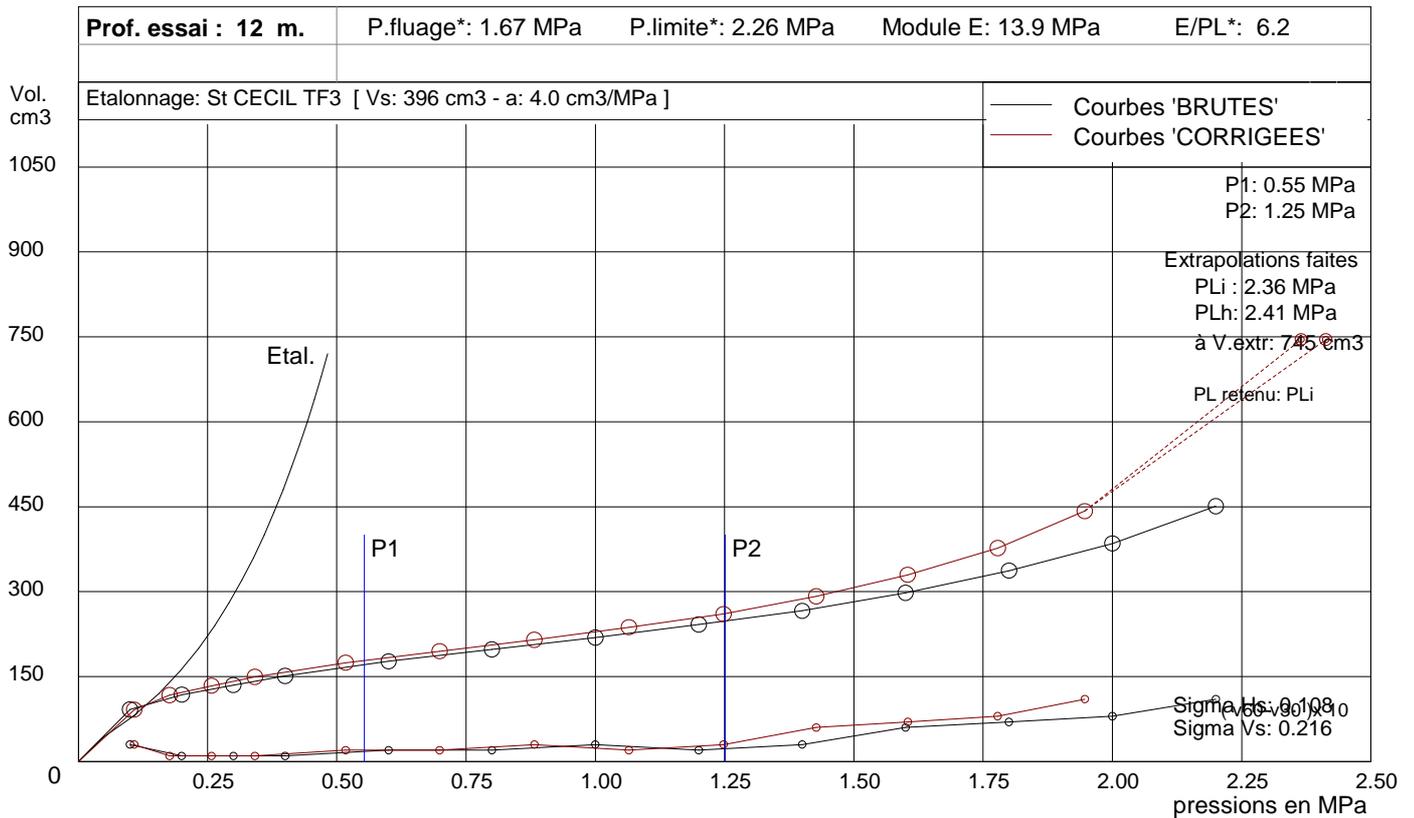
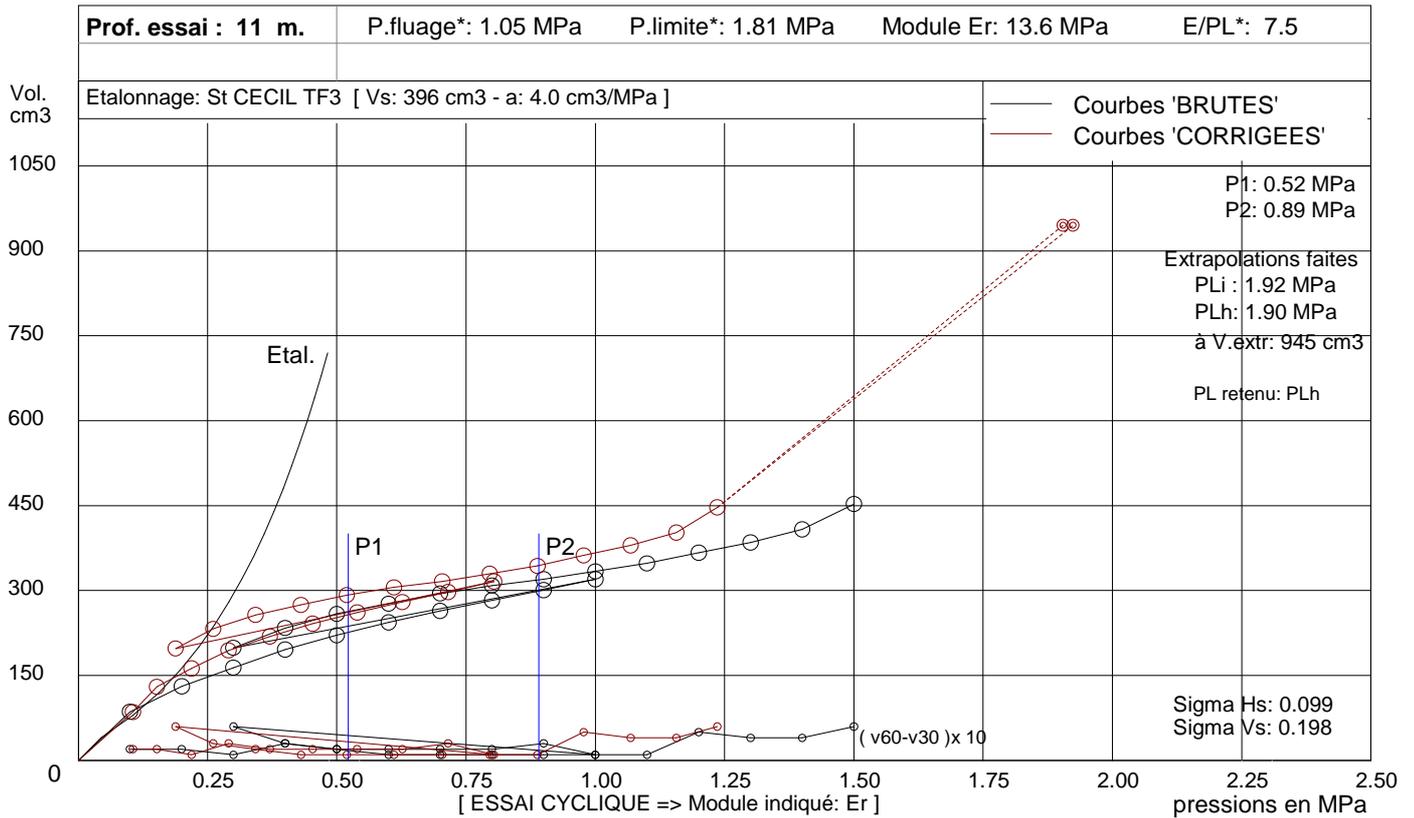
Prof. maxi du forage : 20.5 m



FORAGE SD1 : 13 ESSAIS PRESSIOMETRIQUES  
 Courbes P-V de tous les essais

Chantier : ST CECILE D'ANDORGE.Barrage  
 Client : ISL  
 Dossier : CMO2.C.2188  
 Essais effectués le 10/10/2012

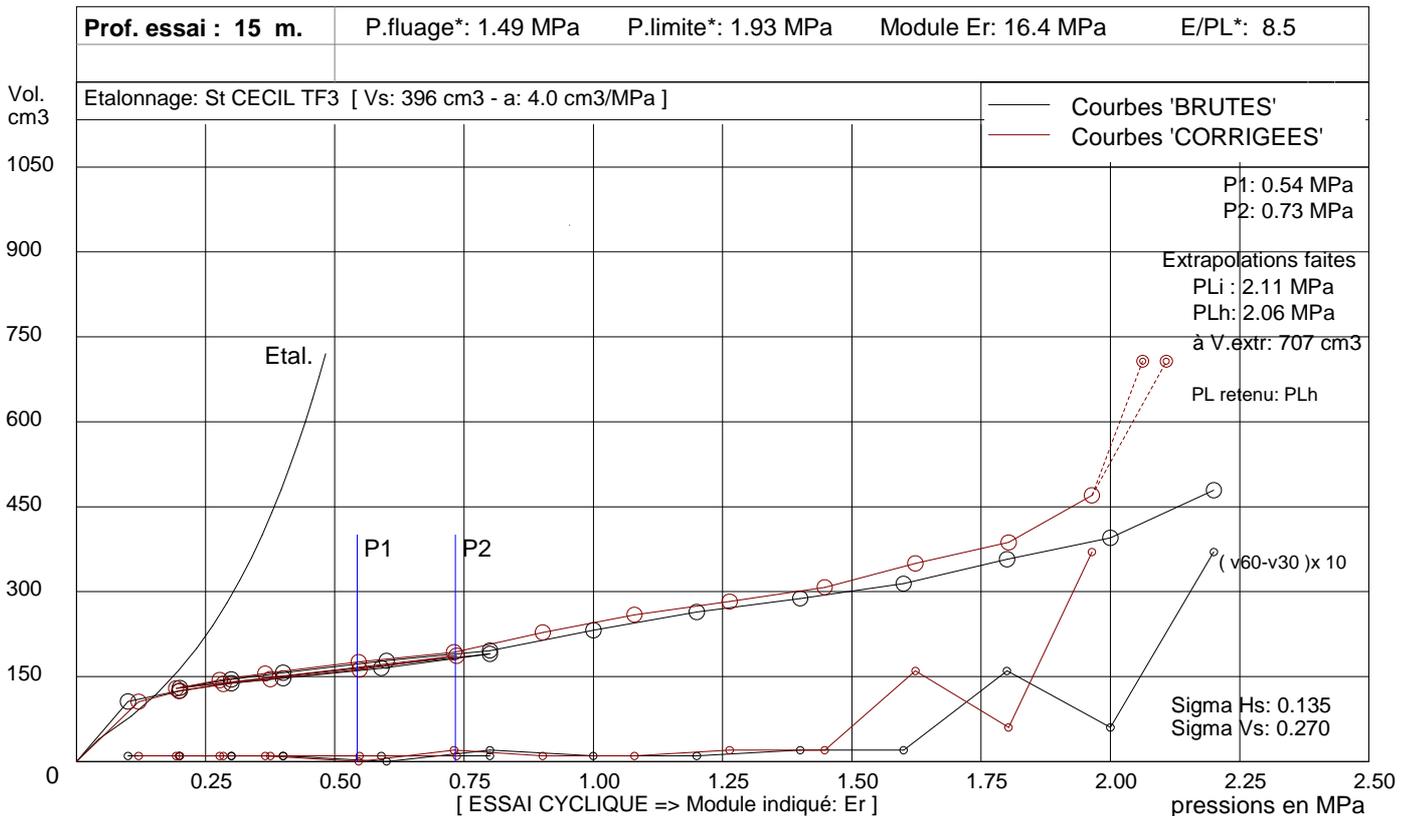
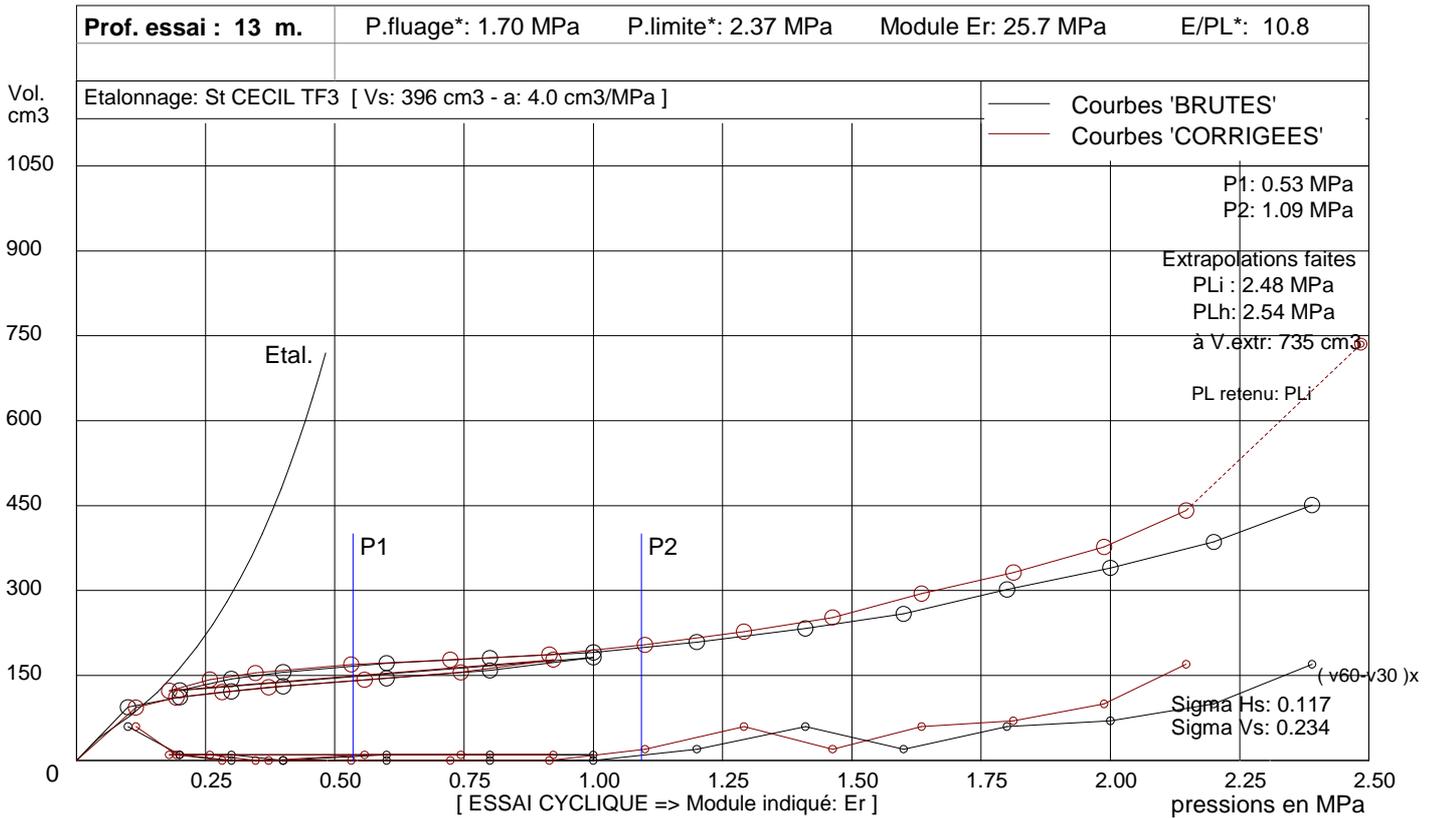
Prof. maxi du forage : 20.5 m



FORAGE SD1 : 13 ESSAIS PRESSIOMETRIQUES  
 Courbes P-V de tous les essais

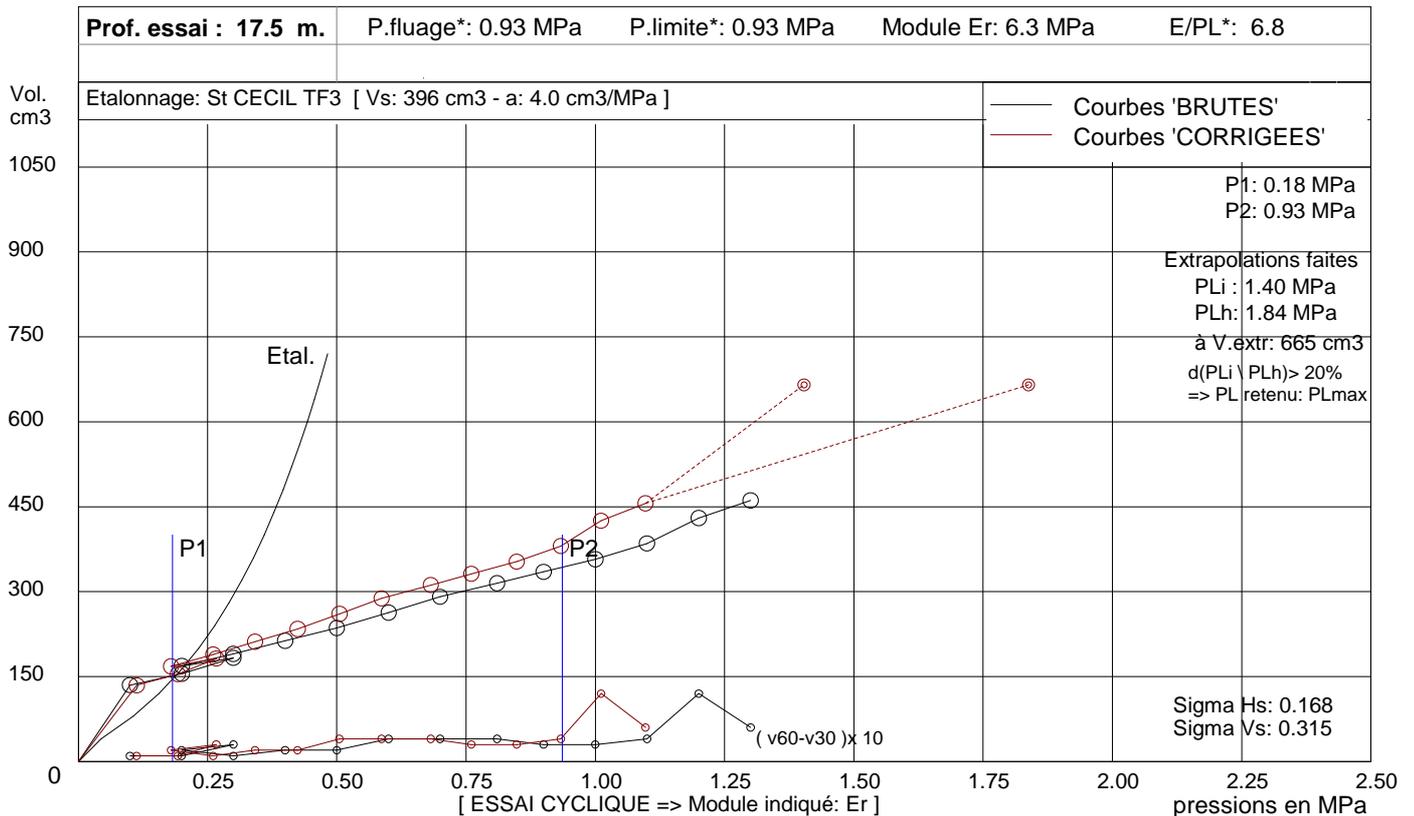
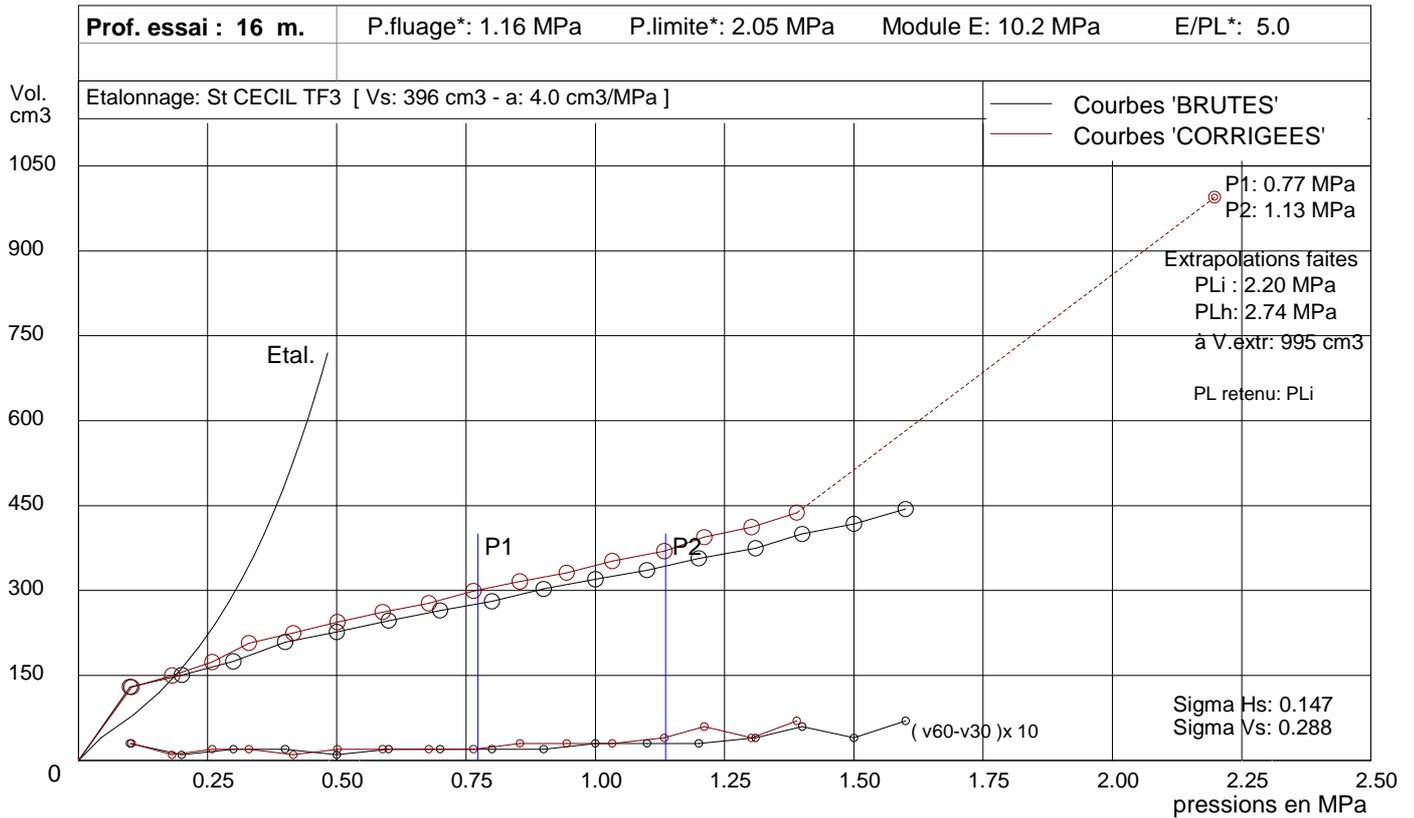
Chantier : ST CECILE D'ANDORGE.Barrage  
 Client : ISL  
 Dossier : CMO2.C.2188  
 Essais effectués le 10/10/2012

Prof. maxi du forage : 20.5 m



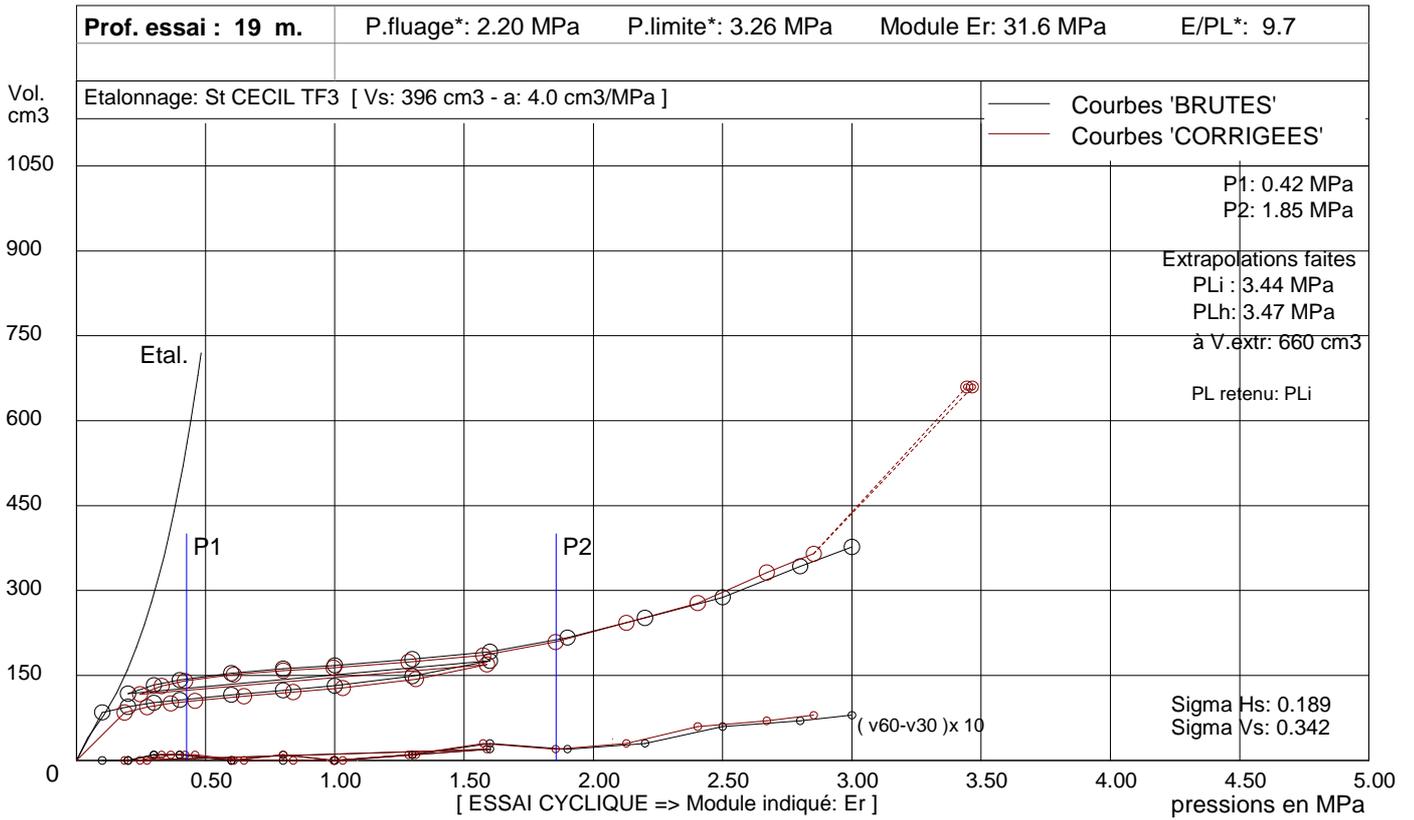
FORAGE SD1 : 13 ESSAIS PRESSIOMETRIQUES  
 Courbes P-V de tous les essais

Chantier : ST CECILE D'ANDORGE.Barrage	Prof. maxi du forage : 20.5 m
Client : ISL	
Dossier : CMO2.C.2188	
Essais effectués le 10/10/2012	



FORAGE SD1 : 13 ESSAIS PRESSIOMETRIQUES  
 Courbes P-V de tous les essais

Chantier : ST CECILE D'ANDORGE.Barrage	Prof. maxi du forage : 20.5 m
Client : ISL	
Dossier : CMO2.C.2188	
Essais effectués le 10/10/2012	



# SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SD2

Chantier : ST CECILE D'ANDORGE.Barrage

Client : ISL

Dossier : CMO2.C.2188

Coordonnées du sondage:

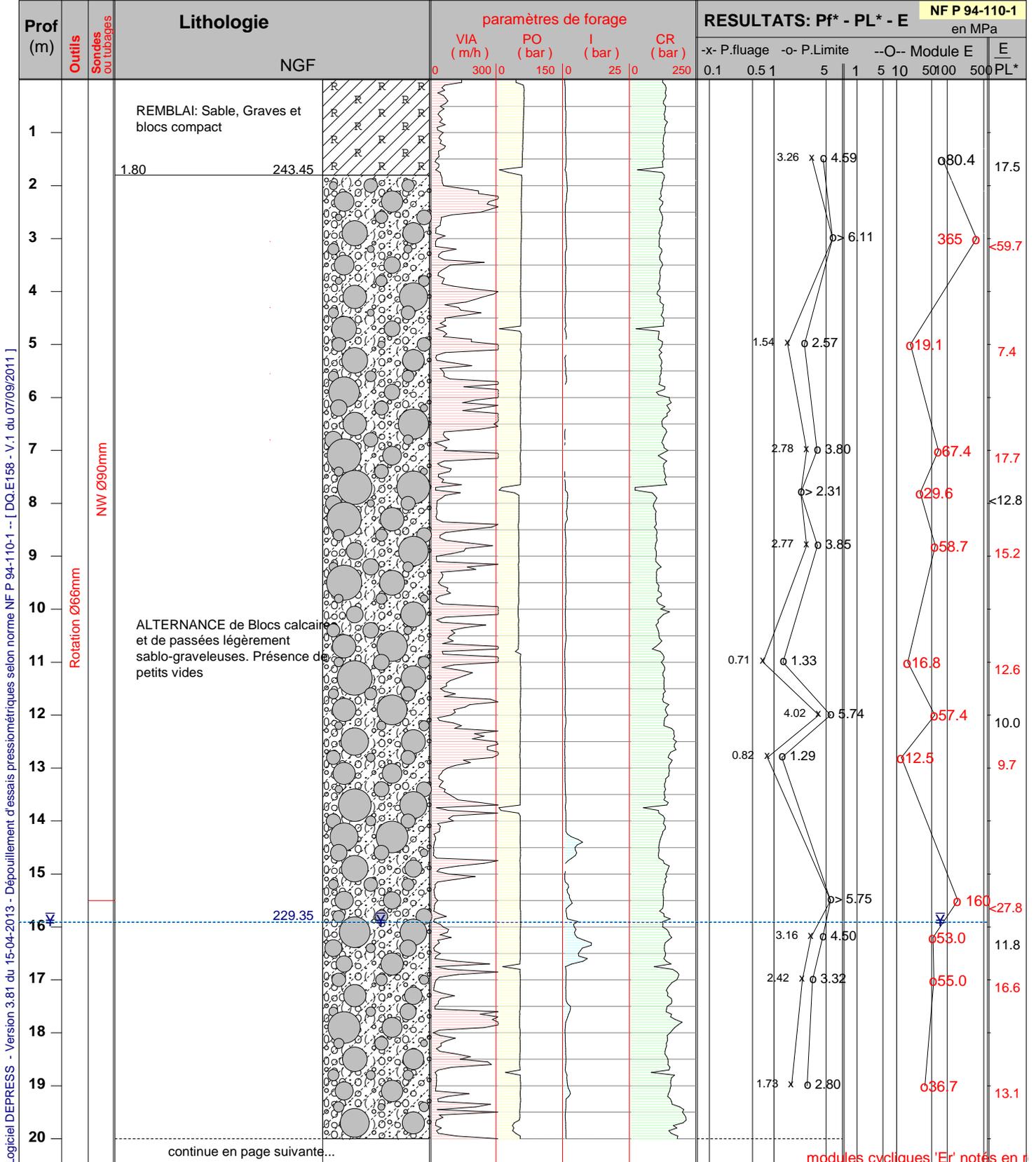
X : 1778404.05 Y : 3227473.1 Z : 245.25 (NGF)

PAGE 1 / 2

Ech.Prof: 1/100°

Sondeuse: M409

date de fin de sondage: du 02 au 03/10/2012



Logiciel DEPRESS - Version 3.81 du 15-04-2013 - Dépeçage d'essais pressiométriques selon norme NF P 94-110-1 -- [ DO: E158 - V.1 du 07/09/2011 ]

Observations : /  
Edité le 03/06/2013

... SUITE en PAGE 2 Nappe: niveau d'eau à 15.9 m.  
niveau relevé le 03/10/2012

modules cycliques 'Er' notés en r

# SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SD2

Chantier : ST CECILE D'ANDORGE.Barrage

Client : ISL

Dossier : CMO2.C.2188

Coordonnées du sondage:

X : 1778404.05 Y : 3227473.1 Z : 245.25 (NGF)

PAGE 2 / 2

Ech.Prof: 1/100°

Sondeuse: M409

date de fin de sondage: du 02 au 03/10/2012

Prof (m)	Outils	Sondes ou tubages	Lithologie	paramètres de forage				RESULTATS: Pf* - PL* - E									
				VIA (m/h)	PO (bar)	I (bar)	CR (bar)	en MPa									
			NGF	0 300 0	150 0	25 0	250	-x- P.fluage	-o- P.Limite	--O-- Module E	E	PL*					
21			ALTERNANCE de Blocs calcaires et de passées légèrement sablo-graveleuses. Présence de petits vides														
			21.50 223.75														
22			[ Arrêt du sondage ]														
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	
37																	
38																	
39																	
40																	

Logiciel DEPRESS - Version 3.81 du 15-04-2013 - Dépeuplement d'essais pressiométriques selon norme NF P 94-110-1 -- [ DC.E158 - V.1 du 07/09/2011 ]

Observations : /  
Edité le 03/06/2013

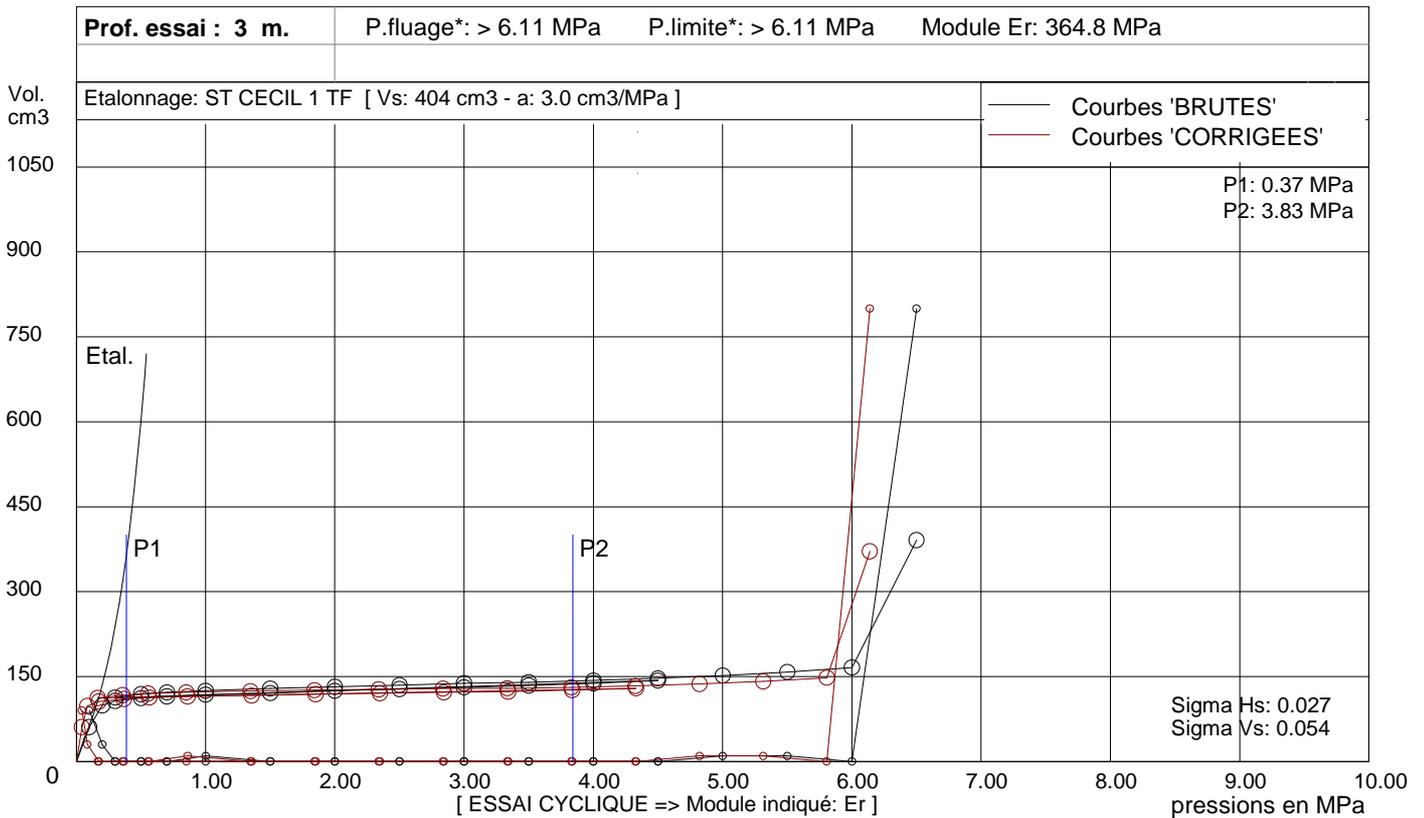
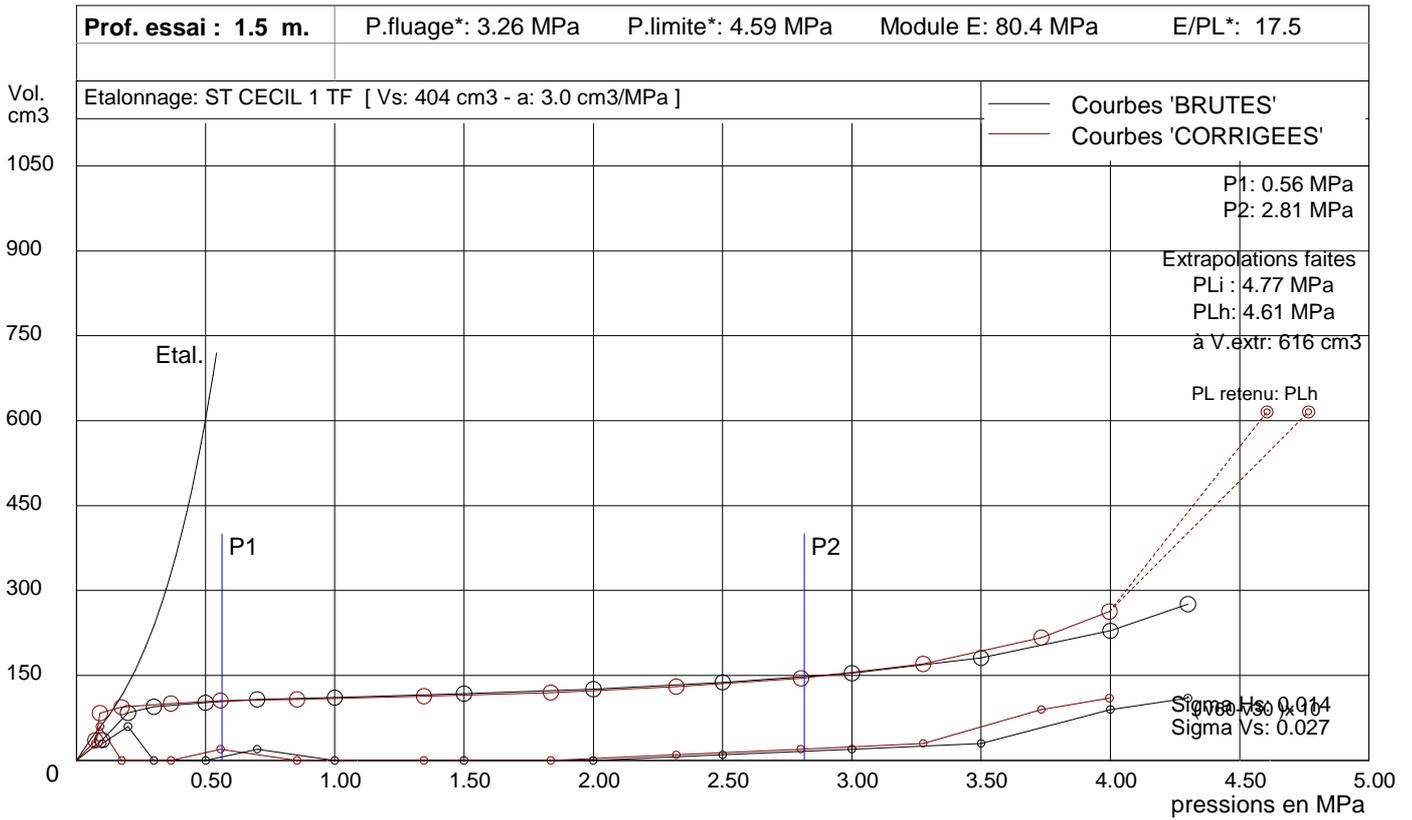
Nappe: niveau d'eau à 15.9 m.  
niveau relevé le 03/10/2012

FORAGE SD2 : 13 ESSAIS PRESSIOMETRIQUES

Courbes P-V de tous les essais

Chantier : ST CECILE D'ANDORGE.Barrage  
 Client : ISL  
 Dossier : CMO2.C.2188  
 Essais effectués le du 02 au 03/10/2012

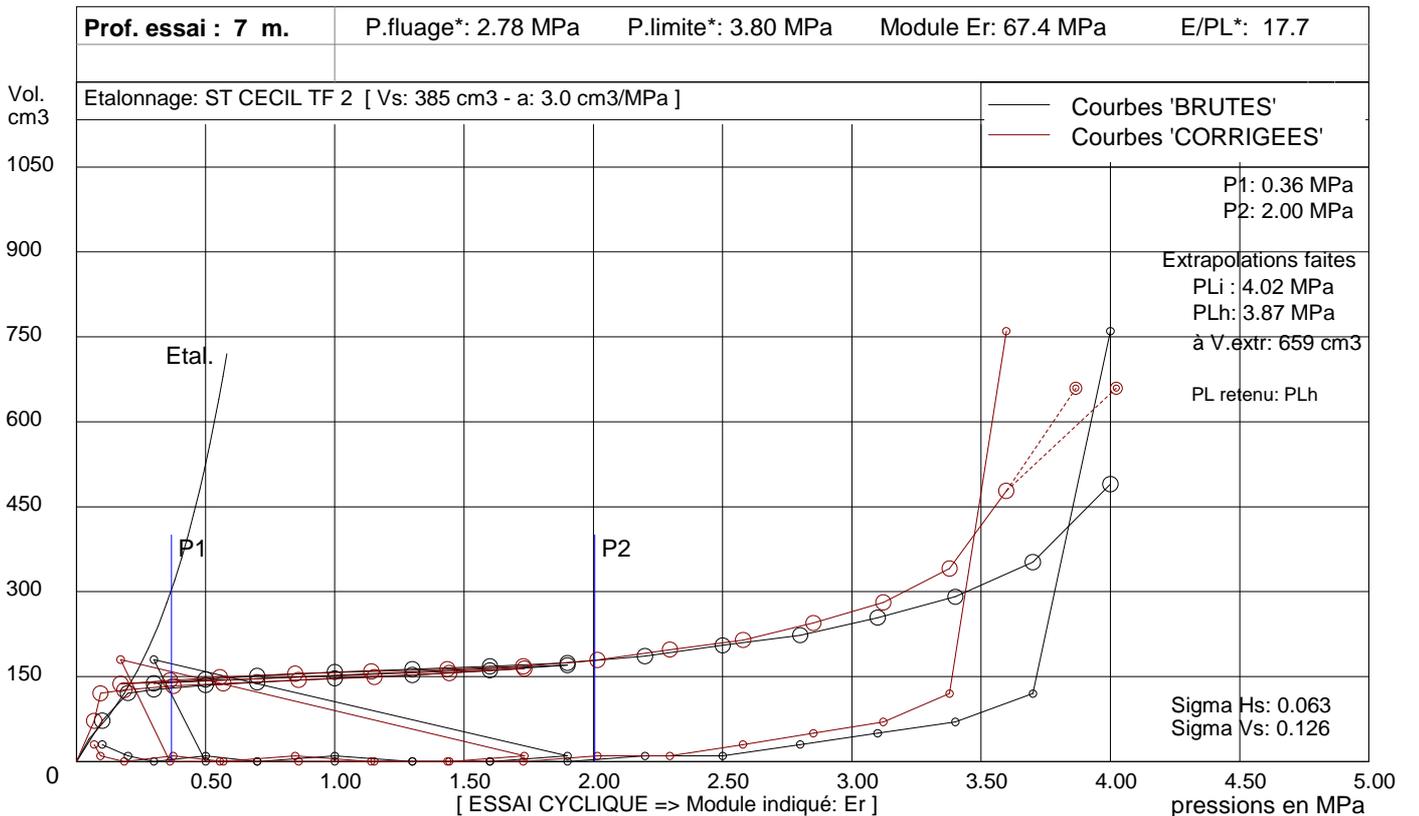
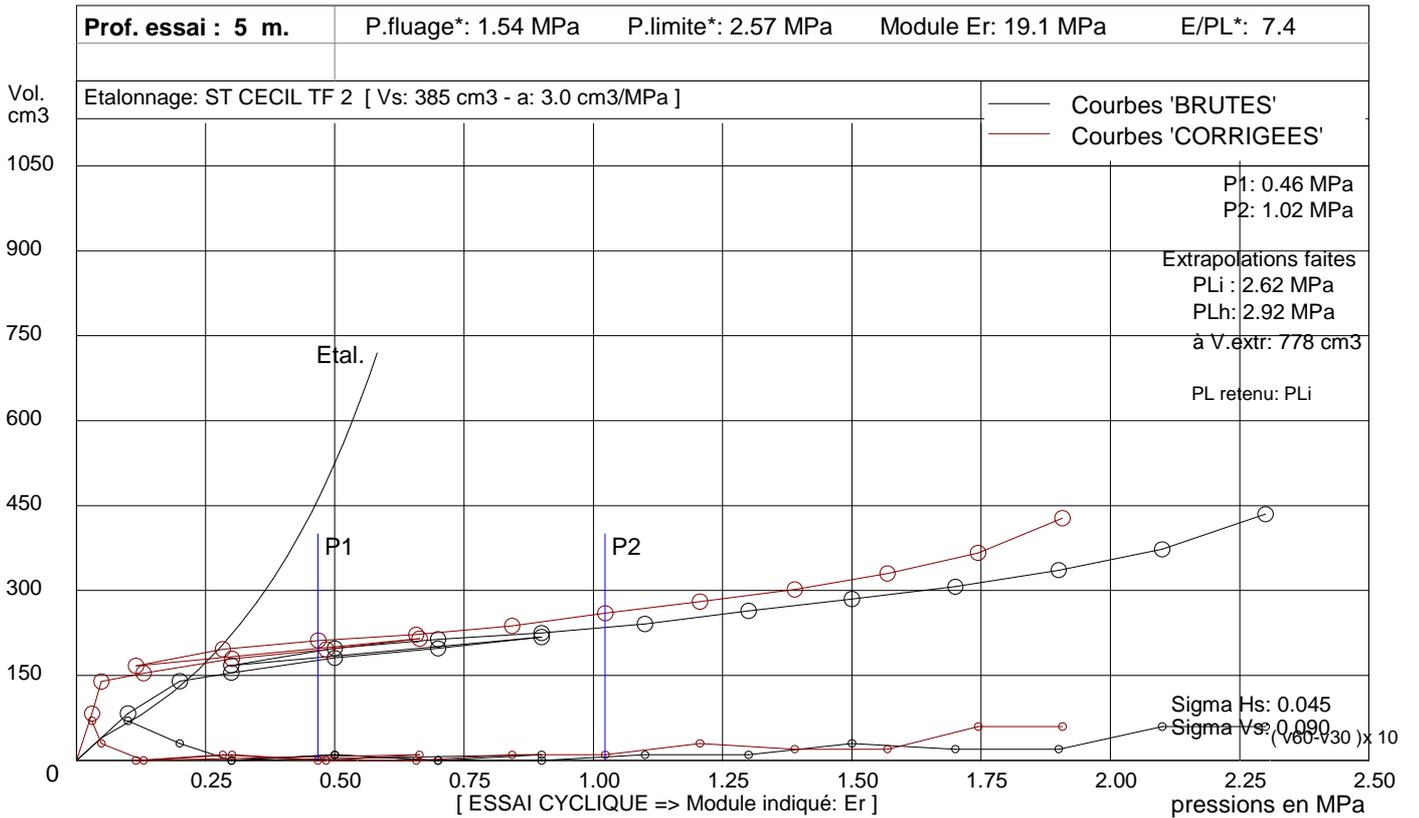
Prof. maxi du forage : 21.5 m



FORAGE SD2 : 13 ESSAIS PRESSIOMETRIQUES  
 Courbes P-V de tous les essais

Chantier : ST CECILE D'ANDORGE.Barrage  
 Client : ISL  
 Dossier : CMO2.C.2188  
 Essais effectués le du 02 au 03/10/2012

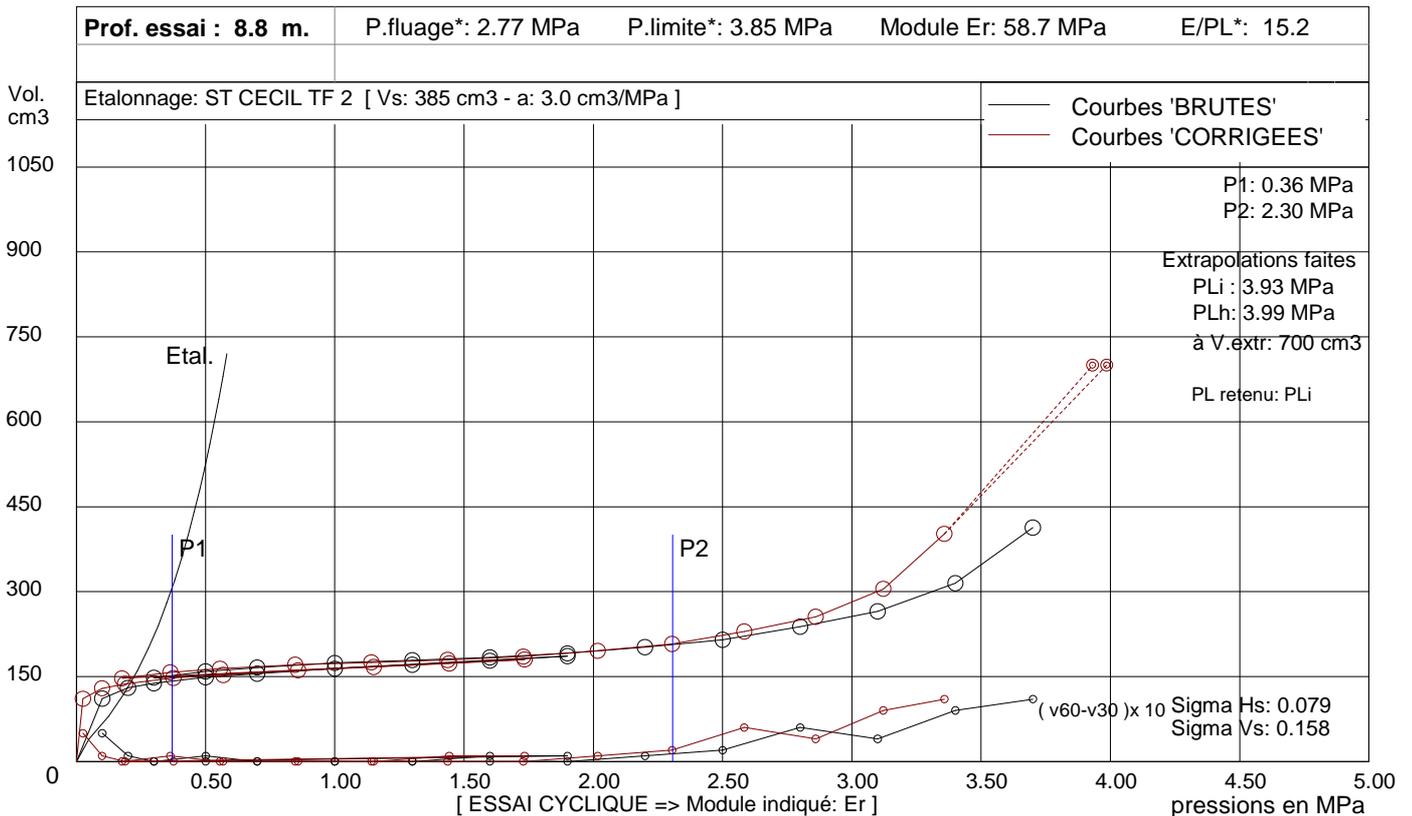
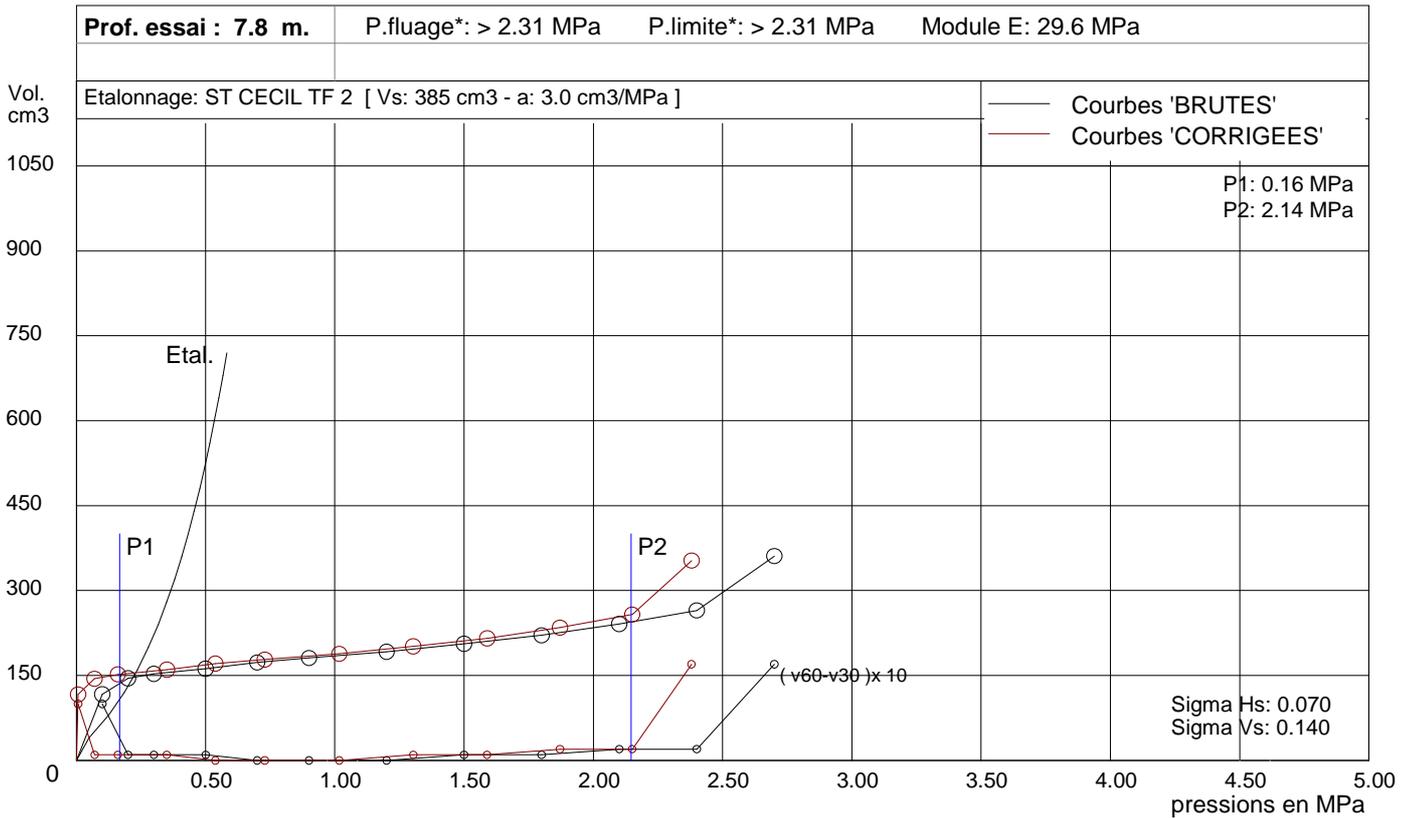
Prof. maxi du forage : 21.5 m



FORAGE SD2 : 13 ESSAIS PRESSIOMETRIQUES  
 Courbes P-V de tous les essais

Chantier : ST CECILE D'ANDORGE.Barrage  
 Client : ISL  
 Dossier : CMO2.C.2188  
 Essais effectués le du 02 au 03/10/2012

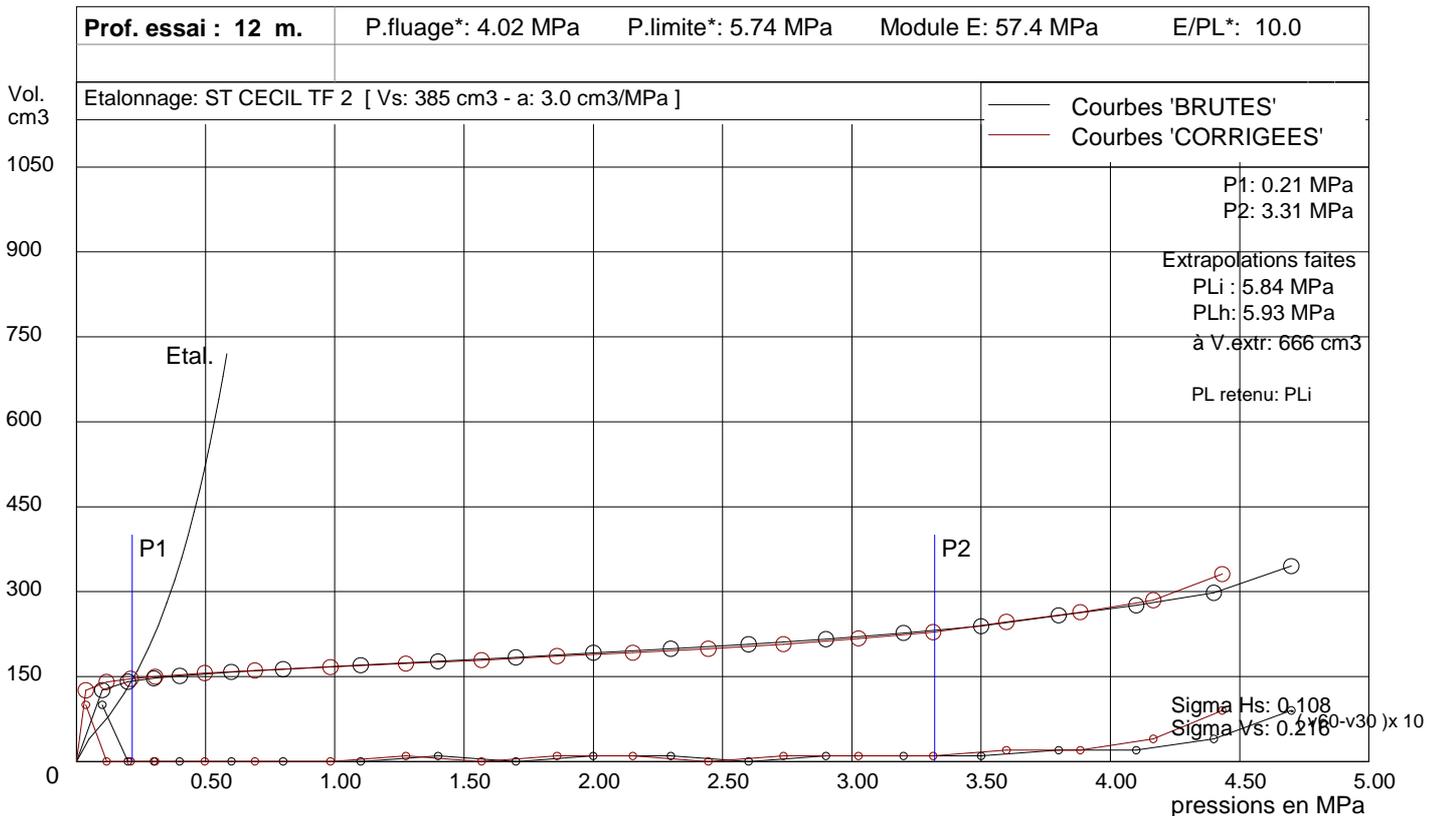
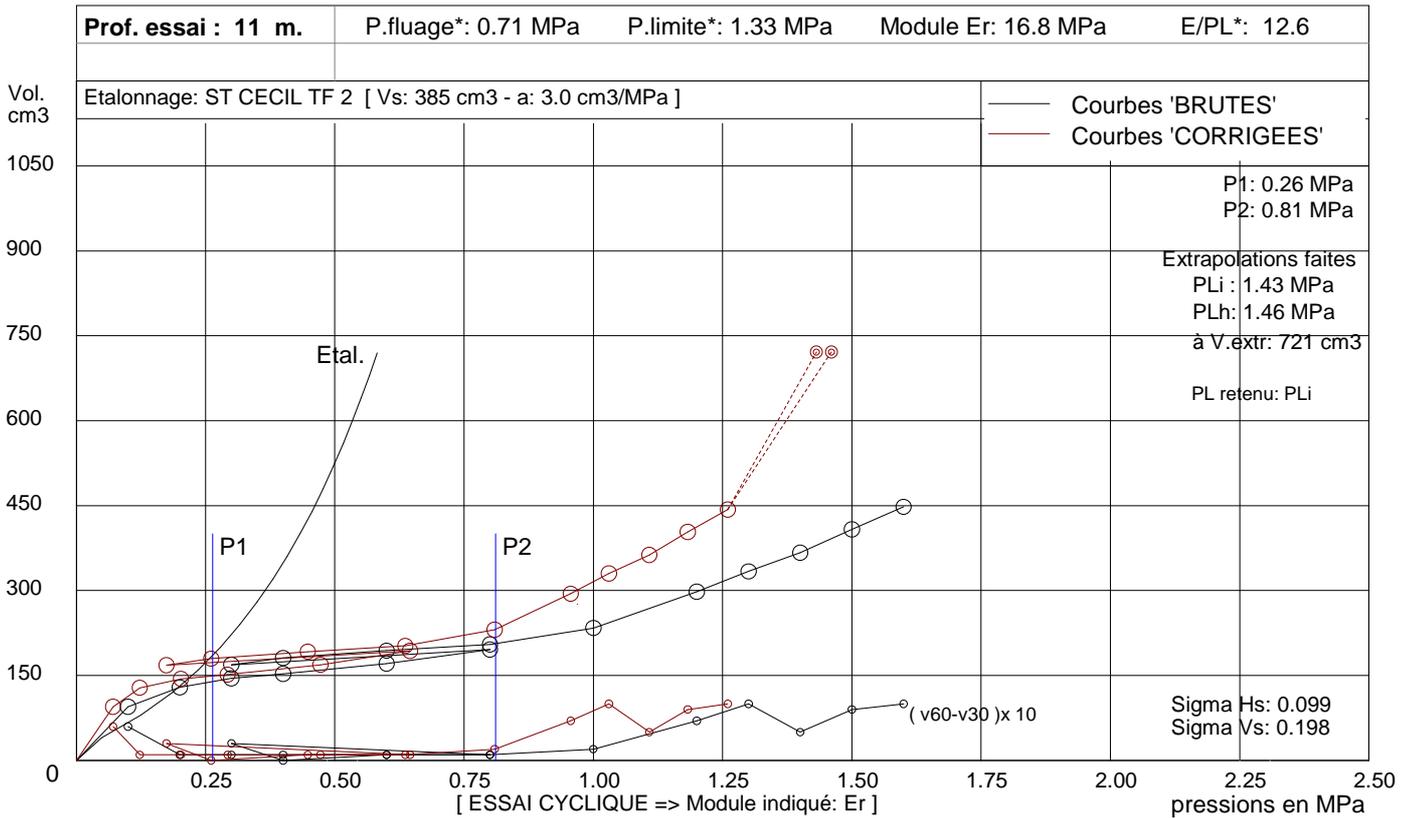
Prof. maxi du forage : 21.5 m



FORAGE SD2 : 13 ESSAIS PRESSIOMETRIQUES  
 Courbes P-V de tous les essais

Chantier : ST CECILE D'ANDORGE.Barrage  
 Client : ISL  
 Dossier : CMO2.C.2188  
 Essais effectués le du 02 au 03/10/2012

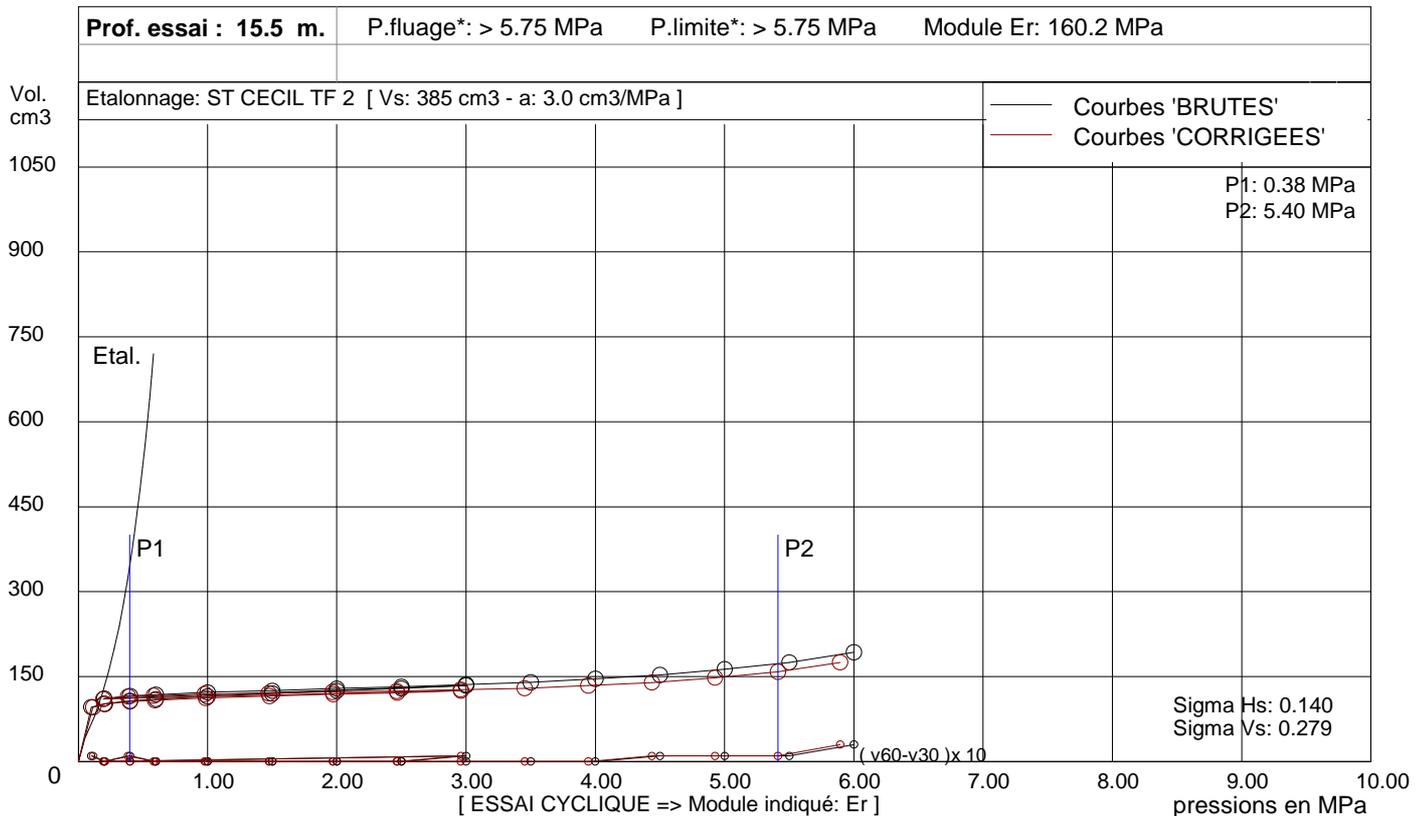
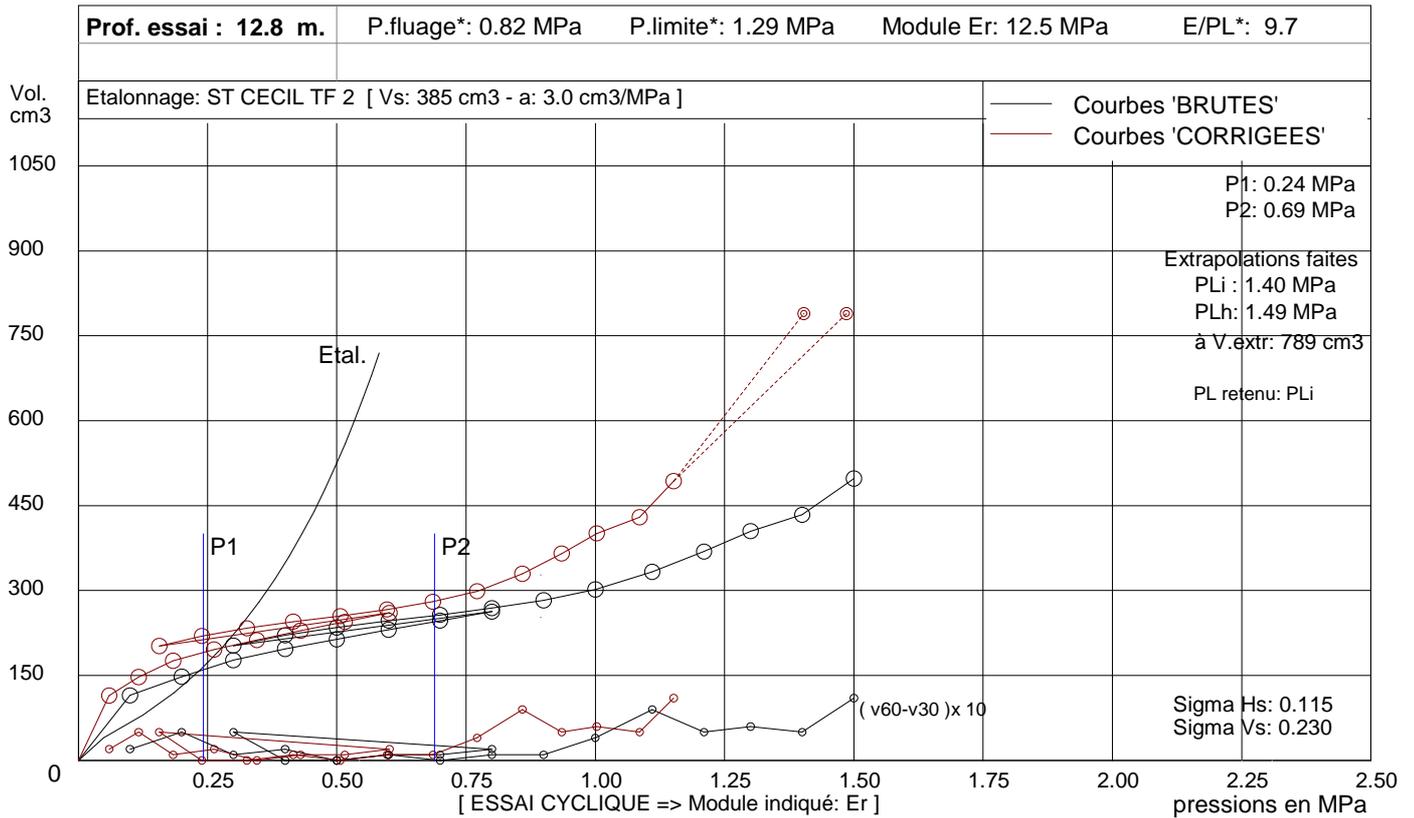
Prof. maxi du forage : 21.5 m



FORAGE SD2 : 13 ESSAIS PRESSIOMETRIQUES  
 Courbes P-V de tous les essais

Chantier : ST CECILE D'ANDORGE.Barrage  
 Client : ISL  
 Dossier : CMO2.C.2188  
 Essais effectués le du 02 au 03/10/2012

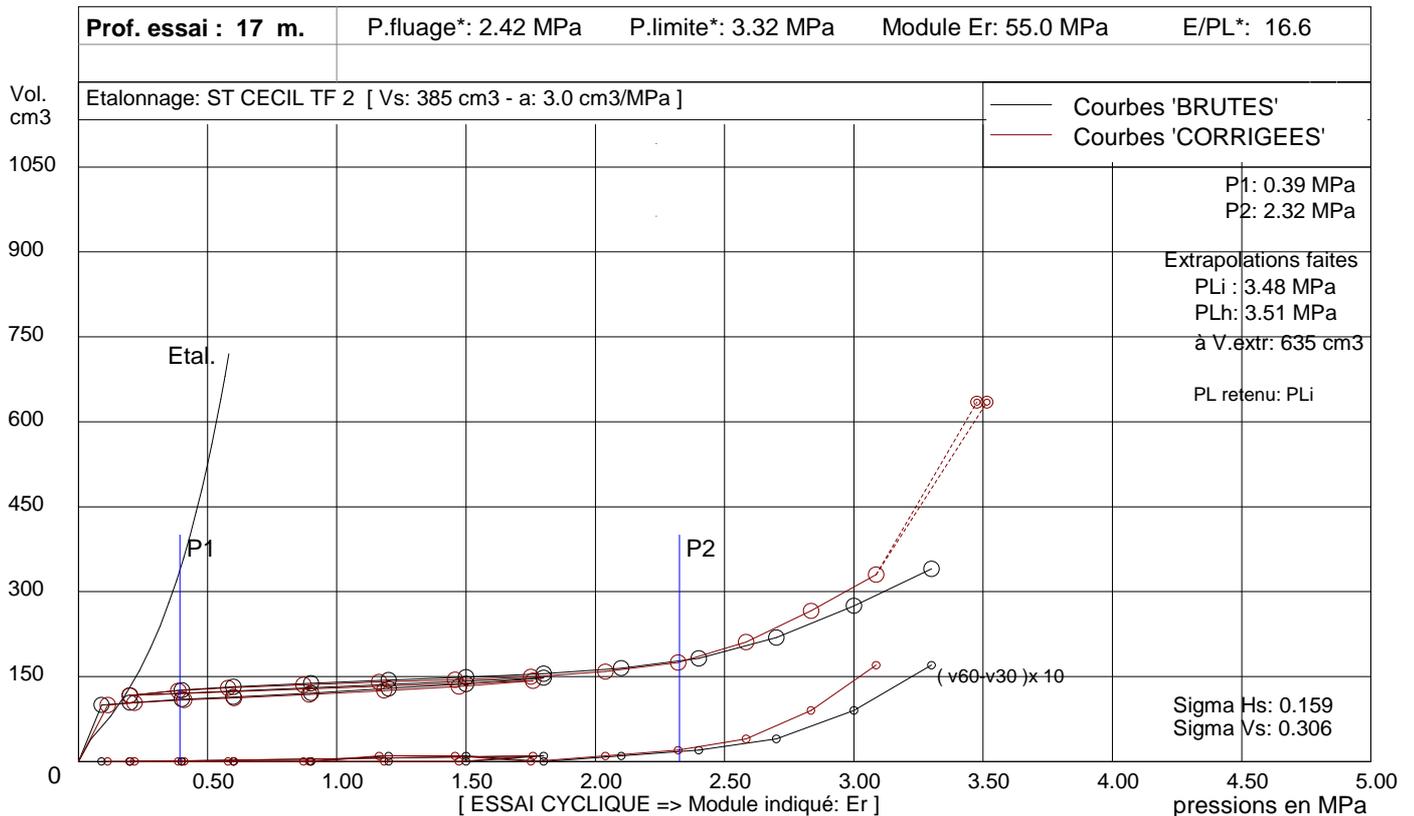
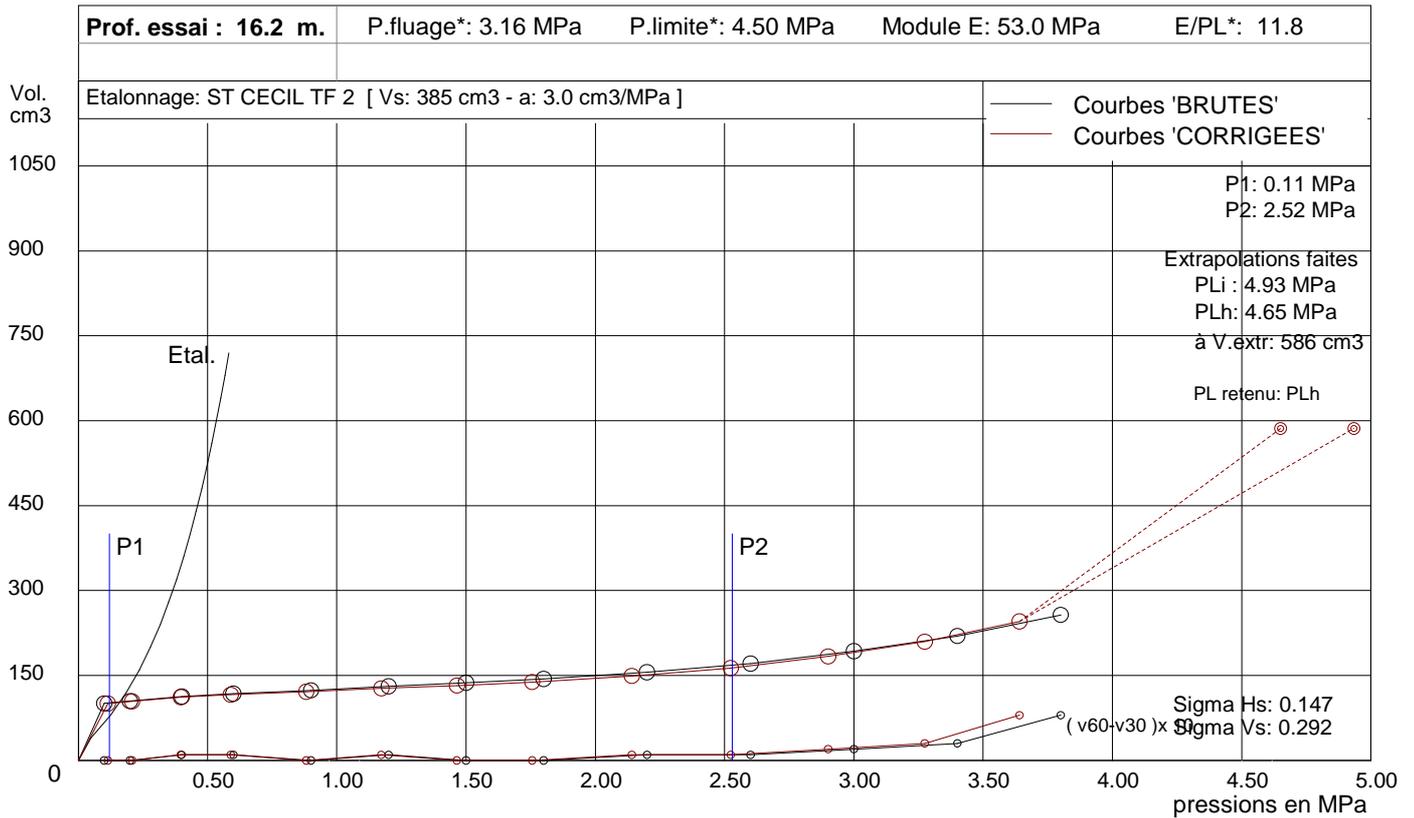
Prof. maxi du forage : 21.5 m



FORAGE SD2 : 13 ESSAIS PRESSIOMETRIQUES  
 Courbes P-V de tous les essais

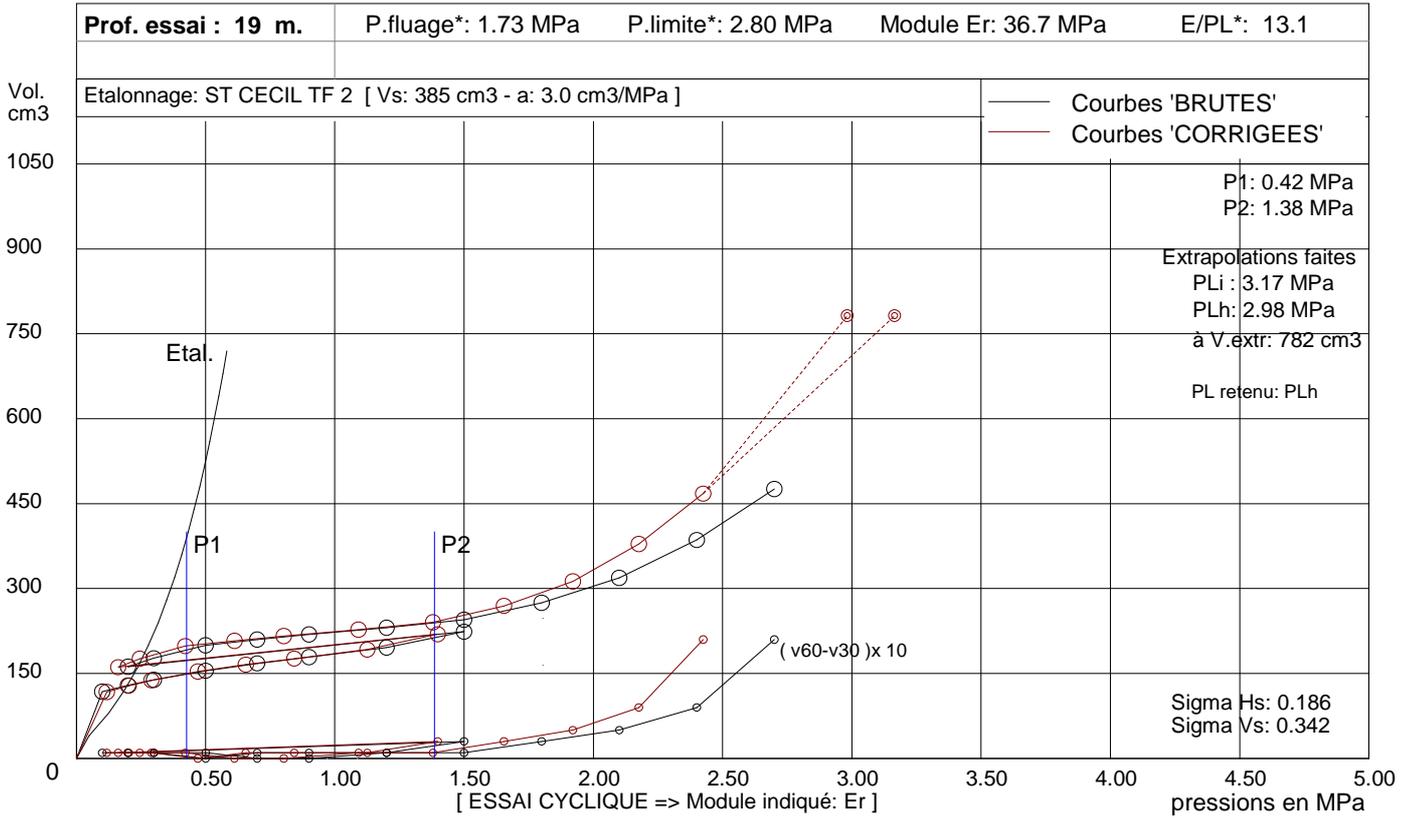
Chantier : ST CECILE D'ANDORGE.Barrage  
 Client : ISL  
 Dossier : CMO2.C.2188  
 Essais effectués le du 02 au 03/10/2012

Prof. maxi du forage : 21.5 m



FORAGE SD2 : 13 ESSAIS PRESSIOMETRIQUES  
 Courbes P-V de tous les essais

Chantier : ST CECILE D'ANDORGE.Barrage	Prof. maxi du forage : 21.5 m
Client : ISL	
Dossier : CMO2.C.2188	
Essais effectués le du 02 au 03/10/2012	



# SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SD3

Chantier : ST CECILE D'ANDORGE.Barrage

Client : ISL

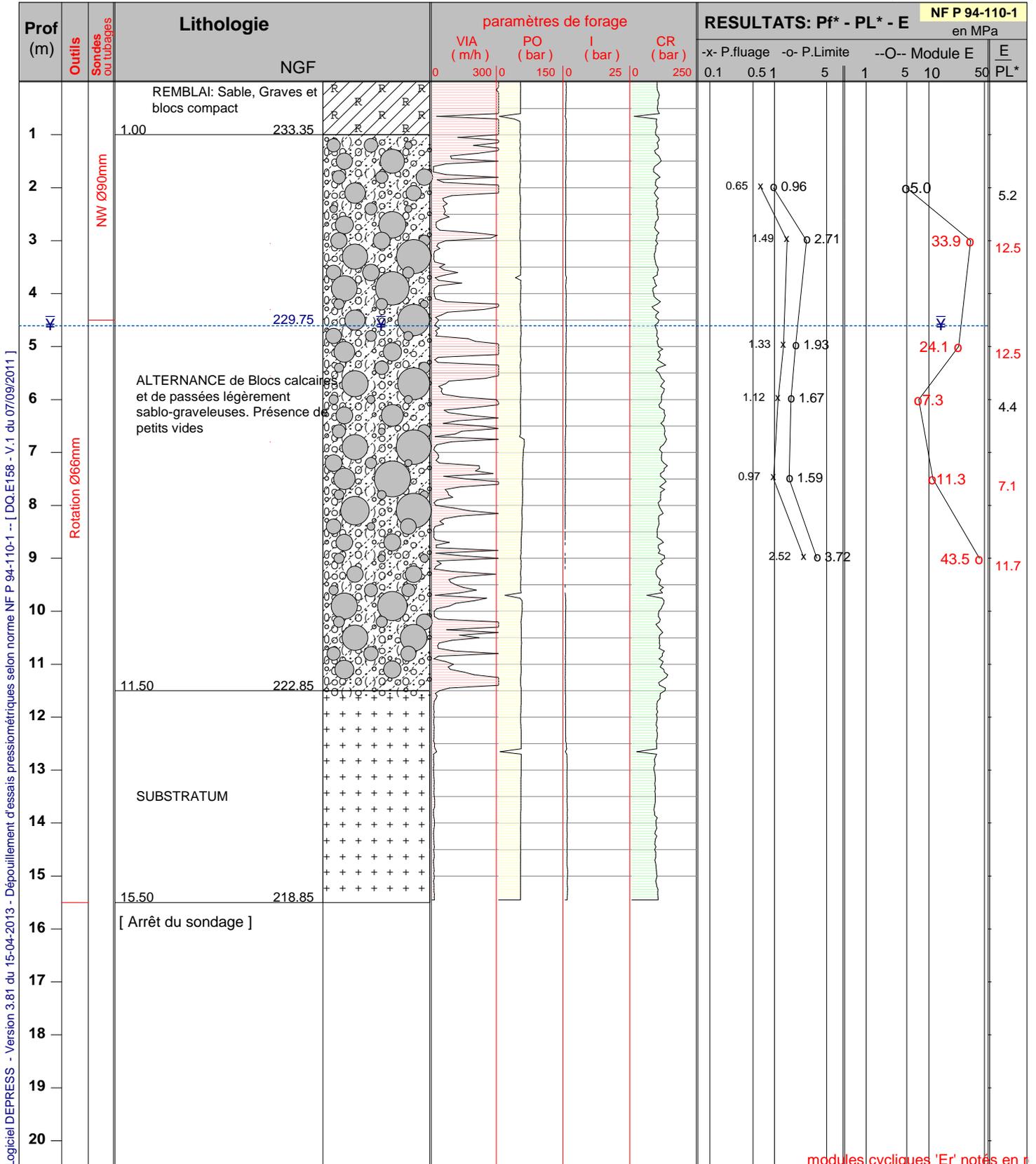
Dossier : CMO2.C.2188

Coordonnées du sondage:

X : 1778421.15 Y : 3227482.1 Z : 234.35 (NGF)

Ech.Prof: 1/100°

date de fin de sondage: 05/10/2012



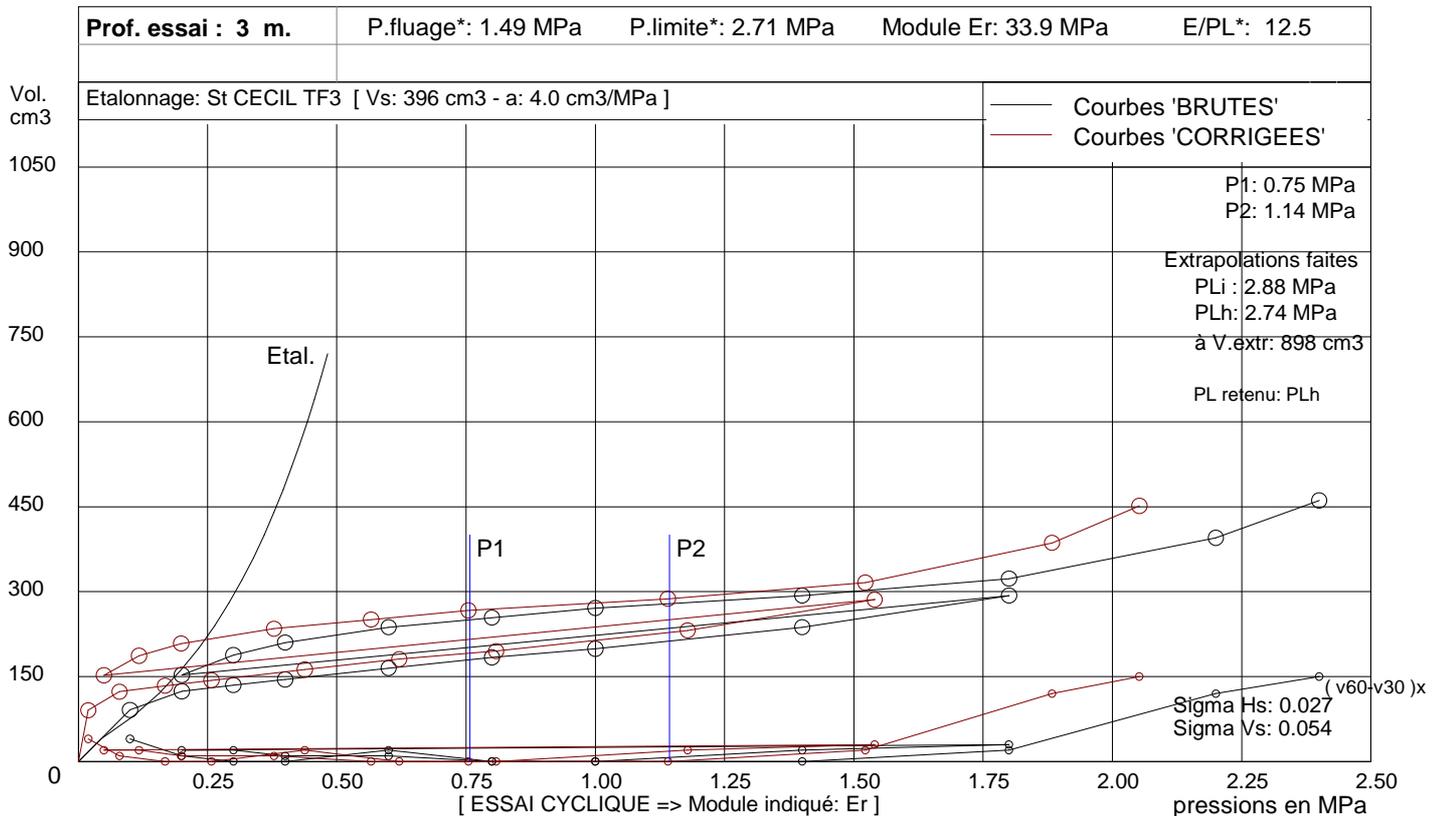
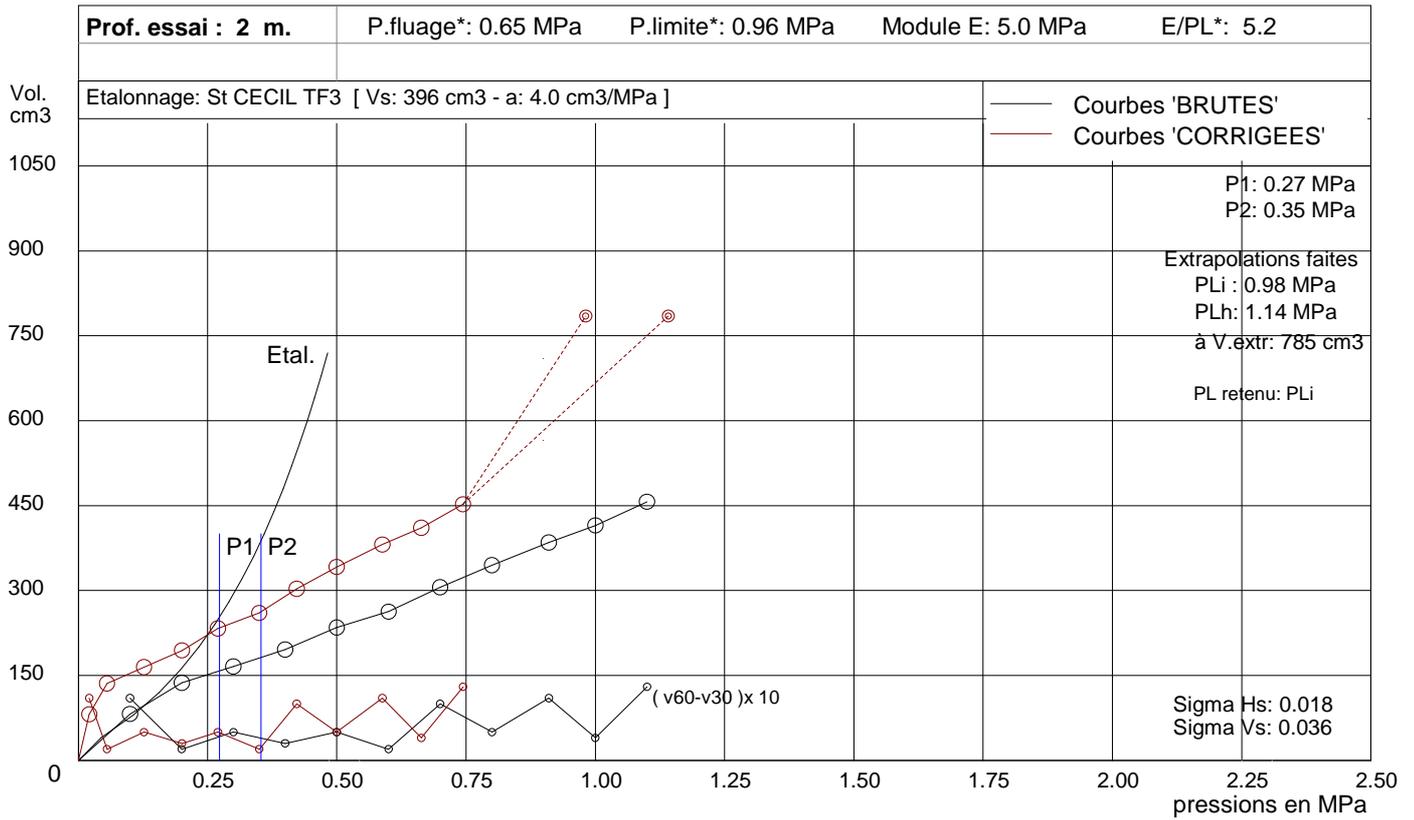
Logiciel DEPRESS - Version 3.81 du 15-04-2013 - Dépeuplement d'essais pressiométriques selon norme NF P 94-110-1 -- [ DOQ.E158 - V.1 du 07/09/2011 ]

modules cycliques 'Er' notés en r

Observations : /  
Edité le 03/06/2013

Nappe: niveau d'eau à 4.6 m.  
niveau relevé le 05/10/2012

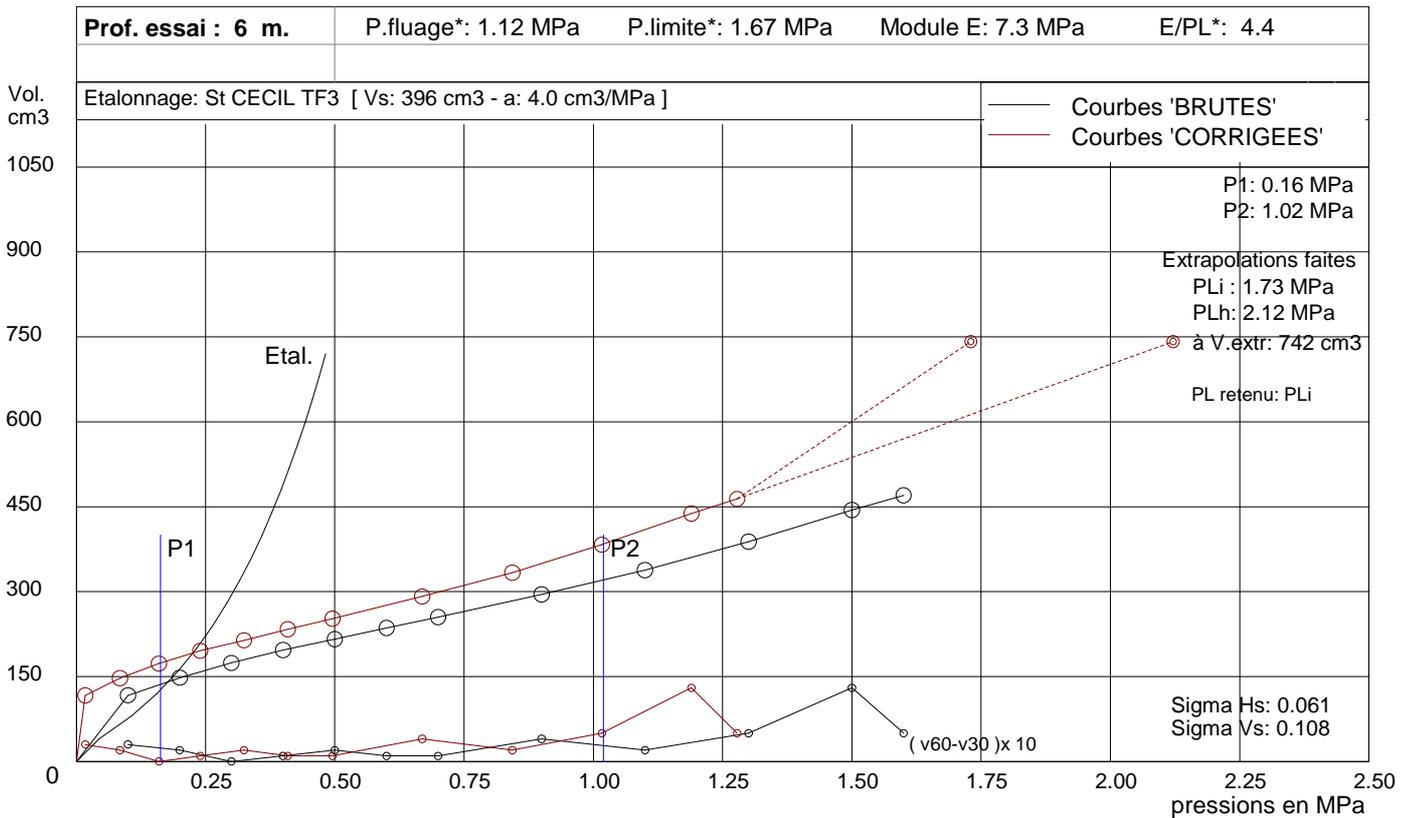
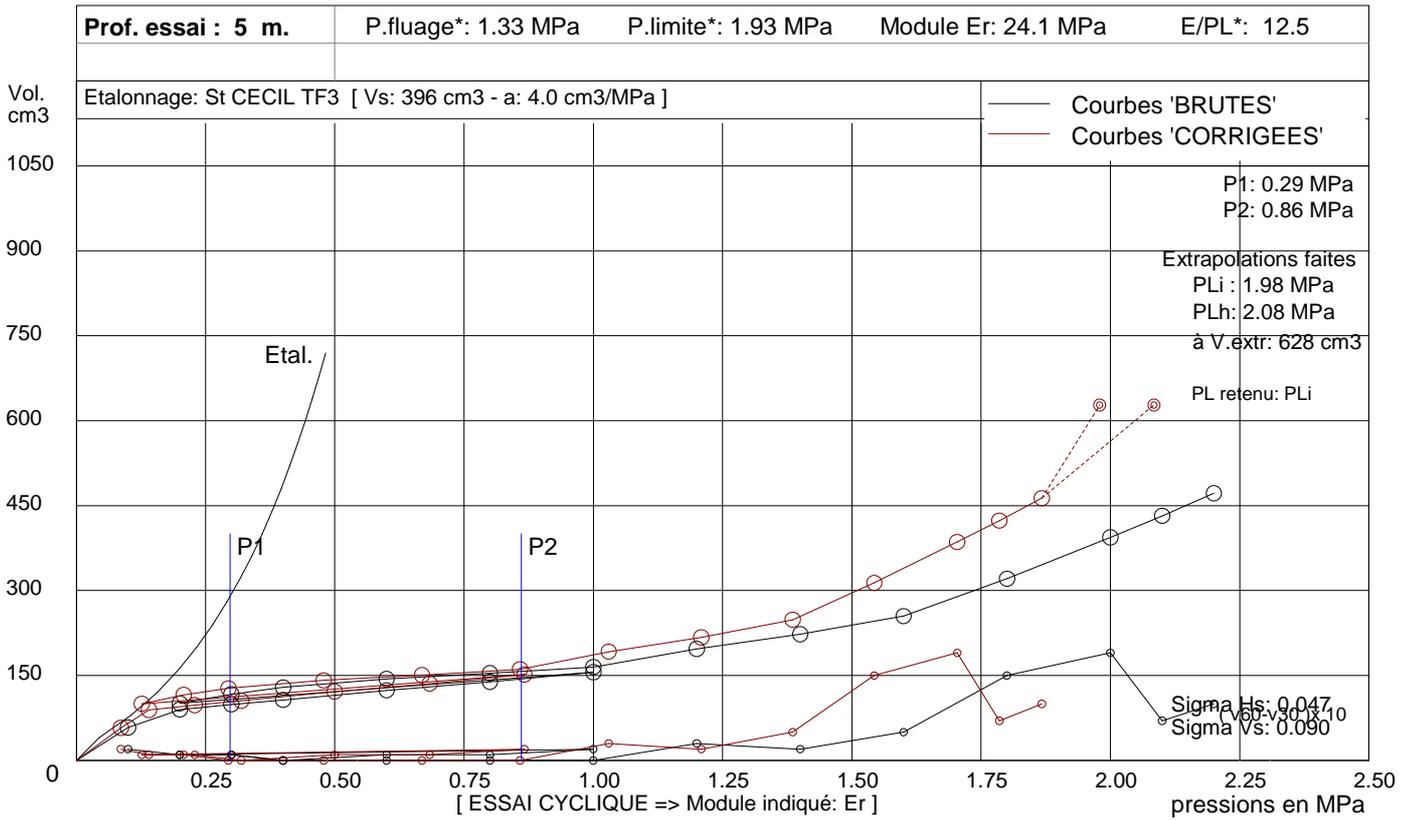
Chantier : ST CECILE D'ANDORGE.Barrage Client : ISL Dossier : CMO2.C.2188 Essais effectués le 05/10/2012	Prof. maxi du forage : 15.5 m
---	-------------------------------



FORAGE SD3 : 6 ESSAIS PRESSIOMETRIQUES  
 Courbes P-V de tous les essais

Chantier : ST CECILE D'ANDORGE.Barrage  
 Client : ISL  
 Dossier : CMO2.C.2188  
 Essais effectués le 05/10/2012

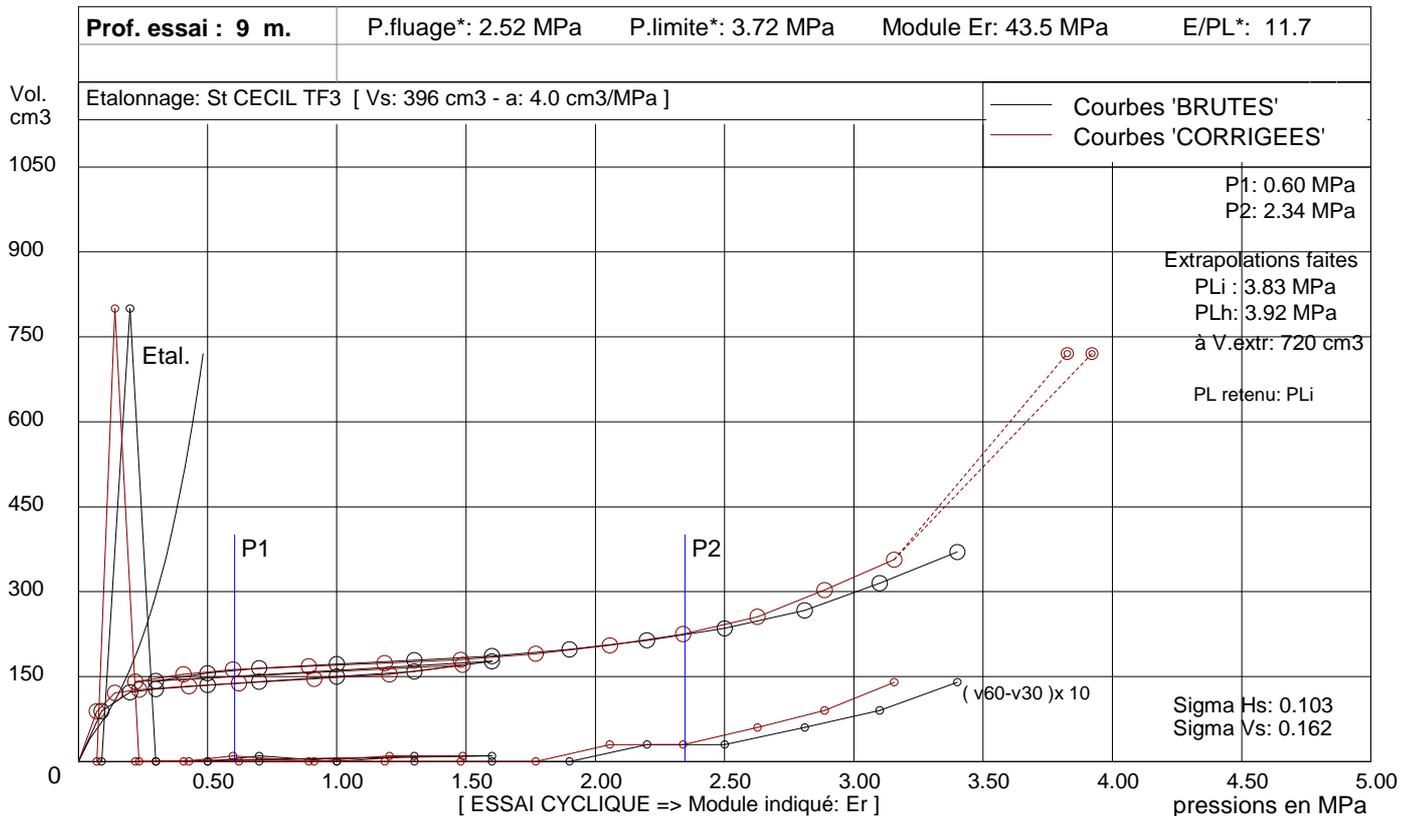
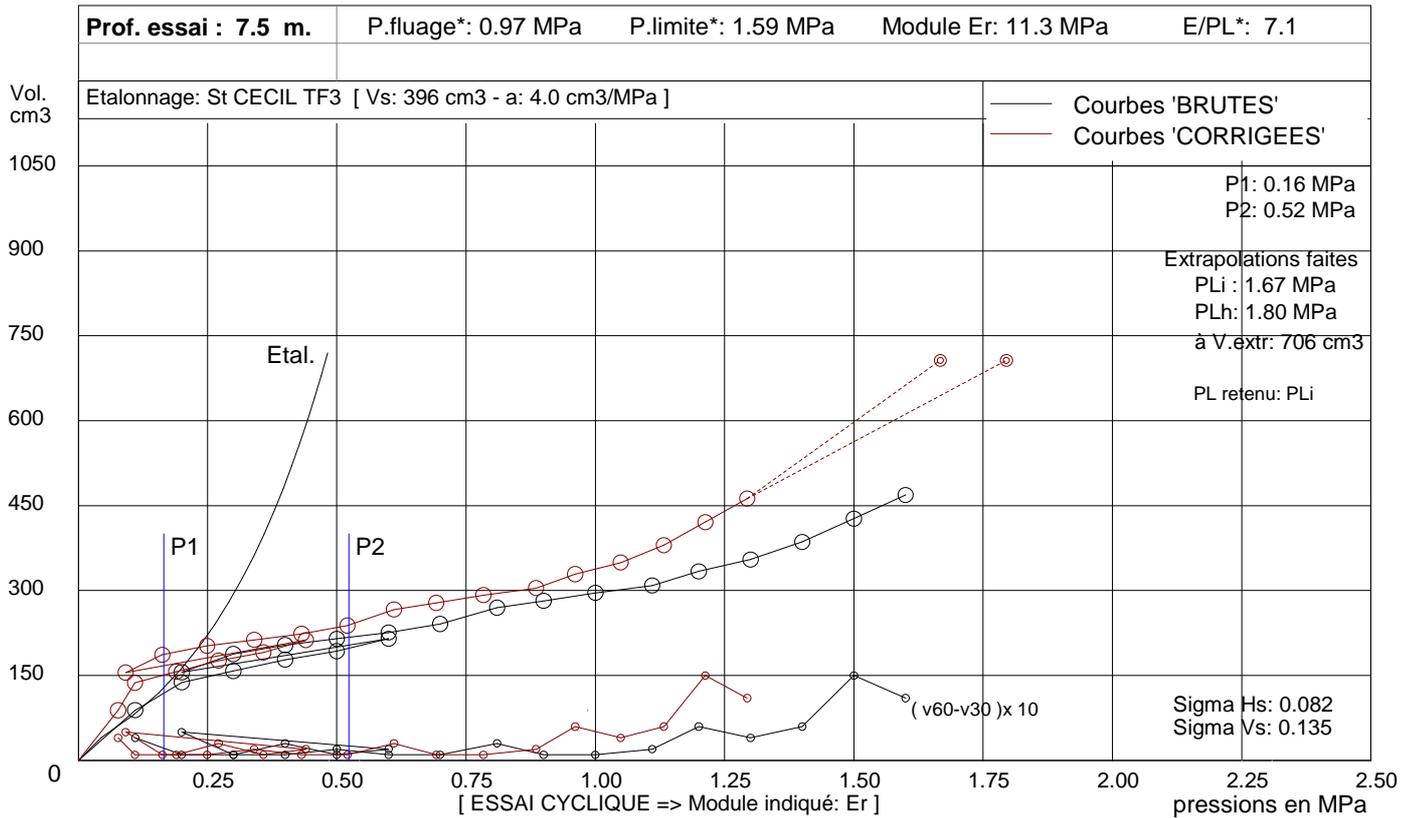
Prof. maxi du forage : 15.5 m



FORAGE SD3 : 6 ESSAIS PRESSIOMETRIQUES  
 Courbes P-V de tous les essais

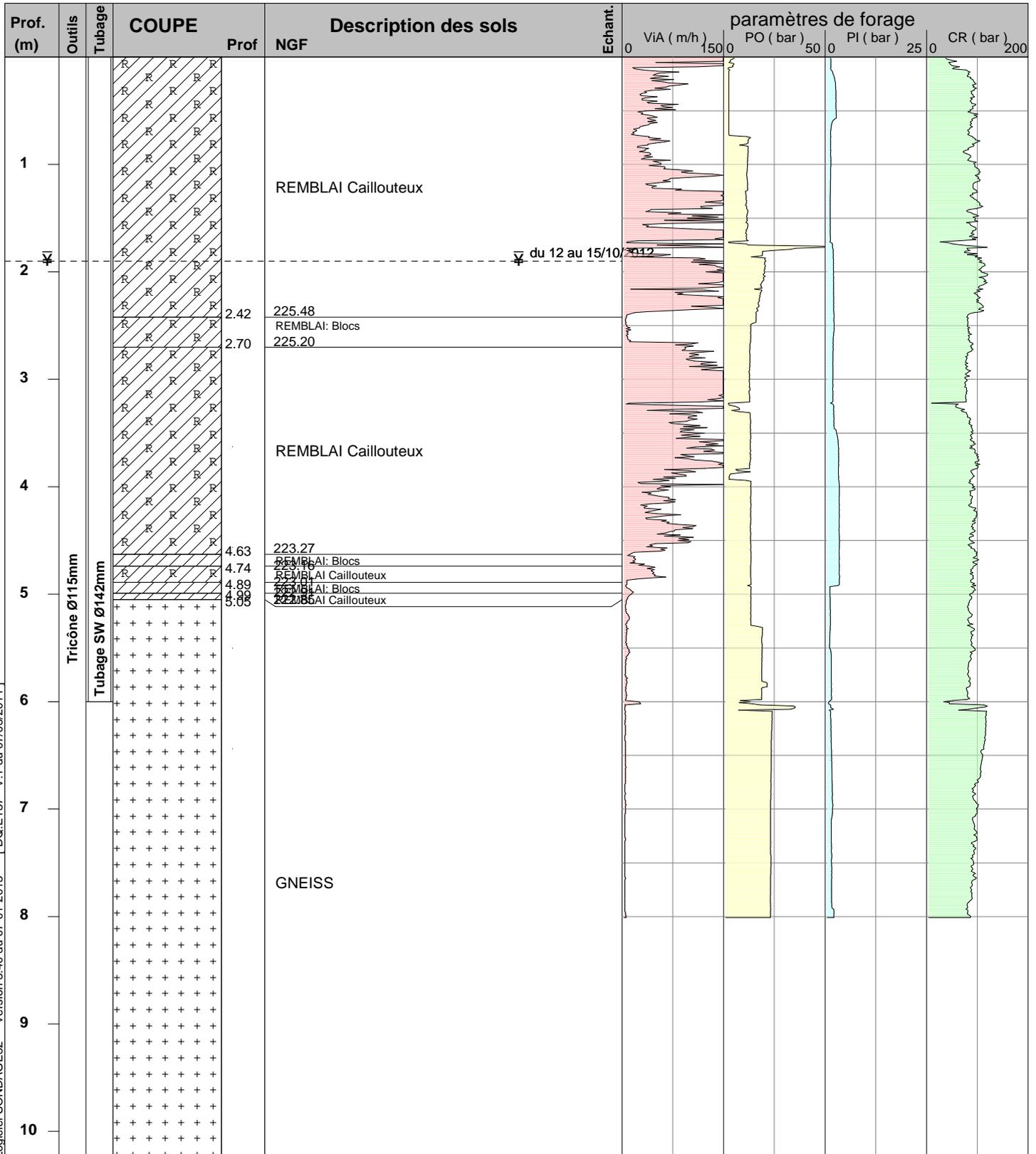
Chantier : ST CECILE D'ANDORGE.Barrage  
 Client : ISL  
 Dossier : CMO2.C.2188  
 Essais effectués le 05/10/2012

Prof. maxi du forage : 15.5 m



Ech.Prof: 1/50°

date travaux: du 12 au 15/10/2012



Sondeuse: M503

Observations : /

... SUITE en PAGE 2

 Niveau d'eau à 1.9 m.  
 niveau relevé le du 12 au 15/10/2012

Ech.Prof: 1/50°

date travaux: du 12 au 15/10/2012

Prof. (m)	Outils	Tubage	COUPE	Prof	Description des sols	Echant.	paramètres de forage									
							ViA ( m/h )	PO ( bar )	PI ( bar )	CR ( bar )						
11	Tricône Ø115mm		+++++		GNEISS											
12																
13																
14			T6 Ø 116mm			+++++			1 i							
15								15.00	212.90							
16																
17																
18																
19																
20																

Sondeuse: M503

Observations : /

**Niveau d'eau à 1.9 m.**  
niveau relevé le du 12 au 15/10/2012

Prof. (m)	Outils	Tubage	COUPE		Description des sols	% de récup.	R.Q.D %	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof	NGF					
1		T6 Triplex Ø146mm	0.20	267.20	Enrobé bitumineux	80	0%	1 i	
			0.35	267.05	Remblai: Cailloux (Ømax 30mm), sable grossier				
2		T6 Triplex Ø146mm	0.62	266.78	Remblai: Cailloutis, cailloux (Ømax60mm) et matrice sableuse grise	100	0%	2 i	Perte d'eau
			0.70	266.70	Remblai: Cailloux et cailloutis roulés, sans matrice				
3		T6 Triplex Ø146mm	1.45	265.95	Remblai: Cailloux (Ømax70mm), blocs (Ømax100mm) cailloutis et graviers très légèrement argileux	85	0%	3 i	Retour d'eau
			1.75	265.65	Remblai: Cailloutis, cailloux (Ømax 50mm) et blocs (Ømax80mm) sans matrice				
4		T6 Triplex Ø146mm	2.05	265.35	Remblai: Cailloutis, cailloux (Ømax50mm), graviers et sable rubéfié	100	0%	4 i	Perte d'eau
			2.52	264.88	Remblai: Cailloux (Ø40mm), cailloutis et sable fin marron compact				
5		T6 Triplex Ø146mm	3.10	264.30	Remblai: Cailloux (Ømax50mm, Ømoy 30mm), blocs de gneiss et un peu de sable fin. Ensemble peu compact	90	0%	5 i	Retour d'eau
			3.35	264.05	Remblai: Blocs de gneiss, cailloutis et cailloux émoussés, présence de morceaux de film plastique				
6		T6 Triplex Ø146mm	3.60	263.80	Remblai: Blocs de gneiss (Ø100-150mm)	100	0%	6 i	Perte d'eau
			3.85	263.55	Remblai: Cailloux, cailloutis à légère matrice sableuse, peu dense				
7		T6 Triplex Ø146mm	4.40	263.00	Remblai: Blocs de gneiss (Ø150-200mm)	30	0%	7 i	Retour d'eau
			4.86	262.54	Remblai: Cailloux, cailloutis (Ømax 80mm) peu dense et sable argileux de 4.8 à 4.86				
8		T6 Triplex Ø146mm	4.96	262.44	Remblai: Cailloux arrondis (Ømax 40mm) lâche	90	0%	8 i	Perte d'eau
			6.40	261.00	Remblai: Blocs de gneiss (Ø80-300mm) à intercalation de cailloutis broyés				
9		Tubage SW Ø168mm	6.55	260.85	Remblai: Cailloux (Ømax 40mm)	95	0%	9 i	
			6.80	260.60	Remblai: Blocs de gneiss				
10		Tubage SW Ø168mm	7.05	260.35	Remblai: Cailloux, sable et cailloutis	95	0%	10 i	
			7.90	259.50	Remblai: Blocs de gneiss, cailloutis et graviers (Ø80-150mm)				
		Tubage SW Ø168mm	8.25	259.15	Remblai: Cailloux (Ømax 45mm) sans matrice	95	0%		
			8.50	258.90	Remblai: Cailloux et graviers dense				
		Tubage SW Ø168mm	9.15	258.25	Remblai: Blocs et cailloux dense	95	0%		
			9.40	258.00	Remblai: Blocs de gneiss (Ømax350mm)				
		Tubage SW Ø168mm	10.00	257.40	Remblai: Blocs de gneiss (Ømax 100mm) cailloux et matrice sableuse marron peu abondante	100			
		Tubage SW Ø168mm			Remblai: Graviers, sable argileux et cailloux (Ømax 70mm)				

Sondeuse: M503

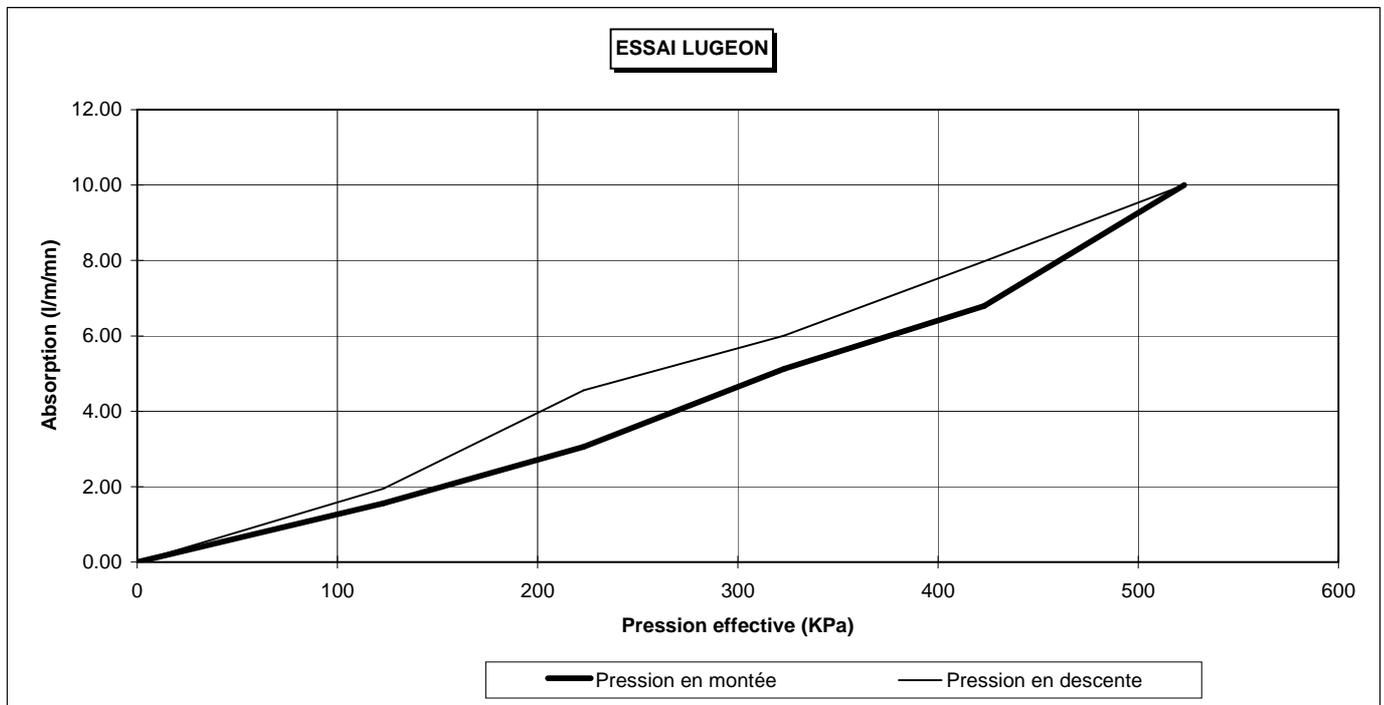
Observations : /

... SUITE en PAGE 2

Nappe : /  
à la date du sondage

<b>Nom du chantier</b>	<b>Barrage</b>
Lieu	<b>Sainte Cecile d'Andorge</b>
N° dossier	CMO2.C.2188
Type de sondage	Déstructif
Intitulé du sondage	<b>SD4</b>
Numéro de l'essai	1
Diamètre extérieur de forage	116 mm
Profondeur du sommet de la lanterne	7.00 m
Profondeur de la base de la lanterne	9.00 m
Longueur de passe	2.00 m
Hauteur du manomètre par rapport au TN	1.00 m
Profondeur de la nappe stabilisée	1.30 m

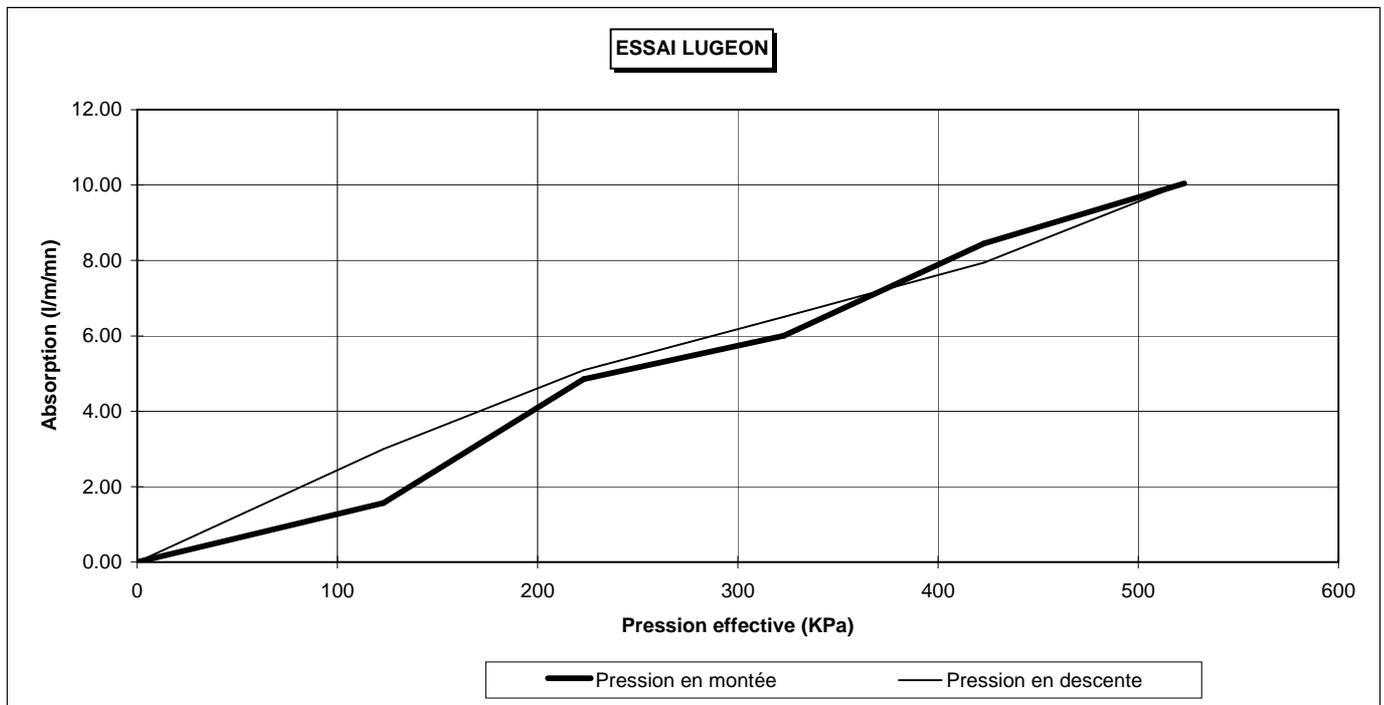
N°	Pression manomètre (KPa)	Volume (l)	Durée palier (mn)	Montée/Descente en pression	Pression effective (Kpa)	Absorption (l/m/mn)
1	100	31.20	10	M	123.0	1.56
2	200	61.20	10	M	223.0	3.06
3	300	102.40	10	M	323.0	5.12
4	400	135.90	10	M	423.0	6.80
5	500	200.00	10	M	523.0	10.00
6	400	159.60	10	D	423.0	7.98
7	300	120.10	10	D	323.0	6.01
8	200	91.10	10	D	223.0	4.56
9	100	39.00	10	D	123.0	1.95



<b>Coefficient de perméabilité</b>	$K_1 = 1.80E-06$	(m/s)
	$K_1 = 19.12$	"U.L"
calculé pour		
une pression effective P =	523.0	(Kpa)
un volume d'absorption V =	10.00	(l/m/mn)

<b>Nom du chantier</b>	<b>Barrage</b>
Lieu	<b>Sainte Cecile d'Andorge</b>
N° dossier	CMO2.C.2188
Type de sondage	Déstructif
Intitulé du sondage	<b>SD4</b>
Numéro de l'essai	2
Diamètre extérieur de forage	116 mm
Profondeur du sommet de la lanterne	9.00 m
Profondeur de la base de la lanterne	11.00 m
Longueur de passe	2.00 m
Hauteur du manomètre par rapport au TN	1.00 m
Profondeur de la nappe stabilisée	1.30 m

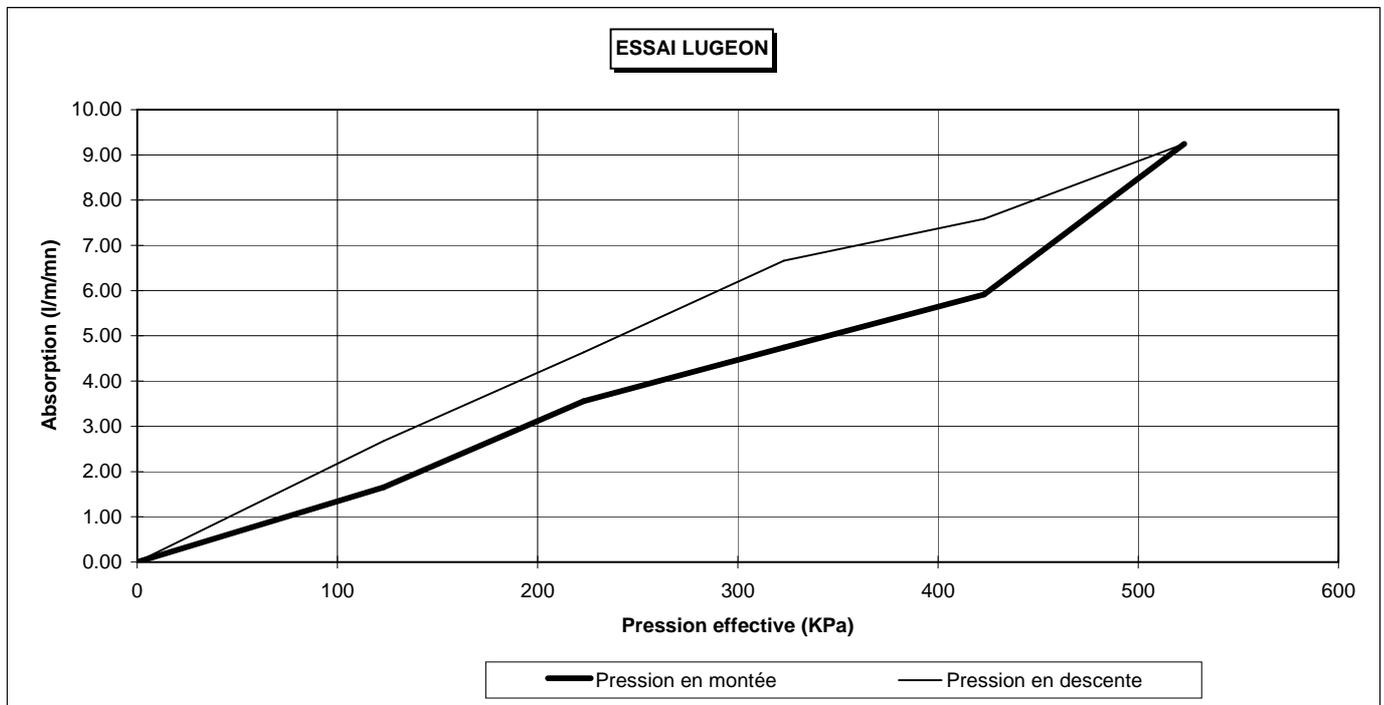
N°	Pression manomètre (KPa)	Volume (l)	Durée palier (mn)	Montée/Descente en pression	Pression effective (Kpa)	Absorption (l/m/mn)
1	100	31.30	10	M	123.0	1.57
2	200	97.10	10	M	223.0	4.86
3	300	120.10	10	M	323.0	6.01
4	400	169.00	10	M	423.0	8.45
5	500	200.90	10	M	523.0	10.05
6	400	158.80	10	D	423.0	7.94
7	300	130.10	10	D	323.0	6.51
8	200	101.80	10	D	223.0	5.09
9	100	60.00	10	D	123.0	3.00



<b>Coefficient de perméabilité</b>	$K_1 = 1.80E-06$	(m/s)
	$K_1 = 19.21$	"U.L"
calculé pour		
une pression effective P =	523.0	(Kpa)
un volume d'absorption V =	10.05	(l/m/mn)

<b>Nom du chantier</b>	<b>Barrage</b>
Lieu	<b>Sainte Cecile d'Andorge</b>
N° dossier	CMO2.C.2188
Type de sondage	Déstructif
Intitulé du sondage	<b>SD4</b>
Numéro de l'essai	3
Diamètre extérieur de forage	116 mm
Profondeur du sommet de la lanterne	11.00 m
Profondeur de la base de la lanterne	13.00 m
Longueur de passe	2.00 m
Hauteur du manomètre par rapport au TN	1.00 m
Profondeur de la nappe stabilisée	1.30 m

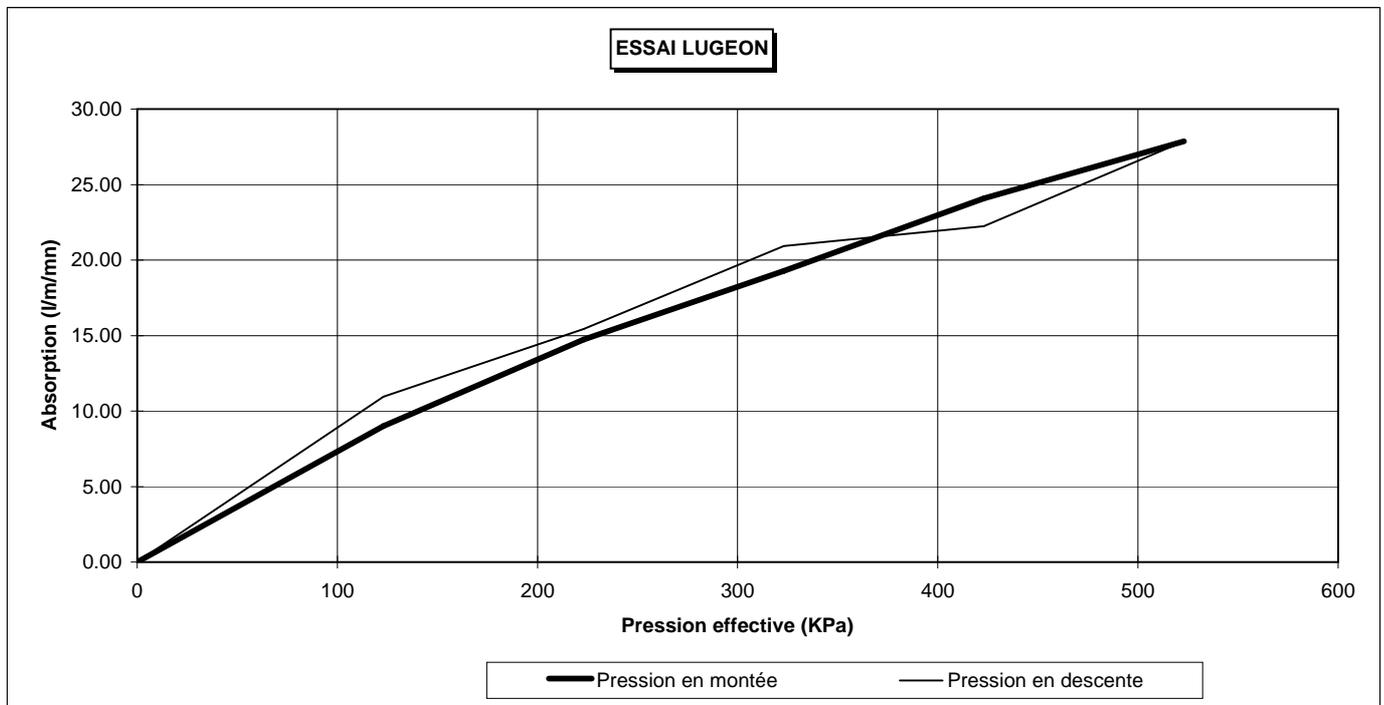
N°	Pression manomètre (KPa)	Volume (l)	Durée palier (mn)	Montée/Descente en pression	Pression effective (Kpa)	Absorption (l/m/mn)
1	100	33.00	10	M	123.0	1.65
2	200	71.20	10	M	223.0	3.56
3	300	94.80	10	M	323.0	4.74
4	400	118.30	10	M	423.0	5.92
5	500	184.90	10	M	523.0	9.25
6	400	151.70	10	D	423.0	7.59
7	300	133.30	10	D	323.0	6.67
8	200	92.80	10	D	223.0	4.64
9	100	53.50	10	D	123.0	2.68



<b>Coefficient de perméabilité</b>	$K_1 = 1.66E-06$	(m/s)
	$K_1 = 17.68$	"U.L"
calculé pour		
une pression effective P =	523.0	(Kpa)
un volume d'absorption V =	9.25	(l/m/mn)

<b>Nom du chantier</b>	<b>Barrage</b>
Lieu	<b>Sainte Cecile d'Andorge</b>
N° dossier	CMO2.C.2188
Type de sondage	Déstructif
Intitulé du sondage	<b>SD4</b>
Numéro de l'essai	4
Diamètre extérieur de forage	116 mm
Profondeur du sommet de la lanterne	13.00 m
Profondeur de la base de la lanterne	15.00 m
Longueur de passe	2.00 m
Hauteur du manomètre par rapport au TN	1.00 m
Profondeur de la nappe stabilisée	1.30 m

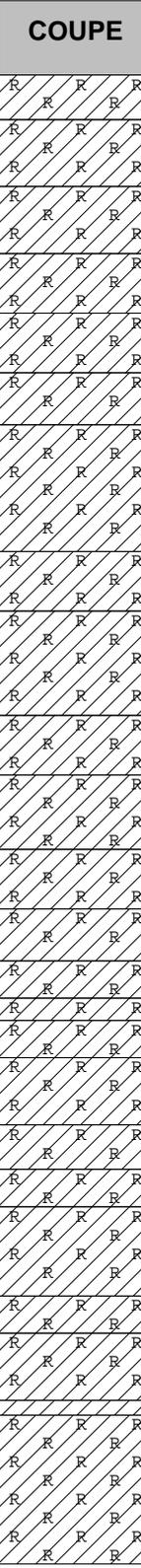
N°	Pression manomètre (KPa)	Volume (l)	Durée palier (mn)	Montée/Descente en pression	Pression effective (Kpa)	Absorption (l/m/mn)
1	100	180.20	10	M	123.0	9.01
2	200	294.60	10	M	223.0	14.73
3	300	385.80	10	M	323.0	19.29
4	400	481.70	10	M	423.0	24.09
5	500	557.20	10	M	523.0	27.86
6	400	444.70	10	D	423.0	22.24
7	300	418.60	10	D	323.0	20.93
8	200	308.60	10	D	223.0	15.43
9	100	218.90	10	D	123.0	10.95



<b>Coefficient de perméabilité</b>	$K_1 = 5.00E-06$	(m/s)
	$K_1 = 53.27$	"U.L"
calculé pour		
une pression effective P =	523.0	(Kpa)
un volume d'absorption V =	27.86	(l/m/mn)

Ech.Prof: 1/50°

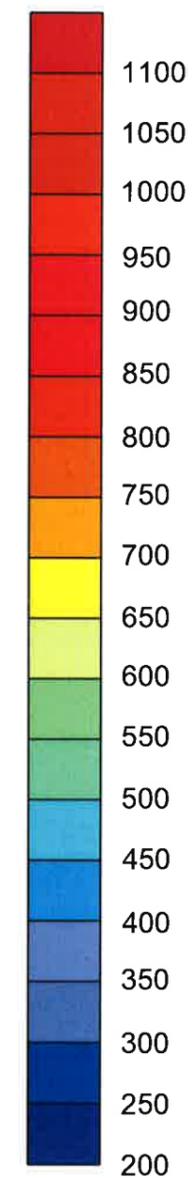
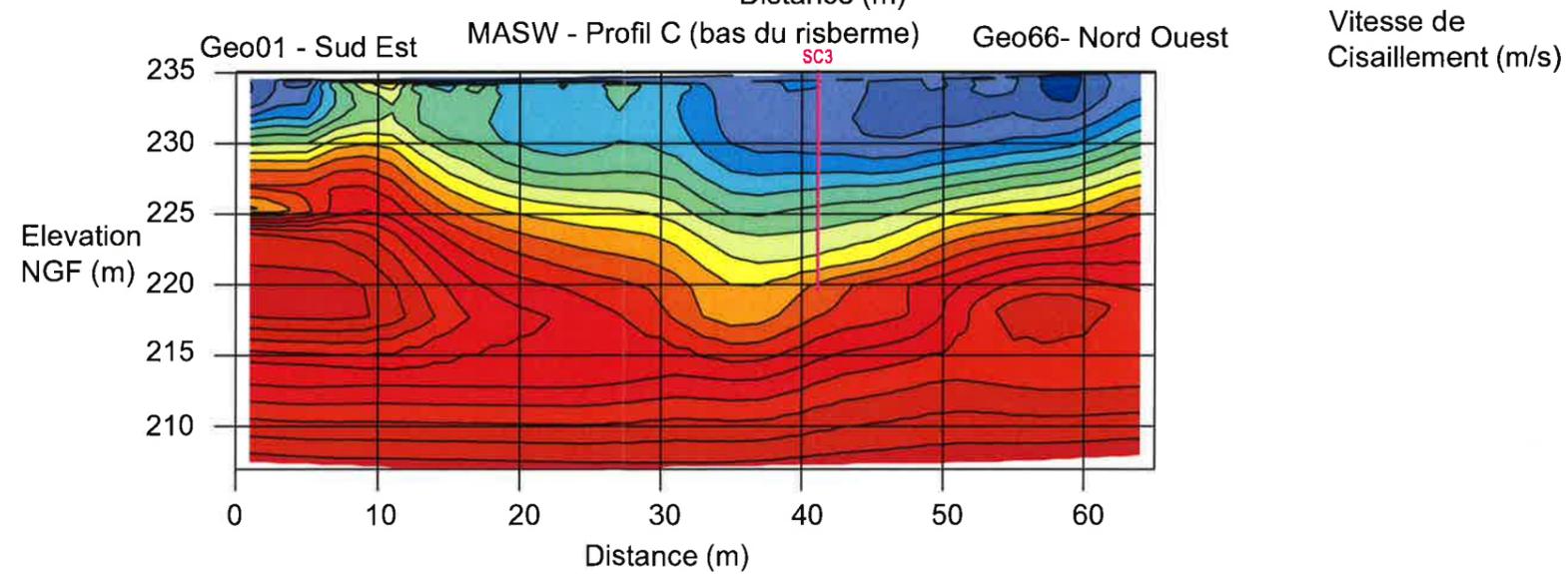
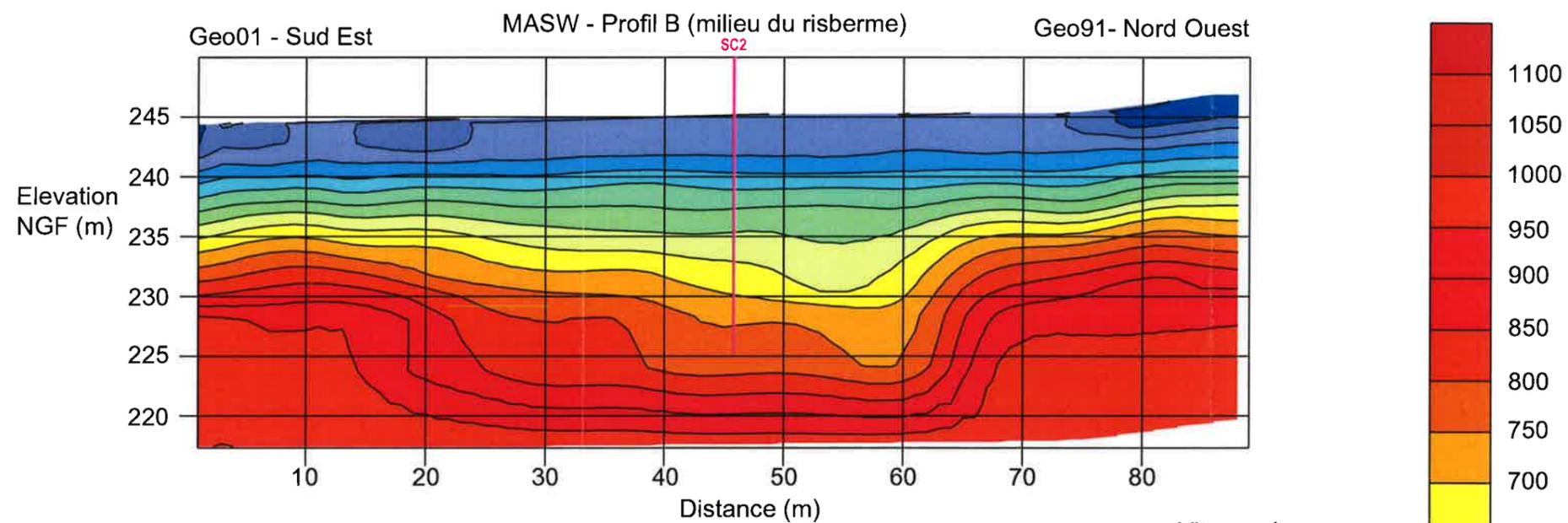
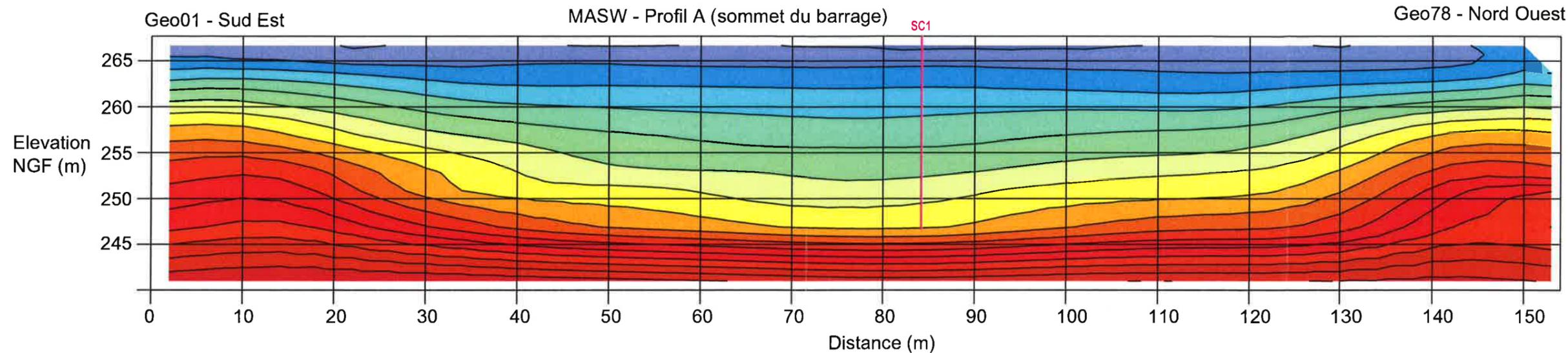
date travaux: du 02 au 04/10/2012

Prof. (m)	Outils	Tubage	COUPE	Prof NGF	Description des sols	% de récup.	R.Q.D %	Echant.	Résultats d'essais ou observations
11	T6 Triplex Ø146mm	Tubage SW Ø168mm		10.00 257.40	Remblai: Graviers, sable argileux et cailloux (Ømax 70mm)	100	0%	11 i	
				10.30 257.10	Remblai: Cailloux, blocs de gneiss et argile marron clair				
10.75 256.65				Remblai : blocs de gneiss, cailloux et sable (Ømax 150 mm)	95	0%	12 i		
11.20 256.20				Remblai : Cailloux (Ømax 50 mm), sable et cailloutis, marron, dense					
11.60 255.80				Remblai : Blocs de gneiss (50-120 mm) sans matrice peu compact	100	0%	13 i		
12.00 255.40				Remblai : Cailloux et matrice sablo-limoneuse marron dense					
13				12.35 255.05	Remblai : Blocs de gneiss (100-400 mm) à passée argileuse marron beige	100	0%	14 i	
				13.20 254.20	Remblai : Blocs de gneiss, cailloux et sable argileux dense				
14				13.60 253.80	Remblai : Cailloux, blocs et sable argileux moins dense	100	0%	15 i	
				14.30 253.10	Remblai : Cailloux (Ømax 80 mm), blocs, à matrice sablo-limoneuse marron, dense				
15				14.70 252.70	Remblai : Blocs de gneiss (Ømax 100 mm) cailloux et graviers légèrement argileux de 14.7 à 14.8	90	0%	16 i	
				15.20 252.20	Remblai : Cailloux (Ømax 50 mm) et sable argileux peu dense				
16				15.60 251.80	Remblai : Blocs de gneiss, cailloux et sable fin argileux dense	95	0%	17 i	
				15.95 251.45	Remblai : Blocs de gneiss				
17				16.20 251.20	Remblai : Graviers, cailloutis et sable peu dense	95	0%	18 i	
				16.35 251.05	Remblai : Blocs de gneiss				
18				16.60 250.80	Remblai : Cailloux, Cailloutis (Ømax 50 mm) et argile grisâtre moyen à peu dense	95	0%	19 i	
				17.05 250.35	Remblai : cailloux, blocs, dense				
19				17.35 250.05	Remblai : Cailloux (Ømax 60 mm) et argile marron clair	95	0%	20 i	
				17.60 249.80	Remblai : Graviers, cailloux (Ømax 60 mm) sableux lâche				
20	18.20 249.20	Remblai : Blocs de gneiss (Ømax 100 mm), cailloux et cailloutis assez lâche	90	0%	21 i				
	18.45 248.95	Remblai : Blocs de gneiss (Ømax 502 mm)							
20	18.90 248.50	Remblai : Cailloux et sable argileux	90	0%	22 i				
	19.00 248.40	Remblai : Cailloux, cailloutis localement argilo-sableux							
20	20.00 247.40	[ Arrêt du sondage ]							

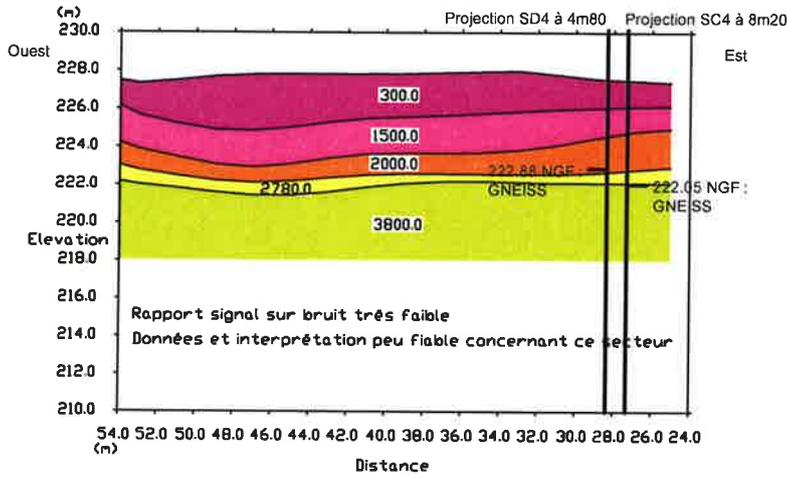
Sondeuse: M503

Observations : /

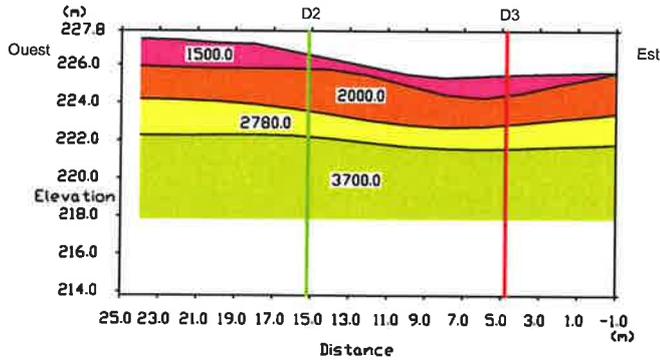
Nappe : /  
à la date du sondage



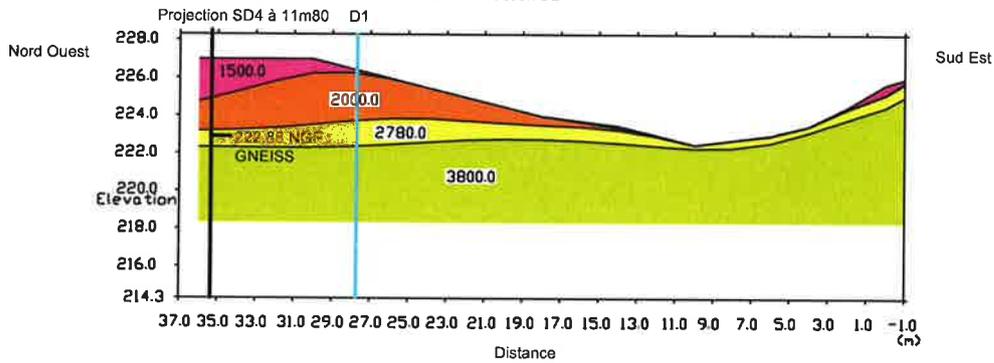
Seismic refraction D1 - géophone 14 à 28



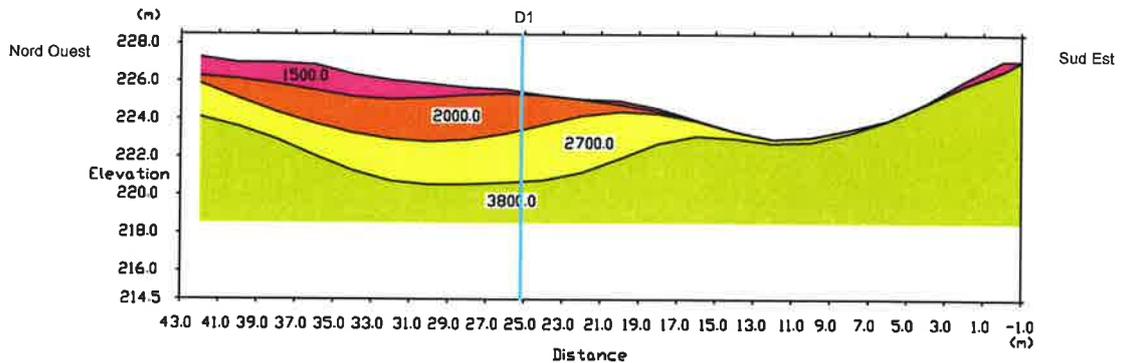
Seismic refraction D1 - Hydrophone 1 à 13



Seismic refraction D2



Seismic refraction D3



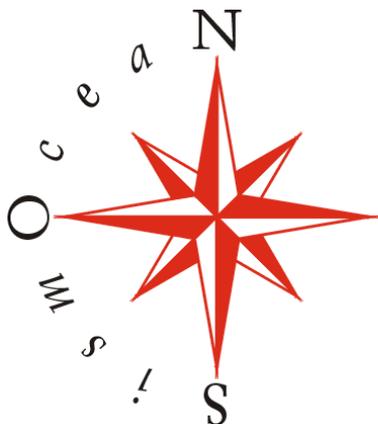
Prof. (m)	Outils	Tubage	COUPE	Prof	Description des sols	Echant.	paramètres de forage			
							VIA (m/h)	PO (bar)	PI (bar)	CR (bar)
1			R	0.20	Enrobé bitumineux	1 i				
				0.35	Remblai: Cailloux (Ømax 30mm), sable grossier					
2			R	0.62	Remblai: Cailloutis, cailloux (Ømax60mm) et matrice sableuse	2 i				Perte d'eau
				0.70	Remblai: Cailloux et cailloutis roulés, sans matrice					
3			R	1.45	Remblai: Cailloux (Ømax70mm), blocs (Ømax100mm), cailloutis et graviers très légèrement argileux	3 i				Retour d'eau
				1.75	Remblai: Cailloutis, cailloux (Ømax 50mm) et blocs (Ømax80mm) sans matrice					
4			R	2.05	Remblai: Cailloutis, cailloux (Ømax50mm), graviers et sable ru	4 i				Perte d'eau
				2.52	Remblai: Cailloux (Ø40mm), cailloutis et sable marron compact					
5			R	3.10	Remblai: Cailloux (Ømax50mm, Ømoy 30mm), blocs de gneiss et un peu de sable fin. Ensemble peu compact	5 i				Retour d'eau
				3.35	Remblai: Blocs de gneiss, cailloutis et cailloux émoussés, présence de film plastique					
6			R	3.60	Remblai: Blocs de gneiss (Ø100-150mm)	6 i				Perte d'eau
				3.85	Remblai: Cailloux, cailloutis à légère matrice sableuse, peu de sable					
7			R	4.40	Remblai: Blocs de gneiss (Ø150-200mm)	7 i				Retour d'eau
				4.86	Remblai: Cailloux, cailloutis (Ømax 80mm) peu de sable argileux de 4.8 à 4.86					
8			R	4.96	Remblai: Cailloux arrondis (Ømax 40mm) lâche	8 i				Perte d'eau
				6.40	Remblai: Blocs de gneiss (Ø80-300mm) à intercalation de cailloutis broyés					
9			R	6.55	Remblai: Cailloux (Ømax 40mm)	9 i				
				6.80	Remblai: Blocs de gneiss					
10			R	7.05	Remblai: Cailloux, sable et cailloutis	10 i				
				7.90	Remblai: Blocs de gneiss, cailloutis et graviers (Ø80-150mm)					
10			R	8.25	Remblai: Cailloux (Ømax 45mm) sans matrice					
				8.50	Remblai: Cailloux et graviers dense					
10			R	9.15	Remblai: Blocs et cailloux dense					
				9.40	Remblai: Blocs de gneiss (Ømax350mm)					
10			R	9.90	Remblai: Blocs de gneiss (Ømax 100mm) cailloutis et matrice sableuse marron peu abondante					
				10.00	Remblai: Graviers, sable argileux et cailloux (Ømax 70mm)					

Sondeuse: M503

Observations : /

... SUITE en PAGE 2

Nappe : /  
à la date du sondage



Etudes, Conseils et Missions  
Géologie – Géophysique  
Terre, Mer et Littoral

## Mesures géophysiques Campagne de sismique Barrage de Sainte-Cécile d'Andorge

Client :  
**GINGER CEBTP**

Réf Interne C230\_V04  
Date : 19 septembre 2013

SismOcean  
S.A.R.L. au capital de 173 000 euros  
Siège social : 132 rue Pauline RAMART, 34070 Montpellier - France  
RCS Montpellier – n° SIREN 449 354 208 - Code APE 742C

\*

<http://www.sismocean.com/>  
[info@sismocean.com](mailto:info@sismocean.com)



## Table des matières

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PLAN DE POSITION : .....</b>	<b>3</b>
2.1	Mesures de sismique onde de surface (MASW) .....	4
2.2	Mesures de sismique réfraction.....	5
<b>3</b>	<b>SISMIQUE REFRACTION :.....</b>	<b>6</b>
3.1	Objectif.....	6
3.2	Description des équipements .....	6
3.3	Traitements.....	6
3.4	Résultats.....	6
3.4.1	Profil D1 .....	7
3.4.2	Profil D2 .....	8
3.4.3	Profil D3 .....	9
3.5	Données géotechniques.....	9
3.6	Coupes interprétées et conclusion .....	9
<b>4</b>	<b>SISMIQUE ONDE DE SURFACE.....</b>	<b>10</b>
4.1	Objectif.....	10
4.2	Description des équipements .....	10
4.3	Traitements.....	10
4.4	Résultats.....	11
4.4.1	Profil A .....	11
4.4.2	Profil B .....	11
4.4.3	Profil C .....	12
4.5	Données géotechniques.....	13
4.6	Coupes interprétées et conclusion .....	13



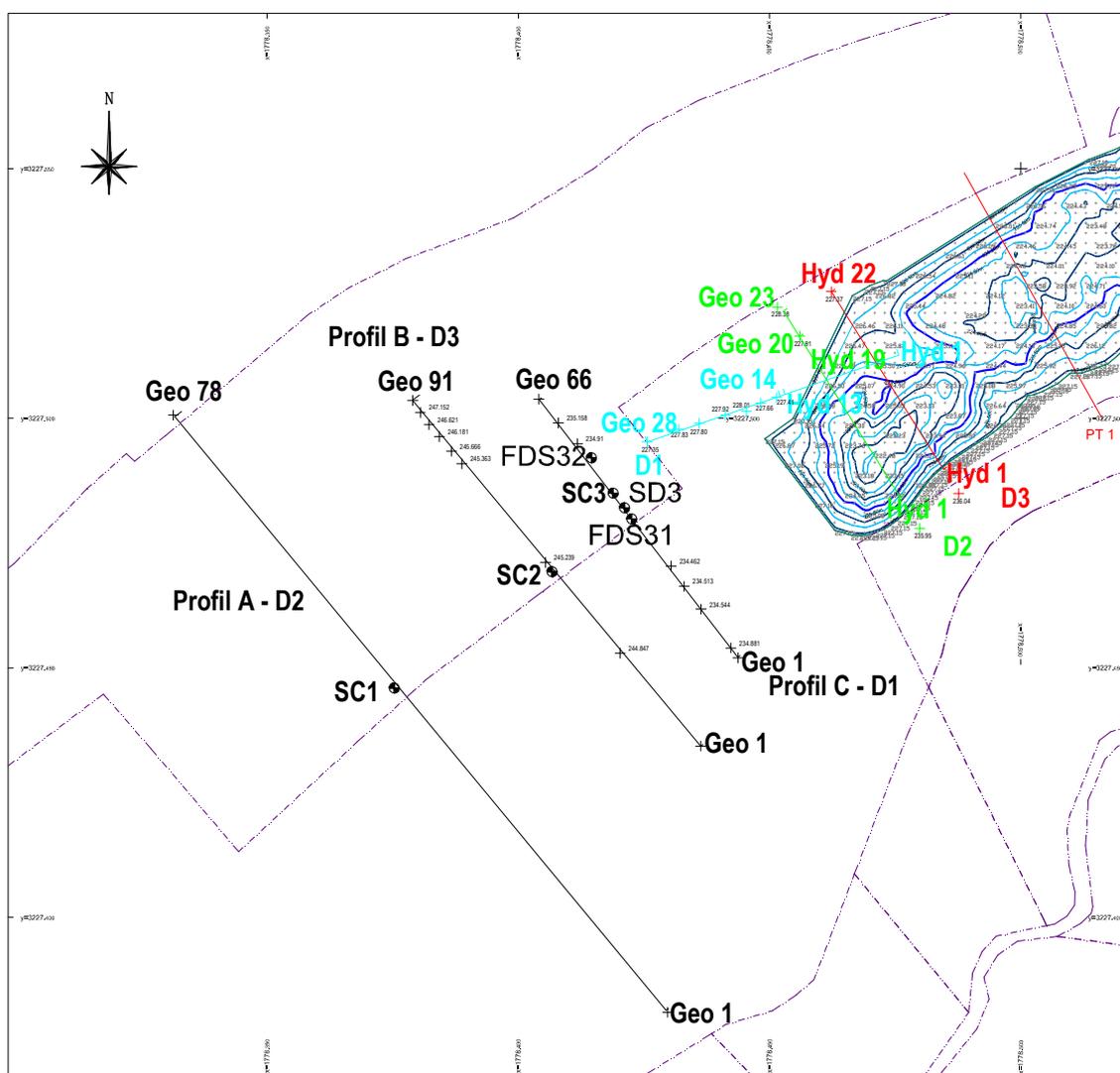
## 1 Introduction

SISMOCEAN a réalisé une étude de géophysique marine et terrestre pour le compte de la société GINGER CEBTP. Cette étude a été réalisée sur le barrage de Sainte-Cécile d'Andorge du 3 au 5 avril 2013.

Les résultats sont visibles sur un document Autocad qui est joint au rapport. Dans le document Autocad les résultats sont représentés à la bonne échelle.

## 2 Plan de position :

La figure ci-dessous illustre le plan de position des mesures sur le fond de plan avec la bathymétrie. Ce plan de position est géo-référencé et est fourni sous un format dwg.



Position des mesures MASW sur le barrage, et de réfraction en pied de barrage.



## 2.1 Mesures de sismique onde de surface (MASW)

Le profil A se situe au sommet du barrage :

- Le géophone 1 est situé du côté de la rive Sud Est (côté gauche de la figure du plan de position) à 0.5 m du mur béton,
- Le géophone 77 est situé 1 mètre après le portail du barrage du côté de la toute,
- La distance séparant les géophones appelée inter-trace est de 2 mètres,
- Le capteur 55 étant défectueux, les géophones ont été placés de telle sorte à conserver une inter-trace constante de 2 mètres,
- Nombre de capteurs utilisés : 78,
- Longueur du dispositif : 154 mètres.

Le profil B se situe à mi-hauteur sur la risberme du barrage :

- Le géophone 1 est situé du côté de la rive Sud Est (côté gauche de la figure du plan de position),
- La distance séparant les géophones appelée inter-trace est de 1 mètre.
- Le capteur 42 étant défectueux, les géophones ont été placés de telle sorte à conserver une inter-trace constante de 1 mètre.
- Nombre de capteurs utilisés : 91,
- Longueur du dispositif : 90 mètres.

Le profil C se situe sur la risberme située en bas du barrage :

- Le géophone 1 est situé du côté de la rive Sud Est (côté gauche de la figure du plan de position),
- La distance séparant les géophones appelée inter-trace est de 1 mètre.
- Le capteur 55 étant défectueux, les géophones ont été placés de telle sorte à conserver une inter-trace constante de 1 mètre.
- Nombre de capteurs utilisés : 66,
- Longueur du dispositif : 65 mètres.

Pour chacun des dispositifs, un tir sismique à la masse a été effectué tous les 6 capteurs en partant du géophone 1 et en allant vers l'autre extrémité du dispositif. Le schéma représente l'acquisition.

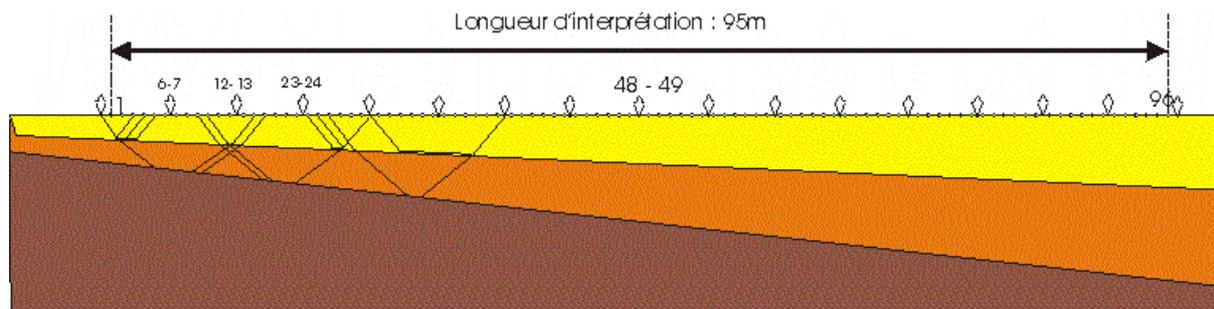


Schéma des tirs sismiques réalisés



## 2.2 Mesures de sismique réfraction

Trois dispositifs de sismique réfraction ont été réalisés dans le lit de l'Andorge, juste en aval du barrage de Sainte Cécile d'Andorge.

Ces dispositifs ont été réalisés avec des hydrophones et des géophones.

Le profil D1 (bleu clair) est parallèle au lit de l'Andorge. Ce dispositif a été réalisé avec des hydrophones et des géophones :

- L'hydrophone 1 est situé à l'Est du profile.
- Treize hydrophones espacés de 2 m ont été utilisés.
- Quinze géophones ont été utilisés (géophones 14 à 28).
- Le géophone 14 était situé à 1 m de l'hydrophone 13 puis les autres géophones étaient espacés de 2 m.
- La longueur du dispositif est de 53 m.

Le profil D2 (en vert) est perpendiculaire au lit de l'Andorge, et une grande partie du dispositif était immergée dans une zone avec un courant plus ou moins fort. Afin de maintenir la flûte sismique en place, des corps morts ont été fixés à la flûte. Ce dispositif a été réalisé avec des hydrophones et des géophones.

- L'hydrophone 1 est situé au Sud du profile.
- Dix-neuf hydrophones espacés de 2 m ont été utilisés.
- La longueur du dispositif est de 44 m.

Le profil D3 (en rouge) a été réalisé avec 22 hydrophones espacés de 2 m.

- L'hydrophone 1 est situé au Sud du profile.
- La longueur du dispositif est de 42 m.

Pour chacun des dispositifs, nous avons réalisé dans la mesure du possible un tir sismique à la masse ou au canon à air tous les 6 capteurs en partant du géophone 1 et en allant vers l'autre extrémité du dispositif.

La force du courant et le manque d'eau sur certains point de tir nous ont obligé à déplacer et à supprimer certains tirs.



### 3 Sismique réfraction :

#### 3.1 Objectif

L'objet de ces mesures est de vérifier la position du substratum et de contrôler l'épaisseur d'alluvion en surface dans l'environnement proche du barrage.

#### 3.2 Description des équipements

Le matériel utilisé est du matériel de sismique utilisé dans des études de sol. Il est composé de géophones et hydrophones connectés à des « flûtes » reliées aux enregistreurs sismiques.

Les mesures ont été réalisées en sismique active (réalisation de tirs sismique à la masse et canon à air)

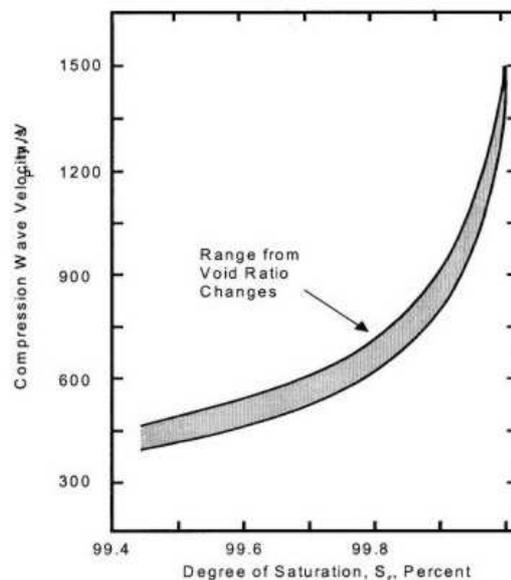
#### 3.3 Traitements

Le traitement des données a consisté en les phases suivantes :

- Sélection des données acquises (rapport signal sur bruit, trace bruitée, événements ...)
- Pointer des premières arrivées
- Calcul des vraies vitesses et sélection des vitesses
- Intégration de la topographie
- Calcul du modèle
- Inversion et validation de l'inversion
- Conversion de l'inversion en utilisant les vitesses identifiées.

#### 3.4 Résultats

Il est important de noter que la vitesse de compression de 1500m/s identifiée sur ce site est due au niveau de saturation en eau à 100% (alluvion immergée). Cette vitesse des ondes de compression peut varier fortement et rapidement en fonction du degré de saturation (cf. figure ci-dessous).



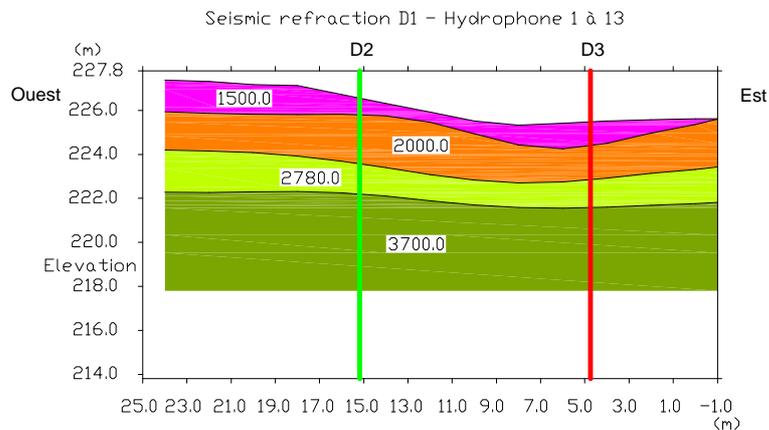


### 3.4.1 Profil D1

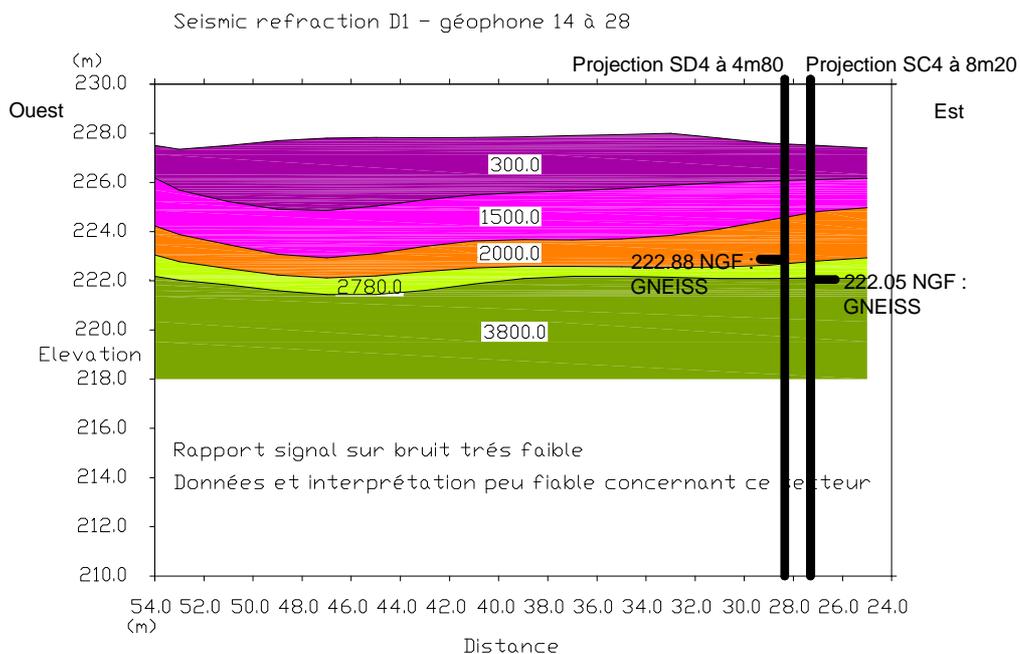
L'interprétation du profil D1 a dû être réalisée sur deux secteurs séparément. D'une part la partie immergée et d'autre part la partie émergée. Ceci est dû au fait qu'un déphasage a été constaté entre les mesures enregistrées avec les géophones et les hydrophones.

Par ailleurs, le rapport signal sur bruit des tirs réalisés à la masse, donc au niveau des géophones, est très faible. Ceci est dû au fait que la masse est nettement moins énergétique que le canon à air et que le bruit généré par la petite chute d'eau et le courant en sortie de barrage est de niveau important.

Les figures ci-dessous illustrent le résultat obtenu pour l'interprétation de la sismique réfraction sur le profil D1. L'axe vertical est l'élévation en mètre NGF, et l'axe horizontal est l'axe de la distance avec pour origine le géophone 1. Pour connaître la position du géophone 1 il faut se référer au document de plan de position joint.



Profil D1 sismique réfraction : partie aquatique



Profil D1 sismique réfraction : partie terrestre



La qualité des données est variable le long du profil. Les données acquises dans la partie immergée avec les hydrophones et le canon à air sont de bonne qualité. Les données acquises dans la partie terrestre sont de qualité très faible (rapport signal sur bruit très faible), ce qui rend l'interprétation faite peu fiable (géophone 14 à 28).

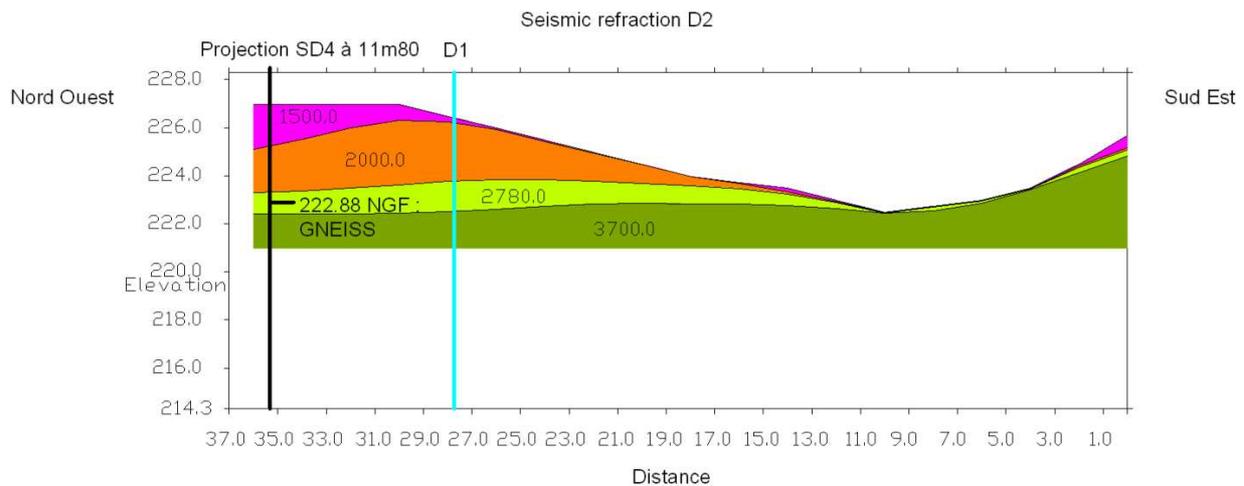
Trois types de terrain ont été identifiés :

- Alluvion et limon de surface (300 et 1500m/s)
- Remblai et/ou rocher altéré (2000 à 2800m/s)
- Rocher sain (3700m/s)

### 3.4.2 Profil D2

La qualité des données est variable le long du profil. Les données acquises dans la partie immergée avec les hydrophones et le canon à air sont de bonne qualité. Les données acquises dans la partie terrestre sont de qualité très faible (rapport signal sur bruit très faible). Les 4 géophones employés pendant l'acquisition n'ont pas été utilisés pour réaliser cette interprétation.

La figure ci-dessous illustre le résultat obtenu pour l'interprétation de la sismique réfraction sur le profil D2. L'axe vertical est l'élévation en mètre NGF, et l'axe horizontal est l'axe de la distance avec pour origine le géophone 1. Pour connaître la position du géophone 1 il faut se référer au document de plan de position joint.



Profil D2 sismique réfraction : partie aquatique

Trois types de terrain ont été identifiés :

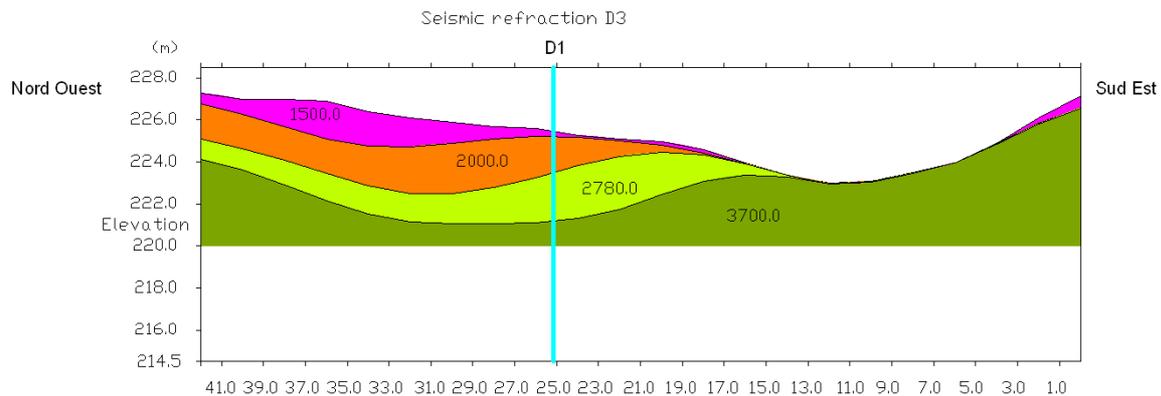
- Alluvion de surface (1500m/s)
- Remblai et/ou rocher altéré (2000 à 2800m/s)
- Rocher sain (3700m/s)



### 3.4.3 Profil D3

La qualité des données est bonne.

La figure ci-dessous illustre le résultat obtenu pour l'interprétation de la sismique réfraction sur le profil D3. L'axe vertical est l'élévation en mètre NGF, et l'axe horizontal est l'axe de la distance avec pour origine le géophone 1. Pour connaître la position du géophone 1 il faut se référer au document de plan de position joint.



Trois types de terrain ont été identifiés :

- Alluvion de surface (1500m/s)
- Remblai et/ou rocher altéré (2000 à 2800m/s)
- Rocher sain (3700m/s)

### 3.5 Données géotechniques

Le sondage SC4 se situe à 8 et 10m des profils D1 et D2.

### 3.6 Coupes interprétées et conclusion

Le gneiss a été identifié à la profondeur -6m sur le sondage SC4 et vers les profondeurs -5 à -6m sur les coupes D1 et D2 dans les zones où les profils sont proches du sondage.

Cette corrélation est bonne et permet de valider l'hypothèse du gneiss à 3700-3800m/s en vitesse de compression.



## 4 Sismique onde de surface

### 4.1 Objectif

L'objet de ces mesures est de qualifier les remblais constituant le barrage au moyen de mesures d'ondes de surface et de leur interprétation. Les mesures ont été réalisées sur les risbermes du côté aval des barrages.

La profondeur d'investigation souhaitée initialement est de 10 à 15 m. La profondeur d'investigation atteinte est de l'ordre de 20 mètres, voire supérieure pour le profil réalisé au sommet du barrage (MASW A). Les données qui se situent à des profondeurs inférieures à 20 mètres sont présentés à titre indicatif et ne doivent pas être utilisées.



Barrage de Sainte-Cécile d'Andorge

### 4.2 Description des équipements

Le matériel utilisé est du matériel de sismique utilisé dans des études de sol. Il est composé de géophones connectés à des « flûtes » reliées aux enregistreurs sismiques.

Les mesures ont été réalisées en sismique active (réalisation de tirs sismique à la masse) et passive (écoute de bruit naturel ou anthropique). Dans les résultats qui suivent, seules les données en mesures actives ont été traitées.

### 4.3 Traitements

Le traitement des données a consisté en les phases suivantes :

- Sélection des données acquises (rapport signal sur bruit, trace bruitée, événements ...)
- Calcul des CMP (Common Mid Point)
- Calcul des courbes de dispersion associées à chacun des CMP
- Pointés des courbes de dispersion
- Inversion 2D des courbes de dispersion (modèle de 15 couches)
- Intégration de la topographie.

Il est à noter que dans l'inversion des courbes de dispersion, la topographie n'est pas utilisée et que cette dernière ne produit qu'une déformation des résultats obtenus.



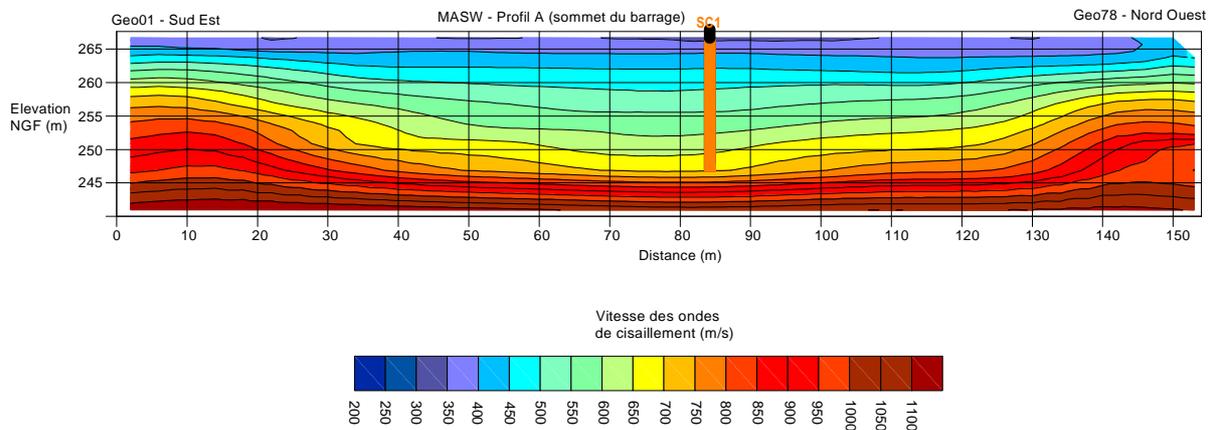
## 4.4 Résultats

### 4.4.1 Profil A

Ce profil est situé au sommet du barrage. Les données acquises sont de bonnes qualités et peu parasitées par des événements extérieurs à l'acquisition (vent, bruit routiers, bruits issus des turbines du barrage). Les diagrammes de dispersion obtenus sont de bonnes qualités et les courbes de dispersion sont sélectionnables sans trop de difficultés.

La figure ci-dessous illustre le résultat obtenu pour l'interprétation des ondes de surface sur le profil A. L'axe vertical est l'élévation en mètre NGF, et l'axe horizontal est l'axe de la distance avec pour origine le géophone 1. Pour connaître la position du géophone il faut se référer au document de plan de position joint.

La vitesse est exprimée au moyen d'une échelle de couleur avec en bleu les vitesses des ondes de cisaillement lentes et en rouge les vitesses rapides. La palette est représentée avec une échelle linéaire commune au trois profils allant de la valeur minimale à la valeur maximale avec un pas constant.



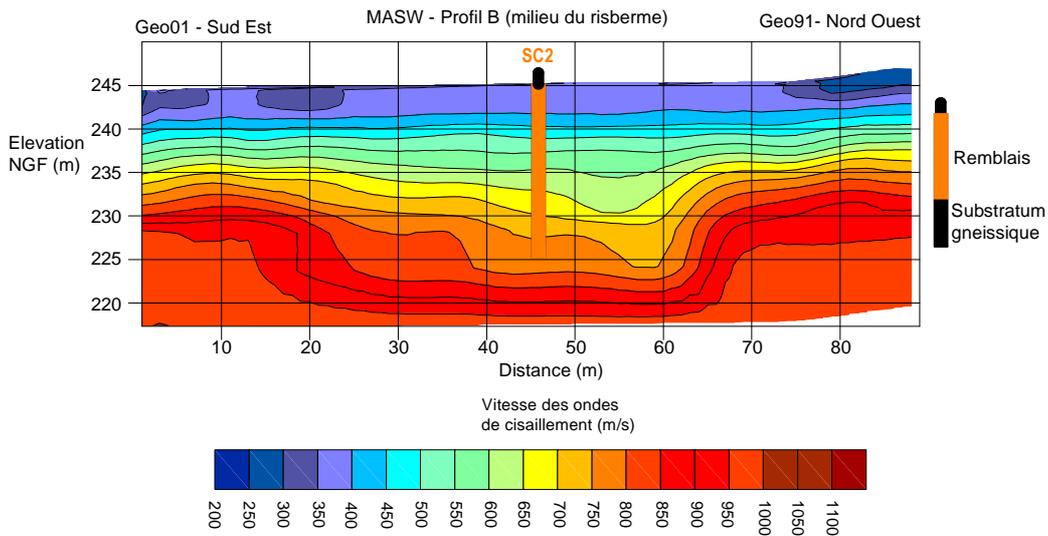
On peut remarquer sur ce résultat que l'on a une augmentation de la vitesse des ondes de cisaillement en fonction de la profondeur.

### 4.4.2 Profil B

Ce profil est situé à mi-hauteur sur la risberme du barrage. Les données sont suffisamment de bonne qualité pour le traitement même si certaines acquisitions montrent la présence de bruits parasites.

La figure ci-dessous illustre le résultat obtenu pour l'interprétation des ondes de surface sur le profil B. L'axe vertical est l'élévation en mètre NGF, et l'axe horizontal est l'axe de la distance avec pour origine le géophone 1. Pour connaître la position du géophone 1 il faut se référer au document de plan de position joint.

La vitesse est exprimée au moyen d'une échelle de couleur avec en bleu les vitesses des ondes de cisaillement lentes et en rouge les vitesses rapides. La palette est représentée avec une échelle linéaire commune au trois profils allant de la valeur minimale à la valeur maximale avec un pas constant.

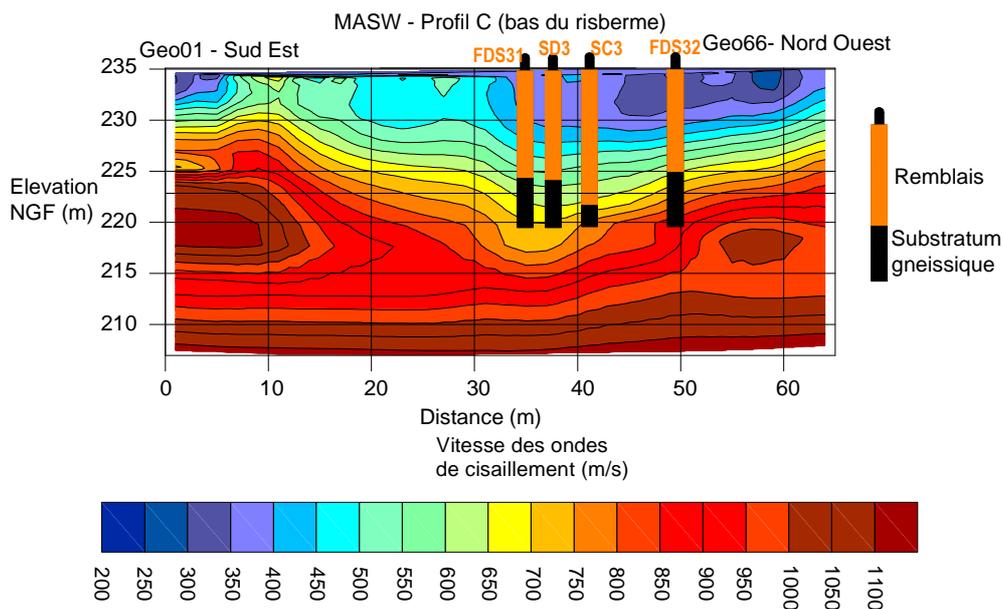


#### 4.4.3 Profil C

Ce profil est situé en bas du barrage. Les données sont très bruitées et il a été délicat d'identifier les courbes de dispersion. De plus sur les 10 premiers mètres il a été noté la présence d'une structure béton située à quelques mètres de profondeur ce qui a perturbé les mesures réalisées et les distributions d'énergies calculées.

La figure ci-dessous illustre le résultat obtenu pour l'interprétation des ondes de surface sur le profil C. L'axe vertical est l'élévation en mètre NGF, et l'axe horizontal est l'axe de distance avec pour origine le géophone 1. Pour connaître la position du géophone 1 il faut se référer au document de plan de position joint.

La vitesse est exprimée au moyen d'une échelle de couleur avec en bleu les vitesses des ondes de cisaillement lentes et en rouge les vitesses rapides. La palette est représentée avec une échelle linéaire commune au trois profils allant de la valeur minimale à la valeur maximale avec un pas constant.





#### 4.5 Données géotechniques

Les données géologiques transmises par la société GINGER sont les suivantes :

Le sondage SC1, situé sur le profil A à une distance de 85 mètres du géophone 01 (Geo01), a montré sur les 20 mètres carottés la présence de remblais de plus ou moins gros diamètres.

Le sondage SC2, situé sur le profil B situé à une distance de 46 mètres du géophone 01 (Geo01), a montré sur les 20 mètres carottés la présence de remblais de plus ou moins gros diamètres.

Le sondage SC3, situé sur le profil C situé à une distance de 41 mètres du géophone 01 (Geo01), a montré sur les 12.8 premiers mètres carottés la présence de remblais de plus ou moins gros diamètres et ensuite un gneiss plus ou moins sain.

#### 4.6 Coupes interprétées et conclusion

Seul le sondage carotté SC3 a atteint le gneiss. En comparant les résultats obtenus entre la MASW - C et la position du gneiss issu du sondage, il est possible de dire que la vitesse des ondes de cisaillement du gneiss serait voisine de 650 m/s.

Si on reporte cette valeur de 650 m/s ( $V_s$  du gneiss) sur les deux autres profils, on se rend compte que l'on obtient des niveaux de gneiss à :

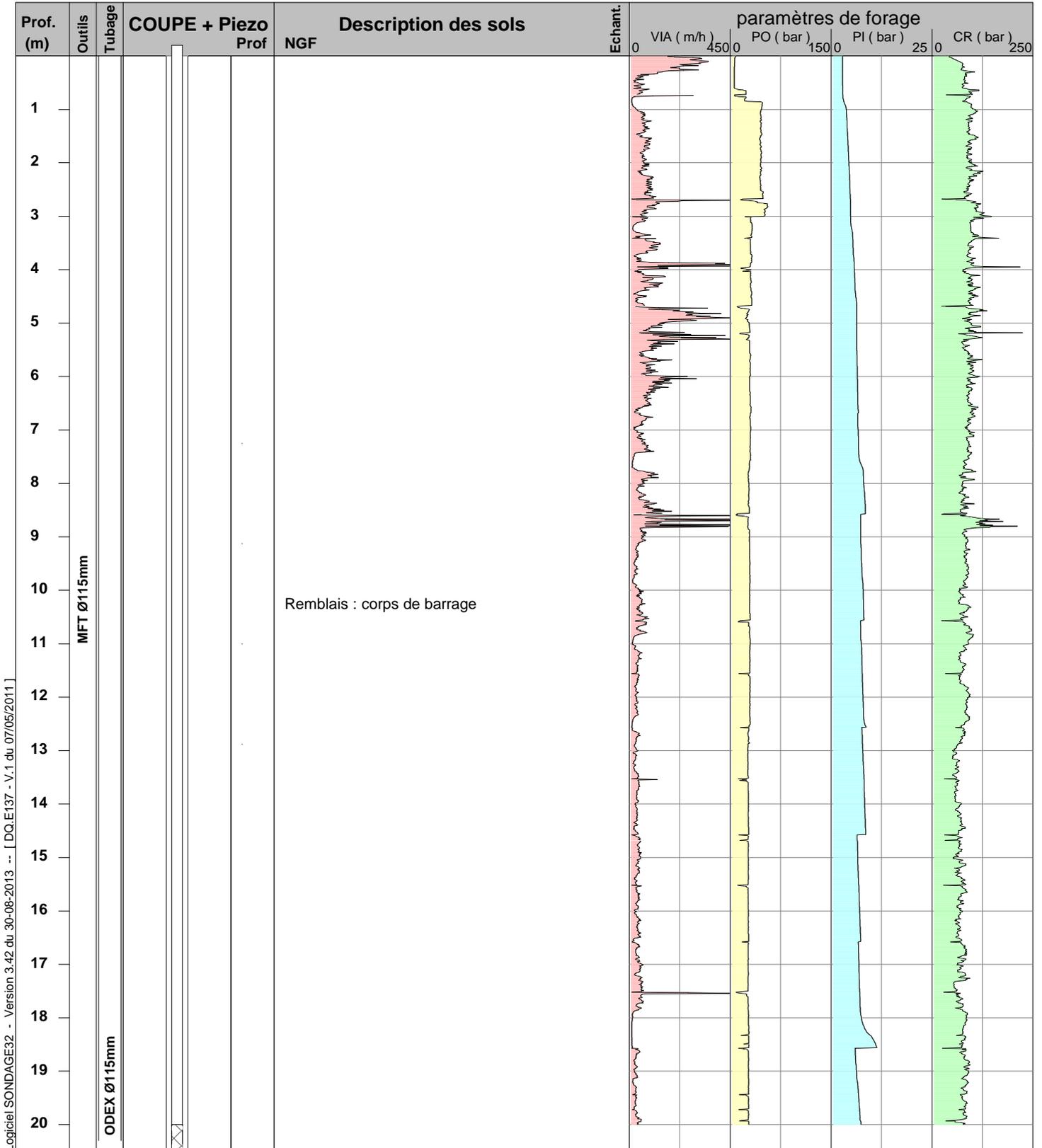
- 17,5 mètres de profondeur pour le profile MASW A
- 12,5 mètres de profondeur pour le profile MASW B

Or ces niveaux de gneiss n'ont pas été mis en évidence par les sondages réalisés (SC1 et SC2). Par conséquent la vitesse de 650 m/s ( $V_s$  du gneiss) définie grâce au sondage SC3 n'est donc valable que pour le profil MASW C. Pour les deux autres profils, cette vitesse d'onde de cisaillement est à rattacher avec un degré de compaction du remblai.

Sur le profil MASW-C on retrouve l'influence de la structure bétonnée entre les distance 5 et 15 mètres. La géométrie de cette structure ne peut être clairement exprimée par la MASW car celle-ci est très réduite et les phénomènes de propagation d'ondes y sont complexes.

Sur le profil MASW-A on constate une augmentation de la vitesse des ondes de cisaillement avec la profondeur. On peut constater une légère courbure en forme de cuvette des « niveaux » ayant la même vitesse de cisaillement. On a une certaine symétrie de la répartition des vitesses des ondes de cisaillement par rapport à un axe que l'on pourrait situer à la distance 80. Ainsi on a des vitesses de cisaillement plus importantes sur les côtés qu'au milieu du dispositif.

Sur le profil MASW-B on constate une augmentation de la vitesse des ondes de cisaillement avec la profondeur. Le profil présente aussi une courbure des « niveaux » de vitesse de cisaillement mais de façon moins régulière que pour le profil MASW-A. De plus on ne retrouve pas la symétrie que l'on avait pour le profil MASW-A.



Logiciel SONDAGE32 - Version 3.42 du 30-08-2013 -- [ DQ.E137 - V.1 du 07/05/2011 ]

Sondeuse: M413

... SUITE en PAGE 2

Nappe : /  
à la date du sondage

Observations : pas de nappe le 20/03/2013

PIEZOMETRIE: tube Ø Int. 80mm, longueur 22m, crépiné de 20 à 22m.

Prof. (m)	Outils	Tubage	COUPE + Piezo Prof	Description des sols NGF	Echant.	paramètres de forage			
						VIA ( m/h )	PO ( bar )	PI ( bar )	CR ( bar )
21	MFT Ø115mm	ODEX Ø115mm		Remblais : corps de barrage					
22			22.00	245.40 [ Arrêt du sondage ]					
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.42 du 30-08-2013 -- [ DQ.E137 - V.1 du 07/05/2011 ]

Sondeuse: M413

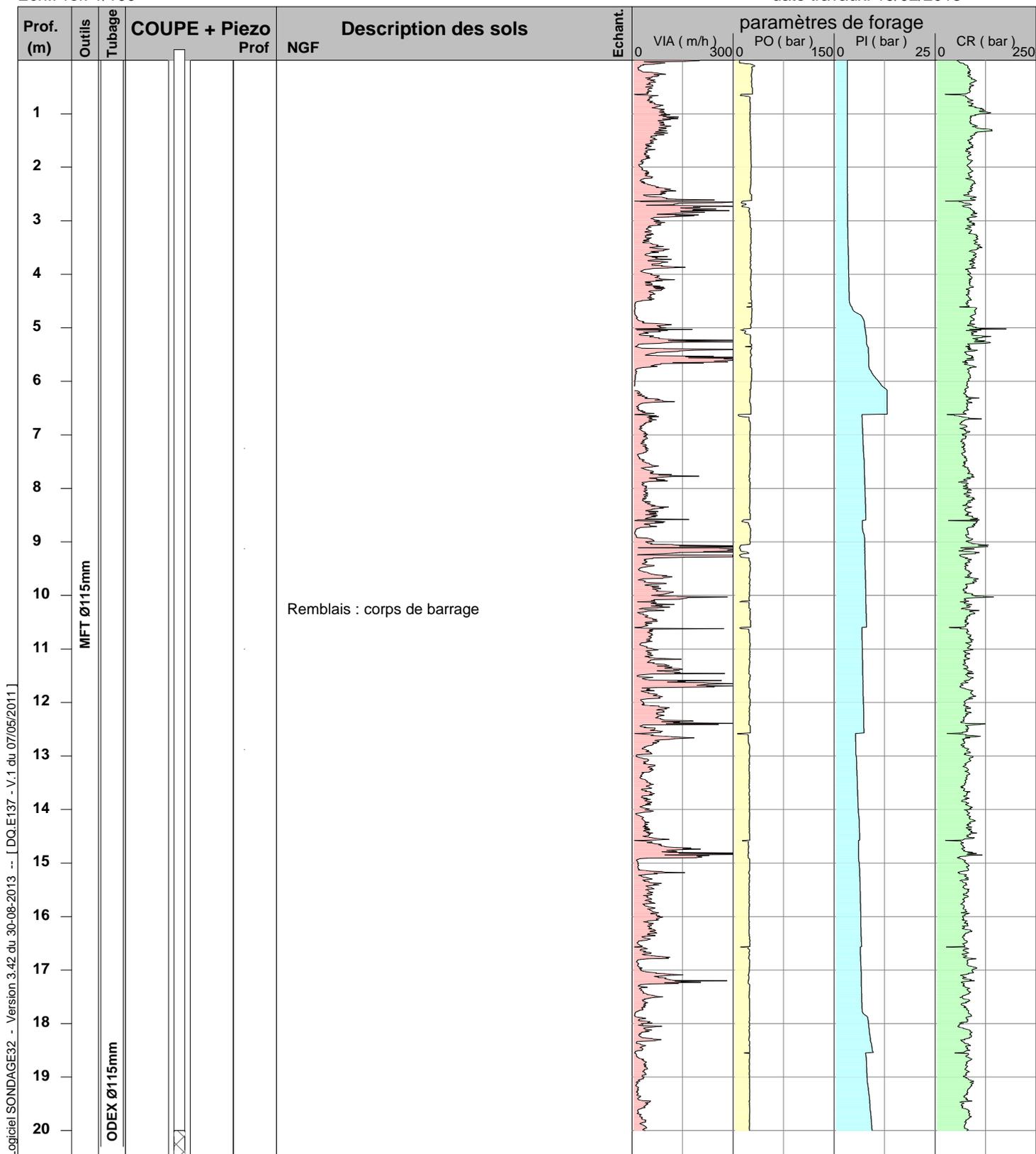
Observations : pas de nappe le 20/03/2013

PIEZOMETRIE: tube Ø Int. 80mm, longueur 22m, crépiné de 20 à 22m.

Nappe : /  
à la date du sondage

Ech.Prof: 1/100°

date travaux: 19/02/2013



Logiciel SONDAGE32 - Version 3.42 du 30-08-2013 -- [ DQ.E137 - V.1 du 07/05/2011 ]

Sondeuse: M413

... SUITE en PAGE 2

Nappe : /  
à la date du sondage

Observations : pas de nappe le 20/03/2013

PIEZOMETRIE: tube Ø Int. 80mm, longueur 22m, crépiné de 20 à 22m.

Prof. (m)	Outils	Tubage	COUPE + Piezo Prof	Description des sols	Echant.	paramètres de forage			
						VIA ( m/h )	PO ( bar )	PI ( bar )	CR ( bar )
21	MFT Ø115mm	ODEX Ø115mm		Remblais : corps de barrage					
22			22.00	245.40					
23				[ Arrêt du sondage ]					
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.42 du 30-08-2013 -- [ DQ.E137 - V.1 du 07/05/2011 ]

Sondeuse: M413

Observations : pas de nappe le 20/03/2013

PIEZOMETRIE: tube Ø Int. 80mm, longueur 22m, crépiné de 20 à 22m.

Nappe : /  
à la date du sondage



Prof. (m)	Outils	Tubage	COUPE + Piezo Prof	Description des sols NGF	Echant.	paramètres de forage			
						VIA ( m/h )	PO ( bar )	PI ( bar )	CR ( bar )
21	MFT Ø115mm	ODEX Ø115mm		Remblais: corps de barrage					
22			22.00	223.20					
23				[ Arrêt du sondage ]					
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.42 du 30-08-2013 -- [ DQ.E137 - V.1 du 07/05/2011 ]

Sondeuse: M413

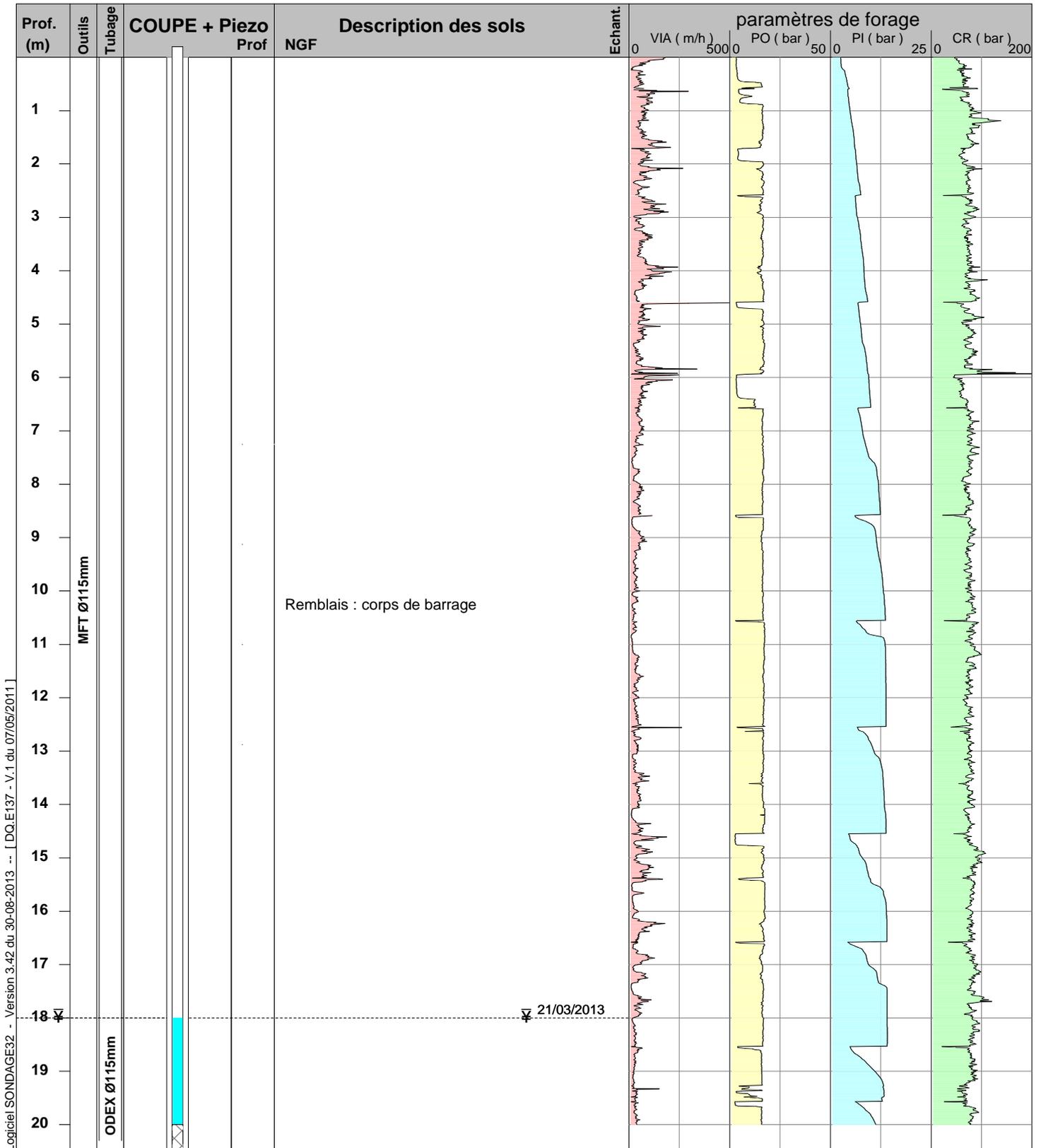
Observations : /

PIEZOMETRIE: tube Ø Int. 80mm, longueur 22m, crépiné de 20 à 22m.

Niveau d'eau à 17.95 m.  
niveau relevé le 20/03/2013

Ech.Prof: 1/100°

date travaux: 20/02/2013



Logiciel SONDAGE32 - Version 3.42 du 30-08-2013 -- [ DQ.E137 - V.1 du 07/05/2011 ]

Sondeuse: M413

... SUITE en PAGE 2

Niveau d'eau à 18 m.  
niveau relevé le 21/03/2013

Observations : /

PIEZOMETRIE: tube Ø Int. 80mm, longueur 22m, crépiné de 20 à 22m.

Ech.Prof: 1/100°

date travaux: 20/02/2013

Prof. (m)	Outils	Tubage	COUPE + Piezo Prof	Description des sols NGF	Echant.	paramètres de forage			
						VIA ( m/h )	PO ( bar )	PI ( bar )	CR ( bar )
21	MFT Ø115mm	ODEX Ø115mm		Remblais : corps de barrage					
22			22.00	223.10					
23				[ Arrêt du sondage ]					
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.42 du 30-08-2013 -- [ DQ.E137 - V.1 du 07/05/2011 ]

Sondeuse: M413

Observations : /

PIEZOMETRIE: tube Ø Int. 80mm, longueur 22m, crépiné de 20 à 22m.

**Niveau d'eau à 18 m.**  
niveau relevé le 21/03/2013

**SONDAGE DESTRUCTIF FDS31**

Chantier : ST CECILE D'ANDORGE. Barrage

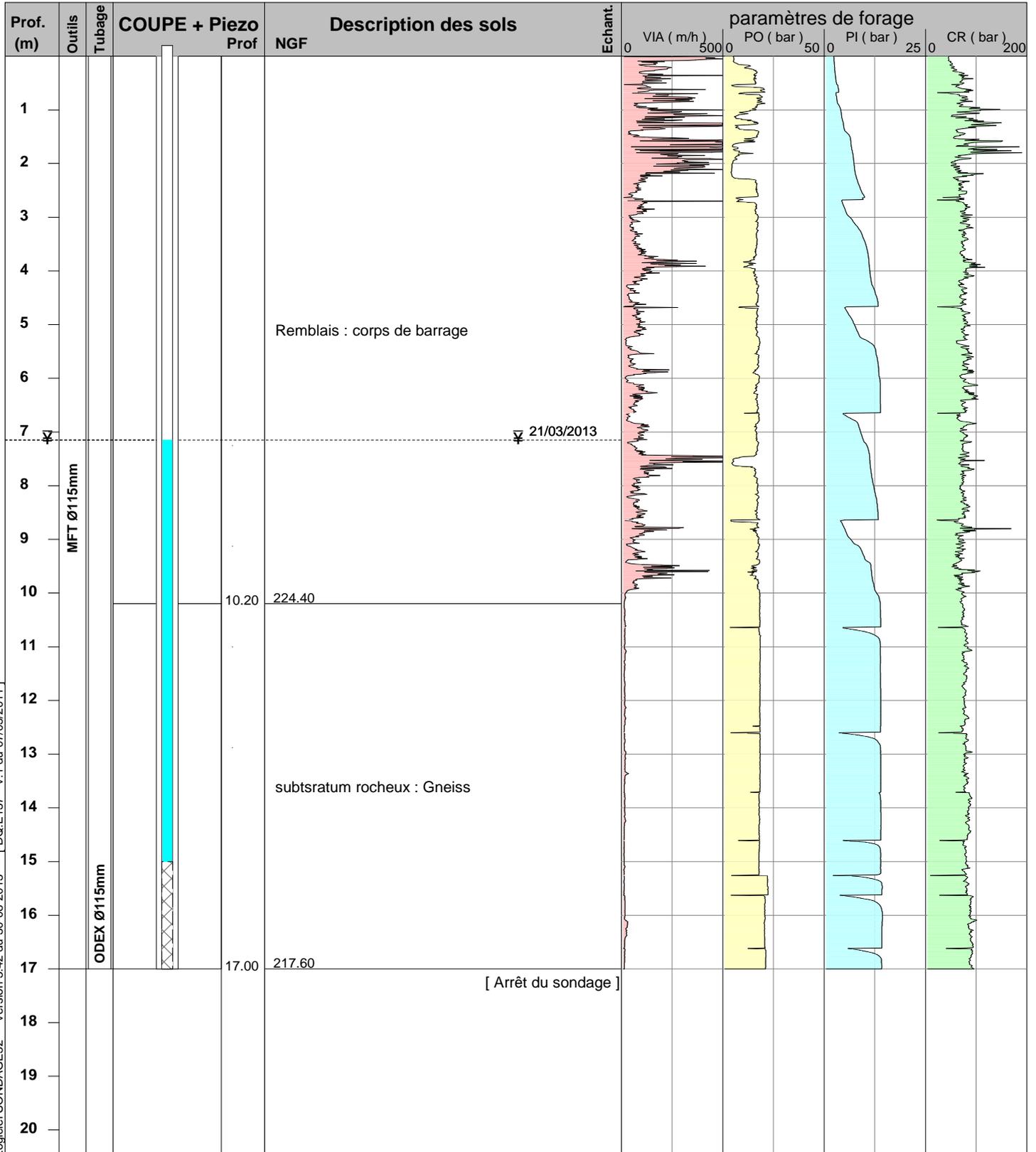
Client : CG30  
Dossier : CMO2.C.2188-1



Coordonnées du sondage:  
X : 1778422.6 Y : 3227479.8 Z : 234.6 (NGF)

Ech.Prof: 1/100°

date travaux: 21/02/2013



Logiciel SONDAGE32 - Version 3.42 du 30-08-2013 -- [ DQ.E137 - V.1 du 07/05/2011 ]

Sondeuse: M413

Observations : /

PIEZOMETRIE: tube Ø Int. 80mm, longueur 17m, crépiné de 15 à 17m.

**Niveau d'eau à 7.15 m.**  
niveau relevé le 21/03/2013

**SONDAGE DESTRUCTIF FDS32**

Chantier : ST CECILE D'ANDORGE. Barrage

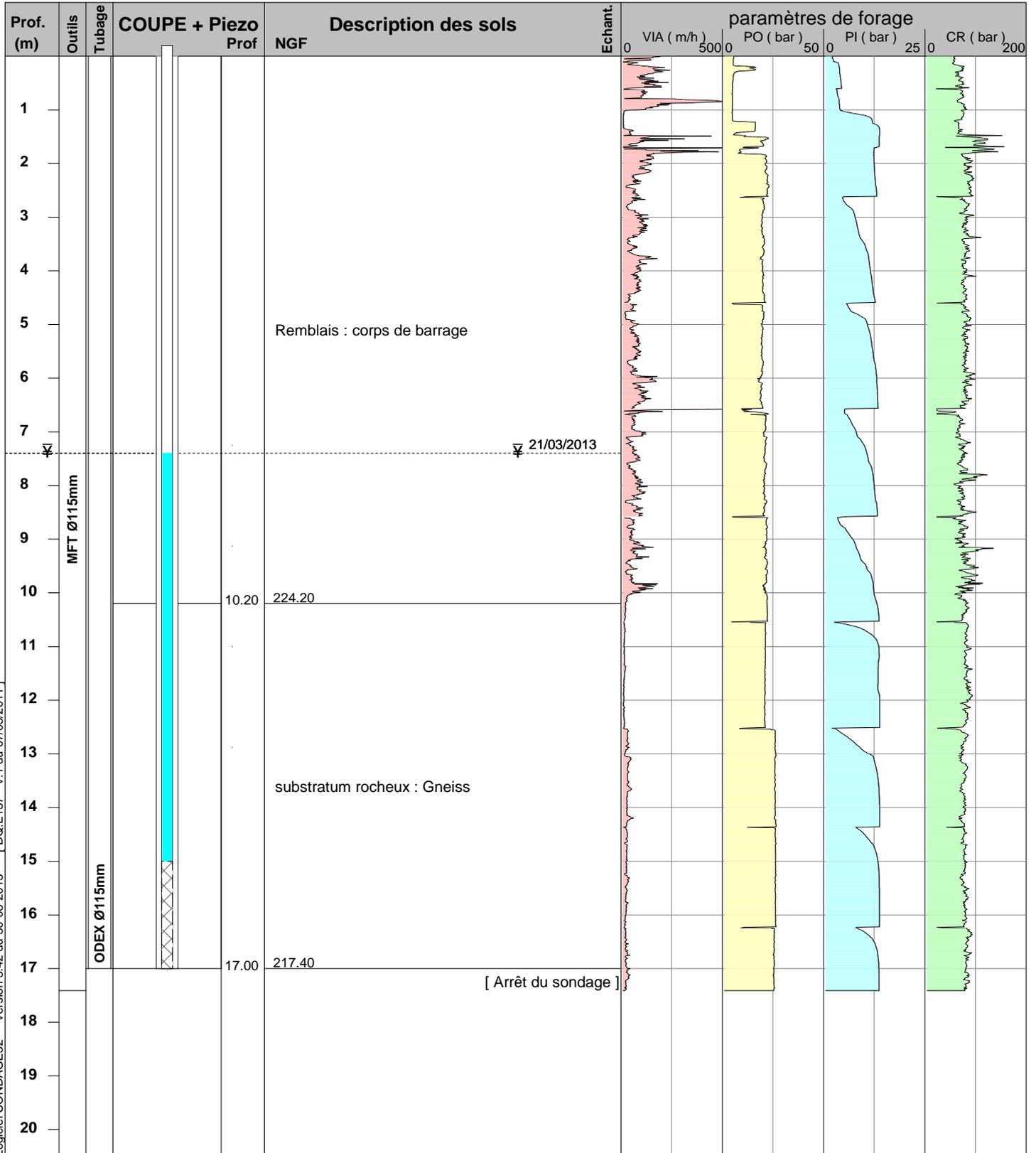
Client : CG30  
Dossier : CMO2.C.2188-1



Coordonnées du sondage:  
X : 1778422.32 Y : 3227481.68 Z : 234.4 (NGF)

Ech.Prof: 1/100°

date travaux: 21/02/2013



Logiciel SONDAGE32 - Version 3.42 du 30-08-2013 -- [ DQ.E137 - V.1 du 07/05/2011 ]

Sondeuse: M413

Observations : /

PIEZOMETRIE: tube Ø Int. 80mm, longueur 17m, crépiné de 15 à 17m.

**Niveau d'eau à 7.4 m.**  
niveau relevé le 21/03/2013



# **COMPTE RENDU FACTUEL DE MESURES**

## **MESURES DIAGRAPHIQUES**

**(densité des terrains)**

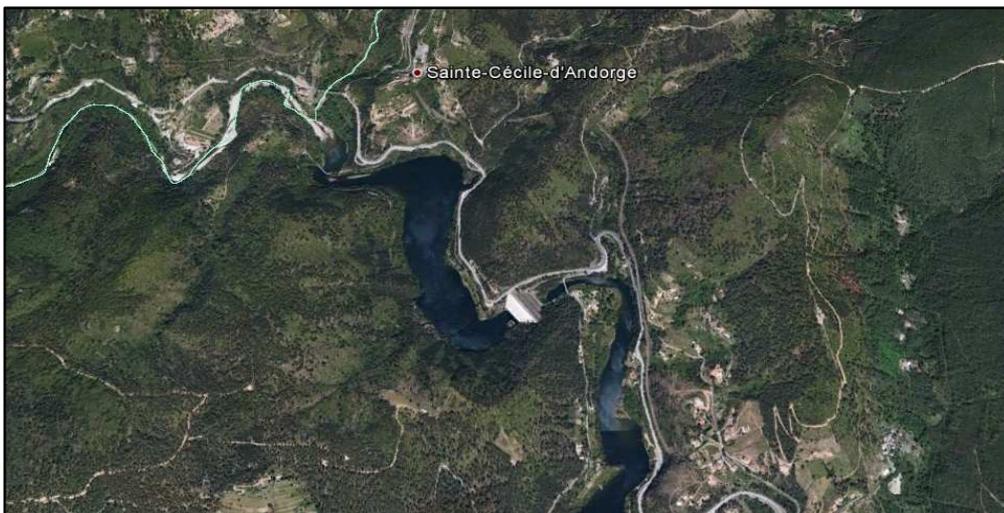
---

## **FORAGES**

**FDS11-FDS12-FDS21-FDS22-FDS31-FDS32**

**( Barrage de Sainte Cécile d'Andorge (34) )**

## **GINGER**



*Ce compte rendu factuel de mesures exclut toute activité d'étude ou de conseil ainsi que toute forme d'interprétation. Dans le domaine spécifique de la construction et des travaux publics incluant la géotechnique, notre mission est de type G0 et ne peut en aucun cas être intégrée dans une quelconque garantie décennale. Nos mesures sont couvertes par la simple garantie civile de l'entreprise.*

**Destinataires du rapport :**

**GINGER CEBTP  
12 rue des Frères Lumières  
F-34830 JACOU**

**Tel : +(33) 4 67 59 40 10  
Fax : +(33) 4 67 59 23 30**

**M. Roche**

**Objectifs :**

1) Réalisation de diagraphie densité gamma-gamma sur six sondages destructifs sur le barrage de Saint Cécile d'Andorge dans le département de l'Hérault (34) pour un diagnostique.

# SOMMAIRE

## TABLE DE MATIERES

1. PREAMBULE.....	4
1.1. Objet de l'étude .....	4
1.2. Les moyens mis en œuvre – sonde FDS.....	5
2. RESULTATS.....	7
2.1. Forage FDS-11 et FDS-12 .....	7
2.1.1. Mesure de densité forage FDS-11 .....	7
2.1.2. Mesure de densité forage FDS-12 .....	8
2.2. Forage FDS-21 et FDS-22.....	8
2.2.1. Mesure de densité forage FDS-21 .....	9
2.2.2. Mesure de densité forage FDS-22 .....	9
2.3. Forage FDS-31 et FDS-32.....	10
2.3.1. Mesure de densité forage FDS-31 .....	10
2.3.2. Mesure de densité forage FDS-32 .....	11
3. CONCLUSION .....	12
4. FIGURES .....	13
FIGURE 01 : Densité forage FDS-11.....	14
FIGURE 02 : Densité forage FDS-12 .....	15
FIGURE 03 : Densité forage FDS-21 .....	16
FIGURE 04 : Densité forage FDS-22 .....	17
FIGURE 05 : Densité forage FDS-31 .....	18
FIGURE 06 : Densité forage FDS-32 .....	19
5. ANNEXES.....	20
ANNEXE 01 : Fiche technique sonde densité FDS .....	20
ANNEXE 02 : Tableau récapitulatif des données de densité de l'ensemble des forages .....	20

# 1. PREAMBULE

## 1.1. Objet de l'étude

A la demande de GINGER CEBTP, nous avons entrepris la réalisation de diagraphie de densité gamma-gamma sur six sondages destructifs situés sur le barrage de Sainte Cécile d'Andorge datant de 1967. Notre intervention a été réalisée le 20 mars 2013.

Planning de l'intervention :

Réf. forage	Mesures effectuées	Remarque
FDS11	Mesure de densité	Situé sur la crête du barrage, berme supérieure
FDS12	Mesure de densité	Situé sur la crête du barrage, berme supérieure
FDS21	Mesure de densité	Situé sur le milieu du barrage, berme intermédiaire
FDS22	Mesure de densité	Situé sur le milieu du barrage, berme intermédiaire
FDS31	Mesure de densité	Situé en bas de barrage, berme inférieure
FDS32	Mesure de densité	Situé en bas de barrage, berme inférieure
Position GPS du Barrage	Longitude : 44,242949 Latitude : 3,981481 Altitude : 252m	

Nous rappelons qu'une diagraphie est un enregistrement continu, en fonction de la profondeur, des variations d'une caractéristique physique donnée des formations traversées par le forage.

Une copie des fiches techniques de la sonde utilisée pour cette étude se trouve également en annexe.

## 1.2. Les moyens mis en œuvre – sonde FDS

### Description de l'essai

On utilise la Formation Density Sonde (FDS) qui mesure :

- le diamètre du forage,
- la teneur en argile des formations (par leur radioactivité naturelle : gamma naturel ou gamma-ray),
- la densité de ces formations en utilisant l'effet Compton mesuré par deux capteurs NaI situés respectivement à 24 et 48 cm d'une source de rayonnement gamma Cs 137 focalisée.

La sonde est constituée d'un tube de 52 mm de diamètre maximal et de 2,80 mètres de longueur ; celui-ci contient les différents capteurs ainsi que les circuits électroniques nécessaires au dialogue entre la sonde et l'appareillage de surface.

L'outil est maintenu contre la paroi du trou par un bras articulé manœuvré électriquement depuis la surface et qui enregistre en continu le diamètre du trou (Caliper).

La sonde est fixée au bout d'un câble de 3/16 " à quatre conducteurs. Le treuil d'entraînement contient 800 mètres de câble et les mesures sont effectuées en continu lors de la remontée de la sonde depuis le fond du forage.

### Principe de la méthode

En bas de sonde est fixé le conteneur de la source de césium Cs 137 (50 mCi) qui émet de manière continue un rayonnement gamma de 600 KeV. Ce rayonnement pénètre dans les formations situées autour de la sonde et trois capteurs NaI, respectivement à 12cm, 24 cm et 48 cm de la source, comptent les impulsions produites par les rayons gamma qui parviennent jusqu'à eux.

Dans la réaction Compton, le rayon gamma incident perd une partie seulement de son énergie pour éjecter un électron et continue sa trajectoire dans une autre direction sous forme d'un photon diffusé, cet effet étant proportionnel au nombre d'électrons des éléments rencontrés. La mesure qu'effectue la sonde de l'amortissement du rayonnement gamma donne une valeur en cps (coups par seconde) inversement proportionnelle au logarithme de la densité du matériau à travers lequel le rayonnement a été amorti.

Le capteur qui est le plus proche (HRD) de la source est un outil de haute résolution et de faible pénétration, tandis que le plus éloigné (LSD) donne, lui, la vraie valeur de l'amortissement et par-là de la densité du matériau en place.

En tête de sonde, soit 1,60 mètres au-dessus du capteur le plus éloigné, et hors de portée de la source gamma, est situé le capteur NaI qui mesure le rayonnement gamma naturel des formations traversées.

L'élément qui produit ce rayonnement, en dehors de l'uranium et du thorium, est le potassium (K40) ; cet élément n'est, en règle générale, contenu en quantité significative que dans les argiles et la mesure du rayonnement naturel constitue donc une mesure de la teneur en argile des formations en face de ce capteur.

Le système offre la possibilité d'effectuer ces mesures "in situ", en continu, avec une définition verticale de quelques centimètres. Le rayon d'investigation autour du trou est fonction de la densité du matériau ; par exemple, pour les matériaux les plus denses il atteint 50 cm, mais peut dépasser 150 cm lors de la rencontre de cavités. Lorsque ces mesures sont effectuées dans un trou équipé, le diamètre permet une visualisation de la paroi interne de la colonne et de ses déformations (ovalisation, corrosion...). Le "HRD" étudie l'état du tubage et montre les joints de tube, ainsi que toute variation dans les épaisseurs (crépines, corrosion...). Le "LSD", quant à lui, recherche derrière le tube et visualise l'état du massif, voire des formations contiguës.

Remarque : pour l'ensemble des mesures, la référence zéro se situe au niveau du terrain naturel.

## 2. RESULTATS

### 2.1. Forage FDS-11 et FDS-12

Les forages FDS-11 et FDS-12 se situent sur la crête du barrage (berme supérieure).

Les mesures de densité de laboratoire effectués sur des échantillons du sondage carotté SC-3 ont également été prises en compte pour l'ajustement des courbes, ces valeurs ont été prises en compte sur la hauteur du socle.

#### 2.1.1. Mesure de densité forage FDS-11

Les mesures de densité sur le forage FDS-11 sont récapitulées sur la figure 1 et amènent les commentaires suivants :

Intervalle		Observations/Interprétations
de(m)	à(m)	
1,6	21,68	<p><i>Pas d'eau dans le forage.</i></p> <p>La densité moyenne calculée à partir de nos résultats sur l'ensemble de cet intervalle est de 2,31 g/cm<sup>3</sup>. La densité minimale sur ce forage est de 1,91 g/cm<sup>3</sup> et la densité maximale de 2,61 g/cm<sup>3</sup>.</p> <p>Nos enregistrements gamma-gamma indiquent des densités très variables et hétérogènes sur l'intervalle de mesure.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 1,60m à 15,82m : variable entre 1,95g/cm<sup>3</sup> et 2,42g/cm<sup>3</sup>, le niveau le moins dense de cet intervalle se situe entre 8,30m et 9,10m.</li> <li>● 15,82m à 16,70m : intervalle correspondant au niveau le plus déconsolidé avec une densité de 2,70g/cm<sup>3</sup>.</li> <li>● 16,70m à 21,74m : niveau avec des densités plus fortes variant peu entre 2,22g/cm<sup>3</sup> et 2,61g/cm<sup>3</sup>.</li> </ul>

### 2.1.2. Mesure de densité forage FDS-12

Les mesures de densité sur le forage FDS-12 sont récapitulées sur la figure 2 et amènent les commentaires suivants :

Intervalle		Observations/Interprétations
de(m)	à(m)	
1,95	22,19	<p><i>Pas d'eau dans le forage.</i></p> <p>La densité moyenne calculée à partir de nos résultats sur l'ensemble de cet intervalle est de 2,27 g/cm<sup>3</sup>.</p> <p>Aucune zone homogène n'apparaît, une alternance de niveaux plus ou moins compacts se succède dans ce forage avec des densités variant de 1,88 g/cm<sup>3</sup> à 2,66 g/cm<sup>3</sup>.</p>

Les mesures de densité réalisées sur les forage situés sur la crête du barrage indiquent des variations importantes entre les deux forages mais également sur la densité indiquant une alternance de terrains plus ou moins compacts.

### 2.2. Forage FDS-21 et FDS-22

Les forages FDS-21 et FDS-22 se situent sur la berme intermédiaire du barrage coté aval.

Les mesures de densité de laboratoire effectués sur des échantillons du sondage carotté SC-3 ont également été prises en compte pour l'ajustement des courbes, ces valeurs ont été prises en compte sur la hauteur du socle.

**Remarque** : un niveau d'eau est présent sur ces deux forages à environ 18 mètres de profondeur. Ceci entraîne que les mesures brutes des capteurs LSD et HRD sont donc amortis par la présence de l'eau semblant montrer une augmentation net de la densité. Pour compenser ce phénomène, lors des calculs, les courbes LSD et HRD ont été coupées à 18m et les paramètres de recalage ajuster pour chaque partie (hors eau et en eau) afin de tenir compte de cette variation. Ainsi, la courbe de densité globale calculée nommée RHOB tient compte de ce phénomène.

### 2.2.1. Mesure de densité forage FDS-21

Les mesures de densité sur le forage FDS-21 sont récapitulées sur la figure 3 et amènent les commentaires suivants :

Intervalle		Observations/Interprétations
de(m)	à(m)	
<b>1,64</b>	<b>21,92</b>	<p><i>Niveau d'eau à 17,95m.</i></p> <p>La densité moyenne calculée à partir de nos résultats sur l'ensemble de cet intervalle est de 2.21 g/cm<sup>3</sup>.</p> <p>Les niveaux les moins denses se localisent entre 5,13m et 6,65m puis vers 11m et vers 13,70m.</p>

### 2.2.2. Mesure de densité forage FDS-22

Les mesures de densité sur le forage FDS-22 sont récapitulées sur la figure 4 et amènent les commentaires suivants :

Intervalle		Observations/Interprétations
de(m)	à(m)	
<b>1,62</b>	<b>21,96</b>	<p><i>Niveau d'eau à 18m.</i></p> <p>La densité moyenne calculée à partir de nos résultats sur l'ensemble de cet intervalle est de 2.22 g/cm<sup>3</sup>.</p> <p>Une alternance de niveaux plus ou moins compacts se succède dans ce forage avec des densités variant de 1,60g/cm<sup>3</sup> à 2,60g/cm<sup>3</sup>.</p> <p>Les niveaux les moins denses se situent à 6,15m et 21.1 m.</p>

Les mesures de densité réalisées sur les forage situés sur la berme intermédiaire au milieu du barrage indiquent des variations importantes entre les deux forages mais également sur la densité. Le forage FDS-22 possède plus de variations de densité que le forage FDS-21.

## 2.3. Forage FDS-31 et FDS-32

Les forages FDS-31 et FDS-32 se situent sur la berme inférieure en bas du barrage coté aval.

Les mesures de densité de laboratoire effectués sur des échantillons du sondage carotté SC-3 ont également été prises en compte pour l'ajustement des courbes, ces valeurs ont été prise en compte sur la hauteur du socle.

**Remarque :** même remarque que pour les forages FDS-21 et FDS-22, un niveau d'eau est présent sur ces deux forages à environ 7 mètres de profondeur. Ceci entraîne que les mesures brutes des capteurs LSD et HRD sont donc amortis par la présence de l'eau semblant montrer une augmentation net de la densité. Pour compenser ce phénomène, lors des calculs, les courbes LSD et HRD ont été coupées à 7m et les paramètres de recalage ajuster pour chaque partie (hors eau et en eau) afin de tenir compte de cette variation. Ainsi, la courbe de densité globale calculée nommée RHOB tient compte de ce phénomène.

### 2.3.1. Mesure de densité forage FDS-31

Les mesures de densité sur le forage FDS-31 sont récapitulées sur la figure 5 et amènent les commentaires suivants :

Intervalle		Observations/Interprétations
de(m)	à(m)	
1,76	16,73	<p>Niveau d'eau à 7,13m.</p> <p>La densité moyenne calculée à partir de nos résultats sur l'ensemble de cet intervalle est de 2.29 g/cm<sup>3</sup>.</p> <p>Ce forage situé dans la berme inférieure atteint le socle à 10,20m (pour information : le forage carotté SC3 l'atteint à 12,75).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 1,76m à 7,0m : niveau moins consolidé avec des valeurs de densité variant entre 1,76 g/cm<sup>3</sup> et 2.21 g/cm<sup>3</sup>,</li> <li>● 7,0m à 10,20m : niveau altéré intermédiaire variable avec un niveau plus dense (2.78 g/cm<sup>3</sup> vers 7,60m) suivi d'un niveau moins dense (2.10 g/cm<sup>3</sup> vers 9,75m), ce niveau est plus homogène et compact permettant à l'eau de stagner dans le forage.</li> <li>● 10,20m à 16,73m : socle, densité forte et relativement homogène allant de 2,21 à 2.69 g/cm<sup>3</sup>.</li> </ul>

Les mesures de densité indiquent donc trois niveaux différents : un terrain de surface moins déconsolidé suivi d'un terrain intermédiaire puis enfin le socle au delà de 10,20m.

### 2.3.2. Mesure de densité forage FDS-32

Les mesures de densité sur le forage FDS-32 sont récapitulées sur la figure 6 et amènent les commentaires suivants :

Intervalle		Observations/Interprétations
de(m)	à(m)	
1,85	16,73	<p>Niveau d'eau à 7,40m.</p> <p>La densité moyenne calculée à partir de nos résultats sur l'ensemble de cet intervalle est de 1,972 g/cm<sup>3</sup>.</p> <p>Ce forage situé dans la berme inférieure atteint le socle à 11,07m (pour information : le forage carotté SC3 l'atteint à 12,75).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 1,85m à 7,08m : niveau moins consolidé avec des valeurs de densité variant entre 1,80 g/cm<sup>3</sup> et 2.22 g/cm<sup>3</sup>,</li> <li>● 7,08m à 11,07m : niveau intermédiaire variable comme le forage FDS-31 avec un niveau plus dense (2,66 g/cm<sup>3</sup> vers 7,85m) suivi d'un niveau moins dense (1,82 g/cm<sup>3</sup> vers 9,30m).</li> <li>● 11,07m à 16,73m : socle, densité forte et comprise entre 2.26 et 2.73 g/cm<sup>3</sup> globalement similaire au forage FDS-31.</li> </ul>

Les mesures de densité sont très similaires avec le forage FDS-31 situé sur la même berme. Trois niveaux différents sont identifiables : un terrain de surface moins consolidé suivi d'un terrain intermédiaire puis enfin le socle au delà de 11,07m.

### 3. CONCLUSION

● Nous rappelons que pour une corrélation optimale de la courbe de densité sur un forage, il est nécessaire de posséder plusieurs données de densité de laboratoire. Ces données de laboratoire doivent provenir du forage sur quelques échantillons à différentes profondeurs. Dans notre cas, nous nous sommes basés sur des analyses de densité en laboratoire provenant de différentes mesures de densité sur quelques échantillons représentatifs du socle et situés non loin des forages mesurés par nos outils. Nous estimons que le recalage de la courbe de densité pour chaque forage (courbe en rouge nommée RHOB) donne lieu à un résultat cohérent et représentatif.

● Les forages FDS-31 et FDS-32 situés sur la berme inférieure atteignent le socle à respectivement 10,20m et 11,07m.

Fait à Rodange le 16 mai 2013

## 4. FIGURES

FIGURE 01 : Densité forage FDS-11

FIGURE 02 : Densité forage FDS-12

FIGURE 03 : Densité forage FDS-21

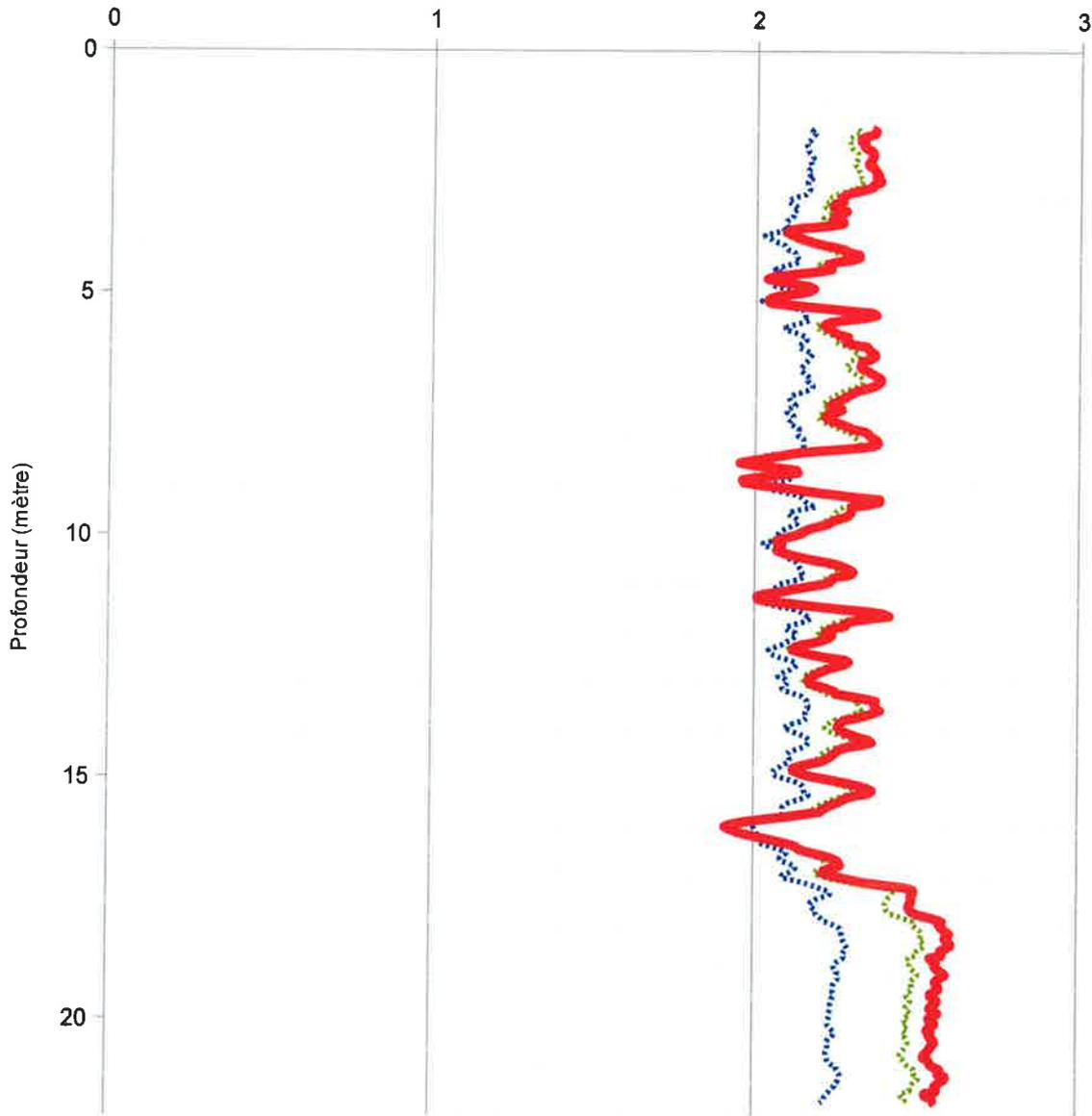
FIGURE 04 : Densité forage FDS-22

FIGURE 05 : Densité forage FDS-31

FIGURE 06 : Densité forage FDS-32

## **FIGURE 01 : Densité forage FDS-11**

# FORAGE FDS-11 - Barrage de Sainte Cécile d'Andorge

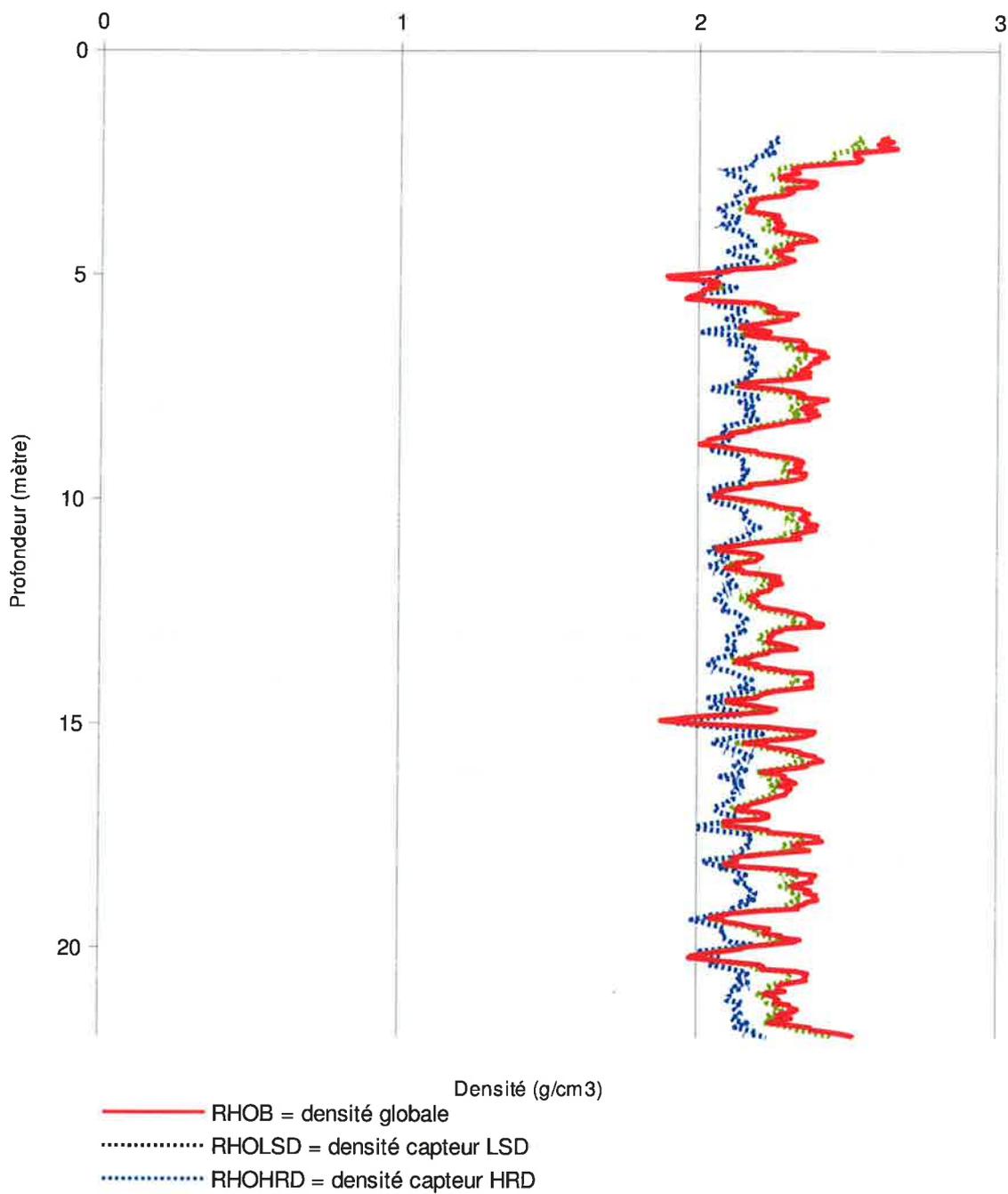


Densité (g/cm<sup>3</sup>)

- RHOB = densité globale
- ..... RHOLSD = densité capteur LSD
- ..... RHOHRD = densité capteur HRD

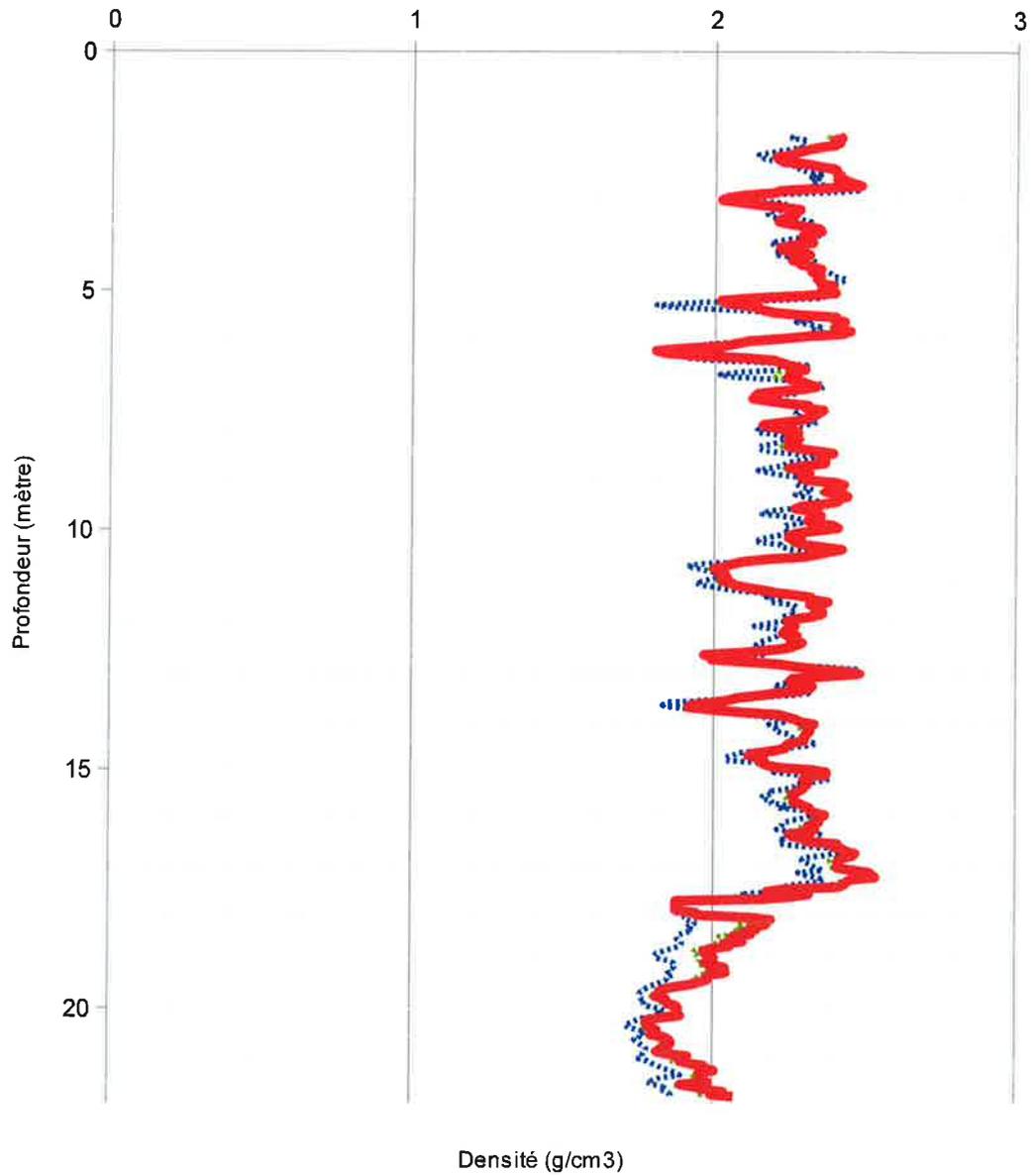
## **FIGURE 02 : Densité forage FDS-12**

# FORAGE FDS-12 - Barrage de Sainte Cécile d'Andorge



## **FIGURE 03 : Densité forage FDS-21**

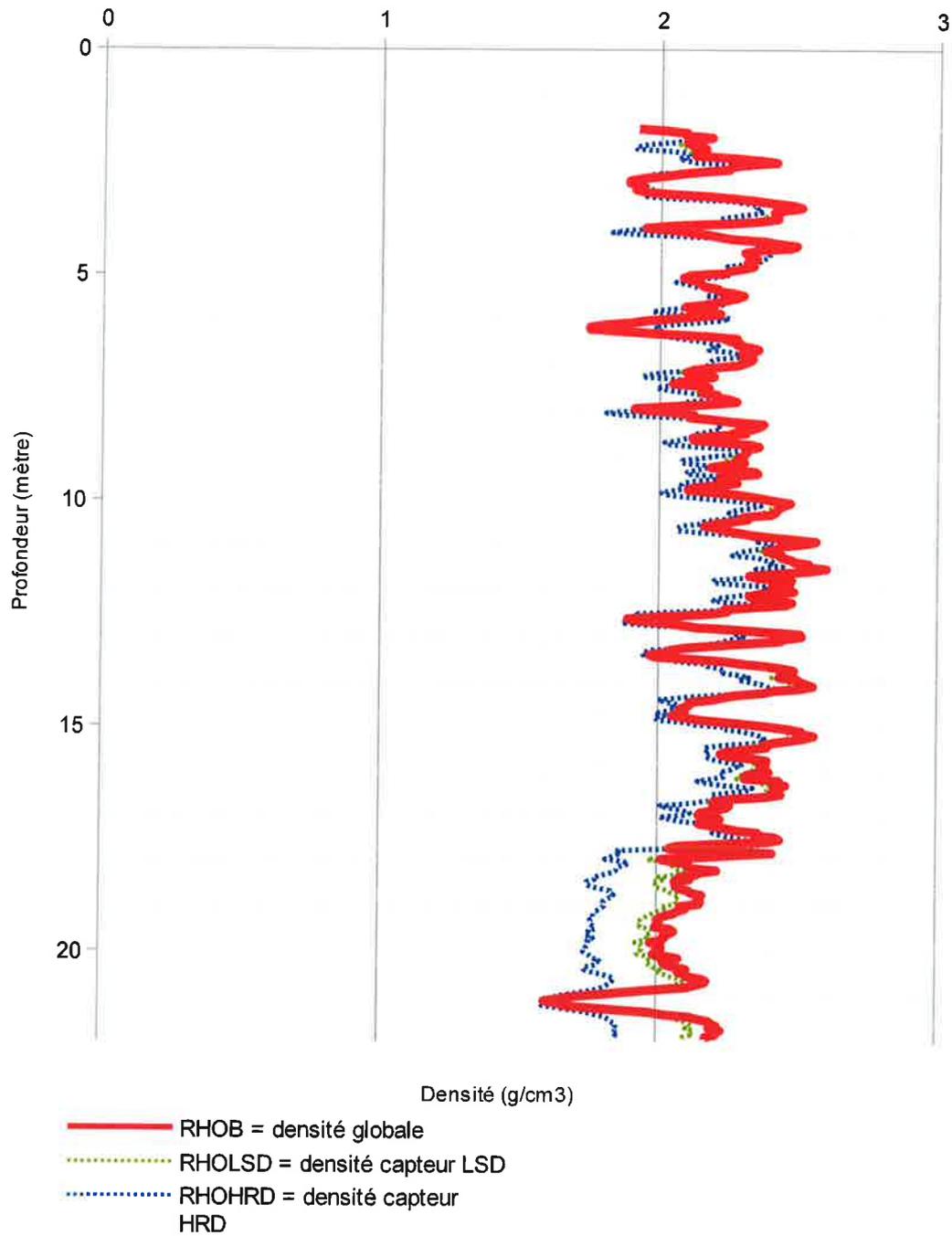
# FORAGE FDS-21 - Barrage de Sainte Cécile d'Andorge



- RHOB = densité globale
- ..... RHOLSD = densité capteur LSD
- ..... RHOHRD = densité capteur HRD

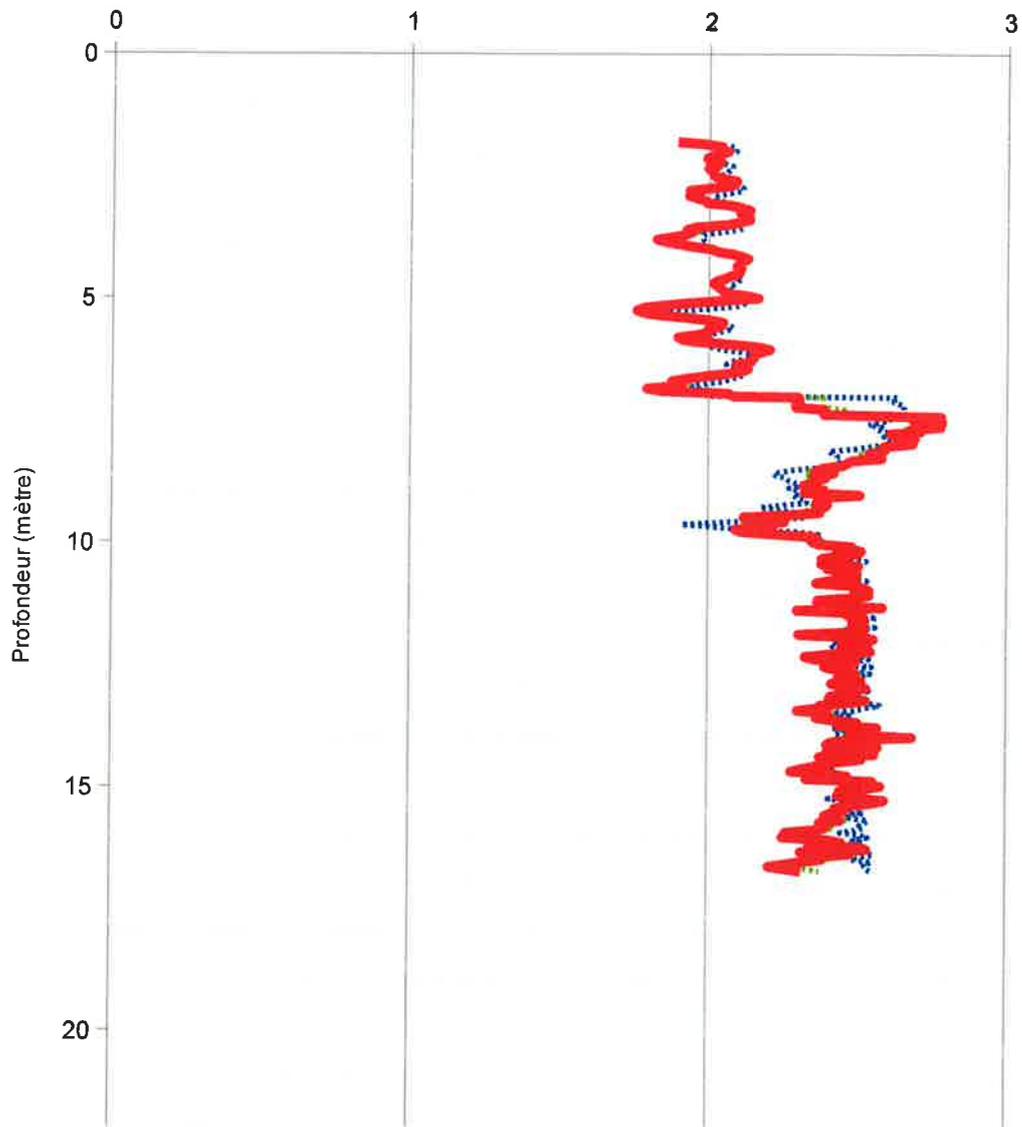
## **FIGURE 04 : Densité forage FDS-22**

# FORAGE FDS-22 - Barrage de Sainte Cécile d'Andorge



## **FIGURE 05 : Densité forage FDS-31**

# FORAGE FDS-31 - Barrage de Sainte Cécile d'Andorge

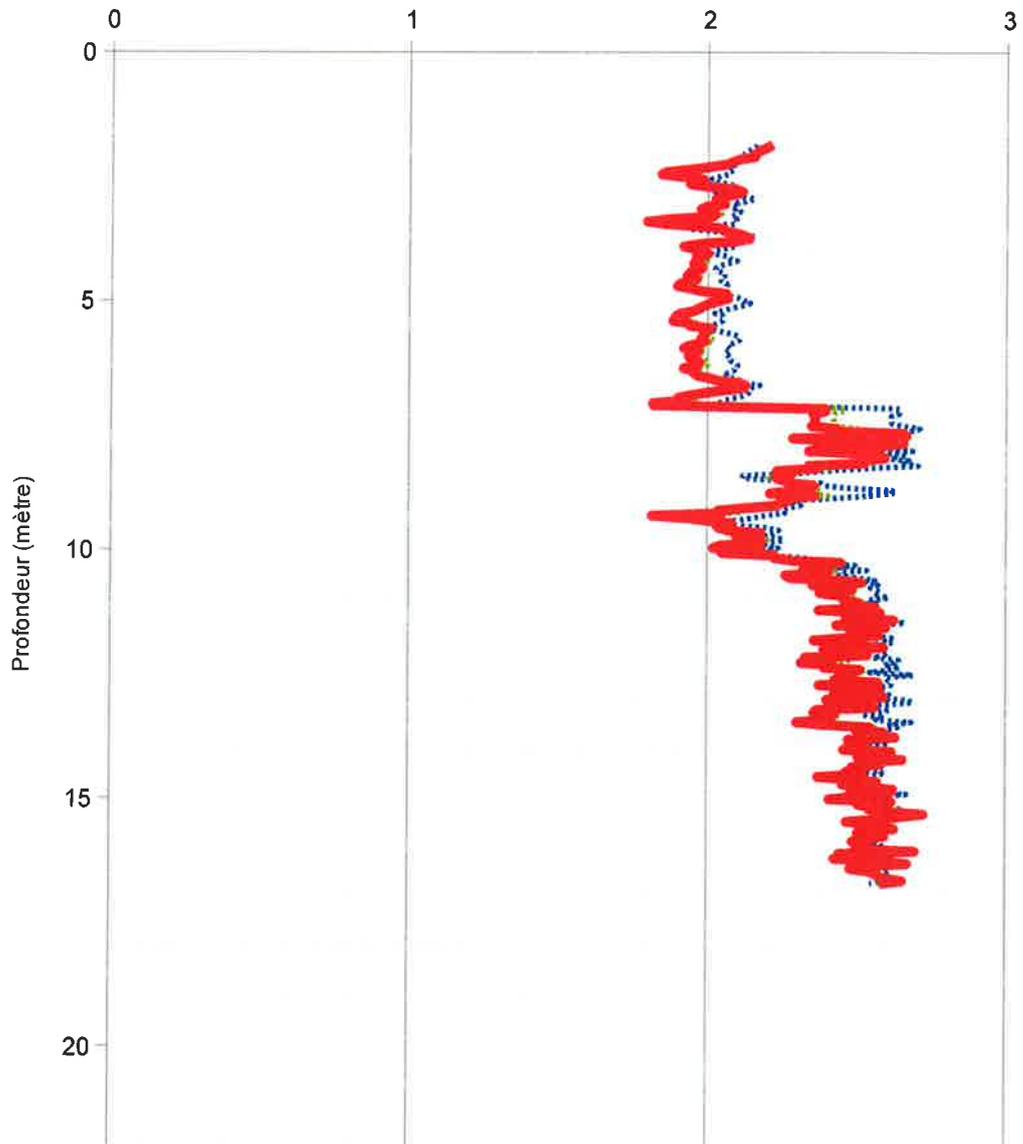


Densité (g/cm<sup>3</sup>)

- RHOB = densité globale
- ..... RHOLSD = densité capteur LSD
- ..... RHOHRD = densité capteur HRD

## **FIGURE 06 : Densité forage FDS-32**

# FORAGE FDS-32 - Barrage de Sainte Cécile d'Andorge



- RHOB = densité globale
- ..... RHOLSD = densité capteur LSD
- ..... RHOHRD = densité capteur HRD

## **5. ANNEXES**

**ANNEXE 01 : Fiche technique sonde densité FDS**

**ANNEXE 02 : Tableau récapitulatif des données de densité de l'ensemble des forages**



## Logging Instrumentation Mesure

# FICHE TECHNIQUE

## Formation densité gamma (FDS)

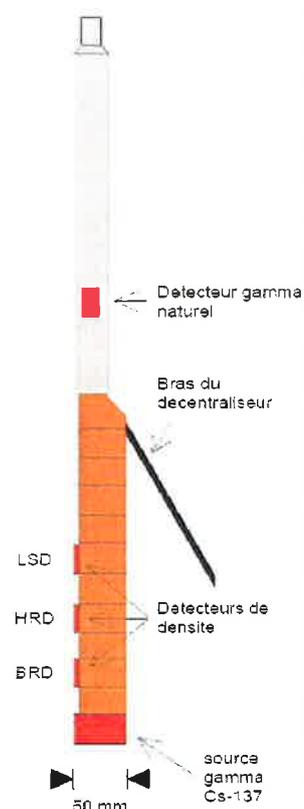
Cet outil fournit trois niveaux de densité grâce à trois détecteurs focalisés: le BRD (très fine résolution), le HRD (haute résolution) et le LSD (densité lointaine). Sont également disponibles les mesures du rayonnement naturel et une mesure du diamètre (grâce à un bras décentralisateur).

Les détecteurs gamma gamma et gamma naturel sont composés de cristaux à scintillation couplés à des photo-multiplicateurs. La haute sensibilité de cette sonde permet l'emploi de sources faiblement active (50 mCi).

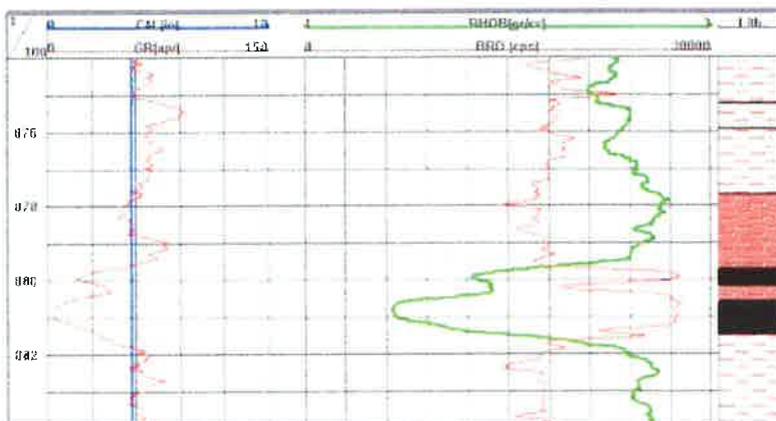
Les formations sont soumises à un bombardement de rayons gamma au moyen d'une source radioactive fixée au bas de la sonde. L'isotope Cs-137 est l'élément radioactif le plus utilisé comme source. Les sondes contiennent en général deux ou plusieurs détecteurs de rayonnements gamma, espacés de quelques centimètres à environ 40 cm de la source.

Une mesure de densité consiste à comptabiliser les photons arrivant aux détecteurs lorsque la sonde descend ou remonte dans le forage. Il est possible de convertir les coups par seconde reçus par chaque détecteur en valeur de densité à condition d'avoir une calibration de l'outil très précise. Cette calibration s'effectue régulièrement dans des forages avec des matériaux de densité connue et des diamètres différents.

L'augmentation de l'espacement source-détecteur implique une augmentation de la profondeur de pénétration, ainsi que du volume des formations mesurées.



**A droite :**  
*Log de densité - Identification  
des horizons de charbon*



### Caractéristiques :

Diamètre / Longueur	50 mm / 2970 mm (avec source)
Temp/Pression	70°C / 200 bar (max d'utilisation)
Conditions de diamètre	50 - 300 mm
Distance source-détecteur	220,290 et 390 mm
Activité des sources	50, 100 et 150 mCi (1.9, 3.7 et 5.6 GBq)

BARRAGE DE SAINTE CECILE D'ANDORGE  
 Mesure de densité réalisée le 20 mars 2013

Forage FDS-11		Forage FDS-12		Forage FDS-21		Forage FDS-22		Forage FDS-31		Forage FDS-32	
Profondeur (mètre)	densité globale (g/cm3)	Depth (m) (mètre)	densité globale (g/cm3)	Profondeur (mètre)	Densité globale (g/cm3)	Depth (m) (mètre)	Densité globale (g/cm3)	Depth (m) (mètre)	Densité globale (g/cm3)	Depth (m) (mètre)	Densité globale (g/cm3)
1.50	2.35	1.50	2.64	1.75	2.41	1.75	1.92	1.50	1.80	1.50	2.22
1.65	2.37	1.67	2.61	1.80	2.42	1.80	2.02	1.65	1.90	1.60	2.20
1.70	2.36	2.02	2.64	1.85	2.39	1.85	2.09	1.90	2.04	1.95	2.18
1.75	2.34	2.07	2.60	1.90	2.41	1.90	2.09	1.95	2.04	2.00	2.17
1.80	2.32	2.12	2.60	1.95	2.40	1.95	2.18	2.00	2.06	2.05	2.15
1.85	2.32	2.17	2.66	2.00	2.34	2.00	2.13	2.05	2.03	2.10	2.16
1.90	2.33	2.22	2.59	2.05	2.30	2.05	2.09	2.10	2.00	2.15	2.11
1.95	2.33	2.27	2.52	2.10	2.27	2.10	2.11	2.15	1.90	2.20	2.08
2.00	2.34	2.32	2.52	2.15	2.25	2.15	2.14	2.20	2.04	2.25	2.06
2.05	2.35	2.37	2.53	2.20	2.20	2.20	2.16	2.25	2.02	2.30	2.01
2.10	2.36	2.42	2.54	2.25	2.21	2.25	2.13	2.30	2.02	2.35	1.94
2.15	2.36	2.47	2.53	2.30	2.22	2.30	2.14	2.35	2.00	2.40	1.88
2.20	2.36	2.52	2.42	2.35	2.30	2.35	2.12	2.40	2.01	2.45	1.84
2.25	2.35	2.57	2.35	2.40	2.34	2.40	2.25	2.45	2.01	2.50	1.91
2.30	2.35	2.62	2.31	2.45	2.40	2.45	2.35	2.50	2.02	2.55	1.98
2.35	2.35	2.67	2.32	2.50	2.40	2.50	2.42	2.55	2.05	2.60	1.95
2.40	2.36	2.72	2.33	2.55	2.40	2.55	2.30	2.60	2.09	2.65	1.94
2.45	2.36	2.77	2.29	2.60	2.42	2.60	2.25	2.65	2.09	2.70	2.00
2.50	2.37	2.82	2.27	2.65	2.40	2.65	2.24	2.70	2.07	2.75	2.09
2.55	2.36	2.87	2.30	2.70	2.44	2.70	2.15	2.75	2.00	2.80	2.12
2.60	2.37	2.92	2.30	2.75	2.45	2.75	2.07	2.80	1.93	2.85	2.10
2.65	2.38	2.97	2.39	2.80	2.48	2.80	2.02	2.85	1.94	2.90	2.04
2.70	2.38	3.02	2.38	2.85	2.57	2.85	1.93	2.90	1.93	2.95	2.03
2.75	2.38	3.07	2.29	2.90	2.22	2.90	1.89	2.95	1.96	3.00	2.04
2.80	2.36	3.12	2.32	2.95	2.19	2.95	1.89	3.00	1.90	3.05	2.06
2.85	2.33	3.17	2.30	3.00	2.10	3.00	1.93	3.05	1.99	3.10	2.00
2.90	2.30	3.22	2.26	3.05	2.04	3.05	1.91	3.10	2.07	3.15	1.98
2.95	2.28	3.27	2.22	3.10	2.02	3.10	1.91	3.15	2.11	3.20	2.02
3.00	2.27	3.32	2.17	3.15	2.08	3.15	1.95	3.20	2.14	3.25	2.05
3.05	2.26	3.37	2.19	3.20	2.14	3.20	2.03	3.25	2.10	3.30	2.02
3.10	2.27	3.42	2.17	3.25	2.21	3.25	2.18	3.30	2.11	3.35	1.88
3.15	2.24	3.47	2.18	3.30	2.28	3.30	2.28	3.35	2.13	3.40	1.80
3.20	2.24	3.52	2.16	3.35	2.27	3.35	2.34	3.40	2.13	3.45	1.86
3.25	2.25	3.57	2.17	3.40	2.27	3.40	2.40	3.45	2.10	3.50	1.99
3.30	2.28	3.62	2.22	3.45	2.25	3.45	2.48	3.50	2.08	3.55	2.05
3.35	2.27	3.67	2.28	3.50	2.22	3.50	2.51	3.55	1.95	3.60	2.00
3.40	2.25	3.72	2.25	3.55	2.21	3.55	2.45	3.60	1.92	3.65	2.10
3.45	2.24	3.77	2.27	3.60	2.25	3.60	2.41	3.65	1.94	3.70	2.13
3.50	2.27	3.82	2.26	3.65	2.29	3.65	2.41	3.70	1.92	3.75	2.14
3.55	2.27	3.87	2.29	3.70	2.34	3.70	2.42	3.75	1.88	3.80	2.06
3.60	2.23	3.92	2.27	3.75	2.35	3.75	2.42	3.80	1.83	3.85	1.97
3.65	2.14	3.97	2.25	3.80	2.32	3.80	2.38	3.85	1.88	3.90	1.92
3.70	2.10	4.02	2.28	3.85	2.29	3.85	2.28	3.90	1.91	3.95	1.96
3.75	2.09	4.07	2.31	3.90	2.29	3.90	2.05	3.95	1.95	4.00	1.96
3.80	2.11	4.12	2.35	3.95	2.32	3.95	1.95	4.00	2.01	4.05	2.00
3.85	2.13	4.17	2.38	4.00	2.32	4.00	2.04	4.05	2.06	4.10	2.10
3.90	2.15	4.22	2.39	4.05	2.25	4.05	2.10	4.10	2.08	4.15	1.98
3.95	2.18	4.27	2.33	4.10	2.21	4.10	2.17	4.15	2.11	4.20	1.90
4.00	2.21	4.32	2.30	4.15	2.22	4.15	2.21	4.20	2.13	4.25	1.95
4.05	2.24	4.37	2.29	4.20	2.29	4.20	2.25	4.25	2.11	4.30	1.98
4.10	2.25	4.42	2.31	4.25	2.31	4.25	2.37	4.30	2.14	4.35	2.08
4.15	2.29	4.47	2.25	4.30	2.28	4.30	2.42	4.35	2.09	4.40	1.95
4.20	2.32	4.52	2.27	4.35	2.25	4.35	2.49	4.40	2.11	4.45	1.94
4.25	2.32	4.57	2.27	4.40	2.28	4.40	2.47	4.45	2.10	4.50	1.93
4.30	2.30	4.62	2.29	4.45	2.28	4.45	2.35	4.50	2.10	4.55	1.99
4.35	2.25	4.67	2.32	4.50	2.33	4.50	2.30	4.55	2.07	4.60	1.94
4.40	2.25	4.72	2.29	4.55	2.29	4.55	2.35	4.60	2.05	4.65	1.95
4.45	2.22	4.77	2.28	4.60	2.32	4.60	2.33	4.65	2.03	4.70	1.90
4.50	2.23	4.82	2.25	4.65	2.35	4.65	2.35	4.70	2.02	4.75	1.94
4.55	2.18	4.87	2.12	4.70	2.34	4.70	2.31	4.75	2.03	4.80	1.96
4.60	2.17	4.92	2.09	4.75	2.34	4.75	2.31	4.80	2.04	4.85	2.06
4.65	2.16	4.97	2.09	4.80	2.35	4.80	2.33	4.85	2.05	4.90	2.04
4.70	2.03	5.02	1.90	4.85	2.35	4.85	2.30	4.90	2.06	4.95	2.07
4.75	2.07	5.07	1.90	4.90	2.39	4.90	2.25	4.95	2.12	5.00	2.04
4.80	2.11	5.12	2.04	4.95	2.35	4.95	2.23	5.00	2.17	5.05	2.01
4.85	2.10	5.17	2.07	5.00	2.35	5.00	2.11	5.05	2.05	5.10	1.99
4.90	2.18	5.22	2.03	5.05	2.40	5.05	2.08	5.10	1.93	5.15	1.97
4.95	2.25	5.27	2.10	5.10	2.40	5.10	2.10	5.15	2.14	5.20	2.00
5.00	2.13	5.32	2.02	5.15	2.12	5.15	2.14	5.20	1.78	5.25	1.91
5.05	2.07	5.37	2.02	5.20	2.02	5.20	2.15	5.25	1.76	5.30	1.89
5.10	2.05	5.42	2.00	5.25	2.04	5.25	2.16	5.30	1.78	5.35	1.89
5.15	2.04	5.47	1.97	5.30	2.09	5.30	2.21	5.35	1.83	5.40	1.88
5.20	2.05	5.52	2.05	5.35	2.15	5.35	2.21	5.40	1.92	5.45	1.94
5.25	2.12	5.57	2.05	5.40	2.18	5.40	2.28	5.45	2.00	5.50	2.00
5.30	2.20	5.62	2.19	5.45	2.19	5.45	2.30	5.50	2.05	5.55	2.01
5.35	2.28	5.67	2.23	5.50	2.28	5.50	2.28	5.55	2.04	5.60	1.99
5.40	2.38	5.72	2.25	5.55	2.40	5.55	2.24	5.60	2.02	5.65	1.99
5.45	2.37	5.77	2.28	5.60	2.40	5.60	2.21	5.65	2.00	5.70	1.99
5.50	2.35	5.82	2.29	5.65	2.43	5.65	2.23	5.70	2.07	5.75	1.97
5.55	2.27	5.87	2.33	5.70	2.42	5.70	2.09	5.75	1.97	5.80	1.96
5.60	2.23	5.92	2.30	5.75	2.40	5.75	2.11	5.80	1.90	5.85	1.97
5.65	2.21	5.97	2.30	5.80	2.40	5.80	2.18	5.85	1.91	5.90	1.94
5.70	2.22	6.02	2.27	5.85	2.45	5.85	2.22	5.90	1.97	5.95	1.92
5.75	2.23	6.07	2.22	5.90	2.42	5.90	2.15	5.95	2.08	6.00	1.97
5.80	2.24	6.12	2.25	5.95	2.45	5.95	2.06	6.00	2.15	6.05	1.94
5.85	2.26	6.17	2.14	6.00	2.22	6.00	1.96	6.05	2.21	6.10	1.94
5.90	2.28	6.22	2.21	6.05	2.11	6.05	1.90	6.10	2.18	6.15	1.94
5.95	2.27	6.27	2.24	6.10	2.07	6.10	1.80	6.15	2.16	6.20	1.97
6.00	2.26	6.32	2.18	6.15	2.03	6.15	1.76	6.20	2.15	6.25	1.97
6.05	2.25	6.37	2.20	6.20	2.00	6.20	1.91	6.25	2.14	6.30	1.96
6.10	2.34	6.42	2.28	6.25	1.81	6.25	1.88	6.30	2.14	6.35	1.92
6.15	2.35	6.47	2.34	6.30	1.84	6.30	2.01	6.35	2.09	6.40	1.95
6.20	2.35	6.52	2.35	6.35	1.93	6.35	2.17	6.40	2.12	6.45	1.95
6.25	2.37	6.57	2.36	6.40	2.10	6.40	2.28	6.45	2.13	6.50	1.96
6.30	2.37	6.62	2.33	6.45	2.19	6.45	2.25	6.50	2.11	6.55	2.01
6.35	2.35	6.67	2.38	6.50	2.22	6.50	2.22	6.55	2.06	6.60	2.04
6.40	2.33	6.72	2.42	6.55	2.24	6.55	2.28	6.60	1.96	6.65	2.11
6.45	2.33	6.77	2.41	6.60	2.28	6.60	2.33	6.65	1.92	6.70	2.13
6.50	2.32	6.82	2.43	6.65	2.30	6.65	2.35	6.70	1.88	6.75	2.12
6.55	2.33	6.87	2.39	6.70	2.25	6.70	2.33	6.75	1.91	6.80	2.05
6.60	2.35	6.92	2.40	6.75	2.27	6.75	2.30	6.80	1.88	6.85	1.99
6.65	2.36	6.97	2.39	6.80	2.24	6.80	2.31	6.85	1.79	6.90	1.94
6.70	2.37	7.02	2.37	6.85	2.25	6.85	2.33	6.90	1.85	6.95	1.90
6.75	2.39	7.07	2.36	6.90	2.29	6.90	2.32	6.95	2.07	7.00	1.92
6.80	2.38	7.12	2.34	6.95	2.31	6.95	2.30	7.00	2.08	7.05	1.82
6.85	2.38	7.17	2.37	7.00	2.34	7.00	2.28	7.05	2.30	7.	

8.30	2.12	8.62	2.06	8.45	2.35	8.45	2.28	8.48	2.39	8.56	2.23
8.35	2.09	8.67	2.03	8.50	2.36	8.50	2.31	8.53	2.36	8.61	2.26
8.40	2.03	8.72	2.03	8.55	2.37	8.55	2.22	8.58	2.42	8.66	2.28
8.45	1.99	8.77	2.01	8.60	2.37	8.60	2.12	8.63	2.35	8.71	2.36
8.50	1.95	8.82	2.09	8.65	2.31	8.65	2.12	8.68	2.38	8.76	2.31
8.55	1.90	8.87	2.13	8.70	2.25	8.70	2.23	8.73	2.39	8.81	2.30
8.60	2.07	8.92	2.19	8.75	2.29	8.75	2.23	8.78	2.38	8.86	2.21
8.65	2.13	8.97	2.20	8.80	2.32	8.80	2.36	8.83	2.32	8.91	2.36
8.70	2.13	9.02	2.26	8.85	2.30	8.85	2.32	8.88	2.35	8.96	2.27
8.75	2.06	9.07	2.31	8.90	2.29	8.90	2.32	8.93	2.39	9.01	2.28
8.80	2.00	9.12	2.34	8.95	2.31	8.95	2.31	8.98	2.33	9.06	2.24
8.85	1.96	9.17	2.35	9.00	2.40	9.00	2.31	9.03	2.51	9.11	2.24
8.90	1.97	9.22	2.32	9.05	2.43	9.05	2.28	9.08	2.38	9.16	2.13
8.95	2.01	9.27	2.34	9.10	2.42	9.10	2.29	9.13	2.40	9.21	2.04
9.00	2.07	9.32	2.34	9.15	2.38	9.15	2.31	9.18	2.36	9.26	2.05
9.05	2.14	9.37	2.31	9.20	2.37	9.20	2.24	9.23	2.40	9.31	1.82
9.10	2.19	9.42	2.36	9.25	2.43	9.25	2.19	9.28	2.39	9.36	1.84
9.15	2.25	9.47	2.36	9.30	2.44	9.30	2.26	9.33	2.36	9.41	1.89
9.20	2.31	9.52	2.35	9.35	2.41	9.35	2.35	9.38	2.37	9.46	2.08
9.25	2.39	9.57	2.31	9.40	2.41	9.40	2.35	9.43	2.29	9.51	2.03
9.30	2.38	9.62	2.26	9.45	2.37	9.45	2.25	9.48	2.12	9.56	2.04
9.35	2.35	9.67	2.17	9.50	2.29	9.50	2.22	9.53	2.20	9.61	2.07
9.40	2.30	9.72	2.16	9.55	2.27	9.55	2.28	9.58	2.25	9.66	2.18
9.45	2.30	9.77	2.11	9.60	2.34	9.60	2.28	9.63	2.17	9.71	2.10
9.50	2.30	9.82	2.07	9.65	2.35	9.65	2.21	9.68	2.22	9.76	2.13
9.55	2.29	9.87	2.07	9.70	2.35	9.70	2.13	9.73	2.09	9.81	2.16
9.60	2.28	9.92	2.05	9.75	2.32	9.75	2.10	9.78	2.11	9.86	2.16
9.65	2.26	9.97	2.12	9.80	2.31	9.80	2.19	9.83	2.22	9.91	2.04
9.70	2.24	10.02	2.17	9.85	2.33	9.85	2.26	9.88	2.39	9.96	2.02
9.75	2.23	10.07	2.22	9.90	2.39	9.90	2.33	9.93	2.37	10.01	2.18
9.80	2.20	10.12	2.26	9.95	2.41	9.95	2.36	9.98	2.35	10.06	2.05
9.85	2.17	10.17	2.28	10.00	2.35	10.00	2.42	10.03	2.37	10.11	2.23
9.90	2.15	10.22	2.34	10.05	2.29	10.05	2.47	10.08	2.48	10.16	2.23
9.95	2.15	10.27	2.35	10.10	2.25	10.10	2.45	10.13	2.49	10.21	2.29
10.00	2.12	10.32	2.37	10.15	2.25	10.15	2.43	10.18	2.51	10.26	2.45
10.05	2.09	10.37	2.36	10.20	2.29	10.20	2.42	10.23	2.50	10.31	2.36
10.10	2.07	10.42	2.34	10.25	2.27	10.25	2.42	10.28	2.43	10.36	2.32
10.15	2.08	10.47	2.37	10.30	2.28	10.30	2.41	10.33	2.38	10.41	2.41
10.20	2.08	10.52	2.38	10.35	2.38	10.35	2.30	10.38	2.46	10.46	2.39
10.25	2.07	10.57	2.40	10.40	2.42	10.40	2.32	10.43	2.38	10.51	2.26
10.30	2.07	10.62	2.36	10.45	2.36	10.45	2.27	10.48	2.27	10.56	2.28
10.35	2.09	10.67	2.39	10.50	2.34	10.50	2.21	10.53	2.40	10.61	2.44
10.40	2.12	10.72	2.36	10.55	2.30	10.55	2.16	10.58	2.40	10.66	2.52
10.45	2.15	10.77	2.32	10.60	2.18	10.60	2.21	10.63	2.50	10.71	2.36
10.50	2.19	10.82	2.32	10.65	2.10	10.65	2.23	10.68	2.43	10.76	2.44
10.55	2.22	10.87	2.34	10.70	2.06	10.70	2.21	10.73	2.50	10.81	2.49
10.60	2.26	10.92	2.25	10.75	2.04	10.75	2.34	10.78	2.41	10.86	2.38
10.65	2.28	10.97	2.16	10.80	2.00	10.80	2.41	10.83	2.37	10.91	2.45
10.70	2.30	11.02	2.14	10.85	2.02	10.85	2.49	10.88	2.49	10.96	2.46
10.75	2.30	11.07	2.08	10.90	2.02	10.90	2.56	10.93	2.53	11.01	2.46
10.80	2.30	11.12	2.07	10.95	2.04	10.95	2.63	10.98	2.54	11.06	2.51
10.85	2.25	11.17	2.14	11.00	2.04	11.00	2.44	11.03	2.49	11.11	2.49
10.90	2.24	11.22	2.20	11.05	2.03	11.05	2.43	11.08	2.54	11.16	2.56
10.95	2.23	11.27	2.22	11.10	2.06	11.10	2.39	11.13	2.48	11.21	2.38
11.00	2.21	11.32	2.20	11.15	2.07	11.15	2.42	11.18	2.37	11.26	2.58
11.05	2.16	11.37	2.19	11.20	2.11	11.20	2.44	11.23	2.37	11.31	2.49
11.10	2.12	11.42	2.13	11.25	2.16	11.25	2.46	11.28	2.36	11.36	2.45
11.15	2.08	11.47	2.14	11.30	2.20	11.30	2.48	11.33	2.59	11.41	2.63
11.20	2.03	11.52	2.09	11.35	2.27	11.35	2.49	11.38	2.30	11.46	2.55
11.25	2.01	11.57	2.15	11.40	2.32	11.40	2.54	11.43	2.47	11.51	2.44
11.30	2.01	11.62	2.15	11.45	2.33	11.45	2.51	11.48	2.47	11.56	2.60
11.35	2.05	11.67	2.23	11.50	2.38	11.50	2.60	11.53	2.52	11.61	2.48
11.40	2.11	11.72	2.27	11.55	2.32	11.55	2.58	11.58	2.54	11.66	2.58
11.45	2.19	11.77	2.25	11.60	2.34	11.60	2.44	11.63	2.49	11.71	2.58
11.50	2.26	11.82	2.27	11.65	2.34	11.65	2.33	11.68	2.52	11.76	2.49
11.55	2.34	11.87	2.28	11.70	2.36	11.70	2.38	11.73	2.49	11.81	2.38
11.60	2.40	11.92	2.24	11.75	2.38	11.75	2.48	11.78	2.53	11.86	2.47
11.65	2.42	11.97	2.25	11.80	2.35	11.80	2.46	11.83	2.46	11.91	2.43
11.70	2.36	12.02	2.24	11.85	2.28	11.85	2.47	11.88	2.31	11.96	2.59
11.75	2.31	12.07	2.20	11.90	2.24	11.90	2.41	11.93	2.52	12.01	2.39
11.80	2.28	12.12	2.20	11.95	2.27	11.95	2.44	11.98	2.56	12.06	2.40
11.85	2.28	12.17	2.17	12.00	2.27	12.00	2.49	12.03	2.45	12.11	2.54
11.90	2.25	12.22	2.18	12.05	2.26	12.05	2.37	12.08	2.49	12.16	2.33
11.95	2.23	12.27	2.20	12.10	2.29	12.10	2.31	12.13	2.51	12.21	2.42
12.00	2.22	12.32	2.20	12.15	2.23	12.15	2.39	12.18	2.45	12.26	2.32
12.05	2.24	12.37	2.21	12.20	2.28	12.20	2.44	12.23	2.55	12.31	2.41
12.10	2.23	12.42	2.24	12.25	2.25	12.25	2.48	12.28	2.42	12.36	2.39
12.15	2.21	12.47	2.29	12.30	2.26	12.30	2.46	12.33	2.33	12.41	2.51
12.20	2.18	12.52	2.32	12.35	2.32	12.35	2.34	12.38	2.58	12.46	2.49
12.25	2.15	12.57	2.36	12.40	2.27	12.40	2.37	12.43	2.51	12.51	2.42
12.30	2.12	12.62	2.37	12.45	2.25	12.45	2.25	12.48	2.48	12.56	2.47
12.35	2.12	12.67	2.38	12.50	2.19	12.50	2.18	12.53	2.39	12.61	2.43
12.40	2.15	12.72	2.37	12.55	2.10	12.55	2.02	12.58	2.42	12.66	2.57
12.45	2.18	12.77	2.42	12.60	1.97	12.60	1.89	12.63	2.46	12.71	2.38
12.50	2.22	12.82	2.41	12.65	2.01	12.65	2.05	12.68	2.52	12.76	2.46
12.55	2.28	12.87	2.30	12.70	1.99	12.70	2.03	12.73	2.49	12.81	2.58
12.60	2.29	12.92	2.28	12.75	2.10	12.75	2.09	12.78	2.44	12.86	2.51
12.65	2.28	12.97	2.25	12.80	2.22	12.80	2.14	12.83	2.52	12.91	2.43
12.70	2.25	13.02	2.25	12.85	2.28	12.85	2.29	12.88	2.42	12.96	2.59
12.75	2.27	13.07	2.24	12.90	2.35	12.90	2.40	12.93	2.49	13.01	2.40
12.80	2.21	13.12	2.24	12.95	2.33	12.95	2.35	12.98	2.53	13.06	2.48
12.85	2.19	13.17	2.23	13.00	2.48	13.00	2.51	13.03	2.45	13.11	2.45
12.90	2.18	13.22	2.28	13.05	2.37	13.05	2.45	13.08	2.48	13.16	2.56
12.95	2.17	13.27	2.30	13.10	2.28	13.10	2.44	13.13	2.42	13.21	2.37
13.00	2.17	13.32	2.33	13.15	2.25	13.15	2.31	13.18	2.41	13.26	2.36
13.05	2.16	13.37	2.32	13.20	2.24	13.20	2.28	13.23	2.36	13.31	2.41
13.10	2.20	13.42	2.24	13.25	2.33	13.25	2.10	13.28	2.47	13.38	2.38
13.15	2.23	13.47	2.19	13.30	2.32	13.30	2.05	13.33	2.38	13.41	2.40
13.20	2.25	13.52	2.18	13.35	2.29	13.35	2.02	13.38	2.39	13.46	2.30
13.25	2.25	13.57	2.14	13.40	2.21	13.40	1.97	13.43	2.30	13.51	2.39
13.30	2.23	13.62	2.13	13.45	2.16	13.45	1.96	13.48	2.40	13.56	2.55
13.35	2.34	13.67	2.20	13.50	2.29	13.50	2.02	13.53	2.41	13.61	2.61
13.40	2.38	13.72	2.19	13.55	2.05	13.55	2.24	13.58	2.37	13.66	2.59
13.45	2.37	13.77	2.26	13.60	1.99	13.60	2.30	13.63	2.43	13.71	2.53
13.50	2.37	13.82	2.29	13.65	1.93	13.65	2.39	13.68	2.50	13.76	2.63
13.55	2.38	13.87	2.38	13.70	1.92	13.70	2.44	13.73	2.44	13.81	

Fauille

15 30	2 36	15 62	2 34	15 45	2 28	15 45	2 39	15 48	2 46	15 58	2 59
15 35	2 32	15 67	2 35	15 50	2 27	15 50	2 32	15 53	2 42	15 61	2 63
15 40	2 29	15 72	2 39	15 55	2 26	15 55	2 25	15 58	2 40	15 68	2 51
15 45	2 27	15 77	2 40	15 60	2 27	15 60	2 23	15 63	2 40	15 71	2 51
15 50	2 26	15 82	2 42	15 65	2 27	15 65	2 25	15 68	2 45	15 76	2 60
15 55	2 24	15 87	2 37	15 70	2 28	15 70	2 34	15 73	2 38	15 81	2 54
15 60	2 23	15 92	2 37	15 75	2 30	15 75	2 39	15 78	2 36	15 86	2 49
15 65	2 21	15 97	2 34	15 80	2 32	15 80	2 37	15 83	2 40	15 91	2 54
15 70	2 20	16 02	2 27	15 85	2 32	15 85	2 39	15 88	2 38	15 98	2 54
15 75	2 15	16 07	2 22	15 90	2 34	15 90	2 37	15 93	2 26	16 01	2 50
15 80	2 09	16 12	2 28	15 95	2 37	15 95	2 37	15 98	2 33	16 06	2 70
15 85	2 03	16 17	2 29	16 00	2 35	16 00	2 40	16 03	2 25	16 11	2 45
15 90	1 97	16 22	2 29	16 05	2 35	16 05	2 42	16 08	2 40	16 16	2 51
15 95	1 93	16 27	2 31	16 10	2 32	16 10	2 35	16 13	2 45	16 21	2 43
16 00	1 91	16 32	2 33	16 15	2 33	16 15	2 32	16 18	2 34	16 26	2 58
16 05	1 93	16 37	2 28	16 20	2 32	16 20	2 44	16 23	2 51	16 31	2 67
16 10	1 95	16 42	2 31	16 25	2 34	16 25	2 43	16 28	2 54	16 36	2 53
16 15	1 97	16 47	2 31	16 30	2 32	16 30	2 46	16 33	2 52	16 41	2 48
16 20	2 01	16 52	2 30	16 35	2 25	16 35	2 42	16 38	2 48	16 46	2 55
16 25	2 04	16 57	2 30	16 40	2 27	16 40	2 42	16 43	2 35	16 51	2 57
16 30	2 08	16 62	2 27	16 45	2 32	16 45	2 43	16 48	2 39	16 56	2 58
16 35	2 11	16 67	2 24	16 50	2 31	16 50	2 44	16 53	2 31	16 61	2 60
16 40	2 13	16 72	2 22	16 55	2 41	16 55	2 39	16 58	2 27	16 66	2 66
16 45	2 14	16 77	2 19	16 60	2 40	16 60	2 37	16 63	2 21	16 71	2 68
16 50	2 16	16 82	2 17	16 65	2 43	16 65	2 20	16 68	2 27		
16 55	2 19	16 87	2 14	16 70	2 44	16 70	2 20	16 73	2 32		
16 60	2 22	16 92	2 14	16 75	2 47	16 75	2 26				
16 65	2 25	16 97	2 21	16 80	2 46	16 80	2 25				
16 70	2 26	17 02	2 24	16 85	2 43	16 85	2 20				
16 75	2 27	17 07	2 24	16 90	2 42	16 90	2 16				
16 80	2 27	17 12	2 21	16 95	2 41	16 95	2 15				
16 85	2 25	17 17	2 09	17 00	2 42	17 00	2 21				
16 90	2 22	17 22	2 09	17 05	2 41	17 05	2 23				
16 95	2 22	17 27	2 10	17 10	2 46	17 10	2 21				
17 00	2 24	17 32	2 19	17 15	2 52	17 15	2 15				
17 05	2 27	17 37	2 24	17 20	2 53	17 20	2 21				
17 10	2 30	17 42	2 25	17 25	2 54	17 25	2 25				
17 15	2 34	17 47	2 34	17 30	2 46	17 30	2 29				
17 20	2 40	17 52	2 41	17 35	2 44	17 35	2 36				
17 25	2 47	17 57	2 47	17 40	2 44	17 40	2 38				
17 30	2 50	17 62	2 42	17 45	2 41	17 45	2 43				
17 35	2 50	17 67	2 34	17 50	2 23	17 50	2 44				
17 40	2 49	17 72	2 32	17 55	2 18	17 55	2 40				
17 45	2 49	17 77	2 33	17 60	2 32	17 60	2 21				
17 50	2 49	17 82	2 38	17 65	2 27	17 65	2 07				
17 55	2 48	17 87	2 30	17 70	2 17	17 70	2 07				
17 60	2 48	17 92	2 21	17 74	1 88	17 75	2 17				
17 65	2 48	17 97	2 12	17 79	1 88	17 80	2 41				
17 70	2 48	18 02	2 14	17 84	1 88	17 84	2 02				
17 75	2 49	18 07	2 13	17 89	1 88	17 90	2 05				
17 80	2 50	18 12	2 09	17 94	1 88	18 04	2 11				
17 85	2 53	18 17	2 13	17 99	1 85	18 09	2 12				
17 90	2 56	18 22	2 24	18 04	1 85	18 14	2 12				
17 95	2 59	18 27	2 34	18 09	2 12	18 19	2 22				
18 00	2 58	18 32	2 32	18 14	2 19	18 24	2 16				
18 05	2 58	18 37	2 40	18 19	2 14	18 29	2 14				
18 10	2 59	18 42	2 39	18 24	2 18	18 34	2 08				
18 15	2 60	18 47	2 38	18 29	2 13	18 39	2 12				
18 20	2 61	18 52	2 38	18 34	2 14	18 44	2 07				
18 25	2 60	18 57	2 34	18 39	2 11	18 49	2 08				
18 30	2 59	18 62	2 31	18 44	2 13	18 54	2 07				
18 35	2 60	18 67	2 35	18 49	2 07	18 59	2 08				
18 40	2 61	18 72	2 30	18 54	2 05	18 54	2 08				
18 45	2 61	18 77	2 36	18 59	2 10	18 60	2 13				
18 50	2 60	18 82	2 40	18 64	2 04	18 74	2 16				
18 55	2 58	18 87	2 39	18 69	2 05	18 79	2 16				
18 60	2 58	18 92	2 40	18 74	2 00	18 84	2 15				
18 65	2 58	18 97	2 37	18 79	1 91	18 89	2 19				
18 70	2 55	19 02	2 36	18 84	1 98	18 94	2 15				
18 75	2 56	19 07	2 33	18 89	2 00	18 99	2 09				
18 80	2 57	19 12	2 34	18 94	2 00	19 04	2 11				
18 85	2 56	19 17	2 21	18 99	1 99	19 09	2 08				
18 90	2 57	19 22	2 12	19 04	1 98	19 14	2 06				
18 95	2 58	19 27	2 08	19 09	2 00	19 19	2 04				
19 00	2 59	19 32	2 04	19 14	2 04	19 24	2 01				
19 05	2 60	19 37	2 09	19 19	2 03	19 29	2 00				
19 10	2 58	19 42	2 10	19 24	2 04	19 34	2 01				
19 15	2 57	19 47	2 15	19 29	1 99	19 39	2 00				
19 20	2 57	19 52	2 18	19 34	1 98	19 44	2 00				
19 25	2 57	19 57	2 24	19 39	1 98	19 49	2 05				
19 30	2 57	19 62	2 23	19 44	1 96	19 54	2 06				
19 35	2 58	19 67	2 23	19 49	1 93	19 59	2 05				
19 40	2 56	19 72	2 28	19 54	1 87	19 64	2 03				
19 45	2 55	19 77	2 29	19 59	1 84	19 69	2 03				
19 50	2 55	19 82	2 27	19 64	1 82	19 74	2 02				
19 55	2 57	19 87	2 32	19 69	1 82	19 79	1 98				
19 60	2 57	19 92	2 24	19 74	1 81	19 84	2 01				
19 65	2 58	19 97	2 17	19 79	1 85	19 89	2 02				
19 70	2 55	20 02	2 15	19 84	1 85	19 94	2 01				
19 75	2 55	20 07	2 09	19 89	1 85	19 99	2 00				
19 80	2 56	20 12	2 08	19 94	1 89	20 04	1 99				
19 85	2 57	20 17	1 98	19 99	1 80	20 09	2 03				
19 90	2 56	20 22	1 98	20 04	1 86	20 14	2 08				
19 95	2 55	20 27	2 07	20 09	1 88	20 19	2 02				
20 00	2 55	20 32	2 13	20 14	1 86	20 24	2 03				
20 05	2 56	20 37	2 20	20 19	1 82	20 29	2 07				
20 10	2 58	20 42	2 23	20 24	1 78	20 34	2 07				
20 15	2 55	20 47	2 22	20 29	1 79	20 39	2 11				
20 20	2 54	20 52	2 33	20 34	1 78	20 44	2 08				
20 25	2 55	20 57	2 37	20 39	1 79	20 49	2 10				
20 30	2 55	20 62	2 36	20 44	1 82	20 54	2 11				
20 35	2 55	20 67	2 36	20 49	1 81	20 59	2 18				
20 40	2 56	20 72	2 37	20 54	1 80	20 64	2 18				
20 45	2 58	20 77	2 32	20 59	1 84	20 69	2 17				
20 50	2 56	20 82	2 26	20 64	1 86	20 74	2 14				
20 55	2 55	20 87	2 27	20 69	1 86	20 79	2 11				
20 60	2 55	20 92	2 27	20 74	1 96	20 84	1 99				
20 65	2 54	20 97	2 30	20 79	1 84	20 89	1 86				
20 70	2 53	21 02	2 23	20 84	1 84	20 94	1 81				
20 75	2 53	21 07	2 25	20 89	1 82	20 99	1 71				
20 80	2 54	21 12	2 27	20 94	1 84	21 04	1 66				
20 85	2 55	21 17	2 28	20 99	1 92	21 06	1 60				
20 90	2 55	21 22	2 26	21 04	1 99	21 14	1 64				
20 95	2 56	21 27	2 31	21 09	1 89	21 19	1 67				
21 00	2 56	21 32	2 31	21 14	1 92	21 24	1 75				
21 05	2 58	21 37	2 34	21 19	1 97	21 29	1 86				
21 10	2 58	21 42	2 33	21 24	1 98	21 34	1 98				
21 15	2 60	21 47	2 28	21 29	2 01	21 39	2 03				
21 20	2 60	21 52	2 27	21 34	1 96	21 44	2 12				
21 25	2 59	21 57	2 32	21 39	1 97	21 49	2 16				
21 30	2 57	21 62	2 28	21 44	1 96	21 54	2 19				
21 35	2 57</										

**SONDAGE CAROTTE SC1**

Chantier : ST CECILE D'ANDORGE. Barrage

Client : CG30  
Dossier : CMO2.C.2188



Coordonnées du sondage:  
X : 1778375.35 Y : 3227445.9 Z : 267.40 (NGF)

Ech.Prof: 1/50°

date travaux: du 02 au 04/10/2012

Prof. (m)	Outils	Tubage	COUPE	Prof NGF	Description des sols	Echant.	paramètres de forage			
							CR (m/h)	PO (bar)	PI (bar)	CR (bar)
11			R R R R	10.00	257.40 Remblai: Graviers, sable argileux et cailloux (Ømax 70mm)	11				
				10.30	257.10					
12			R R R R	10.75	256.65 Remblai: Cailloux, blocs de gneiss et argile ma clair	12				
				11.20	256.20 Remblai : blocs de gneiss, cailloux et sable (Ø 150 mm)					
				11.60	255.80 Remblai : Cailloux (Ømax 50 mm), sable et cailloutis, marron, dense					
				12.00	255.40 Remblai : Blocs de gneiss (50-120 mm) sans m peu compact					
13			R R R R	12.35	255.05 Remblai : Cailloux et matrice sablo-limoneuse marron dense	13				
				13.20	254.20 Remblai : Blocs de gneiss (100-400 mm) à pas argileuse marron beige					
				13.60	253.80 Remblai : Blocs de gneiss, cailloux et sable argileux dense					
14			R R R R	14.30	253.10 Remblai : Cailloux, blocs et sable argileux moir dense	14				
				14.70	252.70 Remblai : Cailloux (Ømax 80 mm), blocs, à ma sablo-limoneuse marron, dense					
15			R R R R	15.20	252.20 Remblai : Blocs de gneiss (Ømax 100 mm) caill graviers légèrement argileux de 14.7 à 14.8	15				
				15.60	251.80 Remblai : Cailloux (Ømax 50 mm) et sable argi peu dense					
16			R R R R	15.95	251.45 Remblai : Blocs de gneiss	16				
				16.20	251.20 Remblai : Graviers, cailloutis et sable peu dense					
				16.35	251.05 Remblai : Blocs de gneiss					
				16.60	250.80 Remblai : Cailloux, Cailloutis (Ømax 50 mm) et argile grisâtre moyen à peu dense					
17			R R R R	17.05	250.35 Remblai : cailloux, blocs, dense	17				
				17.35	250.05 Remblai : Cailloux (Ømax 60 mm) et argile marron clair					
				17.60	249.80 Remblai : Graviers, cailloux (Ømax 60 mm) sab lâche					
18			R R R R	18.20	249.20 Remblai : Blocs de gneiss (Ømax 100 mm), cailloux et cailloutis	18				
				18.45	248.95 Remblai : Blocs de gneiss (Ømax 502 mm)					
19			R R R R	18.90	248.50 Remblai : Cailloux et sable argileux	19				
				19.00	248.40 Remblai : Cailloux, cailloutis localement argilo-sableux					
20			R R R R	20.00	247.40 [ Arrêt du sonda					

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.40 du 07-01-2013 -- [ DQ.EI37 - V.1 du 07/05/2011 ]

Sondeuse: M503  
Observations : /

Nappe : /  
à la date du sondage



borne topo à protéger

FDS22

2,20

SD2

1,00

3,45

3,70

3,75

6,00

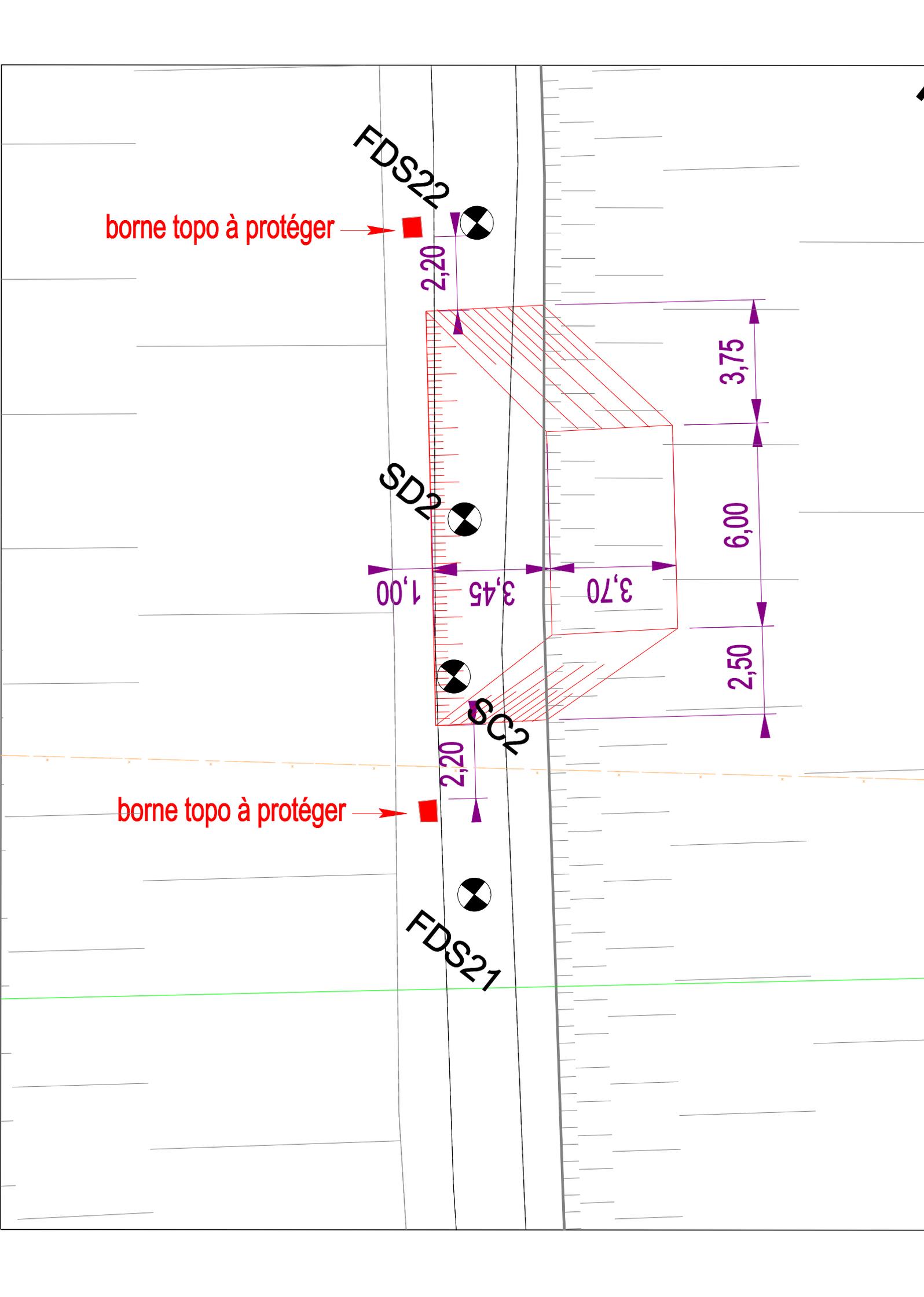
2,50

borne topo à protéger

FDS21

2,20

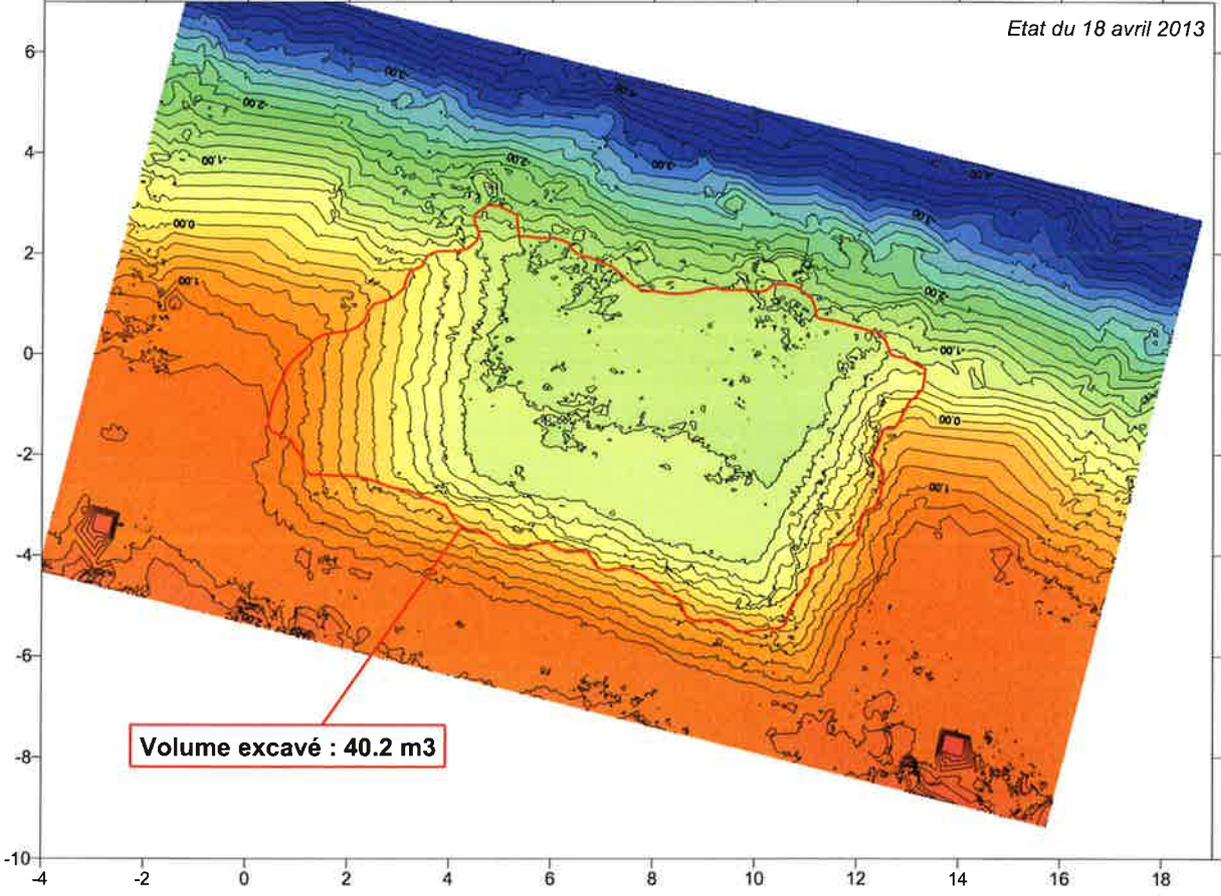
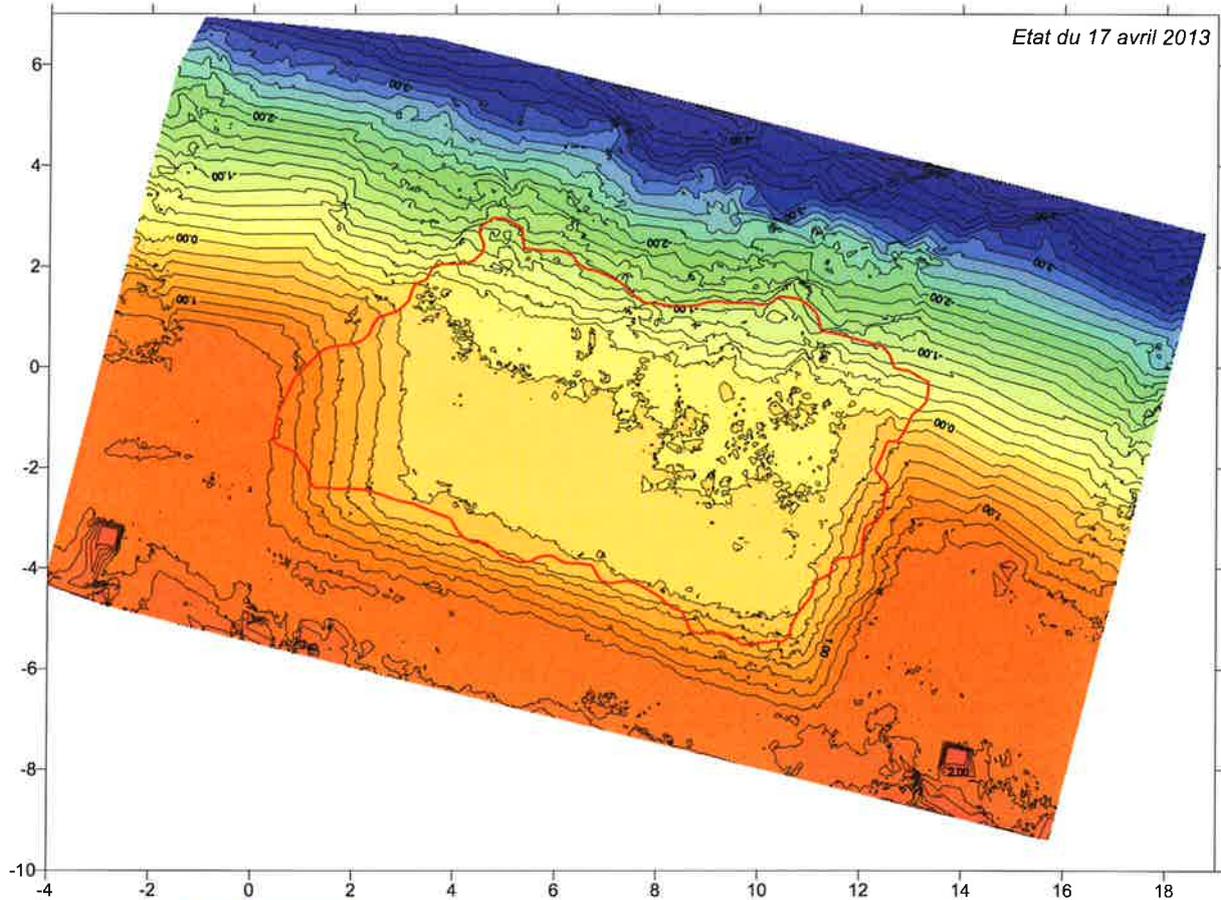
SC2



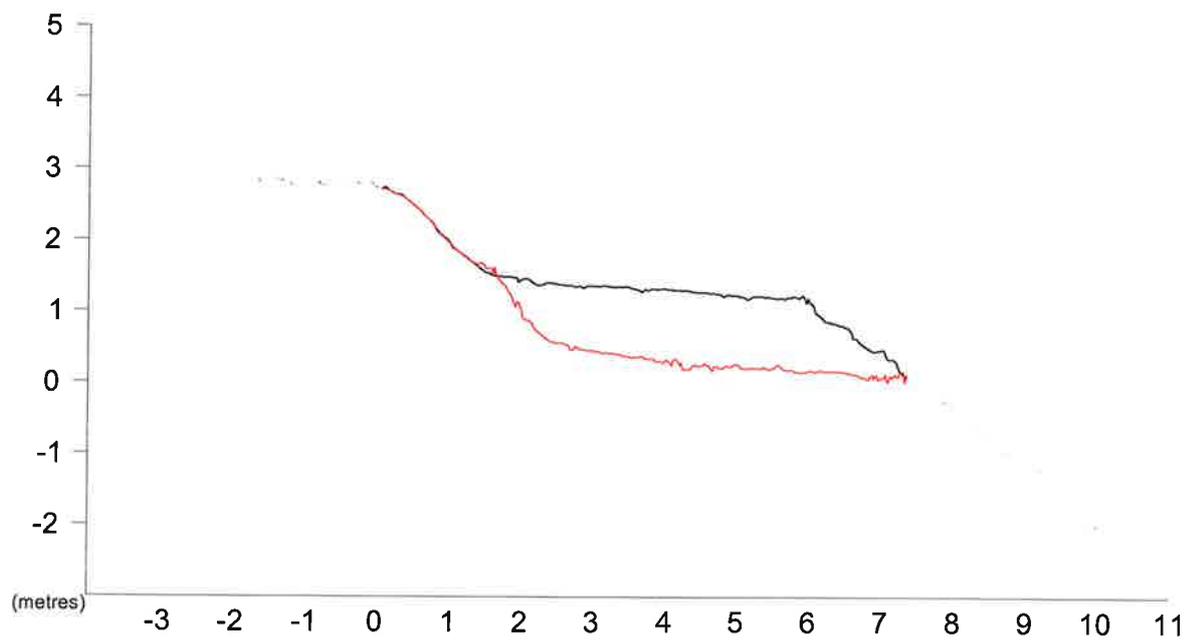
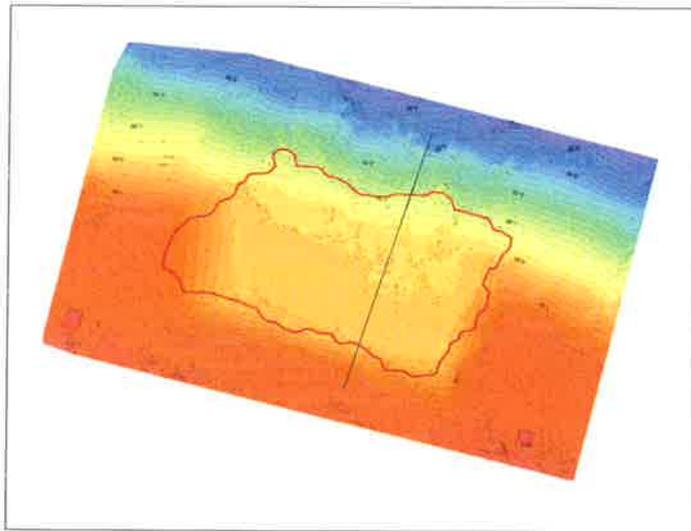


# Barrage de Sainte-Cécile d'Andorge (Gard)

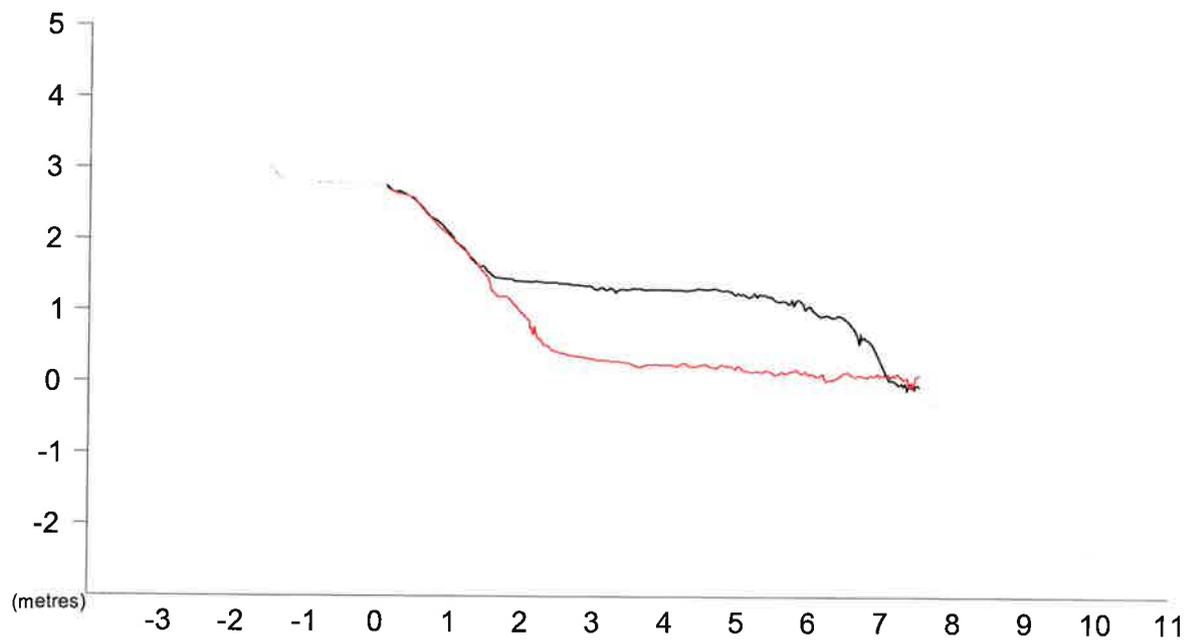
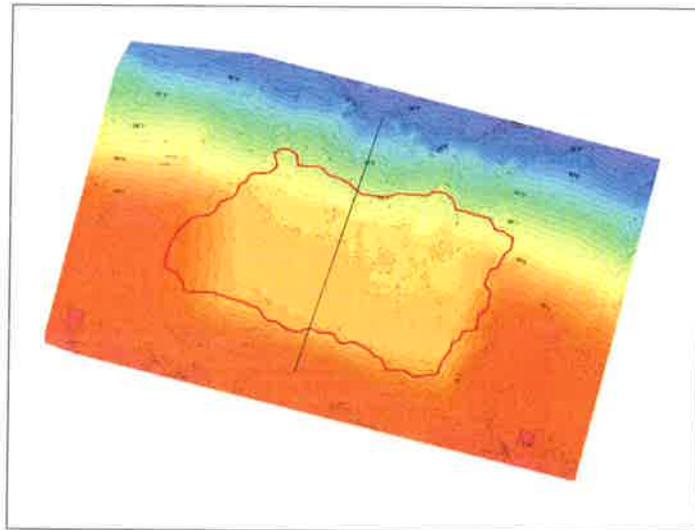
## Volume d'une excavation



## Barrage de Sainte-Cécile d'Andorge ( Gard) Excavation du 18 avril 2013 Sections verticales

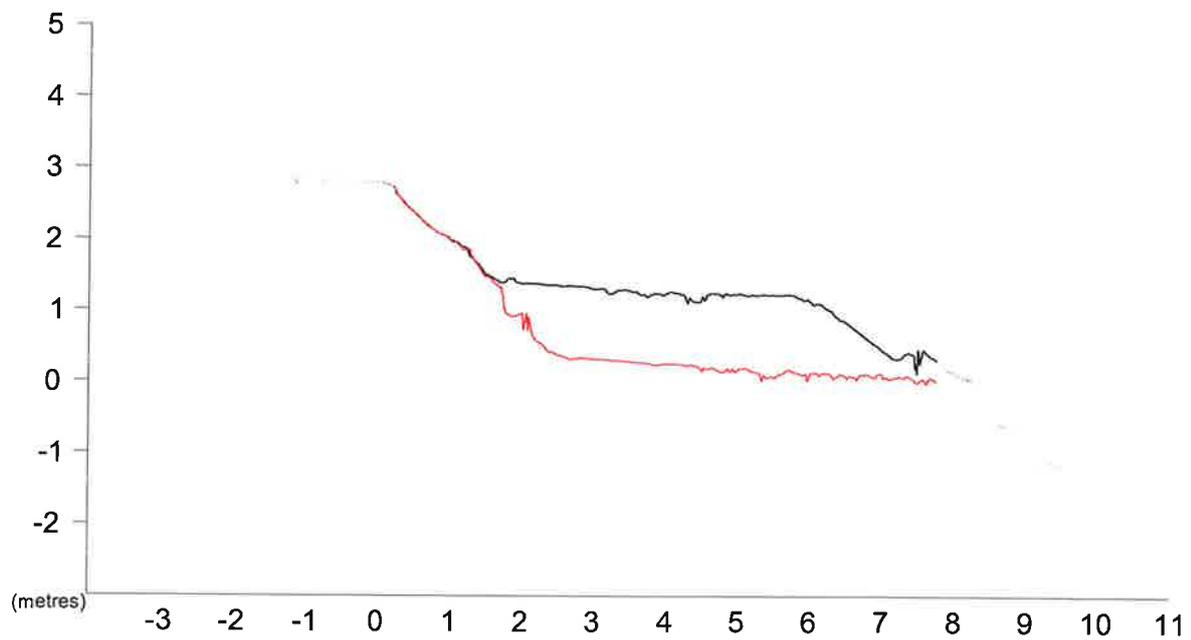
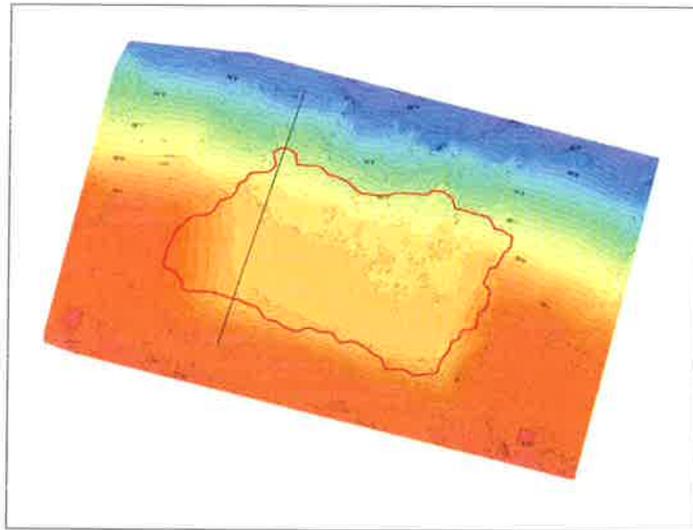


## Barrage de Sainte-Cécile d'Andorge ( Gard ) Excavation du 18 avril 2013 Sections verticales



## Barrage de Sainte-Cécile d'Andorge ( Gard ) Excavation du 18 avril 2013

### Sections verticales



# TOTAL CLIENT / CHANTIER / PRODUIT (2013)

mercredi 17 avril 2013

DU 17/04/2013 00:00 AU 17/04/2013 24:00

SOCIETE 2 ETS JOUVERT

390 Ets Jouvert - GING

390 Barrage Ste Cécile d'Andorge

REMB Remblais

N° CAMION	DATE	HEURE	TICKET	PDS ENTREE	PDS SORTIE	NET
9649YL30	17/04/2013	15:56	521399	21440 kg	10000 kg	11440 kg
AT350FY	17/04/2013	16:05	521401	19540 kg	10740 kg	8800 kg
9649YL30	17/04/2013	17:02	521405	23580 kg	10000 kg	13580 kg
7363ZQ30	17/04/2013	17:19	521406	38820 kg	15000 kg	23820 kg
265AEA30	17/04/2013	17:41	521407	27140 kg	14700 kg	12440 kg

**TOTAL PRODUIT 70080 kg**

**TOTAL CHANTIER 70080 kg**

**TOTAL CLIENT 70080 kg**

**TOTAL GENERAL 70080 kg**

# Barrage de Ste Cécile d'Andorge

## Photos de la tranchée réalisée le Mercredi 17 Avril 2013

NB : Les photos sont classées par ordre chronologique dans une même sous-partie

### 1. Excavation de la partie superficielle : 0 – 1.5 m



Figure 1: début de l'excavation 1



**Figure 2: début de l'excavation 2**



**Figure 3: début de l'excavation 3 présence de gros blocs en surface conformément aux prévisions**



**Figure 4: la partie superficielle a été excavée**



**Figure 5: présence de gros bloc à 1m de profondeur**



**Figure 6: zone crue dépourvue de fines et avec de gros blocs**



**Figure 7: fin de l'excavation de la partie superficielle 0-1.5m : présence en fond de fouille d'une zone crue composée de gros blocs**



Figure 8: vue générale de la tranchée après excavation de la partie sup 0 - 1.5m

## 2. Excavation de la partie 1.5 – 2.5 m :

Les matériaux issus de la fraction 1.5 – 2.5m sont transportés en carrière pour être pesés et analysés : criblage, blocométrie, granulométrie gros diamètre, envoi de la fraction 0/150 mm au laboratoire de l'ECN.



**Figure 9: début de l'excavation partie 1.5 -2.5m : la pelle racle l'arête d'un gros bloc**



**Figure 10: zone crue avec de gros blocs en partie amont de la fouille**



**Figure 11: vue globale de la fouille durant l'excavation**

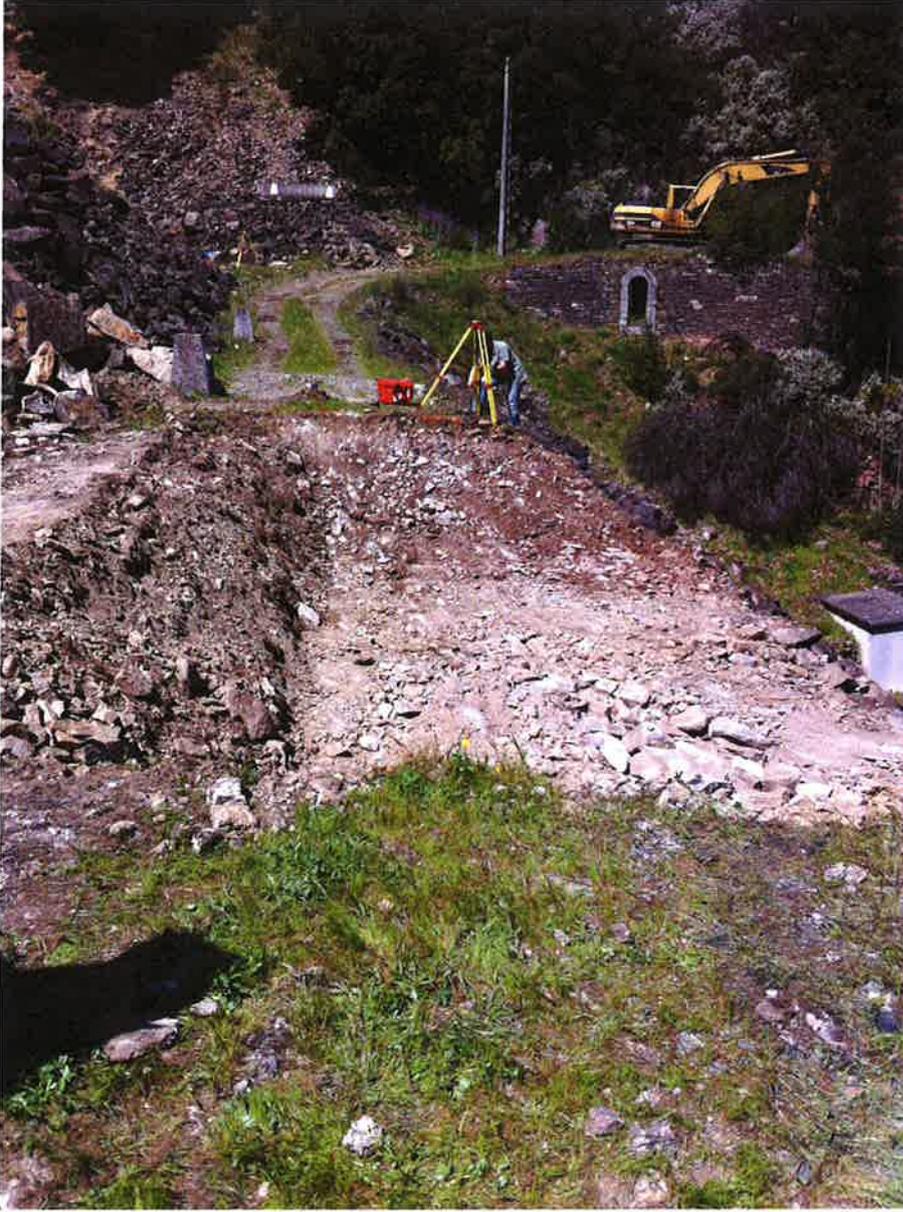
### 3. tranchée réalisée



Figure 12: pente non remaniée à 1:1



**Figure 13: pente non remaniée suivant le fruit de la pente aval du remblai**



**Figure 14: vue globale de la tranchée après excavation**



**Figure 15: zoom sur la zone dépourvue de fine en fond de fouille**

# ST CECILE D'ANDORGE

Barrage

Dossier : N°CM02.C.2188

## SC1 de 0 à 3.1m

0.0 m



0.62m

0.62m



1.45m

1.45m



2.52m

2.52m



3.1m

## PROCEDURE MESURE DE DENSITE

### METHODOLOGIE

- ✓ Pesée de l'ensemble de l'échantillon yc la gaine PVC : **M1 (kg)**
- ✓ Mesure précise de la longueur **L1 (m)** de l'échantillon yc les bouchons PVC haut et bas
- ✓ Ouverture de l'échantillon, extraction et stockage du matériau dans un récipient adéquat
- ✓ Pesée de l'ensemble récipient + matériaux : **M2 (kg)**
- ✓ Mise à l'étuve pendant 24 h de l'ensemble récipient + matériaux
- ✓ Pesée de la gaine PVC vide et des bouchons de tête et de pied : **M3 (kg)**
- ✓ Mesure précise du diamètre intérieur des gaines PVC : **D1(m)** et de l'épaisseur des bouchons de tête et de pied : **e (m)**
- ✓ Estimation du volume initial de l'échantillon par la formule :  $V1 = (L1 - 2 \times e) \times \pi \times D1^2 / 4$
- ✓ Pesée de l'ensemble récipient + matériaux après sortie de l'étuve : **M4 (kg)**

On obtient ainsi une estimation des densités humides et sèches par les formules :

- $\rho_h = (M1 - M3) / V1 / 1000$  ;
- $\rho_d = (M1 - M3 - (M2 - M4)) / V1 / 1000$

Cette première méthodologie ne prenant pas en compte les éventuels légers déficits de récupération sur la longueur totale des échantillons.

## LABORATOIRE DE GEOTECHNIQUE



### GINGER - CEBTP

Parc d'Activités Clément Ader  
12, rue des Frères Lumière  
34830 JACOU

Affaire: CMO2.C.2188-001

Nom: BARRAGE

Lieu: SAINTE CECILE D'ANDORGE

Date: mars 2013

ESSAIS D'IDENTIFICATION			Masse volumique humide en t/m3
Sondages	Profondeurs	Numéro d'échantillon	Masse volumique géométrique
-	m		
SC 1	0.0-0.62	13M463	1.86
SC 1	0.62-1.45	13M464	1.82
SC 1	1.45-2.52	13M465	1.80
SC 1	2.5-3.1	13M475	1.68
SC 1	3.1-4.1	13M476	2.12
SC 1	4.4-4.8	13M477	1.51
SC 1	4.80-6.4	13M478	1.92
SC 1	6.4-7.9	13M479	1.82
SC 1	7.9-9.4	13M480	2.14
SC 1	9.4-10.0	13M481	1.89
SC 1	10.0-11.2	13M466	2.02
SC 1	11.2-12.2	13M467	1.96
SC 1	12.2-13.6	13M468	2.18
SC 1	13.6-14.7	13M469	2.04
SC 1	14.7-15.2	13M470	1.95
SC 1	15.2-16.6	13M471	1.95
SC 1	16.6-17.6	13M472	2.04
SC 1	17.6-19.0	13M473	2.27
SC 1	19.0-20.0	13M474	2.01
SC 2	0.6-1.0	13M483	1.74
SC 2	1.5-2.15	13M485	1.60
SC 2	2.15-3.1	13M495	1.83
SC 2	3.7-4.9	12M2408	1.81
SC 2	3.1-.3.7	13M496	1.73
SC 2	4.9-5.3	13M498-1	1.57
SC 2	5.3-6.1	13M498-2	2.17
SC 2	6.1-7.3	12M2409	2.13
SC 2	7.3-8	12M2410	2.03
SC 2	8.0-9.1	13M501	2.01
SC 2	9.1-9.8	13M502	1.72
SC 2	9.8-10.9	13M503	1.93
SC 2	10.9-12.3	13M486	2.02
SC 2	12.3-13.85	13M487	1.81
SC 2	13.85-14.60	13M488	1.62
SC 2	14.6-15.3	13M489	1.90

**GINGER - CEBTP**

Parc d'Activités Clément Ader  
12, rue des Frères Lumière  
34830 JACOU

Affaire: CMO2.C.2188-001

Nom: BARRAGE

Lieu: SAINTE CECILE D'ANDORGE

Date: mars 2013

ESSAIS D'IDENTIFICATION			Masse volumique humide en t/m3
Sondages	Profondeurs	Numéro d'échantillon	Masse volumique géométrique
-	m		
SC 2	15.3-16.6	12M2407	2.09
SC 2	16.6-17.4	13M491	1.93
SC 2	17.4-18.3	13M492	1.95
SC 2	18.3-19.1	13M493	2.11
SC 2	19.1-20.0	13M494	1.92
SC 3	0.0-1.3	13M504	1.66
SC 3	1.3-2.2	13M505	1.87
SC 3	2.2-3.5	13M511	1.51
SC 3	3.5-4.2	13M512	1.59
SC 3	4.2-5.3	13M513	1.70
SC 3	5.3-5.9	13M514	1.72
SC 3	5.9-6.6	13M515	1.62
SC 3	6.6-7.1	13M516	1.80
SC 3	7.1-7.6	13M517	1.53
SC 3	7.6-8.8	13M518	2.07
SC 3	8.8-9.3	13M519	1.60
SC 3	9.3-10.5	13M520	2.20
SC 3	10.5-11.4	13M506	1.85
SC 3	11.4-12.1	13M507	1.98
SC 3	12.1-13.6	13M508	2.32
SC 3	13.6-14.6	13M509	2.40
SC 3	14.6-15.3	13M510	2.30

moyenne **1.90**  
valeur minimum **1.51**  
valeur maximum **2.40**

## LABORATOIRE DE GEOTECHNIQUE



### GINGER - CEBTP

Parc d'Activités Clément Ader  
12, rue des Frères Lumière  
34830 JACOU

Affaire: **CMO2.C.2188**  
Nom: **BARRAGE**  
Lieu: **Ste Cecile d'andorge**  
Date: **janv-13**

ESSAIS D'IDENTIFICATION			Teneur en eau	Granulométrie par tamisage				Masse volumique en t/m3			
Sondages	Profondeurs	Description		W%	% de passantsur fraction 0/50				r	r d	Sr%
	m	XP P94-011	NF P94-050	Dmax(mm)	à 50mm	à 2mm	à 80µm				
-	m	XP P94-011	NF P94-050	NF P94-056				94-053			
SC2	3.7-4.9	GRAVES GROSSIERES	4.5%	120	61	10	1	1.81	1.73	22	0.36
SC2	6.1-7.3	GRAVES GROSSIERES	4.7%	120	48	20	4	2.13	2.03	39	0.25
SC2	7.3-8.0	GRAVES GROSSIERES	3.7%	120	54	19	6.0	2.03	1.96	26	0.27
SC2	15.3-16.6	GRAVES GROSSIERES	4.8%	120	51	17	5	2.09	2.02	27	0.25

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suitant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 12/04/2013



**Chantier : BARRAGE DE SAINTE CECILE D'ANDORGE**

Client : CG30  
Destinataire : CG30  
Adresse :

Dossier : CMO2.C.2188  
N° d'enregistrement : 12M2408

Nature du matériau : GRAVES GROSSIERES  
Repère ou sondage : SC2  
Profondeur : 3.7-4.9m  
Mode prélèvement :  
Date prélèvement : nc  
Prélevé par : GINGER CEBTIP  
Date des essais : 23/01/2013

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068				recalculés ici sur la fraction 0/50 mm					NFP 11-300
120	4.5					17	10	1			

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

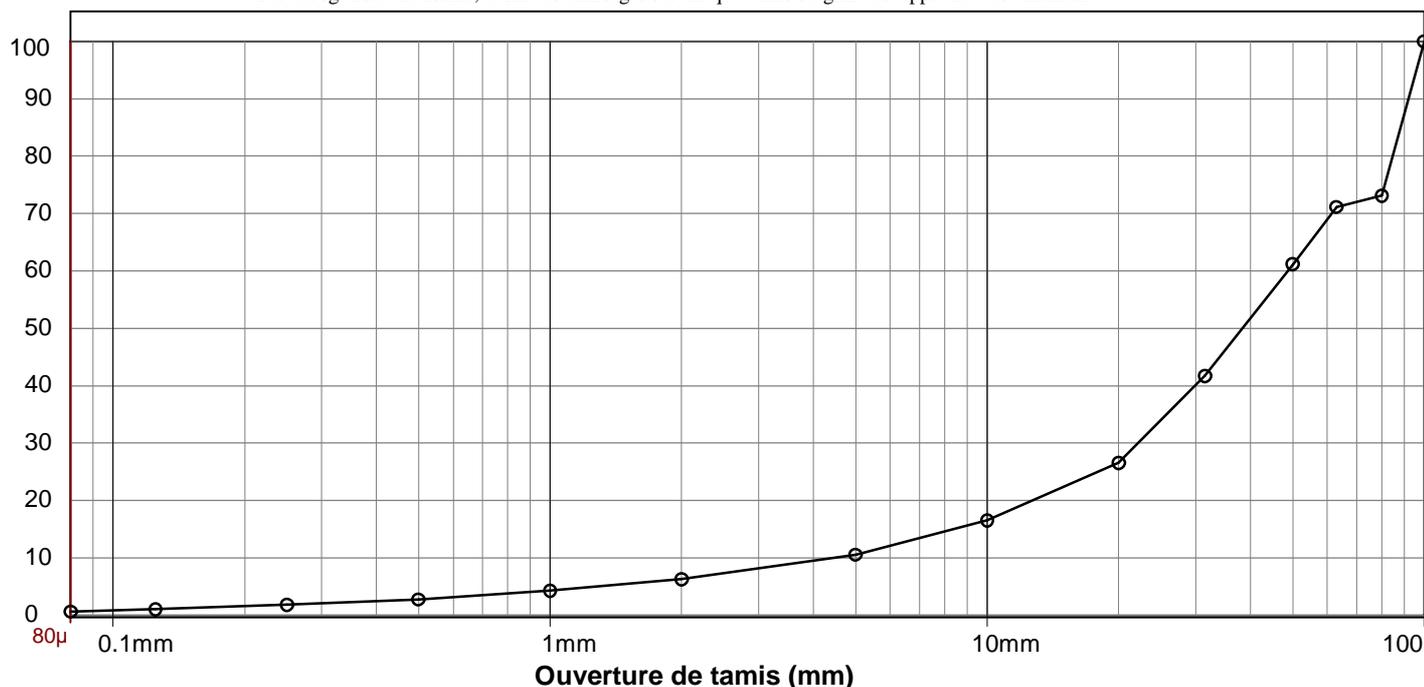
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.125	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63	80	100
Passants (%)	1%	1%	2%	3%	4%	6%	11%	17%	27%	42%	61%	71%	73%	100%

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suitant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 12/04/2013



**Chantier : BARRAGE DE SAINTE CECILE D'ANDORGE**

Client : CG30  
Destinataire : CG30  
Adresse :

Dossier : CMO2.C.2188  
N° d'enregistrement : 12M2409

Nature du matériau : GRAVES GROSSIERES  
Repère ou sondage : SC2  
Profondeur : 6.1-7.3m  
Mode prélèvement :  
Date prélèvement : nc  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 23/01/2013

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068				recalculés ici sur la fraction 0/50 mm					NFP 11-300
120	4.7					32	20	4			

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

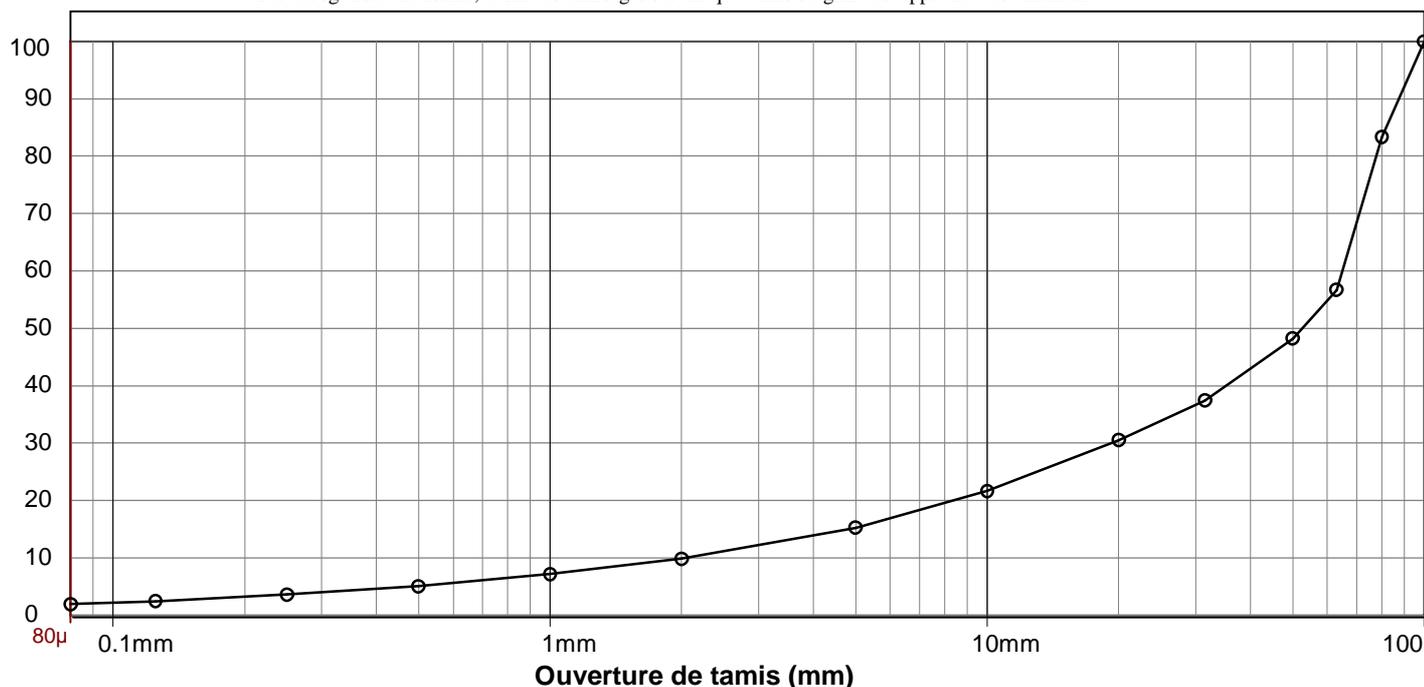
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.125	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63	80	100
Passants (%)	2%	2%	4%	5%	7%	10%	15%	22%	31%	37%	48%	57%	83%	100%

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suitant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 12/04/2013



**Chantier : BARRAGE DE SAINTE CECILE D'ANDORGE**

Client : CG30  
Destinataire : CG30  
Adresse :

Dossier : CMO2.C.2188  
N° d'enregistrement : 12M2410

Nature du matériau : GRAVES GROSSIERES  
Repère ou sondage : SC2  
Profondeur : 7.3-8.0m  
Mode prélèvement :  
Date prélèvement : nc  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 23/01/2013

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068				recalculés ici sur la fraction 0/50 mm					NFP 11-300
120	3.7					29	19	6			

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

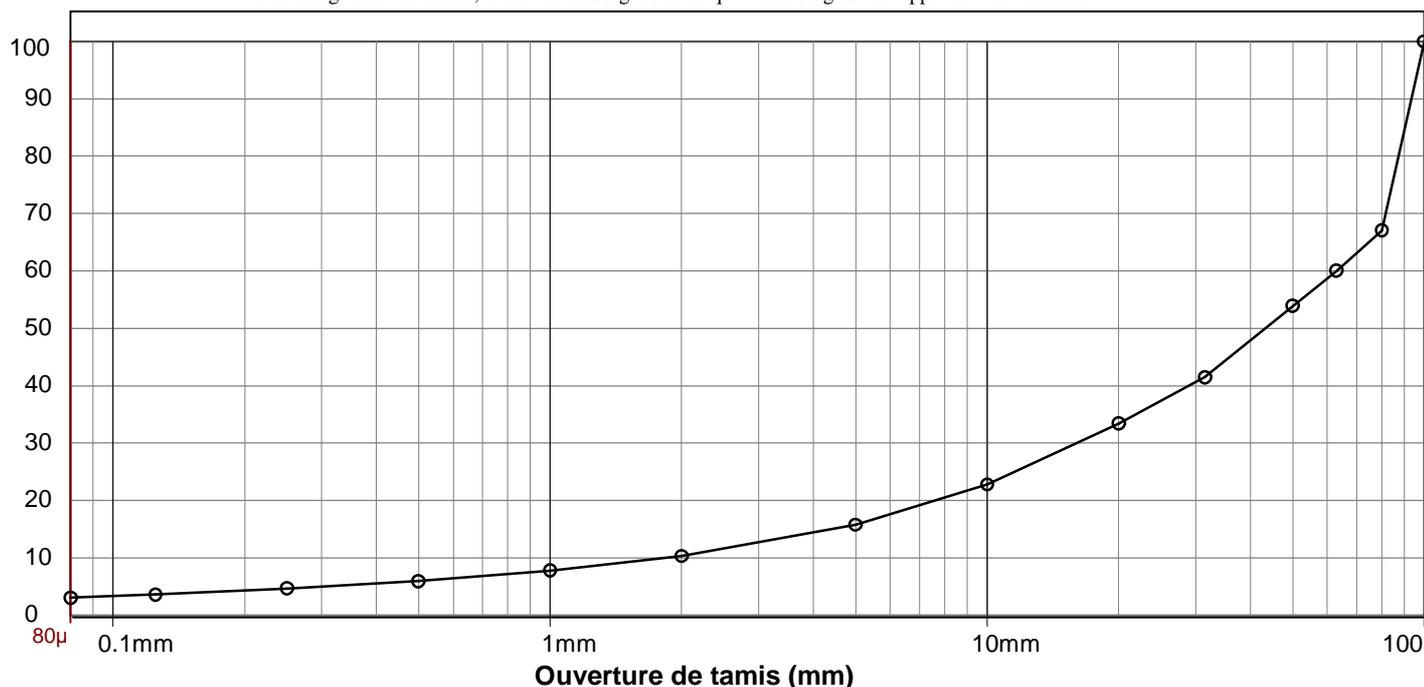
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.125	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63	80	100
Passants (%)	3%	4%	5%	6%	8%	10%	16%	23%	33%	41%	54%	60%	67%	100%

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suitant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 12/04/2013



**Chantier : BARRAGE DE SAINTE CECILE D'ANDORGE**

Client : CG30  
Destinataire : CG30  
Adresse :

Dossier : CMO2.C.2188  
N° d'enregistrement : 12M2407

Nature du matériau : GRAVES GROSSIERES  
Repère ou sondage : SC2  
Profondeur : 15.3-16.6m  
Mode prélèvement :  
Date prélèvement : nc  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 23/01/2013

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068				recalculés ici sur la fraction 0/50 mm					NFP 11-300
100	3.4					25	17	5			

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

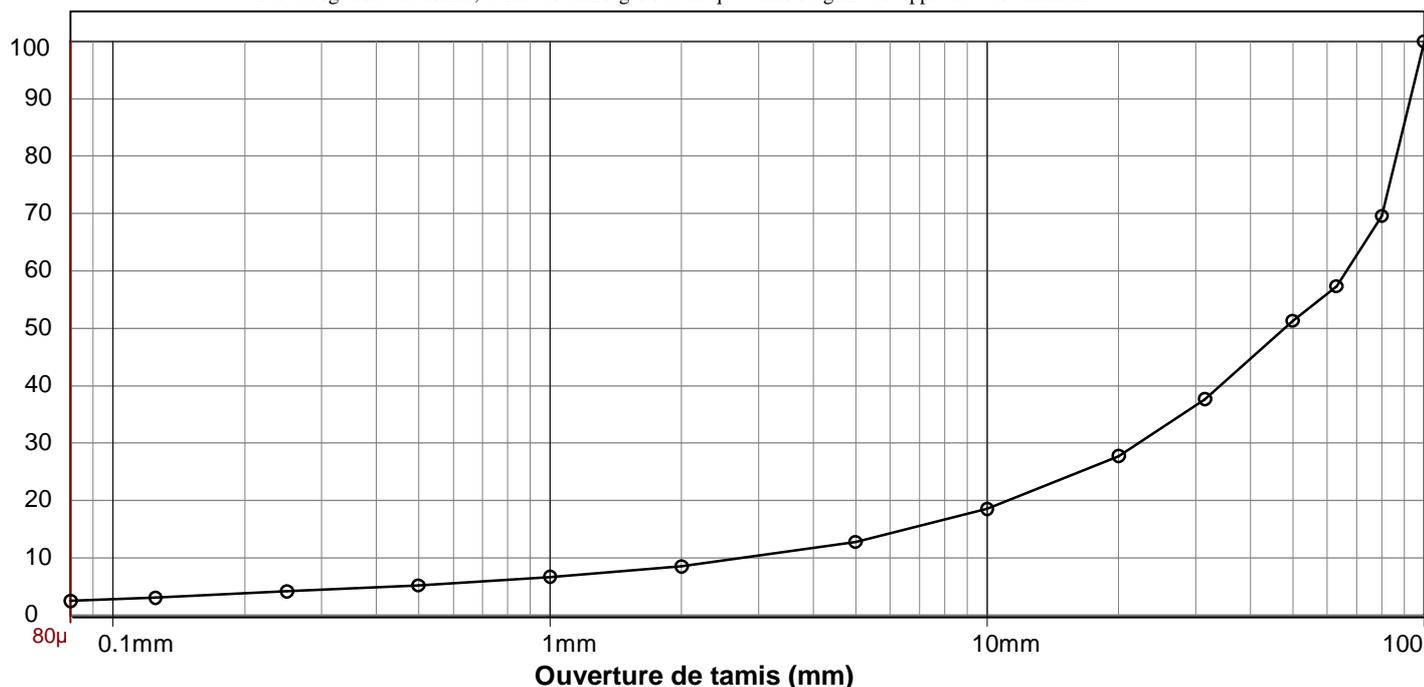
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.125	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63	80	100
Passants (%)	2%	3%	4%	5%	7%	9%	13%	19%	28%	38%	51%	57%	70%	100%

## LABORATOIRE DE GEOTECHNIQUE



### GINGER - CEBTP

Parc d'Activités Clément Ader  
12, rue des Frères Lumière  
34830 JACOU

Affaire: **CMO2.C.2188**  
Nom: **BARRAGE**  
Lieu: **Ste Cecile d'andorge**  
Date: **janv-13**

ESSAIS D'IDENTIFICATION			Teneur en eau	Granulométrie par tamisage				Masse volumique en t/m <sup>3</sup>			
Sondages	Profondeurs	Description		W%	% de passants sur fraction 0/50				r	r d	Sr%
	m			Dmax(mm)	à 50mm	à 2mm	à 80µm				
-	m	XP P94-011	NF P94-050	NF P94-056				94-053			
SC1	1.45-2.5	GRAVES GROSSIERES	-	80	88	19	5		1.80		
SC1	3.1-4.4	GRAVES GROSSIERES	-	120	23	11	3		2.12		
SC1	7.9-9.4	GRAVES GROSSIERES	-	120	37	11	3		2.14		
SC1	10.0-11.2	GRAVES GROSSIERES	-	120	52	19	6		2.02		
SC2	2.15-3.1	GRAVES GROSSIERES	-	120	50	27	3		1.83		
SC3	4.2-5.3m	GRAVES GROSSIERES	-	120	50	10	2		1.57		

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suitant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 12/04/2013



**Chantier : BARRAGE DE SAINTE CECILE D'ANDORGE**

Client : CG30  
Destinataire : CG30  
Adresse :

Dossier : CMO2.C.2188  
N° d'enregistrement : 13M465

Nature du matériau : GRAVES  
Repère ou sondage : SC1  
Profondeur : 1.45-2.50 m  
Mode prélèvement : carottier  
Date prélèvement : nc  
Prélevé par :  
Date des essais : 29/03/13

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068				recalculés ici sur la fraction 0/50 mm					NFP 11-300
80	0					29	19	5			

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

**Essais complémentaires  
ou Observations...**

Le Dmax correspond au diamètre du carottier : 120 mm

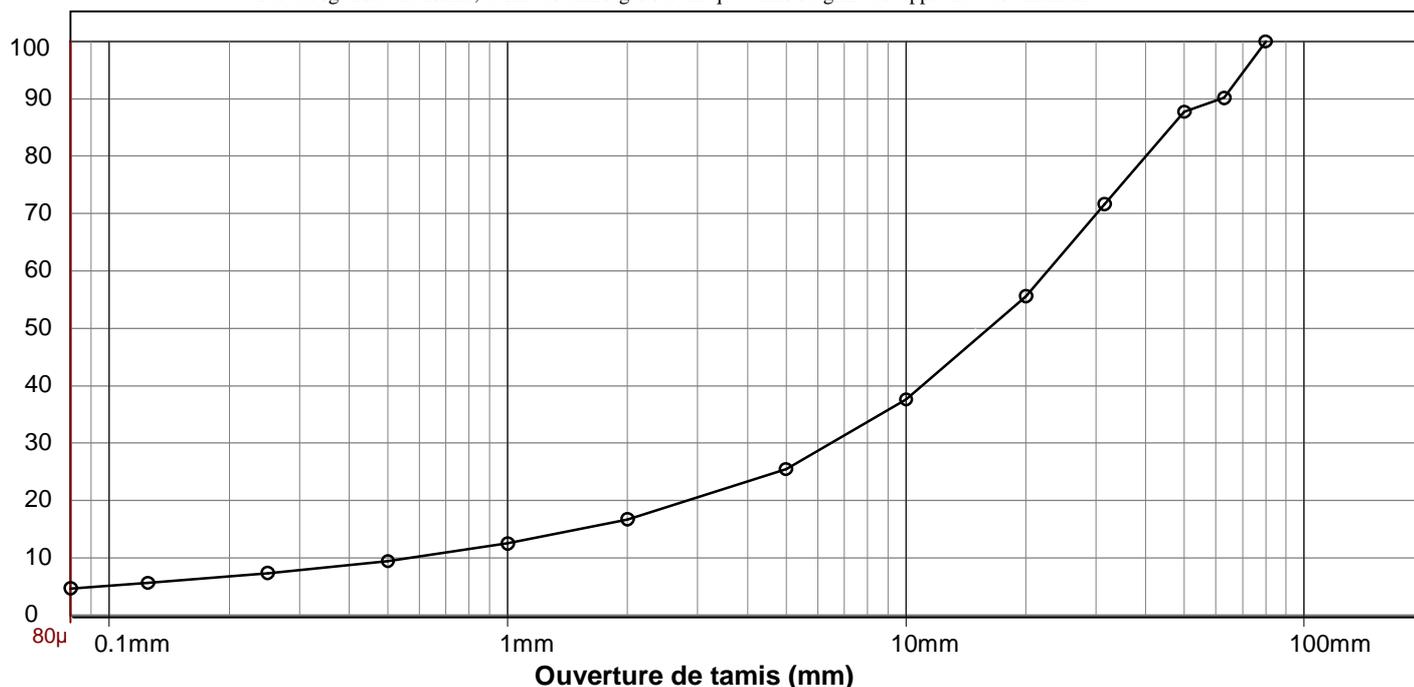
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.125	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63	80
Passants (%)	5%	6%	7%	9%	13%	17%	25%	38%	56%	72%	88%	90%	100%

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suitant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 12/04/2013



**Chantier : BARRAGE DE SAINTE CECILE D'ANDORGE**

Client : CG30  
Destinataire : CG30  
Adresse :

Dossier : CMO2.C.2188  
N° d'enregistrement : 13M476

Nature du matériau : BLOCS et GRAVES  
Repère ou sondage : SC1  
Profondeur : 3.10-4.40 m  
Mode prélèvement : carottier  
Date prélèvement : nc  
Prélevé par :  
Date des essais : 29/03/13

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068				recalculés ici sur la fraction 0/50 mm					NFP 11-300
120	0					17	11	3			

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

**Essais complémentaires  
ou Observations...**

Le Dmax correspond au diamètre du carottier : 120 mm

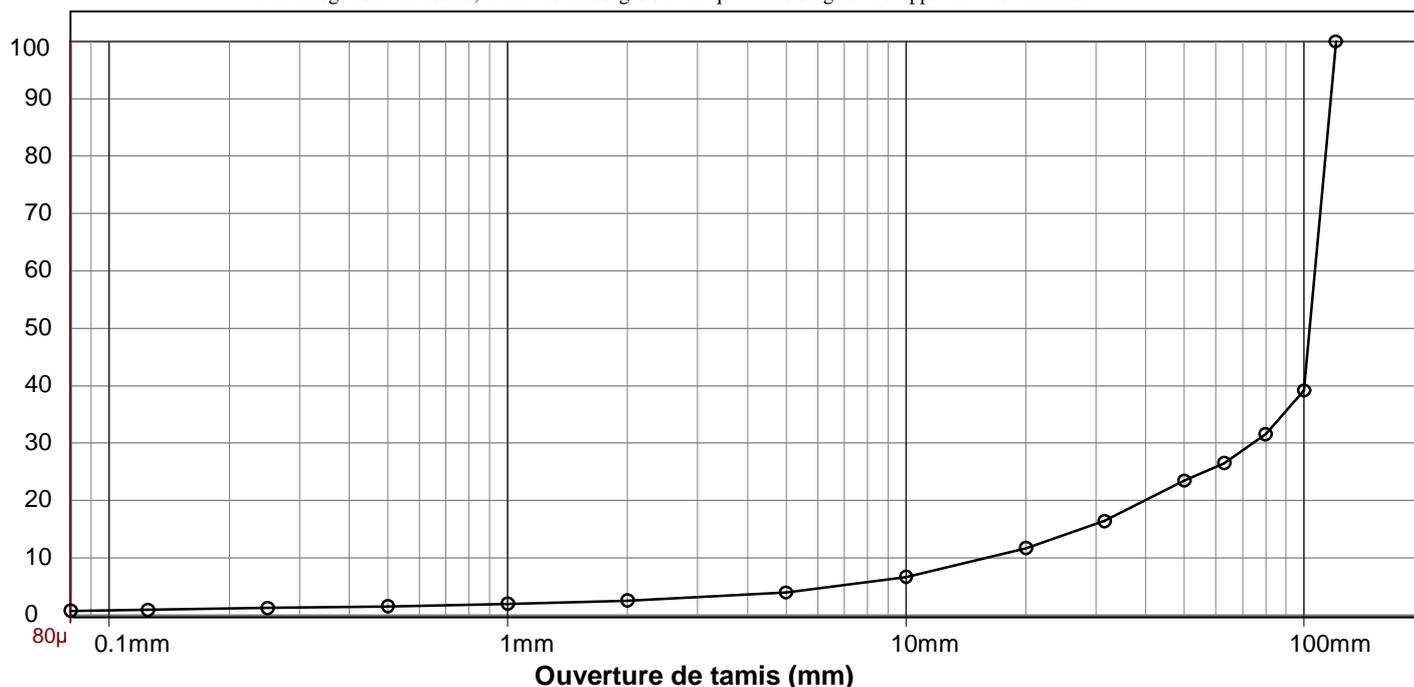
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.125	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63	80	100	120
Passants (%)	1%	1%	1%	2%	2%	3%	4%	7%	12%	16%	23%	26%	32%	39%	100%

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suyant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 12/04/2013



**Chantier : BARRAGE DE SAINTE CECILE D'ANDORGE**

Client : CG30  
Destinataire : CG30  
Adresse :

Dossier : CMO2.C.2188  
N° d'enregistrement : 13M480

Nature du matériau : BLOCS et GRAVES  
Repère ou sondage : SC1  
Profondeur : 7.90-9.40 m  
Mode prélèvement : carottier  
Date prélèvement : nc  
Prélevé par :  
Date des essais : 29/03/13

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068				recalculés ici sur la fraction 0/50 mm					NFP 11-300
120	0					18	11	3			

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

**Essais complémentaires  
ou Observations...**

Le Dmax correspond au diamètre du carottier : 120 mm

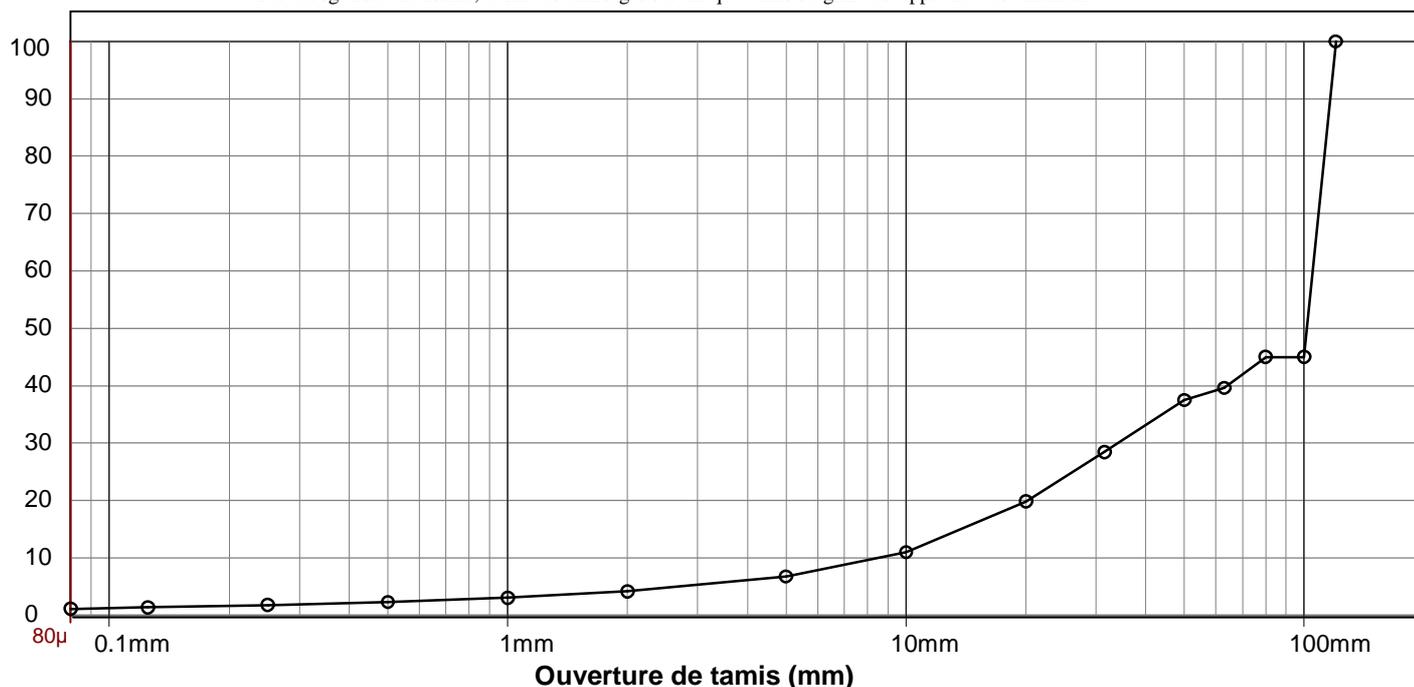
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.125	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63	80	100	120
Passants (%)	1%	1%	2%	2%	3%	4%	7%	11%	20%	28%	37%	40%	45%	45%	100%

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suitant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 12/04/2013



**Chantier : BARRAGE DE SAINTE CECILE D'ANDORGE**

Client : CG30  
Destinataire : CG30  
Adresse :

Dossier : CMO2.C.2188  
N° d'enregistrement : 13M466

Nature du matériau : BLOCS et GRAVES  
Repère ou sondage : SC1  
Profondeur : 10.00-11.20 m  
Mode prélèvement : carottier  
Date prélèvement : nc  
Prélevé par :  
Date des essais : 29/03/13

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068				recalculés ici sur la fraction 0/50 mm					NFP 11-300
120	0					28	19	6			

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

**Essais complémentaires  
ou Observations...**

Le Dmax correspond au diamètre du carottier : 120 mm

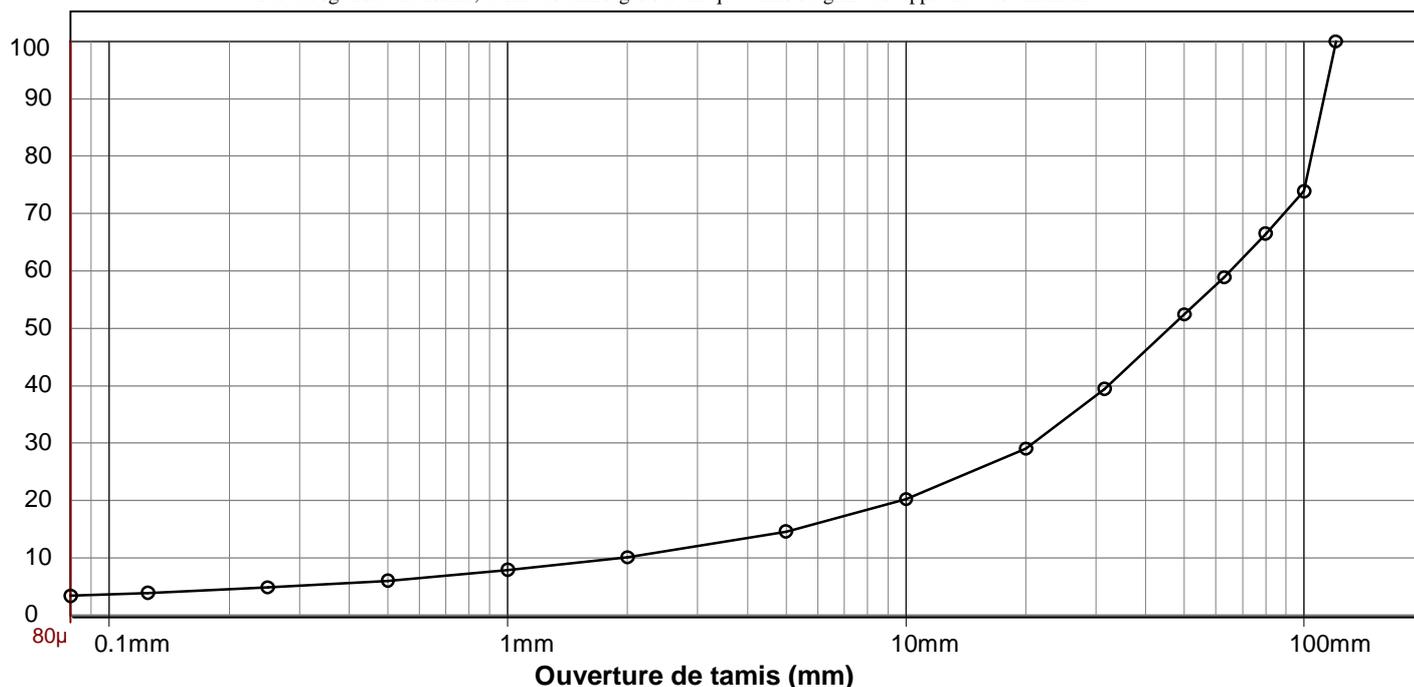
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.125	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63	80	100	120
Passants (%)	3%	4%	5%	6%	8%	10%	15%	20%	29%	39%	52%	59%	67%	74%	100%

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suyant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 12/04/2013



**Chantier : BARRAGE DE SAINTE CECILE D'ANDORGE**

Client : CG30  
Destinataire : CG30  
Adresse :

Dossier : CMO2.C.2188  
N° d'enregistrement : 13M495

Nature du matériau : BLOCS et GRAVES  
Repère ou sondage : SC2  
Profondeur : 2.15-3.10 m  
Mode prélèvement : carottier  
Date prélèvement : nc  
Prélevé par :  
Date des essais : 29/03/13

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068				recalculés ici sur la fraction 0/50 mm					NFP 11-300
120	0					31	27	3			

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

**Essais complémentaires  
ou Observations...**

Le Dmax correspond au diamètre du carottier : 120 mm

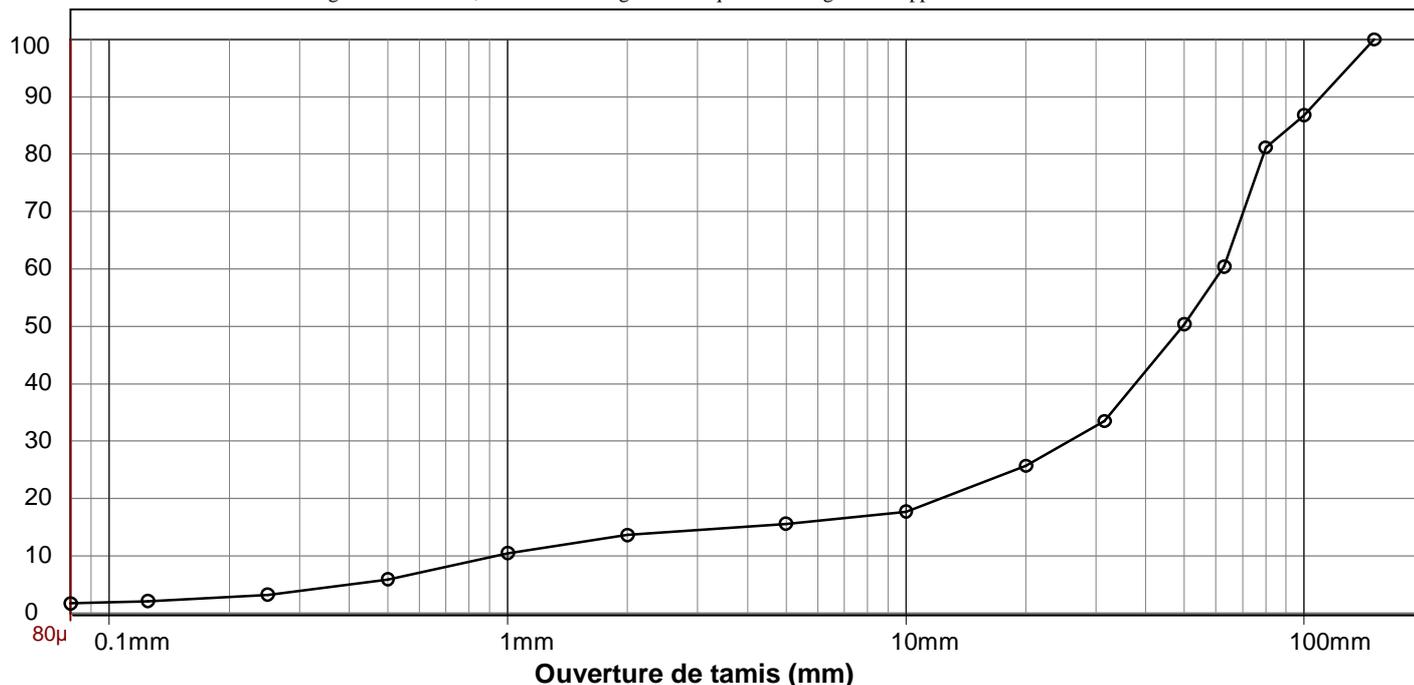
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.125	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63	80	100	150
Passants (%)	2%	2%	3%	6%	10%	14%	16%	18%	26%	33%	50%	60%	81%	87%	100%

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suitant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 12/04/2013



**Chantier : BARRAGE DE SAINTE CECILE D'ANDORGE**

Client : CG30  
Destinataire : CG30  
Adresse :

Dossier : CMO2.C.2188  
N° d'enregistrement : 13M513

Nature du matériau : BLOCS et GRAVES  
Repère ou sondage : SC3  
Profondeur : 4.20-5.30 m  
Mode prélèvement : carottier  
Date prélèvement : nc  
Prélevé par :  
Date des essais : 29/03/13

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068				recalculés ici sur la fraction 0/50 mm					NFP 11-300
120	0					16	10	2			

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

**Essais complémentaires  
ou Observations...**

Le Dmax correspond au diamètre du carottier : 120 mm

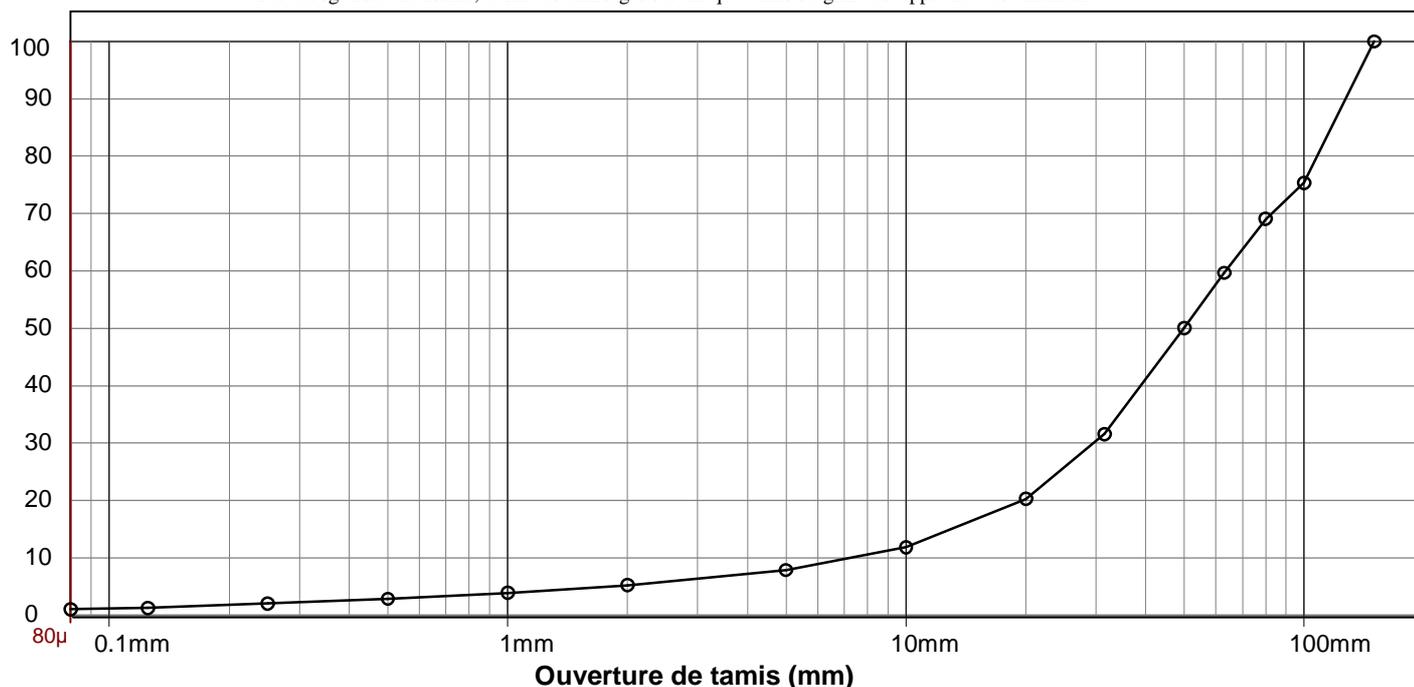
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.125	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63	80	100	150
Passants (%)	1%	1%	2%	3%	4%	5%	8%	12%	20%	32%	50%	60%	69%	75%	100%

**GINGER - CEBTP**  
 Parc d'Activités Clément Ader  
 12, rue des Frères Lumière  
 34830 JACOU

Affaire: **CMO2.C.2188-01**  
 Nom: **Barrage**  
 Lieu: **STE CECILE**  
 Date: **26/04/2013**

ESSAIS D'IDENTIFICATION			Granulométrie par tamisage				Essai à l'usure Micro Deval 10/14	Essai Los Angeles 10/14
Sondages	Profondeurs	Description	% de passant				NF EN 1097-1	NF EN 1097-2
			Dmax(mm)	à 50mm	à 2mm	à 80µm		
-	m	XP P94-011	NF P94-056				%	%
SC1	1.45-2.52	GRAVES	80	87.7	19.0	5.3		
SC1	3.10-4.40	BLOCS et GRAVES	120	23.5	10.9	3.3		
SC1	7.90-9.40	BLOCS et GRAVES	120	37.5	11.1	3.0		
SC1	10.00-11.20	BLOCS et GRAVES	120	52.4	19.3	6.4		
SC2	2.15-3.10	BLOCS et GRAVES	120	50.3	27.1	3.4		
SC3	4.20-5.30	BLOCS et GRAVES	120	50.1	10.4	2.1		
SC1	4.86-6.40	GRAVES concassées					24.4	23.6
SC1	6.40-7.90	GRAVES concassées						
SC1	12.20-13.60	GRAVES concassées					25.4	27.0
SC3	1.30-2.20	GRAVES concassées					18.2	21.1
SC3	10.50-11.40	GRAVES concassées					19.4	23.9

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suivant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 03/06/2013



**Chantier : BARRAGE DE SAINTE CECILE D'ANDORGE**

Client : CG30  
Destinataire : CG30  
Adresse :

Dossier : CMO2.C.2188  
N° d'enregistrement : 13M1054

Nature du matériau : GRAVES anguleuses  
Repère ou sondage : G1  
Profondeur : .  
Mode prélèvement : Manuel  
Date prélèvement : nc  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/05/13

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068				recalculés ici sur la fraction 0/50 mm					NFP 11-300
120	2.4					21	16	5			

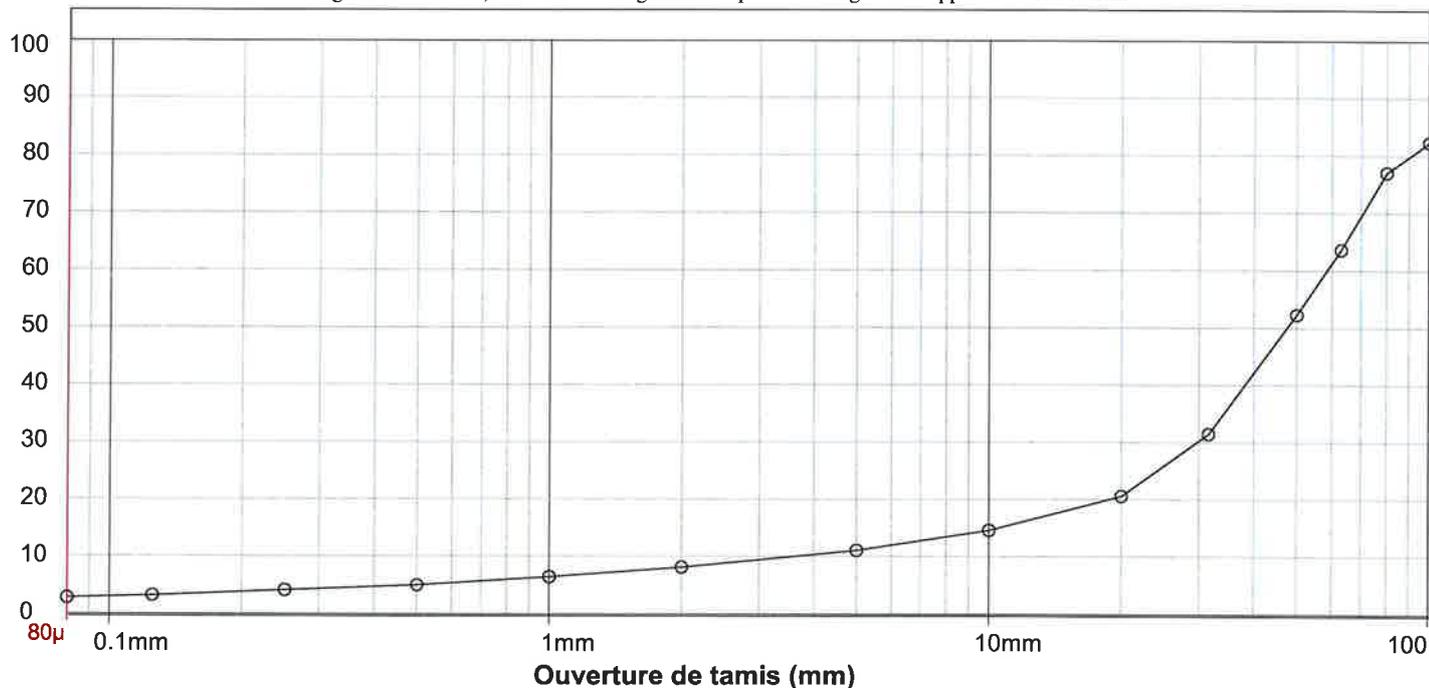
(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage  
**granulométrie: NFP 94 056**

**% passants**

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.125	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63	80	100	120
Passants (%)	2.8%	3.2%	4.1%	5%	6.5%	8.1%	11.1%	14.6%	20.6%	31.5%	52.3%	63.6%	77.1%	82.3%	100%

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suivant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 03/06/2013



**Chantier : BARRAGE DE SAINTE CECILE D'ANDORGE**

Client : CG30  
Destinataire : CG30  
Adresse :

Dossier : CMO2.C.2188  
N° d'enregistrement : 13M1055

Nature du matériau : GRAVES anguleuses  
Repère ou sondage : G2  
Profondeur : .  
Mode prélèvement : Manuel  
Date prélèvement : nc  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 30/05/13

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068				recalculés ici sur la fraction 0/50 mm					<b>NFP 11-300</b>
100	5.0					33	24	8			

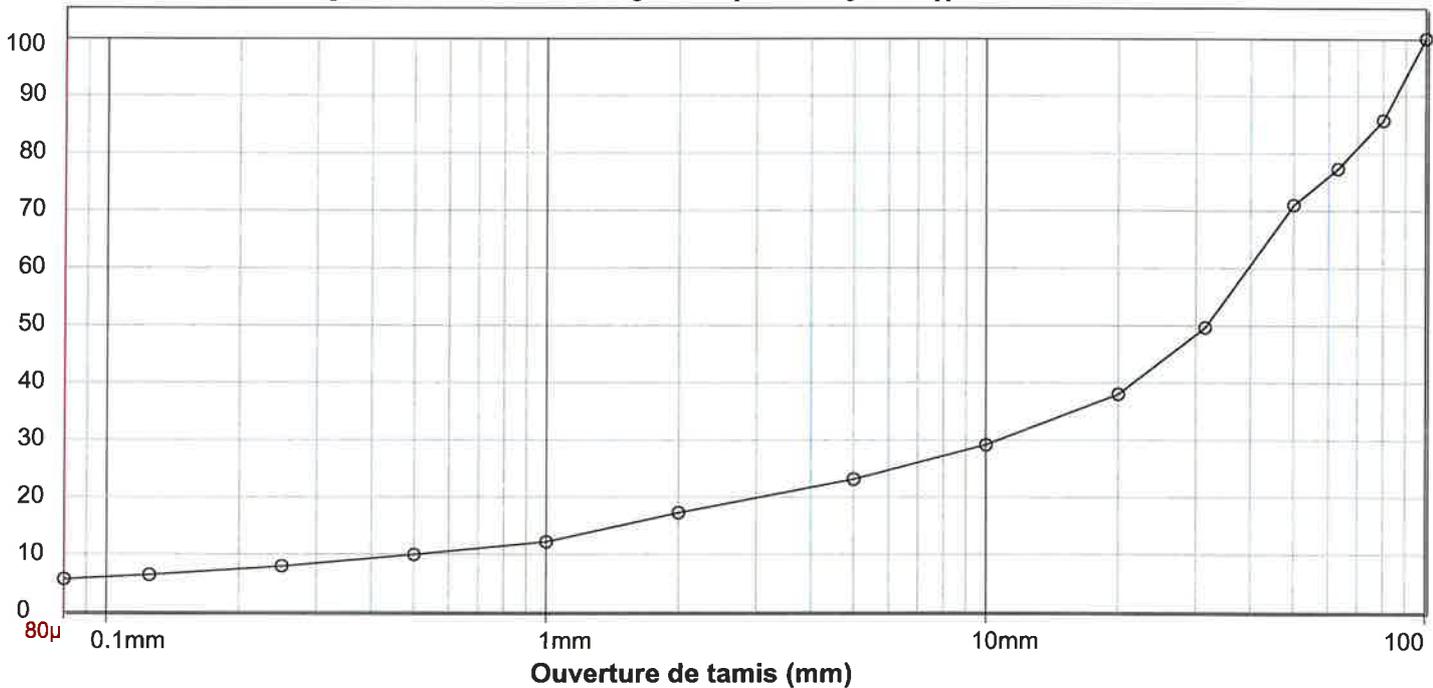
(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage  
**granulométrie: NFP 94 056**

**% passants**

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.125	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63	80	100
Passants (%)	5.7%	6.5%	8%	10%	12.2%	17.3%	23.2%	29.2%	38.1%	49.7%	71%	77.3%	85.8%	100%

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suivant normes NF françaises

**Chantier : BARRAGE DE SAINTE CECILE D'ANDORGE**

Client : CG30  
 Destinataire : CG30  
 Adresse :

Dossier : CMO2.C.2188  
 N° d'enregistrement : 13M1056

Nature du matériau : GRAVES anguleuses  
 Repère ou sondage : G3  
 Profondeur : .  
 Mode prélèvement : Manuel  
 Date prélèvement : nc  
 Prélève par : GINGER CEBTP  
 Date des essais : 30/05/13

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068				recalculés ici sur la fraction 0/50 mm					NFP 11-300
150	3.7					33	25	9			

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

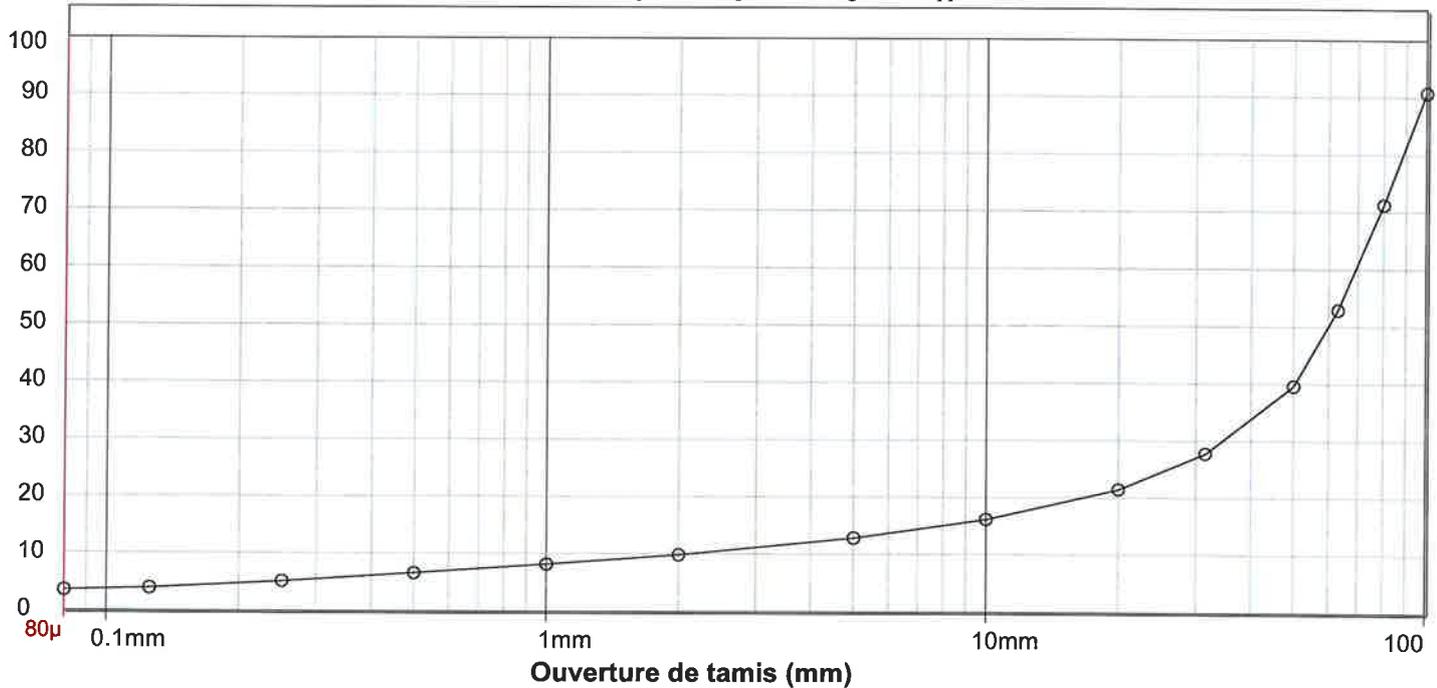
### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

**granulométrie: NFP 94 056**

**% passants**

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.125	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63	80	100	120	150
Passants (%)	3.6%	4%	5.2%	6.6%	8.2%	9.9%	12.9%	16.2%	21.5%	27.8%	39.6%	52.9%	71.3%	90.7%	96.7%	100%

# RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

## suivant normes NF françaises

**Chantier : BARRAGE DE SAINTE CECILE D'ANDORGE**

Client : CG30  
Destinataire : CG30  
Adresse :

Dossier : CMO2.C.2188  
N° d'enregistrement : 13M1057

Nature du matériau : GRAVES anguleuses  
Repère ou sondage : G4  
Profondeur : .  
Mode prélèvement : Manuel  
Date prélèvement : nc  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 30/05/13

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068				recalculés ici sur la fraction 0/50 mm					NFP 11-300
100	4.8					33	25	9			

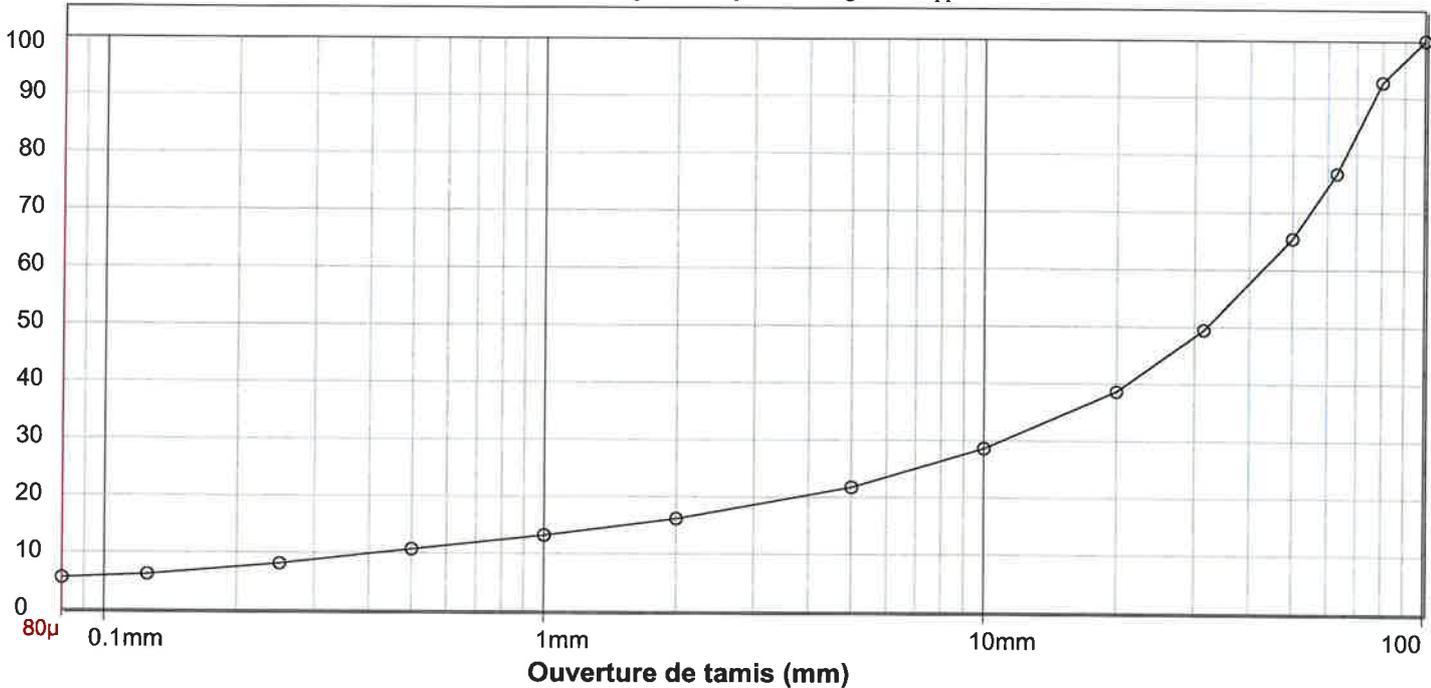
(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage  
**granulométrie: NFP 94 056**

**% passants**

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.125	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63	80	100
Passants (%)	5.6%	6.3%	8.2%	10.7%	13.3%	16.2%	21.8%	28.6%	38.6%	49.5%	65.4%	76.8%	92.7%	100%

**RESISTANCE A LA COMPRESSION UNIAXIALE  
 NF P 94-420**

ENREGISTREMENT

**MTP-E049**

Version 0 - 12/10/2011

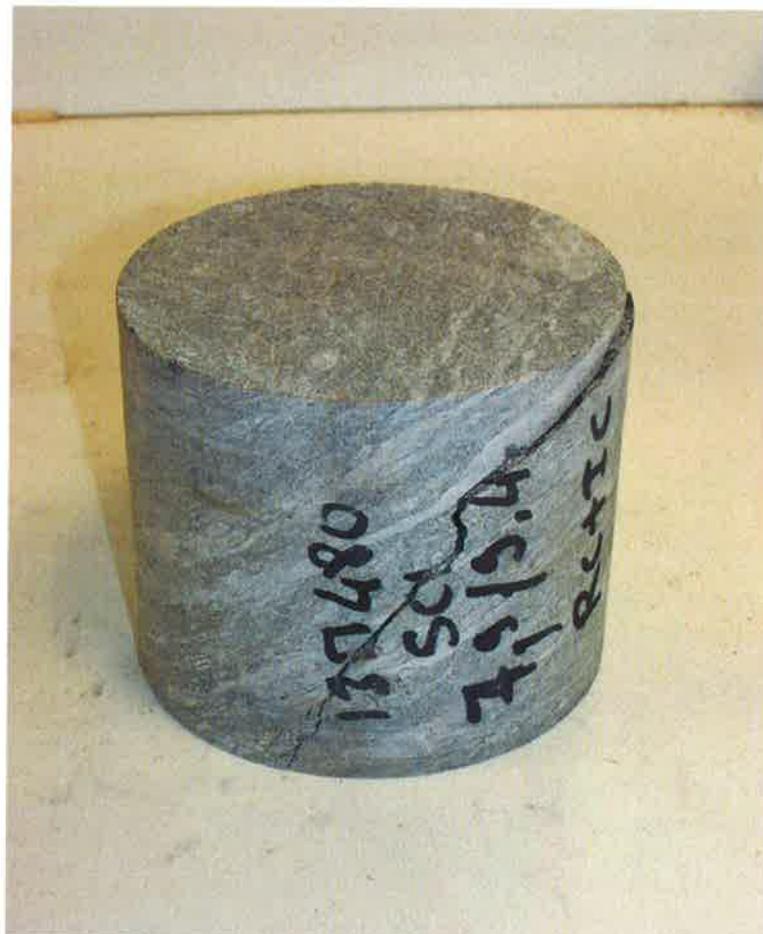
Processus: AFFAIRE

Date :	03/04/13	Sondage :	SC1
Dossier :	CM2.C.2188	Echantillon :	13M480
Chantier :	Sainte Cécile d'Andorge	Profondeur :	9.1-9.3m
	Complexe hydraulique		
Nature :	Gneiss		

**CARACTERISTIQUES DES EPROUVETTES**

VALEURS INITIALES

Éprouvette		
H <sub>0</sub>	mm	114.24
D <sub>0</sub>	mm	117.67
w	%	
ρ <sub>h</sub>	kg/m <sup>3</sup>	
ρ <sub>d</sub>	kg/m <sup>3</sup>	2636
A	mm <sup>2</sup>	10874.80
T	s	240
F <sub>max</sub>	kN	253
<b>σ<sub>c</sub></b>	MPa	<b>23.3</b>



**Observations :**

Rupture suivant foliation, touché sericiteux de la rupture

Foliation par rapport à l'axe vertical 60°

**Le Technicien chargé de l'essai**  
 Frédéric Galliari

**Le Responsable du laboratoire**  
 Gérard Salles

**RESISTANCE A LA COMPRESSION UNIAXIALE  
 NF P 94-420**

ENREGISTREMENT

**MTP-E049**

Version 0 - 12/10/2011

Processus: AFFAIRE

Date :	03/04/13	Sondage :	Sc1
Dossier :	CM2.C.2188	Echantillon :	13M468
Chantier :	Sainte Cécile d'Andorge	Profondeur :	12.4-12.6m
	Complexe hydraulique		
Nature :	Micaschiste		

**CARACTERISTIQUES DES EPROUVETTES**

VALEURS INITIALES

Éprouvette		
H <sub>0</sub>	mm	172.26
D <sub>0</sub>	mm	117.84
w	%	
ρ <sub>h</sub>	kg/m <sup>3</sup>	
ρ <sub>d</sub>	kg/m <sup>3</sup>	2645
A	mm <sup>2</sup>	10906.86
T	s	300
F <sub>max</sub>	kN	580
<b>σ<sub>c</sub></b>	MPa	<b>53.2</b>



**Observations :**

Rupture suivant foliation, touché sericiteux de la rupture

Foliation par rapport à l'axe vertical 20°

**Le Technicien chargé de l'essai**  
 Frédéric Galliari

**Le Responsable du laboratoire**  
 Gérard Salles

**RESISTANCE A LA COMPRESSION UNIAXIALE  
NF P 94-420**

ENREGISTREMENT

**MTP-E049**

Version 0 - 12/10/2011

Processus: AFFAIRE

Date :	03/04/13	Sondage :	SC1
Dossier :	CM2.C.2188	Echantillon :	13M473
Chantier :	Sainte Cécile d'Andorge	Profondeur :	18.55-18.85m
	Complexe hydraulique		
Nature :	Gneiss		

**CARACTERISTIQUES DES EPROUVETTES**

VALEURS INITIALES

Éprouvette		
H <sub>0</sub>	mm	220.50
D <sub>0</sub>	mm	117.73
w	%	
ρ <sub>h</sub>	kg/m <sup>3</sup>	
ρ <sub>d</sub>	kg/m <sup>3</sup>	2679
A	mm <sup>2</sup>	10886.51
T	s	360
F <sub>max</sub>	kN	398
<b>σ<sub>c</sub></b>	MPa	<b>36.6</b>



Observations :

Rupture suivant fissuration existants, et en compression

Foliation par rapport à l'axe vertical 10°

**Le Technicien chargé de l'essai**  
*Frédéric Galliari*

**Le Responsable du laboratoire**  
*Gérard Salles*

**RESISTANCE A LA COMPRESSION UNIAXIALE  
 NF P 94-420**

ENREGISTREMENT

**MTP-E049**

Version 0 - 12/10/2011

Processus: AFFAIRE

Date :	03/04/13	Sondage :	SC2
Dossier :	CM2.C.2188	Echantillon :	13M501
Chantier :	Sainte Cécile d'Andorge	Profondeur :	8.35-8.6m
	Complexe hydraulique		
Nature :	Gneiss		

**CARACTERISTIQUES DES EPROUVETTES**

VALEURS INITIALES

Éprouvette		
H <sub>0</sub>	mm	218.00
D <sub>0</sub>	mm	117.65
w	%	
ρ <sub>h</sub>	kg/m <sup>3</sup>	
ρ <sub>d</sub>	kg/m <sup>3</sup>	2713
A	mm <sup>2</sup>	10871.11
T	s	660
F <sub>max</sub>	kN	476
<b>σ<sub>c</sub></b>	MPa	<b>43.7</b>



**Observations :**

Rupture suivant fissuration existantes, et en compression

Foliation par rapport à l'axe vertical 10°

**Le Technicien chargé de l'essai**  
 Frédéric Galliari

**Le Responsable du laboratoire**  
 Gérard Salles

**RESISTANCE A LA COMPRESSION UNIAXIALE  
 NF P 94-420**

ENREGISTREMENT

**MTP-E049**

Version 0 - 12/10/2011

Processus: AFFAIRE

Date :	03/04/13	Sondage :	SC3
Dossier :	CM2.C.2188	Echantillon :	13M507
Chantier :	Sainte Cécile d'Andorge	Profondeur :	11.8-12.0m
	Complexe hydraulique		
Nature :	Micaschiste		

**CARACTERISTIQUES DES EPROUVETTES**

VALEURS INITIALES

Éprouvette		
H <sub>0</sub>	mm	125.57
D <sub>0</sub>	mm	117.81
w	%	
ρ <sub>h</sub>	kg/m <sup>3</sup>	
ρ <sub>d</sub>	kg/m <sup>3</sup>	2659
A	mm <sup>2</sup>	10901.31
T	s	420
F <sub>max</sub>	kN	693
<b>σ<sub>c</sub></b>	MPa	<b>63.6</b>



Observations :

Rupture en compression

Foliation par rapport à l'axe vertical 70°

**Le Technicien chargé de l'essai**  
 Frédéric Gallari

**Le Responsable du laboratoire**  
 Gérard Salles

Date :	03/04/2013	Sondage :	SC1
Dossier :	CMO2.C.2188	Echantillon :	13M480
Chantier :	ST CECILE D'ANDORGE	Profondeur :	9.1-9.3m
	Barrage		
Nature :	Gneiss		

**Caractéristiques de l'éprouvette**

Type d'éprouvette: Cylindre  
 Hauteur H (mm) : 114.2  
 Diamètre D (mm) : 117.7

teneur en eau de l'essai % : 0    étuvage 105°/24h



PHOTO APRES RUPTURE

**Mesures**

Vérification de la vitesse au barreau étalon avant chaque mesure

Frequence des transducteurs: 54 khz

distance du trajet des ondes L : 114.2 mm

durée de propagation de l'onde de compression tp : 37.3 µs

**Résultats**

Vitesse de propagation des ondes de compression Vp (m/s)

**3063**

**Indice de continuité**

**51.0%**

(ref autre "roche métamorphique" : 6000m/s)

**Observations**

Même échantillon pour les vitesses et les Compressions unaxiales

Pas fissurations apparentes  
 Touché sericiteux parès rupture  
 Litage bien marqué

Date :	03/04/2013	Sondage :	SC1
Dossier :	CMO2.C.2188	Echantillon :	13M473
Chantier :	ST CECILE D'ANDORGE	Profondeur :	18.6-18.8m
	Barrage		
Nature :	Gneiss		

**Caractéristiques de l'éprouvette**

Type d'éprouvette: Cylindre  
Hauteur H (mm) : 220.5  
Diamètre D (mm) : 117.7

teneur en eau de l'essai % : 0 étuvage 105°/24h

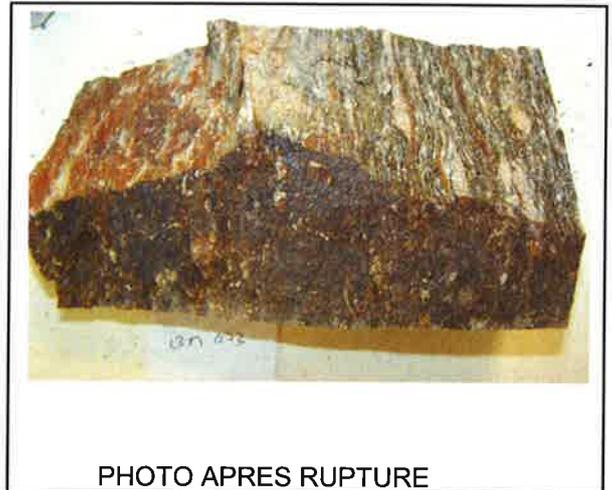


PHOTO APRES RUPTURE

**Mesures**

Vérification de la vitesse au barreau étalon avant chaque mesure

Frequence des transducteurs: 54 khz

distance du trajet des ondes L : 220.5 mm

durée de propagation de l'onde de compression tp : 93.6 µs

**Résultats**

Vitesse de propagation des ondes de compression Vp (m/s)

**2356**

**Indice de continuité 39.3%**

(ref autre "roche métamorphique" : 6000m/s)

**Observations**

Même échantillon pour les vitesses et les Compressions unaxiales

Fissure existante couleur rouille foncé  
Litage bien marqué

Date :	03/04/2013	Sondage :	SC2
Dossier :	CMO2.C.2188	Echantillon :	13M501
Chantier :	ST CECILE D'ANDORGE	Profondeur :	8.35-8.6m
	Barrage		
Nature :	Gneiss		

**Caractéristiques de l'éprouvette**

Type d'éprouvette: Cylindre  
Hauteur H (mm) : 218.0  
Diamètre D (mm) : 117.7

teneur en eau de l'essai % : 0    étuvage 105°/24h



**Mesures**

Vérification de la vitesse au barreau étalon avant chaque mesure

Frequence des transducteurs: 54 khz

distance du trajet des ondes L : 218.0 mm

durée de propagation de l'onde de compression tp : 80.7 µs

**Résultats**

Vitesse de propagation des ondes de compression Vp (m/s)

**2701**

**Indice de continuité**

**45.0%**

(ref autre "roche métamorphique" : 6000m/s)

**Observations**

Même échantillon pour les vitesses et les Compressions unaxiales

Fissures fermés existantes, trace d'altération rouille

Veines de quartz bien marqués



## Essai de détermination de la résistance au gel-dégel

**NF EN 1367-1**

ENREGISTREMENT

**MTP-E085**

Version 1 - 03-06-13

Processus: AFFAIRE

Date :	03/06/2013	Sondage :	SC1
Dossier :	CMO2C.2188-1	Echantillon :	13M478-479
Chantier :	ST Cecile D'andorge	Profondeur :	4.8-7.9m
	Barrage	Prélèvement :	Carottage
Client :	ISL		
Nature :	Micaschiste concassé mécaniquement		

classe granululaire (mm) : **4-8 mm**

	<b>M1 g</b>	<b>M2 g</b>	<b>F</b>
Eprouvette 1 :	1000	996.3	0.4%
Eprouvette 2 :	1000	996.5	0.4%
Eprouvette 3 :	1000	998.3	0.2%

**Pourcentage de perte de masse F = 0.3% %**

### Observations

Echantillons issus du concassage de l'ensemble de l'échantillon sous gaines.  
Essais Los ANGELES et Micro deval sur le même échantillon

**Le Technicien chargé de l'essai**

*Jérémie LOSSE*

**Le Responsable du laboratoire**

*Gérard Salles*



# Essai de détermination de la résistance au gel-dégel

NF EN 1367-1

ENREGISTREMENT

**MTP-E085**

Version 1 - 03-06-13

Processus: AFFAIRE

Date :	03/06/2013	Sondage :	SC1
Dossier :	CMO2C.2188-1	Echantillon :	13M468
Chantier :	ST Cecile D'andorge	Profondeur :	12.2-13.6m
	Barrage	Prélèvement :	Carottage
Client :	ISL		
Nature :	Micaschiste concassé mécaniquement		

classe granulaire (mm) : **4-8 mm**

	<b>M1 g</b>	<b>M2 g</b>	<b>F</b>
Eprouvette 1 :	1000	995.4	0.5%
Eprouvette 2 :	1000	992.4	0.8%
Eprouvette 3 :	1000	994.3	0.6%

**Pourcentage de perte de masse F = 0.6%** %

### Observations

Echantillons issus du concassage de l'ensemble de l'échantillon sous gaines.  
Essais Los ANGELES et Micro deval sur le même échantillon

**Le Technicien chargé de l'essai**  
*Jérémie LOSSE*

**Le Responsable du laboratoire**  
*Gérard Salles*



# Essai de détermination de la résistance au gel-dégel

NF EN 1367-1

ENREGISTREMENT

**MTP-E085**

Version 1 - 03-06-13

Processus: AFFAIRE

Date :	03/06/2013	Sondage :	SC3
Dossier :	CMO2C.2188-1	Echantillon :	13M505
Chantier :	ST Cecile D'andorge	Profondeur :	1.3-2.2m
	Barrage	Prélèvement :	Carottage
Client :	ISL		
Nature :	Micaschiste concassé mécaniquement		

classe granulaire (mm) : **4-8 mm**

	<b>M1 g</b>	<b>M2 g</b>	<b>F</b>
Eprouvette 1 :	1000	997.1	0.3%
Eprouvette 2 :	1000	996.5	0.4%
Eprouvette 3 :	1000	997.3	0.3%

**Pourcentage de perte de masse F = 0.3%** %

### Observations

Echantillons issus du concassage de l'ensemble de l'échantillon sous gaines.  
Essais Los ANGELES et Micro deval sur le même échantillon

**Le Technicien chargé de l'essai**  
*Jérémie LOSSE*

**Le Responsable du laboratoire**  
*Gérard Salles*



# Essai de détermination de la résistance au gel-dégel

NF EN 1367-1

ENREGISTREMENT

**MTP-E085**

Version 1 - 03-06-13

Processus: AFFAIRE

Date :	03/06/2013	Sondage :	SC3
Dossier :	CMO2C.2188-1	Echantillon :	13M506
Chantier :	ST Cecile D'andorge	Profondeur :	10.5-11.4m
	Barrage	Prélèvement :	Carottage
Client :	ISL		
Nature :	Micaschiste concassé mécaniquement		

classe granulaire (mm) : **4-8 mm**

	<b>M1 g</b>	<b>M2 g</b>	<b>F</b>
Eprouvette 1 :	1000	995.3	0.5%
Eprouvette 2 :	1000	995.0	0.5%
Eprouvette 3 :	1000	996.5	0.4%

**Pourcentage de perte de masse F = 0.4%** %

### Observations

Echantillons issus du concassage de l'ensemble de l'échantillon sous gaines.  
Essais Los ANGELES et Micro deval sur le même échantillon

**Le Technicien chargé de l'essai**  
Jérémie LOSSE

**Le Responsable du laboratoire**  
Gérard Salles

# Thin Section Lab

<http://www.thinsectionlab.com>

## Comptage pétrographique

Référence : SC1 0,62-1,45

Cote :

Date de prélèvement :

Minéral	Compte /600	Teneur %	Remarques
Microquartz recristallisé	126	21,0	Silice réactive
Quartz (SiO <sub>2</sub> )	254	42,3	
Feldspaths potassiques	22	3,7	
Micas	194	32,3	
Minéraux opaques	4	0,7	

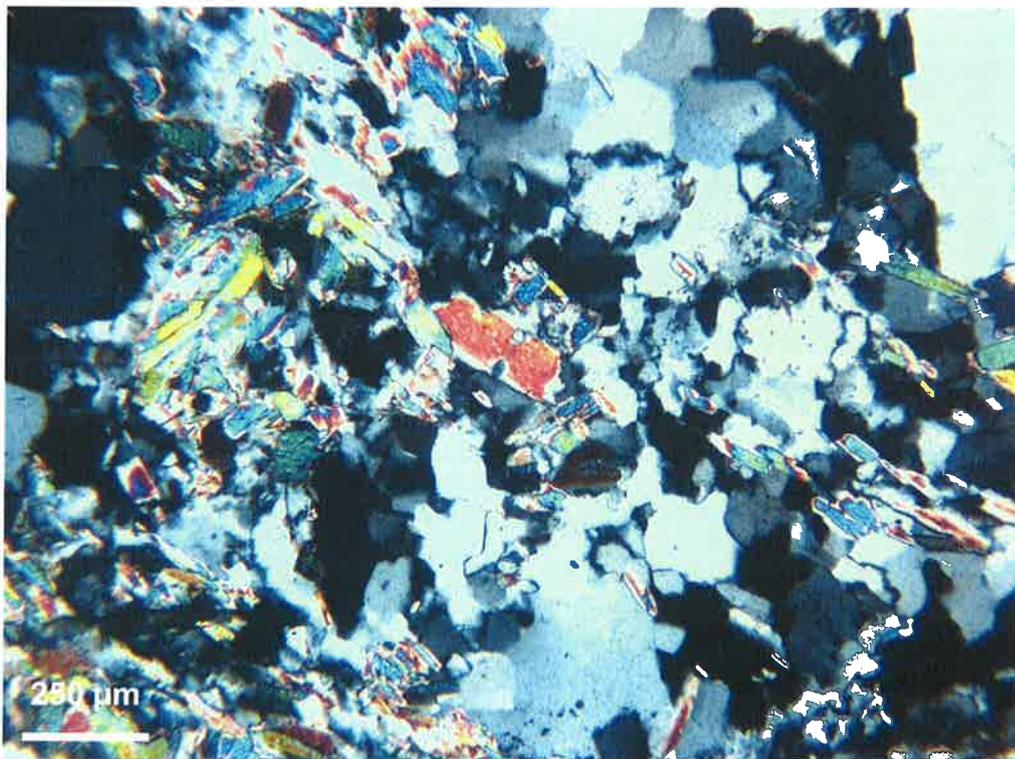


Figure 1 : Vue générale de l'échantillon en lumière polarisée.

# Thin Section Lab

<http://www.thinsectionlab.com>

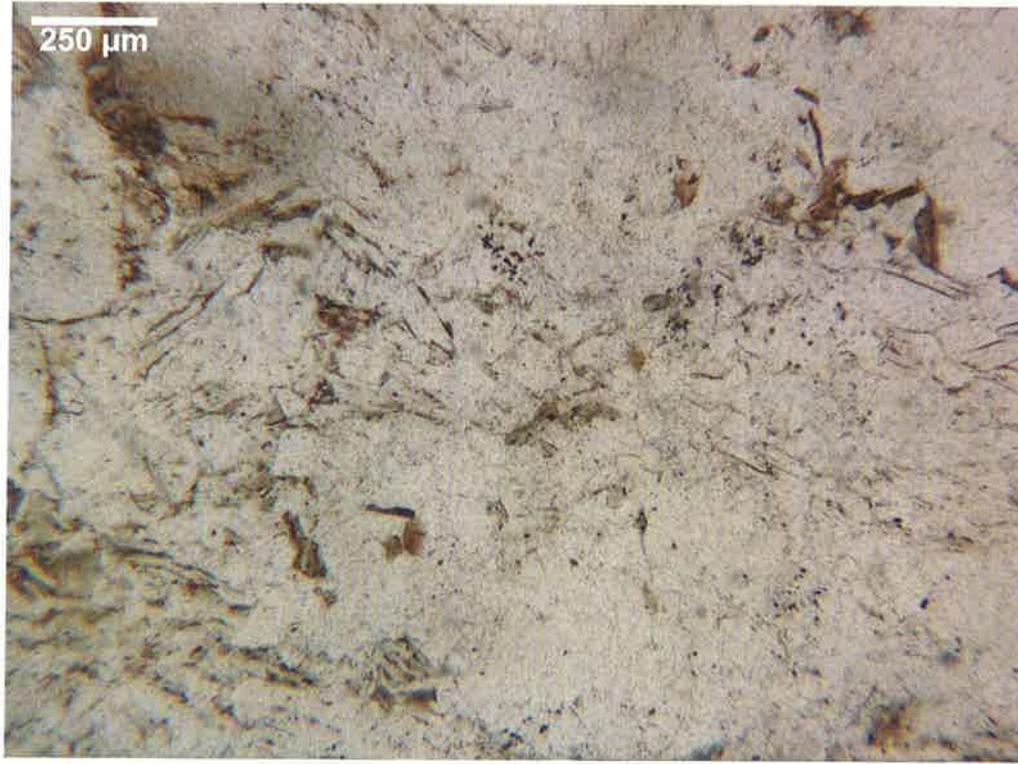


Figure 2 : Vue générale de l'échantillon en lumière naturelle.

# Thin Section Lab

<http://www.thinsectionlab.com>

## Comptage pétrographique

Référence : SC3 0,13

Cote :

Date de prélèvement :

Minéral	Compte /600	Teneur %	Remarques
Quartz (SiO <sub>2</sub> )	224	37,3	
Feldspaths potassiques	2	0,3	
Microquartz recristallisé, silice microcristalline et fibreuse	92	15,3	<b>Silice réactive</b>
Micas	278	46,3	
Minéraux opaques	4	0,7	

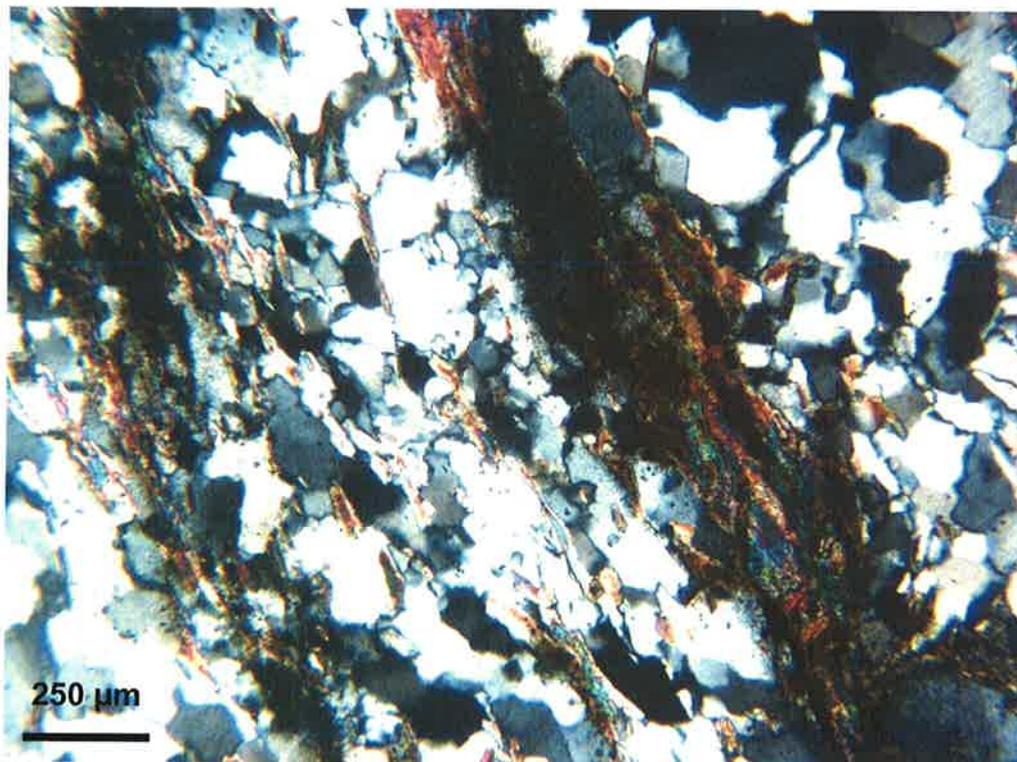


Figure 2 : Vue générale de l'échantillon en lumière polarisée.

# Thin Section Lab

<http://www.thinsectionlab.com>

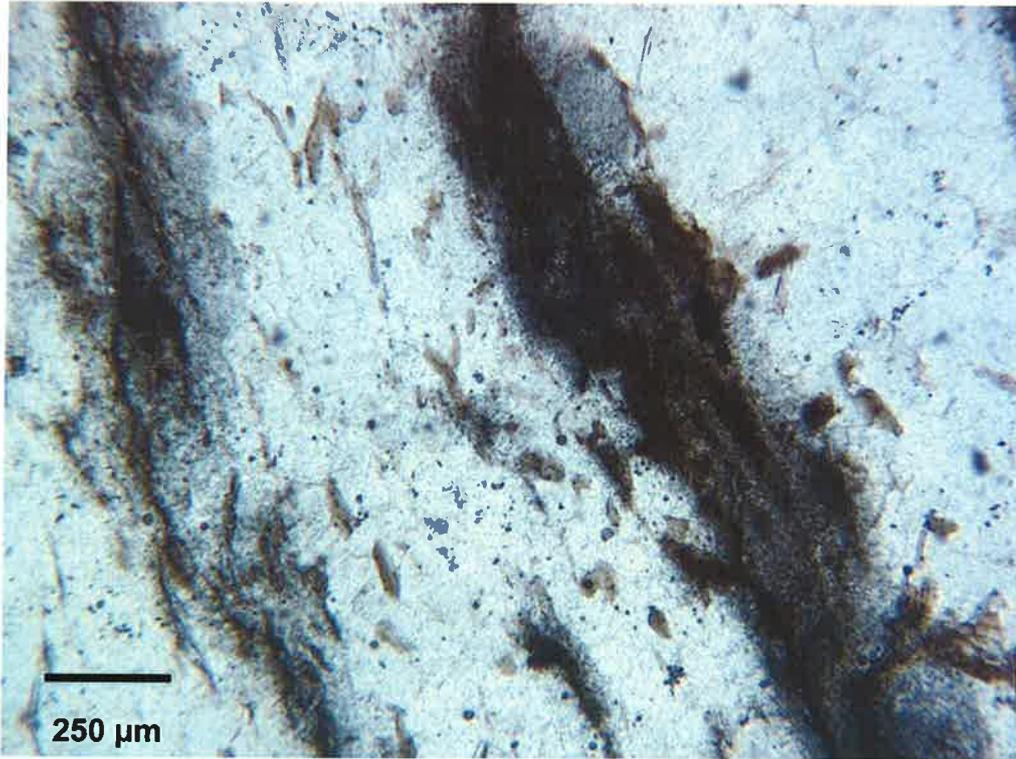


Figure 2 : Vue générale de l'échantillon en lumière naturelle.

# Thin Section Lab

<http://www.thinsectionlab.com>

## Comptage pétrographique

Référence : SC1 3,1-4,4

Cote :

Date de prélèvement :

Minéral	Compte /600	Teneur %	Remarques
Quartz (SiO <sub>2</sub> )	190	31,7	
Microquartz de recristallisation	120	20,0	<b>Silice Réactive</b>
Feldspaths potassiques	50	8,3	
Micas	226	37,7	
Minéraux opaques	14	2,3	

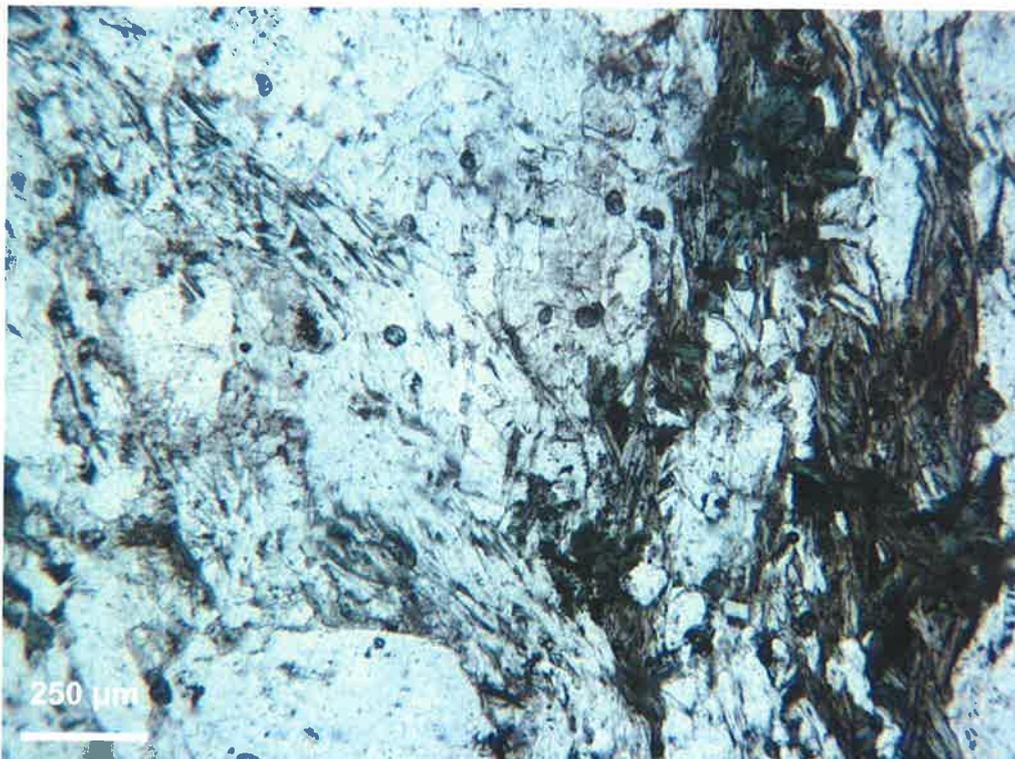


Figure 3 : Vue générale de l'échantillon en lumière naturelle.

# Thin Section Lab

<http://www.thinsectionlab.com>

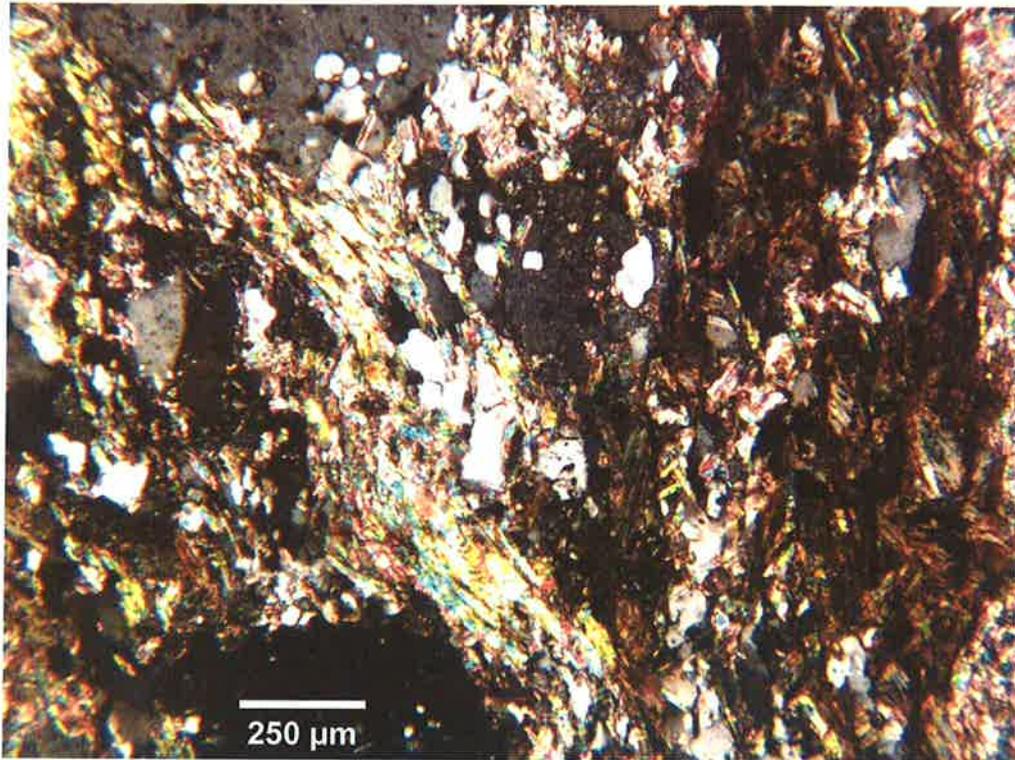


Figure 2 : Vue générale de l'échantillon en lumière polarisée.

# Thin Section Lab

<http://www.thinsectionlab.com>

## Comptage pétrographique

Référence : SC2 3,1-3,7

Cote :

Date de prélèvement :

Minéral	Compte /600	Teneur %	Remarques
Quartz (SiO <sub>2</sub> )	150	25,0	
Microquartz de recristallisation	204	34,0	<b>Silice réactive</b>
Feldspaths potassiques	72	12,0	
Micas	170	28,3	
Minéraux opaques	4	0,7	

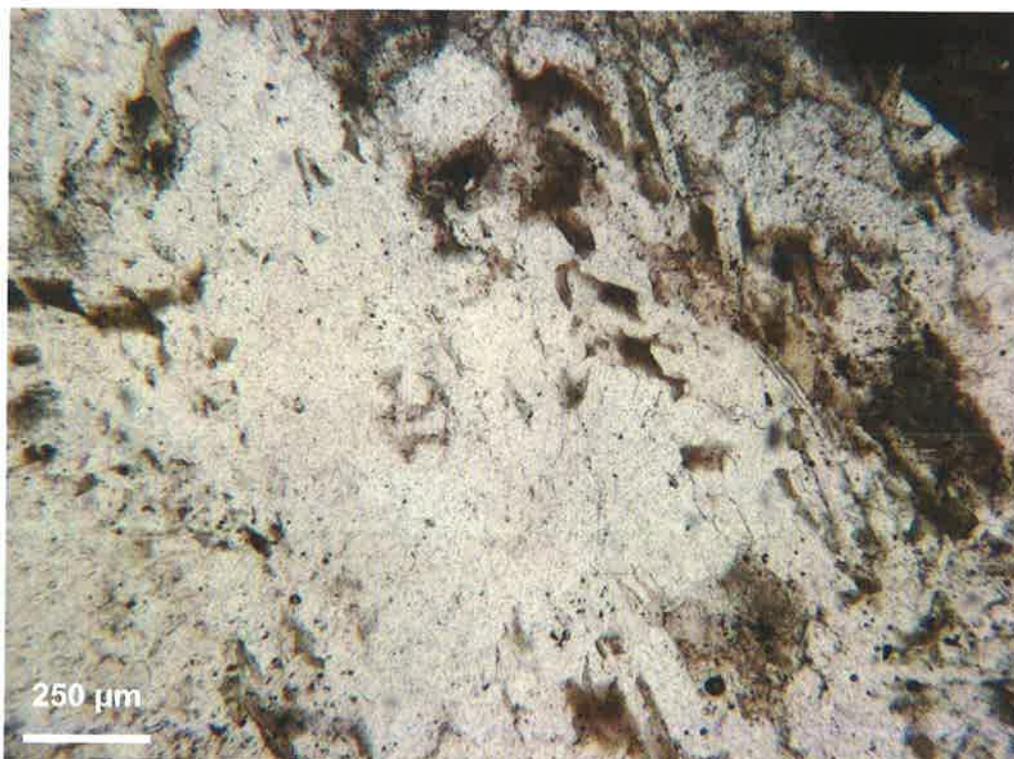


Figure 4 : Vue générale de l'échantillon en lumière naturelle.

# Thin Section Lab

<http://www.thinsectionlab.com>

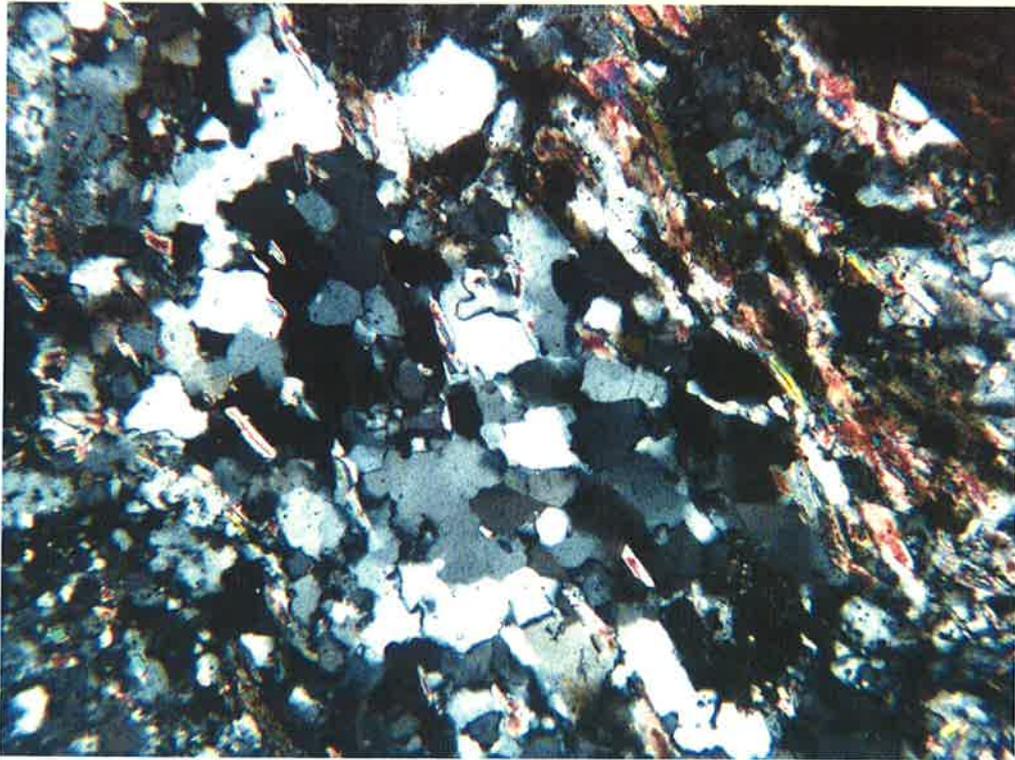


Figure 2 : Vue générale de l'échantillon en lumière polarisée.

## SC1 de 3.10 à 9.4m

3.1m



4.4m



4.4m

4.8m



4.8m

6.4m



6.4m

7.9m



7.9m

9.4m

## 1 - REPORTAGE PHOTO – METHODOLOGIE FOURNIE PAR ISL

Conformément à la demande de l'AMO, un relevé photographique de la tranchée doit être effectué avant le remblaiement de la tranchée. Une proposition de protocole de prise de vue est exposée ci-dessous.

Le but est de couvrir l'ensemble de la fouille (fond et talus) avec des clichés de bonne qualité, en vue d'un traitement informatique automatisé développé par l'ENTPE.

A défaut de plus d'information concernant cet outil, nous nous basons ici sur un logiciel du type « *Digital Gravelometer™* » développé par Graham *et al* (2005) et distribué par Sedimetrics.

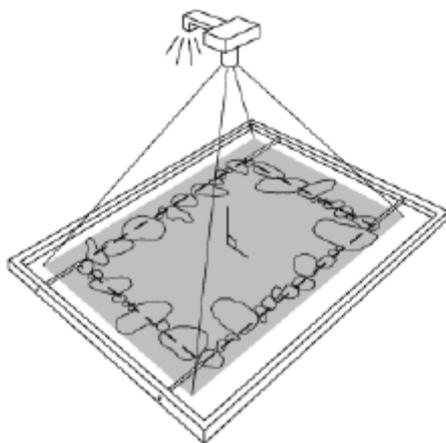
### Marquage de la zone d'échantillonnage

Les quatre coins de la zone d'échantillonnage doivent être marqués afin de définir, dans l'image, une aire rectangulaire de dimensions connues.

Afin de travailler toujours avec le même cadre pour les photos, utilisation d'un cadre rigide de 1000 × 700 mm sur lequel sont fixés quatre clous dépassant de 50 mm.

Ils délimitent un cadre intérieur rectangulaire de 900 × 600 mm (cf. figure 1).

Les particules situées à la frontière de ce cadre intérieur sont apparentes, elles peuvent donc être mesurées.



### *Figure 1 : Exemple de photographie pour analyse granulométrique et cadre associé*

Les quatre marqueurs des coins donnent l'échelle de la photo et permettent alors de rectifier l'image afin d'éliminer les problèmes liés au fait que la photo n'a pas été prise à la verticale exacte du sol. Afin d'optimiser la verticalité de la prise de vue, il est possible d'utiliser une mire. Il est possible de prendre les photos « à la main », mais l'utilisation d'un trépied, si elle n'est pas trop fastidieuse, peut être à privilégier.

#### **Conditions de la prise de vue**

Selon Bunte et Abt (2001), les photographies peuvent être prises autour de midi (heure solaire) ; ceci afin de minimiser les ombres autour des grosses particules, dans lesquelles des petites particules ne pourraient pas être détectées, et plus généralement afin que les particules aient des contours nets.

Avec les recommandations précisées dans Graham et al. (2005b), il est aussi intéressant d'effectuer la prise de vue plutôt par temps couvert, ou à défaut en utilisant un parasol pour protéger la zone prise en photographie.

Cette technique permet de s'affranchir totalement des problèmes liés aux ombrages intempestifs qui pourraient nuire à l'exploitabilité de la photographie.

Il est de plus nécessaire que les particules ne soient pas trop mouillées afin que les contrastes entre particules soient bien nets.

#### **Matériel photographique**

Les photographies peuvent être prises avec ou sans trépied (cela dépend notamment du temps d'exposition) ; une mire peut également être utilisée pour vérifier que la photo est bien prise à la verticale du sol.

L'appareil photo, si possible numérique, doit être si possible être équipé d'un flash extérieur. Il doit être réglé à sa résolution maximale, et si l'appareil est numérique, l'option de stockage des images doit être réglée de manière à éviter toute compression (format .jpeg par exemple).

L'utilisation d'un objectif très grand angle (petite distance focale) doit être évitée afin de limiter les effets de la distorsion radiale de la lentille ; on préférera augmenter la hauteur de l'appareil photo pour la prise de vue.

#### **Résolution de l'image**

Mettre la résolution au maximum des capacités de l'appareil utilisé.

La résolution de la photographie finale doit être telle que la plus petite particule détectable soit d'un diamètre inférieur à la plus petite particule à échantillonner

(par exemple pour une granulométrie assez grossière échantillonnée par la méthode de Wolman, la plus petite classe de particules à échantillonner est de 8 mm).

#### **Composition de l'image**

Il est important de s'assurer que la zone prise en photographie est « propre », c'est-à-dire sans trop de corps étrangers (feuille, brindilles...) afin de ne pas cacher de particule.

Toutefois s'il s'avère impossible d'enlever ces objets, ce sera à l'opérateur d'élaborer un protocole concernant l'attitude à tenir vis-à-vis de ces corps étrangers lors de l'analyse (forcément manuelle dans ce cas) de la photographie.

Idéalement, il faudrait que seulement les cailloux et les quatre marqueurs de coins soient pris en photographie.

Toutefois pour le traitement manuel des photographies, et si un cadre plus large a été utilisé, il peut éventuellement apparaître sur l'image.

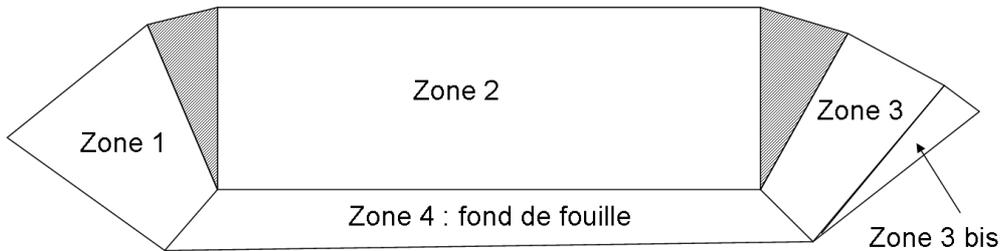
Il est alors important de s'assurer que les particules du cadre « intérieur » ne soient pas cachées par le cadre « extérieur ».

Cette méthodologie est surtout viable pour les parties du remblai pauvres en gros éléments (une partie des talus et fond de la tranchée coté amont).

Pour les zones plus grossières, où la taille des plus gros éléments est proche de celle du cadre, les photos pourront être prises avec un peu plus de recul et deux mires perpendiculaires afin d'avoir une échelle en X et Y.

# Barrage de Ste Cécile d'Andorge – photo de la tranchée

## Zonage de la tranchée :

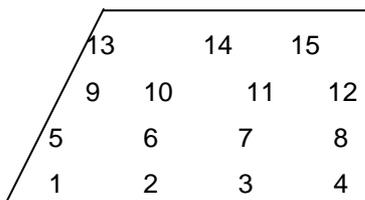


Les différentes zones correspondent à des surfaces quasi planes de la tranchée. Les parties grisées correspondent aux coins. Ces parties ne peuvent pas être assimilées à des surfaces planes. Par conséquent elles n'ont pas été prises en photo.

Les zones 1 à 4 ont été prises en photos. On décrit ci-dessous le découpage de chaque zone.

### ZONE 1 : 15 photos

La qualité des photos des zones 3 et 3bis est moyenne du fait de l'inclinaison du talus.



### ZONE 2 : 28 photos

La qualité des photos de la zone 2 est très moyenne car la pente du talus est forte.

4	8	12	16	20	24	28
3	7	11	15	19	23	27
2	6	10	14	18	22	26
1	5	9	13	17	21	25

**ZONE 4** : fond de fouille, 40 photos

La qualité des photos du fond de fouille est bonne : la surface est bien plane et horizontale.

1	2	3	4	5	6	37
7	8	9	10	11	12	
13	14	15	16	17	18	38
19	20	21	22	23	24	39
25	26	27	28	29	30	40
31	32	33	34	35	36	

**ZONE 3 et zone 3bis** : 10 photos et 3 photos

La qualité des photos des zones 3 et 3bis est moyenne du fait de l'inclinaison du talus.

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

## Photos zone 1



Photo 1



Photo 2