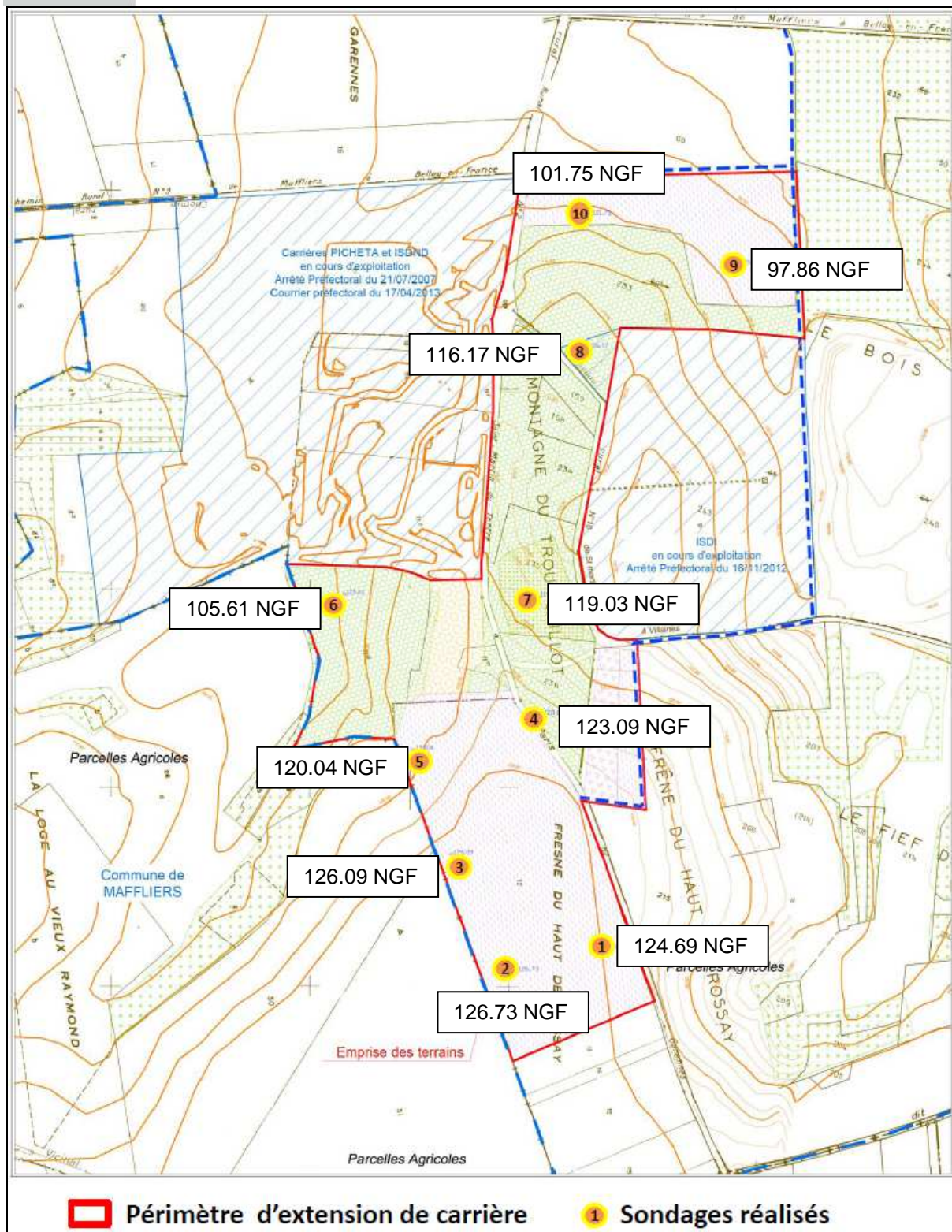


Plan d'implantation



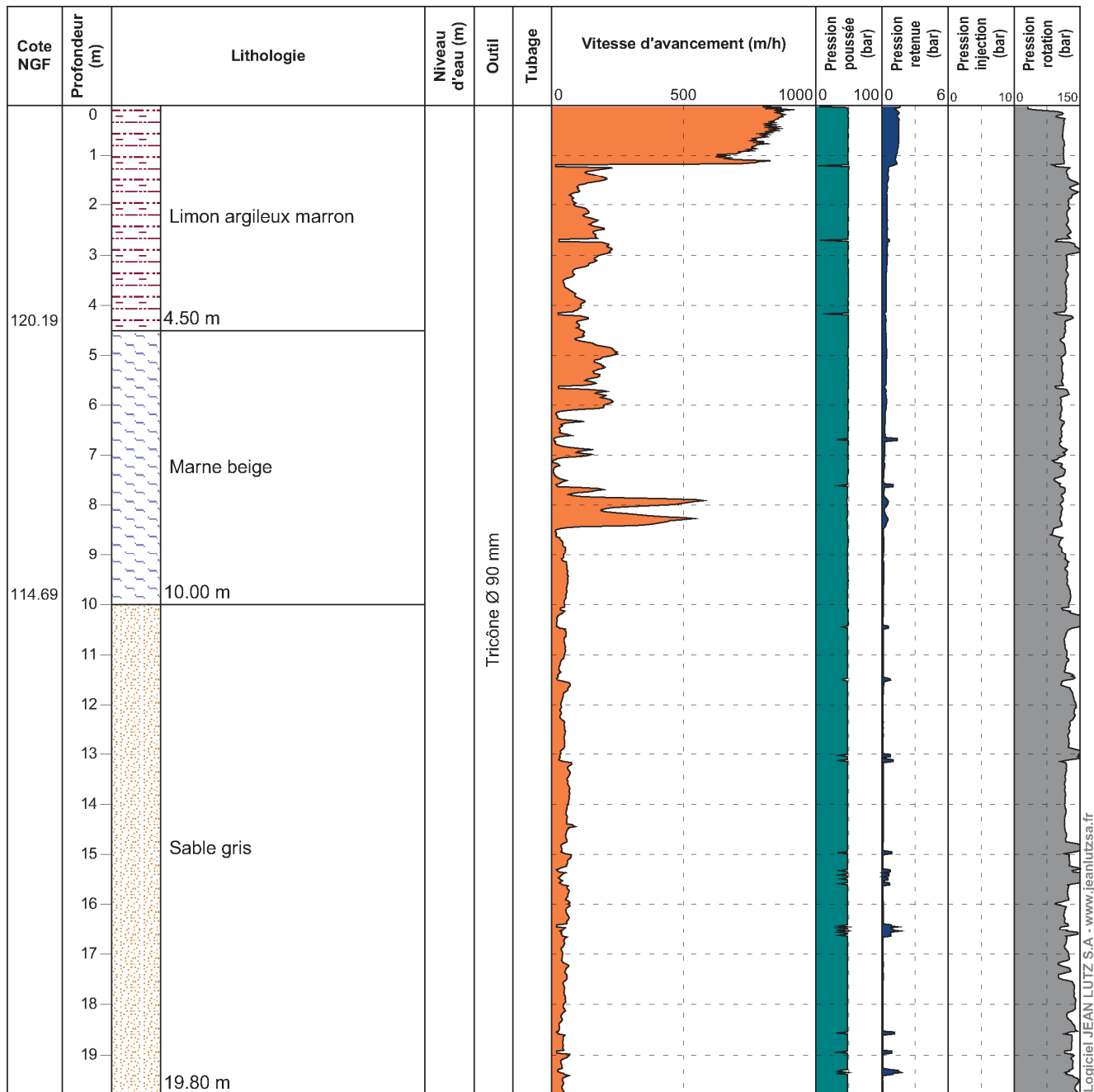
Cote NGF fourni par vos soins suite à l'intervention de votre géomètre

Coupes géologiques

	Carrière de la Croix Verte ST MARTIN DU TERTRE (95)			n° affaire IP130312
	Date : 16/12/2013	Cote NGF : 124.69	Profondeur : 0.00 - 50.06 m	

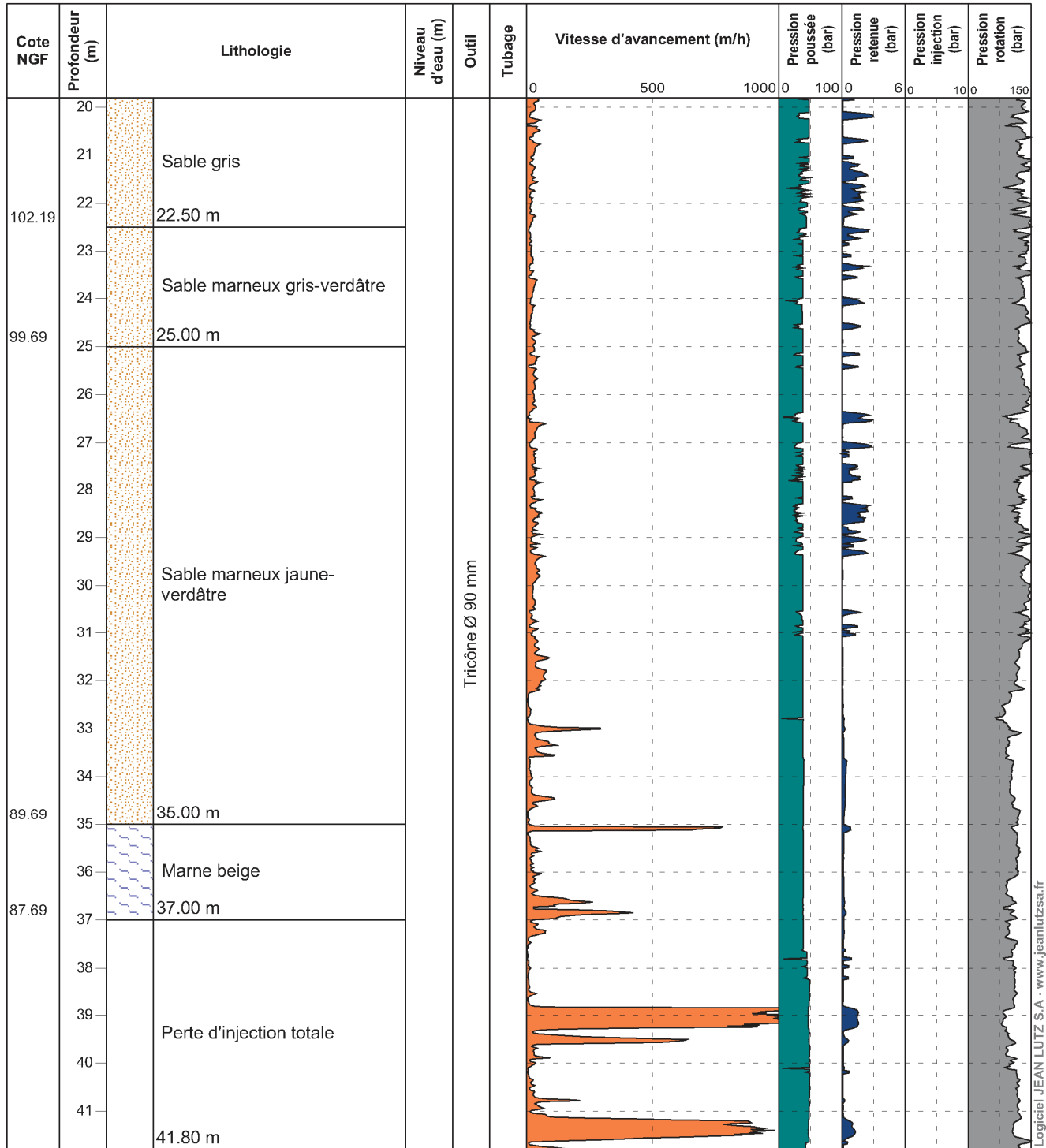
Sondage : SD1

EXGTE 2.30/LB1EPF460FR



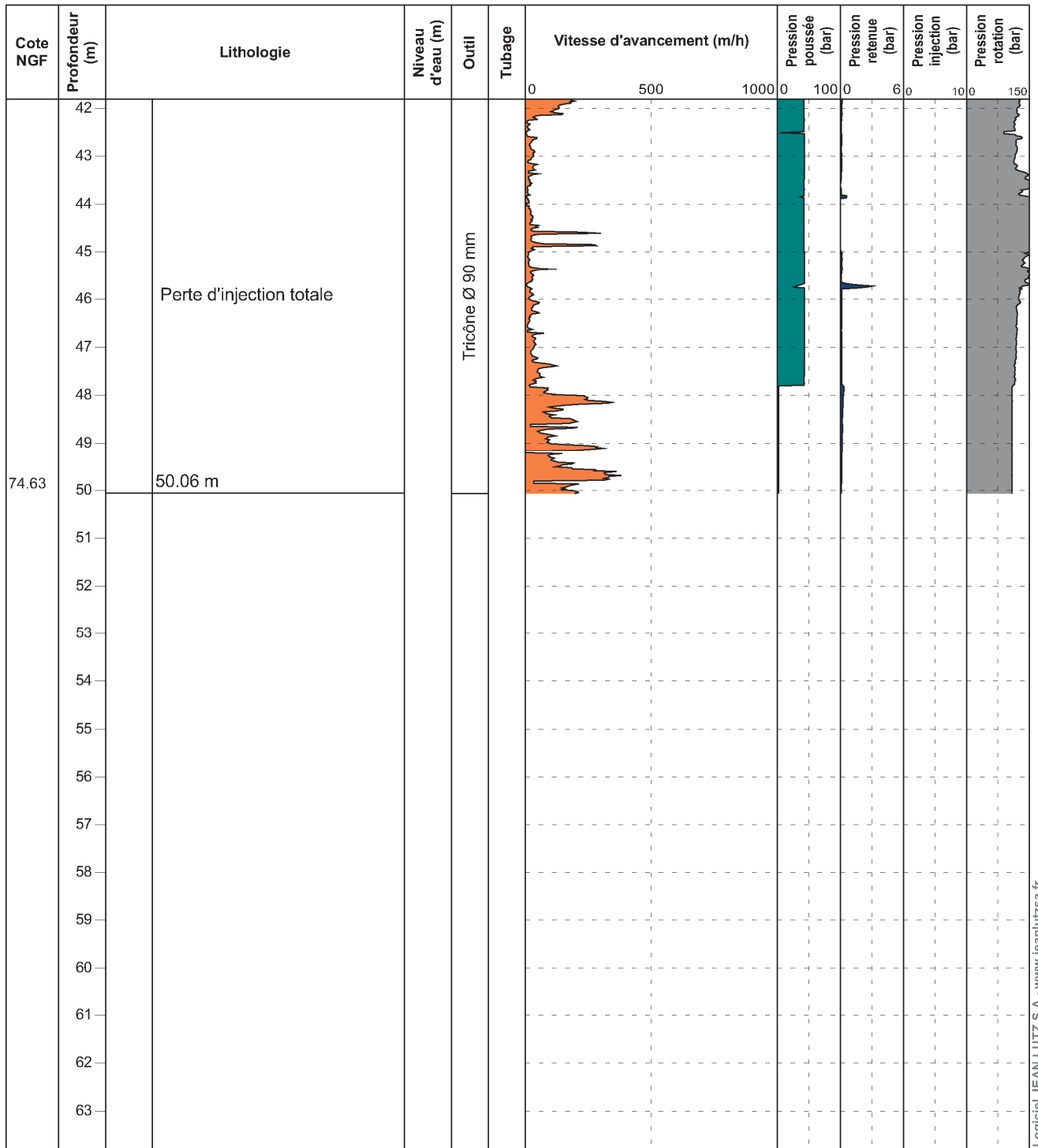
Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

SD1




Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

SD1



Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanelutzsa.fr


	Carrière de la Croix Verte ST MARTIN DU TERTRE (95)			n° affaire IP130312
	Date : 16/12/2013	Cote NGF :	Profondeur : 0.00 - 2.26 m	

Sondage : SD1 - EH

EXGTE 2.30/LB1EPF460FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Tubage	Vitesse d'avancement (m/h)			Pression poussée (bar)	Pression retenue (bar)	Pression injection (bar)	Pression rotation (bar)
						0	500	1000	0 100	0 60	0 100	0 150
	0											
	1											
	2											

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

	Carrière de la Croix Verte ST MARTIN DU TERTRE (95)			n° affaire IP130312
	Date : 16/12/2013	Cote NGF :	Profondeur : 0.00 - 2.27 m	

Sondage : SD1 - EB

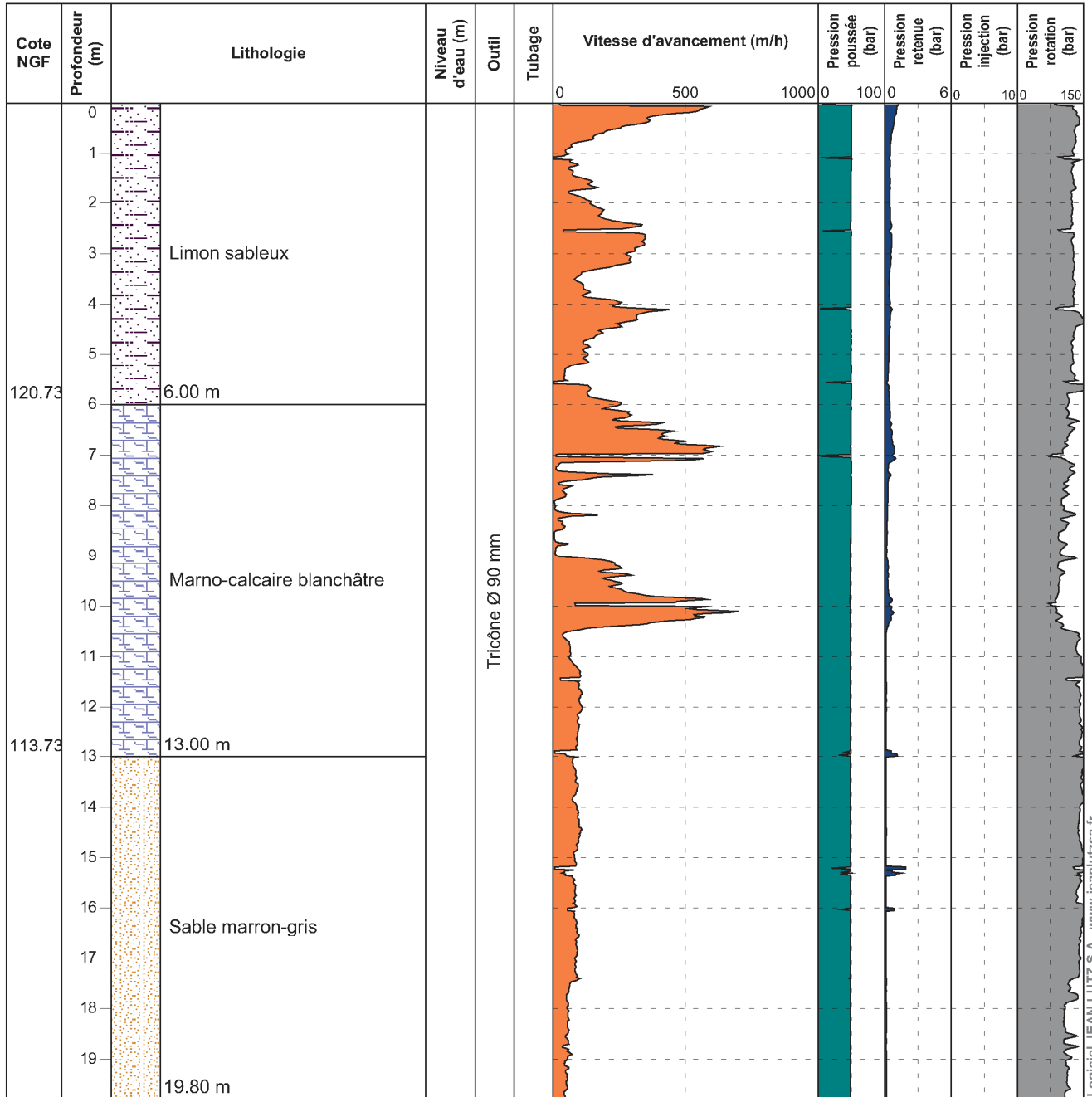
EXGTE 2.30/LB1EPF460FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Tubage	Vitesse d'avancement (m/h)			Pression poussée (bar)	Pression retenue (bar)	Pression injection (bar)	Pression rotation (bar)
						0	500	1000	0 100	0 60	0 100	0 150
	0											
	1											
	2											

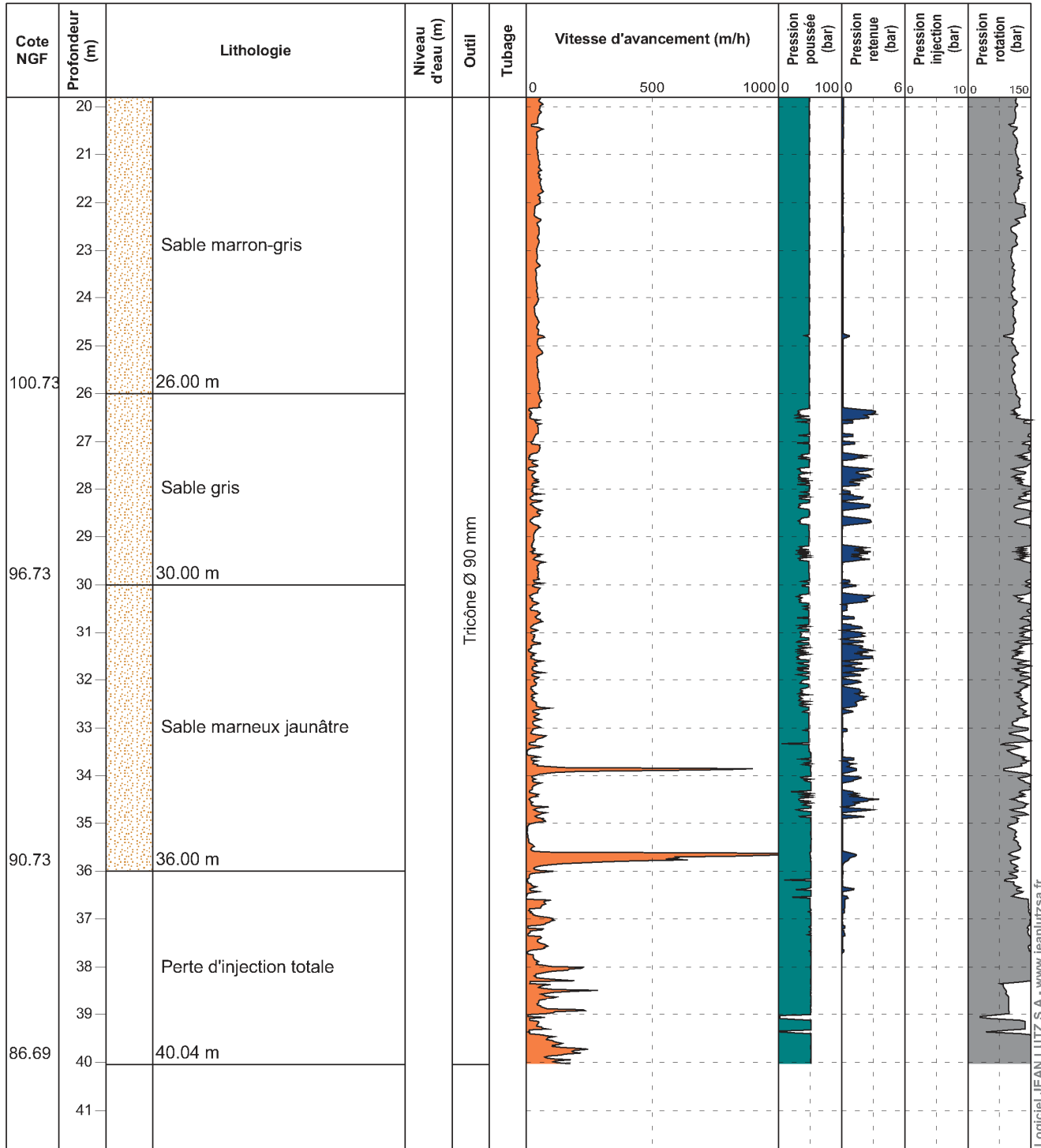
Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

Sondage : SD2


EXGTE 2.30/LB1EPF460FR



SD2



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr


	Carrière de la Croix Verte ST MARTIN DU TERTRE (95)			n° affaire IP130312
	Date : 13/12/2013	Cote NGF :	Profondeur : 0.00 - 2.25 m	

Sondage : SD2 - EH

EXGTE 2.30/LB1EPF460FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Tubage	Vitesse d'avancement (m/h)			Pression poussée (bar)	Pression retenue (bar)	Pression injection (bar)	Pression rotation (bar)
						0	500	1000	0	100	0	60
	0											
	1											
	2											

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

	Carrière de la Croix Verte ST MARTIN DU TERTRE (95)			n° affaire IP130312
	Date : 13/12/2013	Cote NGF :	Profondeur : 0.00 - 2.30 m	

Sondage : SD2 - EB

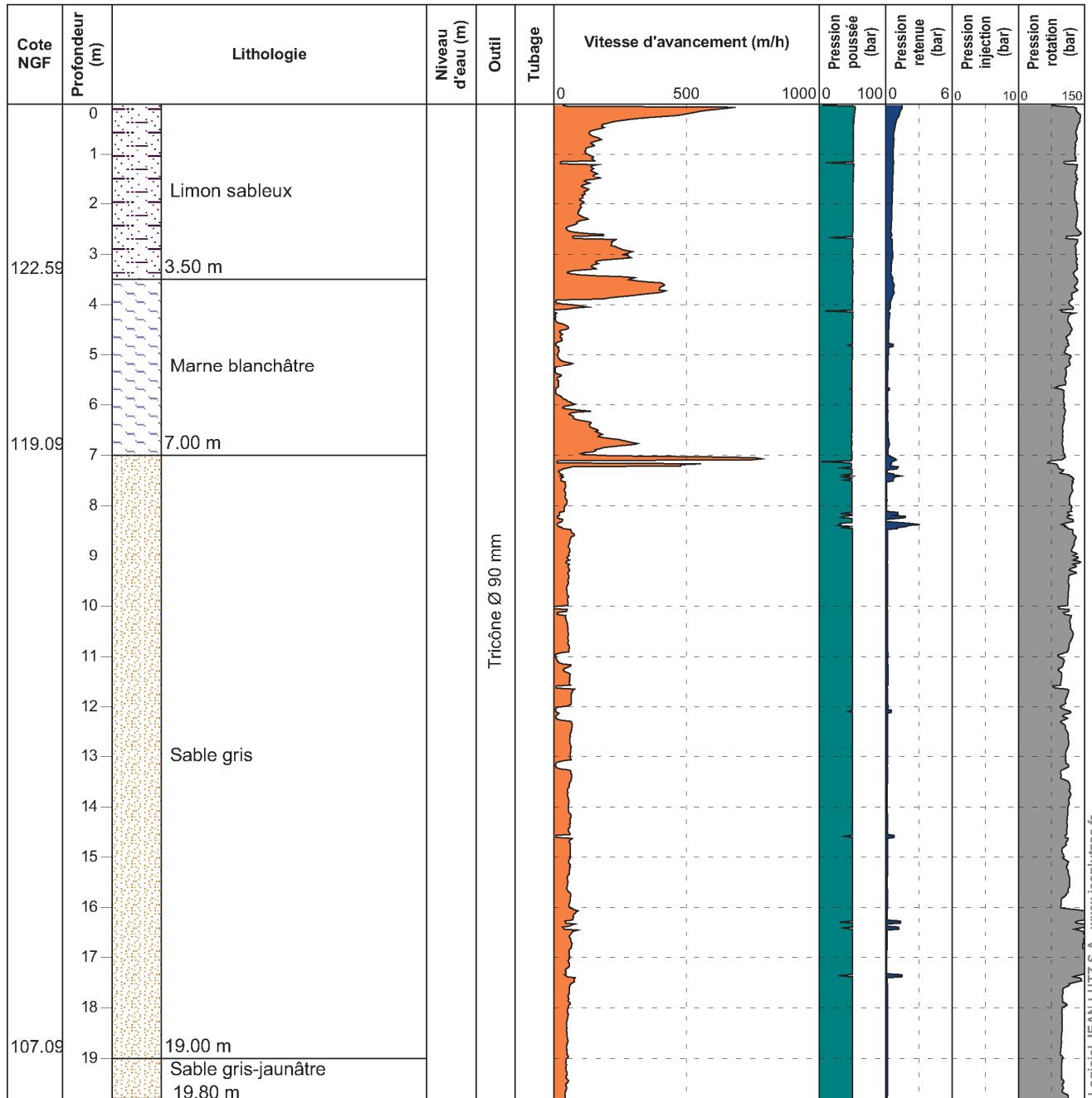
EXGTE 2.30/LB1EPF460FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Tubage	Vitesse d'avancement (m/h)			Pression poussée (bar)	Pression retenue (bar)	Pression injection (bar)	Pression rotation (bar)
						0	750	1500	0	100	0	60
	0											
	1											
	2											

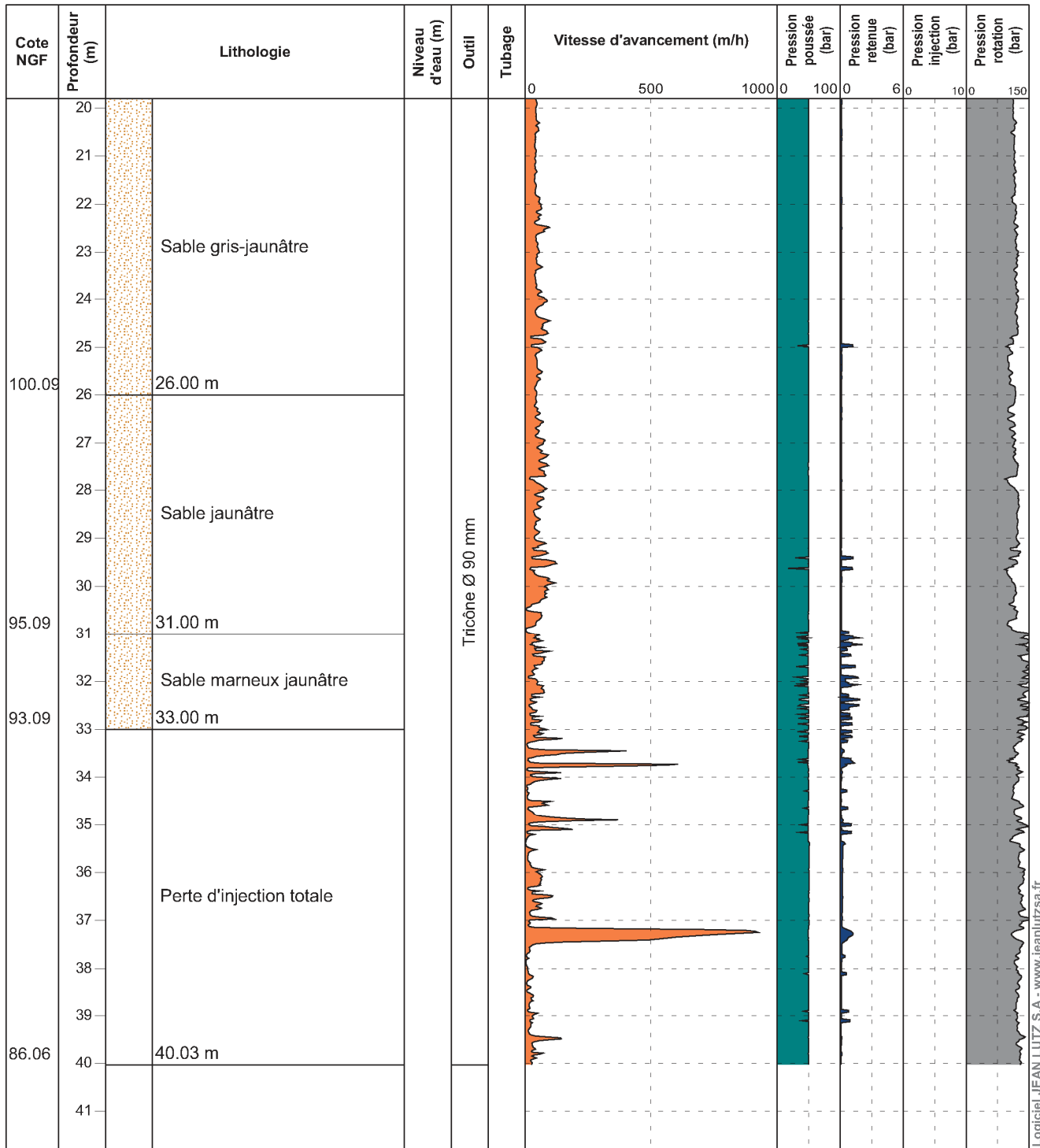
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Sondage : SD3


EXGTE 2.30/LB1EPF460FR



SD3



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr


	Carrière de la Croix Verte ST MARTIN DU TERTRE (95)			n° affaire IP130312
	Date : 12/12/2013	Cote NGF :	Profondeur : 0.00 - 2.26 m	

Sondage : SD3 - EH

EXGTE 2.30/LB1EPF460FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Tubage	Vitesse d'avancement (m/h)			Pression poussée (bar)	Pression retenue (bar)	Pression injection (bar)	Pression rotation (bar)		
						0	500	1000						
	0								0	100	0	60	100	150
	1													
	2													

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

	Carrière de la Croix Verte ST MARTIN DU TERTRE (95)			n° affaire IP130312
	Date : 12/12/2013	Cote NGF :	Profondeur : 0.00 - 2.20 m	

Sondage : SD3 - EB

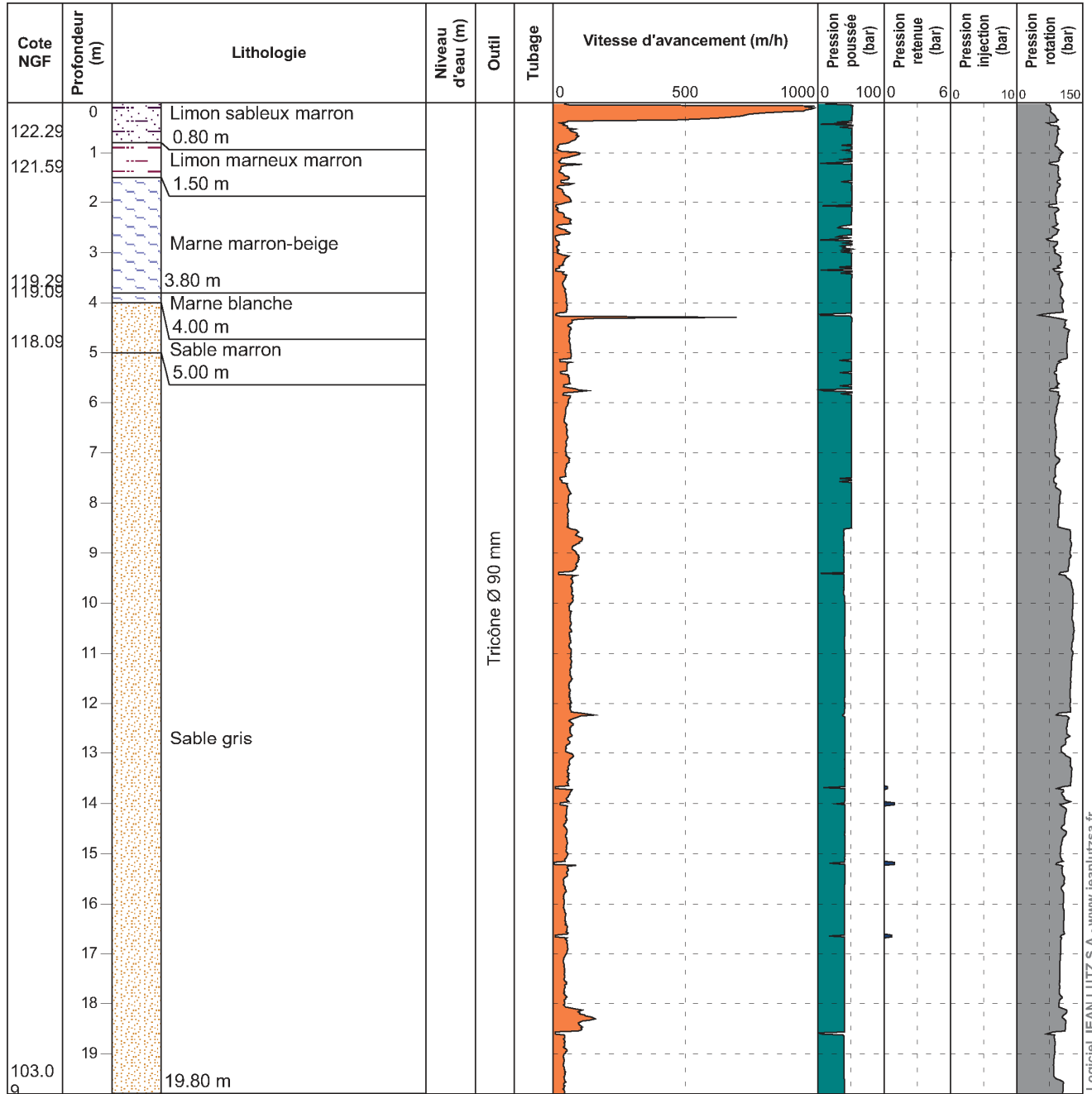
EXGTE 2.30/LB1EPF460FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Tubage	Vitesse d'avancement (m/h)			Pression poussée (bar)	Pression retenue (bar)	Pression injection (bar)	Pression rotation (bar)		
						0	500	1000						
	0								0	100	0	60	100	150
	1													
	2													

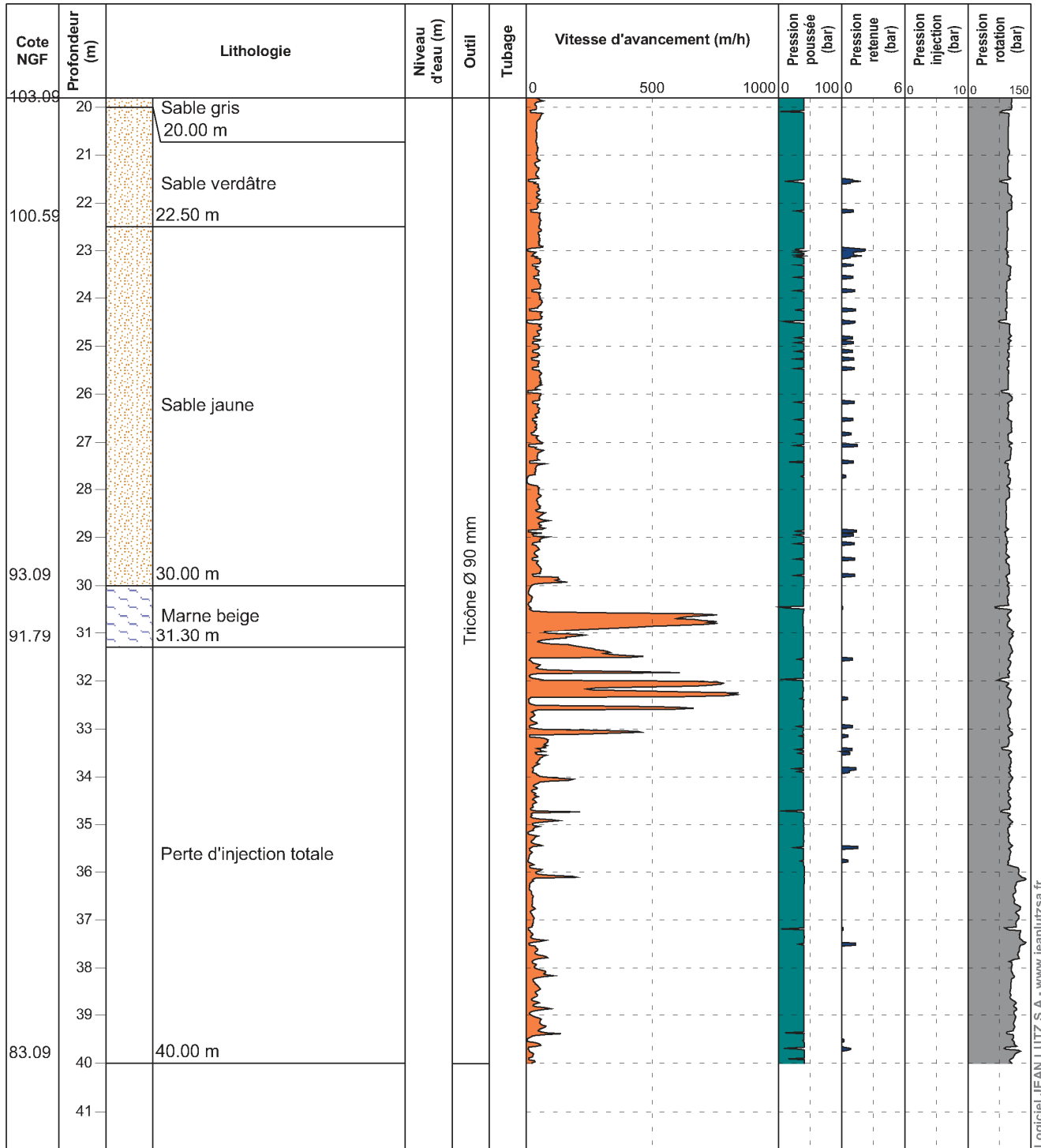
Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

Sondage : SD4

EXGTE 2.30/LB1EPF460FR



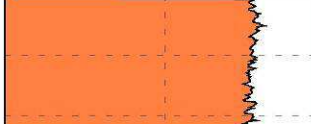




SD4



	Carrière de la Croix Verte ST MARTIN DU TERTRE (95)			n° affaire IP130312
	Date : 25/11/2013	Cote NGF : 0	Profondeur : 0.00 - 2.25 m	

Sondage : SD4 - EH

EXGTE 2.30/LB1EPF460FR

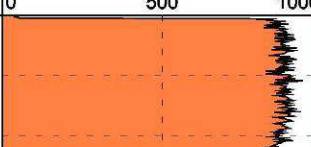




Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Tubage	Vitesse d'avancement (m/h)			Pression poussée (bar)	Pression retenue (bar)	Pression injection (bar)	Pression rotation (bar)
						0	500	1000	0	100	0	60
	0											
	1											
	2											

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

	Carrière de la Croix Verte ST MARTIN DU TERTRE (95)			n° affaire IP130312
	Date : 25/11/2013	Cote NGF :	Profondeur : 0.00 - 2.28 m	

Sondage : SD4 - EB

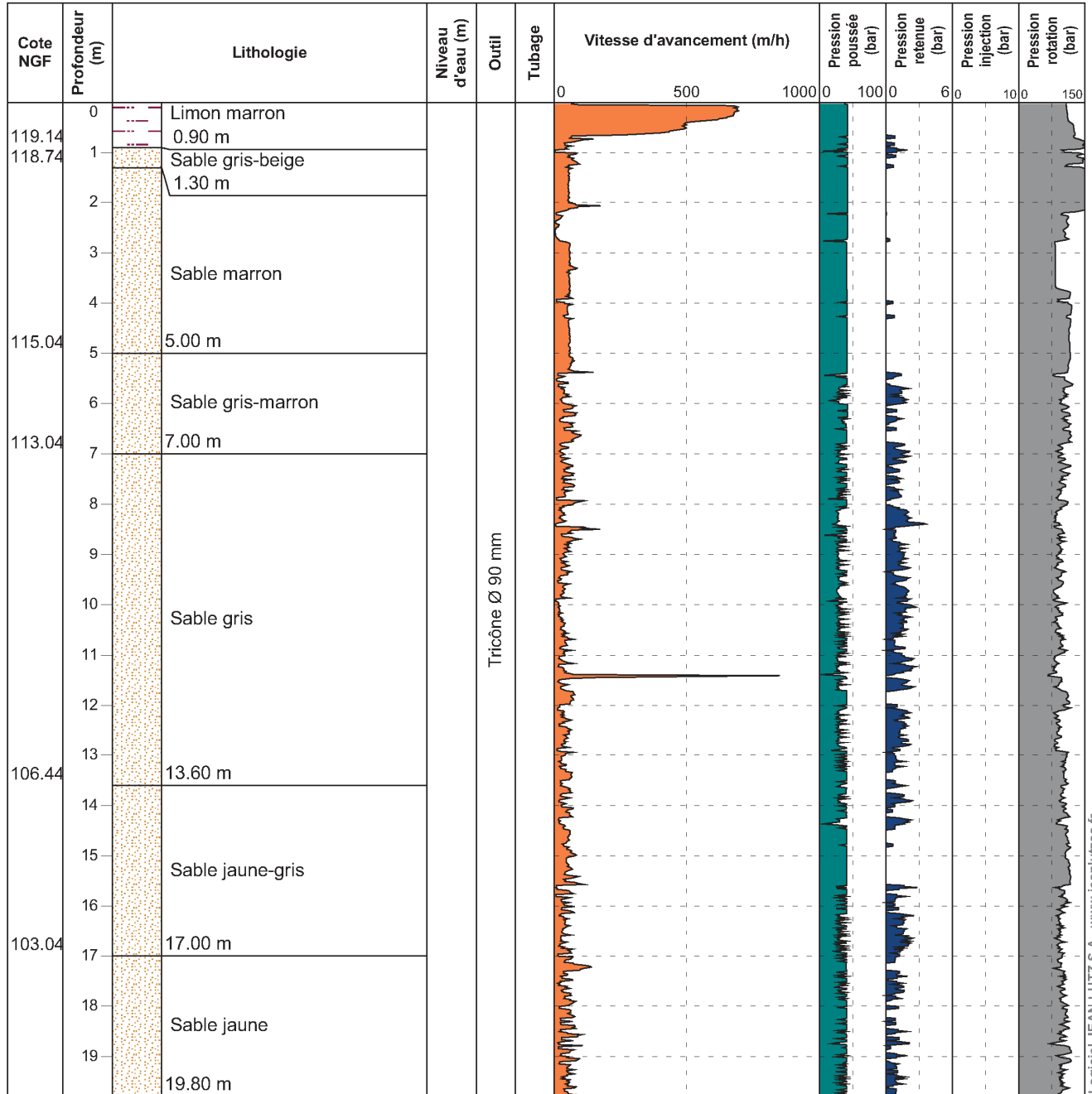
EXGTE 2.30/LB1EPF460FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Tubage	Vitesse d'avancement (m/h)			Pression poussée (bar)	Pression retenue (bar)	Pression injection (bar)	Pression rotation (bar)
						0	500	1000	0	100	0	60
	0											
	1											
	2											

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

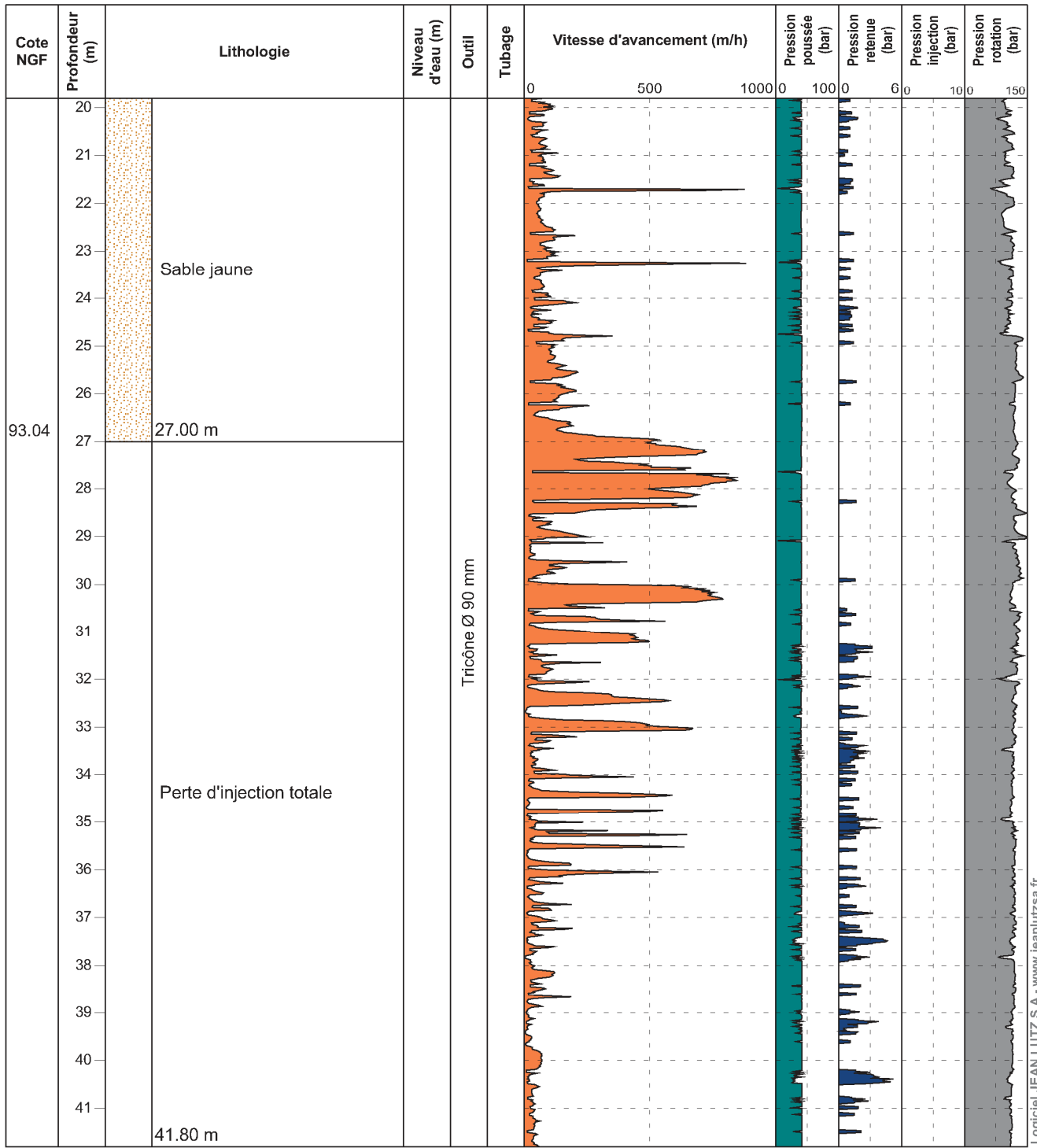
Sondage : SD5

EXGTE 2.30/LB1EPF460FR



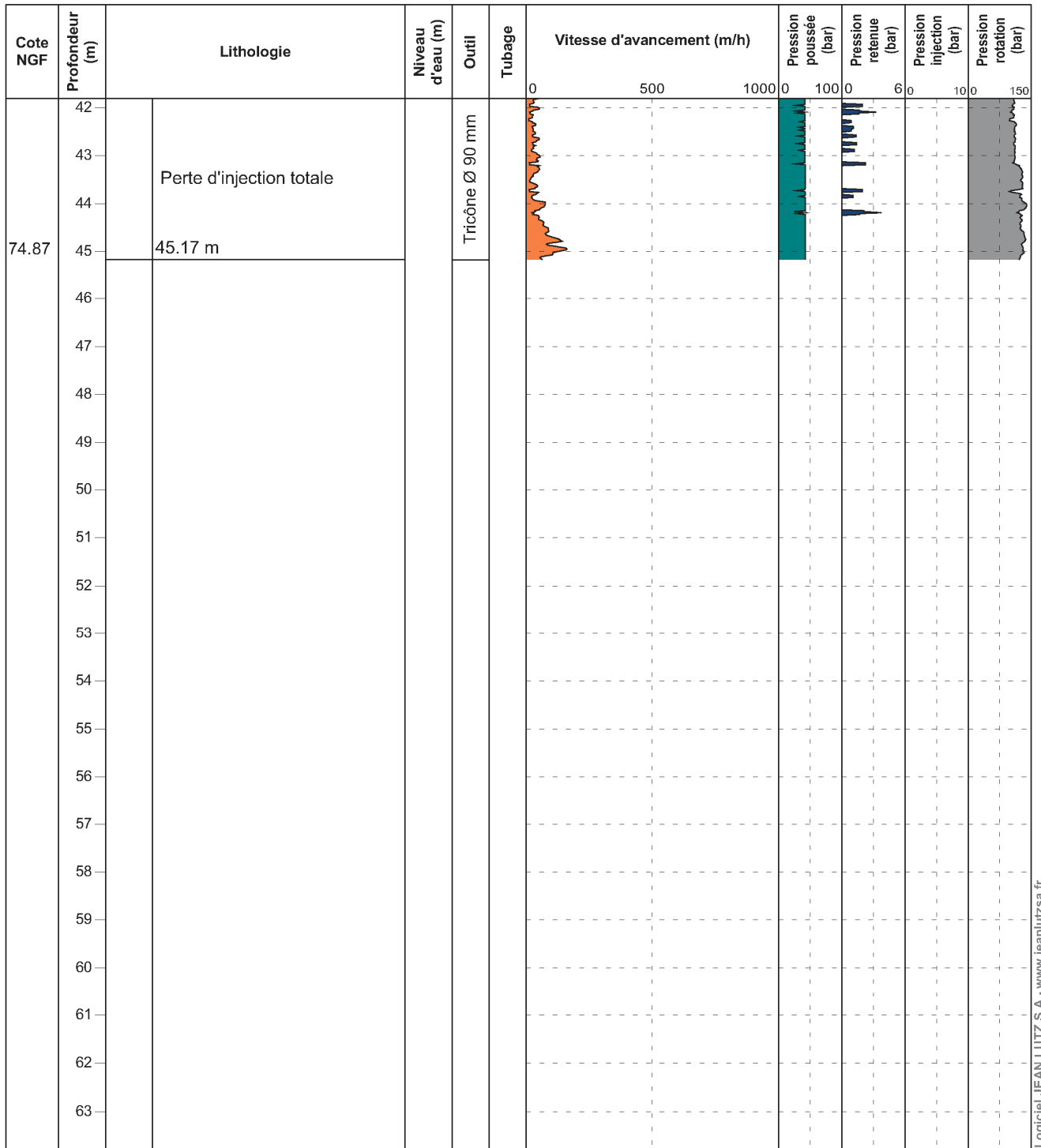
Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeantutzsa.fr

SD5



Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

SD5





**Carrière de la Croix Verte
ST MARTIN DU TERTRE (95)**

n° affaire IP130312

Date : 26/11/2013

Cote NGF :

Profondeur : 0.00 - 2.32 m

Sondage : SD5 - EH

EXGTE 2.30/LB1EPF460FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Tubage	Vitesse d'avancement (m/h)	Pression poussée (bar)	Pression retenue (bar)	Pression injection (bar)	Pression rotation (bar)
							0 100	0 60	0 100	0 150
	0									
	1									
	2									

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeantutza.fr



**Carrière de la Croix Verte
ST MARTIN DU TERTRE (95)**

n° affaire IP130312

Date : 27/11/2013

Cote NGF :

Profondeur : 0.00 - 2.31 m

Sondage : SD5 - EB

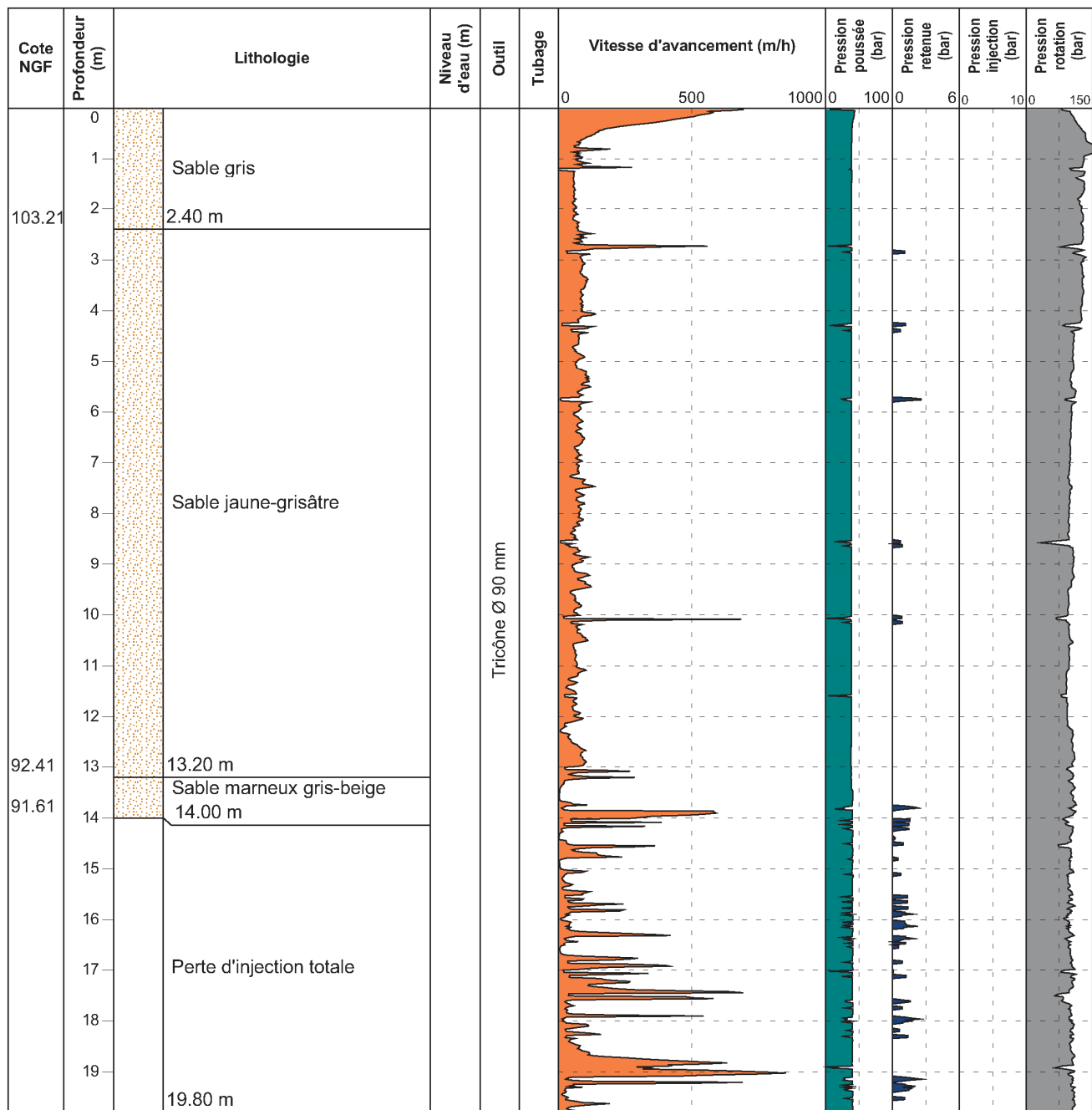
EXGTE 2.30/LB1EPF460FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Tubage	Vitesse d'avancement (m/h)	Pression poussée (bar)	Pression retenue (bar)	Pression injection (bar)	Pression rotation (bar)
							0 100	0 60	0 100	0 150
	0									
	1									
	2									

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeantutza.fr

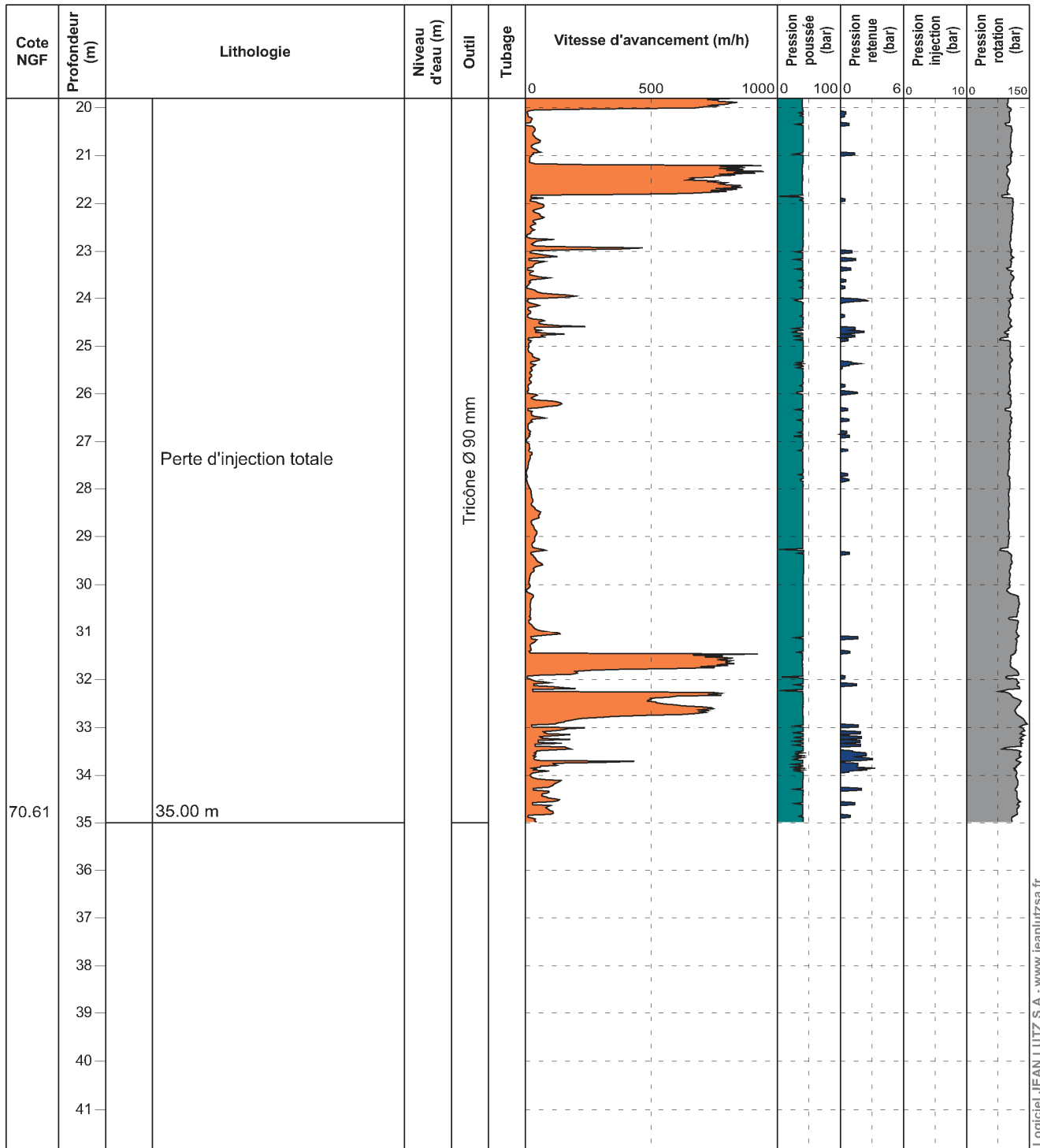
Sondage : SD6

EXGTE 2.30/LB1EPF460FR




Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

SD6








Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr


	Carrière de la Croix Verte ST MARTIN DU TERTRE (95)			n° affaire IP130312
	Date : 26/11/2013	Cote NGF :	Profondeur : 0.00 - 2.32 m	

Sondage : SD6 - EH

EXGTE 2.30/LB1EPF460FR

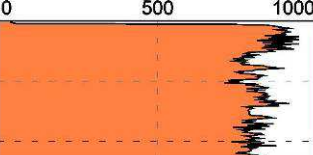




Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Tubage	Vitesse d'avancement (m/h)					Pression poussée (bar)	Pression retenue (bar)	Pression injection (bar)	Pression rotation (bar)
						0	500	1000	0	100	0	60	100	150
	0													
	1													
	2													

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeantutza.fr

	Carrière de la Croix Verte ST MARTIN DU TERTRE (95)			n° affaire IP130312
	Date : 26/11/2013	Cote NGF :	Profondeur : 0.00 - 2.31 m	

Sondage : SD6 - EB

EXGTE 2.30/LB1EPF460FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Tubage	Vitesse d'avancement (m/h)					Pression poussée (bar)	Pression retenue (bar)	Pression injection (bar)	Pression rotation (bar)
						0	500	1000	0	100	0	60	100	150
	0													
	1													
	2													

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeantutza.fr



**Carrière de la Croix Verte
ST MARTIN DU TERTRE (95)**

n° affaire IP130312

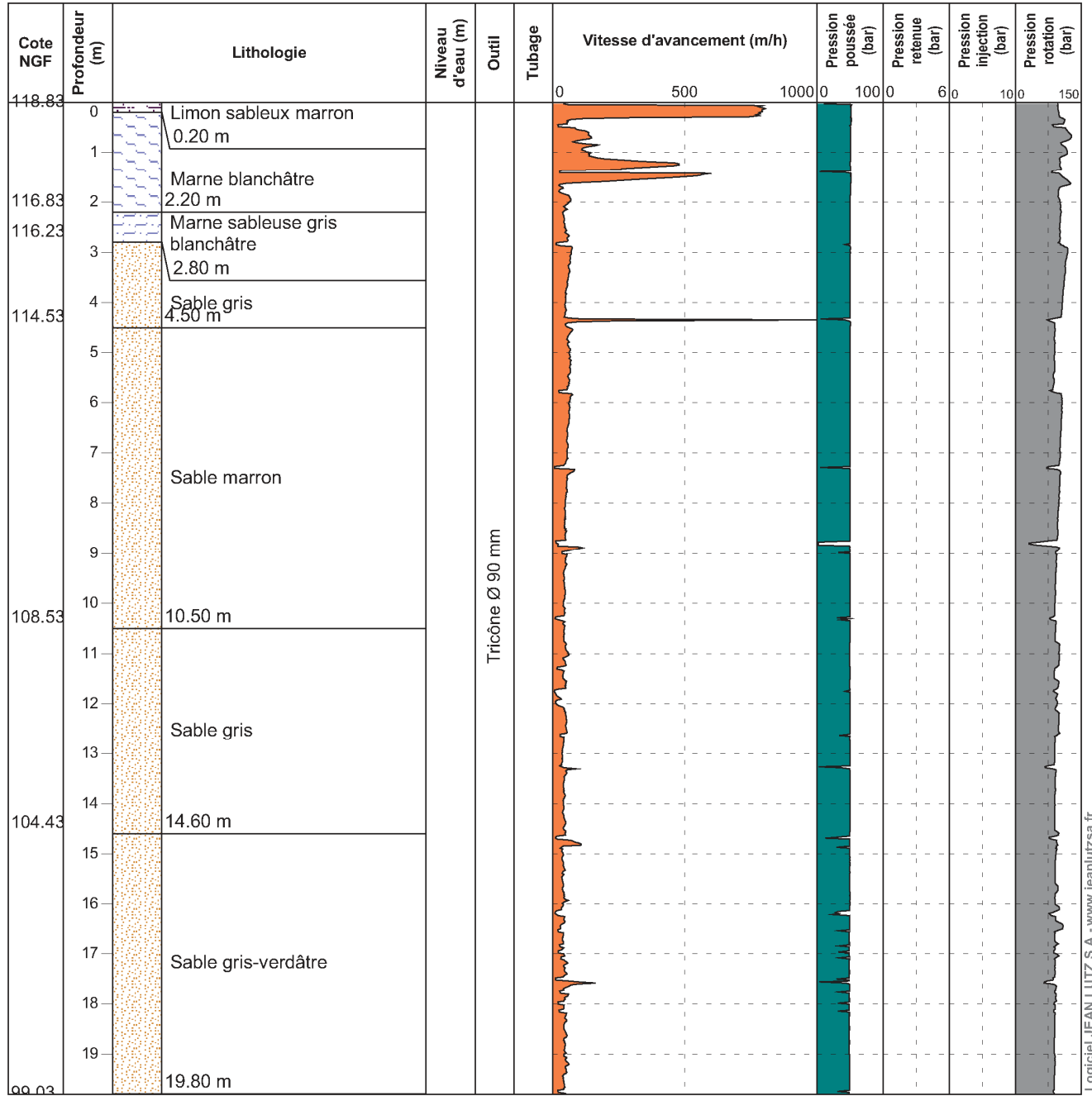
Date : 21/11/2013

Cote NGF : 119.03

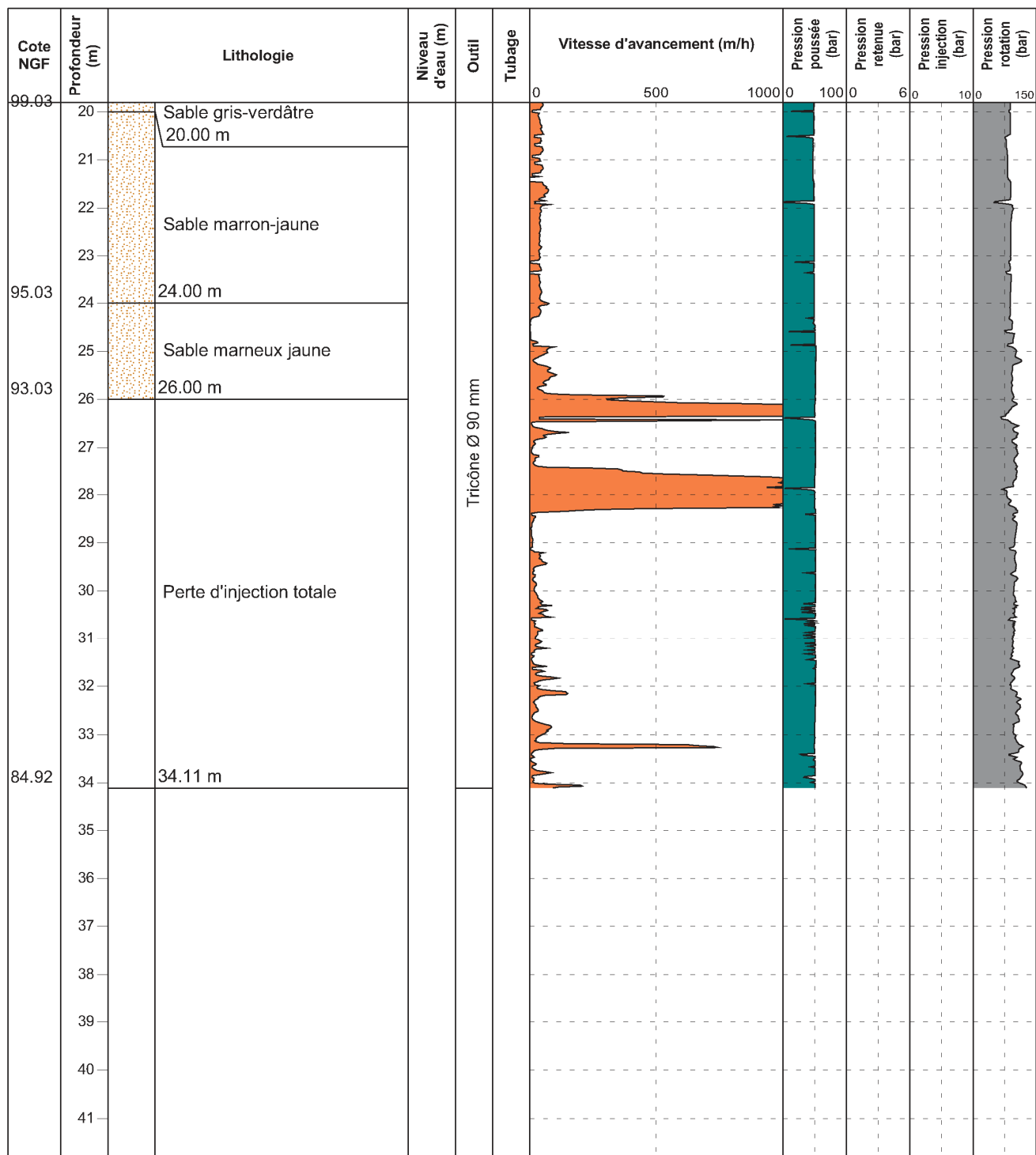
Profondeur : 0.00 - 34.11 m


Sondage : SD7

EXGTE 2.30/LB1EPF460FR



SD7




	n° affaire IP130312		
	Carrière de la Croix Verte SAINT MARTIN DU TERTRE (95)		
Date : 21/11/2013	Cote NGF :	Profondeur : 0.00 - 2.28 m	

Sondage : SD7 - EH

EXGTE 2.30/LB1EPF460FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Tubage	Vitesse d'avancement (m/h)			Pression poussée (bar)	Pression retenue (bar)	Pression injection (bar)	Pression rotation (bar)	
						0	500	1000	0	100	0	60	0
	0												
	1												
	2												

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeantutzsa.fr

	n° affaire IP130312		
	Carrière de la Croix Verte SAINT MARTIN DU TERTRE (95)		
Date : 21/11/2013	Cote NGF :	Profondeur : 0.00 - 2.29 m	

Sondage : SD7 - EB

EXGTE 2.30/LB1EPF460FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Tubage	Vitesse d'avancement (m/h)			Pression poussée (bar)	Pression retenue (bar)	Pression injection (bar)	Pression rotation (bar)	
						0	500	1000	0	100	0	60	0
	0												
	1												
	2												

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeantutzsa.fr



**Carrière de la Croix Verte
ST MARTIN DU TERTRE (95)**

n° affaire IP130312

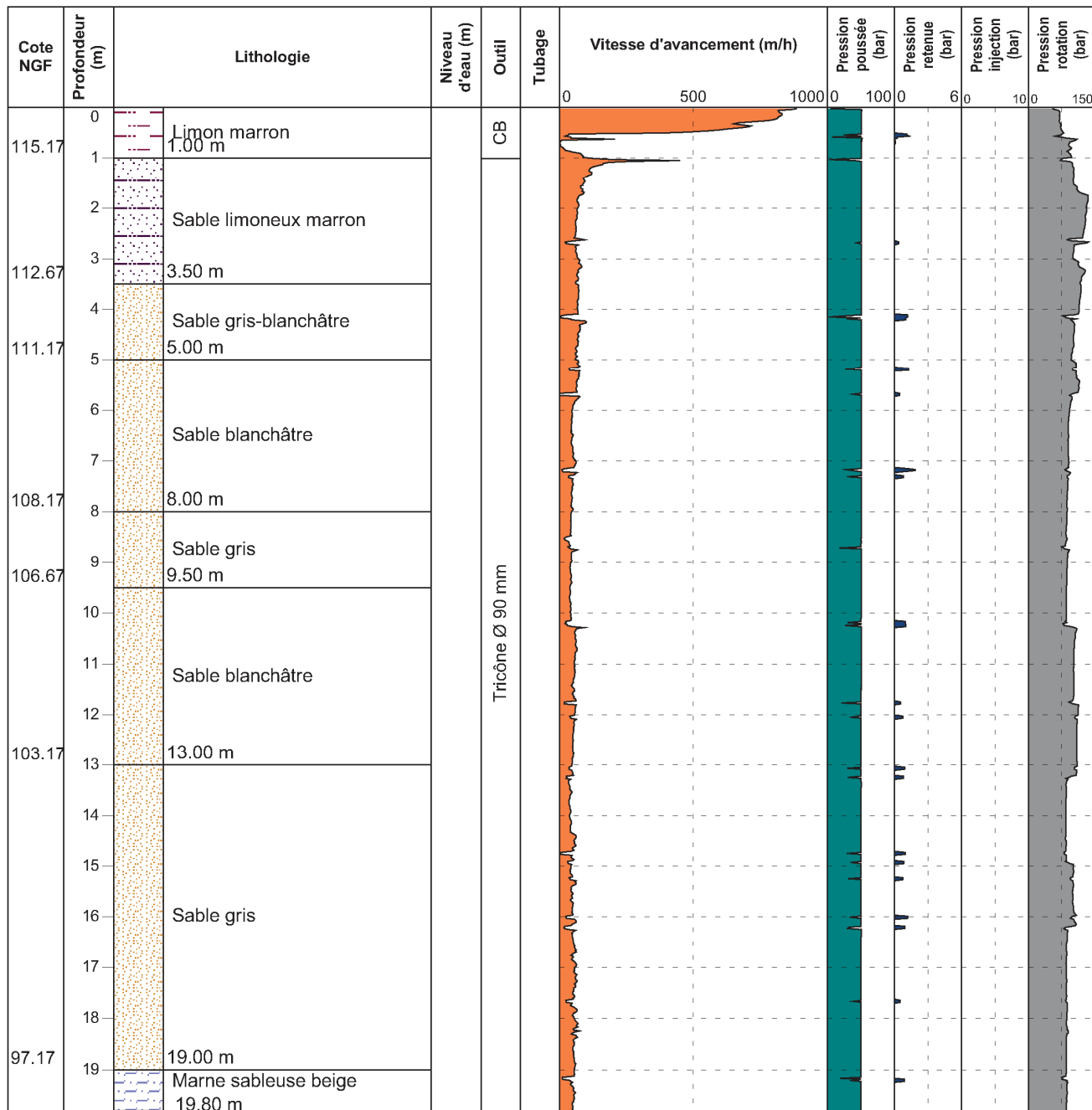
Date : 20/11/2013

Cote NGF : 116.17

Profondeur : 0.00 - 30.42 m

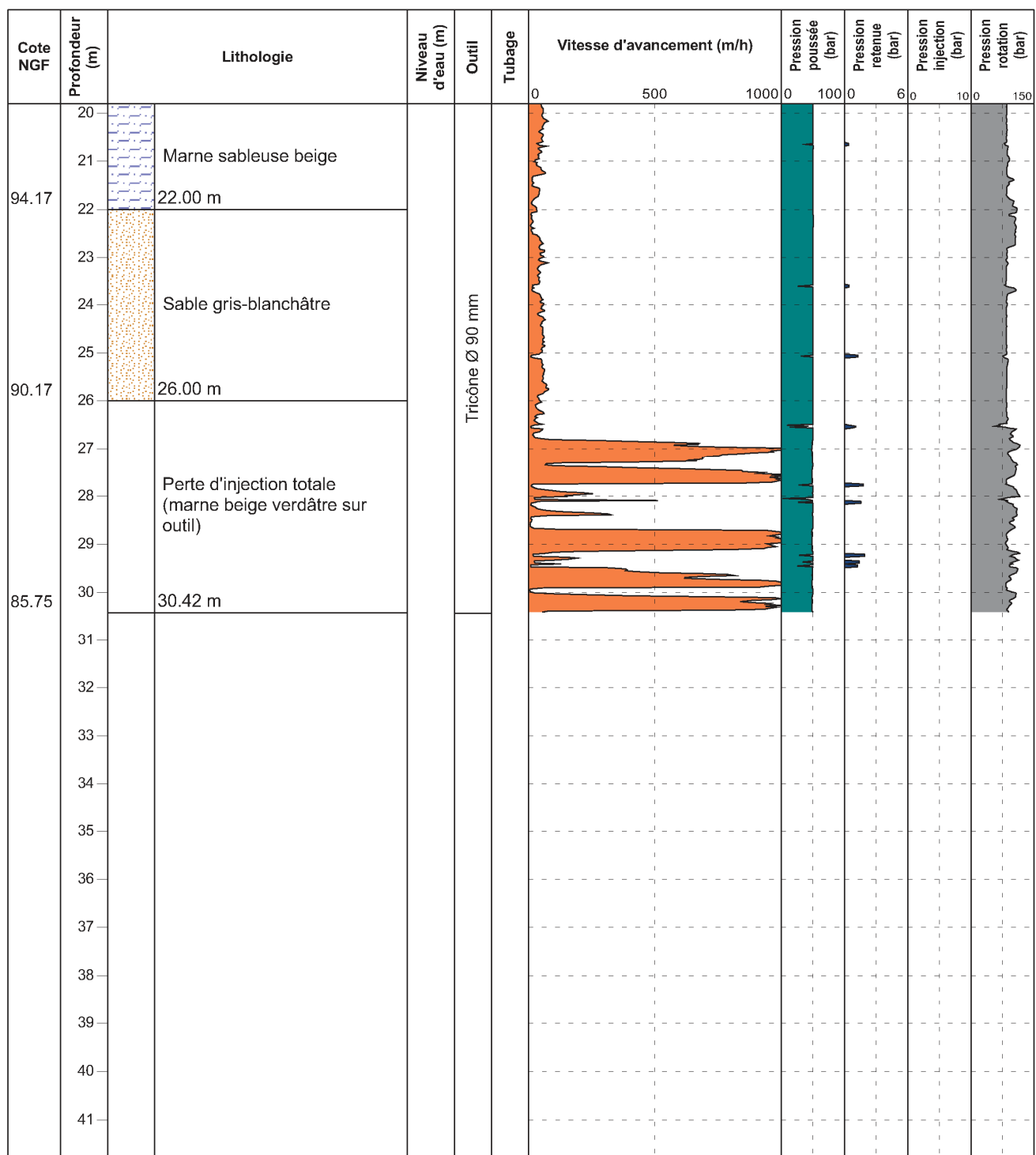
Sondage : SD8

EXGTE 2.30/LB1EPF460FR



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

SD8





**Carrière de la Croix Verte
SAINT MARTIN DU TERTRE (95)**

n° affaire IP130312

Date : 21/11/2013

Cote NGF :

Profondeur : 0.00 - 2.24 m

Sondage : SD8 - EH

EXGTE 2.30/LB1EPF460FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Tubage	Vitesse d'avancement (m/h)			Pression poussée (bar)	Pression retenue (bar)	Pression injection (bar)	Pression rotation (bar)
						0	500	1000				
	0											
	1											
	2											

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeantutzsa.fr



**Carrière de la Croix Verte
SAINT MARTIN DU TERTRE (95)**

n° affaire IP130312

Date : 20/11/2013

Cote NGF :

Profondeur : 0.00 - 2.32 m

Sondage : SD8 - EB

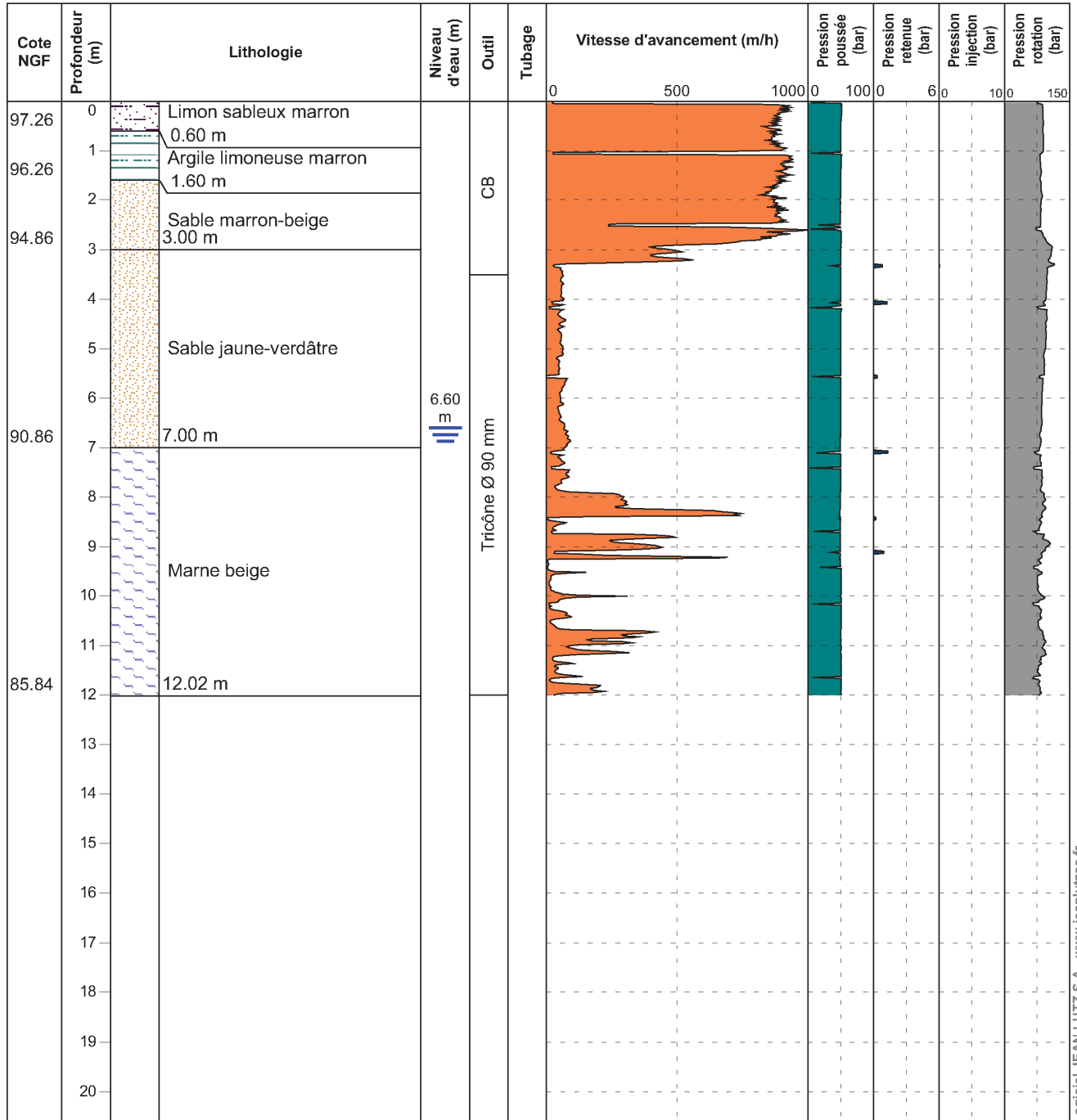
EXGTE 2.30/LB1EPF460FR


Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Tubage	Vitesse d'avancement (m/h)			Pression poussée (bar)	Pression retenue (bar)	Pression injection (bar)	Pression rotation (bar)
						0	500	1000				
	0											
	1											
	2											

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeantutzsa.fr

Sondage : SD9

EXGTE 2.30/LB1EPF460FR




	Carrière de la Croix Verte SAINT MARTIN DU TERTRE (95)			n° affaire IP130312
	Date : 20/11/2013	Cote NGF :	Profondeur : 0.00 - 2.36 m	

Sondage : SD9 - EH

EXGTE 2.30/LB1EPF460FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Tubage	Vitesse d'avancement (m/h)			Pression poussée (bar)	Pression retenue (bar)	Pression injection (bar)	Pression rotation (bar)
						0	500	1000	0	100	0	60
	0											
	1											
	2											

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

	Carrière de la Croix Verte SAINT MARTIN DU TERTRE (95)			n° affaire IP130312
	Date : 20/11/2013	Cote NGF :	Profondeur : 0.00 - 2.31 m	

Sondage : SD9 - EB

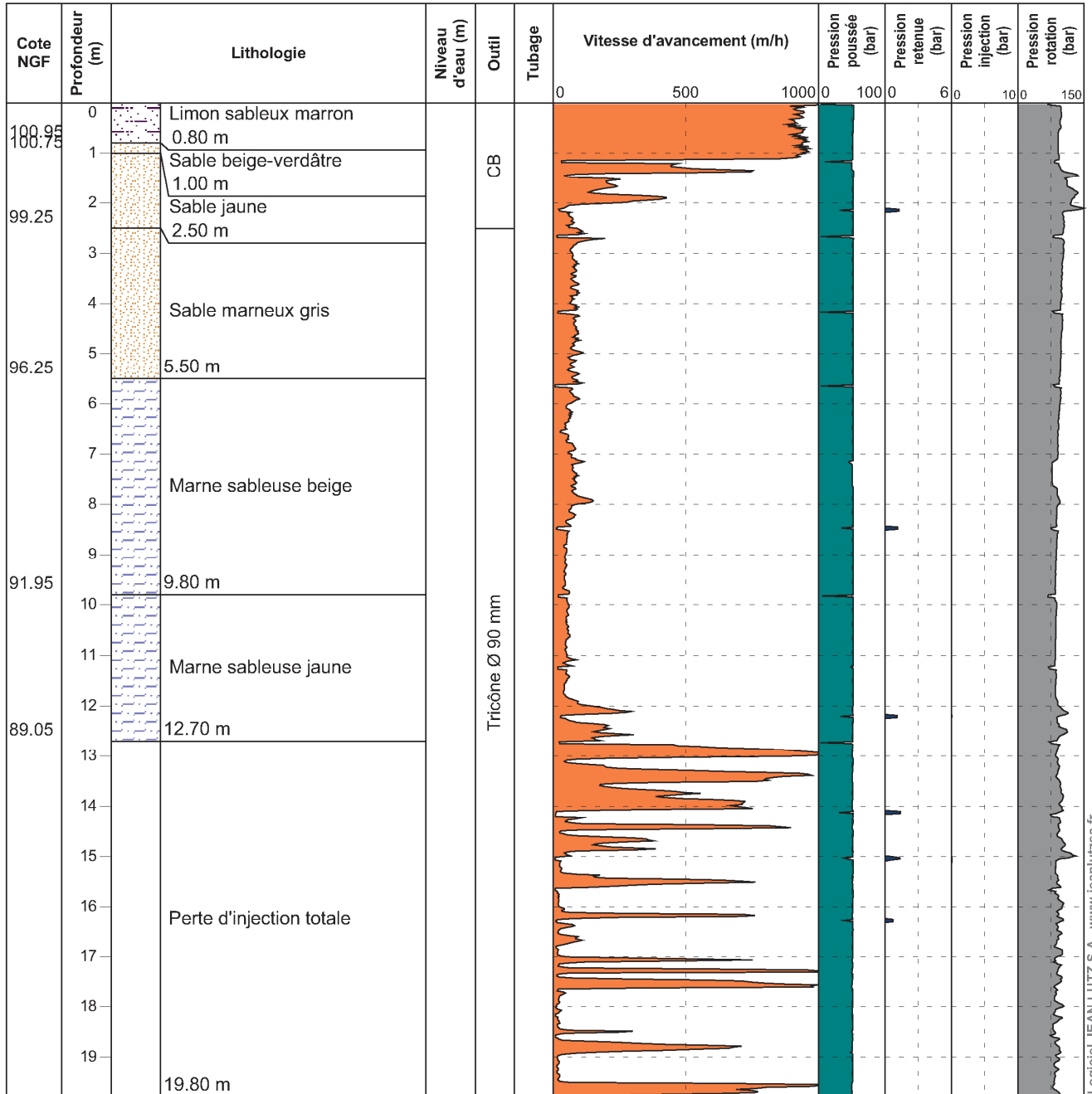
EXGTE 2.30/LB1EPF460FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Tubage	Vitesse d'avancement (m/h)			Pression poussée (bar)	Pression retenue (bar)	Pression injection (bar)	Pression rotation (bar)
						0	500	1000	0	100	0	60
	0											
	1											
	2											

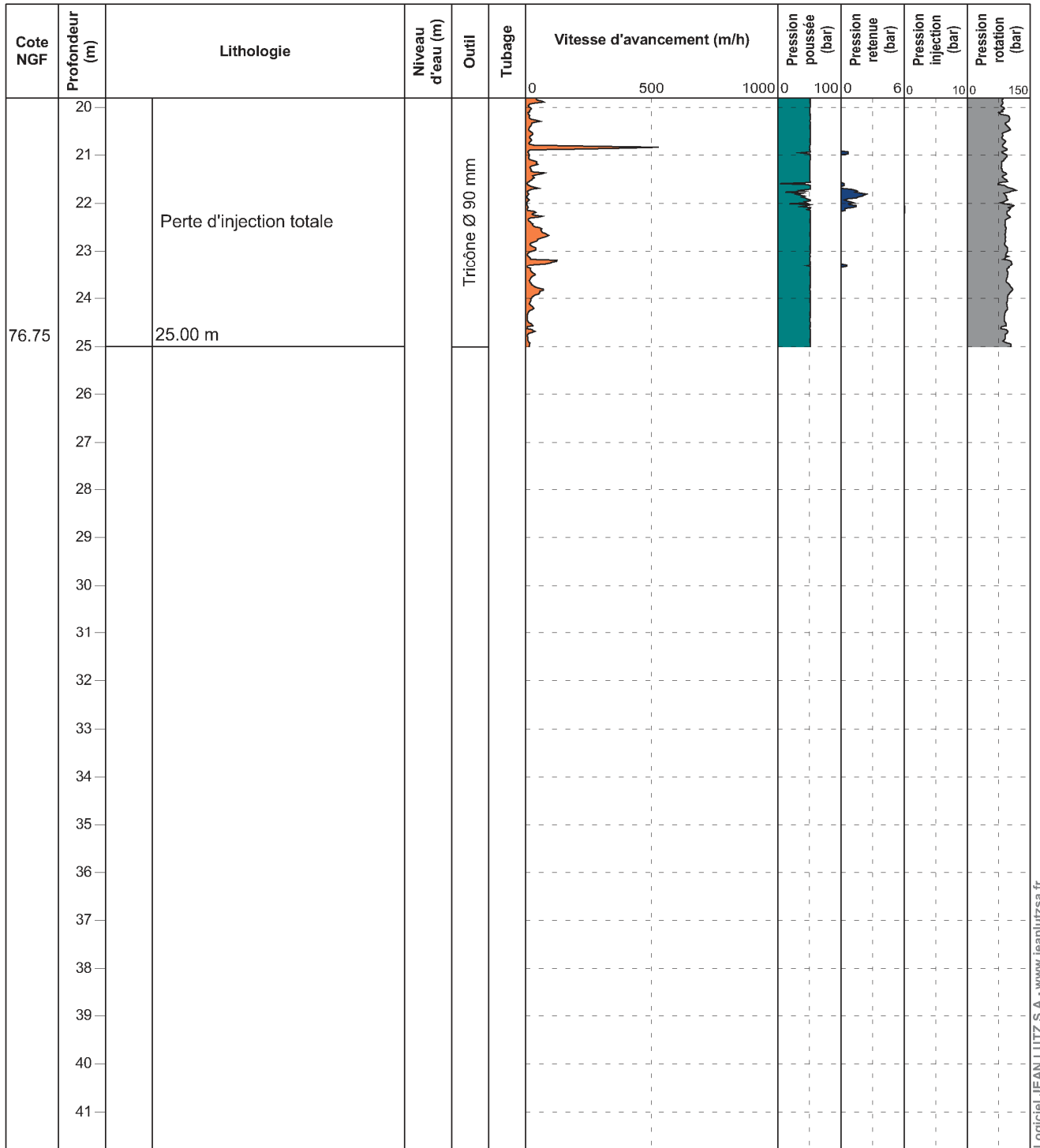
Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr


Sondage : SD10

EXGTE 2.30/LB1EPF460FR



SD10




	Carrière de la Croix Verte SAINT MARTIN DU TERTRE (95)			n° affaire IP130312
	Date : 19/11/2013	Cote NGF :	Profondeur : 0.00 - 2.28 m	

Sondage : SD10 - EH

EXGTE 2.30/LB1EPF460FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Tubage	Vitesse d'avancement (m/h)			Pression poussée (bar)	Pression retenue (bar)	Pression injection (bar)	Pression rotation (bar)
						0	500	1000				
	0					[Graphique]			0	0	0	0
	1					[Graphique]						
	2					[Graphique]						

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeantutzsa.fr

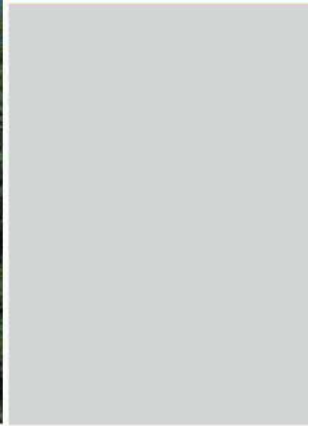
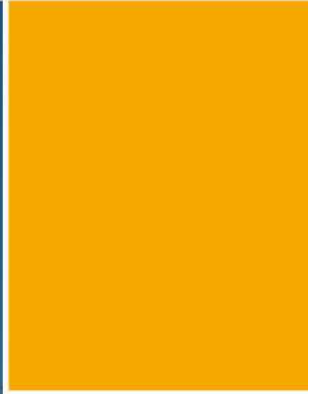
	Carrière de la Croix Verte SAINT MARTIN DU TERTRE (95)			n° affaire IP130312
	Date : 19/11/2013	Cote NGF :	Profondeur : 0.00 - 2.31 m	

Sondage : SD10 - EB

EXGTE 2.30/LB1EPF460FR

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Tubage	Vitesse d'avancement (m/h)			Pression poussée (bar)	Pression retenue (bar)	Pression injection (bar)	Pression rotation (bar)
						0	500	1000				
	0					[Graphique]			0	0	0	0
	1					[Graphique]						
	2					[Graphique]						

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeantutzsa.fr



PICHETA
Saint Martin du Tertre (95)

**IMPLANTATION DES PIEZOMETRES DE
SURVEILLANCE AUTOUR
DU PROJET D'EXTENSION DE LA CARRIERE DE
SAINT MARTIN DU TERTRE (95)
« LE CHAMP GONELLE, LA MONTAGNE DU TROU A
GUILLOT, FRENE DU HAUT DE ROSSAY »**

AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE

RAPPORT DEFINITIF

JUILLET 2014

Xavier du CHAYLA

Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique pour le département du Val d'Oise

25, avenue Louis Meunier 92 000 NANTERRE

Bureau : ☎ : 01 55 17 16 10 📠 : 01 55 17 16 15 📧 : x.du-chayla@geother.fr

Domicile : ☎ : 01 47 25 99 18

SOMMAIRE

PREAMBULE	4
1- INTRODUCTION	5
2- CONTEXTE NATUREL.....	5
2.1 RAPPEL DU CONTEXTE GEOLOGIQUE	5
2.2. RAPPEL DU CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE.....	6
3- JUSTIFICATION DES OUVRAGES PROJETES	6
4- CARACTERISITIQUE DES PIEZOMETRES.....	7
5- RECOMMANDATIONS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE	7
6- CONCLUSION	8
ANNEXES	9
ANNEXE 1 : Plan de localisation	

IDENTIFICATION DE LA MISSION

**Avis de l'hydrogéologue agréé
concernant l'implantation et les caractéristiques des piézomètres de
surveillance autour du projet d'extension de carrière du Champ Gonelle à
Saint Martin du Tertre (95)**

Nom du demandeur	Adresse du demandeur
PICHETA	PICHETA 13, rue de Conflans BP 60 95 480 PIERRELAY

Raison sociale	Interlocuteur
SAS	Sébastien DEGAND Responsable étude développement Tél : 01 34 64 34 34

Localisation du(des) site(s)			
Département	Commune	Lieu-dit	Désignation
Val d'Oise	Saint Martin du Tertre	Le Champ Gonelle – La Montagne du trou à Guillot	Exploitation d'une carrière de sablons remblayée en inertes

PREAMBULE

Cet avis est donné à la demande de PICHETA et sur proposition de l'ARS en date du 12/05/14 et après examen des pièces suivantes :

- Extrait du Dossier de demande d'autorisation d'exploiter une carrière de sablons à ciel ouvert – PICHETA – 2006
- Avis de l'hydrogéologue agréé pour l'installation de piézomètres autour de la carrière actuelle (carrière SONATER) – Jean Pierre BORGES – 10/12/98
- Rapport d'investigation de la carrière SONATER par FONDASOL International – novembre 1998
- Carte géologique au 1/50 000^{ème}, feuille 153 (L'Isle Adam)
- Atlas des nappes aquifères de la Région Parisienne – 1970
- Vulnérabilité des réservoirs aquifères de la Plaine de France – BRGM – 1977
- Avis de l'hydrogéologue agréé de juin 2007 – Xavier du Chayla sur la création des piézomètres PZA et PZB
- Compte rendu des travaux de forage des piézomètres PZA et PZB réalisé en 2008
- Extrait du dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre des ICPE – Extension – 2014

Cet avis est sollicité par PICHETA qui souhaite étendre sa carrière autorisée en 2007 (Le Champ Gonelle) entre celle-ci et l'ancienne carrière historique (Sonater).

Cet avis concerne les deux points suivants :

- choix de l'implantation des piézomètres
- nature et caractéristiques des piézomètres au regard de la protection des ressources en eau

Remarque : la possibilité d'utiliser un des ouvrages pour l'alimentation en eau des installations sanitaire du personnel (hors boisson) n'est plus d'actualité

1- INTRODUCTION

PICHETA souhaite étendre sa carrière de sablons à ciel ouvert autorisée en 2007, entre celle-ci et la carrière historique (Sonater) fermée depuis 2010. Dans le cadre de cette ouverture, il est proposé de poser 2 piézomètres de surveillance des eaux souterraines (1 amont et 1 aval).

Le projet se situe sur la commune de Saint Martin du Tertre (voir carte de localisation fournie par Picheta en **annexe 1**). Il concerne actuellement des terrains agricoles et une zone boisée.

2- CONTEXTE NATUREL

2.1 RAPPEL DU CONTEXTE GEOLOGIQUE

Cadre géologique

D'après la carte géologique et les reconnaissances de gisement, la série stratigraphique du secteur d'étude concerne les formations suivantes :

Au droit du site, les formations sont de haut en bas :

- les marnes et calcaires de Saint Ouen, probablement absent au droit de l'emprise du site
- les sables de Beauchamp s.l. dont l'épaisseur est de l'ordre de 1 à 18 m
- les marnes et caillasses du Lutétien dont l'épaisseur est de l'ordre de 10 m
- les calcaires grossiers du Lutétien épais de 30 m
- les sables de Cuise
- les argiles sparnaciennes

Sur le plateau, on trouve en couverture les limons des plateaux et des éboulis qui peuvent s'être accumulés sur près de 4 m dans le fond des vallées sèche.

L'ensemble de ces formations tertiaires repose sur la craie campanienne.

2.4. RAPPEL DU CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Au droit du site, on est en présence d'un seul aquifère :

- ✓ nappe de l'Eocène moyen et inférieur (calcaire lutétien, sable de Cuise)

En effet, il n'y a pas de nappe établie dans les sables de Beauchamp (s.l), elle n'a pas été rencontrée sur les différentes carrières.

La nappe de l'Eocène est constituée par l'ensemble des sables yprésiens et des calcaires lutétiens même si dans le secteur, il semble qu'un niveau de sables argileux puisse permettre d'individualiser la nappe des calcaires du Lutétien et celle des sables yprésiens sous-jacents. Dans leur ensemble, ces niveaux sont sollicités pour l'alimentation en eau potable et les usages industriels et agricoles. Sur le site des deux carrières, il subsiste cinq piézomètres réalisés entre 1998 et 2008 qui révèlent un niveau piézométrique moyen compris entre 75 et 77 m NGF IGN 69 et un sens d'écoulement vers le nord-ouest.

D'après le suivi piézométrique réalisé autour de la carrière actuelle depuis 1998, les battements interannuels de la nappe ont atteint près de 6 mètres.

3- JUSTIFICATION DES OUVRAGES PROJETES

L'implantation et les caractéristiques des deux piézomètres (1 amont, 1 aval) sont conditionnées essentiellement par l'emprise du projet par rapport au sens d'écoulement présumé de la nappe et par la puissance de la nappe.

Le piézomètre amont sera implanté à l'extrémité sud-est de la future emprise. Néanmoins, il sera situé en aval de la carrière actuelle Sonater. C'est pourquoi, il sera nécessaire de continuer à suivre au moins le piézomètre (Pz4) qui finalement constitue le piézomètre amont des deux sites.

Le piézomètre aval sera implanté à l'extrémité nord-ouest du projet d'extension

Les implantations sont présentées en **annexe 1**.

Ces deux piézomètres intéresseront exclusivement les niveaux calcaires du Lutétien (sans recouper les sables yprésiens) d'une part parce que la nappe de l'Eocène moyen et inférieur n'est que faiblement impactée par le projet et que d'autre part les sables yprésiens sont naturellement protégés en tête par des niveaux de sables argileux. Il y a donc peu de risques que les sables yprésiens puissent être, dans les conditions actuelles, impactés par le projet.

Afin de s'affranchir des contaminations des eaux souterraines par le biais de ces piézomètres (points d'accès à la nappe), il sera nécessaire pour chaque ouvrage, de réaliser une cimentation sous pression à l'aide de canne d'injection descendue dans l'espace annulaire) au droit du tube plein et de protéger l'ouvrage par une tête de puits étanche vis-à-vis des eaux météoriques et des eaux de ruissellement et

suffisamment dimensionnée pour qu'elle ne s'abîme pas prématurément. La nature de la tête de puits sera adaptée en fonction de la localisation du piézomètre pour ne pas gêner l'exploitation du site.

4- CARACTERISTIQUES DES PIEZOMETRES

Les piézomètres auront des profondeurs variables en fonction de leur implantation (de 70 m pour le piézomètre amont et de 50 m pour le piézomètre aval). Ils seront équipés de 30 m de crépine (PVC 3"ou 4", slot 1 mm) puis de tube plein (PVC 3"ou 4") jusqu'en surface. Le tubage sera centré à l'aide de centreurs. Un massif filtrant (gravier siliceux roulé 2-4 mm) sera mis en place derrière les crépines sur toute la hauteur crépinée plus 1 mètre et surmonté par un bouchon de sobranite de 2 mètres. La cimentation du tube plein se fera impérativement à l'aide d'un coulis de ciment à la bentonite injecté sous pression à l'aide de canne d'injection. Les piézomètres seront fermés par une tête de puits étanche adaptée.

L'important est de bien cimenter l'intégralité des sables de Beauchamp (s.l) et les premiers niveaux marneux des marnes et caillasses.

5- RECOMMANDATIONS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE

Les piézomètres seront réalisés selon le descriptif du § précédent. Une attention toute particulière sera portée sur les points suivants :

- La cimentation du tube de tête se fera sous pression par canne de cimentation descendue dans l'espace annulaire. L'intégralité des sables de Beauchamp et jusqu'aux premiers niveaux de marnes du Lutétien devront être cimentés ;
- Les diamètres de forage et d'équipement sont fournis à titre indicatif, on devra cependant respecter impérativement une épaisseur minimale de 2" pour la cimentation et le massif filtrant ;
- Les ouvrages seront impérativement développés après leur réalisation au moins par pompage jusqu'à obtention d'eau claire ;
- Les ouvrages seront protégés des eaux météoriques et des eaux de ruissellement par une tête de puits étanche et correctement dimensionnée pour ne pas qu'elle s'abîme prématurément. La nature de la tête de puits sera adaptée en fonction des contraintes d'exploitation de la carrière.

6- CONCLUSION

Dans le cadre de son projet d'extension de carrière de sablons à ciel ouvert sur la commune de Saint Martin du Tertre aux lieux-dits « le Champ Gonelle », « la Montagne du Trou à Guillot » et « Frêne du Haut de Rossay », PICHETA a sollicité l'avis de l'hydrogéologue agréé pour définir les caractéristiques et l'implantation des piézomètres de surveillance du site. En effet, le projet se situe dans le périmètre de protection éloigné des captages d'eau potable de Bouffémont et Ezanville.

Les piézomètres de surveillance seront donc implantés conformément au plan de l'annexe 1 en périphérie du projet (1 amont et 1 aval).

Compte tenu de la sensibilité du secteur (carrière, exploitation des eaux souterraine pour l'alimentation en eau potable), les piézomètres seront réalisés selon le descriptif du paragraphe 4 du présent rapport et devront respecter les recommandations du paragraphe 5.

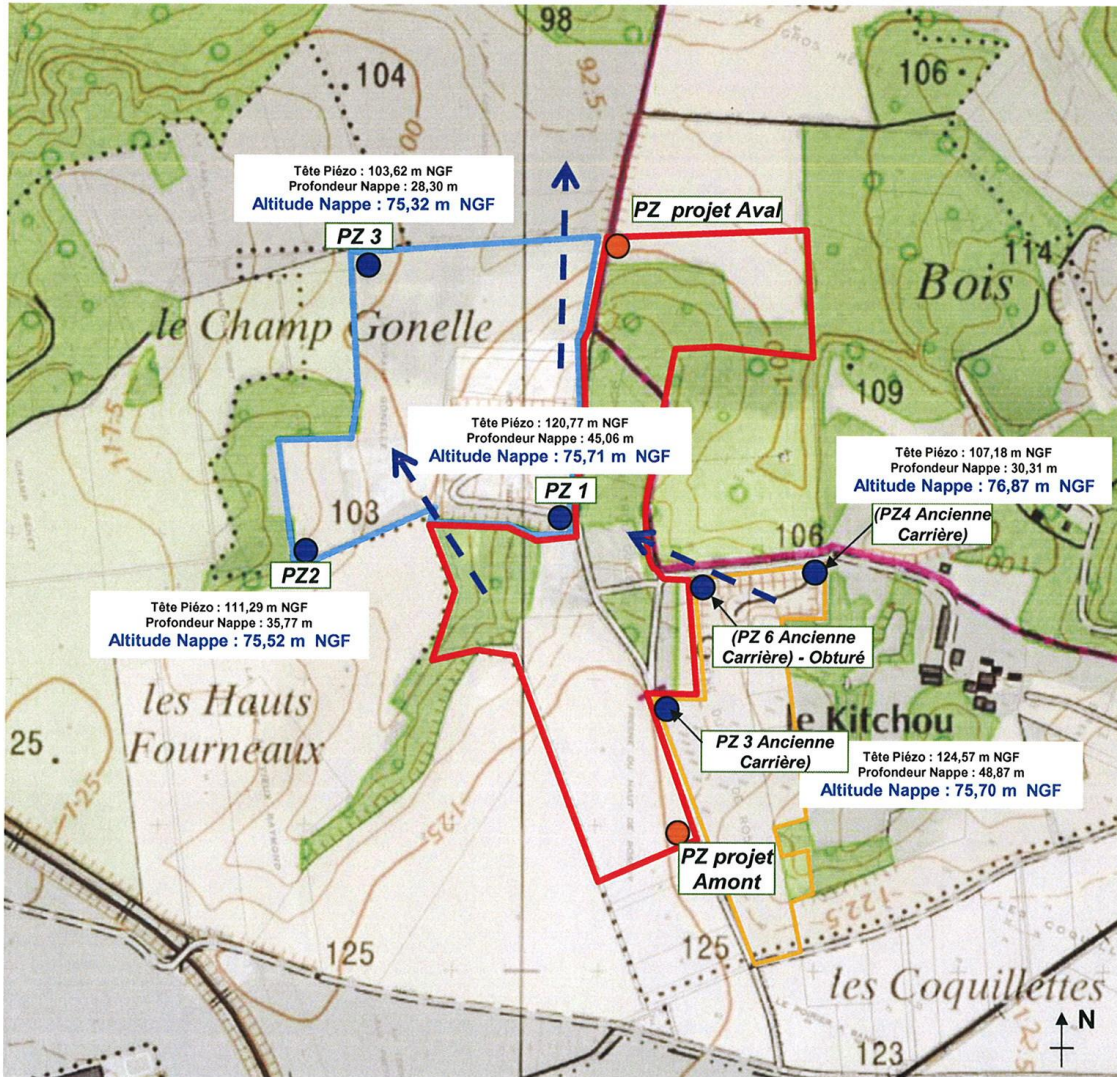
Fait à NANTERRE, le 13 juillet 2014

Xavier du Chayla
Hydrogéologue agréé
en matière d'hygiène publique

ANNEXES

ANNEXE 1
Plan de localisation

**NIVEAUX PIÉZOMÉTRIQUES RELEVÉS (07/07/2014)
AU SEIN DES OUVRAGES EXISTANTS
DE SURVEILLANCE DE LA NAPPE DU LUTETIEN**



Source : Extrait de la carte Géoportail

- Carrière – ISDND en cours
- Projet extension de carrière
- Ancienne Carrière
- - - > Sens présumés d'écoulement de la nappe du Lutétien

- Piézomètres opérationnels implantés dans le cadre de l'exploitation actuelle de la société PICHETA et d'une carrière précédente
- Proposition de piézomètres complémentaires pour le réseau de surveillance du projet d'extension de carrière

Annexe 5.

Nouveaux sondages réalisés en 2016 pour la présente étude

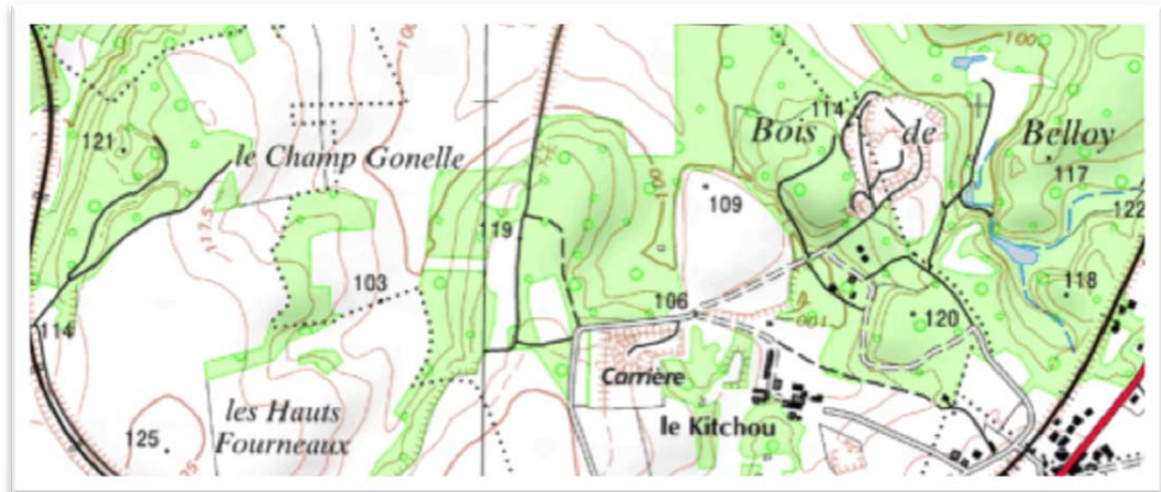
Techmosol



MAITRE D'OUVRAGE
ATECEN ENVIRONNEMENT
6, rue Princesse de Ligne
78480 VERNEUIL-SUR-SEINE

SITE
Le champ Gonelle et La Montagne
du trou à Guillot – RD 909 – Chemin rural n° 2
SAINT MARTIN DU TERTRE (95)

Investigations, tests d'infiltration et essais en laboratoire



COMPTE RENDU D'INVESTIGATION ET ESSAIS GEOTECHNIQUES

Selon la Norme NF P 94-500 - Mission type :

Investigation et essai Géotechniques

N°affaire : **TEA160499**

Pièce : **002**

Agence : **Paris**

Indice Version	Date	Rédigé par	Visa	Contrôlé par	Visa	Approuvé par	Visa	Nbre total pages	Nbre annexes	Modifications
A	16/05/2017	Jacques-Jean TONJJI BIYO	Approuvé par TECHNOSOL	Christel DROCHON		Hervé WRIGHT		90	05	Version définitive
B										
C										

	Page
1. ... PRESENTATION GÉNÉRALE – DÉFINITION DE LA MISSION	4
2. ... CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE.....	4
2.1.... Investigations in situ	4
2.2.... Essais en laboratoire	5
3. ... DOCUMENTS DE REFERENCE.....	6
4. ... LE SITE	6
5. ... DEFINITION DU PROJET.....	7
6. ... CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE.....	8
6.1.... Géologie du site.....	8
6.2.... Hydrogéologie locale.....	8
7. ... RESULTATS.....	9
7.1.... Observations concernant l'eau au droit du site.....	9
7.2.... Test de perméabilité in situ.....	9
7.2.1. Méthodologie.....	9
7.2.2. Résultats des essais d'infiltration.....	10
7.2.3. Essais géotechniques en laboratoire.....	11
7.2.4. Résultats des principaux essais	14
7.2.5. Résultats des essais physiques et chimiques	14

Annexes

Annexe 01	Coupes schématiques des sondages et paramètres de forages
Annexe 02	Procès-verbaux des tests d'infiltration in situ
Annexe 03	Procès-verbaux des essais en laboratoire
Annexe 04	Schéma d'enchaînement des missions géotechnique
Annexe 05	Classification des missions géotechniques selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013

Tables des Illustrations

Figures :

Figure 1. Périmètre des zones d'étude	6
Figure 2. Localisation du projet et repérage approximatif des différents points de sondages réalisés.....	7
Figure 3. Extrait de la carte géologique à 1/50000ème du BRGM.....	8

1. PRESENTATION GÉNÉRALE – DÉFINITION DE LA MISSION

A la demande de ATECEN ENVIRONNEMENT, 6 rue Princesse de Ligne à VERNEUIL sur SEINE (78), agissant pour le compte de l'entreprise PICHETA, route de Conflans à PIERRELAYE (95), nous avons réalisé une investigation géotechnique dans le cadre de l'extension d'une carrière de sablon et de l'ouverture d'une Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) de SAINT MARTIN DU TERTRE (95) autorisés en 2016.

Suite à la pièce 1 de ce rapport qui s'intéressait à la mise en place de trois ouvrages piézométriques, Le présent document (Pièce 2) rend compte d'éléments géotechniques spécifiques (mission de type G5) selon la norme NFP 94-500 de novembre 2013 qui devra permettre :

- d'établir une synthèse géologique sommaire du site,
- de déterminer en différents emplacements du site, le coefficient de perméabilité dans les marnes et calcaire en place,
- de réaliser quelques essais en laboratoire.

2. CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE

Dans le cadre de notre mission et afin de préciser la nature des couches superficielles et semi-profondes, de déterminer leurs coefficients d'infiltration et de les caractériser en laboratoire, nous avons procédé, conformément à la demande de notre client, aux investigations ci-dessous.

2.1. Investigations in situ

- Préparation du chantier, visite et implantation sommaire des sondages sur le site en compagnie de Mr B. BRETAUDEAU du bureau d'étude ACG Environnement
- Un sondage carotté pour prise d'échantillons intacts référencé SC1, descendu jusqu'à 11.9 m de profondeur avec mise en caisse des différentes carottes entreposées sur site et à la disposition de ACG Environnement qui décrit les échantillons et assure le prélèvement et conditionnement de 4 échantillons intacts destinés aux essais en laboratoire.
- Deux sondages destructifs référencés SK1 (en amont) et SK2 (en aval), de gros diamètre (140 à 120 mm), descendus respectivement jusqu'à 37.6 m et 14.5 m de profondeur avec enregistrement des paramètres de forage sur toute la hauteur et destinés essentiellement à la réalisation des essais de perméabilité.
- Réalisation, dans des lanternes de hauteur 1 m environ, des essais d'infiltration in-situ dans les conditions de la norme NF X30-423 et ainsi repartis ;
 - Au droit de SK1 (en amont) descendu jusqu'à 37.6 m de profondeur/Terrain Actuel, 5 essais d'infiltration
 - EK1 entre 31.0 m et 32.0 m de profondeur,
 - EK2 entre 32.0 m et 33.0 m de profondeur,
 - EK3 entre 33.0 m et 34.0 m de profondeur,
 - EK4 entre 34.5 m et 35.5 m de profondeur,
 - EK5 entre 36.0 m et 37.0 m de profondeur,
 - NB, au droit de SK1, deux échantillons intacts ont été prélevés dans les sables et conditionnés en vue d'essais en laboratoire

- Au droit de SK2 (en aval) descendu jusqu'à 14.5m de profondeur/Terrain Actuel, 5 essais d'infiltration
 - EK1 entre 9.5 m et 10.5 m de profondeur,
 - EK2 entre 10.5 m et 11.5 m de profondeur,
 - EK3 entre 12.0 m et 13.0 m de profondeur,
 - EK4 entre 13.0 m et 14.0 m de profondeur,
 - EK5 entre 13.5 m et 14.5 m de profondeur,
- Nettoyage *sommaire* de chaque emplacement de sondage.

Cette prestation exécutée entre le 17 et le 28 octobre 2016 a été supervisée sur site par Mr Boris BRETAUDEAU de ACG ENVIRONNEMENT, 23, rue du Voyers, 78440 PORCHEVILLE.

2.2. Essais en laboratoire

- Six échantillons intacts au total (4 échantillons au droit de SC1 et 2 échantillons au droit de SK1) ont été prélevés en vue d'essais en laboratoire. Il s'agissait essentiellement de sables et de marno calcaire consignés dans le tableau ci-dessous.

SC1	5,00-6,00	5,00-5,50	-10,96 m	Colluvions argileuses	Sable limoneux marron
		5,580-6,00		Sables et grès de Beauchamp	Sable fin coquillé beige
	6,00-7,00	Sable fin beige			
	9,20-10,60	10,20-10,45		Marnes et Caillasses (faciès marneux)	Marne beige à blanchâtre
	10,60-11,90			Marnes et Caillasses (faciès marno-calcaire)	Marno-calcaire / graves calcaires
SK1	9,00-10,00		-30 m	Sables du faciès Beauchamp	Sable fin grisâtre à brun
	18,00-19,00			Sables du faciès Auvers	Sable fin grisâtre

Il a ainsi été réalisé :

- des essais d'identification selon le GTR avec ;
 - Teneur en eau (au nombre de 6 au minimum),
 - Masses volumiques (au nombre de 6 au minimum)
 - granulométrie (au nombre de 6 au minimum),
 - valeur de bleu du sol (au nombre de 6 au minimum),
 - Equivalent de sable (au nombre de 5 au minimum).
- des essais de cisaillement rectiligne à la boîte de casagrande de type
 - consolidé drainé (CD) au nombre de trois.
- des essais d'infiltration selon la norme X30-442 à partir d'une cellule œdométrique (au nombre de 5 environ). Il s'agit de perméabilité à charge hydraulique variable réalisée sur matériau intact.

- Des analyses chimiques spécifiques confiées au laboratoire eurofins ont également été réalisées sur les échantillons de sables prélevés en SK1 avec la détermination ;
 - des Chlorures solubles,
 - des alcali-réaction + Alcalins solubles
 - des impuretés prohibées,
 - de la teneur soufre et en sulfate

3. DOCUMENTS DE REFERENCE

A ce stade, les documents ci-dessous nous ont été transmis par notre client :

- Dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau,
- Récépissé de déclaration préfectorale n° 95.2016 - 00083 du 15/09/16.

L'implantation des sondages sur site a été réalisée avec Mr Boris BRETAUDEAU en compagnie du représentant de l'entreprise PICHETA.

4. LE SITE

Le secteur de notre intervention est localisé au niveau des Lieux-dits « La montagne du trou à Guillot », « frêne du haut de Rossay », « Le Bois de Belloy », « Fief de Ricarville » au sein de la commune de SAINT MARTIN DU TERTRE (95). Le terrain, à l'emplacement des sondages, est constitué de terrains agricoles ou forestiers.

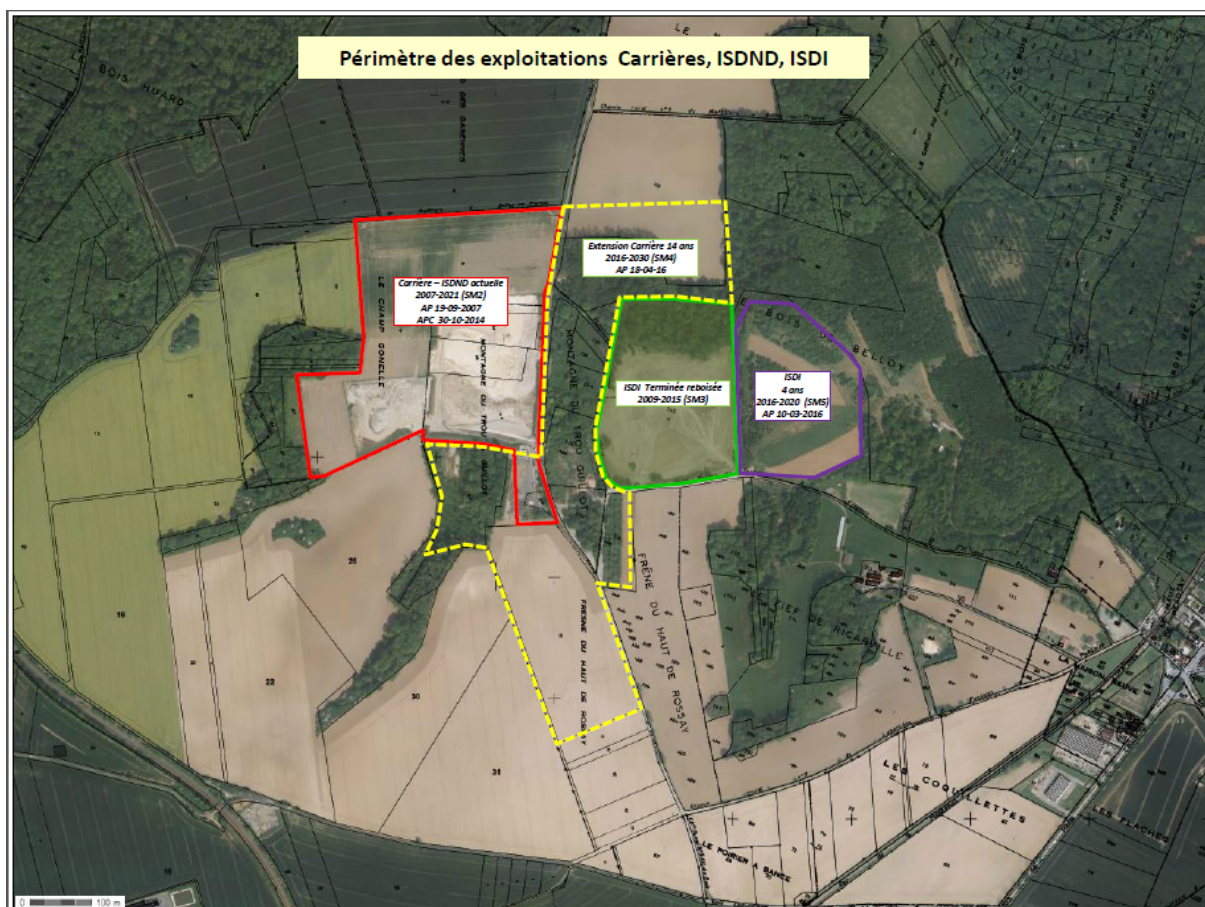


Figure 1. Périmètre des zones d'étude

5. DEFINITION DU PROJET

Dans le cadre de l'extension d'une carrière de sablon et du projet d'ouverture d'une Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (stockage amiante) une fois la carrière exploitée, en plus de faire réaliser des piézomètres de surveillance de la nappe au droit du site conformément aux arrêtés préfectoraux d'autorisation du 10 mars 2016 (Autorisation ISDI) et du 18 avril 2016 (Extension de carrière) – Voir notre rapport TEA160499 Pièce 1, notre client souhaite identifier les terrains au droit du site et caractériser leur coefficient de perméabilité in situ et en laboratoire .

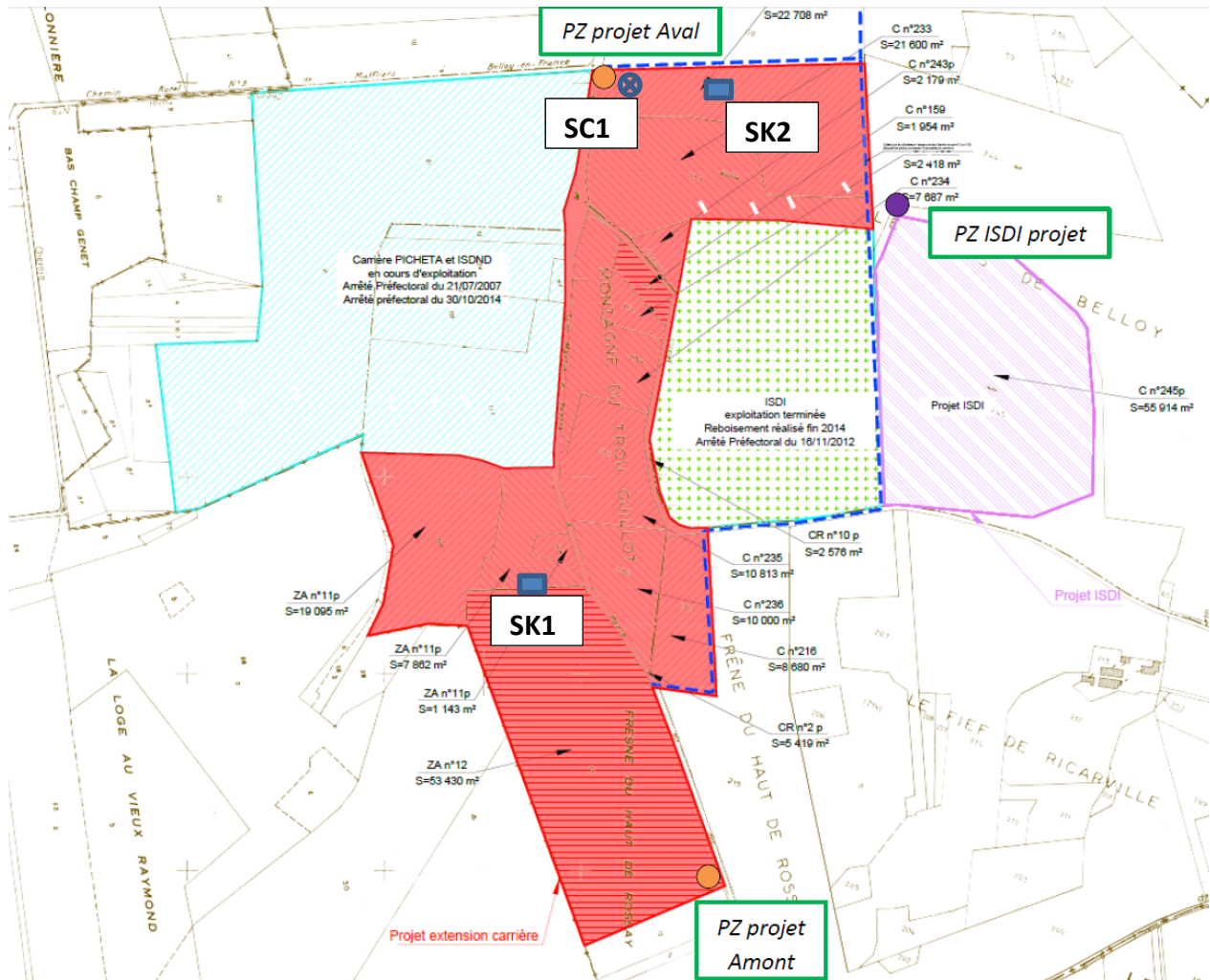


Figure 2. Localisation du projet et repérage approximatif des différents points de sondages réalisés

6. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

6.1. Géologie du site

La carte géologique à 1/50 000ème ainsi que les études déjà réalisées dans ce secteur et sur le site indiquent la succession géologique suivante sous d'éventuels remblais:

- Marnes et calcaire de Saint Ouen (e6b),
- Sables de Beauchamp (e6a),
- Marnes et Caillasses et Calcaire Grossier (e5).
- Sables de Cuise (e4).

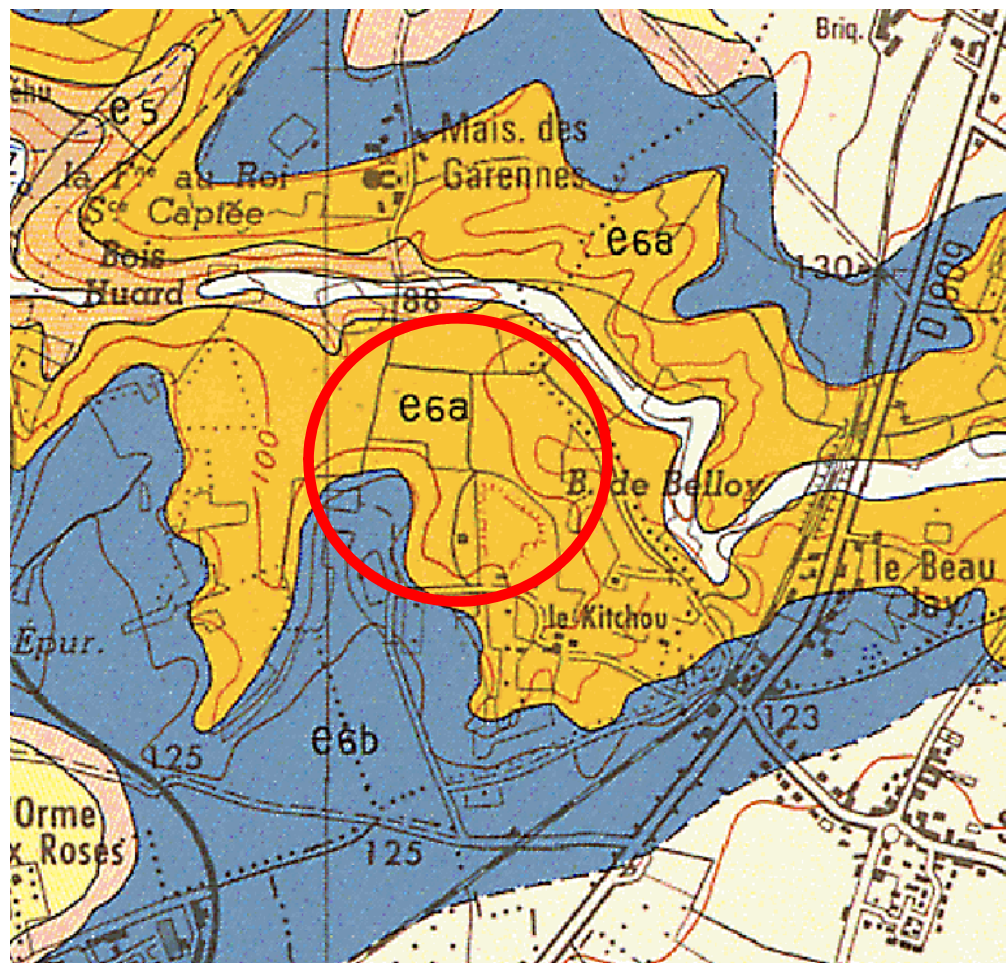


Figure 3. Extrait de la carte géologique à 1/50000ème du BRGM

6.2. Hydrogéologie locale

Une nappe est généralement recelée au sein des formations du calcaire de lutétien et des sables de Cuise). Localement au droit du site aucune nappe libre n'a été rencontrée dans les sables de Beauchamp déjà exploités par la société PICHETA.

7. RESULTATS

7.1. Observations concernant l'eau au droit du site

Nos sondages destructifs ont été équipés chacun d'un tube PVC de diamètre 80/90 mm crépiné partiellement avec remplissage de l'espace annulaire en massif filtrant, bouchon d'argile et coulis de ciment à la bentonite.

Immédiatement à la fin de leur réalisation, un niveau d'eau a été mesuré au droit de chaque ouvrage :

- PZ-AVAL-SM4 eau à 16.0 m de profondeur/ TN actuel en octobre 2016 (soit 83.52 m NGF).
- PZ-AVAL-ISDI eau à 19.0 m de profondeur/ TN actuel en octobre 2016 (soit 82.32 m NGF).
- PZ-AMONT-SM4 eau à 48.0 m de profondeur/ TN actuel en octobre 2016 (soit 75.95 m NGF).

Ces niveaux d'eau non stabilisés sont très influencés à ce stade par les quantités d'eau injectées lors du forage.

Seul le suivi du niveau d'eau dans les piézomètres mis en place permettra de connaître les conditions hydrogéologiques des terrains (niveau statique de l'éventuelle nappe, variation saisonnier...).

A noter cependant qu'il n'est pas exclu qu'en période pluvieuse prolongée, des circulations superficielles et accumulations d'eau, provisoires et perchées, soient susceptible de se développer en subsurface à la faveur des passées plus ou moins perméables (Remblais, limons et sables de Beauchamp).

7.2. Test de perméabilité in situ

7.2.1. Méthodologie

La localisation et la profondeur des essais dans les différents sondages SK ont été fixées par Mr Boris BRETAUDEAU de A.C.G. ENVIRONNEMENT. Ces essais ont été réalisés selon la norme NF X 30-423 représentatives des gammes de perméabilité très faibles (comprises entre 10^{-6} et 10^{-9} m/s) conformément à la demande de notre client. Il s'agit essentiellement des essais de perméabilité à charge variable en forage ouvert.

Pour les différents essais, nous disposons de différents tubes de lecture de diamètres 25, 16, 11 et 6 mm. Ainsi, ces essais peuvent être réalisés pour des rapports entre le diamètre de la lanterne (B) et celui du tube de lecture (d) compris entre 5 et 20.

Nous avons utilisé comme dispositif d'isolement de la cavité de mesure :

- un tubage provisoire en acier mis en place par fonçage et/ou battage associé ou non à un obturateur dilatable et amovible.

Pour interpréter ces différents essais, nous avons utilisé deux méthodes permettant de suivre la variation de la charge hydraulique mesurée (méthode 1) ou du logarithme de la charge hydraulique (méthode 2) au cours du temps.

Avec la méthode 1, on peut remarquer pour un certain nombre d'essais que la courbe théorique ne s'ajuste plus (au bout d'un moment) avec les points de mesure. Ceci traduit généralement un colmatage. Dans cette configuration, l'interprétation de ces essais qui utilise les premiers points de mesure conduit généralement à l'obtention d'une valeur de perméabilité a priori un peu plus importante (donc pénalisante).

Dans le cas de perméabilités plus importantes ($> 10^{-6}$ m/s), tout en restant généralement dans la configuration des essais de perméabilité à charge variable en forage ouvert (longue saturation), nous avons procédé à une tentative de remplissage du tubage à débit constant (par injection) afin d'approcher le coefficient d'infiltration du sol (valeur minimale mesurée). La perméabilité dans ces conditions a été estimée dans les conditions des essais Nasberg et Lefranc selon la norme NF P 94-132.

7.2.2. Résultats des essais d'infiltration

Les résultats des essais d'infiltration in situ sont synthétisés dans le tableau récapitulatif ci-dessous et les différents procès-verbaux en annexe.

					Test de remplissage du tubage à débit constant (Norme NF P 94-132)	essais de perméabilité à charge variable en forage ouvert (Norme NF X 30-423)
SONDAGE SK1	31 à 32 m				$\geq 3.2 \text{ E-05 m/s}$	/
	32 à 33 m				$\geq 3.1 \text{ E-05 m/s}$	/
	33 à 34 m				/	6.7 E-09 m/s
	34.5 à 35.5 m				/	8.3 E-10 m/s
	36 à 37 m				/	3.9 E-09 m/s

					Test de remplissage du tubage à débit constant (Norme NF P 94-132)	essais de perméabilité à charge variable en forage ouvert (Norme NF X 30-423)
SONDAGE SK2	9.5 à 10.5 m				$\geq 8.9 \text{ E-05 m/s}$	/
	10.5 à 11.5 m				$\geq 9.2 \text{ E-05 m/s}$	/
					1.1 E-04 m/s (descente)	/
	12.0 à 13.0 m				$\geq 3.9 \text{ E-05 m/s}$	/
	13.0 à 14.0 m				$\geq 3.7 \text{ E-05 m/s}$	/
	13.5 à 14.5 m					2.9 E-09 m/s

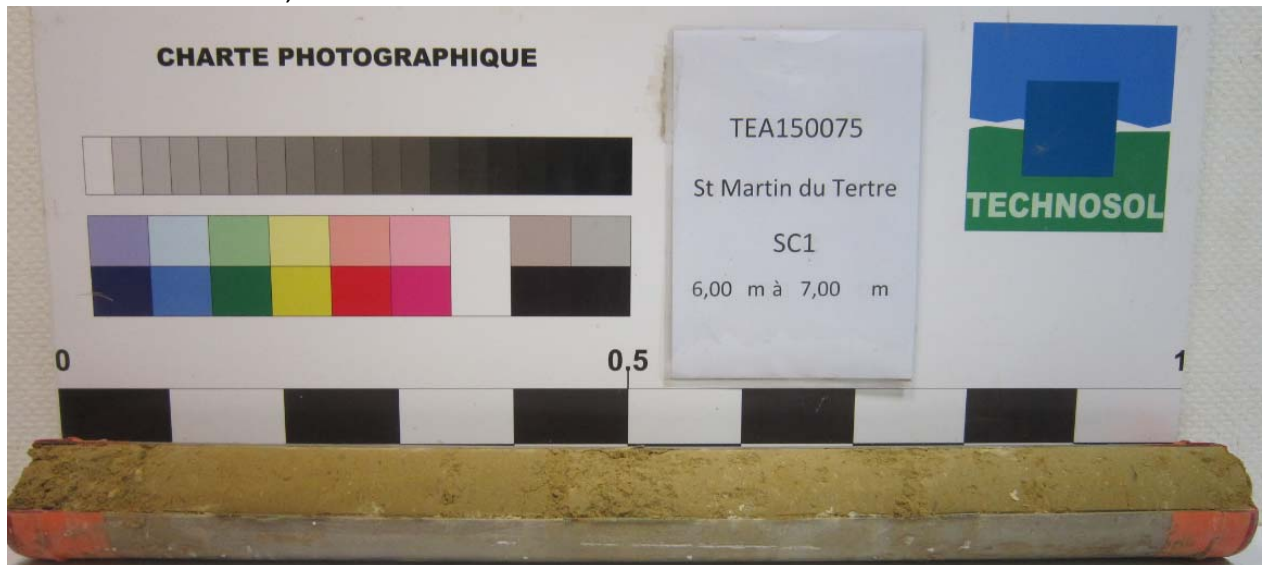
7.2.3. Essais géotechniques en laboratoire

Les essais en laboratoire ont été réalisés à partir de six échantillons intacts présentés ci-dessous :

SC1 (E11 de 5.0 à 6.0 m,



SC1E12 de 6.0 à 7.0 m,



SC1 EI3 de 9.2 à 10.6 m



SC1 EI4 de 10.6 à 11.9 m



SK1 EI5 de 9.0 à 10.0 m,



SK1 EI6 de 18.0 à 19.0 m



Les principaux résultats obtenus sont synthétisés dans les tableaux récapitulatifs ci-dessous.

7.2.4. Résultats des principaux essais

Il s'agit essentiellement des essais d'identification, des essais d'infiltration et des essais mécaniques dont les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-dessous. Les différentes normes d'application sont consignées sur les PV d'essais en annexes détaillant les différents résultats.

Description des échantillons				Nature des essais											
Sondage	N° échantillon	Profondeur (m)	Lithologie	Granulométrie				Valeur au Bleu	Equivalence de sable		Infiltration au laboratoire	Essais de cisaillement			
												Résistance de pic		Résistance à l'état final	
				Wn (%)	Dmax (mm)	% 2 (mm)	% 0.080 (mm)	VBS	SE	GTR	K (m/s)	C' (Kpa)	Φ' (°)	C' (Kpa)	Φ' (°)
SC1	EI1	5.0 à 5.5	Sable limoneux marron à	17.9	9.1	99.1	38.0	2.1	13	A1	7.8 E-10				
		5.5 à 6.0	Sable fin beige coquillé	18.3	24.5	91.7	11.8	0.3	32	B2	1.6 E-06	0	42	0	37
	EI2	6.0 à 7.0	Sable fin beige	7.3	25.5	97.0	24.6	1.0	19	B5	1.4 E-06	0	32	0	32
	EI3	9.2 à 10.6	Marne beige-blanchâtre	20.7	51.7	63.3	42.1	0.3	/	C1A1					
	EI4	10.6 à 11.9	Marno calcaire beige												
SK1	EI5	9 à 10	Sable fin grisâtre à brun	20.9	5.2	99.9	1.9	0.1	81	B1	1.2 E-05				
	EI6	18 à 19	Sable fin grisâtre	21.2	4.5	100	5.8	0.1	85	B1	1.5 E-05	0	41	0	40

7.2.5. Résultats des essais physiques et chimiques

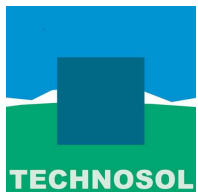
La réalisation de ces essais a été confiée au laboratoire eurofins et ne concernait que les deux échantillons intacts de sable prélevés en SK1. Les identifications pour ces matériaux figurent dans le précédent tableau. Les différentes normes d'application sont consignées sur les PV d'essais en annexes détaillant les différents résultats.

Description des échantillons				Essais physiques	Essais chimiques								
	N° échantillon	Profondeur (m)	Lithologie	Teneur en impuretés prohibées (MS)	Teneur en chlorures solubles dans l'eau	Teneur en soufre total	Teneur en sulfates solubles dans l'acide (SO3)	Essai accéléré de réactivité aux alcalis			Alcalins solubles dans l'eau de chaux		
				(%)	(%)	(%)	(%)	Déformation Relative (C/G=2) (%)	Qualification de la réactivité	Acide fulvique	Teneur en Na2O (%)	Teneur en K2O (%)	Teneur en équivalent Na2O (%)
SK1	E15	9 à 10	Sable fin grisâtre à brun	<0.1	<0.001	0.008	0.02	0.085	Réactivité NR	Test négatif	0.0011	0.0019	0.0023
	E16	18 à 19	Sable fin grisâtre	<0.1	<0.001	0.011	0.007	0.009	Réactivité NR	Test négatif	0.001	0.0020	0.0023

En plus des différentes annexes, la description des missions normées et obligatoires ainsi que leur enchaînement sont présentés à la fin de ce rapport.

Annexe 01

Coupes schématiques des sondages et paramètres de forage



Dossier : **TEA160499**

Site : **95 - SAINT MARTIN DU TERTRE**

Forage : **SC1**

Type : **SONDAGE CAROTTE**

Client : **ATCEN**

Echelle : **1/25**

Date début de forage : **17/10/2016**

Etude : **Mission géotechnique G5**

X :

Date fin de forage : **18/10/2016**

Y :

Z :

Longueur : **11,90m**

Machine : **GEO 305/120**

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie	Echantillons Intacts (EI)	Eau	Piezomètre	Tubage	Outil	Carottage (%)				RQD (%)											
									0	25	50	75	100	0	25	50	75	100						
0	0	Limon sableux marron							0	25	50	75	100	0	25	50	75	100						
-1	1								1															
		1,80 m																						
-2	2	Sable limoneux beige-jaune					Tubage Ø 140mm	Carottier Ø 116mm	2															
									2															
-3	3								3															
		3,20 m																						
-4	4	Sable fin sec jaunâtre-orange							4															
									4															
		4,50 m																						

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE 3.18

NOTA :

MODELE PRESENTATION : T SONDAGE CAROTTE



Dossier : **TEA160499**

Site : **95 - SAINT MARTIN DU TERTRE**

Forage : **SC1**

Type : **SONDAGE CAROTTE**

Client : **ATCEN**

Echelle : **1/25**

Date début de forage : **17/10/2016**

Etude : **Mission géotechnique G5**

X :

Date fin de forage : **18/10/2016**

Y :

Z :

Longueur : **11,90m**

Machine : **GEO 305/120**

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie	Echantillons Intacts (EI)	Eau	Piezomètre	Tubage	Outil	Carottage (%)				RQD (%)							
									0	25	50	75	100	0	25	50	75	100		
-5	5	Sable fin sec jaunâtre-orange		5,00 m																
				EI 1																
-6	6	Sable calcaireux +/- marneux avec petits graviers blancs		6,00 m																
				EI 2																
-7	7	Calcaire sableux jaunâtre à beige-verdâtre		7,00 m			Tubage Ø 140mm	Carottier Ø 116mm												
-8	8	Marne calcaire blanc		8,40 m																
-9	9			9,00 m																

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE 3.18

NOTA :

MODELE PRESENTATION : T SONDAGE CAROTTE



Dossier : **TEA160499**

Site : **95 - SAINT MARTIN DU TERTRE**

Forage : **SC1**

Type : **SONDAGE CAROTTE**

Client : **ATCEN**

Echelle : **1/25**

Date début de forage : **17/10/2016**

Etude : **Mission géotechnique G5**

X :

Date fin de forage : **18/10/2016**

Y :

Z :

Longueur : **11,90m**

Machine : **GEO 305/120**

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie	Echantillons Intacts (EI)	Eau	Piezomètre	Tubage	Outil	Carottage (%)				RQD (%)									
									0	25	50	75	100	0	25	50	75	100				
-9	9	Marne calcaire blanc		9,20 m	Le 18/10/2016 - 10.96 m / TN			Carottier Ø 116mm														
-10	10		EI 3	10,60 m																		
-11	11		EI 4	11,90 m																		

EXGTE 3.18

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

NOTA :

MODELE PRESENTATION : T SONDAGE CAROTTE



Dossier : **TEA160499**

Site : **95 - SAINT MARTIN DU TERTRE**

Forage : **SK1**

Type : **SONDAGE DESTRUCTIF**

Client : **ATCEN**

Echelle : **1/100**

Date début de forage : **21/10/2016**

Etude : **Mission géotechnique G5**

X :

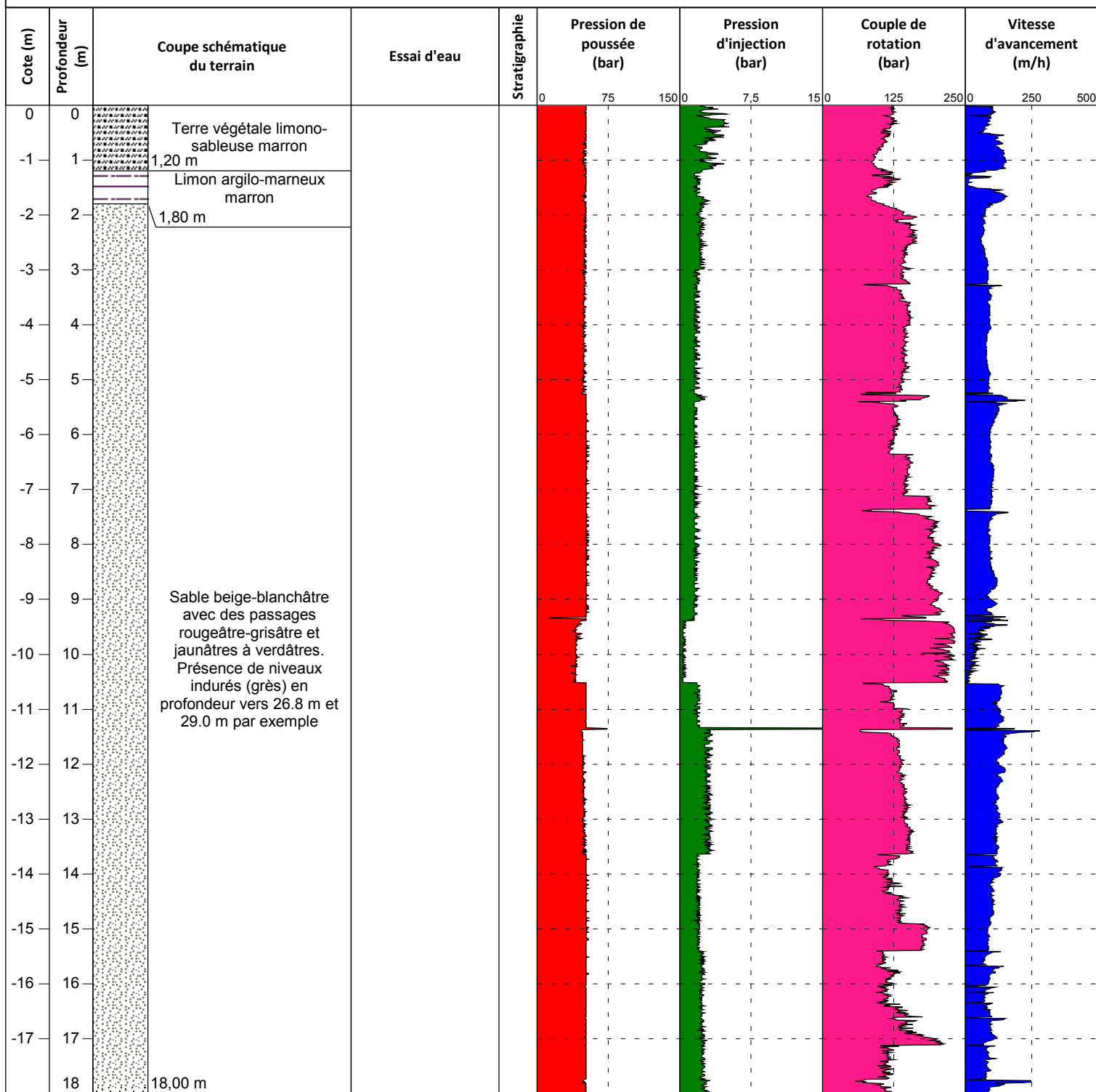
Date fin de forage : **25/10/2017**

Machine : **GEO 305/120**

Y :

Z :

Longueur : **37,59m**



EXGTE 3.18/LUT3EPF508FR

NOTA :

MODELE PRESENTATION : T DESTRUCTIF



Dossier : **TEA160499**

Site : **95 - SAINT MARTIN DU TERTRE**

Forage : **SK1**

Type : **SONDAGE DESTRUCTIF**

Client : **ATCEN**

Echelle : **1/100**

Date début de forage : **21/10/2016**

Etude : **Mission géotechnique G5**

X :

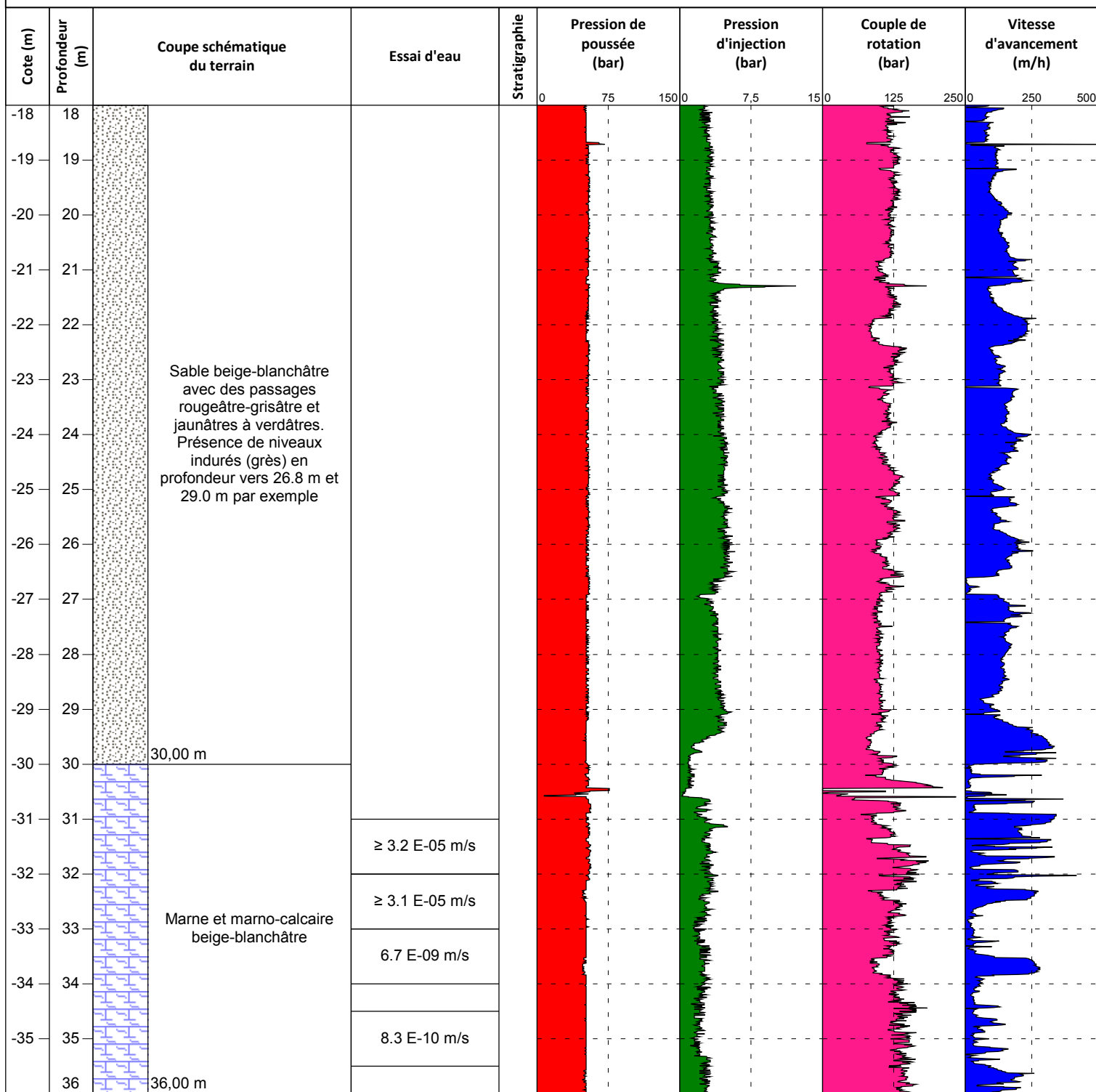
Date fin de forage : **25/10/2017**

Machine : **GEO 305/120**

Y :

Z :

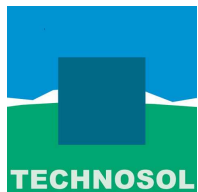
Longueur : **37,59m**



EXGTE 3.18/LUT3EPF508FR

NOTA :

MODELE PRESENTATION : T DESTRUCTIF



Dossier : **TEA160499**

Site : **95 - SAINT MARTIN DU TERTRE**

Forage : **SK1**

Type : **SONDAGE DESTRUCTIF**

Client : **ATCEN**

Echelle : **1/100**

Date début de forage : **21/10/2016**

Etude : **Mission géotechnique G5**

X :



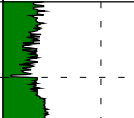
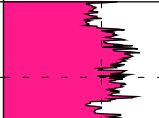

Date fin de forage : **25/10/2017**

Y :

Machine : **GEO 305/120**

Z :

Longueur : **37,59m**

Cote (m)	Profondeur (m)	Coupe schématique du terrain	Essai d'eau	Stratigraphie	Pression de poussée (bar)			Pression d'injection (bar)		Couple de rotation (bar)		Vitesse d'avancement (m/h)	
					0	75	150	0	7,5	15	0	125	250
-36	36	 Marne et marno-calcaire beige-blanchâtre 37,59 m	3.9 E-09 m/s										
-37	37												
-38	38												
-39	39												
-40	40												
-41	41												
-42	42												
-43	43												
-44	44												
-45	45												
-46	46												
-47	47												
-48	48												
-49	49												
-50	50												
-51	51												
-52	52												
-53	53												
	54												

EXGTE 3.18/LUT3EPF508FR

NOTA :

MODELE PRESENTATION : T DESTRUCTIF



Dossier : **TEA160499**

Site : **95 - SAINT MARTIN DU TERTRE**

Forage : **SK2**

Type : **SONDAGE DESTRUCTIF**

Client : **ATCEN**

Echelle : **1/100**

Date début de forage : **19/10/2016**

Etude : **Mission géotechnique G5**

X :

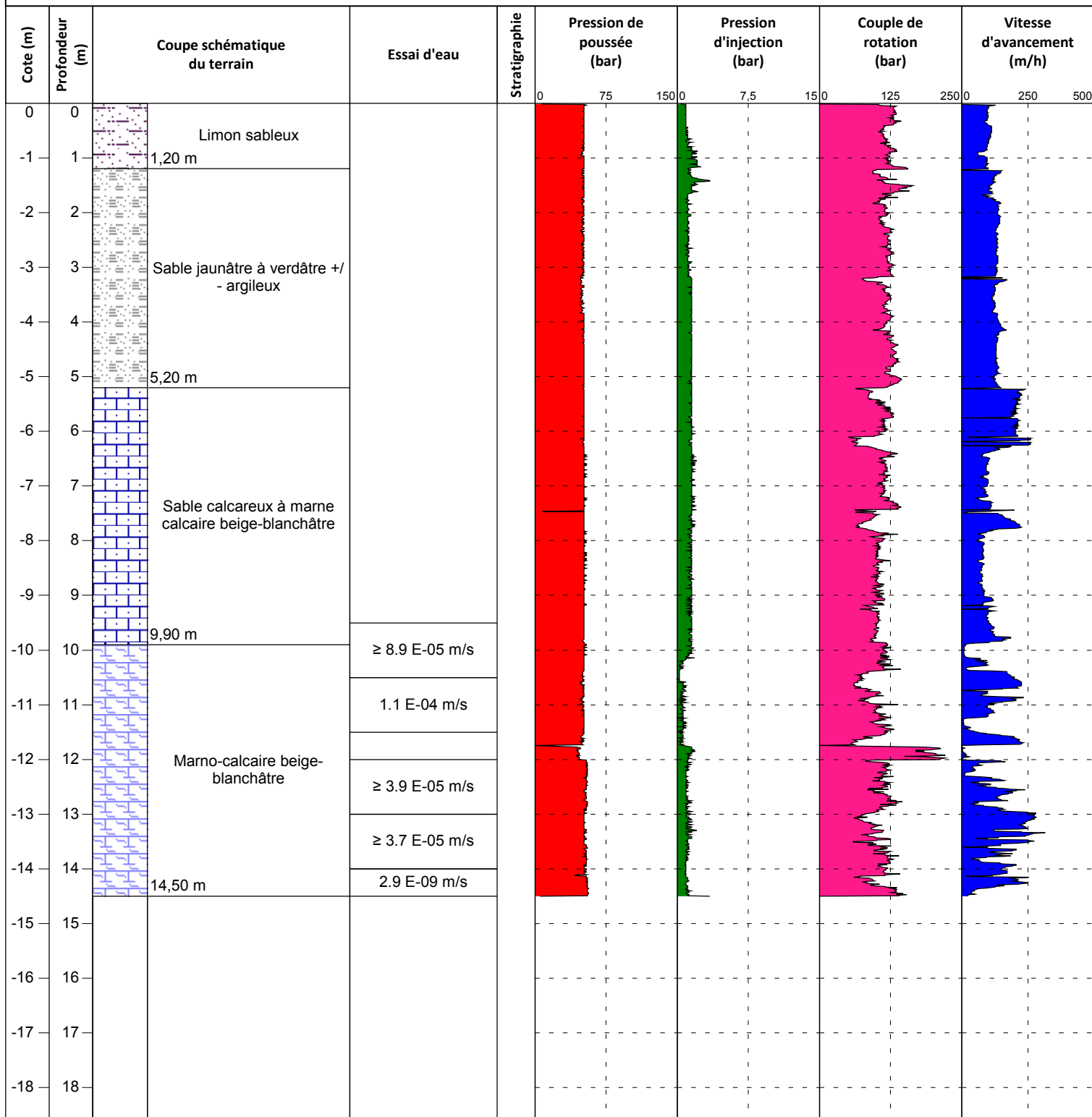
Date fin de forage : **20/10/2017**

Y :

Machine : **GEO 305/120**

Z :

Longueur : **14,50m**



NOTA :

MODELE PRESENTATION : T DESTRUCTIF

EXGTE 3.18/LUT3EPF508FR

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Annexe 02

Procès-verbaux des tests d'infiltration in situ



Rentrée des données
ESSAI D'EAU LEFRANC
Par injection
réalisé conformément à la norme NF P 94-132

Date d'essai

02/02/2017

Dossier n°	TEA160499	Sondage	SK1
Chantier	CARRIERE ET ISDND SAINT MARTIN DU TERTRE (95)	Passé d'essai	31 à 32 m (Marno calc)
		Opérateur	PAULO

Diamètre intérieur du tube D (m)	0,14
Hauteur du tube Ht (m)	0,5
Profondeur de la nappe/TN Hp (m)	30,48
Profondeur du bas du tube/TN Hb (m)	31

Diamètre de la cavité B (m)	0,12
Longueur de la cavité L (m)	1
Profondeur du substratum/TN Hs (m)	40
Débit d'injection Qa (l/min)	130

**APPROXIMATION DU COEFFICIENT
D'INFILTRATION DU SOL PAR LE TEST DE
REPLISSAGE DU TUBAGE**

Débit d'injection d'eau supérieur à:

130 l/min pour que l'eau stagne à ras du tubage:

Avec la formule suivante, en régime permanent:

$$k = \frac{Q_a}{mHB}$$

On obtient une approximation de la perméabilité:

$k \geq 3,2E-05$ m/s



Rentrée des données
ESSAI D'EAU LEFRANC
Par injection
réalisé conformément à la norme NF P 94-132

Date d'essai
02/02/2017

Dossier n°	TEA160499	Sondage	SK1
Chantier	CARRIERE ET ISDND SAINT MARTIN DU TERTRE (95)	Passé d'essai	32 à 33 m (Marno calc)
		Opérateur	PAULO

Diamètre intérieur du tube D (m)	0,14
Hauteur du tube Ht (m)	0,5
Profondeur de la nappe/TN Hp (m)	31,24
Profondeur du bas du tube/TN Hb (m)	32

Diamètre de la cavité B (m)	0,12
Longueur de la cavité L (m)	1
Profondeur du substratum/TN Hs (m)	40
Débit d'injection Qa (l/min)	130

**APPROXIMATION DU COEFFICIENT
D'INFILTRATION DU SOL PAR LE TEST DE
REPLISSAGE DU TUBAGE**

Débit d'injection d'eau supérieur à:

130 l/min pour que l'eau stagne à ras du tubage:

$$k = \frac{Q_a}{mHB}$$

Avec la formule suivante, en régime permanent:

On obtient une approximation de la perméabilité:

$$k \geq 3,1E-05 \text{ m/s}$$



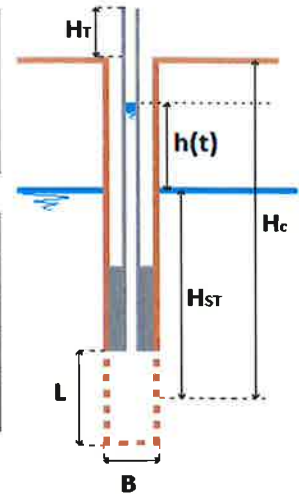
Essai à charge variable en forage ouvert

(Norme française NF X 30-423, septembre 2002)

Date d'essai

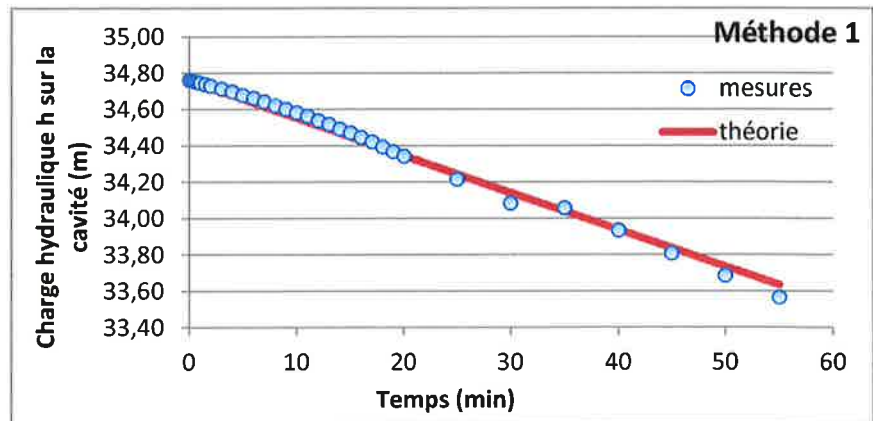
25/10/2016

Chantier	CARRIERE ET ISDND - RD 909 SAINT MARTIN DU TERTRE (95)	Dossier	TEA160499
Opérateur	PAULO	Sondage	SK1
Nature du sol	Marno calcaire	Passe d'essai	34,5 à 35,5 m
		Cote sondage (m NGF)	

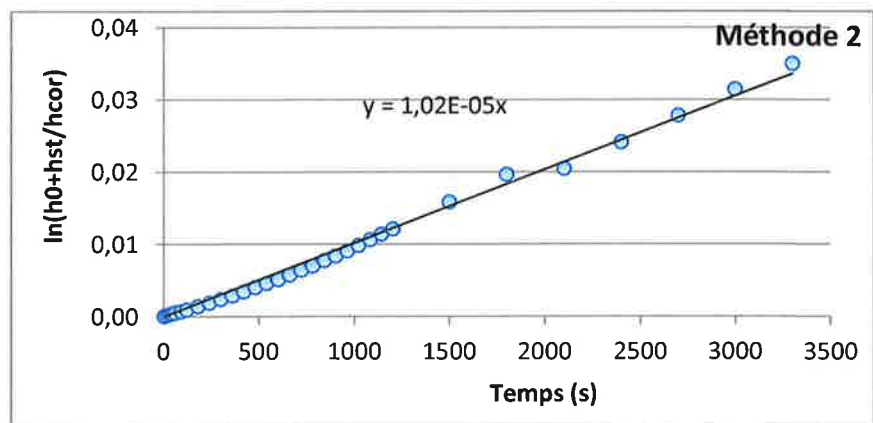


Longueur de la cavité L (m)	1	Section du tube Ai (m ²)	2,0E-04
Diamètre de la cavité B (m)	0,12	Mise en charge initiale ho (m)	34,76
Profondeur de la cavité/TN Hc (m)	35	Elancement de la cavité c	8,33
Hauteur du tube/TN Ht (m)	1,5	Facteur de forme m	18,59
Charge hydraulique d'équilibre Hst (m)	33,26	Erreur systématique hst (m)	0,00416
Température T (°C)	16,1		

t(s)	h(m)
0	34,76
15	34,76
30	34,75
45	34,75
60	34,74
90	34,74
120	34,73
180	34,71
240	34,70
300	34,68
360	34,66
420	34,64
480	34,62
540	34,60
600	34,58
660	34,56
720	34,54
780	34,52
840	34,49
900	34,47
960	34,45
1020	34,42
1080	34,39
1140	34,37
1200	34,34
1500	34,22
1800	34,08
2100	34,06
2400	33,93



$$k_{\text{méthode1}} = 8,17E-10 \text{ m/s}$$



$$k_{\text{méthode2}} = 8,35E-10 \text{ m/s}$$

D'où $k_{\text{moyenne}} = 8,3E-10 \text{ m/s}$

Commentaires:

Etabli par: JJTB le 04/04/2017



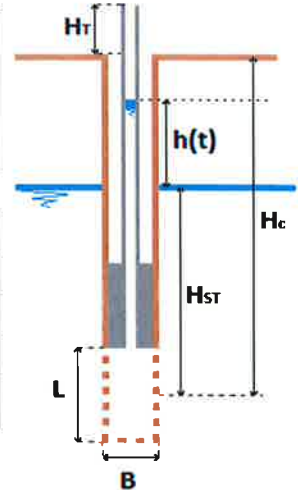
Essai à charge variable en forage ouvert

(Norme française NF X 30-423, septembre 2002)

Date d'essai

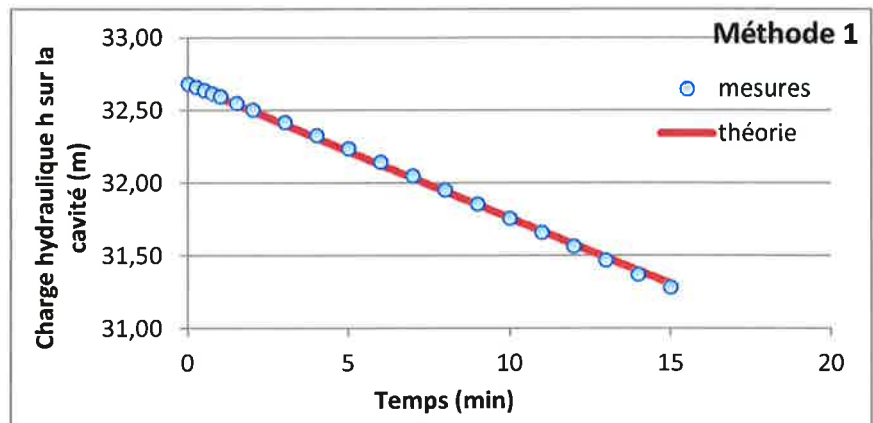
26/10/2016

Chantier	CARRIERE ET ISDND - RD 909 SAINT MARTIN DU TERTRE (95)	Dossier	TEA160499
Opérateur	PAULO	Sondage	SK1
Nature du sol	Marno calcaire	Passe d'essai	36,0 à 37,0 m
		Cote sondage (m NGF)	

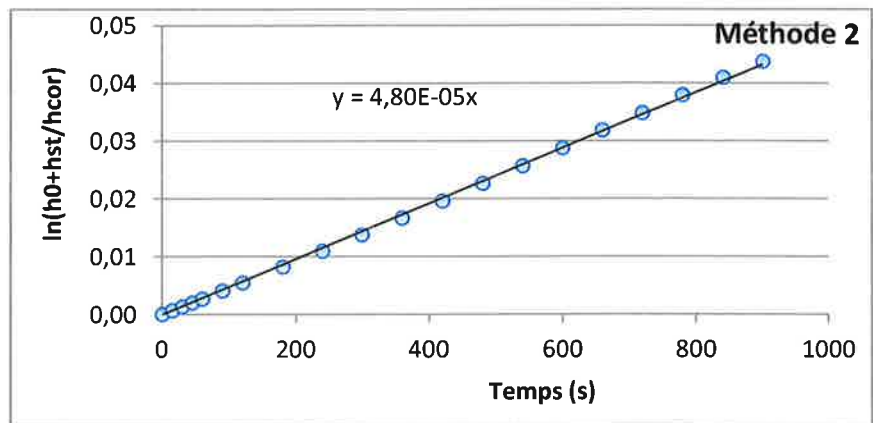


Longueur de la cavité L (m)	1	Section du tube Ai (m ²)	2,0E-04
Diamètre de la cavité B (m)	0,12	Mise en charge initiale h0 (m)	32,68
Profondeur de la cavité/TN Hc (m)	36,5	Elancement de la cavité C	8,33
Hauteur du tube/TN Ht (m)	1,5	Facteur de forme m	18,59
Charge hydraulique d'équilibre Hst (m)	31,18	Erreur systématique hst (m)	0,00562
Température T (°C)	16,3		

t(s)	h(m)
0	32,68
15	32,66
30	32,64
45	32,62
60	32,59
90	32,55
120	32,50
180	32,42
240	32,33
300	32,24
360	32,14
420	32,05
480	31,95
540	31,85
600	31,76
660	31,66
720	31,56
780	31,47
840	31,37
900	31,28
960	31,18



$k_{\text{methode1}} = 3,92E-09 \text{ m/s}$



$k_{\text{methode2}} = 3,95E-09 \text{ m/s}$

D'où $k_{\text{moyenne}} = 3,9E-09 \text{ m/s}$

Commentaires:

Etabli par: JJTB le 04/04/2017



Rentrée des données
ESSAI D'EAU LEFRANC
Par injection
réalisé conformément à la norme NF P 94-132

Date d'essai
20/10/2016

Dossier n°	TEA160499	Sondage	SK2
Chantier	CARRIERE ET ISDND SAINT MARTIN DU TERTRE (95)	Passé d'essai	9,5 à 10,5 m (Marno c
		Opérateur	PAULO

Diamètre intérieur du tube D (m)	0,14
Hauteur du tube Ht (m)	0,5
Profondeur de la nappe/TN Hp (m)	10,43
Profondeur du bas du tube/TN Hb (m)	9,5

Diamètre de la cavité B (m)	0,12
Longueur de la cavité L (m)	1
Profondeur du substratum/TN Hs (m)	40
Débit d'injection Qa (l/min)	130

**APPROXIMATION DU COEFFICIENT
D'INFILTRATION DU SOL PAR LE TEST DE
REEMPLISSAGE DU TUBAGE**

Débit d'injection d'eau supérieur à:

130 l/min pour que l'eau stagne à ras du tubage:

$$k = \frac{Q_a}{mHB}$$

Avec la formule suivante, en régime permanent:

On obtient une approximation de la perméabilité:

$$k \geq 8,9E-05 \text{ m/s}$$



Rentrée des données
ESSAI D'EAU LEFRANC
Par injection
réalisé conformément à la norme NF P 94-132

Date d'essai
20/10/2016

Dossier n°	TEA160499	Sondage	SK2
Chantier	CARRIERE ET ISDND SAINT MARTIN DU TERTRE (95)	Passé d'essai	10,5 à 11,5 m (Marno)
		Opérateur	PAULO

Diamètre intérieur du tube D (m)	0,14
Hauteur du tube Ht (m)	0
Profondeur de la nappe/TN Hp (m)	10,61
Profondeur du bas du tube/TN Hb (m)	10,5

Diamètre de la cavité B (m)	0,12
Longueur de la cavité L (m)	1
Profondeur du substratum/TN Hs (m)	40
Débit d'injection Qa (l/min)	130

**APPROXIMATION DU COEFFICIENT
D'INFILTRATION DU SOL PAR LE TEST DE
REPLISSAGE DU TUBAGE**

Débit d'injection d'eau supérieur à:

130 l/min pour que l'eau stagne à ras du tubage:

Avec la formule suivante, en régime permanent:

$$k = \frac{Q_a}{mHB}$$

On obtient une approximation de la perméabilité:

$$k \geq 9,2E-05 \text{ m/s}$$



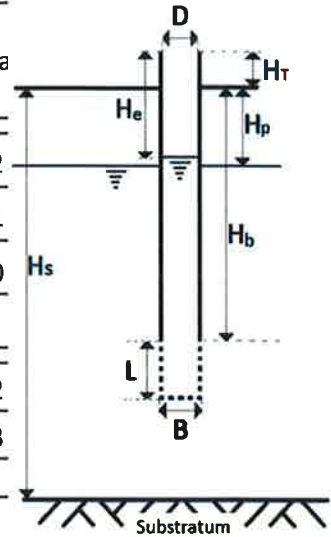
Procès-Verbal
ESSAI D'EAU LEFRANC
 Par injection (phase de descente)
 réalisé conformément à la norme NF P 94-132

Date d'essai

20/10/2016

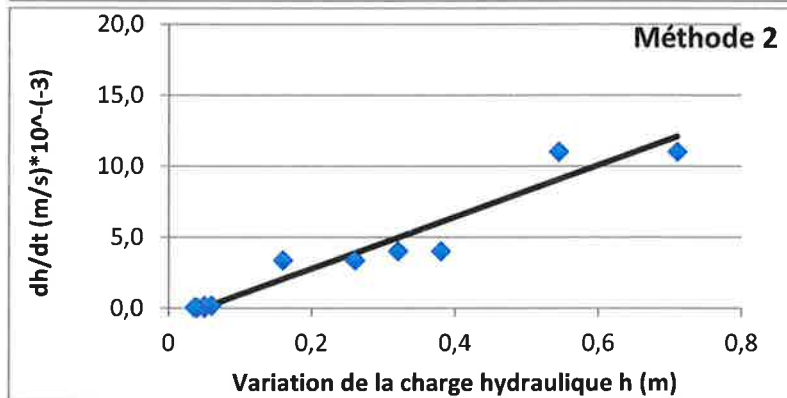
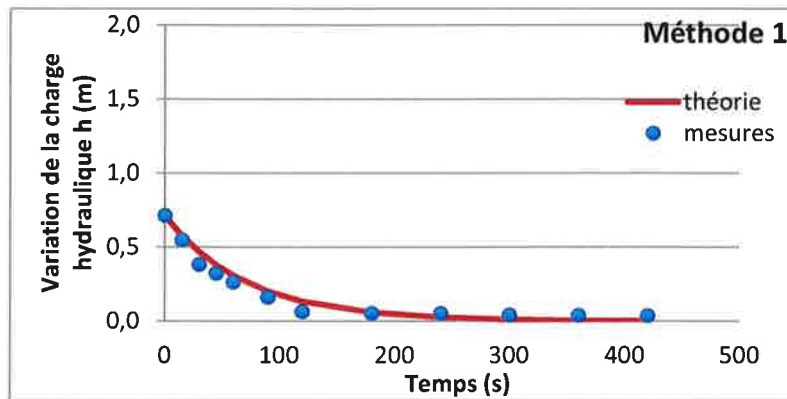
Dossier n° TEA160499 Sondage SK2
 Chantier CARRIERE ET ISDND SAINT PASSE D'ESSAI 5 à 11,5 m (Marno calca MARTIN DU TERTRE (95) Opérateur PAULO

Diamètre du tube D (m)	0,14	Diamètre de la cavité B (m)	0,12
Hauteur du tube Ht (m)	0	Longueur de la cavité L (m)	1
Profondeur de la nappe/TN Hp (m)	10,61	Profondeur du substratum Hs (m)	40
Profondeur du bas du tube Hb (m)	10,5		



Descente	
t (s)	He (m)
0	9,90
30	10,07
60	10,23
120	10,29
180	10,35
240	10,45
300	10,55
360	10,56
420	10,56
480	10,57
520	10,57
600	10,57
660	10,58
720	
780	
840	
900	
960	
1020	
1080	
1140	
1200	
1260	
1320	
1380	
1440	
1500	
1560	
1620	
1680	
1740	
1800	

Section du tube S (m2)	1,54E-02
Coefficient de forme m	18,53
Cote du sondage (m NGF)	



k= 1,1E-04 m/s

Observations:

Dépeuillé par: JJTB le 21/03/2017



Rentrée des données
ESSAI D'EAU LEFRANC
Par injection
réalisé conformément à la norme NF P 94-132

Date d'essai
20/10/2016

Dossier n°	TEA160499	Sondage	SK2
Chantier	CARRIERE ET ISDND SAINT MARTIN DU TERTRE (95)	Passé d'essai	12,0 à 13,0 m (Marno)
		Opérateur	PAULO

Diamètre intérieur du tube D (m)	0,14
Hauteur du tube Ht (m)	0
Profondeur de la nappe/TN Hp (m)	11,41
Profondeur du bas du tube/TN Hb (m)	12

Diamètre de la cavité B (m)	0,12
Longueur de la cavité L (m)	1
Profondeur du substratum/TN Hs (m)	40
Débit d'injection Qa (l/min)	60

**APPROXIMATION DU COEFFICIENT
D'INFILTRATION DU SOL PAR LE TEST DE
REPLISSAGE DU TUBAGE**

Débit d'injection d'eau supérieur à:

60 l/min pour que l'eau stagne à ras du tubage:

Avec la formule suivante, en régime permanent:

$$k = \frac{Q_a}{mHB}$$

On obtient une approximation de la perméabilité:

$$k \geq 3,9E-05 \text{ m/s}$$



Rentrée des données
ESSAI D'EAU LEFRANC
Par injection
réalisé conformément à la norme NF P 94-132

Date d'essai
20/10/2016

Dossier n°	TEA160499	Sondage	SK2
Chantier	CARRIERE ET ISDND SAINT MARTIN DU TERTRE (95)	Passé d'essai	13,0 à 14,0 m (Marno)
		Opérateur	PAULO

Diamètre intérieur du tube D (m)	0,14
Hauteur du tube Ht (m)	0
Profondeur de la nappe/TN Hp (m)	12,08
Profondeur du bas du tube/TN Hb (m)	13

Diamètre de la cavité B (m)	0,12
Longueur de la cavité L (m)	1
Profondeur du substratum/TN Hs (m)	40
Débit d'injection Qa (l/min)	60

**APPROXIMATION DU COEFFICIENT
D'INFILTRATION DU SOL PAR LE TEST DE
REPLISSAGE DU TUBAGE**

Débit d'injection d'eau supérieur à:

60 l/min pour que l'eau stagne à ras du tubage:

Avec la formule suivante, en régime permanent:

$$k = \frac{Q_a}{mHB}$$

On obtient une approximation de la perméabilité:

$$k \geq 3,7E-05 \text{ m/s}$$



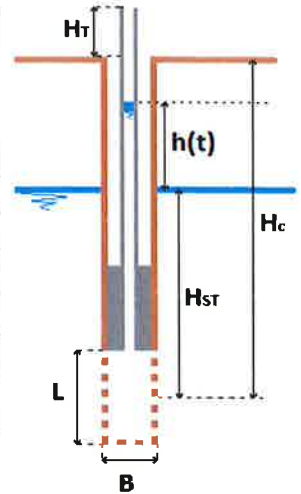
Essai à charge variable en forage ouvert

(Norme française NF X 30-423, septembre 2002)

Date d'essai

21/10/2016

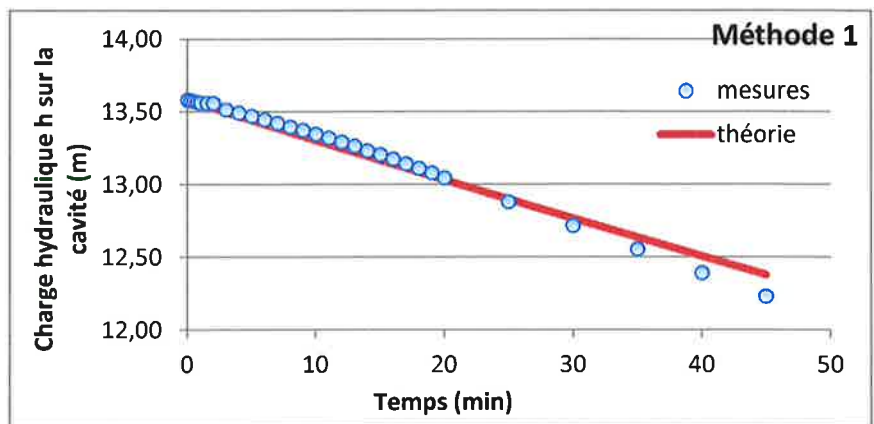
Chantier	CARRIERE ET ISDND - RD 909 SAINT MARTIN DU TERTRE (95)	Dossier	TEA160499
Opérateur	PAULO	Sondage	SK2
Nature du sol	Marno calcaire	Passe d'essai	13,5 à 14,5 m
		Cote sondage (m NGF)	



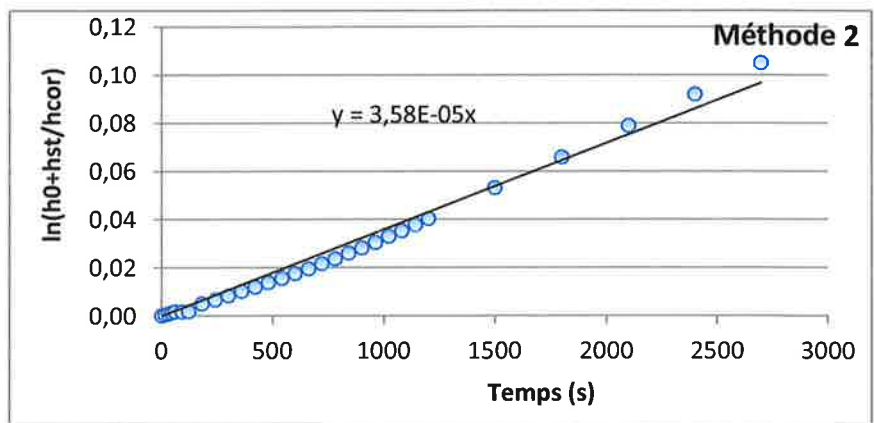
Longueur de la cavité L (m)	1
Diamètre de la cavité B (m)	0,12
Profondeur de la cavité/TN Hc (m)	14
Hauteur du tube/TN Ht (m)	1,5
Charge hydraulique d'équilibre Hst (m)	12,08
Température T (°C)	15,8

Section du tube Ai (m ²)	2,0E-04
Mise en charge initiale ho (m)	13,58
Elancement de la cavité C	8,33
Facteur de forme m	18,59
Erreur systématique hst (m)	0,00293

t(s)	h(m)
0	13,58
15	13,57
30	13,57
45	13,56
60	13,56
90	13,56
120	13,56
180	13,51
240	13,49
300	13,47
360	13,44
420	13,42
480	13,40
540	13,37
600	13,35
660	13,32
720	13,29
780	13,26
840	13,23
900	13,20
960	13,17
1020	13,14
1080	13,11
1140	13,08
1200	13,04
1500	12,88
1800	12,72
2100	12,55
2400	12,39



$k_{\text{methode1}} = 2,79\text{E-}09 \text{ m/s}$



$k_{\text{methode2}} = 2,91\text{E-}09 \text{ m/s}$

D'où $k_{\text{moyenne}} = 2,9\text{E-}09 \text{ m/s}$

Commentaires:

Etabli par: JJTB le 04/04/2017

Annexe 03

Procès-verbaux des essais en laboratoire

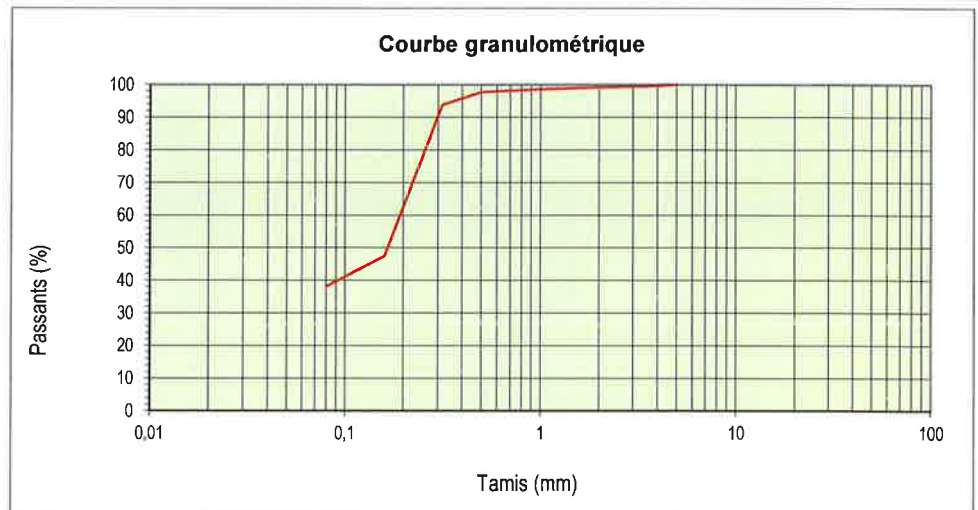


CLASSIFICATION DES SOLS - FICHE D'IDENTIFICATION - (NF P 11-300)

Dossier n° : TEA160499 Chantier : SAINT MARTIN DU TERTRE Site : Bois du Belloy Client : ATECEN ENVIRONNEMENT	Date des essais : 12/12/2016 Opérateur : LVD Température de séchage : 50°C
Matériau à l'essai	
Sondage n° :	SC1
Prof. Échan. (m) :	5,00-6,00
Prof. Prél (m) :	5,00-5,50
Description visuelle des sols :	Sable limoneux marron
Prélèvement	
Mode :	Carottage
Date :	-
Réception n° :	2016.11.239

Granularité (NF P 94-056)

Dmax (mm) :	9,1
Tamis	Passants
(mm)	(%)
Fraction 0/50	100,0
Sur fraction 0/50	
50	100,0
20	100,0
5	100,0
2	99,1
0,08	38,0



Argilosité

	Norme	Valeur
Valeur de bleu VBS, (g/100g)	NF P94-068	2,14
Equivalent de sable SE	NF EN 933-8	13

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn, (%)	NF P94-050	17,9

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur

CLASSE du SOL

A1

à Titre indicatif :

B2_Sables argileux (peu argileux)...

Date : 06/12/2016	Observation :	Date : 21/12/2016
Rédacteur : AH		Vérificateur : J-LT



Analyse Granulométrique

(NF P94-056)

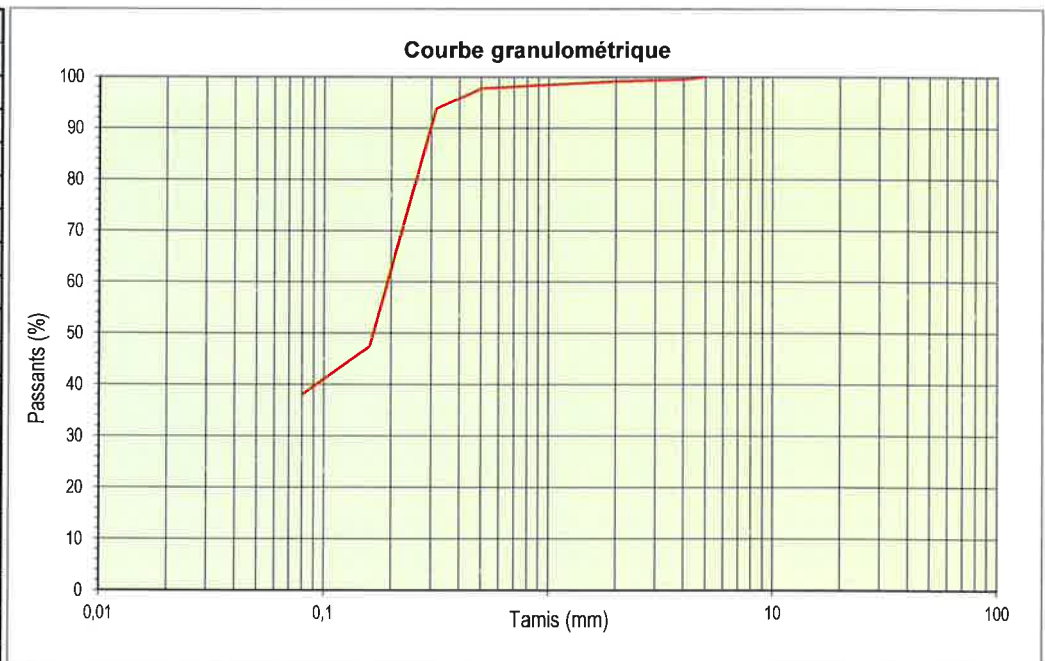
Dossier n° :	TEA160499	Date des essais :	12/12/2016
Chantier :	SAINT MARTIN DU TERTRE	Opérateur :	LVD
Site :	Bois du Belloy	Température de séchage :	50°C
Client :	ATECEN ENVIRONNEMENT	Matériau à l'essai	
		Sondage n° :	SC1
<u>Prélèvement</u>		Prof. Échan. (m) :	5,00-6,00
Mode :	Carottage	Prof. Prêlt (m) :	5,00-5,50
Date :	-	Description visuelle des sols :	Sable limoneux marron
Réception n° :	2016.11.239		

Méthode appliquée

- Tamisage à sec après lavage

Résultats

Tamis (mm)	Passants (%)
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
31,5	100,0
25	100,0
20	100,0
16	100,0
12,5	100,0
10	100,0
8	100,0
6,3	100,0
5	100,0
4	99,6
2	99,1
1	98,5
0,5	97,7
0,315	93,7
0,160	47,4
0,08	38,0



dm (mm) :	4,0	plus grand tamis utilisé
Dmax (mm) :	9,1	dimension max. des plus gros éléments contenus dans le sol

w (%) :	17,9	teneur en eau naturelle (NF P94-050)
---------	------	--------------------------------------

Date :	06/12/2016	Observation :		Date :	21/12/2016
Rédacteur :	AH			Vérificateur :	J-LT

Version de PV :	N° :	9	Date :	05/08/2015
-----------------	------	---	--------	------------



Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol

(NF P 94-068)

Dossier n° : TEA160499

Date des essais : 12/12/2016

Chantier : SAINT MARTIN DU TERTRE

Opérateur : LVD

Site : Bois du Belloy

Température de séchage : 50°C

Client : ATECEN ENVIRONNEMENT

Matériau à l'essai

Sondage n° : SC1

prélèvement

Prof. échan. (m) : 5,00-6,00

Mode : Carottage

Prof. prélt (m) : 5,00-5,50

Date : -

Description visuelle des sols : Sable limoneux marron

Réception n° : 2016.11.239

Détermination de la teneur en eau pondérale de la fraction 0/5mm

Masse de la tare (g)	568,8
Masse humide + tare (g)	1520,2
Masse sèche + tare (g)	1375,8
Masse de l'eau (g)	144,4
Masse du sol sec (g)	807,0
Teneur en eau w (%)	17,9%

Prise d'essai

Masse humide, mh1 (g)	51,8
Masse sèche, m0 (g)	43,9

Volume V de solution de bleu de méthylène à 10g/l injecté (cm³ ou ml)

94

Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50	100,0
Sur fraction 0/50	
Fraction 0/5	100,0

VBS

2,14

Date : 06/12/2016

Observations :

Date : 21/12/2016

Rédacteur : AH

Vérificateur : J-LT

Version de PV :

N° :

9

Date :

05/08/2015



Détermination de la masse volumique des particules solides

(NF P 94-054)

Dossier n° : Chantier : Site : Client :	TEA160499 SAINT MARTIN DU TERTRE Bois du Belloy ATECEN ENVIRONNEMENT	Date des essais : Opérateur : Température de séchage :	19/12/2016 CD 50°C
<u>prélèvement</u>		Matériau à l'essai	
Mode : Date : Réception n° :	Carottage - 2016.11.239	Sondage n° : Prof. échantillon (m) : Prof. prélèvement (m) :	SC1 5,00-6,00 5,00-5,50
		Description visuelle des sols :	Sable limoneux marron
Préparation de l'échantillon			
-séparation des agglomérats au pilon et mortier.			
Méthode appliquée			
dépression			
Résultats			
Masse volumique des particules solides, ρ_s (g/cm ³) :		2,649	
Date : Rédacteur :	06/12/2016 AH	Observation :	Date : Vérificateur :
		21/12/2016 J-LT	
Version de PV : N° : 9 Date : 05/08/2015			



Equivalent de sable

(NF EN 933-8)

Dossier n° : TEA160499
Chantier n° : SAINT MARTIN DU TERTRE
Site : Bois du Belloy
Client : ATECEN ENVIRONNEMENT

Date des essais : 15/12/2016
Opérateur : LVD
Température de séchage : 110°C

Matériau à l'essai

Sondage n° :	SC1
Prof. Échantillon (m) :	5,00-6,00
Prof. Prêlt (m) :	5,00-5,50
Description visuelle des sols :	Sable limoneux marron

prélèvement

Mode : Carottage
Date : -
Réception : 2016.11.239

Prises d'essai

Eprouvette	1	2
Teneur en eau (%)	0,0	0,0
Masse prélevée (g)	120,0	120,0

Mesurages

Eprouvette	1	2
hauteur, h1 (mm)	20,6	19,9
hauteur, h2 (mm)	2,9	2,4

Calculs et expression des résultats

Eprouvette	1	2
rapport $(h2/h1) \times 100$	14,1	12,1

Equivalent sable, **SE** = (au nombre entier le plus proche)

Date : 06/12/2016
Rédacteur : AH

Observation :

Date : 21/12/2016
Vérificateur : J-LT



CLASSIFICATION DES SOLS - FICHE D'IDENTIFICATION - (NF P 11-300)

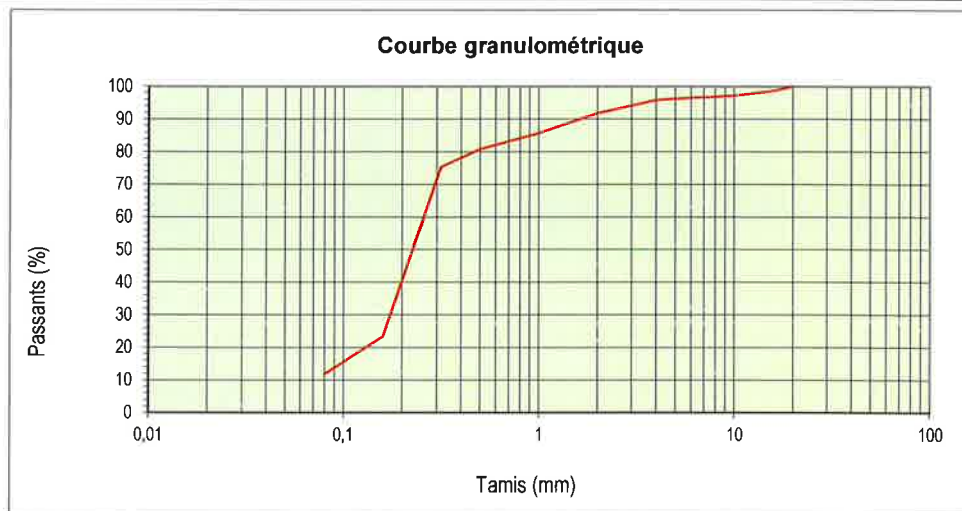
Dossier n° : TEA160499 Chantier : SAINT MARTIN DU TERTRE Site : Bois du Belloy Client : ATECEN ENVIRONNEMENT	Date des essais : 10/11/2016 Opérateur : LVD-AH Température de séchage : 50°C
Matériau à l'essai	
Sondage n° :	SC1
Prof. Échan. (m) :	5,00-6,00
Prof. Prélv (m) :	5,80-6,00
Description visuelle des sols :	Sable fin coquillé beige

Prélèvement

Mode : Carottage
 Date : -
 Réception n° : 2016.11.239

Granularité (NF P 94-056)

Dmax (mm) :	24,5
Tamis (mm)	Passants (%)
Fraction 0/50	100,0
Sur fraction 0/50	
50	100,0
20	100,0
5	96,2
2	91,7
0,08	11,8



Argilosité

	Norme	Valeur
Valeur de bleu VBS, (g/100g)	NF P94-068	0,28
Equivalent de sable SE	NF EN 933-8	32

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn, (%)	NF P94-050	18,3

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur

CLASSE du SOL

B2	à Titre indicatif : B2_Sables argileux (peu argileux)...	
Date : 06/12/2016	Observation :	Date : 21/12/2016
Rédacteur : AH		Vérificateur : J-LT



Analyse Granulométrique

(NF P94-056)

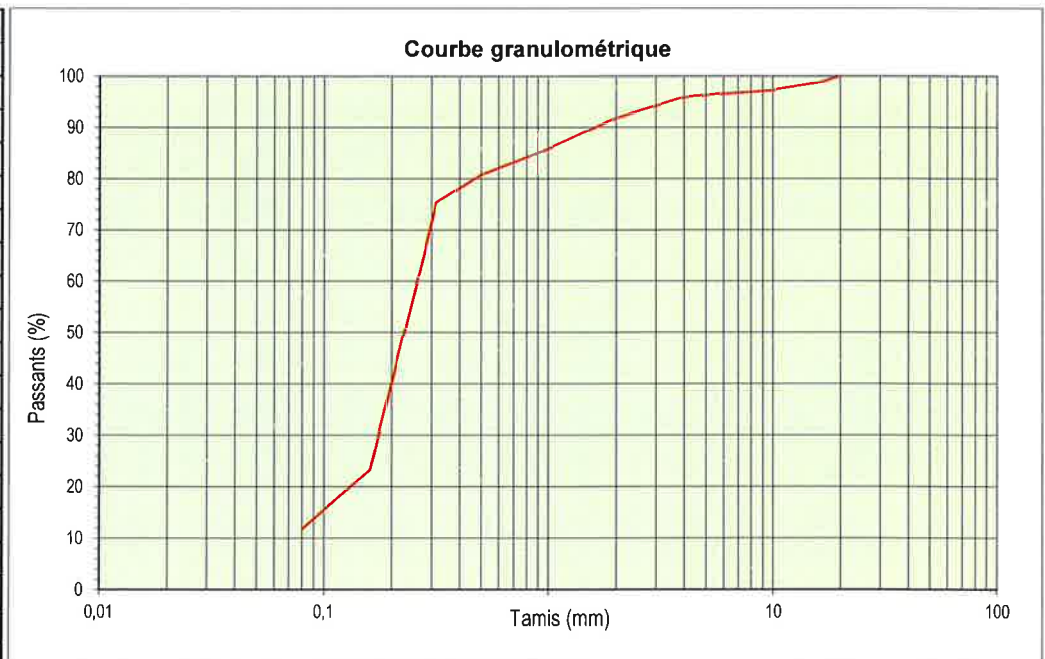
Dossier n° :	TEA160499	Date des essais :	10/11/2016
Chantier :	SAINT MARTIN DU TERTRE	Opérateur :	LVD-AH
Site :	Bois du Belloy	Température de séchage :	50°C
Client :	ATECEN ENVIRONNEMENT	Matériau à l'essai	
		Sondage n° :	SC1
<u>Prélèvement</u>		Prof. Échan. (m) :	5,00-6,00
Mode :	Carottage	Prof. Prélt (m) :	5,80-6,00
Date :	-	Description visuelle des sols :	Sable fin coquillé beige
Réception n° :	2016.11.239		

Méthode appliquée

- Tamisage à sec après lavage

Résultats

Tamis (mm)	Passants (%)
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
31,5	100,0
25	100,0
20	100,0
16	98,6
12,5	97,8
10	97,2
8	96,9
6,3	96,6
5	96,2
4	95,8
2	91,7
1	85,7
0,5	80,7
0,315	75,2
0,160	23,3
0,08	11,8



dm (mm) :	16,0	plus grand tamis utilisé
Dmax (mm) :	24,5	dimension max. des plus gros éléments contenus dans le sol
w (%) :	18,3	teneur en eau naturelle (NF P94-050)

Date :	06/12/2016	Observation :		Date :	21/12/2016
Rédacteur :	AH			Vérificateur :	J-LT



Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol

(NF P 94-068)

Dossier n° : TEA160499

Date des essais : 10/11/2016

Chantier : SAINT MARTIN DU TERTRE

Opérateur : LVD-AH

Site : Bois du Belloy

Température de séchage : 50°C

Client : ATECEN ENVIRONNEMENT

Matériau à l'essai

Sondage n° : SC1

prélèvement

Prof. échan. (m) : 5,00-6,00

Mode : Carottage

Prof. prélt (m) : 5,80-6,00

Date : -

Réception n° : 2016.11.239

Description visuelle des sols : Sable fin coquillé beige

Détermination de la teneur en eau pondérale de la fraction 0/5mm

Masse de la tare (g)	382,5
Masse humide + tare (g)	1036,4
Masse sèche + tare (g)	935,1
Masse de l'eau (g)	101,4
Masse du sol sec (g)	552,5
Teneur en eau w (%)	18,3%

Prise d'essai

Masse humide, mh1 (g)	84,4
Masse sèche, m0 (g)	71,3

Volume V de solution de bleu de méthylène à 10g/l injecté (cm³ ou ml)

20

Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50	100,0
Sur fraction 0/50	
Fraction 0/5	96,2

VBS

0,28

Date : 06/12/2016

Observations :

Date : 21/12/2016

Rédacteur : AH

Vérificateur : J-LT

Version de PV :

N° :

9

Date :

05/08/2015



Détermination de la masse volumique des sols fins en laboratoire

(norme NF P94-053)

Dossier n° : Chantier : Site : Client :	TEA160499 SAINT MARTIN DU TERTRE Bois du Belloy ATECEN ENVIRONNEMENT	Date des essais : Opérateur : Température de séchage :	21/11/2016 CD 50°C
<u>Prélèvement</u>		Matériau à l'essai	
Mode : Date : Réception n° :	Carottage - 2016.11.239	Sondage n° : Prof.échantillon (m) : Prof.prélt (m) :	SC1 5,00-6,00 5,80-6,00
		Description visuelle des sols :	Sable fin coquillé beige
Méthode appliquée			
trousse coupante			
Résultats			
Synthèse des résultats_NF P94-053			
Masse volumique humide, ρ_h	2,053	(g/cm ³)	
Masse volumique sèche, ρ_d	1,750	(g/cm ³)	
Teneur en eau, w_{nat}	17,4	(%)	
Synthèse des résultats_NF P94-054			
Masse volumique des particules solides, ρ_s	2,738	(g/cm ³)	
Données déduites			
Teneur en eau de saturation, w_{sat}	20,6	(%)	
Degré de saturation, S_r	84,1	(%)	
Indice des vides, e	0,56	(-)	
Porosité, n	0,36	(-)	
Date : Rédacteur :	06/12/2016 AH	Observation :	Date : Vérificateur :
		21/12/2016 J-LT	
Version de PV : N° : 9 Date : 05/08/2015			



Détermination de la masse volumique des particules solides
(NF P 94-054)

Dossier n° :	TEA160499	Date des essais :	21/11/2016
Chantier :	SAINTE MARTIN DU TERTRE	Opérateur :	LVD
Site :	Bois du Belloy	Température de séchage :	50°C
Client :	ATECEN ENVIRONNEMENT	Matériau à l'essai	
<u>prélèvement</u>		Sondage n° :	SC1
Mode :	Carottage	Prof. échantillon (m) :	5,00-6,00
Date :	-	Prof. prélèvement (m) :	5,80-6,00
Réception n° :	2016.11.239	Description visuelle des sols :	Sable fin coquillé beige

Préparation de l'échantillon
-séparation des agglomérats au pilon et mortier.

Méthode appliquée
dépression

Résultats

Masse volumique des particules solides, ρ_s (g/cm ³) :	2,738
---	-------

Date : 06/12/2016	Observation :	Date : 21/12/2016
Rédacteur : AH		Vérificateur : J-LT



Equivalent de sable

(NF EN 933-8)

Dossier n° : TEA160499
Chantier n° : SAINT MARTIN DU TERTRE
Site : Bois du Belloy
Client : ATECEN ENVIRONNEMENT

Date des essais : 06/12/2016
Opérateur : AH
Température de séchage : 110°C

Matériau à l'essai

Sondage n° :	SC1
Prof. Échantillon (m) :	5,00-6,00
Prof. Prêt (m) :	5,80-6,00
Description visuelle des sols :	Sable fin coquillé beige

prélèvement

Mode : Carottage
Date : -
Réception : 2016.11.239

Prises d'essai

Eprouvette	1	2
Teneur en eau (%)	0,0	0,0
Masse prélevée (g)	120,0	120,0

Mesurages

Eprouvette	1	2
hauteur, h1 (mm)	26,8	24,5
hauteur, h2 (mm)	8,7	7,7

Calculs et expression des résultats

Eprouvette	1	2
rapport (h2/h1)x100	32,5	31,4

Equivalent sable, SE = (au nombre entier le plus proche)

Date : 06/12/2016
Rédacteur : AH

Observation :

Date : 21/12/2016
Vérificateur : J-LT

Version de PV : N° : 9 Date : 05/08/2015



Procès-verbal d'essai

Essai de perméabilité à l'oedomètre

(Essai réalisé conformément à la norme NF X 30-442)

Sondage : SC1	N° Dossier : TEA160499
Profondeur : 5.20-5.30 m	Provenance : St MARTIN
Nature du sol : Sable limoneux marron	Site : Bois du Belloy
Niveau d'eau : 10 m	Date d'essai : 12/12/2016

Section du tube capillaire s (m²) : 7,07E-06
 Epaisseur de l'échantillon actuel l (m) : 1,7689E-02
 Section de l'échantillon S (m²) : 1,96E-03
 Charge hydraulique à temps t_1 : 500
 Charge hydraulique à temps t_2 : 421

$$k = s.l / (S (t_2 - t_1) \ln (h_1/h_2))$$

Δh (mm) : -1,221000E+00 W_{nat} = 17,9% eau déminéralisée
 Durée de saturation = 24h Contrainte normale (KPa) = 109,6 Température = 20,5 °C
 1^{er} essai : Contrainte (Kg) = 2,0 η_T = 0,99

Charge hydraulique h (mm)	Temps t (sec)	k (m/s)	k_{moyen} (m/s)
500			7,80E-10
473	4800	7,37E-10	
445	9600	8,10E-10	
416	15000	7,95E-10	
382	21600	8,23E-10	
$\Delta h = 84$		7,81E-10	

2^{ème} essai :

Charge hydraulique h (mm)	Temps t (sec)	k (m/s)	k_{moyen} (m/s)
500			7,55E-10
478	3600	7,96E-10	
445	9600	7,59E-10	
419	15000	7,10E-10	
368	26400	7,25E-10	
$\Delta h = 81$		7,51E-10	

3^{ème} essai :

Charge hydraulique h (mm)	Temps t (sec)	k (m/s)	k_{moyen} (m/s)
500			8,85E-10
453	7200	8,73E-10	
427	11400	8,96E-10	
206	67200	8,32E-10	
174	79200	8,96E-10	
$\Delta h = 294$		8,41E-10	

k (m/s) **8,06903E-10**

k (m/s) Viscosité Corrigée **7,97E-10**

Opérateur :	CD	Remarques :	Date du Procès Verbal:	05/01/2017
Rédacteur :	CD			
Verificateur :	J-LT			



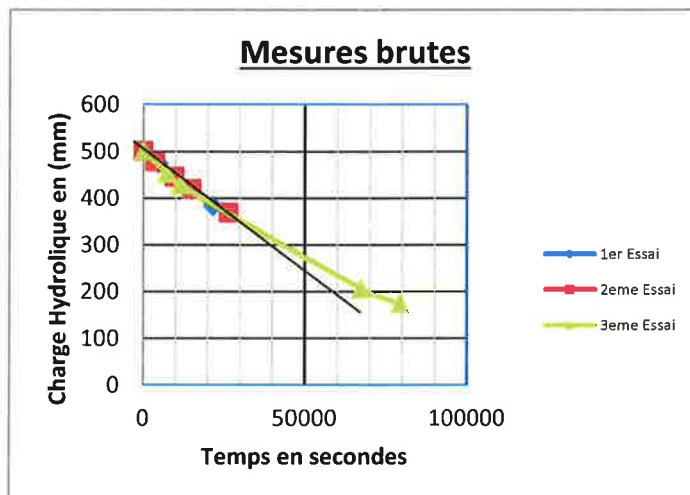
Procès-verbal d'essai

(norme NF X 30-442)

Dossier n° :	TEA160317	Date des essais :	12/12/2016
Chantier :		Opérateur :	CD
Site :	St MARTIN	Température :	21 °C
Client :	ATENCEN ENVIRONNEMENT	Matériau à l'essai	
		Sondage :	SC1
		Prof. échantillon (m):	5.00-6.00
Mode de prélè :	Carottage	Prof. prélè (m) :	5.20-5.30
Date prélè :		Description visuelle des sols :	Sable limoneux marron
Réception n° :	2016.11.239	Classification selon la norme (NF P 11-300)	A1

Caractéristiques de l'éprouvette	avant essai	après essai
Diamètre : D	D ₀ = 50,0 mm	D _f = 50,0 mm
Hauteur : H	H ₀ = 18,95 mm	H _f = 17,69 mm
Masse volumique humide	ρ _{hi} = 2,09 g/cm ³	ρ _{hf} = 2,83 g/cm ³
Masse volumique sèche	ρ _{di} = 1,78 g/cm ³	ρ _{df} = 1,90 g/cm ³
Masse volumique des grains mesurée	ρ _s = 26,49 g/cm ³	ρ _s = 26,49 g/cm ³
Masse volumique des grains estimée	ρ _s = g/cm ³	ρ _s = g/cm ³
Teneur en eau	W _i = 17,9 %	W _f = 48,8 %
Degré de saturation	S _{ri} = 34,1 %	S _{rf} = 100,0 %
Porosité	n _i = 0,93	n _f = 0,93

Date	Palier n°	σ _v (kPa)	ΔH (mm)	ΔH (mm)	ρ _{di} =	e	Sr	Essai	k _{moyen} (m/s)
Début :									
12/12/16	Début	0,0	0,000	18,950	1,776	13,92	34,1	1er essai :	7,80E-10
13/12/16	Chargé	52,8	-1,221	17,729	1,898	12,96	36,6	2ème essai :	7,55E-10
20/12/16	saturé	103,8	-1,261	17,689	1,902	12,92	100,0	3ème essai :	8,85E-10
03/01/17	fin	103,8	-1,261	17,689	1,902	12,92	100,0		
								k (m/s)	7,97E-10



Date :	03/01/2016	Remarques :		Date :	05/01/2017
Rédacteur :	CD			Vérificateur :	J-LT
Version de PV :	N° :	2	Date :	05/09/2016	



Procès-verbal d'essai

Essai de perméabilité à l'oedomètre

(Essai réalisé conformément à la norme NF X 30-442)

Sondage : SC1 Profondeur : 5.80-5.90 m Nature du sol : Sable fin coquillé beige Niveau d'eau : 10 m	N° Dossier : TEA160499 Provenance : SAINT MARTIN DU TERTRE Site : Bois du Belloy Date d'essai : 21/11/2016
--	---

Section du tube capillaire s (m²) : 7,07E-06
 Epaisseur de l'échantillon actuel l (m) : 1,9261E-02
 Section de l'échantillon S (m²) : 1,97E-03
 Charge hydraulique à temps t1 : 500
 Charge hydraulique à temps t2 : 350

$$k = s.l / (S (t_2 - t_1) \ln (h_1/h_2))$$

Δh (mm) : -3,390000E-01 W_{nat} = 17,4% eau déminéralisée
 Durée de saturation = 24h Contrainte normale (KPa) = 120,1 Température = 21 °C
 1^{er} essai : Contrainte (Kg) = 3,3 η_r = 0,978

Charge hydraulique h (mm)	Temps t (sec)	k (m/s)	k_{moyen} (m/s)
500			1,59E-06
450	4	1,82E-06	
400	9	1,63E-06	
350	16	1,32E-06	
300	23	1,52E-06	
$\Delta h = 150$		1,54E-06	

2^{ème} essai :

Charge hydraulique h (mm)	Temps t (sec)	k (m/s)	k_{moyen} (m/s)
500			1,66E-06
450	4	1,82E-06	
400	9	1,63E-06	
350	15	1,54E-06	
300	23	1,33E-06	
$\Delta h = 150$		1,64E-06	

3^{ème} essai :

Charge hydraulique h (mm)	Temps t (sec)	k (m/s)	k_{moyen} (m/s)
500			1,66E-06
450	4	1,82E-06	
400	9	1,63E-06	
350	15	1,54E-06	
300	21	1,77E-06	
$\Delta h = 150$		1,64E-06	

k (m/s) **1,63648E-06**

k (m/s) Viscosité Corrigée **1,60E-06**

Opérateur :	CD	Remarques :	Date du Procès Verbal:	21/12/2016
Rédacteur :	CD			
Vérificateur :	J-LT			



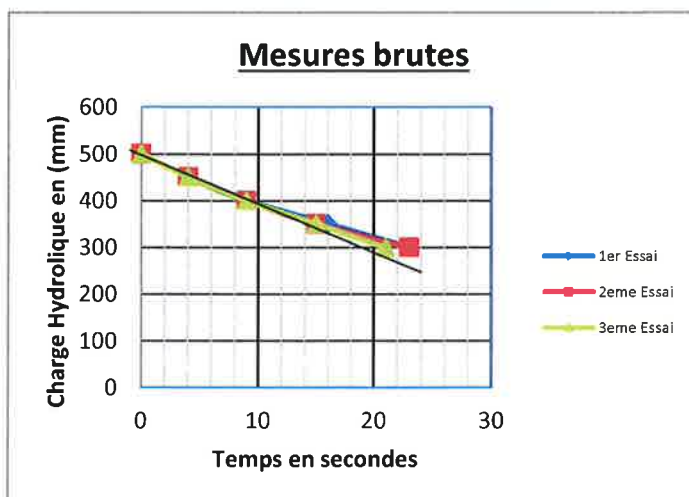
Procès-verbal d'essai

(norme NF X 30-442)

Dossier n° :	TEA160317	Date des essais :	21/11/2016
Chantier :		Opérateur :	CD
Site :	SAINT MARTIN DU TERTRE	Température :	21 °C
Client :	ATECEN ENVIRONNEMENT	Matériau à l'essai	
		Sondage :	SC1
		Prof. échantillon (m):	5.00-6.00
Mode de prélt :	Carottage	Prof. prélt (m) :	5.80-5.90
Date prélt :		Description visuelle des sols :	Sable fin coquillé beige
Réception n° :	2016.11.239	Classification selon la norme (NF P 11-300)	B2

Caractéristiques de l'éprouvette	avant essai	après essai
Diamètre : D	D ₀ = 50,1 mm	D _f = 50,1 mm
Hauteur : H	H ₀ = 19,60 mm	H _f = 19,26 mm
Masse volumique humide	ρ _{hi} = 2,05 g/cm ³	ρ _{hf} = 2,16 g/cm ³
Masse volumique sèche	ρ _{di} = 1,60 g/cm ³	ρ _{df} = 1,63 g/cm ³
Masse volumique des grains mesurée	ρ _s = 2,74 g/cm ³	ρ _s = 2,74 g/cm ³
Masse volumique des grains estimée	ρ _s = g/cm ³	ρ _s = g/cm ³
Teneur en eau	W _i = 17,4 %	W _f = 24,7 %
Degré de saturation	S _{ri} = 67,3 %	S _{rf} = 100,0 %
Porosité	n _i = 0,41	n _f = 0,40

Date	Palier n°	σ _v (kPa)	ΔH (mm)	ΔH (mm)	ρ _{di} =	e	Sr	Essai	k _{moyen} (m/s)
Début :									
21/11/16	Début	1,9	0,000	19,600	1,605	0,71	67,3	1er essai :	1,59E-06
21/11/16	Chargé	118,5	-0,234	19,261	1,633	0,68	70,2	2ème essai :	1,66E-06
21/11/16	saturé	118,5	-0,339	19,261	1,633	0,68	100,0	3ème essai :	1,66E-06
21/11/16	fin	118,5	-0,339	19,261	1,633	0,68	100,0		
								k (m/s)	1,60E-06



Date :	30/11/2016	Remarques :		Date :	21/12/2016
Rédacteur :	CD			Vérificateur :	J-LT
Version de PV :	N° :	2	Date :	05/09/2016	



Essai de cisaillement rectiligne à la boîte

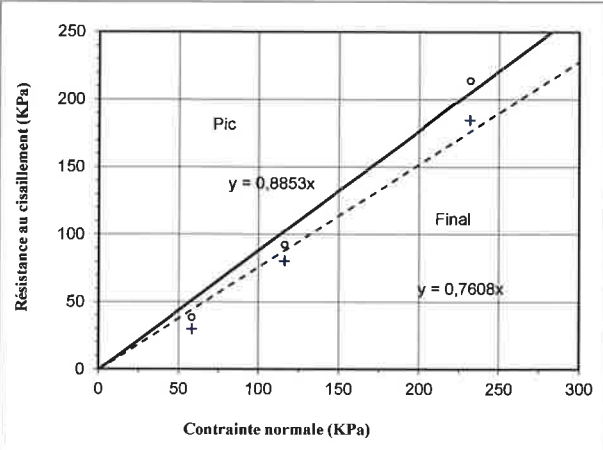
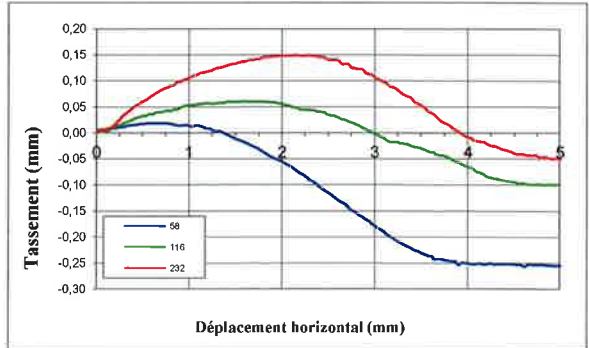
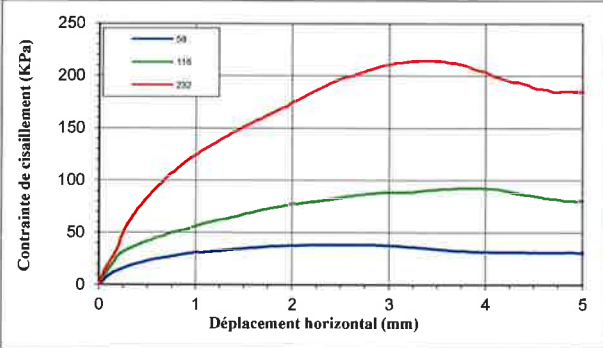
Essai de Cisaillement direct (type CD : Consolidé Drainé)
(Essai réalisé conformément à la norme NF P 94-071-1)

Dossier n° : TEA160499 Chantier : SAINT MARTIN DU TERTRE Site : Bois du Belloy Client : ATECEN ENVIRONNEMENT Mode de prélèvement : Carottage Date prélèvement : - Réception n° : 2016.11.239	Date des essais : 10/11/2016 Opérateur : AH Température : 50 °C <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Matériau à l'essai</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sondage :</td> <td>SC1</td> </tr> <tr> <td>Prof. échantillon (m) :</td> <td>5.00-6.00</td> </tr> <tr> <td>Prof. prélèvement (m) :</td> <td>5.80-6.00</td> </tr> <tr> <td>Description visuelle des sols :</td> <td>Sable fin coquillier beige</td> </tr> </tbody> </table>	Matériau à l'essai		Sondage :	SC1	Prof. échantillon (m) :	5.00-6.00	Prof. prélèvement (m) :	5.80-6.00	Description visuelle des sols :	Sable fin coquillier beige
Matériau à l'essai											
Sondage :	SC1										
Prof. échantillon (m) :	5.00-6.00										
Prof. prélèvement (m) :	5.80-6.00										
Description visuelle des sols :	Sable fin coquillier beige										

Profondeur du niveau d'eau = -10,96 m	Contrainte effective du sol en place : σ'_{v0} = 216 kPa
---------------------------------------	---

Caractéristiques de l'éprouvette				Vitesse de cisaillement		Masse volumique des particules solides	
Hauteur =	22,0 mm	Largeur =	60 mm	25	$\mu\text{m}/\text{min}$	mesuré =	2738 kg/m^3
						estimé =	- kg/m^3

Identification des éprouvettes de sol														
N°	initiale					finale		t_{100}	σ'	Paramètres de résistance au cisaillement				
	ρ_{hi}	ρ_{di}	W_i	e_i	Sr_i	ρ_{df}	W_f			$\tau_{r,p}$	$\delta_{l,p}$	$\tau_{f,f}$	$\delta_{l,f}$	
	kgm^{-3}	kgm^{-3}	%			kgm^{-3}	%							KPa
1	2043	1726	18,3	0,586	85,7	1786	20,2	0,3	58,0	38,3	2,5	30,0	5,0	
2	2058	1739	18,3	0,574	87,5	1868	19,9	0,8	116,0	92,2	3,7	80,0	5,0	
3	2066	1746	18,3	0,568	88,4	1885	21,8	0,9	232,0	213,9	3,3	184,2	5,0	



RESULTATS	
Résistance de pic	$c'_p = 0$ kPa
	$\Phi'_p = 42$ °
Résistance à l'état final	$c'_f = 0$ kPa
	$\Phi'_f = 37$ °

Date : 10/11/2016	Observation :	Date : 14/11/2016
Rédacteur : AH		Vérificateur : J-LT

Version de PV :	N° :	4	Date :	27/09/2013
-----------------	------	---	--------	------------



CLASSIFICATION DES SOLS - FICHE D'IDENTIFICATION - (NF P 11-300)

Dossier n° : TEA160499 Chantier : SAINT MARTIN DU TERTRE Site : Bois du Belloy Client : ATECEN ENVIRONNEMENT	Date des essais : 08/11/2016 Opérateur : LVD-CD Température de séchage : 105°C
Matériau à l'essai	
Sondage n° :	SC1
Prof. Échan. (m) :	6,00-7,00
Prof. Prélv. (m) :	6,00-6,20
Description visuelle des sols :	Sable fin beige

Granularité (NF P 94-056) Dmax (mm) : 25,5 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tamis (mm)</th> <th>Passants (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fraction 0/50</td> <td style="text-align: center;">100,0</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Sur fraction 0/50</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td style="text-align: center;">100,0</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td style="text-align: center;">98,9</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td style="text-align: center;">97,6</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td style="text-align: center;">97,0</td> </tr> <tr> <td>0,08</td> <td style="text-align: center;">24,6</td> </tr> </tbody> </table>	Tamis (mm)	Passants (%)	Fraction 0/50	100,0	Sur fraction 0/50		50	100,0	20	98,9	5	97,6	2	97,0	0,08	24,6	Courbe granulométrique
Tamis (mm)	Passants (%)																
Fraction 0/50	100,0																
Sur fraction 0/50																	
50	100,0																
20	98,9																
5	97,6																
2	97,0																
0,08	24,6																

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Argilosité</th> <th>Norme</th> <th>Valeur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Valeur de bleu VBS, (g/100g)</td> <td>NF P94-068</td> <td style="text-align: center;">0,97</td> </tr> <tr> <td>Equivalent de sable SE</td> <td>NF EN 933-8</td> <td style="text-align: center;">19</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Etat hydrique</th> <th>Norme</th> <th>Valeur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Teneur en eau Wn, (%)</td> <td>NF P94-050</td> <td style="text-align: center;">7,3</td> </tr> </tbody> </table>	Argilosité	Norme	Valeur	Valeur de bleu VBS, (g/100g)	NF P94-068	0,97	Equivalent de sable SE	NF EN 933-8	19	Etat hydrique	Norme	Valeur	Teneur en eau Wn, (%)	NF P94-050	7,3	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Comportement mécanique</th> <th>Norme</th> <th>Valeur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Etat hydrique (suite)</th> <th>Norme</th> <th>Valeur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Comportement mécanique	Norme	Valeur										Etat hydrique (suite)	Norme	Valeur									
Argilosité	Norme	Valeur																																						
Valeur de bleu VBS, (g/100g)	NF P94-068	0,97																																						
Equivalent de sable SE	NF EN 933-8	19																																						
Etat hydrique	Norme	Valeur																																						
Teneur en eau Wn, (%)	NF P94-050	7,3																																						
Comportement mécanique	Norme	Valeur																																						
Etat hydrique (suite)	Norme	Valeur																																						

--	--

CLASSE du SOL	
B5	à Titre indicatif : B5_Sables et graves très silteux...

Date : 06/12/2016	Observation :	Date : 21/12/2016
Rédacteur : AH		Vérificateur : J-LT



Analyse Granulométrique

(NF P94-056)

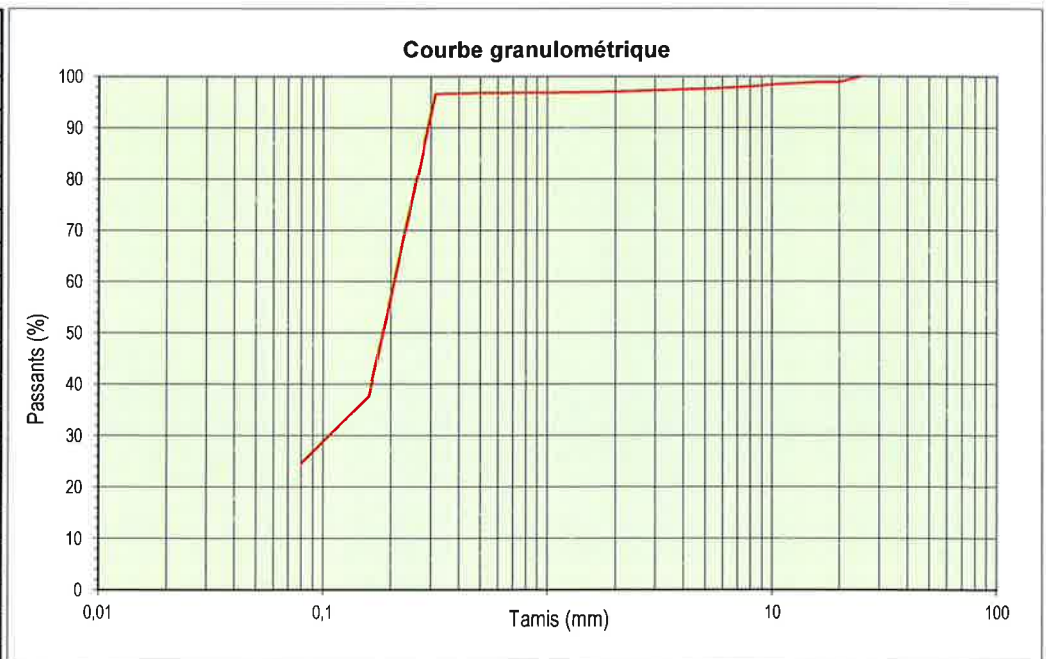
Dossier n° :	TEA160499	Date des essais :	08/11/2016
Chantier :	SAINT MARTIN DU TERTRE	Opérateur :	LVD-CD
Site :	Bois du Belloy	Température de séchage :	105°C
Client :	ATECEN ENVIRONNEMENT	Matériau à l'essai	
		Sondage n° :	SC1
<u>Prélèvement</u>		Prof. Échan. (m) :	6,00-7,00
Mode :	Carottage	Prof. Prêlt (m) :	6,00-6,20
Date :	-	Description visuelle des sols :	Sable fin beige
Réception n° :	2016.11.239		

Méthode appliquée

- Tamisage à sec après lavage

Résultats

Tamis (mm)	Passants (%)
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
31,5	100,0
25	100,0
20	98,9
16	98,9
12,5	98,6
10	98,4
8	98,0
6,3	97,8
5	97,6
4	97,5
2	97,0
1	96,8
0,5	96,7
0,315	96,6
0,160	37,8
0,08	24,6



dm (mm) :	20,0	plus grand tamis utilisé
Dmax (mm) :	25,5	dimension max. des plus gros éléments contenus dans le sol
w (%) :	7,3	teneur en eau naturelle (NF P94-050)

Date :	06/12/2016	Observation :		Date :	21/12/2016
Rédacteur :	AH			Vérificateur :	J-LT



Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol

(NF P 94-068)

Dossier n° : TEA160499

Date des essais : 08/11/2016

Chantier : SAINT MARTIN DU TERTRE

Opérateur : LVD-CD

Site : Bois du Belloy

Température de séchage : 105°C

Client : ATECEN ENVIRONNEMENT

Matériau à l'essai

Sondage n° : SC1

prélèvement

Prof. échan. (m) : 6,00-7,00

Mode : Carottage

Prof. prélt (m) : 6,00-6,20

Date : -

Description visuelle des sols : Sable fin beige

Réception n° : 2016.11.239

Détermination de la teneur en eau pondérale de la fraction 0/5mm

Masse de la tare (g)	7,4
Masse humide + tare (g)	541,3
Masse sèche + tare (g)	475,9
Masse de l'eau (g)	65,4
Masse du sol sec (g)	468,4
Teneur en eau w (%)	14,0%

Prise d'essai

Masse humide, mh1 (g)	68,4
Masse sèche, m0 (g)	60,0

Volume V de solution de bleu de méthylène à 10g/l injecté (cm³ ou ml)

58

Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50	100,0
Sur fraction 0/50	
Fraction 0/5	97,6

VBS

0,97

Date : 06/12/2016

Observations :

Date : 21/12/2016

Rédacteur : AH

Vérificateur : J-LT

Version de PV :

N° :

9

Date :

05/08/2015



Détermination de la masse volumique des sols fins en laboratoire

(norme NF P94-053)

Dossier n° :	TEA160499	Date des essais :	07/11/2016
Chantier :	SAINT MARTIN DU TERTRE	Opérateur :	CD
Site :	Bois du Belloy	Température de séchage :	50°C
Client :	ATECEN ENVIRONNEMENT	Matériau à l'essai	
Prélèvement		Sondage n° :	SC1
Mode :	Carottage	Prof.échantillon (m) :	6,00-7,00
Date :	-	Prof.prélt (m) :	6,00-6,20
Réception n° :	2016.11.239	Description visuelle des sols :	Sable fin beige

Méthode appliquée

moule

Résultats

Synthèse des résultats_NF P94-053

Masse volumique humide, ρ_h	1,933	(g/cm ³)
Masse volumique sèche, ρ_d	1,696	(g/cm ³)
Teneur en eau, w_{nat}	14,0	(%)

Synthèse des résultats_NF P94-054

Masse volumique des particules solides, ρ_s	2,655	(g/cm ³)
--	-------	----------------------

Données déduites

Teneur en eau de saturation, w_{sat}	21,3	(%)
Degré de saturation, S_r	65,6	(%)
Indice des vides, e	0,57	(-)
Porosité, n	0,36	(-)

Date :	06/12/2016	Observation :		Date :	21/12/2016
Rédacteur :	AH			Vérificateur :	J-LT

Version de PV : N° : 9 Date : 05/08/2015



Détermination de la masse volumique des particules solides

(NF P 94-054)

Dossier n° :	TEA160499	Date des essais :	02/12/2016
Chantier :	SAINTE MARTIN DU TERTRE	Opérateur :	AH
Site :	Bois du Belloy	Température de séchage :	105°C
Client :	ATECEN ENVIRONNEMENT	Matériau à l'essai	
<u>prélèvement</u>		Sondage n°:	SC1
Mode :	Carottage	Prof.échantillon (m) :	6,00-7,00
Date :	-	Prof.prélèvement (m) :	6,00-6,20
Réception n° :	2016.11.239	Description visuelle des sols :	Sable fin beige

Préparation de l'échantillon

-séparation des agglomérats au pilon et mortier.

Méthode appliquée

Résultats

Masse volumique des particules solides, ρ_s (g/cm ³) :	2,655
---	-------

Date : 06/12/2016

Observation :

Date : 21/12/2016

Rédacteur : AH

Vérificateur : J-LT

Version de PV : N° : 9 Date : 05/08/2015



Equivalent de sable

(NF EN 933-8)

Dossier n° : TEA160499
Chantier n° : SAINT MARTIN DU TERTRE
Site : Bois du Belloy
Client : ATECEN ENVIRONNEMENT

Date des essais : 06/12/2016
Opérateur : AH
Température de séchage : 110°C

Matériau à l'essai

Sondage n° :	SC1
Prof. Échantillon (m) :	6,00-7,00
Prof. Prêlt (m) :	6,00-6,20
Description visuelle des sols :	Sable fin beige

prélèvement

Mode : Carottage
Date : -
Réception : 2016.11.239

Prises d'essai

Eprouvette	1	2
Teneur en eau (%)	7,3	7,3
Masse prélevée (g)	128,7	128,7

Mesurages

Eprouvette	1	2
hauteur, h1 (mm)	22,0	22,3
hauteur, h2 (mm)	4,0	4,6

Calculs et expression des résultats

Eprouvette	1	2
rapport (h2/h1)x100	18,2	20,6

Equivalent sable, SE = (au nombre entier le plus proche)

Date : 06/12/2016
Rédacteur : AH

Observation :

Date : 21/12/2016
Vérificateur : J-LT



Procès-verbal d'essai

Essai de perméabilité à l'oedomètre

(Essai réalisé conformément à la norme NF X 30-442)

Sondage : SC1 Profondeur : 6.20-6.25 m Nature du sol : Sable argileux marron Niveau d'eau : 10 m	N° Dossier : TEA160499 Provenance : St MARTIN DU TERTRE Site : Bois du Belloy Date d'essai : 15/11/2016
---	--

Section du tube capillaire s (m²) : 7,07E-06
 Epaisseur de l'échantillon actuel l (m) : 1,8643E-02
 Section de l'échantillon S (m²) : 3,86E-03
 Charge hydraulique à temps t1 : 500
 Charge hydraulique à temps t2 : 200

$$k = s.l / (S (t_2 - t_1) \ln (h_1/h_2))$$

Δh (mm) : -2,980000E-01 W_{nat} = 14,0% eau déminéralisée
 Durée de saturation = 24h Contrainte normale (KPa) = 119,3 Température = 21 °C
 1^{er} essai : Contrainte (Kg) = 9,7 $\eta_{T=}$ = 0,978

Charge hydraulique h (mm)	Temps t (sec)	k (m/s)	k_{moyen} (m/s)
500			1,49E-06
400	5	1,52E-06	
300	12	1,40E-06	
200	21	1,54E-06	
100	36	1,58E-06	
$\Delta h = 300$		1,49E-06	

2^{ème} essai :

Charge hydraulique h (mm)	Temps t (sec)	k (m/s)	k_{moyen} (m/s)
500			1,51E-06
400	5	1,52E-06	
300	11	1,64E-06	
200	21	1,38E-06	
100	37	1,48E-06	
$\Delta h = 300$		1,49E-06	

3^{ème} essai :

Charge hydraulique h (mm)	Temps t (sec)	k (m/s)	k_{moyen} (m/s)
500			1,44E-06
400	5	1,52E-06	
300	12	1,40E-06	
200	22	1,38E-06	
100	37	1,58E-06	
$\Delta h = 300$		1,42E-06	

k (m/s)	1,47887E-06
----------------	--------------------

k (m/s) Viscosité Corrigée	1,44E-06
-----------------------------------	-----------------

Opérateur :	CD	Remarques :	Date du Procès Verbal:	21/12/2016
Rédacteur :	CD			
Vérificateur :	J-LT			



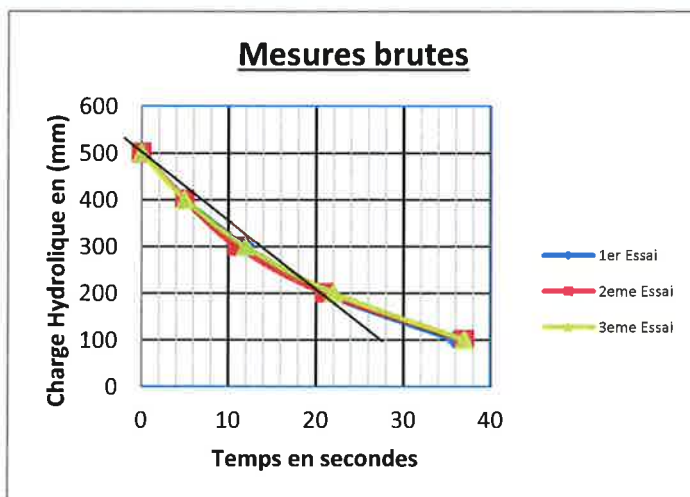
Procès-verbal d'essai

(norme NF X 30-442)

Dossier n° :	TEA160317	Date des essais :	15/11/2016
Chantier :		Opérateur :	CD
Site :	St MARTIN DU TERTRE	Température :	21 °C
Client :	ATECEN ENVIRONNEMENT	Matériau à l'essai	
		Sondage :	SC1
		Prof. échantillon (m):	6.00-7.00
Mode de prélt :	Carottage	Prof. prélt (m) :	6.20-6.25
Date prélt :	-	Description visuelle des sols :	Sable argileux marron
Réception n° :	2016.11.239	Classification selon la norme (NF P 11-300)	B5

Caractéristiques de l'éprouvette	avant essai	après essai
Diamètre : D	D ₀ = 70,1 mm	D _f = 70,1 mm
Hauteur : H	H ₀ = 19,09 mm	H _f = 18,64 mm
Masse volumique humide	ρ _{hi} = 1,92 g/cm ³	ρ _{hf} = 2,09 g/cm ³
Masse volumique sèche	ρ _{di} = 1,66 g/cm ³	ρ _{df} = 1,68 g/cm ³
Masse volumique des grains mesurée	ρ _s = 2,66 g/cm ³	ρ _s = 2,66 g/cm ³
Masse volumique des grains estimée	ρ _s = g/cm ³	ρ _s = g/cm ³
Teneur en eau	W _i = 14,0 %	W _f = 21,7 %
Degré de saturation	S _{ri} = 61,6 %	S _{rf} = 100,0 %
Porosité	n _i = 0,38	n _f = 0,37

Date	Palier n°	σ _v (kPa)	ΔH (mm)	ΔH (mm)	p _{di} =	e	Sr	Essai	k _{moyen} (m/s)
Début :									
09/11/16	Début	0,0	0,000	19,090	1,657	0,60	61,6	1er essai :	1,49E-06
09/11/16	Chargé	123,5	-0,257	18,643	1,697	0,56	65,6	2ème essai :	1,51E-06
15/11/16	saturé	123,5	-0,447	18,643	1,697	0,56	100,0	3ème essai :	1,44E-06
15/11/16	fin	123,5	-0,298	18,792	1,683	0,58	100,0		
								k (m/s)	1,44E-06



Date :	23/11/2016	Remarques :		Date :	21/12/2016
Rédacteur :	CD			Vérificateur :	J-LT
Version de PV :	N° :	2	Date :	05/09/2016	



Essai de cisaillement rectiligne à la boîte

Essai de Cisaillement direct (type CD : Consolidé Drainé)
(Essai réalisé conformément à la norme NF P 94-071-1)

Dossier n° : TEA160499
Chantier : SAINT MARTIN DU TERTRE
Site : Bois du Belloy
Client : ATECEN ENVIRONNEMENT

Date des essais : 07/11/2016
Opérateur : AH
Température : 50 °C

Mode de prélèvement : Carottage
Date prélèvement : -
Réception n° : 2016.11.239

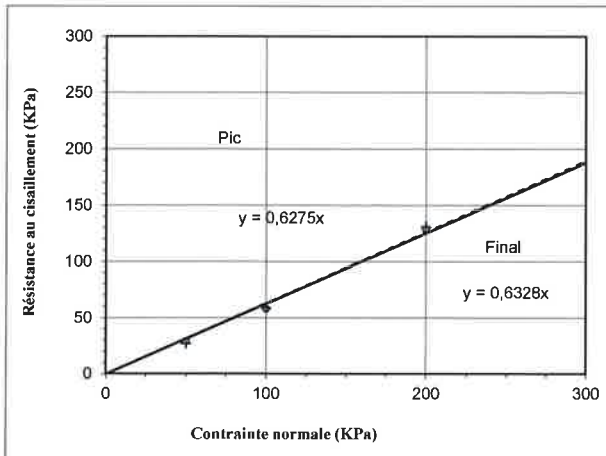
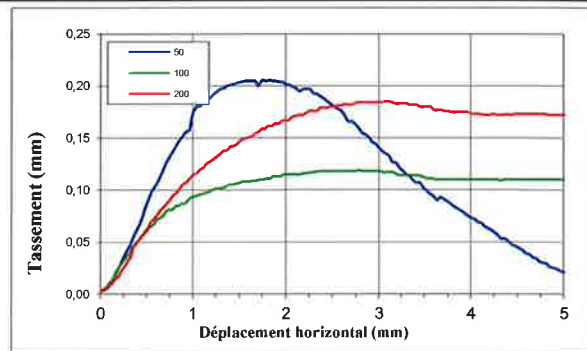
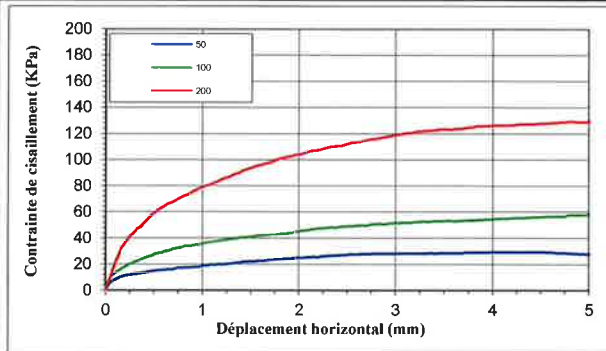
Matériau à l'essai	
Sondage :	SC1
Prof. échantillon (m) :	6.00-7.00
Prof. prélèvement (m) :	6.00-6.20
Description visuelle des sols :	Sable fin beige

Profondeur du niveau d'eau = -10,96 m Contrainte effective du sol en place : σ'_{v0} = 122 kPa

Caractéristiques de l'éprouvette				Vitesse de cisaillement	Masse volumique des particules solides
Hauteur =	22,0 mm	Largeur =	60 mm	25 $\mu\text{m}/\text{min}$	mesuré = 2655 kg/m^3 estimé = - kg/m^3

Identification des éprouvettes de sol

N°	initiale					finale		t_{100}	σ'	Paramètres de résistance au cisaillement			
	ρ_{hi}	ρ_{di}	W_i	e_i	Sr_i	ρ_{df}	W_f			$\tau_{f,p}$	$\delta_{l,p}$	$\tau_{f,f}$	$\delta_{l,f}$
	kgm^{-3}	kgm^{-3}	%			kgm^{-3}	%						
1	1830	1606	14,0	0,653	56,7	1681	19,8	0,2	50,0	28,9	4,0	26,7	5,2
2	1897	1665	14,0	0,595	62,3	1815	18,7	0,2	100,0	57,8	5,0	58,3	5,3
3	1902	1669	14,0	0,591	62,7	1899	20,3	0,3	200,0	128,6	5,0	130,3	5,1



RESULTATS	
Résistance de pic	$c'_p = 0$ kPa $\Phi'_p = 32$ °
Résistance à l'état final	$c'_f = 0$ kPa $\Phi'_f = 32$ °

Date : 14/11/2016
Rédacteur : J-LT

Observation :

Date : 14/11/2016
Vérificateur : J-LT

Version de PV : N° : 4 Date : 27/09/2013

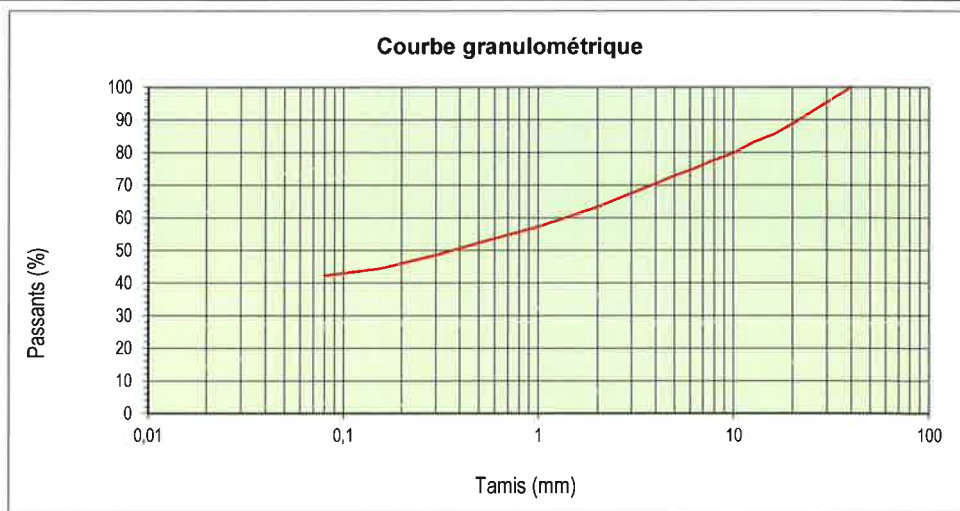


CLASSIFICATION DES SOLS - FICHE D'IDENTIFICATION - (NF P 11-300)

Dossier n° : TEA160499 Chantier : SAINT MARTIN DU TERTRE Site : Bois du Belloy Client : ATECEN ENVIRONNEMENT	Date des essais : 09/11/2016 Opérateur : AH Température de séchage : 105°C <b style="text-align: center;">Matériau à l'essai								
Prélèvement									
Mode : Carottage Date : - Réception n° : 2016.11.239	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Sondage n° :</td> <td>SC1</td> </tr> <tr> <td>Prof. Échan. (m) :</td> <td>9,20-10,60</td> </tr> <tr> <td>Prof. Prél (m) :</td> <td>10,20-10,45</td> </tr> <tr> <td>Description visuelle des sols :</td> <td>Marne beige à blanchâtre</td> </tr> </table>	Sondage n° :	SC1	Prof. Échan. (m) :	9,20-10,60	Prof. Prél (m) :	10,20-10,45	Description visuelle des sols :	Marne beige à blanchâtre
Sondage n° :	SC1								
Prof. Échan. (m) :	9,20-10,60								
Prof. Prél (m) :	10,20-10,45								
Description visuelle des sols :	Marne beige à blanchâtre								

Granularité (NF P 94-056)

Dmax (mm) : 51,7	
Tamis (mm)	Passants (%)
Fraction 0/50 100,0	
Sur fraction 0/50	
50	100,0
20	88,7
5	72,8
2	63,3
0,08	42,1



Argilosité	Norme	Valeur
Valeur de bleu VBS, (g/100g)	NF P94-068	0,30

Etat hydrique	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn, (%)	NF P94-050	20,7

Comportement mécanique	Norme	Valeur

Etat hydrique (suite)	Norme	Valeur

CLASSE du SOL

C1A1

à Titre indicatif :

C1Ai_Argiles à silex, argiles à meulière, éboulis, moraines, alluvions grossières...

Date : 06/12/2016	Observation :	Date : 21/12/2016
Rédacteur : AH		Vérificateur : J-LT



Analyse Granulométrique

(NF P94-056)

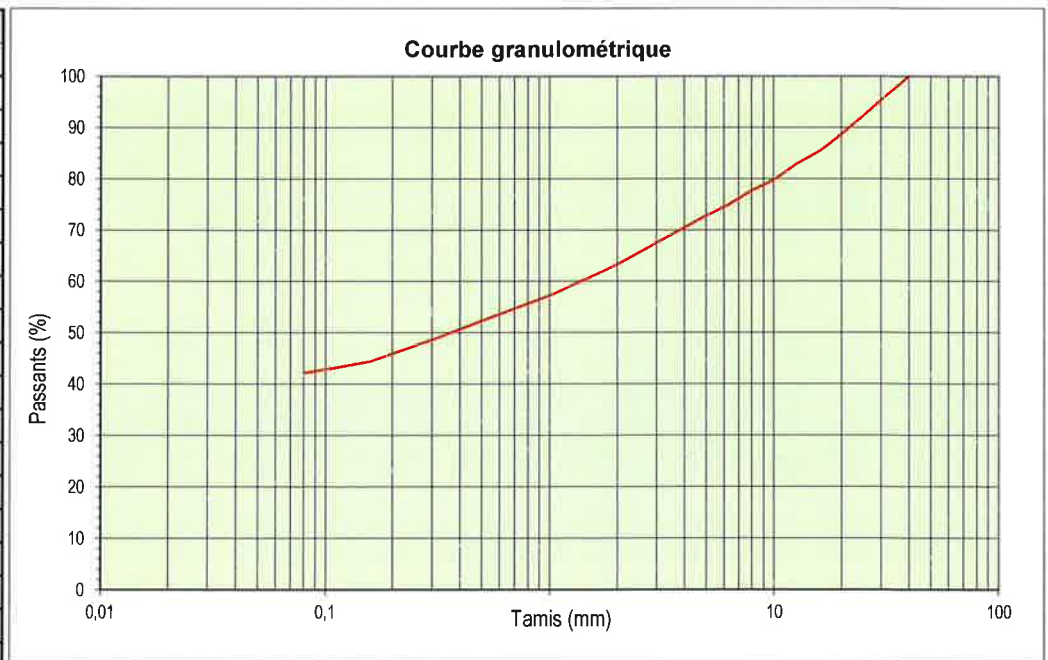
Dossier n° :	TEA160499	Date des essais :	09/11/2016
Chantier :	SAINTE MARTIN DU TERTRE	Opérateur :	AH
Site :	Bois du Belloy	Température de séchage :	105°C
Client :	ATECEN ENVIRONNEMENT	Matériau à l'essai	
		Sondage n° :	SC1
Prélèvement		Prof. Échan. (m) :	9,20-10,60
Mode :	Carottage	Prof. Prêlt (m) :	10,20-10,45
Date :	-	Description visuelle des sols :	Marne beige à blanchâtre
Réception n° :	2016.11.239		

Méthode appliquée

- Tamisage à sec après lavage

Résultats

Tamis (mm)	Passants (%)
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
31,5	96,1
25	92,3
20	88,7
16	85,5
12,5	82,8
10	79,7
8	77,7
6,3	75,0
5	72,8
4	70,5
2	63,3
1	57,2
0,5	52,3
0,315	48,9
0,160	44,5
0,08	42,1



dm (mm) :	31,5	plus grand tamis utilisé
Dmax (mm) :	51,7	dimension max. des plus gros éléments contenus dans le sol
w (%) :	20,7	teneur en eau naturelle (NF P94-050)

Date :	06/12/2016	Observation :		Date :	21/12/2016
Rédacteur :	AH			Vérificateur :	J-LT

Version de PV : N° : 9 Date : 05/08/2015



Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol

(NF P 94-068)

Dossier n° : TEA160499

Date des essais : 09/11/2016

Chantier : SAINT MARTIN DU TERTRE

Opérateur : AH

Site : Bois du Belloy

Température de séchage : 105°C

Client : ATECEN ENVIRONNEMENT

Matériau à l'essai

Sondage n° : SC1

prélèvement

Mode : Carottage

Prof. échan. (m) : 9,20-10,60

Date :

Prof. prélt (m) : 10,20-10,45

Réception n° : 2016.11.239

Description visuelle des sols :

Marne beige à blanchâtre

Détermination de la teneur en eau pondérale de la fraction 0/5mm

Masse de la tare (g)	7,9
Masse humide + tare (g)	196,6
Masse sèche + tare (g)	162,7
Masse de l'eau (g)	33,9
Masse du sol sec (g)	154,8
Teneur en eau w (%)	21,9%

Prise d'essai

Masse humide, mh1 (g)	61,4
Masse sèche, m0 (g)	50,3

Volume V de solution de bleu de méthylène à 10g/l injecté (cm³ ou ml)

15

Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50	100,0
Sur fraction 0/50	
Fraction 0/5	72,8

VBS

0,30

Date : 06/12/2016

Observations :

Date : 21/12/2016

Rédacteur : AH

Vérificateur : J-LT

Version de PV :

N° :

9

Date :

05/08/2015



Détermination de la masse volumique des sols fins en laboratoire

(norme NF P94-053)

Dossier n° : TEA160499	Date des essais : 09/11/2016	
Chantier : SAINT MARTIN DU TERTRE	Opérateur : AH	
Site : Bois du Belloy	Température de séchage : 50°C	
Client : ATECEN ENVIRONNEMENT	Matériau à l'essai	
		Sondage n° : SC1
		Prof.échantillon (m) : 9,20-10,60
		Prof.prélt (m) : 10,20-10,45
		Description visuelle des sols : Marne beige à blanchâtre

Méthode appliquée

trousse coupante

Résultats

Synthèse des résultats_NF P94-053

Masse volumique humide, ρ_h	1,908	(g/cm ³)
Masse volumique sèche, ρ_d	1,582	(g/cm ³)
Teneur en eau, w_{nat}	20,7	(%)

Synthèse des résultats_NF P94-054

Masse volumique des particules solides, ρ_s	2,805	(g/cm ³)
--	-------	----------------------

Données déduites

Teneur en eau de saturation, w_{sat}	27,6	(%)
Degré de saturation, S_r	74,9	(%)
Indice des vides, e	0,77	(-)
Porosité, n	0,44	(-)

Date : 06/12/2016	Observation :	Date : 21/12/2016
Rédacteur : AH		Vérificateur : J-LT

Version de PV : N° : 9 Date : 05/08/2015



Détermination de la masse volumique des particules solides

(NF P 94-054)

Dossier n° :	TEA160499	Date des essais :	16/11/2016
Chantier :	SAINTE MARTIN DU TERTRE	Opérateur :	CD
Site :	Bois du Belloy	Température de séchage :	105°C
Client :	ATECEN ENVIRONNEMENT	Matériau à l'essai	
		Sondage n°:	SC1
		Prof.échantillon (m) :	9,20-10,60
		Prof.prélèvement (m) :	10,20-10,45
		Description visuelle des sols :	Marne beige à blanchâtre

Préparation de l'échantillon

-séparation des agglomérats au pilon et mortier.

Méthode appliquée

dépression

Résultats

Masse volumique des particules solides, ρ_s (g/cm ³) :	2,805
---	-------

Date :	06/12/2016	Observation :		Date :	21/12/2016
Rédacteur :	AH			Vérificateur :	J-LT

Version de PV : N° : 9 Date : 05/08/2015

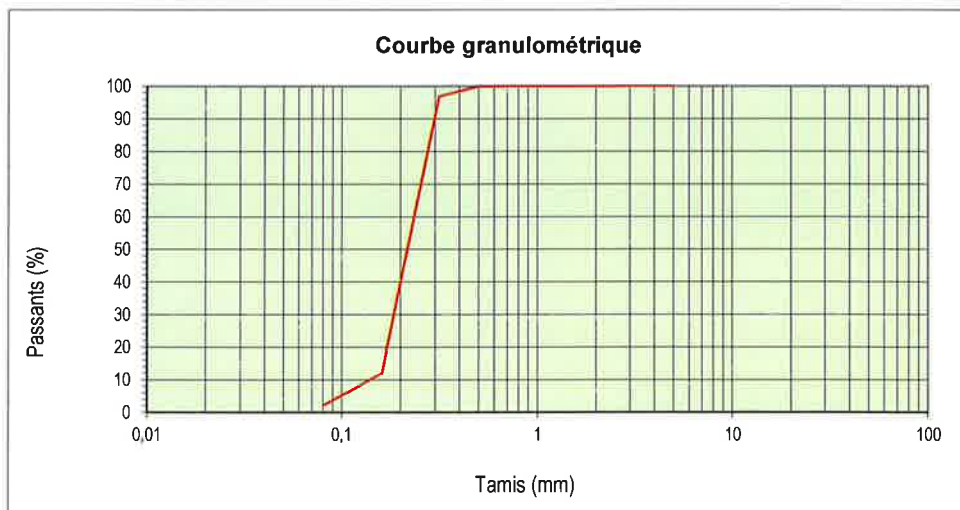


CLASSIFICATION DES SOLS - FICHE D'IDENTIFICATION - (NF P 11-300)

Dossier n° : TEA160499 Chantier : SAINT MARTIN DU TERTRE Site : Bois du Belloy Client : ATECEN ENVIRONNEMENT	Date des essais : 30/11/2016 Opérateur : J-LT Température de séchage : 105°C
Matériau à l'essai	
Prélèvement Mode : Carottage Date : - Réception n° : 2016.11.239	Sondage n° : SK1 Prof. Échan. (m) : 9,00-10,00 Prof. Prêt (m) : 9,00-9,35 Description visuelle des sols : Sable fin grisâtre à brun

Granularité (NF P 94-056)

Dmax (mm) : 5,2	
Tamis (mm)	Passants (%)
Fraction 0/50 : 100,0	
Sur fraction 0/50	
50	100,0
20	100,0
5	100,0
2	99,9
0,08	1,9



Argilosité

	Norme	Valeur
Valeur de bleu VBS, (g/100g)	NF P94-068	0,14
Equivalent de sable SE	NF EN 933-8	81

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn, (%)	NF P94-050	20,9

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur

CLASSE du SOL

B1

à Titre indicatif :

B1_Sables silteux...

Date : 06/12/2016	Observation :	Date : 21/12/2016
Rédacteur : AH		Vérificateur : J-LT



Analyse Granulométrique

(NF P94-056)

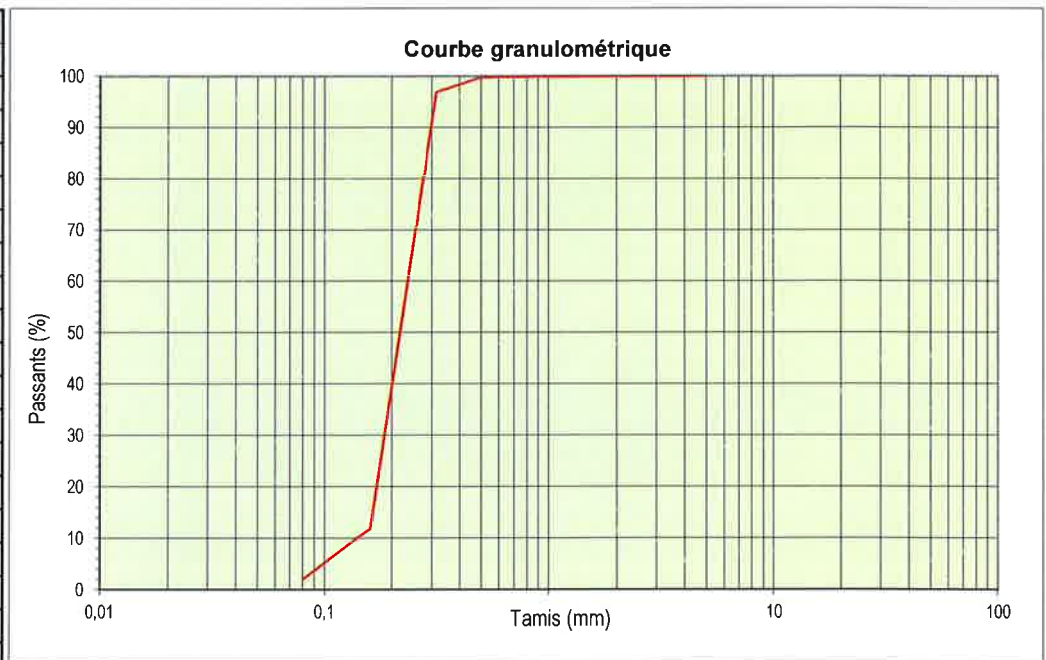
Dossier n° :	TEA160499	Date des essais :	30/11/2016
Chantier :	SAINT MARTIN DU TERTRE	Opérateur :	J-LT
Site :	Bois du Belloy	Température de séchage :	105°C
Client :	ATECEN ENVIRONNEMENT	Matériau à l'essai	
		Sondage n° :	SK1
<u>Prélèvement</u>		Prof. Échan. (m) :	9,00-10,00
Mode :	Carottage	Prof. Prêlt (m) :	9,00-9,35
Date :	-	Description visuelle des sols :	Sable fin grisâtre à brun
Réception n° :	2016.11.239		

Méthode appliquée

- Tamisage à sec après lavage

Résultats

Tamis (mm)	Passants (%)
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
31,5	100,0
25	100,0
20	100,0
16	100,0
12,5	100,0
10	100,0
8	100,0
6,3	100,0
5	100,0
4	100,0
2	99,9
1	99,9
0,5	99,8
0,315	96,9
0,160	11,8
0,08	1,9



dm (mm) :	4,0	plus grand tamis utilisé
Dmax (mm) :	5,2	dimension max. des plus gros éléments contenus dans le sol
w (%) :	20,9	teneur en eau naturelle (NF P94-050)

Date :	06/12/2016	Observation :		Date :	21/12/2016
Rédacteur :	AH			Vérificateur :	J-LT

Version de PV : N° : 9 Date : 05/08/2015



Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol

(NF P 94-068)

Dossier n° : TEA160499

Date des essais : 30/11/2016

Chantier : SAINT MARTIN DU TERTRE

Opérateur : J-LT

Site : Bois du Belloy

Température de séchage : 105°C

Client : ATECEN ENVIRONNEMENT

Matériau à l'essai

Sondage n° : SK1

prélèvement

Prof. échan. (m) : 9,00-10,00

Mode : Carottage

Prof. prélt (m) : 9,00-9,35

Date :

Description visuelle des sols :

Réception n° : 2016.11.239

Sable fin grisâtre à brun

Détermination de la teneur en eau pondérale de la fraction 0/5mm

Masse de la tare (g)	382,4
Masse humide + tare (g)	1061,7
Masse sèche + tare (g)	944,4
Masse de l'eau (g)	117,3
Masse du sol sec (g)	562,0
Teneur en eau w (%)	20,9%

Prise d'essai

Masse humide, mh1 (g)	52,6
Masse sèche, m0 (g)	43,5

Volume V de solution de bleu de méthylène à 10g/l injecté (cm³ ou ml)

6

Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50	100,0
Sur fraction 0/50	
Fraction 0/5	100,0

VBS

0,14

Date : 06/12/2016

Observations :

Date : 21/12/2016

Rédacteur : AH

Vérificateur : J-LT

Version de PV :

N° :

9

Date :

05/08/2015



Détermination de la masse volumique des sols fins en laboratoire

(norme NF P94-053)

Dossier n° : Chantier : Site : Client :	TEA160499 SAINT MARTIN DU TERTRE Bois du Belloy ATECEN ENVIRONNEMENT	Date des essais : Opérateur : Température de séchage :	12/12/2016 CD 50°C
Prélèvement		Matériau à l'essai	
Mode : Date : Réception n° :	Carottage - 2016.11.239	Sondage n° : Prof.échantillon (m) : Prof.prélt (m) :	SK1 9,00-10,00 9,00-9,35
		Description visuelle des sols :	Sable fin grisâtre à brun

Méthode appliquée

trousse coupante

Résultats

Synthèse des résultats_NF P94-053

Masse volumique humide, ρ_h	1,877	(g/cm ³)
Masse volumique sèche, ρ_d	1,600	(g/cm ³)
Teneur en eau, w_{nat}	17,3	(%)

Synthèse des résultats_NF P94-054

Masse volumique des particules solides, ρ_s	2,639	(g/cm ³)
--	-------	----------------------

Données déduites

Teneur en eau de saturation, w_{sat}	24,6	(%)
Degré de saturation, S_r	70,5	(%)
Indice des vides, e	0,65	(-)
Porosité, n	0,39	(-)

Date : 06/12/2016 Rédacteur : AH	Observation :	Date : 21/12/2016 Vérificateur : J-LT
-------------------------------------	---------------	--



Détermination de la masse volumique des particules solides
(NF P 94-054)

Dossier n° : Chantier : Site : Client :	TEA160499 SAINT MARTIN DU TERTRE Bois du Belloy ATECEN ENVIRONNEMENT	Date des essais : Opérateur : Température de séchage :	08/12/2016 CD 50°C
		Matériau à l'essai	
		Sondage n°:	SK1
		Prof.échantillon (m) :	9,00-10,00
		Prof.prélèvement (m) :	9,00-9,35
		Description visuelle des sols :	Sable fin grisâtre à brun

Préparation de l'échantillon
-séparation des agglomérats au pilon et mortier.

Méthode appliquée
dépression

Résultats

Masse volumique des particules solides, ρ_s (g/cm ³) :	2,639
---	-------

Date : 06/12/2016 Rédacteur : AH	Observation :	Date : 21/12/2016 Vérificateur : J-LT
-------------------------------------	---------------	--

Version de PV : N° : 9 Date : 05/08/2015



Equivalent de sable

(NF EN 933-8)

Dossier n° : TEA160499
Chantier n° : SAINT MARTIN DU TERTRE
Site : Bois du Belloy
Client : ATECEN ENVIRONNEMENT

Date des essais : 06/12/2016
Opérateur : AH
Température de séchage : 110°C

Matériau à l'essai

Sondage n° :	SK1
Prof. Échantillon (m) :	9,00-10,00
Prof. Prêlt (m) :	9,00-9,35
Description visuelle des sols :	Sable fin grisâtre à brun

prélèvement

Mode : Carottage
Date : -
Réception : 2016.11.239

Prises d'essai

Eprouvette	1	2
Teneur en eau (%)	20,9	20,9
Masse prélevée (g)	145,0	145,0

Mesurages

Eprouvette	1	2
hauteur, h1 (mm)	11,4	11,1
hauteur, h2 (mm)	9,0	9,2

Calculs et expression des résultats

Eprouvette	1	2
rapport (h2/h1)x100	78,9	82,9

Equivalent sable, SE = (au nombre entier le plus proche)

Date : 06/12/2016
Rédacteur : AH

Observation :

Date : 21/12/2016
Vérificateur : J-LT



Procès-verbal d'essai

Essai de perméabilité à l'oedomètre

(Essai réalisé conformément à la norme NF X 30-442)

Sondage : SK1 Profondeur : 9.20-9.30 m Nature du sol : Sable fin grisâtre à brun Niveau d'eau : 30 m	N° Dossier : TEA160499 Provenance : St MARTIN DU TERTRE Site : Bois du Belloy Date d'essai : 12/12/2016
---	--

Section du tube capillaire s (m²) : 7,07E-06
 Epaisseur de l'échantillon actuel l (m) : 1,8747E-02
 Section de l'échantillon S (m²) : 1,96E-03
 Charge hydraulique à temps t_1 : 500
 Charge hydraulique à temps t_2 : 100

$$k = s.l / (S (t_2 - t_1) \ln (h_1/h_2))$$

Δh (mm) : -2,560000E-01 W_{nat} = 17,3% eau déminéralisée
 Durée de saturation = 24h Contrainte normale (KPa) = 173,5 Température = 20,5 °C
 1^{er} essai : Contrainte (Kg) = 3,5 $\eta_{T^{\circ}}$ = 0,99

Charge hydraulique h (mm)	Temps t (sec)	k (m/s)	k_{moyen} (m/s)
500			1,27E-05
300	2	1,72E-05	
200	5	9,13E-06	
100	9	1,17E-05	
50	13	1,17E-05	
$\Delta h = 400$		1,21E-05	

2^{ème} essai :

Charge hydraulique h (mm)	Temps t (sec)	k (m/s)	k_{moyen} (m/s)
500			1,27E-05
300	2	1,72E-05	
200	5	9,13E-06	
100	9	1,17E-05	
50	13	1,17E-05	
$\Delta h = 400$		1,21E-05	

3^{ème} essai :

Charge hydraulique h (mm)	Temps t (sec)	k (m/s)	k_{moyen} (m/s)
500			1,23E-05
300	3	1,15E-05	
200	5	1,37E-05	
100	9	1,17E-05	
50	14	9,36E-06	
$\Delta h = 400$		1,21E-05	

k (m/s) : 1,2562E-05

k (m/s) Viscosité Corrigée : 1,24E-05

Opérateur :	CD	Remarques : La norme NF X 30-442 s'applique au matériau dont le coefficient de perméabilité est inférieur à 1.10-6.	Date du Procès Verbal:	05/01/2017
-------------	----	---	------------------------	------------



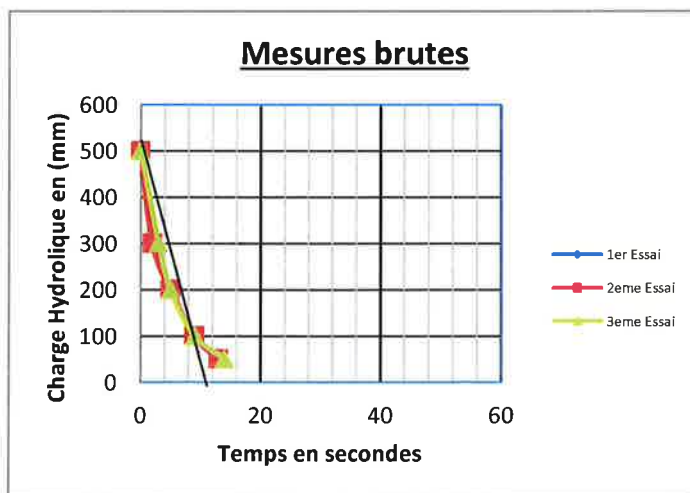
Procès-verbal d'essai

(norme NF X 30-442)

Dossier n° :	TEA160317	Date des essais :	12/12/2016
Chantier :		Opérateur :	CD
Site :	St MARTIN DU TERTRE	Température :	21 °C
Client :	ATECEN ENVIRONNEMENT	Matériau à l'essai	
		Sondage :	SK1
		Prof. échantillon (m):	9.00-10.00
Mode de prélt :	Carottage	Prof. prélt (m) :	9.20-9.30
Date prélt :	-	Description visuelle des sols :	Sable fin grisâtre à brun
Réception n° :	2016.11.239	Classification selon la norme (NF P 11-300)	B1

Caractéristiques de l'éprouvette		avant essai		après essai	
Diamètre : D		D ₀ =	50,0 mm	D _f =	50,0 mm
Hauteur : H		H ₀ =	19,02 mm	H _f =	18,75 mm
Masse volumique humide		ρ _{hi} =	1,88 g/cm ³	ρ _{hf} =	2,54 g/cm ³
Masse volumique sèche		ρ _{di} =	1,57 g/cm ³	ρ _{df} =	1,60 g/cm ³
Masse volumique des grains mesurée		ρ _s =	26,39 g/cm ³	ρ _s =	26,39 g/cm ³
Masse volumique des grains estimée		ρ _s =	g/cm ³	ρ _s =	g/cm ³
Teneur en eau		W _i =	17,3 %	W _f =	58,8 %
Degré de saturation		S _{ri} =	29,0 %	S _{rf} =	100,0 %
Porosité		n _i =	0,94	n _f =	0,94

Date	Palier n°	σ _v (kPa)	ΔH (mm)	ΔH (mm)	ρ _{di} =	e	Sr	Essai	k _{moyen} (m/s)
Début :									
12/12/16	Début	0,0	0,000	19,020	1,575	15,76	29,0	1er essai :	1,27E-05
12/12/16	Début	52,8	-0,128	18,892	1,586	15,64	29,2	2ème essai :	1,27E-05
15/12/16	saturé	180,3	-0,273	18,747	1,598	15,52	100,0	3ème essai :	1,23E-05
16/12/16	fin	180,3	-0,273	18,747	1,598	15,52	100,0		
k (m/s)									1,24E-05



Date :	20/12/2016	Remarques : La norme NF X 30-442 s'applique au matériau dont le coefficient de perméabilité est inférieur à 1.10 ⁻⁶ .	Date :	05/01/2017
Rédacteur :	CD		Vérificateur :	J-LT
Version de PV :	N° :	2	Date :	05/09/2016

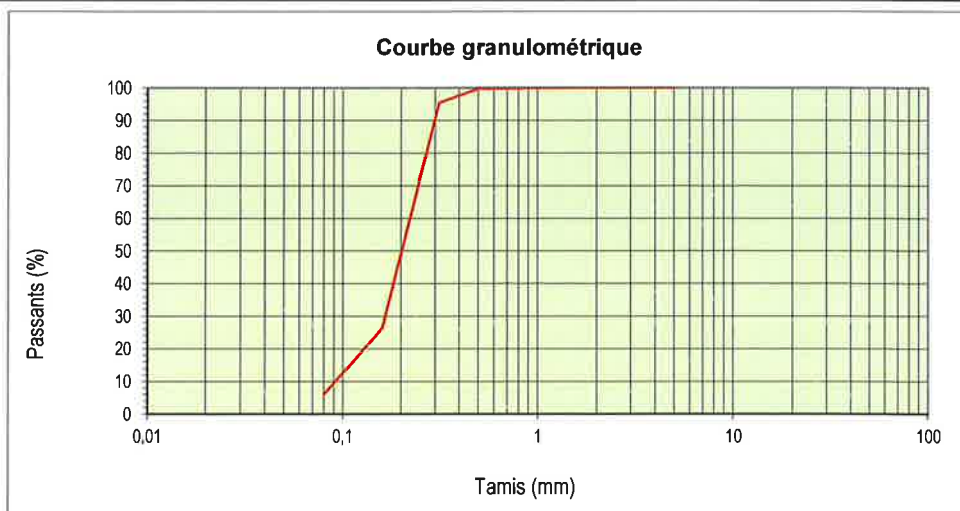


CLASSIFICATION DES SOLS - FICHE D'IDENTIFICATION - (NF P 11-300)

Dossier n° : TEA160499 Chantier : SAINT MARTIN DU TERTRE Site : Bois du Belloy Client : ATECEN ENVIRONNEMENT	Date des essais : 10/11/2016 Opérateur : AH Température de séchage : 105°C
Matériau à l'essai	
Prélèvement Mode : Carottage Date : - Réception n° : 2016.11.239	Sondage n° : SK1 Prof. Échan. (m) : 18,00-19,00 Prof. Prél. (m) : 18,00-18,20 Description visuelle des sols : Sable fin grisâtre

Granularité (NF P 94-056)

Dmax (mm) : 4,5	
Tamis (mm)	Passants (%)
Fraction 0/50	100,0
Sur fraction 0/50	
50	100,0
20	100,0
5	100,0
2	100,0
0,08	5,8



Argilosité

	Norme	Valeur
Valeur de bleu VBS, (g/100g)	NF P94-068	0,10
Equivalent de sable SE	NF EN 933-8	85

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn, (%)	NF P94-050	21,2

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur

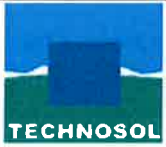
CLASSE du SOL

B1

à Titre indicatif :

B1_Sables silteux...

Date : 06/12/2016	Observation :	Date : 21/12/2016
Rédacteur : AH		Vérificateur : J-LT



Analyse Granulométrique

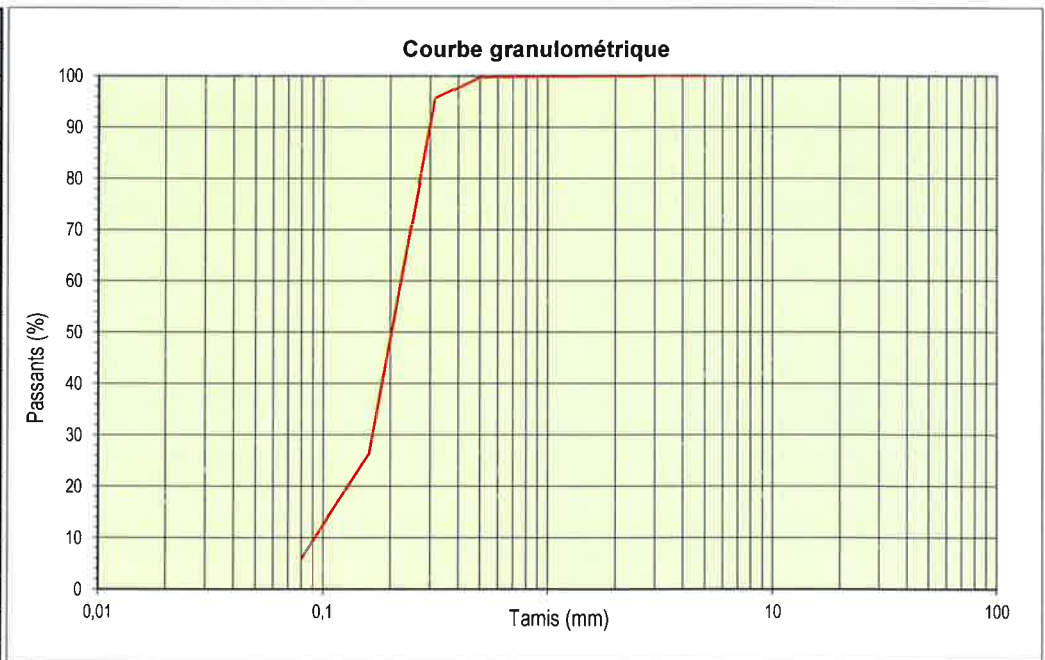
(NF P94-056)

Dossier n° :	TEA160499	Date des essais :	10/11/2016
Chantier :	SAINT MARTIN DU TERTRE	Opérateur :	AH
Site :	Bois du Belloy	Température de séchage :	105°C
Client :	ATECEN ENVIRONNEMENT	Matériau à l'essai	
		Sondage n° :	SK1
<u>Prélèvement</u>		Prof. Échan. (m) :	18,00-19,00
Mode :	Carottage	Prof. Prêlt (m) :	18,00-18,20
Date :	-	Description visuelle des sols :	Sable fin grisâtre
Réception n° :	2016.11.239		

Méthode appliquée
- Tamisage à sec après lavage

Résultats

Tamis (mm)	Passants (%)
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
31,5	100,0
25	100,0
20	100,0
16	100,0
12,5	100,0
10	100,0
8	100,0
6,3	100,0
5	100,0
4	100,0
2	100,0
1	99,9
0,5	99,7
0,315	95,4
0,160	26,3
0,08	5,8



dm (mm) :	4,0	plus grand tamis utilisé
Dmax (mm) :	4,5	dimension max. des plus gros éléments contenus dans le sol
w (%) :	21,2	teneur en eau naturelle (NF P94-050)

Date :	06/12/2016	Observation :		Date :	21/12/2016
Rédacteur :	AH			Vérificateur :	J-LT



Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol

(NF P 94-068)

Dossier n° : TEA160499

Date des essais : 10/11/2016

Chantier : SAINT MARTIN DU TERTRE

Opérateur : AH

Site : Bois du Belloy

Température de séchage : 105°C

Client : ATECEN ENVIRONNEMENT

Matériau à l'essai

Sondage n° : SK1

prélèvement

Prof. échan. (m) : 18,00-19,00

Mode : Carottage

Prof. prélt (m) : 18,00-18,20

Date : -

Réception n° : 2016.11.239

Description visuelle des sols : Sable fin grisâtre

Détermination de la teneur en eau pondérale de la fraction 0/5mm

Masse de la tare (g)	252,3
Masse humide + tare (g)	832,9
Masse sèche + tare (g)	731,3
Masse de l'eau (g)	101,6
Masse du sol sec (g)	479,0
Teneur en eau w (%)	21,2%

Prise d'essai

Masse humide, mh1 (g)	107,1
Masse sèche, m0 (g)	88,3

Volume V de solution de bleu de méthylène à 10g/l injecté (cm³ ou ml)

9

Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50	100,0
Sur fraction 0/50	
Fraction 0/5	100,0

VBS

0,10

Date : 06/12/2016

Observations :

Date : 21/12/2016

Rédacteur : AH

Vérificateur : J-LT

Version de PV :

N° :

9

Date :

05/08/2015



Détermination de la masse volumique des sols fins en laboratoire

(norme NF P94-053)

Dossier n° : Chantier : Site : Client :	TEA160499 SAINT MARTIN DU TERTRE Bois du Belloy ATECEN ENVIRONNEMENT	Date des essais : Opérateur : Température de séchage :	10/11/2016 AH 50°C
<u>Prélèvement</u>		Matériau à l'essai	
Mode : Date : Réception n° :	Carottage - 2016.11.239	Sondage n° : Prof.échantillon (m) : Prof.prélt (m) : Description visuelle des sols :	SK1 18,00-19,00 18,00-18,20 Sable fin grisâtre
Méthode appliquée			
moule			
Résultats			
Synthèse des résultats_NF P94-053			
Masse volumique humide, ρ_h	2,041	(g/cm ³)	
Masse volumique sèche, ρ_d	1,684	(g/cm ³)	
Teneur en eau, w_{nat}	21,2	(%)	
Synthèse des résultats_NF P94-054			
Masse volumique des particules solides, ρ_s	2,690	(g/cm ³)	
Données déduites			
Teneur en eau de saturation, w_{sat}	22,2	(%)	
Degré de saturation, S_r	95,5	(%)	
Indice des vides, e	0,60	(-)	
Porosité, n	0,37	(-)	
Date : Rédacteur :	06/12/2016 AH	Observation :	Date : Vérificateur :
			21/12/2016 J-LT
Version de PV : N° : 9 Date : 05/08/2015			



Détermination de la masse volumique des particules solides
(NF P 94-054)

Dossier n° : Chantier : Site : Client :	TEA160499 SAINT MARTIN DU TERTRE Bois du Belloy ATECEN ENVIRONNEMENT	Date des essais : Opérateur : Température de séchage :	21/11/2016 LVD 105°C
		Matériau à l'essai	
		Sondage n°:	SK1
		Prof.échantillon (m) :	18,00-19,00
		Prof.prélèvement (m) :	18,00-18,20
		Description visuelle des sols :	Sable fin grisâtre

Préparation de l'échantillon
-séparation des agglomérats au pilon et mortier.

Méthode appliquée
dépression

Résultats

Masse volumique des particules solides, ρ_s (g/cm ³) :	2,690
---	-------

Date : 06/12/2016 Rédacteur : AH	Observation :	Date : 21/12/2016 Vérificateur : J-LT
-------------------------------------	---------------	--



Equivalent de sable

(NF EN 933-8)

Dossier n° : TEA160499
Chantier n° : SAINT MARTIN DU TERTRE
Site : Bois du Belloy
Client : ATECEN ENVIRONNEMENT

Date des essais : 06/12/2016
Opérateur : AH
Température de séchage : 110°C

Matériau à l'essai

Sondage n° :	SK1
Prof. Échantillon (m) :	18,00-19,00
Prof. Prélèvement (m) :	18,00-18,20
Description visuelle des sols :	Sable fin grisâtre

prélèvement

Mode : Carottage
Date : -
Réception : 2016.11.239

Prises d'essai

Eprouvette	1	2
Teneur en eau (%)	21,2	21,2
Masse prélevée (g)	145,5	145,5

Mesurages

Eprouvette	1	2
hauteur, h1 (mm)	10,9	10,6
hauteur, h2 (mm)	9,4	8,9

Calculs et expression des résultats

Eprouvette	1	2
rapport (h2/h1)x100	86,2	84,0

Equivalent sable, **SE** = (au nombre entier le plus proche)

Date : 06/12/2016
Rédacteur : AH

Observation :

Date : 21/12/2016
Vérificateur : J-LT

Version de PV : N° : 9 Date : 05/08/2015



Procès-verbal d'essai

Essai de perméabilité à l'oedomètre

(Essai réalisé conformément à la norme NF X 30-442)

Sondage : SK1	N° Dossier : TEA160499
Profondeur : 18.20-18.25 m	Provenance : St MARTIN DU TERTRE
Nature du sol : Sable fin grisâtre	Site : Bois du Belloy
Niveau d'eau : 30 m	Date d'essai : 23/11/2016

Section du tube capillaire s (m²) : 7,07E-06
 Epaisseur de l'échantillon actuel l (m) : 1,9358E-02
 Section de l'échantillon S (m²) : 1,96E-03
 Charge hydraulique à temps t1 : 500
 Charge hydraulique à temps t2 : 200

$$k = s.l / (S (t_2 - t_1) \ln (h_1/h_2))$$

Δh (mm) : -3,940000E-01 W_{nat} = 20,5% eau déminéralisée
 Durée de saturation = 24h Contrainte normale (KPa) = 355,4 Température = 21 °C
 1^{er} essai : Contrainte (Kg) = 5,0 $\eta_{T^{\circ}}$ = 0,978

Charge hydraulique h (mm)	Temps t (sec)	k (m/s)	k_{moyen} (m/s)
500			1,50E-05
400	1	1,56E-05	
300	2	2,01E-05	
200	5	9,44E-06	
100	8	1,61E-05	
$\Delta h = 150$		1,28E-05	

2^{ème} essai :

Charge hydraulique h (mm)	Temps t (sec)	k (m/s)	k_{moyen} (m/s)
500			1,50E-05
400	1	1,56E-05	
300	2	2,01E-05	
200	5	9,44E-06	
100	8	1,61E-05	
$\Delta h = 150$		1,28E-05	

3^{ème} essai :

Charge hydraulique h (mm)	Temps t (sec)	k (m/s)	k_{moyen} (m/s)
500			1,66E-05
400	1	1,56E-05	
300	2	2,01E-05	
200	4	1,42E-05	
100	8	1,21E-05	
$\Delta h = 150$		1,60E-05	

k (m/s) **1,5559E-05**

k (m/s) Viscosité Corrigée **1,52E-05**

Opérateur :	CD	Remarques : La norme NF X 30-442 s'applique au matériau dont le coefficient de perméabilité est inférieur à 1.10-6.	Date du Procès Verbal:	05/01/2017
-------------	----	---	------------------------	------------



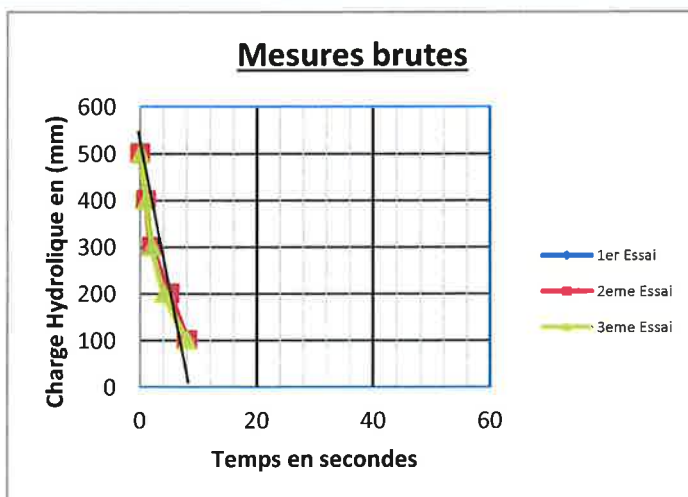
Procès-verbal d'essai

(norme NF X 30-442)

Dossier n° :	TEA160317	Date des essais :	23/11/2016
Chantier :		Opérateur :	CD
Site :	St MARTIN DU TERTRE	Température :	21 °C
Client :	ATECEN ENVIRONNEMENT	Matériau à l'essai	
		Sondage :	SK1
		Prof. échantillon (m):	18.00-19.00
Mode de prélt :	Carottage	Prof. prélt (m) :	18.20-18.25
Date prélt :	-	Description visuelle des sols :	Sable fin grisâtre
Réception n° :	2016.11.239	Classification selon la norme (NF P 11-300)	B1

Caractéristiques de l'éprouvette	avant essai	après essai
Diamètre : D	D ₀ = 50,0 mm	D _f = 50,0 mm
Hauteur : H	H ₀ = 19,84 mm	H _f = 19,29 mm
Masse volumique humide	ρ _{hi} = 1,95 g/cm ³	ρ _{hf} = 2,04 g/cm ³
Masse volumique sèche	ρ _{di} = 1,54 g/cm ³	ρ _{df} = 1,59 g/cm ³
Masse volumique des grains mesurée	ρ _s = 26,90 g/cm ³	ρ _s = 26,90 g/cm ³
Masse volumique des grains estimée	ρ _s = g/cm ³	ρ _s = g/cm ³
Teneur en eau	W _i = 20,5 %	W _f = 59,3 %
Degré de saturation	S _{ri} = 33,6 %	S _{rf} = 100,0 %
Porosité	n _i = 0,94	n _f = 0,94

Date	Palier n°	σ _v (kPa)	ΔH (mm)	ΔH (mm)	ρ _{di} =	e	Sr	Essai	k _{moyen} (m/s)
Début :									
22/11/16	Début	0,0	0,000	19,840	1,543	16,44	33,6	1er essai :	1,50E-05
22/11/16	Chargé	52,9	-0,268	19,572	1,564	16,20	34,1	2ème essai :	1,50E-05
23/11/16	saturé	359,1	-0,550	19,290	1,587	15,96	100,0	3ème essai :	1,66E-05
24/11/16	fin	359,1	-0,550	19,290	1,587	15,96	100,0	k (m/s)	1,52E-05



Date :	28/11/2016	Remarques : La norme NF X 30-442 s'applique au matériau dont le coefficient de perméabilité est inférieur à 1.10-6.	Date :	05/01/2017
Rédacteur :	CD		Vérificateur :	J-LT
Version de PV :	N° :	2	Date :	05/09/2016



Essai de cisaillement rectiligne à la boîte

Essai de Cisaillement direct (type CD : Consolidé Drainé)
(Essai réalisé conformément à la norme NF P 94-071-1)

Dossier n° : TEA160499
 Chantier : SAINT MARTIN DU TERTRE
 Site: Bois du Belloy
 Client : ATECEN ENVIRONNEMENT

Date des essais : 10/11/2016
 Opérateur : AH
 Température : 50 °C

Mode de prêt : Carottage
 Date prêt : -
 Réception n° : 2016.11.239

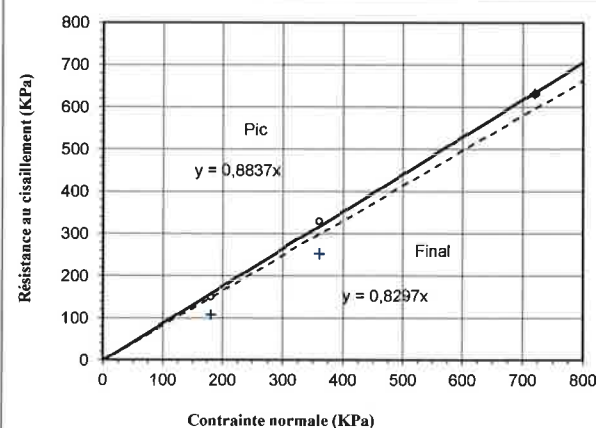
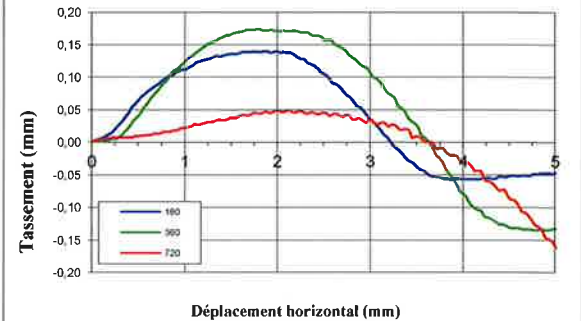
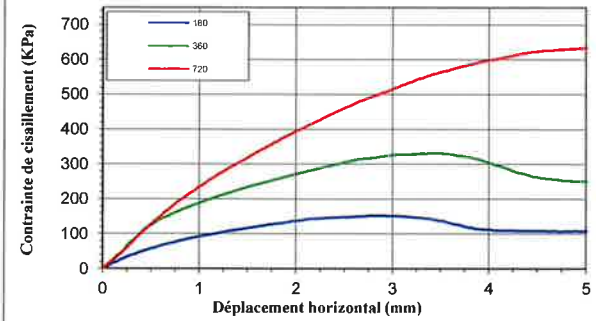
Matériau à l'essai	
Sondage :	SK1
Prof. échantillon (m):	18.00-19.00
Prof. prêt (m) :	18.00-18.20
Description visuelle des sols :	Sable fin grisâtre

Profondeur du niveau d'eau = -30 m Contrainte effective du sol en place : σ'_{v0} = 360 kPa

Caractéristiques de l'éprouvette				Vitesse de cisaillement	Masse volumique des particules solides
Hauteur =	22,0 mm	Largeur =	60 mm	25 $\mu\text{m}/\text{min}$	mesuré = 2690 kg/m^3 estimé = - kg/m^3

Identification des éprouvettes de sol

N°	initiale				finale		t_{100}	σ'	Paramètres de résistance au cisaillement				
	ρh_i	ρd_i	W_i	e_i	Sr_i	ρd_f			W_f	$\tau_{f,p}$	$\delta l_{f,p}$	$\tau_{f,f}$	$\delta l_{f,f}$
	kgm^{-3}	kgm^{-3}	%			kgm^{-3}			%				
1	2000	1650	21,2	0,631	90,5	1808	26,2	0,7	180,0	151,7	2,8	106,9	5,0
2	2028	1673	21,2	0,608	93,9	1764	25,4	0,7	360,0	330,6	3,4	250,3	5,0
3	2004	1653	21,2	0,627	91,0	1896	25,3	0,8	720,0	631,9	5,0	632,2	5,0



RESULTATS	
Résistance de pic	$c'_p = 0$ kPa $\Phi'_p = 41$ °
Résistance à l'état final	$c'_f = 0$ kPa $\Phi'_f = 40$ °

Date : 10/11/2016 Observation : Date : 14/11/2016
 Rédacteur : AH Vérificateur : J-LT

Version de PV : N° : 4 Date : 27/09/2013

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-16-EM-009619-01 Version du : 27/12/2016

Page 2/3

Dossier N° : 16Q004118

Date de réception : 01/12/2016

Référence Dossier : Dossier : TEA16.0499 SAINT MARTIN DU TERTRE

Prélevé à : Saint Martin du Tertre - Bois du Belloy

Référence Commande : EUROFINS1250

 N° Echantillon **16Q004118-001**

Référence : SK1 9.00-10.00

Date de prélèvement :

Début d'analyse : 09/12/2016

Essais Physiques

	Résultat	Unité	Limite
LE023 : Impuretés prohibées Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>- NF P 18-545 §9 et §10</i>			
Fraction granulaire soumise à l'essai	/	mm	
Teneur en impuretés prohibées (MS)	<0.1	%	

Essais Chimiques

	Résultat	Unité	Limite
LE00N : Teneur en chlorures solubles dans l'eau Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN * <i>ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Potentiométrie [Analyse sous agrément Laboroute n°10-101] - NF EN 1744-1, § 8</i>			
EM034 : Teneur en soufre total Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>- NF EN 1744-1 § 11 - Méthode interne</i>	0.008	%	
LE00Q : Teneur en sulfates solubles dans l'acide (SO3) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 * <i>Gravimétrie [Analyse sous agrément Laboroute n°10-101] - NF EN 1744-1, § 12 (Version abrogée de 1998)</i>			
LE027 : Essai accéléré de réactivité aux alcalis (microbar) Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>Technique - NF P 18-594 §5.2</i>	0.085	%	
Déformation relative (C/G=2)	0.085	%	
Qualification de la réactivité selon FD P 18-542	Réactivité NR		
LE02G : Acide fulvique Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 * <i>Analyse sous agrément Laboroute n°10-101 - NF EN 1744-1, § 15.2</i>			
LE00W : Alcalins solubles dans l'eau de chaux Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>(anc. LPC 37) - XP P 18-544</i>	0.0011	%	
Teneur en Na2O	0.0011	%	
Teneur en K2O	0.0019	%	
Teneur en équivalent Na2O	0.0023	%	

Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité des échantillons, ni des conditions d'acheminement d'un échantillon dont il n'a pas assuré le prélèvement. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s).

Les résultats de type "<" sont des limites de quantification. Les éléments de traçabilité et les incertitudes sont disponibles sur demande.

MS : Matières Sèches

P.B. : Produit Brut

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Eurofins Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne

20 rue du Kochersberg

BP 50047

67701 Saverne Cedex

SAS au capital de 1 632 800 €

APE 7120B RCS SAVERNE 422998971

TVA FR51422998971

Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531

Mail : Materiaux@Eurofins.com

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Site de saverne
Portée disponible sur
www.cofrac.fr



RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-16-EM-009808-01 Version du : 30/12/2016

Page 2/3

Dossier N° : 16Q004118

Date de réception : 01/12/2016

Référence Dossier : TEA16.0499 SAINT MARTIN DU TERTRE

Prélevé à : Saint Martin du Tertre - Bois du Belloy

Référence Commande : EUROFINS1250

 N° Echantillon **16Q004118-002**

Référence : SK1 18.00-19.00

Date de prélèvement :

Début d'analyse : 09/12/2016

Essais Physiques

	Résultat	Unité	Limite
LE023 : Impuretés prohibées Prestation réalisée sur le site de Saverne - NF P 18-545 §9 et §10			
Fraction granulaire soumise à l'essai	/	mm	
Teneur en impuretés prohibées (MS)	<0.1	%	

Essais Chimiques

	Résultat	Unité	Limite
LE00N : Teneur en chlorures solubles dans l'eau Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 * Potentiométrie [Analyse sous agrément Laboroute n°10-101] - NF EN 1744-1, § 8			
EM034 : Teneur en soufre total Prestation réalisée sur le site de Saverne - NF EN 1744-1 § 11 - Méthode interne	0.011	%	
LE00Q : Teneur en sulfates solubles dans l'acide (SO3) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 * Gravimétrie [Analyse sous agrément Laboroute n°10-101] - NF EN 1744-1, § 12 (Version abrogée de 1998)			
LE027 : Essai accéléré de réactivité aux alcalis (microbar) Prestation réalisée sur le site de Saverne Technique - NF P 18-594 §5.2			
Déformation relative (C/G=2)	0.009	%	
Qualification de la réactivité selon FD P 18-542	Réactivité NR		
LE02G : Acide fulvique Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 * Analyse sous agrément Laboroute n°10-101 - NF EN 1744-1, § 15.2			
LE00W : Alcalins solubles dans l'eau de chaux Prestation réalisée sur le site de Saverne (anc. LPC 37) - XPP 18-544			
Teneur en Na2O	0.0010	%	
Teneur en K2O	0.0020	%	
Teneur en équivalent Na2O	0.0023	%	

Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité des échantillons, ni des conditions d'acheminement d'un échantillon dont il n'a pas assuré le prélèvement. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s).

Les résultats de type "<" sont des limites de quantification. Les éléments de traçabilité et les incertitudes sont disponibles sur demande.

MS : Matières Sèches

P.B. : Produit Brut

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Eurofins Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne

20 rue du Kochersberg

BP 50047

67701 Saverne Cedex

SAS au capital de 1 632 800 €

APE 7120B RCS SAVERNE 422998971

TVA FR51422998971

Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531

Mail : Matériaux@Eurofins.com

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Site de saverne
Portée disponible sur
www.cofrac.fr



Annexe 04

Schéma d'enchaînement des missions géotechniques



NF P 94-500 – novembre 2013

Tableau 1 - Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE ACT		Consultation sur le projet de base Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		<u>À la charge de l'entreprise</u>	<u>À la charge du maître d'ouvrage</u>			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage	Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux		
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Annexe 05

Classification des missions géotechniques selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013



NF P 94-500 – novembre 2013

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE/IACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.



NF P 94-500 – novembre 2013

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

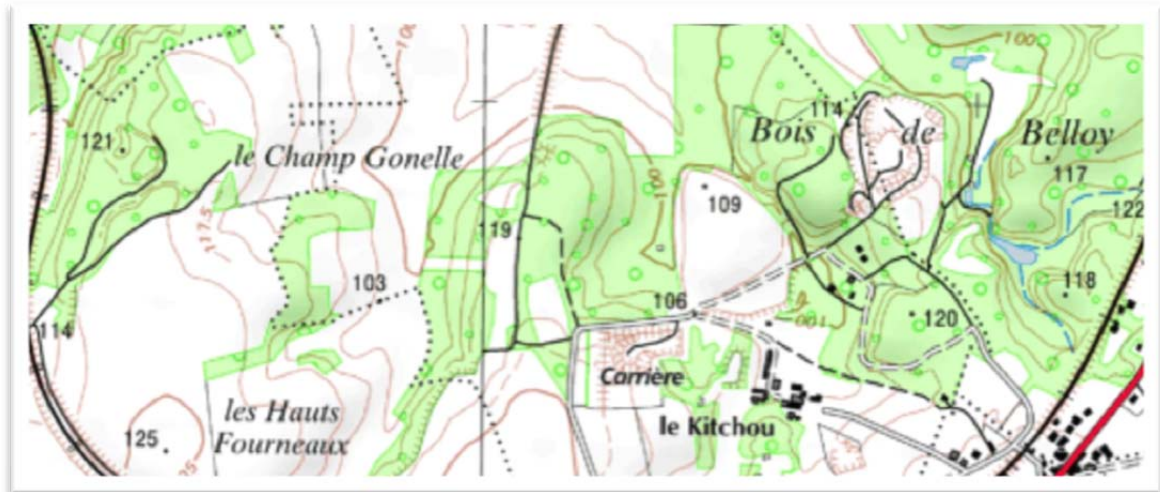
<p>ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)</p> <p>ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</p> <p>Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p>Phase Étude</p> <ul style="list-style-type: none">• Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.• Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).• Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi. <p>Phase Suivi</p> <ul style="list-style-type: none">• Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.• Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).• Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).
<p>SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</p> <p>Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p>Phase Supervision de l'étude d'exécution</p> <ul style="list-style-type: none">• Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils. <p>Phase Supervision du suivi d'exécution</p> <ul style="list-style-type: none">• Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).• donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.
<p>DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)</p> <p>Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.</p> <ul style="list-style-type: none">• Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.• Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.• Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).



MAITRE D'OUVRAGE
ATECEN ENVIRONNEMENT
 6, rue Princesse de Ligne
 78480 VERNEUIL-SUR-SEINE

SITE
 Le champ Gonelle et La Montagne
 du trou à Guillot – RD 909 – Chemin rural n° 2
SAINT MARTIN DU TERTRE (95)

Mise en place de trois ouvrages piézométriques



COMPTE RENDU D'INVESTIGATION GEOTECHNIQUE

Selon la Norme NF P 94-500 - Mission type :

Investigation Géotechnique

N°affaire : **TEA160499**

Pièce : **001**

Agence : **Paris**

Indice Version	Date	Rédigé par	Visa	Contrôlé par	Visa	Approuvé par	Visa	Nbre total pages	Nbre annexes	Modifications
A	13/12/2016	Jacques-Jean TONDJI BIYO		Christel DROCHON		Hervé WRIGHT		21	04	Version provisoire
B	15/03/2017	Jacques-Jean TONDJI BIYO	Approuvé par TECHNOSOL	Christel DROCHON		Hervé WRIGHT		23	05	Prise en compte des précisions du client
C										

Sommaire

	Page
1... PRESENTATION GÉNÉRALE – DÉFINITION DE LA MISSION	3
2... CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE.....	3
3... DOCUMENTS DE REFERENCE.....	3
4... LE SITE	4
5... DEFINITION DU PROJET.....	5
6... CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE.....	6
6.1. .. Géologie du site.....	6
6.2. .. Hydrogéologie locale.....	6
7... RESULTATS.....	7
7.1. .. Nivellement	7
7.2. .. Synthèse géologique	7
7.3. .. Hydrogéologie	7
7.4. .. Fiches techniques des piézomètres	8

Annexes

Annexe 01	Plan de situation
Annexe 02	Fiches techniques des ouvrages piézométriques
Annexe 03	Récépissé de déclaration préfectorale
Annexe 04	Schéma d'enchaînement des missions géotechnique
Annexe 05	Classification des missions géotechniques selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013

Tables des Illustrations

Figures :

Figure 1. Périmètre des zones d'étude	4
Figure 2. Localisation du projet et repérage des ouvrages à réaliser	5
Figure 3. Extrait de la carte géologique à 1/50000ème du BRGM.....	6

1. PRESENTATION GÉNÉRALE – DÉFINITION DE LA MISSION

A la demande de ATECEN ENVIRONNEMENT, 6 rue Princesse de Ligne à VERNEUIL sur SEINE (78), agissant pour le compte de l'entreprise PICHETA, route de conflans à PIERRELAYE (95), nous avons réalisé une investigation géotechnique dans le cadre de la mise en place de piézomètres pour le suivi de l'extension de la carrière et l'ISDI de SAINT MARTIN DU TERTRE (95) autorisés en 2016.

Le présent document rend compte des travaux d'investigation exécutés entre le 17 et le 28 octobre 2016 permettant la mise en place de trois ouvrages piézométriques avec reconnaissance des sols en place.

Cette prestation a été supervisée sur site par Mr Boris BRETAUDEAU de ACG ENVIRONNEMENT, 23, rue du Voyers, 78440 PORCHEVILLE.

Notre mission, sur la base du devis n° TED160977 du 14/09/2016, exclue la recherche et la quantification de la pollution des sols et de l'eau ainsi que tout suivi de battement de l'éventuelle nappe.

2. CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE

- 3 sondages destructifs en diamètre 200 mm de reconnaissance géologique notés PZ-AVAL-SM4, PZ-AVAL-ISDI et PZ-AMONT avec :
 - PZ-AVAL-SM4 descendu jusqu'à 35 m de profondeur/Terrain Actuel,
 - PZ-AVAL-ISDI descendu jusqu'à 38 m de profondeur/Terrain Actuel,
 - PZ-AMONT-SM4 descendu jusqu'à 61 m de profondeur/Terrain Actuel.
- Mise en place d'un équipement piézométrique constitué d'un tube PVC de diamètre 80/90 mm
 - plein de 0 à 17.0 m et crépiné jusqu'à 35.0 m (PZ-AVAL-SM4),
 - plein de 0 à 20.0 m et crépiné jusqu'à 38.0 m (PZ-AVAL-ISDI),
 - plein de 0 à 40.0 m et crépiné jusqu'à 61.0 m (PZ-AMONT-SM4),
- Remplissage de l'espace annulaire de bas en haut par un massif filtrant respectivement sur 19m, 19m et 22m avec un bouchon d'argile sur 1 m pour chaque ouvrage et enfin cimentation de la partie supérieure de chaque ouvrage.
- Chaque ouvrage est protégé en tête par une bouche à clé prise dans une dalle béton pentue de 3m² coulée en place.
- Chaque ouvrage a été développé par pompage pendant minimum 1heure

Les sondages destructifs ont été effectués en rotation au tricône de diamètre 200 mm sous injection d'eau claire.

La coupe de chaque sondage et la fiche technique du piézomètre issues de cette mission sont jointes en annexes du présent rapport.

3. DOCUMENTS DE REFERENCE

A ce stade, les documents ci-dessous nous ont été transmis par notre client :

- Dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau,
- Récépissé de déclaration préfectorale n° 95.2016 - 00083 du 15/09/16.

4. LE SITE

Le secteur de mise en place de ces ouvrages est localisé au niveau des Lieux-dits « La montagne du trou à Guillot », « frêne du haut de Rossay », « Le Bois de Belloy », « Fief de Ricarville » au sein de la commune de SAINT MARTIN DU TERTRE (95). Le terrain, à l’emplacement des piézomètres, est constitué de terrains agricoles ou forestiers.

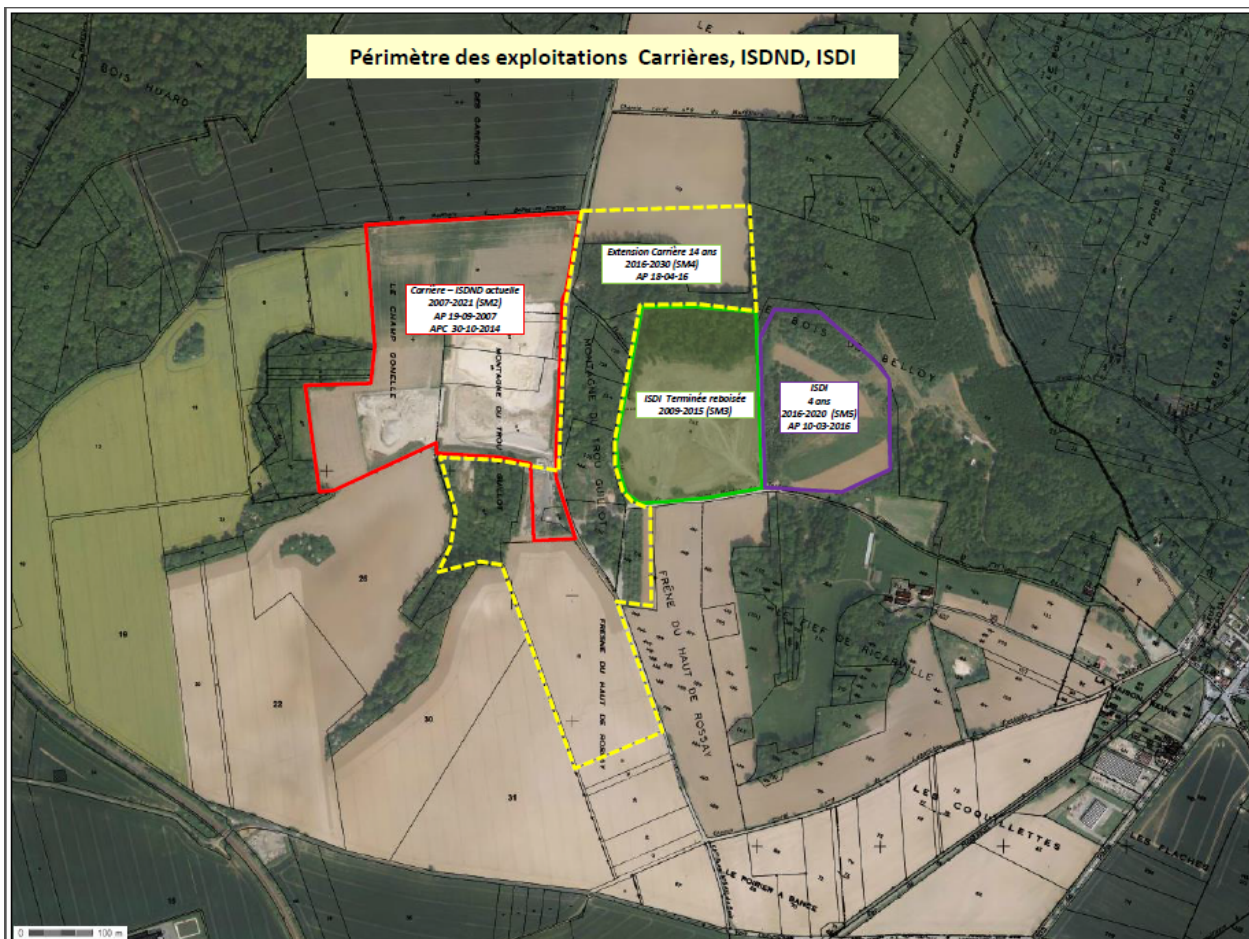


Figure 1. Périmètre des zones d'étude

5. DEFINITION DU PROJET

Dans le cadre de l'extension d'une carrière de sablon et de l'ouverture d'une Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI), notre client souhaite faire réaliser des piézomètres de surveillance de la nappe au droit du site conformément à ses arrêtés préfectoraux d'autorisation du 10 mars 2016 (Autorisation ISDI) et du 18 avril 2016 (Extension de carrière).

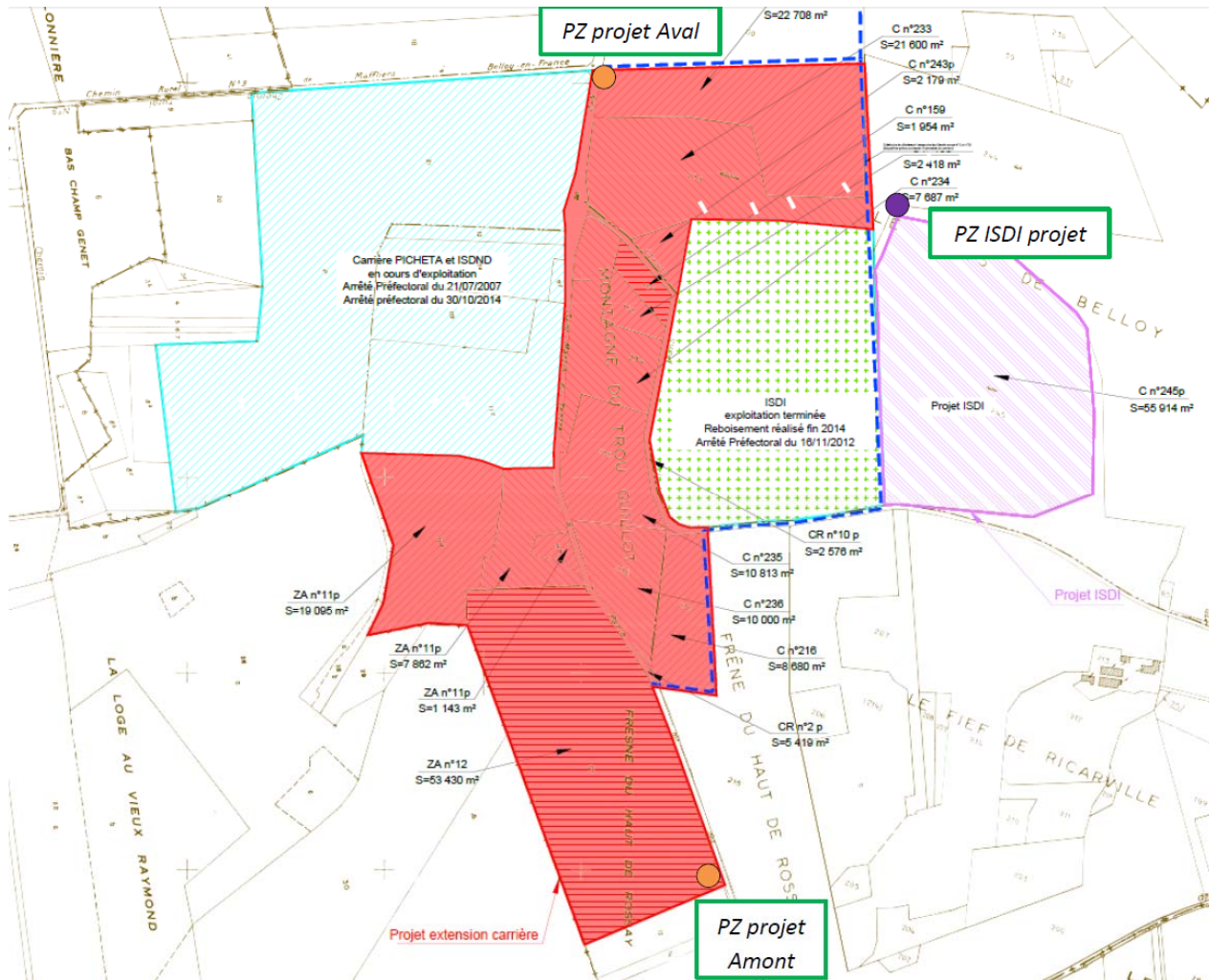


Figure 2. Localisation du projet et repérage des ouvrages à réaliser

6. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

6.1. Géologie du site

La carte géologique à 1/50 000ème ainsi que les études déjà réalisées dans ce secteur et sur le site indiquent la succession géologique suivante sous d'éventuels remblais:

- Marnes et calcaire de Saint Ouen (e6b),
- Sables de Beauchamp (e6a),
- Marnes et Caillasses et Calcaire Grossier (e5).
- Sables de Cuise (e4).

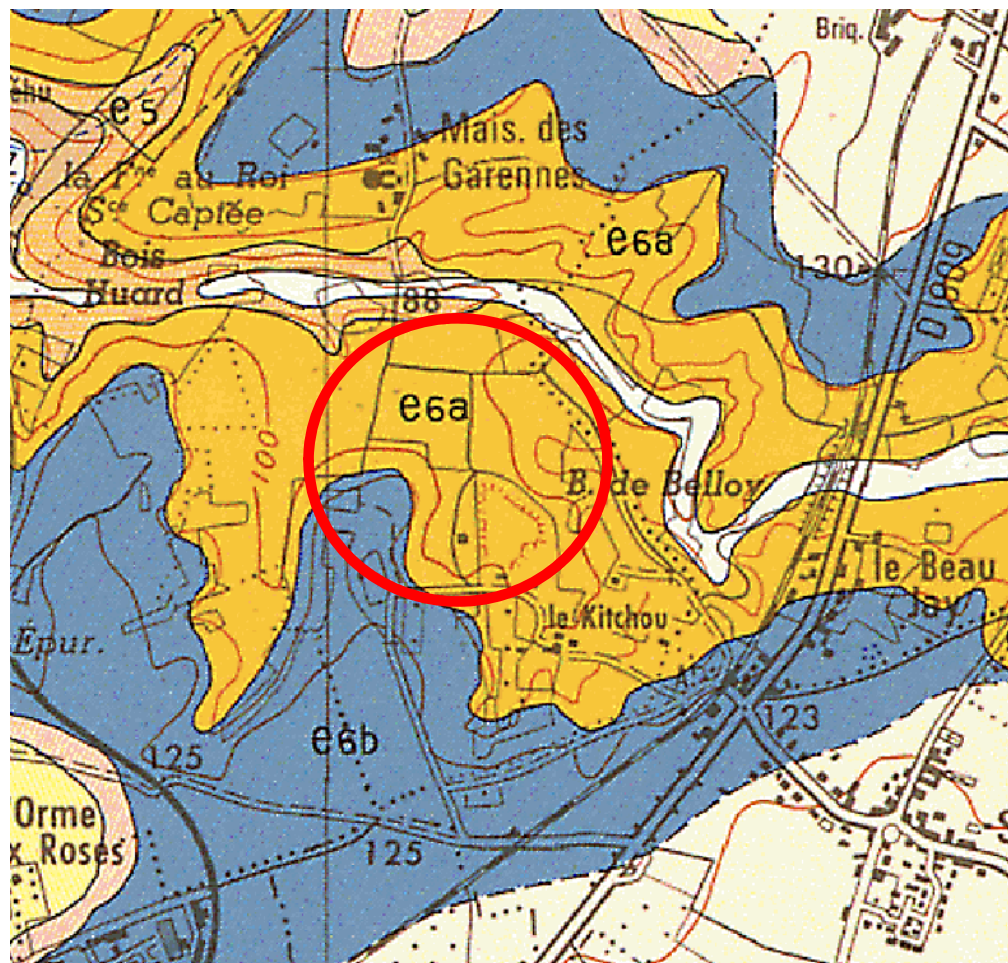


Figure 3. Extrait de la carte géologique à 1/50000ème du BRGM

6.2. Hydrogéologie locale

Une nappe est généralement recelée au sein des formations du calcaire de lutétien et des sables de Cuise). Localement au droit du site aucune nappe libre n'a été rencontrée dans les sables de Beauchamp déjà exploités par la société PICHETA.

7. RESULTATS

7.1. Nivellement

Le nivellement des points de sondage au droit du site est à la charge de notre client. Ce dernier nous a transmis les résultats ci-dessous pour les trois ouvrages piézométriques.

Sondages	Z (m NGF)	X	Y
PZ-AVAL-SM4	99.52	600119	2454237
PZ-AVAL-ISDI	101.32	600410	2454042
PZ-AMONT-SM4	123.95	600235	2453467

7.2. Synthèse géologique

Les sondages destructifs ont été réalisés au tricône de diamètre 110 mm avec injection d'eau claire jusqu'à 35/61 m de profondeur. Cela ne permet pas de visualiser les sols dans leur état naturel ou peu remanié.

Les coupes lithologiques sont donc définies à partir des cuttings de forage remaniés et déstructurés par la technique de forage. Ces coupes sont donc interprétatives.

L'examen des échantillons extraits au droit des sondages a permis de distinguer la succession géologique associée aux fiches techniques des ouvrages piézométriques en annexe de ce document.

7.3. Hydrogéologie

Nos sondages destructifs ont été équipés chacun d'un tube PVC de diamètre 80/90 mm crépiné partiellement avec remplissage de l'espace annulaire en massif filtrant, bouchon d'argile et coulis de ciment à la bentonite.

Immédiatement à la fin de leur réalisation, un niveau d'eau a été mesuré au droit de chaque ouvrage :

- PZ-AVAL-SM4 eau à 16.0 m de profondeur/ TN actuel en octobre 2016 (soit 83.52 m NGF).
- PZ-AVAL-ISDI eau à 19.0 m de profondeur/ TN actuel en octobre 2016 (soit 82.32 m NGF).
- PZ-AMONT-SM4 eau à 48.0 m de profondeur/ TN actuel en octobre 2016 (soit 75.95 m NGF).

Ces niveaux d'eau non stabilisés sont très influencés à ce stade par les quantités d'eau injectées lors du forage.

Seul le suivi du niveau d'eau dans les tubes PVC mis en place permettra de connaître les conditions hydrogéologiques des terrains (niveau statique de l'éventuelle nappe, variation saisonnier...).

A noter cependant qu'il n'est pas exclu qu'en période pluvieuse prolongée, des circulations superficielles et accumulations d'eau, provisoires et perchées, soient susceptible de se développer en subsurface à la faveur des passées plus ou moins perméables (Remblais, limons et sables de Beauchamp).

7.4. Fiches techniques des piézomètres

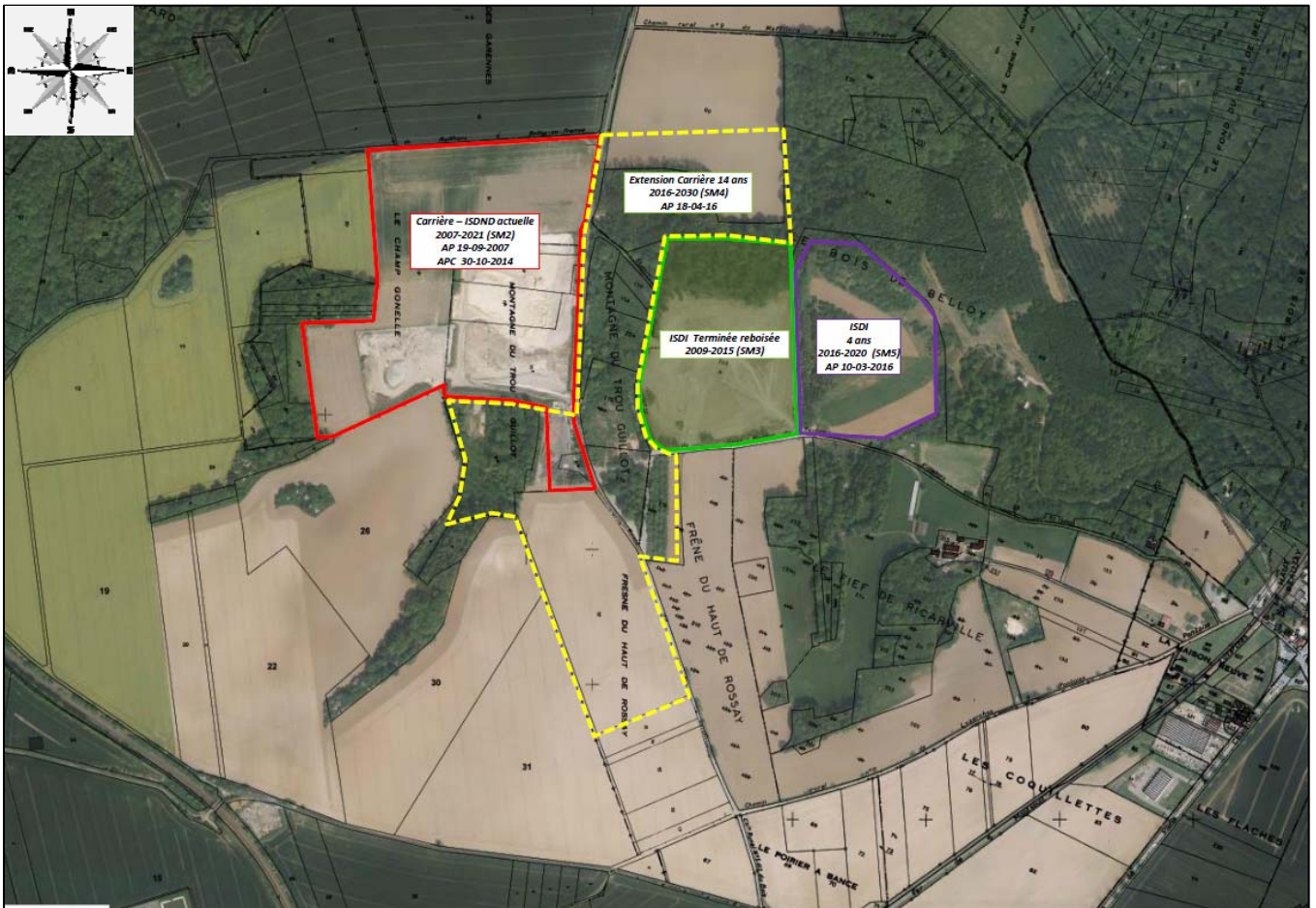
La structure de chaque ouvrage mis en place ainsi que les coupes lithologiques sont consignées dans les fiches techniques jointes en annexe.

La description des missions normées et obligatoires ainsi que leur enchaînement sont présentés à la fin de ce rapport.

Annexe 01

Plan de situation

PLAN DE SITUATION



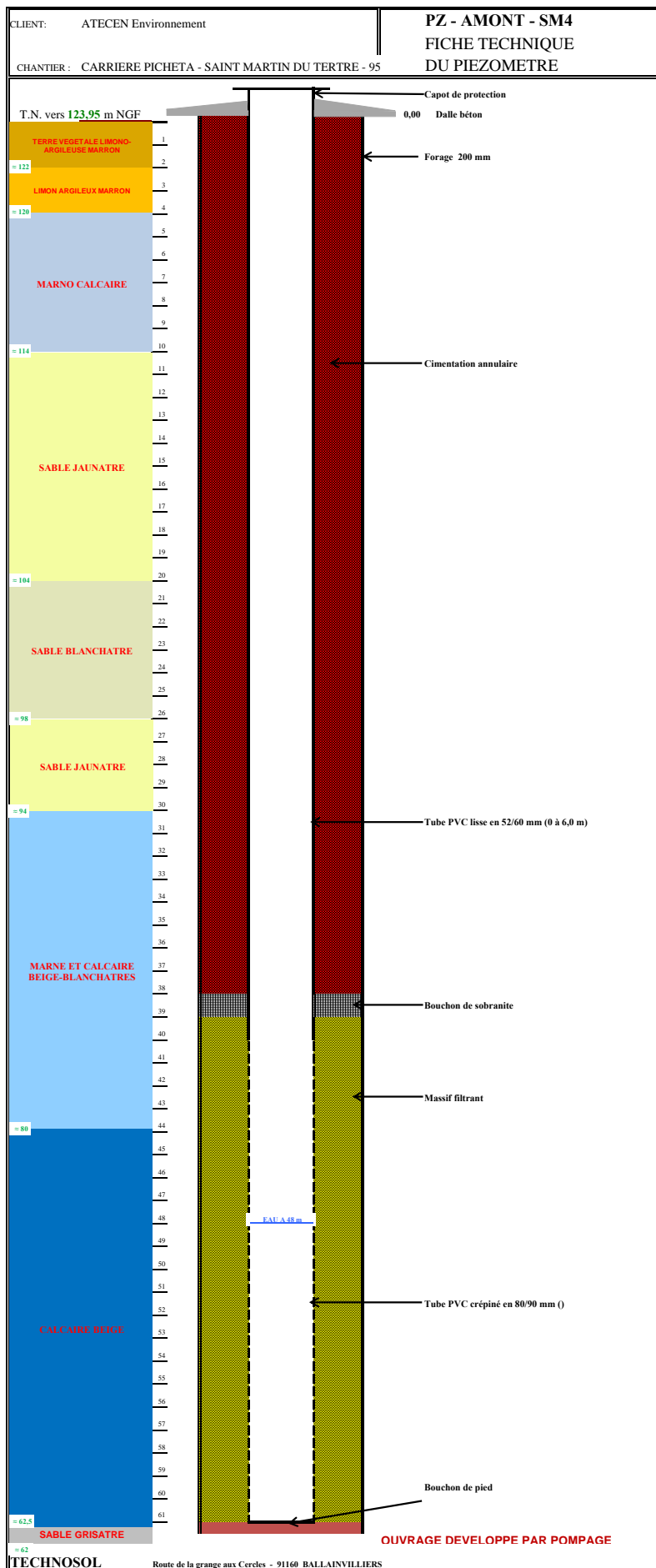
Indice	Libellé	Date	Dessin	Chargé d'affaire	Approuvé
A	PLAN DE SITUATION	13/12/2016	AG	JJTB	HWR
N° de dossier : TEA160499		Format du fichier : word			Echelle : sans
Chantier : 95 – SAINT MARTIN DU TERTRE					
Adresse : « Le Bois de Belloy » et « le Bois Frêne du haut de Rossay »					



Tél 01 69 09 14 51
 Fax 01 64 48 23 56
 contact@technosol.fr
 13, route de la Grange aux Cercles
 91160 Ballainvilliers

Annexe 02

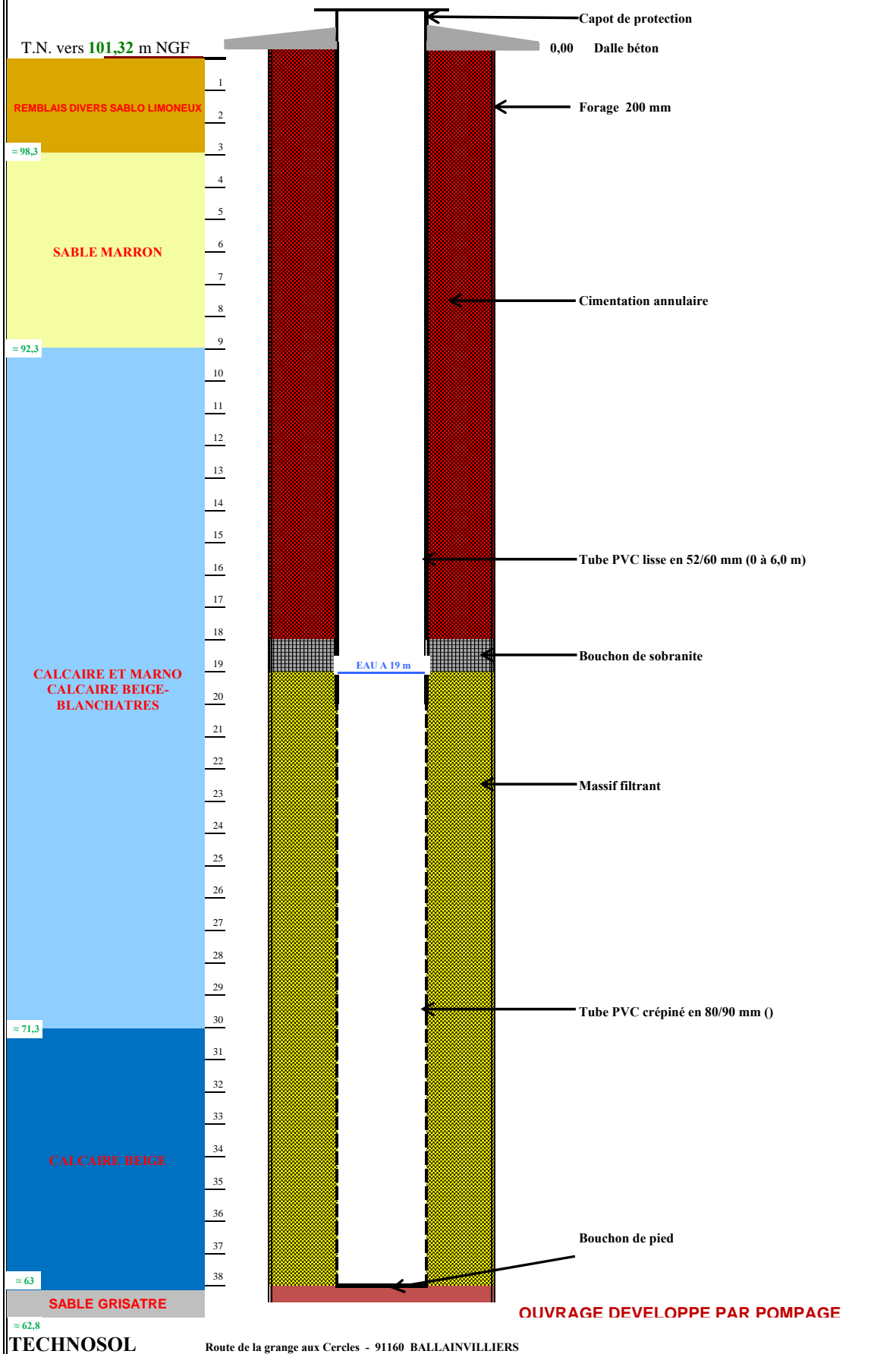
Fiches techniques des ouvrages piézométriques



CLIENT: ATECEN Environnement

PZ - AVAL - ISDI
FICHE TECHNIQUE
DU PIEZOMETRE

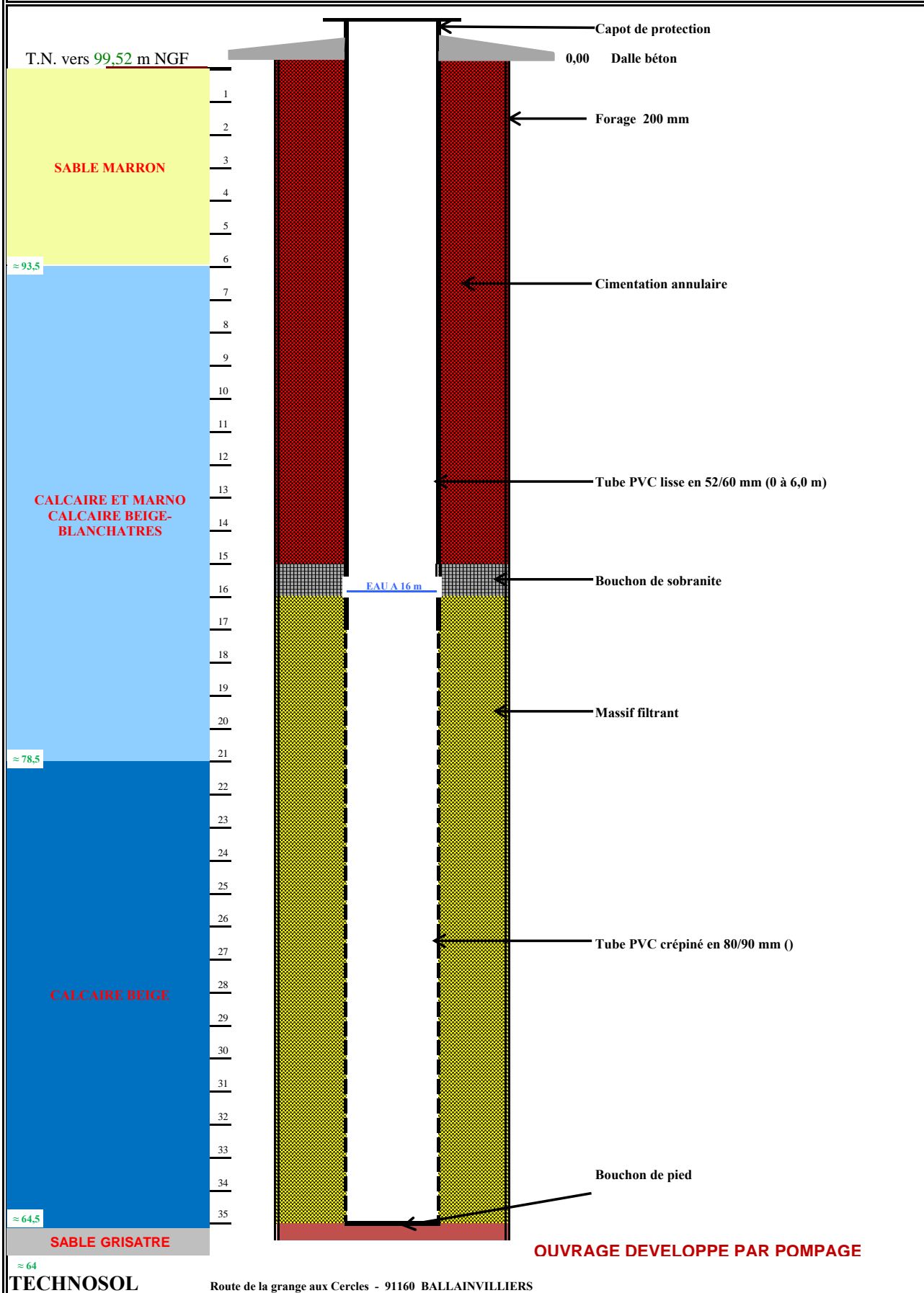
CHANTIER : CARRIERE PICHETA - SAINT MARTIN DU TERTRE - 95



CLIENT: ATECEN Environnement

PZ - AVAL - SM4
FICHE TECHNIQUE
DU PIEZOMETRE

CHANTIER : CARRIERE PICHETA - SAINT MARTIN DU TERTRE - 95



Annexe 03

Récépissé de déclaration préfectorale



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DU VAL-D'OISE

DIRECTION DÉPARTEMENTALE
DES TERRITOIRES

Service de l'agriculture, de la forêt
et de l'environnement

Pôle Eau
Guichet unique de l'eau

RÉCÉPISSÉ DE DÉPÔT DE DOSSIER DE DECLARATION
DONNANT ACCORD POUR LE COMMENCEMENT DES TRAVAUX
CONCERNANT L'IMPLANTATION DE 3 PIÉZOMÈTRES DE SURVEILLANCE
DESTINÉ À UNE MESURE PONCTUELLE DU NIVEAU DE LA NAPPE

COMMUNE : SAINT-MARTIN-DU-TERTRE

DOSSIER N° 95-2016-00083

Le Préfet du Val-d'Oise
Chevalier de la Légion d'Honneur
Officier de l'Ordre National du Mérite

VU le code de l'environnement, et notamment les articles L. 211-1, L. 214-1 à L. 214-6 et R. 214-1 à R. 214-56 ;

VU le décret du 14 avril 2016 nommant Monsieur Jean-Yves LATOURNERIE, Préfet du Val-d'Oise ;

VU l'arrêté N° 16-032 du 2 mai 2016 donnant délégation de signature à Monsieur Eric CAMBON de LAVALETTE, directeur départemental des territoires du Val-d'Oise ;

VU l'arrêté N° 13206 du 2 mai 2016 donnant subdélégation de signature de gestion globale aux collaborateurs de Monsieur Eric CAMBON de LAVALETTE, directeur départemental des territoires du Val-d'Oise ;

VU le dossier de déclaration déposé au titre de l'article L. 214-3 du code de l'environnement considéré complet en date du 8 Septembre 2016, enregistré sous le n° 95-2016-00083 et relatif à l'implantation de 3 piézomètres de surveillance destinés à une mesure ponctuelle du niveau de la nappe,

donne récépissé du dépôt de sa déclaration au pétitionnaire suivant :

**SOCIETE PICHETA
13 route de Conflans - BP 60 -
95480 PIERRELAYE**

Les ouvrages constitutifs à ces aménagements rentrent dans la nomenclature des opérations soumises à déclaration au titre de l'article L. 214-3 du code de l'environnement. La rubrique du tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement concernée est la suivante :

Rubrique	Intitulé	Régime	Arrêtés de prescriptions générales correspondant
1.1.1.0	Sondage, forage y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau. (D)	Déclaration	Arrêté du 11 septembre 2003

Le déclarant devra respecter les prescriptions générales définies dans l'arrêté dont la référence est indiquée dans le tableau ci-dessus et qui est joint au présent récépissé.

Le déclarant peut débiter son opération dès réception du présent récépissé. Au vu des pièces constitutives du dossier complet, il n'est pas envisagé de faire opposition à cette déclaration.

Copies de la déclaration et de ce récépissé sont adressées à la mairie de SAINT-MARTIN-DU-TERTRE où cette opération doit être réalisée, pour affichage et mise à disposition pendant une durée minimale d'un mois pour information.

Ces documents seront mis à disposition du public sur le site internet de la préfecture du Val-d'Oise durant une période d'au moins six mois (www.val-doise.gouv.fr).

Cette décision est susceptible de recours contentieux devant le tribunal administratif territorialement compétent, conformément à l'article R. 514-3-1 du code de l'environnement, à compter de la date de sa publication ou de son affichage à la mairie par le déclarant dans un délai de deux mois et par les tiers dans un délai de un an à compter de la date de notification de la décision.

Toutefois, si la mise en service de l'installation n'est pas intervenue six mois après la publication ou l'affichage en mairie, le délai de recours continue à courir jusqu'à l'expiration d'une période de six mois après cette mise en service.

Le service de police de l'eau devra être averti de la date de début des travaux ainsi que de la date d'achèvement des ouvrages et, le cas échéant, de la date de mise en service.

En application de l'article R. 214-51 du code de l'environnement, la mise en service de l'installation, la construction des ouvrages, l'exécution des travaux, et l'exercice de l'activité objets de votre déclaration, doivent intervenir dans un délai de 3 ans à compter de la date du présent récépissé, à défaut de quoi votre déclaration sera caduque.

En cas de demande de prorogation de délai, dûment justifiée, celle-ci sera adressée au préfet au plus tard deux mois avant l'échéance ci-dessus.

Les ouvrages, les travaux et les conditions de réalisation et d'exploitation doivent être conformes au dossier déposé.

L'inobservation des dispositions figurant dans le dossier déposé ainsi que celles contenues dans les prescriptions générales annexées au présent récépissé, pourra entraîner l'application des sanctions prévues à l'article R. 216-12 du code de l'environnement.

En application de l'article R. 214-40 du code de l'environnement, toute modification apportée aux ouvrages, installations, à leur mode d'utilisation, à la réalisation des travaux ou à l'aménagement en résultant, à l'exercice des activités ou à leur voisinage et entraînant un changement notable des éléments du dossier de déclaration initiale doit être porté, **avant réalisation** à la connaissance du préfet qui peut exiger une nouvelle déclaration.

Les agents mentionnés à l'article L. 216-3 du code de l'environnement et notamment ceux chargés de la police de l'eau et des milieux aquatiques auront libre accès aux installations objet de la déclaration dans les conditions définies par le code de l'environnement, dans le cadre d'une recherche d'infraction.

Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

Le présent récépissé ne dispense en aucun cas le déclarant de faire les déclarations ou d'obtenir les autorisations requises par d'autres réglementations.

A Cergy le, 15 SEP. 2016

Pour le Préfet et par délégation,
Le Chef de service,

L'adjoint au chef de service
Responsable du Pôle Eau

Michel POLL 

- P.J. : arrêté du 11 septembre 2003

Les informations recueillies font l'objet d'un traitement informatique destiné à l'instruction de votre dossier par les agents chargés de la police de l'eau en application du code de l'environnement. Conformément à la loi « informatique et liberté » du 6 janvier 1978, vous bénéficiez d'un droit d'accès et de rectification des informations qui vous concernent. Si vous désirez exercer ce droit et obtenir une communication des informations vous concernant, veuillez adresser un courrier au guichet unique de police de l'eau où vous avez déposé votre dossier.

Annexe 04

Schéma d'enchaînement des missions géotechniques



NF P 94-500 – novembre 2013

Tableau 1 - Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE ACT		Consultation sur le projet de base Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		<u>À la charge de l'entreprise</u>	<u>À la charge du maître d'ouvrage</u>			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage	Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux		
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Annexe 05

Classification des missions géotechniques selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013



NF P 94-500 – novembre 2013

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE/IACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.



NF P 94-500 – novembre 2013

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

<p>ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)</p> <p>ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</p> <p>Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p>Phase Étude</p> <ul style="list-style-type: none">• Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.• Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).• Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi. <p>Phase Suivi</p> <ul style="list-style-type: none">• Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.• Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).• Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).
<p>SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</p> <p>Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p>Phase Supervision de l'étude d'exécution</p> <ul style="list-style-type: none">• Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils. <p>Phase Supervision du suivi d'exécution</p> <ul style="list-style-type: none">• Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).• donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.
<p>DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)</p> <p>Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.</p> <ul style="list-style-type: none">• Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.• Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.• Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Annexe 6.

Qualité des eaux

IDRA Ingénierie



13, Route de Conflans
BP 60 – 95 480 PIERRELAYE

SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES – AOUT 2016



Carrière et ISDND de Saint-Martin du Terre – (95)



idra
INGENIERIE

La Haye de Pan - 35170 BRUZ
T. +33(0)2 99 05 50 05
F. +33(0)2 99 05 40 90
info@idra-environnement.com

SOLS \ DÉPOLLUTION

SÉDIMENTS \ DRAGAGE

EAUX \ INFRASTRUCTURES

CONSEILS \ INGÉNIERIE

www.idra-environnement.com



**Titre du document**

SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES – SUIVI DE
QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES- AOUT 2016 –
CARRIERE ET ISDND DE ST-MARTIN-DU-TERTRE (95)

Titre abrégé SQES – St-Martin du Tertre
Etat Rapport pour avis
Numéro de projet P 16 06 01
Demandeur / Client PICHETA
13, Route de Conflans
BP 60 – 95 480 PIERRELAYE
Téléphone : 01.34.64.34.34

Interlocuteur Alexandre BENETIERE
Ref / OS BC n°2015040002-0034 / devis IDRA P160601 – V1

Dressé par IDRA – Agence de Bruz

Auteurs Guillaume DEBRIL – Ingénieur sites et sols pollués – Chef de Projet
guillaume.debril@idra-environnement.com

Contrôlé par Gwenaelle COTONNEC – Responsable Ingénierie - Superviseur
Date / Parafe contrôle 6 septembre 2016

Approbation Gwenaelle COTONNEC

Date / Parafe Approbation -

Mots clés Suivi de nappe, piézomètres,

INDICE	DATE	REDACTEUR(S)	ÉTAT / MODIFICATIONS
1	01/09/2016	G. DEBRIL	Elaboration du document



SOMMAIRE

1. CONTEXTE DE LA DEMANDE ET ENJEUX	4
2. CAMPAGNE DE PRELEVEMENT.....	4
3. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	18
ANNEXES.....	20
ANNEXE 1 : FICHES DE PRELEVEMENT	21
ANNEXE 2 : BORDEREAUX D'ANALYSES	22

Liste des figures

Figure 1 : vue aérienne du site et réseau de surveillance piézométrique	5
Figure 2 : Ouvrages du réseau de surveillance du site : a- PZ4ac ; b-PZ2 ; c-PZ3 ; d-PZ1 ; e- PZ3ac (IDRA – 2016).....	7
Figure 3 : Evolution du niveau piézométrique	10
Figure 5 : Esquisse piézométrique au 03-04/08/2016	11
Figure 2 : Observations hydrogéologiques : a- PZ3ac ; b-PZ3 ; c-PZ4ac (début de purge) ; d-PZ4ac (fin de purge) - (IDRA – 2016)	12

Liste des tableaux

Tableau 1 : Prestations codifiées selon la norme NF-X-31-620-2 révisée de 2011	4
Tableau 2 : Caractéristiques des ouvrages du réseau de surveillance.....	6
Tableau 3 : Données relatives aux piézomètres et au suivi piézométrique.....	9
Tableau 4 : Données relatives aux piézomètres et au suivi piézométrique – Picheta / IDRA	10
Tableau 5 : Résultats d'analyses de la campagne réglementaire d'août 2016 et comparaison avec les campagnes précédentes sur une année.....	17



1. CONTEXTE DE LA DEMANDE ET ENJEUX

1.1. *Enoncé de La mission*

La société PICHETA a mandaté IDRA-Environnement afin de réaliser une campagne de surveillance de la qualité des eaux souterraines au droit du site « le Champ Gonelle » de Saint-Martin du Tertre (95). Cette prestation s'inscrit dans le cadre du fonctionnement d'une carrière et d'une Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) autorisée par l'arrêté préfectoral du 30 octobre 2014 relatif à l'autorisation d'exploiter qui fixe les modalités d'aménagement, d'entretien et de suivi de l'installation. Il impose, entre autres, un suivi de la qualité des eaux souterraines au droit du site, à un rythme semestriel (période de basses et de hautes eaux).

La précédente campagne avait été menée en décembre 2015 par IDRA-Environnement.

1.2. *Document de référence*

Cette étude est menée conformément à la norme AFNOR NF X31-620-2, version révisée de 2011 qui traite des exigences associées aux prestations relatives aux sites et sols pollués. Le détail des prestations élémentaires couvertes par cette norme ainsi que leur codification est présenté dans le tableau ci-après.

Prestation globale	Prestation élémentaire	Objectifs
Non codifiée	A210 – Prélèvement, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines	Mettre en évidence un éventuel impact des activités du site sur les milieux identifiés

Tableau 1 : Prestations codifiées selon la norme NF-X-31-620-2 révisée de 2011

2. CAMPAGNE DE PRELEVEMENT

2.1. *Description du site*

Le site du Champ Gonelle est localisé au Sud de Saint-Martin-du-Tertre dans le département du Val d'Oise (95). Il s'agit d'une carrière de sablons en fin d'exploitation et d'une ISDND. Dans le cadre de son réaménagement la carrière a été autorisée à enfouir des matériaux inertes et amiantés. Il représente une superficie globale de 14 hectares et dispose d'un réseau piézométrique de surveillance.



Figure 1 : vue aérienne du site et réseau de surveillance piézométrique

Un périmètre du site est consacré à l'enfouissement des déchets amiantés. Un secteur réservé au nord a une activité de concassage de matériaux. Les espaces restants constituent les secteurs de carrière remis en état à l'aide de matériaux inertes.

2.2. Réseau de surveillance piézométrique

Le réseau piézométrique est composé de 5 ouvrages dont les caractéristiques sont présentées dans le tableau ci-après.

Ouvrage	Coordonnées X LII	Coordonnées Y LII	Côte NGF (m)	Caractéristiques
PZ1 (ou « Puits »)	600070	2453867	120,77	Finition : capot métallique Arase supérieure du tubage : 120,77 m NGF Longueur : 67 m / hauteur de tubage Diamètre : 125 mm ; longueur crépine : 27 m en fond d'ouvrage



Ouvrage	Coordonnées X LII	Coordonnées Y LII	Côte NGF (m)	Caractéristiques
PZ2 (Ou « PZA »)	599689	2453831	111,29	Finition : capot métallique Arase supérieure du tubage : 111,29 m NGF Longueur : 55 m / hauteur de tubage Diamètre : 90 mm ; 21 m crépinés en fond d'ouvrage
PZ3 (Ou « PZB »)	599905	2454112	103,62	Finition : capot métallique Arase supérieure du tubage : 103,62 m NGF Longueur : 51 m / hauteur de tubage Diamètre : 90 mm ; 21 m crépinés en fond d'ouvrage
PZ3 AC (« Ancienne carrière »)	600171	2453650	124,54	Finition : margelle + capot métallique Arase supérieure du tubage : 124,54 m NGF
PZ4 AC (« ancienne carrière »)	600424	2454112	106,43	Finition : capot métallique Arase supérieure du tubage : 106,73 m NGF

Tableau 2 : Caractéristiques des ouvrages du réseau de surveillance

Les ouvrages PZ1 à PZ3 ont été implantés en 2008 par l'entreprise COTRASOL.

Les ouvrages PZ1 et PZ3 ne présentaient pas d'usure particulière. En revanche, la charnière de l'ouvrage PZ2 a été détruite par la corrosion. L'ouvrage peut tout de même être gardé fermé.

L'ouvrage PZ3ac est antérieur (1998), le capot est corrodé mais fonctionnel. L'ouvrage PZ4ac original de 1998 a été réfectionné en 2014. Il est en excellent état.



Figure 2 : Ouvrages du réseau de surveillance du site : a- PZ4ac ; b-PZ2 ; c-PZ3 ; d-PZ1 ; e- PZ3ac (IDRA – 2016)

2.3. Méthodologie de prélèvement

La méthodologie relative aux prélèvements d'eaux souterraines de forages est définie dans le fascicule normatif AFNOR FD X 31-615 relative à « l'échantillonnage des eaux souterraines dans un forage » de décembre 2000. Le protocole est le suivant :

- L'inspection de l'ouvrage et relevé piézométrique, permettant de déterminer la profondeur de l'eau et celle de l'ouvrage ;
- Une purge de l'ouvrage (en se basant sur la hauteur de la colonne d'eau et les caractéristiques techniques de l'ouvrage) ;
- Une mesure en continu des paramètres physico-chimiques courant (température, pH, conductivité) et des indices organoleptiques jusqu'à stabilisation, afin d'obtenir une eau représentative de la nappe en présence ;
- Le prélèvement à l'aide de matériel à usage unique en polyéthylène ;
- Le conditionnement dans un flacon adapté et stockage en compartiment hermétique réfrigéré (24H maximum).



La campagne a été réalisée les 3 et 4 Août 2016, en période de basses eaux.
Le matériel employé est une pompe immergée multi étages ou un préleveur manuel selon les contraintes d'accès aux points.

2.4. Programme analytique

Conformément à l'arrêté préfectoral, les cinq échantillons d'eau ont été analysés par le laboratoire EUROFINS accrédité COFRAC qui a procédé aux recherches analytiques suivantes :

- pH, conductivité et température de mesure;
- Matières en suspension (MES) ;
- Carbone organique total (COT) ;
- Ammonium ;
- Métaux (As, Cd, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn, Ba, Sb, Sn, Se, Hg) ;
- Calcium, potassium ;
- Chlorures et fluorures ;
- Nitrites, azote nitreux et azote Kjeldahl (NTK) ;
- Sulfates et orthophosphates ;
- Indice phénol ;
- Demande chimique en oxygène (DCO) ;
- Halogènes facilement adsorbables (AOX) ;
- Hydrocarbures totaux (HCT C10-40) ;
- Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ;
- Hydrocarbures mono-aromatiques volatils (BTEX) ;
- Polychlorobiphényles (PCB) ;
- Analyses bactériologiques : Coliformes, Entérocoques intestinaux et Salmonelles ;
- Comptage des fibres d'amiante

3.2 Valeurs de référence

Concernant les eaux souterraines, les valeurs guides de comparaison couramment utilisées sont celles de l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de



qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine, mentionnées aux articles R. 1321-2 ; R. 1321-3 ; R 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique. Toutefois, les eaux du site n'étant pas destinées à la consommation ou à la production en eaux potables, ces valeurs de comparaison, si elles existent pour les analyses considérées, ne seront utilisées **qu'à titre informatif**. Les valeurs seront également comparées entre elles afin d'identifier une éventuelle influence de l'activité du site sur les paramètres analysés, entre les ouvrages d'une même campagne et entre les différentes campagnes précédemment réalisées.

3.3 Observations hydrogéologiques

Les résultats des mesures piézométriques sont présentés dans le tableau suivant pour la présente campagne d'Août 2016 :

Ouvrage	Profondeur de l'ouvrage (m NGF)	Diamètre de l'ouvrage (en mm)	Niveau statique (en m/repère)	Niveau statique (en m NGF)	Nature du repère	Hauteur du repère (en m NGF)
PZ1	67	125	-45,7	75,07	Haut du capot métallique	120,77
PZ2	55	90	-36,18	75,11	Haut du capot métallique	111,29
PZ3	51	90	-28,71	74,91	Haut du capot métallique	103,62
PZ3ac	49,50	90	-46,6	78,84	Haut du capot métallique	124,54
PZ4ac	34,72	90	-31,2	75,23	Haut du capot métallique	106,43

Tableau 3 : Données relatives aux piézomètres et au suivi piézométrique

Les résultats des mesures piézométriques antérieures sont présentés dans le tableau suivant :



Piézomètres	Piézomètre Amont /Puits (1)	Piézomètre Aval A (2)	Piézomètre Aval B (3)	Piézomètre Ancienne carrière (3)	Piézomètre Ancienne carrière (4)
2008	75,47	75,33	75,26	-	-
2009	-	75,15	74,97	-	-
2010	-	74,94	74,79	-	-
2011	-	74,66	74,55	-	-
2012	-	74,39	74,30	-	-
2013	-	74,68	74,63	-	-
2014	75,71	75,52	75,32	-	-
06/2015	-	73,09	76,045	-	-
12/2015	75,97	75,82	75,47	78,84	75,78

Tableau 4 : Données relatives aux piézomètres et au suivi piézométrique – Picheta / IDRA

IDRA-environnement prend pour référence le haut du capot métallique pour l'ensemble des mesures. La figure suivante présente l'évolution du niveau piézométrique depuis 2008 au droit du site :

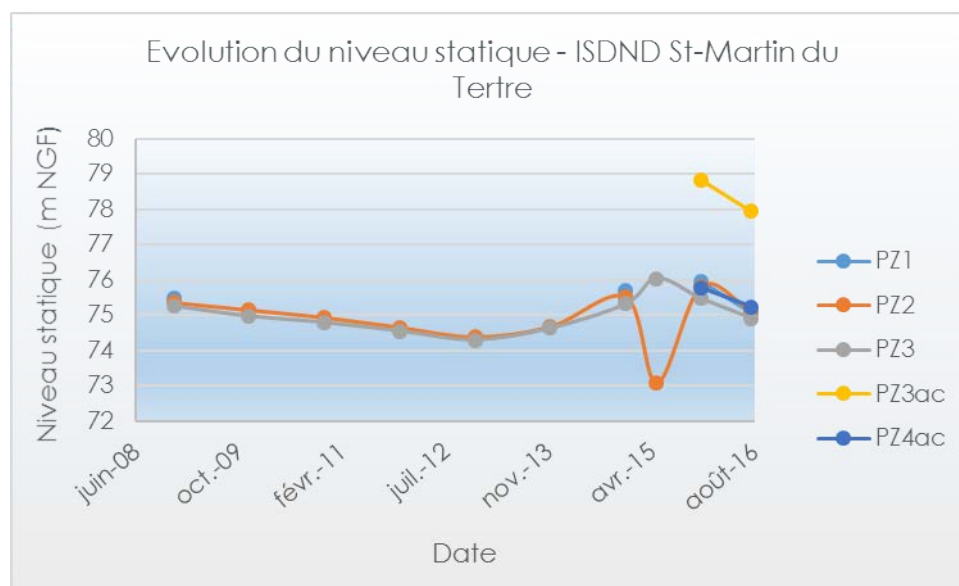


Figure 3 : Evolution du niveau piézométrique

Une baisse générale du niveau piézométrique est observée sur l'ensemble des ouvrages. Les ouvrages suivent la même tendance et aucune variation ou inversion du sens d'écoulement n'est observée. Cette observation est cohérente au regard des faibles précipitations enregistrées en Juillet (8,8 mm à Asnières-sur-Oise). Les ouvrages sont hydrauliquement positionnés comme suit :

- PZ1 Amont Hydraulique de l'actuelle ISDND, latéral hydraulique de l'ancienne carrière ;
- PZ2 : Latéral-aval hydraulique de l'actuelle ISDND ;



- PZ3 : aval-latéral hydraulique de l'ISDND ;
- PZ3 ac : amont hydraulique de l'ensemble du site ;
- PZ4 ac : amont-latéral hydraulique de l'ancienne carrière.

La figure suivante présente l'esquisse piézométrique de la campagne du 03-04 Août 2016.

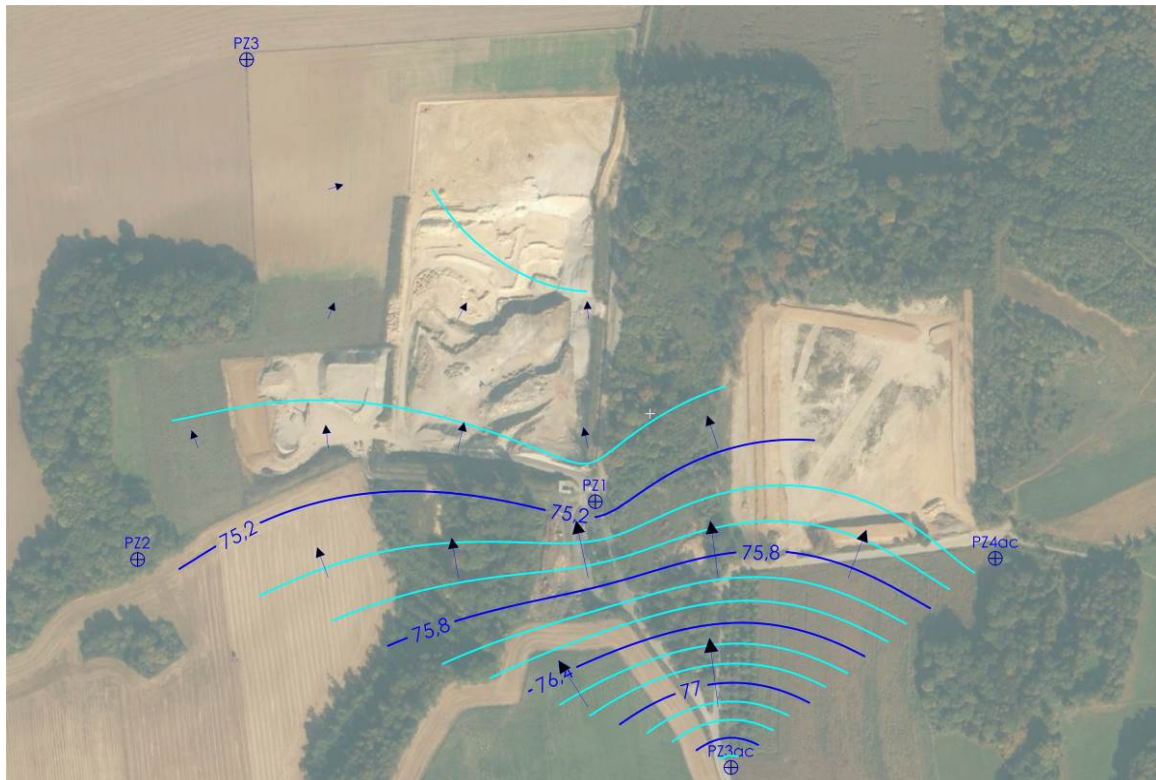


Figure 4 : Esquisse piézométrique au 03-04/08/2016

Les observations hydrogéologiques par ouvrage sont les suivantes :

- Ouvrage PZ1 : Le prélèvement au droit de PZ1 a été réalisé directement depuis son dispositif de pompage. L'eau y est limpide et la conductivité est de l'ordre de 1 120 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et le pH de 6,85.
- Ouvrage PZ2 : Cet ouvrage présente habituellement une eau relativement chargée en particules en suspensions (sables). La couleur de l'eau prélevée était trouble. La conductivité est stabilisée vers 845 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pour un pH neutre.
- Ouvrage PZ3 : conformément aux observations des campagnes précédentes, l'eau de cet ouvrage est limpide. Les propriétés physico-chimiques mesurées mettent en évidence un pH neutre (compris entre 6,97 et 7,07) et une conductivité proche de 860 $\mu\text{S}/\text{cm}$.



- Ouvrage PZ3 ac : L'eau de cet ouvrage évolue pendant la purge. Chargée au début de celle-ci elle devient plus claire durant le pompage, jusqu'à devenir limpide dès 30 L. Son pH est légèrement acide (6,50) et sa conductivité est plus élevée avec 1 321 $\mu\text{S}/\text{cm}$ stabilisée.
- Ouvrage PZ4 ac : Cet ouvrage présente une eau très chargée à boueuse en début de purge puis s'éclaircit durant celle-ci. Son pH légèrement acide est le plus faible du site avec 6,35. La conductivité est la plus élevée du site avec 1 242 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en fin de purge.

La figure suivante présente ces observations. A noter qu'aucun indice organoleptique de pollution (irisations, odeur, couleur, etc.) n'a été identifiée au droit d'aucun ouvrage.

Les fiches de prélèvement et de suivi des paramètres physico-chimiques sont présentées en annexe 1.



Figure 5 : Observations hydrogéologiques : a- PZ3ac ; b-PZ3 ; c-PZ4ac (début de purge) ; d- PZ4ac (fin de purge) - (IDRA – 2016)



3.4 Résultats d'analyses des eaux souterraines

Les rapports d'analyses sont présentés en annexe 2 et comparés aux valeurs guides de l'arrêté du 11 janvier 2007 si elles existent, ainsi qu'aux résultats des campagnes antérieures (laboratoire SGS) dans le tableau en page 16.

Les résultats d'analyses mettent en évidence les éléments suivants pour la campagne réglementaire du 03-04/08/2016 :

1.1.1 Paramètres physico-chimiques et indices

Le pH quantifié en laboratoire varie légèrement selon l'échantillon considéré. Celui-ci reste compris entre 7 et 7,6. Les valeurs les plus proches de la neutralité sont observées en amont du site.

La conductivité est conforme aux observations antérieures avec des valeurs plus élevées en amont du site qu'en aval. La gamme de valeurs s'étend de 959 à 1500 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Concernant les matières en suspension (MES), des variations sont observées entre les valeurs des différents ouvrages mais également entre les différentes campagnes pour un même point. Les valeurs obtenues sont cohérentes avec les observations de terrain. L'ouvrage PZ2 apparaissant comme étant le plus chargé, présente la valeur de MES la plus forte. Cette valeur de 4 300 mg/l est la plus forte quantifiée en ce point. Concernant les autres ouvrages, une baisse notable de la charge en particule est observée par rapport à la précédente campagne de Décembre 2015.

3.4.1 Composés inorganiques

→ Métaux :

La présente campagne marque l'absence de quantification à des teneurs supérieures aux seuils de quantification analytique, au droit de chaque ouvrage, des composés suivants : Mo, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn, Sb, Se, Hg)

Seul le baryum est identifié à l'état de traces comprises entre le seuil de quantification et 0,15 $\mu\text{g}/\text{l}$.

→ Composés azotés :

- Les nitrites et l'azote nitreux ne sont analytiquement quantifiés au sein d'aucun ouvrage
- L'azote selon Kjeldahl n'est identifié qu'au droit de PZ2 avec une teneur de 2,2 mg/l
- L'ammonium n'est quantifié au droit d'aucun ouvrage, hormis PZ1 avec une teneur de 0,05 mg/l égale au seuil de détection du laboratoire



→ Autres composés :

- Les fluorures ne sont analytiquement quantifiés au droit d'aucun ouvrage ;
- Les orthophosphates ne sont quantifiés qu'au droit de PZ2, à l'état de traces ;
- Les teneurs en sulfates sont variables selon l'ouvrage considéré mais restent conformes aux teneurs précédemment quantifiées ;
- Les teneurs en calcium varient peu entre les campagnes, hormis en PZ2 où lors de la présente, une hausse notable est observée avec 725 mg/l ;
- Concernant le calcium, une observation similaire à celle du potassium peut être faite, en moindre mesure.

3.4.2. Hydrocarbures

- Indice C10-C40 : Seul l'ouvrage PZ2 présente une quantification à l'état de traces de cet indice. Les teneurs identifiées sont plus faibles que lors de la précédente campagne de juin 2015. Les teneurs quantifiées en PZ3 en décembre 2015 ne sont pas retrouvées lors de la présente campagne.
- BTEX : seul l'ouvrage PZ3ac présente une quantification du toluène (2,8 µg/l). Les teneurs en benzène et en toluène identifiées en PZ3 lors de la précédente campagne ne sont pas retrouvées.
- HAP : Aucun des 16 composés considérés n'est analytiquement quantifié. Les teneurs observées en décembre 2015 au droit de PZ4ac ne sont pas vérifiées lors de la présente campagne.

3.4.3. Polychlorobiphényles

Aucun des échantillons analysés ne présente de quantification des 7 congénères considérés.

3.4.4. Analyses bactériologiques

L'ouvrage PZ1 ne présente aucune quantification des bactéries considérées, conformément à la campagne précédente de décembre 2015. Par ailleurs, le paramètre E. coli n'est identifié au droit d'aucun ouvrage.

Concernant les coliformes, ceux-ci sont quantifiés à des teneurs variables. En PZ2, ils apparaissent en plus grande quantité (930 contre 230 NPP/100 ml en décembre 2015). En PZ3, leur nombre est divisé par 10 par rapport à la précédente campagne mais



demeure significatif (2 400 NPP/100 ml). En revanche, ils ne sont pas quantifiés en PZ3ac et PZ4ac.

Les entérocoques intestinaux avaient fait l'objet d'une quantification ponctuelle en décembre 2015. Lors de la présente campagne, seule l'ouvrage PZ2 présente une quantification, avec une teneur égale au seuil de détection.

3.4.5. *Amiante*

Aucun des échantillons analysés ne présente de détection de fibre d'amiante.

3.4.6. *Autres analyses*

L'indice phénol n'est quantifié sur aucun des 5 ouvrages.

Le carbone organique total est identifié sur l'ensemble des échantillons. Les teneurs les plus fortes sont observées en PZ2, PZ3ac et PZ4ac. A noter cependant que celles-ci sont moins élevées que celles identifiées lors de la campagne de décembre 2015.

3.5 *Interprétation des résultats*

La plupart des paramètres identifiés sont conformes aux observations des campagnes précédentes.

L'observation principale concerne les métaux qui présentent une forte diminution jusqu'à atteindre des teneurs non quantifiables.

Concernant les hydrocarbures, l'indice C10-C40 varie entre PZ2 et PZ3 selon la campagne considérée. Les teneurs restent néanmoins à l'état de traces non significatives d'un impact. Lors de la campagne précédente, une apparition du benzène et du toluène avait été observée en PZ3. Lors de la présente campagne, ces teneurs ne sont pas vérifiées au droit de cette ouvrage mais le toluène apparaît en PZ3ac, situé en amont du site.

Les HAP qui avaient été identifiés en décembre 2015 en PZ4ac ne sont pas retrouvés lors de la présente campagne.

Concernant les analyses bactériologiques, un impact en coliformes totaux est identifié en PZ2 et PZ3. L'absence d'E. coli en ces points permet d'écarter une contamination totalement d'origine fécale dans cette zone. Les coliformes sont généralement associés à la matière organique en décomposition. A noter cependant que le délai d'analyse du laboratoire peut influencer sur les concentrations bactériennes.

L'absence de ces paramètres en PZ1 peut être expliquée par le pompage quasi-continu de cet ouvrage engendrant un cône de rabattement des eaux souterraines plus conséquent que lors d'une purge d'ouvrage à court terme et limitant ainsi toute stagnation des eaux et prolifération de la flore bactérienne.



Analyses	LQ	PZ1				PZ2				PZ3				PZ3ac				PZ4ac				Limite et références de qualité des eaux brutes destinées à la consommation humaine (AM 11/01/2007)			
		Dec-14	juin-15	Dec-15	août-16	Dec-14	juin-15	Dec-15	août-16	Dec-14	juin-15	Dec-15	août-16	Dec-14	juin-15	Dec-15	août-16	Dec-14	juin-15	Dec-15	août-16	Annexe I - I	Annexe I - II	Annexe II	
		Eaux destinées à la consommation																				Eaux brutes			
		Limite																				Référence		Limite	
Paramètres physico-chimiques																									
pH	-	7,2	7,1	8,2	7,2	7,1	7,4	7,7	7,6	6,9	7,2	7,7	7,3	na	na	7,6	7	na	na	7,6	7,1		6,5-9		
Température de mesure du pH	°C	10,52	19,8	18	18,8	12,66	19,9	17,9	19,6	12,54	19,8	18	18,4	na	na	17,9	18,8	na	na	17,8	19				
Matières en suspension	mg/l	2	na	<2,0	2,2	na	320	230	4300	na	9,5	1200	13	na	na	1200	50	na	na	4000	130				
Conductivité	µS/cm	-	1250	1212	1140	1300	1024	900-940	989	959	1126	1010-1026	959	973	na	na	1510	1500	na	na	1220	1400			
Composés inorganiques																									
Chlorures (Cl)	mg/l	1	na	59,7	52,8	59,4	na	50,8	51,3	44,9	na	52,9	45	53,1	na	na	80	69,3	na	na	53,3	59,7			
Nitrites	mg NO2/l	0,04	na	na	0,07	<0,04	na	na	<0,04	<0,04	na	na	<0,04	<0,04	na	na	<0,04	<0,04	na	na	<0,04	<0,04	0,5	250	200
Azote Nitreux	mg N-NO2/l	0,01	na	na	0,02	<0,01	na	na	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01			
Azote Kjeldahl	mg N/l	1	na	na	<1,00	<1,00	na	na	1,1	2,2	na	na	1,6	<1,00	na	na	2,6	<1,00	na	na	2,4	<1,00			
Orthophosphates	mg PO4/l	0,1	na	na	<0,1	<0,10	na	na	<0,1	0,37	na	na	<0,1	<0,10	na	na	<0,1	<0,10	na	na	<0,1	<0,10			
Fluorures	mg/l	0,5	na	<0,5	<0,5	<0,5	na	<0,5	<0,5	<0,5	na	<0,5	<0,5	<0,5	na	na	<0,5	<0,5	na	na	<0,5	<0,5	1,5		
Ammonium	mg NH4 /l	0,05	0,02	na	<0,05	0,05	0,03	na	<0,05	<0,05	0,01	na	<0,05	<0,05	na	na	<0,05	<0,05	na	na	<0,05	<0,05		0,1	4
Sulfates	mg SO4/l	5	na	207	162	202	na	101	98	97,9	na	115	93,1	89,4	na	na	217	221	na	na	137	187	250	250	250
Calcium	mg/l	1	na	na	224	215	na	na	165	725	na	na	158	158	na	na	269	256	na	na	228	272			
Potassium	mg/l	0,1	na	na	3,53	2,83	na	na	1,59	3,6	na	na	2,82	1,03	na	na	4,33	4,16	na	na	4,06	3,88			
Molybdène	µg/l	0,2	na	na	0,75	<0,005	na	<5	0,36	<0,005	na	<5	0,72	<0,005	na	na	0,25	<0,005	na	na	0,42	<0,005			
Arsenic	µg/l	5	na	<5	<0,20	<0,005	na	<5	0,76	<0,005	na	<5	1,59	<0,005	na	na	0,5	<0,005	na	na	0,53	<0,005	10		100
Cadmium	µg/l	5	<2	<5	<0,20	<0,005	na	<5	<0,20	<0,005	na	<5	<0,20	<0,005	na	na	<0,20	<0,005	na	na	<0,20	<0,005	5		5
Chrome	µg/l	5	<10	<5	<0,50	<0,005	na	<5	<0,50	<0,005	na	<5	1,12	<0,005	na	na	<0,50	<0,005	na	na	<0,50	<0,005	50		50
Cuivre	µg/l	10	na	<10	8,32	<0,01	na	<10	0,91	<0,01	na	<10	<0,50	<0,01	na	na	<0,50	<0,01	na	na	1,72	<0,01	2000	1000	200
Fer	µg/l	10	<10	10	<10	<10	<10	520	<10	<10	<10	<10	<10	<10	na	na	<10	<10	na	na	<10	<10			
Nickel	µg/l	5	na	<5	2,6	<0,005	na	<5	<2,00	<0,005	na	<5	<2,00	<0,005	na	na	2,2	<0,005	na	na	2,7	<0,005	20		
Plomb	µg/l	5	na	<5	<0,50	<0,005	na	<5	<0,50	<0,005	na	<5	<0,50	<0,005	na	na	<0,50	<0,005	na	na	<0,50	<0,005	10		50
Zinc	µg/l	20	na	<20	23,3	<0,02	na	<0,2	27,4	<0,02	na	<0,2	15,9	<0,02	na	na	<5,00	<0,02	na	na	<5,00	<0,02			5000
Antimoine	µg/l	0,2	na	0,43	<0,20	<0,02	na	<0,2	<0,20	<0,02	na	<0,2	<0,20	<0,02	na	na	<0,20	<0,02	na	na	<0,20	<0,02	5		
Baryum	µg/l	0,2	na	154	149	0,12	na	65,2	59	0,05	59	71,2	42,9	0,04	na	na	148	0,15	na	na	147	0,1	700		
Sélénium	µg/l	0,5	na	0,76	0,78	<0,01	na	<10	0,58	<0,01	na	<10	1,07	<0,01	na	na	<0,50	<0,01	na	na	<0,50	<0,01	10		10
Mercurure	µg/l	0,2	<0,5	<0,20	<0,20	<0,26	<0,5	<0,20	<0,20	<0,26	<0,5	<0,20	<0,20	<0,26	na	na	<0,22	<0,23	na	na	<0,21	<0,22	1		1
Hydrocarbures totaux																									
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	0,03	na	<0,03	<0,03	<0,03	na	0,133	<0,03	0,049	na	0,098	0,06	<0,03	na	na	<0,03	<0,03	na	na	<0,03	<0,03			1
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/l	0,008	na	<0,008	<0,008	<0,008	na	0,015	<0,008	0,016	na	<0,008	0,01	<0,008	na	na	<0,008	<0,008	na	na	<0,008	<0,008			
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/l	0,008	na	<0,008	<0,008	<0,008	na	0,04	<0,008	0,008	na	0,015	<0,008	<0,008	na	na	<0,008	<0,008	na	na	<0,008	<0,008			
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/l	0,008	na	<0,008	<0,008	<0,008	na	0,055	<0,008	0,016	na	0,05	0,032	<0,008	na	na	<0,008	<0,008	na	na	<0,008	<0,008			
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/l	0,008	na	<0,008	<0,008	<0,008	na	0,024	<0,008	0,009	na	0,028	0,016	<0,008	na	na	<0,008	<0,008	na	na	<0,008	<0,008			
BTEX																									
Benzène	µg/l	0,5	na	<0,50	<0,50	<0,50	na	<0,50	<0,50	<0,50	na	<0,50	0,65	<0,50	na	na	<0,50	<0,50	na	na	<0,50	<0,50	1		
Toluène	µg/l	1	na	<1,00	<1,00	<1,00	na	<1,00	<1,00	<1,00	na	<1,00	1,6	<1,00	na	na	<1,00	2,8	na	na	<1,00	<1,00			
Ethylbenzène	µg/l	1	na	<1,00	<1,00	<1,00	na	<1,00	<1,00	<1,00	na	<1,00	<1,00	<1,00	na	na	<1,00	<1,00	na	na	<1,00	<1,00			
o-Xylène	µg/l	1	na	<1,00	<1,00	<1,00	na	<1,00	<1,00	<1,00	na	<1,00	<1,00	<1,00	na	na	<1,00	<1,00	na	na	<1,00	<1,00			
m+p xylène	µg/l	1	na	<1,00	<1,00	<1,00	na	<1,00	<1,00	<1,00	na	<1,00	<1,00	<1,00	na	na	<1,00	<1,00	na	na	<1,00	<1,00			
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)																									
Naphtalène	µg/l	0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01			
Acénaphthylène	µg/l	0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01			
Acénaphthène	µg/l	0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01			
Fluorène	µg/l	0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01			
Anthracène	µg/l	0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01	na	na	0,01	<0,01			
Fluoranthène (**)	µg/l	0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01	na	na	0,06	<0,01			
Pyréne	µg/l	0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01	na	na	0,05	<0,01			
Benzo(a)anthracène	µg/l	0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01	na	na	0,06	<0,01			
Chrysène	µg/l	0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01	na	na	0,06	<0,01			
Benzo(b)fluoranthène (*) (**)	µg/l	0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01	na	na	0,06	<0,01			
Benzo(k)fluoranthène (*) (**)	µg/l	0,01	na	<0,01	&																				



Analyses	LQ	PZ1				PZ2				PZ3				PZ3ac				PZ4ac				Limite et références de qualité des eaux brutes destinées à la consommation humaine (AM 11/01/2007)			
		Dec-14	juin-15	Dec-15	août-16	Dec-14	juin-15	Dec-15	août-16	Dec-14	juin-15	Dec-15	août-16	Dec-14	juin-15	Dec-15	août-16	Dec-14	juin-15	Dec-15	août-16	Annexe I - I	Annexe I - II	Annexe II	
		Eaux destinées à la consommation												Eaux brutes											
		Limite												Référence		Limite									
PCB																									
PCB 28	µg/l	0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01			
PCB 52	µg/l	0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01			
PCB 101	µg/l	0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01			
PCB 118	µg/l	0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01			
PCB 138	µg/l	0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01			
PCB 153	µg/l	0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01			
PCB 180	µg/l	0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	<0,01	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01	na	na	<0,01	<0,01			
SOMME PCB (7)	µg/l	0,07	na	<0,07	<0,07	<0,07	na	<0,07	<0,07	<0,07	na	<0,07	<0,07	<0,07	na	na	<0,07	<0,07	na	na	<0,07	<0,07			
Bactériologique																									
Escherichia coli	NPP/100 ml	-	na	na	< 15	< 15	na	na	< 15	15	na	na	< 15	61	na	na	< 15	< 15	na	na	93	< 15	0		20000
Bactéries coliformes	NPP/100 ml	-	na	na	< 30	< 30	na	na	230	930	na	na	24000	2400	na	na	230	< 30	na	na	430	< 30	0	0	
Entérocoques intestinaux	NPP/100 ml	-	na	na	< 15	< 15	na	na	30	15	na	na	61	< 15	na	na	< 15	< 15	na	na	180	< 15	0		10000
Salmonella spp présomptives	/1 litre	-	na	na	Absence	absence	na	na	Absence	absence	na	na	Absence	absence	na	na	Absence	absence	na	na	Présence	absence			
Autres analyses																									
Indice phénol	mg/L	0,01	na	<0,01	<0,01	<10	na	<0,01	<0,01	<10	na	<0,01	<0,01	<10	na	na	<0,01	<10	na	na	<0,01	<10			0,1
Carbone organique total	mg C/l	0,5	na	na	1,7	1,5	na	na	1,6	3,7	na	na	3,9	1,7	na	na	6,8	2,6	na	na	8	2,3	2		10
AOX	mg/l	0,01	na	na	<0,5	0,02	na	na	<0,5	0,03	na	na	<0,5	0,06	na	na	<0,5	0,02	na	na	<0,5	0,02			
Demande chimique en oxygène (DCO)		30	na	na	na	43	na	na	na	43	na	na	na	<30	na	na	na	<30	na	na	na	<30			
Demande biologique en oxygène (DBO5)		3	na	na	na	<3	na	na	na	<3	na	na	na	<3	na	na	na	<3	na	na	na	<3			
Fibres d'aminante																									
Volume filtré	l	0,5	na	0,7	0,4	0,2	na	0,2	0	-	na	0,7	0	0,2	na	na	0	0,2	na	na	0	0,2			
Sensibilité analytique	fibres/l	-	na	2055	6636	4313	na	57555	0	-	na	8222	0	4313	na	na	0	4313	na	na	0	4313			
Nombre d'ouvertures lues		-	na	24	24	24	na	24	0	24	na	24	24	24	na	na	24	24	na	na	24	24			
Limite inférieure (fibres)	fibres	-	na	-	0	-	na	-	0	-	na	-	0	-	na	na	0	-	na	na	0	-			
Nombre de fibres d'amiante	fibres	-	na	0	0	0	na	0	0	0	na	0	0	0	na	na	0	0	na	na	0	0			
Limite supérieure (fibres)	fibres	-	na	3	3	3	na	3	0	-	na	3	3	3	na	na	3	3	na	na	3	3			
Résultat en concentration	fibres/l	-	na	-	0	<12928	na	-	-	0	na	-	0	<12928	na	na	0	<12928	na	na	0	<12928			
Limite inférieure	fibres/l	-	na	<6871	<19935	-	na	<192408	0	-	na	<27487	-	-	na	na	-	-	na	na	-	-			
Limite supérieure	fibres/l	1	na	6871	19935	12928	na	192408	0	-	na	27487	-	12928	na	na	-	12928	na	na	-	12928			

<0,5 : teneur inférieure au seuil de quantification analytique
 0,5 : teneur détecté
 0,5 : teneur supérieure à au moins une limite ou référence de qualité

Tableau 5 : Résultats d'analyses de la campagne réglementaire d'août 2016 et comparaison avec les campagnes précédentes sur une année



3. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

La société PICHETA a mandaté IDRA Environnement afin de réaliser la campagne réglementaire d'Août 2016 de la qualité des eaux souterraines au droit du site de Saint-Martin du Tertre, conformément à l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter du 30/10/2014. Cette campagne réglementaire a été réalisée les 3 et 4 août 2015 au droit de 4 ouvrages du site (période de basses eaux).

Le régime hydraulique observé est conforme aux observations antérieures à la campagne de décembre 2015, avec une baisse générale du niveau piézométrique en lien avec la quasi-absence de précipitations en juillet.

Les résultats d'analyses de cette troisième campagne réglementaire ont permis de mettre en évidence :

- Une conformité entre les observations de terrain et les paramètres physico-chimiques, notamment les matières en suspension ;
- La décroissance globale des teneurs en métaux, jusqu'à l'atteinte de teneurs inférieures aux seuils de quantification analytiques pour certains ;
- Des variations de teneurs de l'indice HCT C10-C40 entre PZ2 et PZ3 mais à l'état de traces non significatives ;
- L'absence de benzène et de toluène, identifiés en décembre 2015, en PZ3, au profit de l'apparition de toluène en PZ3ac, en amont hydraulique du site.
- L'absence de quantification de HAP, qui avaient été mis pour la première fois en évidence en PZ4ac en décembre 2015.
- Un impact de la qualité des eaux en bactéries coliformes en PZ2 et PZ3 et en moindre mesure en entérocoques. Les valeurs identifiées sont toutefois plus faibles que lors de la précédente campagne. En sus de l'hypothèse d'une dégradation de matière organique, une prolifération bactérienne liée aux délais d'analyses du laboratoire peut être avancée.

Hormis ces éléments, l'ensemble des valeurs obtenues respectent les valeurs de référence pour l'eau potable ou potabilisable (valeurs contraignantes). Une attention particulière devra être portée sur le paramètre toluène dont l'origine et l'évolution ne peuvent être expliquées à ce jour



A l'issue de cette campagne, nous recommandons le maintien des accès des ouvrages, notamment PZ3 dont les récents travaux d'aménagement rendent son accès impossible en véhicule.

La prochaine campagne réglementaire devra être réalisée en décembre 2016 au regard des dispositions de l'arrêté préfectoral (période de hautes eaux).



ANNEXES



ANNEXE 1 : FICHES DE PRELEVEMENT



Fiche de prélèvement d'eau souterraine

PZ1/ Puits

N° de projet P160601
Intitulé : PICHETA - SN 08-16
Situation Géographique : Île de France

Nom de l'opérateur : GD
Responsable du projet : GD
Date du prélèvement : 04/08/2016

Caractéristiques de l'ouvrage

Niveau statique eau :	44,8	(m/repère)	Profondeur de l'ouvrage :	67,00	(m/repère)
Niveau surnageant :	-	(m/repère)	Diamètre intérieur du tubage :	80	(mm)
Nature du repère :	capot		Volume de l'ouvrage :	111,59	(litres)
Hauteur du repère / sol :	(m)		Volume minimal à purger :	334,77	(litres)
Cote du repère :	120,77	m NGF <input type="checkbox"/> absolue	Volume pompé	350	(litres)

Matériel de prélèvement utilisé et conditions de prélèvement

Pompe : Pompe immergée
Conditions météorologique : sec

Position de la crépine d'aspiration : -
Environnement du point : Unité de pompage

Suivi des paramètres physico-chimiques

Volume pompé (L)	Niveau dynamique (m/repère)	Débit de pompage (l/min)	Aspect de l'eau	T°c	pH	Conduct μ s/cm	Redox	Odeur
10	-	>10 l/min	limpide	15,7	6,77	1149	nm	non
120	-	>10 l/min	limpide	11,9	6,93	1093	nm	non
240	-	>10 l/min	limpide	12	6,85	1123	nm	non
350	-	>10 l/min	limpide	12,2	6,84	1141	nm	non

Flaconnage utilisé :

Laboratoire : Eurofins

Stabilisation des échantillons : oui

Utilisation d'un acide ou d'une base

Filtration

Justification du non suivi du mode opératoire :



Fiche de prélèvement d'eau souterraine

PZ2

N° de projet P160601
Intitulé : PICHETA - SN 08-16
Situation Géographique : Île de France

Nom de l'opérateur : GD
Responsable du projet : GD
Date du prélèvement : 03/08/2016

Caractéristiques de l'ouvrage

Niveau statique eau :	36,18	(m/repère)	Profondeur de l'ouvrage :	55,00	(m/repère)
Niveau surnageant :	-	(m/repère)	Diamètre intérieur du tubage :	80	(mm)
Nature du repère :	capot		Volume de l'ouvrage :	94,60	(litres)
Hauteur du repère / sol :		(m)	Volume minimal à purger :	-	(litres)
Cote du repère :	111,29	m NGF <input type="checkbox"/> absolue	Volume pompé	90	(litres)

Matériel de prélèvement utilisé et conditions de prélèvement

Pompe : manuel
Conditions météorologique : sec

Position de la crépine d'aspiration :
Environnement du point : végétation

Suivi des paramètres physico-chimiques

Volume pompé (L)	Niveau dynamique (m/repère)	Débit de pompage (l/min)	Aspect de l'eau	T°C	pH	Conduct μ s/cm	Redox	Odeur
10	-	2l / min	chargée	12,1	7,04	845	nm	non
50	-	2l / min	chargée	12	7	845	nm	non
90	-	2 l/min	chargée	12,2	7,06	845	nm	nm

Flaconnage utilisé :

Laboratoire : Eurofins

Stabilisation des échantillons : oui

Utilisation d'un acide ou d'une base

Filtration

Justification du non suivi du mode opératoire :



Fiche de prélèvement d'eau souterraine

PZ3

N° de projet P160601
Intitulé : PICHETA - SN 08-16
Situation Géographique : Île de France

Nom de l'opérateur : GD
Responsable du projet : GD
Date du prélèvement : 04/08/2016,

Caractéristiques de l'ouvrage

Niveau statique eau :	27,94	(m/repère)	Profondeur de l'ouvrage :	50,00	(m/repère)
Niveau surnageant :	-	(m/repère)	Diamètre intérieur du tubage :	80	(mm)
Nature du repère :	capot		Volume de l'ouvrage :	110,89	(litres)
Hauteur du repère / sol :	(m)		Volume minimal à purger :	-	(litres)
Cote du repère :	103,62	m NGF <input type="checkbox"/> absolue	Volume pompé	120	(litres)

Matériel de prélèvement utilisé et conditions de prélèvement

Pompe : manuel
Conditions météorologique : sec

Position de la crépine d'aspiration :
Environnement du point : végétation

Suivi des paramètres physico-chimiques

Volume pompé (L)	Niveau dynamique (m/repère)	Débit de pompage (l/min)	Aspect de l'eau	T°C	pH	Conduct μ s/cm	Redox	Odeur
10	-	2 l/min	limpide	12,1	7,03	874	nm	non
40	-	2l /min	limpide	11,7	6,98	860	nm	non
80	-	2l /min	limpide	11,6	6,97	858	nm	non
120	-	2l /min	limpide	12,1	7,04	857	nm	non

Flaconnage utilisé :

Laboratoire : Eurofins

Stabilisation des échantillons : oui

Utilisation d'un acide ou d'une base

Filtration

Justification du non suivi du mode opératoire :



Fiche de prélèvement d'eau souterraine

PZ3 ancienne carrière

N° de projet P160601	Nom de l'opérateur : GD
Intitulé : PICHETA - SN 08-16	Responsable du projet : GD
Situation Géographique : Île de France	Date du prélèvement : 03/08/2016

Caractéristiques de l'ouvrage

Niveau statique eau : 46,6 (m/repère)	Profondeur de l'ouvrage : 49,50 (m/repère)
Niveau surnageant : - (m/repère)	Diamètre intérieur du tubage : 80 (mm)
Nature du repère : capot	Volume de l'ouvrage : 14,58 (litres)
Hauteur du repère / sol : 0,63 (m)	Volume minimal à purger : 43,73 (litres)
Cote du repère : 124,54 m NGF <input type="checkbox"/> absolue	Volume pompé : 50 (litres)

Matériel de prélèvement utilisé et conditions de prélèvement

Pompe : Pompe immergée	Conditions météorologique : pluie
Position de la crépine d'aspiration :	Environnement du point : végétation

Suivi des paramètres physico-chimiques

Volume pompé (L)	Niveau dynamique (m/repère)	Débit de pompage (l/min)	Aspect de l'eau	T°c	pH	Conduct μ s/cm	Redox	Odeur
10	-	5 l/min	chargée	14,1	6,42	1423	nm	non
20	-	5 l/min	limpide	13,1	6,59	1334	nm	non
30	-	5 l/min	limpide	13,1	6,43	1326	nm	non
40	-	5 l/min	limpide	13,1	6,49	1321	nm	non
50	-	5 l/min	limpide	13,1	6,43	1317	nm	non

Flaconnage utilisé :

Laboratoire : Eurofins

Stabilisation des échantillons : oui

Utilisation d'un acide ou d'une base

Filtration

Justification du non suivi du mode opératoire :



Fiche de prélèvement d'eau souterraine

PZ4 ancienne carrière

N° de projet P160601
Intitulé : PICHETA - SN 08-16
Situation Géographique : Île de France

Nom de l'opérateur : GD
Responsable du projet : GD
Date du prélèvement :

Caractéristiques de l'ouvrage

Niveau statique eau :	31,2	(m/repère)	Profondeur de l'ouvrage :	34,72	(m/repère)
Niveau surnageant :		(m/repère)	Diamètre intérieur du tubage :	80	(mm)
Nature du repère :	capot		Volume de l'ouvrage :	17,69	(litres)
Hauteur du repère / sol :		(m)	Volume minimal à purger :	53,08	(litres)
Cote du repère :	106,43	m NGF <input type="checkbox"/> absolue	Volume pompé	55	(litres)

Matériel de prélèvement utilisé et conditions de prélèvement

Pompe : Pompe immergée
Conditions météorologique : pluie
Position de la crépine d'aspiration :
Environnement du point : végétation

Suivi des paramètres physico-chimiques

Volume pompé (L)	Niveau dynamique (m/repère)	Débit de pompage (l/min)	Aspect de l'eau	T°c	pH	Conduct μ s/cm	Redox	Odeur
10	-	5 l/min	boueuse	13,9	6,35	1264	nm	non
20	-	5 l/min	chargée	13,2	6,33	1269	nm	non
30	-	5 l/min	trouble	13,2	6,36	1242	nm	non
40	-	5 l/min	trouble	13,3	6,35	1234	nm	non
55	-	5 l/min	trouble	13,3	6,39	1235	nm	non

Flaconnage utilisé :

Laboratoire : Eurofins

Stabilisation des échantillons : oui

Utilisation d'un acide ou d'une base

Filtration

Justification du non suivi du mode opératoire :



ANNEXE 2 : BORDEREAUX D'ANALYSES

IDRA ENVIRONNEMENT
Monsieur Guillaume DEBRIL
 La Haye de Pan
 35170 BRUZ

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E065512

Version du : 01/09/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-073108-02

Date de réception : 11/08/2016

Annule et remplace la version AR-16-LK-073108-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : P150405

Nom Projet : PICHETA

Référence Commande : 10001370

Coordinateur de projet client : Marion Davril / MarionDavril@eurofins.com /

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau souterraine	(ESO)	PZ1
002	Eau souterraine	(ESO)	PZ2
003	Eau souterraine	(ESO)	PZ3
004	Eau souterraine	(ESO)	PZ3 ancienne carrière
005	Eau souterraine	(ESO)	PZ4 ancienne carrière

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E065512

Version du : 01/09/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-073108-02

Date de réception : 11/08/2016

Annule et remplace la version AR-16-LK-073108-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : P150405

Nom Projet : PICHETA

Référence Commande : 10001370

N° Echantillon	001	002	003	004	005
Référence client :	PZ1	PZ2	PZ3	PZ3 ancienne carrière	PZ4 ancienne carrière
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	04/08/2016	03/08/2016	03/08/2016	03/08/2016	04/08/2016
Date de début d'analyse :	11/08/2016	11/08/2016	11/08/2016	11/08/2016	11/08/2016
Température de l'air de l'enceinte :	15.9°C	15.9°C	15.9°C	15.9°C	15.9°C

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée
----------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH					
pH	# 7.2	# 7.6	# 7.3	# 7.00	# 7.1
Température de mesure du pH	°C	18.8	19.6	18.4	18.8
19.0					
LSK98 : Conductivité à 25°C					
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	# 1300	# 959	# 973	# 1500
Température de mesure de la conductivité	°C	19.1	19.9	18.7	19.1
19.2					
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	# 2.2	# 4300	# 13	# 50
# 130					

Indices de pollution

LS02W : Azote Nitreux / Nitrites (NO2)					
Nitrites	mg NO2/l	# <0.04	# <0.04	# <0.04	# <0.04
Azote nitreux	mg N-NO2/l	# <0.01	# <0.01	# <0.01	# <0.01
LS02I : Chlorures	mg/l	* 59.4	* 44.9	* 53.1	* 69.3
LS02R : Ammonium	mg NH4/l	# 0.05	# <0.05	# <0.05	# <0.05
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg SO4/l	* 202	* 97.9	* 89.4	* 221
LS03C : Orthophosphates (PO4)	mg PO4/l	* <0.10	* 0.37	* <0.10	* <0.10
LS038 : Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O2/l	* <30	* 43	* <30	* <30
LS040 : Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg O2/l	* <3	* <3	* <3	* <3
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	* 1.5	* 3.7	* 1.7	* 2.6
LS046 : Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	mg/l	* 0.02	* 0.03	* 0.06	* 0.02
LS081 : Fluorures	mg/l	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5
LS058 : Azote Kjeldahl (NTK)	mg N/l	* <1.00	* 2.2	* <1.00	* <1.00
LS065 : Indice phénol	µg/l	* <10	* <10	* <10	* <10

Métaux

LS0F7 : Antimoine (Sb) dissous	mg/l	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0F0 : Arsenic (As) dissous	mg/l	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS0F1 : Baryum (Ba) dissous	mg/l	* 0.12	* 0.05	* 0.04	* 0.15
0.10					

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E065512

Version du : 01/09/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-073108-02

Date de réception : 11/08/2016

Annule et remplace la version AR-16-LK-073108-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : P150405

Nom Projet : PICHETA

Référence Commande : 10001370

N° Echantillon	001	002	003	004	005
Référence client :	PZ1	PZ2	PZ3	PZ3 ancienne carrière	PZ4 ancienne carrière
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	04/08/2016	03/08/2016	03/08/2016	03/08/2016	04/08/2016
Date de début d'analyse :	11/08/2016	11/08/2016	11/08/2016	11/08/2016	11/08/2016
Température de l'air de l'enceinte :	15.9°C	15.9°C	15.9°C	15.9°C	15.9°C

Métaux

		*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005
LS0F8 : Cadmium (Cd) dissous	mg/l	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005
LS128 : Calcium (Ca)	mg/l	*	215	*	725	*	158	*	256	*	272
LS0QF : Chrome (Cr) dissous	mg/l	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005
LS0FC : Cuivre (Cu) dissous	mg/l	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS205 : Fer (Fe) dissous	mg/l	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LSM0D : Molybdène (Mo) dissous	mg/l	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005
LS0FA : Nickel (Ni) dissous	mg/l	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005
LS0FD : Plomb (Pb) dissous	mg/l	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005
LS138 : Potassium (K)	mg/l	*	2.83	*	3.60	*	1.03	*	4.16	*	3.88
LS0F3 : Sélénium (Se) dissous	mg/l	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS0FB : Zinc (Zn) dissous	mg/l	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
LS0QE : Mercure (Hg) dissous	µg/l	*	<0.26	*	<0.26	*	<0.26	*	<0.23	*	<0.22

Hydrocarbures totaux

LS308 : Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches		*	<0.03	*	0.049	*	<0.03	*	<0.03	*	<0.03
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	*	<0.03	*	0.049	*	<0.03	*	<0.03	*	<0.03
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/l	*	<0.008	*	0.016	*	<0.008	*	<0.008	*	<0.008
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/l	*	<0.008	*	0.008	*	<0.008	*	<0.008	*	<0.008
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/l	*	<0.008	*	0.016	*	<0.008	*	<0.008	*	<0.008
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/l	*	<0.008	*	0.009	*	<0.008	*	<0.008	*	<0.008

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LS318 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)		*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
Naphtalène	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
Acénaphthylène	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
Acénaphthène	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
Fluorène	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
Anthracène	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
Fluoranthène	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
Pyrène	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
Benzo-(a)-anthracène	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
Chrysène	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E065512

Version du : 01/09/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-073108-02

Date de réception : 11/08/2016

Annule et remplace la version AR-16-LK-073108-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : P150405

Nom Projet : PICHETA

Référence Commande : 10001370

N° Echantillon	001	002	003	004	005
Référence client :	PZ1	PZ2	PZ3	PZ3 ancienne carrière	PZ4 ancienne carrière
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	04/08/2016	03/08/2016	03/08/2016	03/08/2016	04/08/2016
Date de début d'analyse :	11/08/2016	11/08/2016	11/08/2016	11/08/2016	11/08/2016
Température de l'air de l'enceinte :	15.9°C	15.9°C	15.9°C	15.9°C	15.9°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LS318 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)

	001	002	003	004	005
Benzo(a)pyrène	µg/l * <0.0075	µg/l * <0.0075	µg/l * <0.0075	µg/l * <0.0075	µg/l * <0.0075
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01
Phénanthrène	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01
Benzo(ghi)Pérylène	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01
Somme des HAP	µg/l <0.16	µg/l <0.16	µg/l <0.16	µg/l <0.16	µg/l <0.16

Polychlorobiphényles (PCBs)

LS338 : PCB congénères réglementaires (7 composés)

	001	002	003	004	005
PCB 28	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01
PCB 52	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01
PCB 101	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01
PCB 118	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01
PCB 138	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01
PCB 153	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01
PCB 180	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01	µg/l * <0.01
SOMME PCB (7)	µg/l <0.07	µg/l <0.07	µg/l <0.07	µg/l <0.07	µg/l <0.07

Composés Volatils

LS326 : BTEX (5 composés)

	001	002	003	004	005
Benzène	µg/l # <0.50	µg/l # <0.50	µg/l # <0.50	µg/l # <0.50	µg/l # <0.50
Toluène	µg/l # <1.00	µg/l # <1.00	µg/l # <1.00	µg/l # 2.8	µg/l # <1.00
Ethylbenzène	µg/l # <1.00	µg/l # <1.00	µg/l # <1.00	µg/l # <1.00	µg/l # <1.00
o-Xylène	µg/l # <1.00	µg/l # <1.00	µg/l # <1.00	µg/l # <1.00	µg/l # <1.00
Xylène (méta-, para-)	µg/l # <1.00	µg/l # <1.00	µg/l # <1.00	µg/l # <1.00	µg/l # <1.00

Microbiologie

	001	002	003	004	005
UMRVA : Escherichia coli (Microplaques)	NPP/100 ml # < 15	NPP/100 ml # 15	NPP/100 ml # 61	NPP/100 ml # < 15	NPP/100 ml # < 15
UMRV2 : Bactéries Coliformes (méthode NPP)	NPP/100 ml < 30	NPP/100 ml 930	NPP/100 ml 2400	NPP/100 ml < 30	NPP/100 ml < 30
UMYIS : Entérocoques intestinaux (Microplaques)	NPP/100 ml # < 15	NPP/100 ml # 15	NPP/100 ml # < 15	NPP/100 ml # < 15	NPP/100 ml # < 15
UMPF8 : Salmonella présomptive (P/A dans 1L)	/1 litre # Absence	/1 litre # Absence	/1 litre # Absence	/1 litre # Absence	/1 litre # Absence

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E065512

Version du : 01/09/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-073108-02

Date de réception : 11/08/2016

Annule et remplace la version AR-16-LK-073108-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : P150405

Nom Projet : PICHETA

Référence Commande : 10001370

Observations	N° Ech	Réf client
L'analyse de DBO5 a été réalisée sur une fraction d'échantillon congelée à réception.	(001) (002) (003) (004) (005)	PZ1 / PZ2 / PZ3 / PZ3 ancienne carrière / PZ4 ancienne carrière /
Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation. L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage	(001) (002) (003) (004) (005)	PZ1 / PZ2 / PZ3 / PZ3 ancienne carrière / PZ4 ancienne carrière /
Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres microbiologiques non accrédités et donnent lieu à des réserves sur les résultats.	(001) (002) (003) (004) (005)	PZ1 / PZ2 / PZ3 / PZ3 ancienne carrière / PZ4 ancienne carrière /
L'heure de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir d'une heure de prélèvement fixée par défaut à midi.	(001) (002) (003) (004) (005)	PZ1 / PZ2 / PZ3 / PZ3 ancienne carrière / PZ4 ancienne carrière /
Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.	(001) (002) (003) (004) (005)	PZ1 / PZ2 / PZ3 / PZ3 ancienne carrière / PZ4 ancienne carrière /

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 10 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

D : détecté / ND : non détecté

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E065512

Version du : 01/09/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-073108-02

Date de réception : 11/08/2016

Annule et remplace la version AR-16-LK-073108-01, qui doit être détruite ou nous être renvoyée

Référence Dossier : N° Projet : P150405

Nom Projet : PICHETA

Référence Commande : 10001370



Clémence Brochard
Coordinateur Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 16E065512

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-073108-02

Emetteur : M. Guillaume DEBRIL

Commande EOL : 0068153167647

Nom projet : PICHETA

Référence commande : 10001370

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Incert.	Prestation réalisée sur le site de :
LS001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	5% (B)	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS002	Matières en suspension (MES) par filtration	Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872	2	mg/l	15% (B)	
LS025	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne				
LS02I	Chlorures	Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1	1	mg/l	30% (C)	
LS02R	Ammonium		0.05	mg NH4/l	25% (C)	
LS02W	Azote Nitreux / Nitrites (NO2)		0.04	mg NO2/l	20% (C)	
	Nitrites		0.01	mg N-NO2/l	20% (C)	
LS02Z	Sulfates (SO4)		5	mg SO4/l	20% (C)	
LS038	Demande Chimique en Oxygène (DCO)	Volumétrie - NF T 90-101	30	mg O2/l	15% (B)	
LS03C	Orthophosphates (PO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1	0.1	mg PO4/l	35% (C)	
LS040	Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	Electrochimie - NF EN 1899-1	3	mg O2/l	35% (B)	
LS045	Carbone Organique Total (COT)	Spectrophotométrie (IR) [à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	0.5	mg C/l	10% (B)	
LS046	Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	Coulométrie [Adsorption, Combustion] - Méthode interne adaptée de NF EN ISO 9562	0.01	mg/l	15% (B)	
LS058	Azote Kjeldahl (NTK)	Volumétrie - NF EN 25663	1	mg N/l	5% (B)	
LS065	Indice phénol	Flux Continu - NF EN ISO 14402	10	µg/l	20% (B)	
LS081	Fluorures	Potentiométrie - NF T 90-004	0.5	mg/l	14% (A)	
LS0F0	Arsenic (As) dissous	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.005	mg/l	30% (B)	
LS0F1	Baryum (Ba) dissous		0.005	mg/l	20% (B)	
LS0F3	Sélénium (Se) dissous		0.01	mg/l	30% (B)	
LS0F7	Antimoine (Sb) dissous		0.02	mg/l	30% (B)	
LS0F8	Cadmium (Cd) dissous		0.005	mg/l	30% (B)	
LS0FA	Nickel (Ni) dissous		0.005	mg/l	15% (B)	
LS0FB	Zinc (Zn) dissous		0.02	mg/l	25% (B)	
LS0FC	Cuivre (Cu) dissous		0.01	mg/l	35% (B)	
LS0FD	Plomb (Pb) dissous		0.005	mg/l	40% (B)	
LS0QE	Mercure (Hg) dissous		SFA / vapeurs froides (CV-AAS) - NF EN ISO 17852	0.2	µg/l	
LS0QF	Chrome (Cr) dissous	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.005	mg/l	20% (B)	
LS128	Calcium (Ca)		1	mg/l	25% (B)	
LS138	Potassium (K)		0.1	mg/l	25% (B)	
LS205	Fer (Fe) dissous		0.01	mg/l	20% (B)	
LS308	Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches Indice Hydrocarbures (C10-C40) HCT (nC10 - nC16) (Calcul) HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2	0.03 0.008 0.008 0.008 0.008	mg/l mg/l mg/l mg/l mg/l	20% (B)	
LS318	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)	GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne adaptée de NF EN ISO 17993				

Annexe technique

Dossier N° : 16E065512

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-073108-02

Emetteur : M. Guillaume DEBRIL

Commande EOL : 0068153167647

Nom projet : PICHETA

Référence commande : 10001370

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Incert.	Prestation réalisée sur le site de :
	Naphtalène		0.01	µg/l	40% (B)	
	Acénaphthylène		0.01	µg/l	40% (B)	
	Acénaphène		0.01	µg/l	40% (B)	
	Fluorène		0.01	µg/l	50% (B)	
	Anthracène		0.01	µg/l	50% (B)	
	Fluoranthène		0.01	µg/l	50% (B)	
	Pyrène		0.01	µg/l	50% (B)	
	Benzo-(a)-anthracène		0.01	µg/l	40% (B)	
	Chrysène		0.01	µg/l	40% (B)	
	Benzo(b)fluoranthène		0.01	µg/l	40% (B)	
	Benzo(k)fluoranthène		0.01	µg/l	35% (B)	
	Benzo(a)pyrène		0.0075	µg/l	50% (B)	
	Dibenzo(a,h)anthracène		0.01	µg/l	40% (B)	
	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.01	µg/l	35% (B)	
	Phénanthrène		0.01	µg/l	40% (B)	
	Benzo(ghi)Pérylène		0.01	µg/l	35% (B)	
	Somme des HAP			µg/l		
LS326	BTEX (5 composés)	HS - GC/MS - NF ISO 11423-1				
	Benzène		0.5	µg/l	40% (B)	
	Toluène		1	µg/l	30% (B)	
	Ethylbenzène		1	µg/l	55% (B)	
	o-Xylène		1	µg/l	50% (B)	
	Xylène (méta-, para-)		1	µg/l	50% (B)	
LS338	PCB congénères réglementaires (7 composés)	GC/ECD [Extraction Liquide / Liquide] - NF EN ISO 6468				
	PCB 28		0.01	µg/l	35% (B)	
	PCB 52		0.01	µg/l	55% (B)	
	PCB 101		0.01	µg/l	50% (B)	
	PCB 118		0.01	µg/l	35% (B)	
	PCB 138		0.01	µg/l	35% (B)	
	PCB 153		0.01	µg/l	35% (B)	
	PCB 180		0.01	µg/l	35% (B)	
	SOMME PCB (7)		0.07	µg/l		
LSK98	Conductivité à 25°C	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888				
	Conductivité corrigée automatiquement à 25°C			µS/cm	5% (B)	
	Température de mesure de la conductivité			°C		
LSM0D	Molybdène (Mo) dissous	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.005	mg/l		
UMPF8	Salmonella présomptive (P/A dans 1L)	Détection - Milieu non chromogène - NF EN ISO 19250		/1 litre		
UMRV2	Bactéries Coliformes (méthode NPP)	Numération - NPP - NF T 90-413		NPP/100 ml		

Annexe technique

Dossier N° : 16E065512

N° de rapport d'analyse :AR-16-LK-073108-02

Emetteur : M. Guillaume DEBRIL

Commande EOL : 0068153167647

Nom projet : PICHETA

Référence commande : 10001370

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Incert.	Prestation réalisée sur le site de :
UMRVA	Escherichia coli (Microplaques)	Numération - NPP miniaturisé - NF EN ISO 9308-3		NPP/100 ml		
UMYIS	Entérocoques intestinaux (Microplaques)	Numération - NPP miniaturisé - NF EN ISO 7899-1		NPP/100 ml		

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande

Méthodes de calcul de l'incertitude (valeur maximisée) : (A) : Eurachem (B) : XP T 90-220 (C) : NF ISO 11352 (D) : ISO 15767 (e) : Méthode interne

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 16E065512

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-073108-02

Emetteur : M. Guillaume DEBRIL

Commande EOL : 0068153167647

Nom projet : PICHETA

Référence commande : 10001370

Eau souterraine

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
16E065512-001	PZ1			
16E065512-002	PZ2			
16E065512-003	PZ3			
16E065512-004	PZ3 ancienne carrière			
16E065512-005	PZ4 ancienne carrière			

Annexe 7.

Equivalence de la barrière passive, feuilles de calcul

ACG Environnement

PROJET D'ISDND DE SAINT-MARTIN-DU-TERTRE (95)

EQUIVALENCE DE LA BARRIÈRE PASSIVE EN FLANCS

RESOLUTION MATHÉMATIQUE (MODELE MISP_V2)

Ce document constitue la résolution mathématique de l'équivalence en flanc du projet d'extension de l'ISDND de Saint-Martin-du-Tertre (95) réalisée à l'aide du modèle MISP_V2 du BRGM (développement et résolution de solutions analytiques).

1.1 Hypothèses de calcul

Le code de calcul utilisé fait appel à des solutions analytiques dont les principales hypothèses de résolution se résument au cas d'un régime permanent en mode hydrodispersif (advection et dispersion-diffusion), d'un milieu saturé et d'un domaine à une dimension (1D) avec les conditions maximalistes pénalisantes suivantes :

- La barrière de sécurité passive est considérée comme étant poreuse, homogène, isotrope, indéformable et saturée en eau ;
- Le calcul du transfert massique des solutés en mode diffusif nécessite la sélection d'un traceur, en l'occurrence les chlorures ($R = 1$) ;
- Le calcul du flux de Darcy à travers la barrière passive est considéré avec un écoulement vertical, unidirectionnel et uniforme ;
- Le calcul du flux de Darcy dans l'aquifère est considéré avec un écoulement horizontal, unidirectionnel et uniforme ;
- Le mélange du flux massique d'infiltration avec celui de l'aquifère est supposé homogène ;
- Le terme source est supposé infini dans le temps avec une concentration unitaire constante dans le temps ;
- Le terme transfert est considéré comme nul (interaction entre la phase liquide interstitielle et la phase solide de la barrière géologique).

1.2 Ecriture mathématique

La migration verticale à partir du terme source à travers la barrière de sécurité passive est définie à partir de l'équation de transport suivante :

$$i \frac{\partial c(z,t)}{\partial z} - \theta D \frac{\delta^2 c(z,t)}{\delta z^2} = -R\theta \frac{\delta c(z,t)}{\delta t} - R\theta \lambda c(z,t)$$

- où :
- $c(z,t)$ = concentration à la profondeur z dans la couche et au temps t (M/L^3)
 - i = infiltration verticale (Darcy) ($L^3/L^2.T^{-1}$)
 - θ = teneur en eau volumique D = coefficient de diffusion-dispersion (L^2/T)
 - R = facteur retard à travers la barrière géologique
 - λ = constante de décroissance de premier ordre (T^{-1}).

Le coefficient de diffusion-dispersion (D) est :

$$D = \alpha \frac{i}{\theta} + D_0 \psi$$

- où :
- α = dispersivité longitudinale (L)
 - ψ = tortuosité
 - D_0 = coefficient de diffusion dans l'eau pure (L^2/T)

L'équation de transport dans l'aquifère est :

$$R_a \phi \frac{\delta C}{\delta t} = -q \frac{\delta C}{\delta x} - \phi D_x \frac{\delta^2 C}{\delta x^2} - \phi D_y \frac{\delta^2 C}{\delta y^2} - \phi D_z \frac{\delta^2 C}{\delta z^2} - R_a \phi \lambda_a C + M$$

- où :
- C = concentration dans l'aquifère au point x,y,z et au temps t (M/L^3)
 - ϕ = porosité de l'aquifère R_a = facteur de retard dans l'aquifère
 - D_x, D_y, D_z = coefficient de dispersion-diffusion dans les directions x,y,z (L^2/T)
 - λ_a = constante de dégradation de premier ordre dans l'aquifère (T^{-1})
 - M = flux massique à la surface de la nappe (sur l'aire $L \cdot B$) (M/T)

La concentration relative maximale (c^*) pour un temps quasi-infini dans l'aquifère en régime permanent est obtenue à partir de l'équation :

$$c^* = \frac{c_0}{1 + \frac{q_u E}{iL} \left[1 - \exp\left(-\frac{ie}{\theta D}\right) \right]} \quad (4)$$

- où :
- c_0 = concentration source unitaire
 - q_u = flux de DARCY dans l'aquifère en aval de la zone source ($L^3/L^2.T^{-1}$)
 - E = épaisseur de l'aquifère (L)
 - i = infiltration verticale ($L^3/L^2.T^{-1}$)
 - e = épaisseur de la barrière (L)
 - θ = teneur en eau volumique
 - L = plus grande longueur de la zone source dans la direction d'écoulement des eaux souterraines (L)

1.3 Paramétrage du modèle analytique MISP_V2

Le paramétrage est présenté en annexe de la présente note pour chacun des modèles testés.

La concentration relative maximale (c^*) est calculée en régime permanent au toit de l'aquifère ($z=0$), le long de l'axe du panache ($y = 100$).

Concernant les paramètres mettant en jeu la perméabilité de la barrière passive, c'est la valeur la plus pénalisante qui a servi pour le modèle. Ainsi pour les Marnes et Caillasses, la valeur retenue est de $9,2 \cdot 10^{-5}$ m/s (valeur la plus importante des mesures réalisées in situ).

Pour le GSB, la valeur de perméabilité a été fixée à $5 \cdot 10^{-11}$ m/s pour une épaisseur de 8 mm hydraté.

La charge hydraulique a été fixée à 1 cm de lixiviats.

La modélisation est réalisée en simulant une infiltration sur une surface de 100 m², en absence de géomembrane et pour une source de pollution infinie dans le temps.

1.4 Feuilles de calcul

Voir en pages suivantes

CAS A

```

*****
**** MISP_v2,          ACG Environnement, juin 2017  ****
**** CAS 1 Flanc Cas reglementaire ****
*****
**** PARAMETRES DE LA SOURCE ****
1          OPTION_S pour le type de terme source
10.00     Longueur de la source dans la direction d'ecoulement des eaux (m)
10.00     Largeur de la source dans la direction perpendiculaire (m)
1.00E+00  Concentration source (mg/l) pour OPTION_S = 1, 2 ou 3
0.00     Duree de la concentration constante (an) (OPTION_S = 2)
0.00E-00  Constante de degradation de la conc. source (1/an) (OPTION_S = 3)
0.00     Parametre CA (kg/m3 an-0.5) (OPTION_S = 4)
2.00E-09  Coefficient de diffusion du solute dans l'eau pure (m2/s)
**** PARAMETRES DE LA COUCHE ****
1.02E-07  Vitesse d'infiltration (Darcy) verticale (m/s)
0.60     Epaisseur (m)
0.25     Teneur en eau ( )
0.30     Tortuosite ( )
0.6E-01  Dispersivite (m)
1.00     Coefficient de retard ( )
0.00E+00  Constante de degradation (1/an)
**** PARAMETRES DE L'AQUIFERE ****
5.10E-06  Flux de Darcy en limite amont de la zone source (m/s)
5.10E-06  Flux de Darcy en limite aval de la zone source (m/s)
0.30     Porosite ( )
20.00    Epaisseur (m)
1.00E+00  Dispersivite en X (m)
1.00E-01  Dispersivite en Y (m)
1.00E-01  Dispersivite en Z (m)
0.30     Tortuosite ( )
0.00E-00  Cnte de degradation (1/an)
1.00     Facteur Retard ( )
**** PARAMETRES DE RESTITUTION ****
*** PARAMETRES pour la sortie des flux
0.10     Premier temps de calcul du flux (an)
4        Nombre de cycles log temps
10       Nombre de points par cycle log
*** PARAMETRES pour les concentrations dans la nappe
2        *** OPTION_A pour le type de concentration
         (1 : Concentrations a profondeur(s) ponctuelle(s))
         (2 : Concentrations moyennes sur un intervalle de profondeur)
0.00     Prof. par rapport a la nappe de la limite sup de l'intervalle (m)
10.00    Prof. par rapport a la nappe de la limite inf de l'intervalle (m)
10       Nombre de subdivisions de l'intervalle
2        *** OPTION_B pour le type de restitution
         (1 : Repartition spatiale a temps fixe)
0.00     Temps (an) pour le calcul
0.00     Premier point X des profils de concentration (m)
0        Nombre de cycle log
0        Nombre de points par cycle log
         (2 : Evolution dans le temps a point fixe)
100.00   Coordonnee X (m) du point
0.00     Coordonnee Y (m) du point
0.00     Coordonnee Z (m) du point
0.10     Premier temps de calcul (an)
4        Nombre de cycles log
10       Nombre de points par cycle log
1        *** OPTION_C pour la representation spatiale (si OPTION_B = 1)
         (1 : repartition spatiale en plan: profils en X a differents Y)
0.00     Valeur max de Y (m)
0.00     Increment de Y (m)
0.00     Valeur de Z (m) si OPTION_A = 1
         (2 : repartition spatiale en coupe: profils en X a differents Z)
0.00     Profondeur max (m)
0.00     Increment de profondeur (m) (zero si profondeur unique)
0.00     Valeur de Y (m)
1        *** OPTION_D pour un changement de repere (1: NON, 2: OUI)
0.00     Coordonnee Xs de l'origine du repere 1 dans le repere 2
0.00     Coordonnee Ys de l'origine du repere 1 dans le repere 2
0.00     Angle (degres) entre les axes des X des reperes 1 et 2
         (rotation dans le sens inverse des aiguilles d'une montre)
*****
(rotation dans le sens inverse des aiguilles d'une montre)
*****
    
```

CAS B

```

*****
**** MISP_v2,          ACG Environnement, juin 2017  ****
**** CAS B Flanc Sables seuls ****
*****
**** PARAMETRES DE LA SOURCE ****
1          OPTION_S pour le type de terme source
10.00     Longueur de la source dans la direction d'ecoulement des eaux (m)
10.00     Largeur de la source dans la direction perpendiculaire (m)
1.00E+00  Concentration source (mg/l) pour OPTION_S = 1, 2 ou 3
0.00     Duree de la concentration constante (an) (OPTION_S = 2)
0.00E-00  Constante de degradation de la conc. source (1/an) (OPTION_S = 3)
0.00     Parametre CA (kg/m3 an-0.5) (OPTION_S = 4)
2.00E-09  Coefficient de diffusion du solute dans l'eau pure (m2/s)
**** PARAMETRES DE LA COUCHE ****
2.50E-07  Vitesse d'infiltration (Darcy) verticale (m/s)
0.60     Epaisseur (m)
0.25     Teneur en eau ( )
0.30     Tortuosite ( )
0.6E-01  Dispersivite (m)
1.00     Coefficient de retard ( )
0.00E+00  Constante de degradation (1/an)
**** PARAMETRES DE L'AQUIFERE ****
5.10E-06  Flux de Darcy en limite amont de la zone source (m/s)
5.10E-06  Flux de Darcy en limite aval de la zone source (m/s)
0.30     Porosite ( )
20.00    Epaisseur (m)
1.00E+00  Dispersivite en X (m)
1.00E-01  Dispersivite en Y (m)
1.00E-01  Dispersivite en Z (m)
0.30     Tortuosite ( )
0.00E-00  Cnte de degradation (1/an)
1.00     Facteur Retard ( )
**** PARAMETRES DE RESTITUTION ****
*** PARAMETRES pour la sortie des flux
0.10     Premier temps de calcul du flux (an)
4        Nombre de cycles log temps
10       Nombre de points par cycle log
*** PARAMETRES pour les concentrations dans la nappe
2        *** OPTION_A pour le type de concentration
         (1 : Concentrations a profondeur(s) ponctuelle(s))
         (2 : Concentrations moyennes sur un intervalle de profondeur)
0.00     Prof. par rapport a la nappe de la limite sup de l'intervalle (m)
10.00    Prof. par rapport a la nappe de la limite inf de l'intervalle (m)
10       Nombre de subdivisions de l'intervalle
2        *** OPTION_B pour le type de restitution
         (1 : Repartition spatiale a temps fixe)
0.00     Temps (an) pour le calcul
0.00     Premier point X des profils de concentration (m)
0        Nombre de cycle log
0        Nombre de points par cycle log
         (2 : Evolution dans le temps a point fixe)
100.00   Coordonnee X (m) du point
0.00     Coordonnee Y (m) du point
0.00     Coordonnee Z (m) du point
0.10     Premier temps de calcul (an)
4        Nombre de cycles log
10       Nombre de points par cycle log
1        *** OPTION_C pour la representation spatiale (si OPTION_B = 1)
         (1 : repartition spatiale en plan: profils en X a differents Y)
0.00     Valeur max de Y (m)
0.00     Increment de Y (m)
0.00     Valeur de Z (m) si OPTION_A = 1
         (2 : repartition spatiale en coupe: profils en X a differents Z)
0.00     Profondeur max (m)
0.00     Increment de profondeur (m) (zero si profondeur unique)
0.00     Valeur de Y (m)
1        *** OPTION_D pour un changement de repere (1: NON, 2: OUI)
0.00     Coordonnee Xs de l'origine du repere 1 dans le repere 2
0.00     Coordonnee Ys de l'origine du repere 1 dans le repere 2
0.00     Angle (degres) entre les axes des X des reperes 1 et 2
         (rotation dans le sens inverse des aiguilles d'une montre)
*****
    
```

CAS C

```

*****
**** MISP_v2, ACG Environnement, juin 2017 *****
**** CAS C Flanc Sables + GSB *****
*****
**** PARAMETRES DE LA SOURCE *****
1 OPTION_S pour le type de terme source
10.00 Longueur de la source dans la direction d'ecoulement des eaux (m)
10.00 Largeur de la source dans la direction perpendiculaire (m)
1.00E+00 Concentration source (mg/l) pour OPTION_S = 1, 2 ou 3
0.00 Duree de la concentration constante (an) (OPTION_S = 2)
0.00E-00 Constante de degradation de la conc. source (1/an) (OPTION_S = 3)
0.00 Parametre CA (kg/m3 an-0.5) (OPTION_S = 4)
2.00E-09 Coefficient de diffusion du solute dans l'eau pure (m2/s)
**** PARAMETRES DE LA COUCHE *****
1.12E-10 Vitesse d'infiltration (Darcy) verticale (m/s)
0.60 Epaisseur (m)
0.25 Teneur en eau ( )
0.30 Tortuosite ( )
0.6E-01 Dispersivite (m)
1.00 Coefficient de retard ( )
0.00E+00 Constante de degradation (1/an)
**** PARAMETRES DE L'AQUIFERE *****
5.10E-06 Flux de Darcy en limite amont de la zone source (m/s)
5.10E-06 Flux de Darcy en limite aval de la zone source (m/s)
0.30 Porosite ( )
20.00 Epaisseur (m)
1.00E+00 Dispersivite en X (m)
1.00E-01 Dispersivite en Y (m)
1.00E-01 Dispersivite en Z (m)
0.30 Tortuosite ( )
0.00E-00 Cnte de degradation (1/an)
1.00 Facteur Retard ( )
***** PARAMETRES DE RESTITUTION *****
*** PARAMETRES pour la sortie des flux
0.10 Premier temps de calcul du flux (an)
4 Nombre de cycles log temps
10 Nombre de points par cycle log
*** PARAMETRES pour les concentrations dans la nappe
2 *** OPTION_A pour le type de concentration
(1 : Concentrations a profondeur(s) ponctuelle(s))
(2 : Concentrations moyennes sur un intervalle de profondeur)
0.00 Prof. par rapport a la nappe de la limite sup de l'intervalle (m)
10.00 Prof. par rapport a la nappe de la limite inf de l'intervalle (m)
10 Nombre de subdivisions de l'intervalle
2 *** OPTION_B pour le type de restitution
(1 : Repartition spatiale a temps fixe)
0.00 Temps (an) pour le calcul
0.00 Premier point X des profils de concentration (m)
0 Nombre de cycle log
0 Nombre de points par cycle log
(2 : Evolution dans le temps a point fixe)
100.00 Coordonnee X (m) du point
0.00 Coordonnee Y (m) du point
0.00 Coordonnee Z (m) du point
0.10 Premier temps de calcul (an)
4 Nombre de cycles log
10 Nombre de points par cycle log
1 *** OPTION_C pour la representation spatiale (si OPTION_B = 1)
(1 : repartition spatiale en plan: profils en X a differents Y)
0.00 Valeur max de Y (m)
0.00 Increment de Y (m)
0.00 Valeur de Z (m) si OPTION_A = 1
(2 : repartition spatiale en coupe: profils en X a differents Z)
0.00 Profondeur max (m)
0.00 Increment de profondeur (m) (zero si profondeur unique)
0.00 Valeur de Y (m)
1 *** OPTION_D pour un changement de repere (1: NON, 2: OUI)
0.00 Coordonnee Xs de l'origine du repere 1 dans le repere 2
0.00 Coordonnee Ys de l'origine du repere 1 dans le repere 2
0.00 Angle (degres) entre les axes des X des reperes 1 et 2
(rotation dans le sens inverse des aiguilles d'une montre)
*****
    
```


Annexe 8.

Calculs de stabilité

Technosol



MAITRE D'OUVRAGE
ATECEN ENVIRONNEMENT
6, rue Princesse de Ligne
78480 VERNEUIL-SUR-SEINE

SITE
Le champ Gonelle et La Montagne
du trou à Guillot – RD 909 – Chemin rural n° 2
SAINT MARTIN DU TERTRE (95)

ETUDE DE STABILITE AU DECAISSEMENT



RAPPORT D'ETUDE GEOTECHNIQUES

Selon la Norme NF P 94-500 - Mission type :

G5 ; Diagnostic géotechnique

N°affaire : **TEA160516**

Pièce : **001**

Agence : **Paris**

Indice Version	Date	Rédigé par	Visa	Contrôlé par	Visa	Approuvé par	Visa	Nbre total pages	Nbre annexes	Modifications
A	22/06/2017	Jacques-Jean TONDI BIYO		Christophe PENHOUE		Hervé WRIGHT		12	64	Version définitive
B										
C										

Sommaire

	Page
1. ... PRESENTATION GÉNÉRALE – DÉFINITION DE LA MISSION	4
2. ... DOCUMENTS DE REFERENCE.....	4
3. ... LE SITE	4
4. ... DEFINITION DU PROJET	5
5. ... CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE	6
5.1. ... Géologie du site	6
5.2. ... Hydrogéologie locale	7
6. ... ETUDE DE STABILITE AU DECAISSEMENT	7
6.1. ... Profil géologique.....	7
6.2. ... Hypothèses géotechniques de base	7
6.3. ... Hypothèses géotechniques optimisées dans les sables	8
6.4. ... Calcul de stabilité.....	10
7. ... CONCLUSION ET RECOMMANDATION.....	12

Annexes

Annexe 01	Procès-verbaux de calcul de stabilité primaire
Annexe 02	Procès-verbaux de calcul d'optimisation des caractéristiques des sables
Annexe 03	Procès-verbaux de calcul de stabilité de base
Annexe 04	Procès-verbaux de calcul de stabilité du profil adouci
Annexe 05	Schéma d'enchaînement des missions géotechnique
Annexe 06	Classification des missions géotechniques selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013

Tables des Illustrations

Figures :

Figure 1. Périmètre des zones d'étude	4
Figure 2. Profil schématique transmis par ACGE	5
Figure 3. Extrait de la carte géologique à 1/50000ème du BRGM.....	6

1. PRESENTATION GÉNÉRALE – DÉFINITION DE LA MISSION

A la demande d'ATECEN ENVIRONNEMENT, 6 rue Princesse de Ligne à VERNEUIL sur SEINE (78), agissant pour le compte de l'entreprise PICHETA, route de Conflans à PIERRELAYE (95), nous avons réalisé une étude géotechnique ponctuelle (étude de diagnostic géotechnique, mission de type G5 selon la norme NFP 94-500 de novembre 2013) limitée à l'examen de la stabilité au décaissement à partir du profil géologique transmis par ACG Environnement.

Notre mission est conforme au devis TED161043 du 27/09/2016.

2. DOCUMENTS DE REFERENCE

Pour cette étude, outre les informations communiquées par ACG Environnement, nous utiliserons également notre rapport TEA160499 Pièce 002 du 16/05/2017 intitulé « Investigations, tests d'infiltration et essais en laboratoire ».

3. LE SITE

Le secteur de notre intervention est localisé au niveau des Lieux-dits « La montagne du trou à Guillot », « frêne du haut de Rossay », « Le Bois de Belloy », « Fief de Ricarville » au sein de la commune de SAINT MARTIN DU TERTRE (95). Le terrain, à l'emplacement des sondages, est constitué de terrains agricoles ou forestiers.

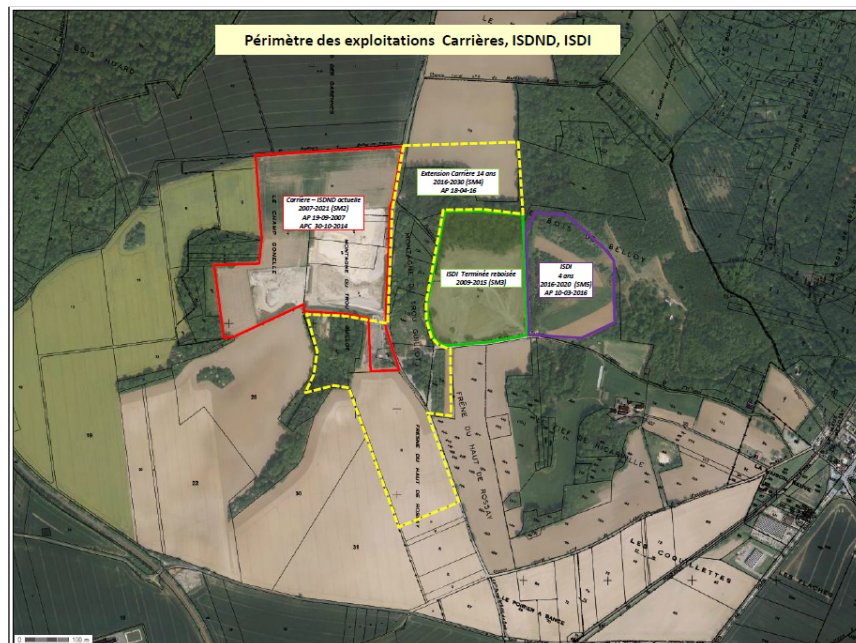


Figure 1. Périmètre des zones d'étude

4. DEFINITION DU PROJET

Dans le cadre de l'extension d'une carrière de sablon et du projet d'ouverture d'une Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (stockage amiante) une fois la carrière exploitée, il est question d'étudier la stabilité pour un décaissement de 35 m avec une risberme à mi-pente large de 5m.

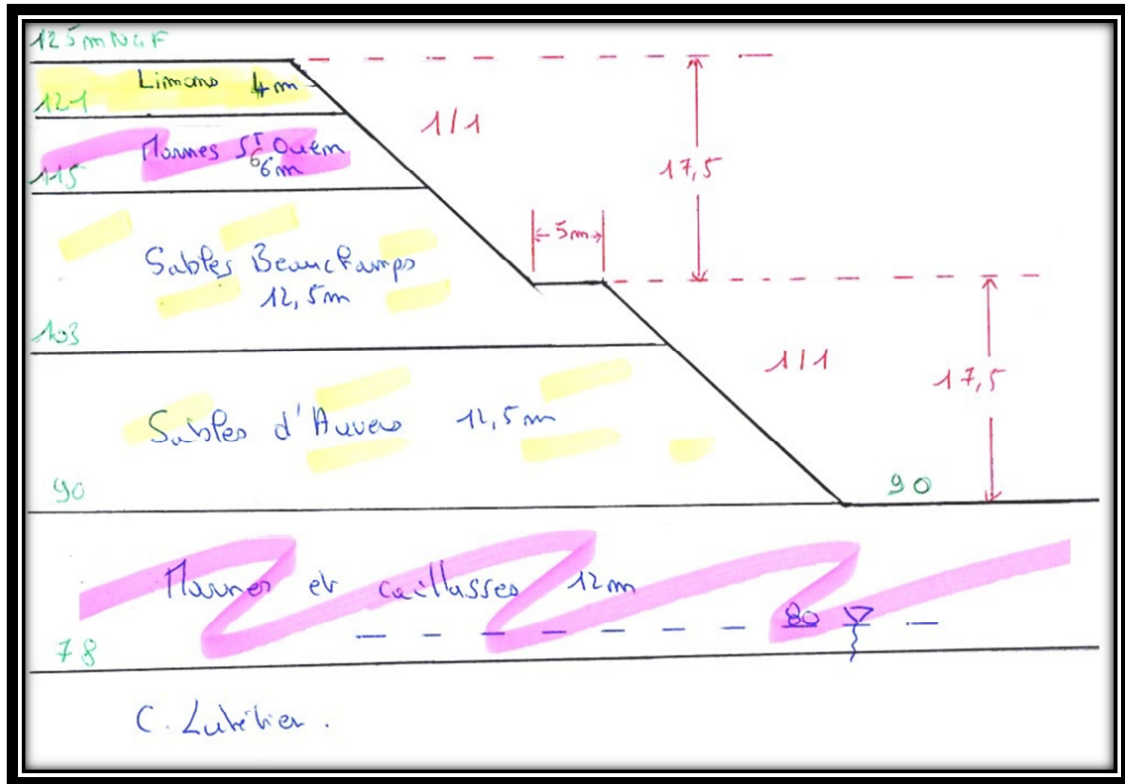


Figure 2. Profil schématique transmis par ACGE

Nous examinerons une optimisation des caractéristiques mécaniques des terrains traversés (particulièrement les sables dont les talus naturels sur site peuvent atteindre une pente de 1/1). Une optimisation du profil sera également analysée.

5. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

5.1. Géologie du site

La carte géologique à 1/50 000ème ainsi que les études déjà réalisées dans ce secteur et sur le site indiquent la succession géologique suivante sous d'éventuels remblais ou limons de couverture:

- Marnes et calcaire de Saint Ouen (e6b),
- Sables de Beauchamp (e6a),
- Marnes et Caillasses et Calcaire Grossier (e5).
- Sables de Cuise (e4).

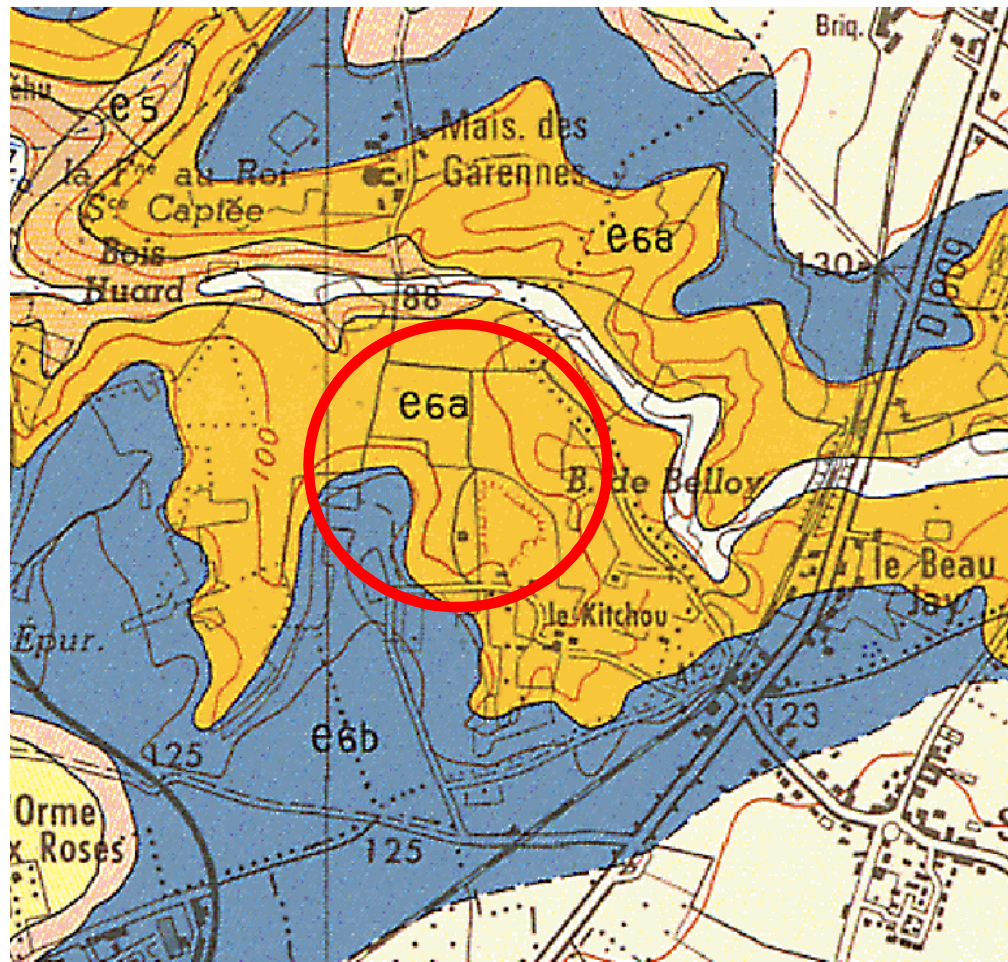


Figure 3. Extrait de la carte géologique à 1/50000ème du BRGM

5.2. Hydrogéologie locale

Une nappe est généralement recelée au sein des formations du calcaire de lutétien et des sables de Cuise). Localement au droit du site aucune nappe libre n'a été rencontrée ni de venues latérales dans les sables de Beauchamp déjà exploités par la société PICHETA.

6. ETUDE DE STABILITE AU DECAISSEMENT

Nous rappelons que conformément au nouveau zonage sismique de la France, la région parisienne est située en zone d'aléas sismique très faible. Il n'y a donc pas lieu de réaliser de vérification de la stabilité au séisme.

Le risque d'instabilité sera essentiellement abordé ici en phase de décaissement conformément à la demande de notre client.

Pour les calculs qui vont suivre, nous avons utilisé le logiciel TALREN pour étudier la stabilité au décaissement en considérant un modèle 2D. Ce logiciel utilise la méthode des tranches de Bishop avec un glissement de type circulaire. On restera dans une approche traditionnelle (situation provisoire et définitive), tout en respectant une démarche conforme à l'esprit de l'EUROCODE 7.

On recherche un coefficient de sécurité de **1.3 en situation provisoire et de 1.5 en situation définitive**.

6.1. Profil géologique

A ce stade, le profil retenu correspond à celui schématisé sur la figure 2 avec un décaissement le plus pénalisant (au Sud) pouvant atteindre 35 m.

6.2. Hypothèses géotechniques de base

Concernant les matériaux du site, les essais n'ont pu être réalisés en laboratoire que sur les sables. Pour tous les autres horizons, nous avons retenu une estimation pénalisante donc sécuritaire à partir des données bibliographiques.

Si nécessaire, ces données mériteraient à être confirmées par des essais en laboratoire afin de mieux appréhender le comportement général et de vérifier la fiabilité des hypothèses retenues pour les calculs de stabilité.

Le tableau ci-dessous résume les principales caractéristiques retenues.

	Epaisseur (m)	Poids volumique humide (KN/m3)	Cohésion effective (KPa)	Angle de frottement interne effectif (°)
Horizon 1 : Limon	4	18	5	25
Horizon 2 : Marne de SO	6	20	10	25
Horizon 3 : Sables de B.	12	20	0	35
Horizon 4 : Sables d'Auvers	13	20	0	40

Marnes et Caillasses	12	20	10	30
----------------------	----	----	----	----

6.2.1. Stabilité primaire

A partir des caractéristiques mécaniques ci-dessus (cohésion nulle pour les sables), le calcul de stabilité a été réalisé au droit du profil le plus pénalisant (décaissement de 35m au Sud), pour une pente 1H/1V avec une risberme à mi-pente large de 5 m.

En tenant compte des glissements significatifs (pas de cercles de peau), nous avons examiné successivement les trois situations suivantes :

- Situations 1 et 2 ; petit glissement mettant en jeu la stabilité de part et d'autre de la risberme,
- Situation 3 ; grand glissement mettant en jeu l'ensemble du talus (sans intercepter le substratum),
- Situation 4 ; grand glissement mettant en jeu l'ensemble du talus (interceptant le substratum),

6.2.2. Résultats des calculs de stabilité primaire

Nous présentons ci-après, les résultats obtenus dans les différentes configurations synthétisées dans le tableau à suivre.

PROJET DE DECAISSEMENT	Profil : pente de talus	Situation de glissement	Coefficient de sécurité minimal obtenu
Décaissement de 35 m	1H / 1V	Glissement de type 1	0.92
		Glissement de type 2	1.02
		Glissement de type 3	1.00
		Glissement de type 4	1.48

Avec ces caractéristiques, cette configuration est instable de part et d'autre de la risberme et même pour des « grands » glissements n'interceptant pas le substratum. Une stabilité, à minima provisoire, peut être assurée dès que les cercles de glissement interceptent le substratum marno calcaireux.

Les différents résultats graphiques et coefficient de sécurité sont consignés en annexe de ce document.

6.3. Hypothèses géotechniques optimisées dans les sables

D'après les informations communiquées par notre client et confirmées par ACG Environnement, on peut noter à l'Ouest du site la présence de talus de pente 1H/1V de 20 m de hauteur dans les sables en place. Ce talus est stable soit à minima un coefficient de sécurité ($F = 1$).

A partir de cette situation nous avons réalisé, uniquement dans les sables, une retro analyse permettant d'ajuster les caractéristiques minimales permettant d'assurer la tenue d'un talus de **sable de 20 m de haut en pente de 1H/1V**.

Nous avons pour cela testé les calages synthétisés dans le tableau ci-dessous :

PROJET DE DECAISSEMENT	Profil : pente de talus	Poids volumique humide (γ en KN/m ³)	Angle de frottement interne effectif (φ' en °,)	Coefficient de sécurité obtenu
Talus de sable de 20 m de hauteur avec une cohésion effective ($c' = 0$ kPa)	1H / 1V	18	30	0.88
		18	35	1.06
		18	40	1.27
		20	30	0.88
		20	35	1.06
		20	40	1.27
		Talus de sable de 20 m de hauteur avec une cohésion effective ($c' = 5$ kPa)		18
18	35			1.16
18	40			1.37
20	30			0.97
20	35			1.15
20	40			1.36

Il en ressort de cette retro-analyse que le poids volumique a une influence très faible sur la stabilité et qu'à partir d'un angle de frottement de l'ordre 35° associé ou non à une faible cohésion de 5 KPa, on peut assurer un coefficient de sécurité au moins égal à 1 ($F \geq 1$).

Les graphiques de ces optimisations et coefficients de sécurité sont consignés en annexe de ce document.

Aussi, compte tenu de la retro analyse ci-dessus dans la suite de nos calculs, nous avons retenu pour les sables, les valeurs suivantes :

- Sables de Beauchamp : $c' = 5$ kPa ; $\varphi' = 30^\circ/35^\circ/40^\circ$ et $\gamma = 20$ KN/m³
- Sables d'Auvers : $c' = 5$ kPa ; $\varphi' = 30^\circ/35^\circ/40^\circ$ et $\gamma = 20$ KN/m³

6.4. Calcul de stabilité

6.4.1. Stabilité du profil de base

A partir des caractéristiques mécaniques ajustées des sables, le calcul de stabilité a été réalisé au droit du profil le plus pénalisant (décaissement de 35m au Sud), pour une pente 1H/1V avec une risberme à mi-pente large de 5 m en examinant les trois phases ci-dessous :

- Phase 1 Sables de Beauchamp : $c' = 5 \text{ kPa}$ et $\varphi' = 30^\circ$
 Sables d'Auvers : $c' = 5 \text{ kPa}$ et $\varphi' = 35^\circ$

- Phase 2 Sables de Beauchamp : $c' = 5 \text{ kPa}$ et $\varphi' = 35^\circ$
 Sables d'Auvers : $c' = 5 \text{ kPa}$ et $\varphi' = 35^\circ$

- Phase 3 Sables de Beauchamp : $c' = 5 \text{ kPa}$ et $\varphi' = 35^\circ$
 Sables d'Auvers : $c' = 5 \text{ kPa}$ et $\varphi' = 40^\circ$

Pour chaque phase de calcul, nous avons examiné successivement les trois situations suivantes :

- Situations 1 et 2 ; petit glissement mettant en jeu la stabilité de part et d'autre de la risberme,
- Situation 3 ; grand glissement mettant en jeu l'ensemble du talus (sans intercepter le substratum),
- Situation 4 ; grand glissement mettant en jeu l'ensemble du talus (interceptant le substratum),

Nous présentons ci-après, les résultats obtenus pour un décaissement de 35 m de pente 1H/1V avec une risberme à mi-pente large de 5 m. Ces résultats sont synthétisés dans le tableau suivant.

PROJET DE DECAISSEMENT		Situation de glissement	Coefficient de sécurité minimal obtenu
Décaissement de 35 m, pente de 1H/1V avec risberme à mi-pente	Phase 1	Glissement de type 1	0.89
		Glissement de type 2	1.03
		Glissement de type 3	0.95
		Glissement de type 4	1.30

	Phase 2	Glissement de type 1	1.00
		Glissement de type 2	1.05
		Glissement de type 3	1.01
		Glissement de type 4	1.37
	Phase 3	Glissement de type 1	1.00
		Glissement de type 2	1.20
		Glissement de type 3	1.08
		Glissement de type 4	1.53

On peut noter qu'en dehors des grands glissements interceptant le substratum marno calcareux ou l'on peut atteindre une stabilité provisoire ($F \geq 1.3$) voir une stabilité définitive en phase 3 situation 4, les cercles de glissement examinés restent instables ($F < 1.3$). Ceci nécessite alors un adoucissement du profil.

6.4.2. Stabilité du profil adouci

Dans les mêmes conditions mécaniques et en en gardant la même hauteur de terrassement (décaissement de 35m au Sud), pour une pente 3H/2V avec une risberme à mi-pente large de 5 m, nous avons examiné les mêmes phases et situations précédentes et avons obtenu les résultats ci-dessous :

PROJET DE DECAISSEMENT		Situation de glissement	Coefficient de sécurité minimal obtenu
Décaissement de 35 m, pente de 3H/2V avec risberme à mi-pente	Phase 1	Glissement de type 1	1.29
		Glissement de type 2	1.39
		Glissement de type 3	1.30
		Glissement de type 4	1.52
	Phase 2	Glissement de type 1	1.49
		Glissement de type 2	1.41
		Glissement de type 3	1.37
		Glissement de type 4	1.60
	Phase 3	Glissement de type 1	1.49
		Glissement de type 2	1.63
		Glissement de type 3	1.51
		Glissement de type 4	1.78

Ce reprofilage permet d'assurer dans la quasi-totalité des configurations analysées ci-dessus une situation provisoire stable pour les terrassements envisagés. Pour les grands glissements interceptant le substratum, on obtient même une stabilité en situation définitive.

Les différents résultats des calculs TALREN (graphiques et coefficient de sécurité) sont consignés en annexe de ce document.

7. CONCLUSION ET RECOMMANDATION

Nous rappelons qu'en dehors des sables sur lesquels des essais en laboratoire ont été réalisés et sur lesquels une optimisation a été testée, toutes les autres caractéristiques mécaniques correspondent aux estimations obtenues habituellement dans les Limons, les marnes et calcaire de Saint Ouen et les Marnes et Caillasses. Ces données mériteraient à être confirmées par des essais in situ ou en laboratoire afin de mieux appréhender le comportement général et de vérifier la fiabilité des hypothèses retenues pour nos calculs de stabilité.

Dans tous les cas, il conviendra de s'assurer de l'absence de risque de ravinement des talus notamment au droit des Sables (Beauchamp, Auvers) par la mise en œuvre rapide de la barrière active réglementaire ou de tout autre moyen en phase provisoire.

Cette étude de diagnostic initial pourra être, au besoin, optimisée en phase travaux moyennant notamment la réalisation de sondages pour obtenir des paramètres in-situ moins pénalisants que les données utilisées dans la présente note.

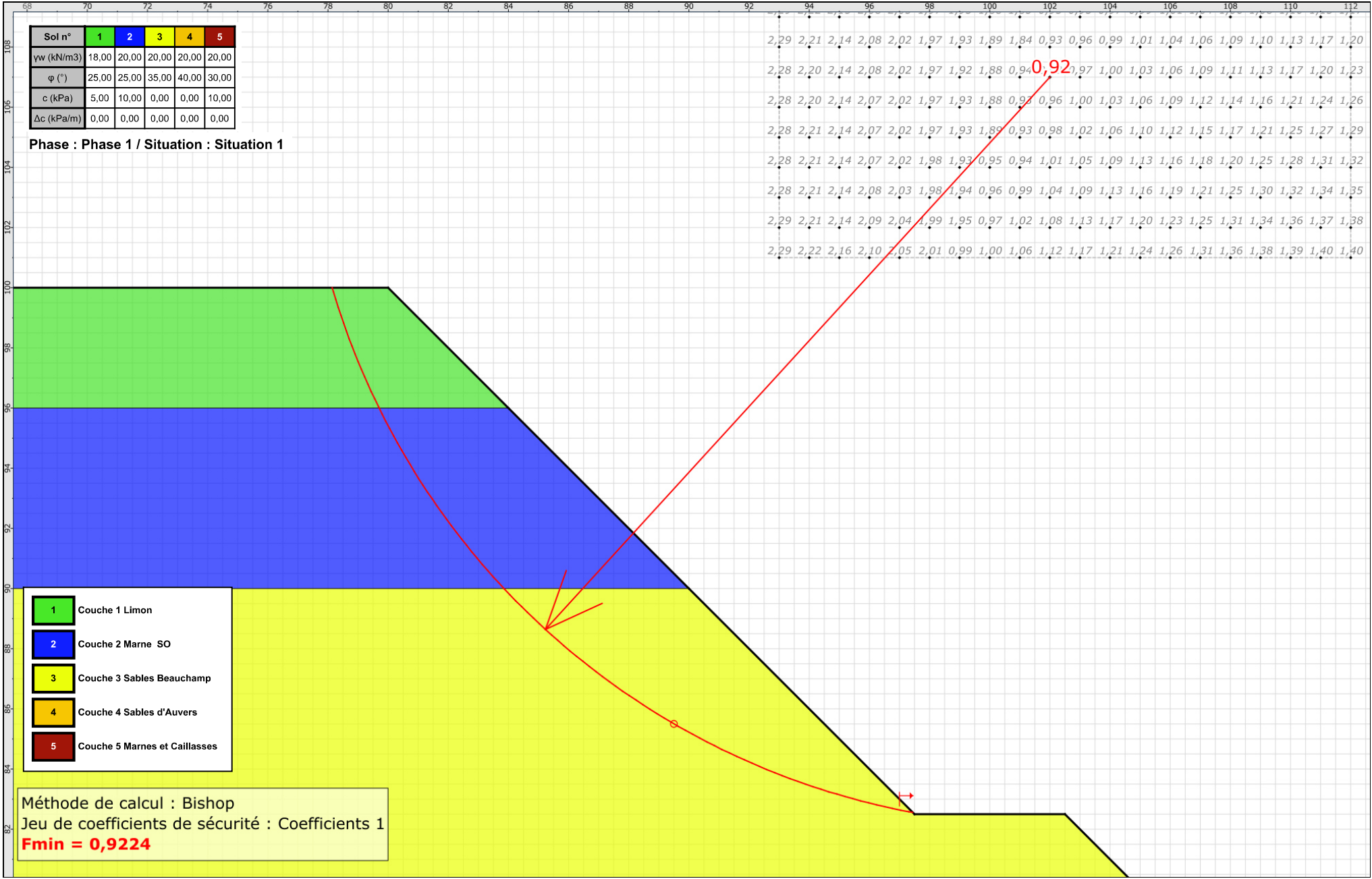
En plus des différentes annexes, la description des missions normées et obligatoires ainsi que leur enchaînement sont présentés à la fin de ce rapport.

Annexe 01

Procès-verbaux de calcul de stabilité primaire

Sol n°	1	2	3	4	5
γw (kN/m3)	18,00	20,00	20,00	20,00	20,00
φ (°)	25,00	25,00	35,00	40,00	30,00
c (kPa)	5,00	10,00	0,00	0,00	10,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : Phase 1 / Situation : Situation 1



2,29	2,21	2,14	2,08	2,02	1,97	1,93	1,89	1,84	0,93	0,96	0,99	1,01	1,04	1,06	1,09	1,10	1,13	1,17	1,20
2,28	2,20	2,14	2,08	2,02	1,97	1,92	1,88	0,94	0,92	0,97	1,00	1,03	1,06	1,09	1,11	1,13	1,17	1,20	1,23
2,28	2,20	2,14	2,07	2,02	1,97	1,93	1,88	0,93	0,96	1,00	1,03	1,06	1,09	1,12	1,14	1,16	1,21	1,24	1,26
2,28	2,21	2,14	2,07	2,02	1,97	1,93	1,89	0,93	0,98	1,02	1,06	1,10	1,12	1,15	1,17	1,21	1,25	1,27	1,29
2,28	2,21	2,14	2,07	2,02	1,98	1,93	0,95	0,94	1,01	1,05	1,09	1,13	1,16	1,18	1,20	1,25	1,28	1,31	1,32
2,28	2,21	2,14	2,08	2,03	1,98	1,94	0,96	0,99	1,04	1,09	1,13	1,16	1,19	1,21	1,25	1,30	1,32	1,34	1,35
2,29	2,21	2,14	2,09	2,04	1,99	1,95	0,97	1,02	1,08	1,13	1,17	1,20	1,23	1,25	1,31	1,34	1,36	1,37	1,38
2,29	2,22	2,16	2,10	2,05	2,01	0,99	1,00	1,06	1,12	1,17	1,21	1,24	1,26	1,31	1,36	1,38	1,39	1,40	1,40

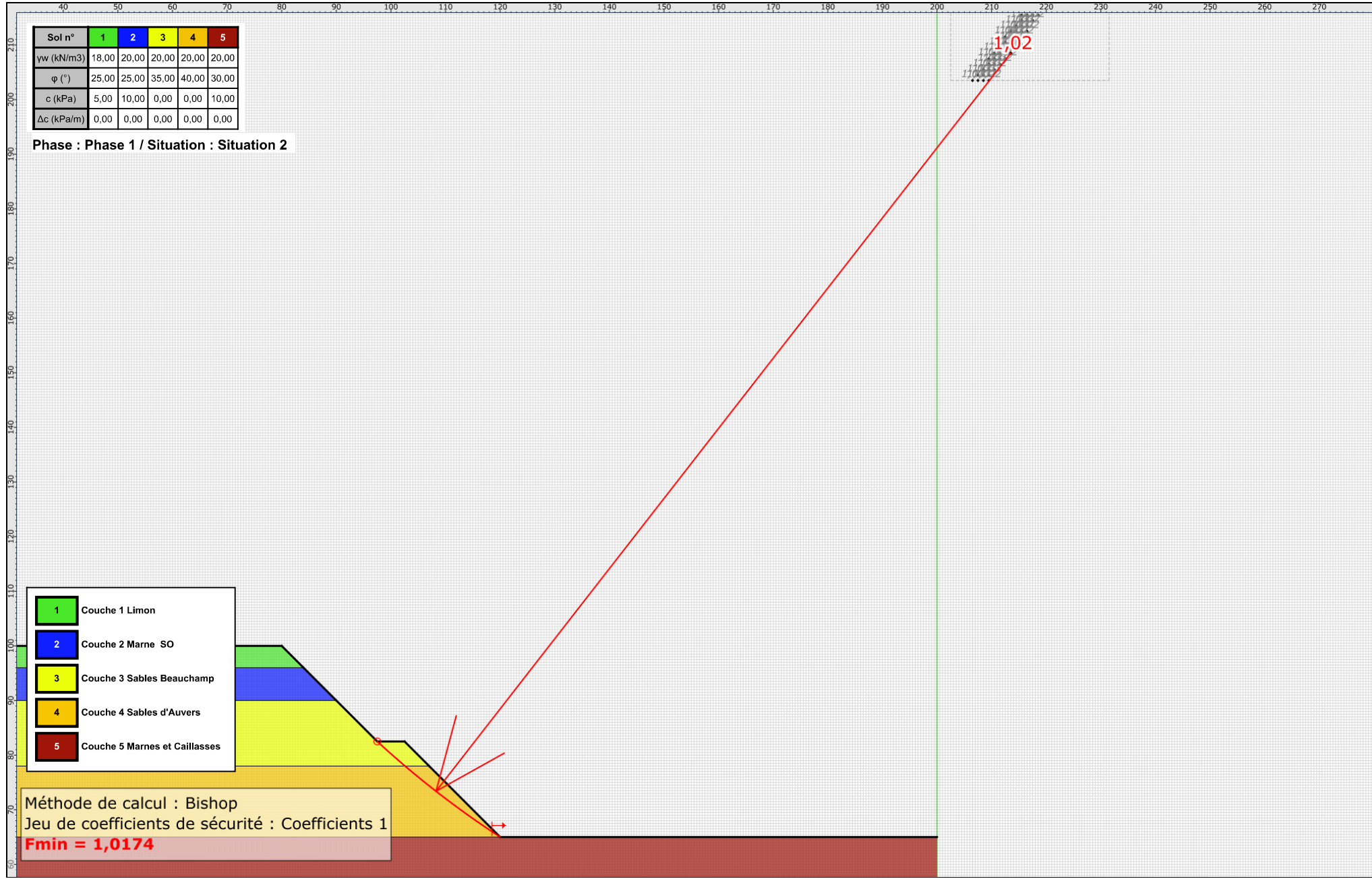
Méthode de calcul : Bishop
 Jeu de coefficients de sécurité : Coefficients 1
Fmin = 0,9224



Talren v5
v5.2.5

Imprimé le : 21 juin 2017 17:05:37
 Calcul réalisé par : TECHNOSOL

Projet : STAB DECAISSEMENT



Talren v5
v5.2.5

Imprimé le : 21 juin 2017 17:07:05
 Calcul réalisé par : TECHNOSOL

Projet : STAB DECAISSEMENT

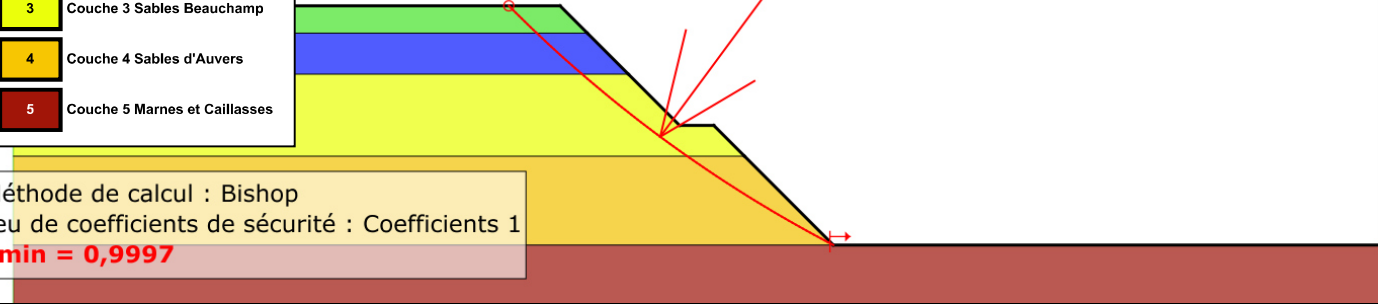
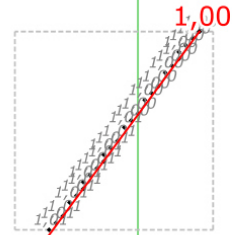
Rapport TECHNOSOL n°TEA160516 - P001 – Version A du 22 juin 2017 – Page 3 sur 52

Sol n°	1	2	3	4	5
γw (kN/m3)	18,00	20,00	20,00	20,00	20,00
φ (°)	25,00	25,00	35,00	40,00	30,00
c (kPa)	5,00	10,00	0,00	0,00	10,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : Phase 1 / Situation : Situation 3

- 1 Couche 1 Limon
- 2 Couche 2 Marne SO
- 3 Couche 3 Sables Beauchamp
- 4 Couche 4 Sables d'Auvers
- 5 Couche 5 Marnes et Caillasses

Méthode de calcul : Bishop
 Jeu de coefficients de sécurité : Coefficients 1
Fmin = 0,9997

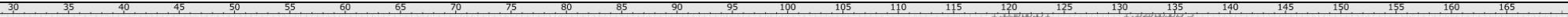


Talren v5
v5.2.5

Imprimé le : 21 juin 2017 17:08:20
 Calcul réalisé par : TECHNOSOL

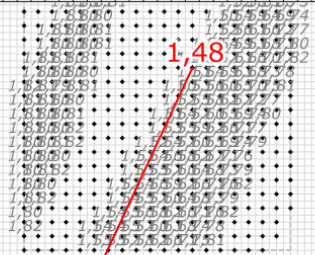
Projet : STAB DECAISEMENT

Rapport TECHNOSOL n°TEA160516 - P001 – Version A du 22 juin 2017 – Page 4 sur 52



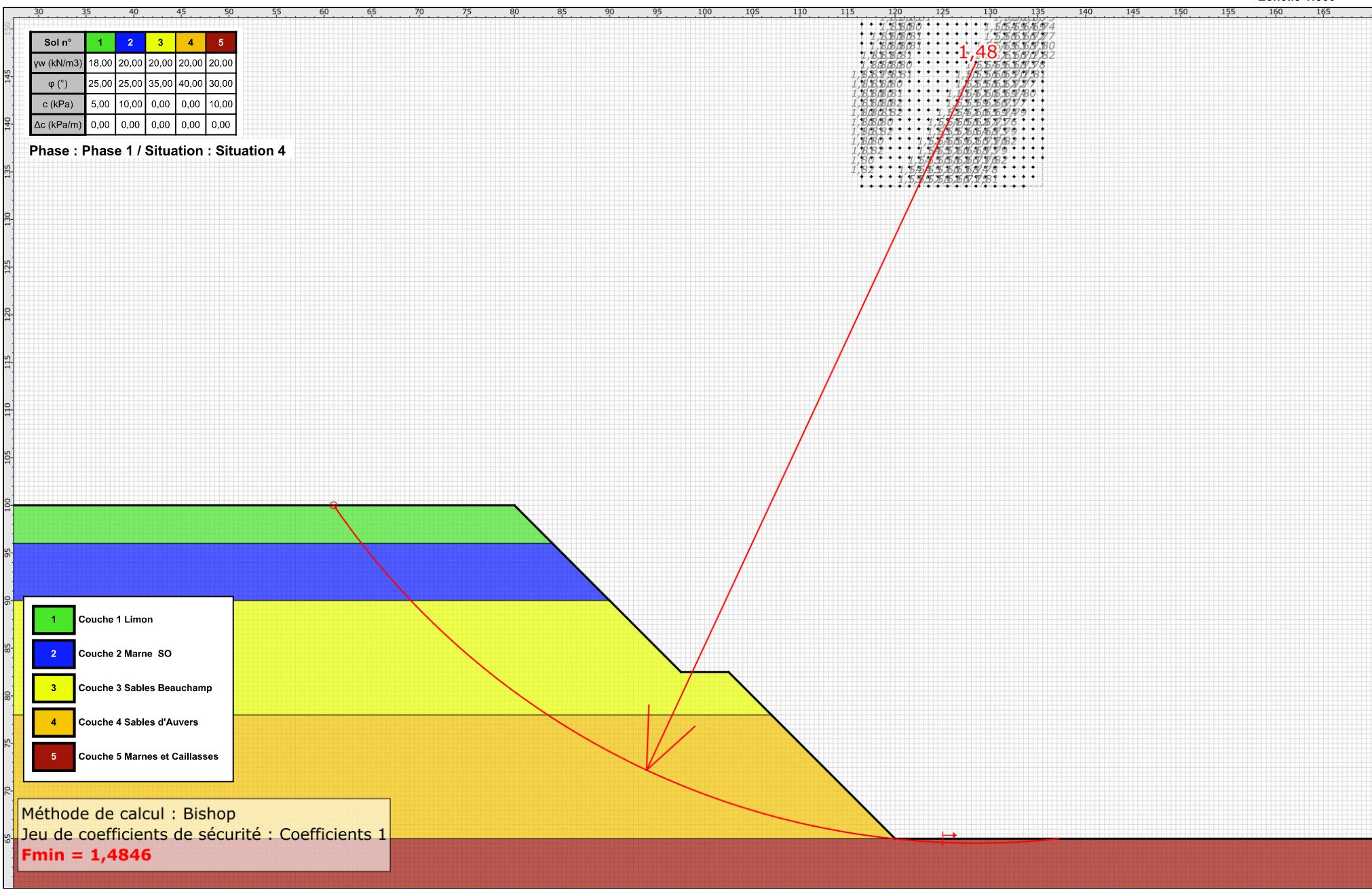
Sol n°	1	2	3	4	5
γw (kN/m3)	18,00	20,00	20,00	20,00	20,00
φ (°)	25,00	25,00	35,00	40,00	30,00
c (kPa)	5,00	10,00	0,00	0,00	10,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Phase : Phase 1 / Situation : Situation 4



- 1 Couche 1 Limon
- 2 Couche 2 Marne SO
- 3 Couche 3 Sables Beauchamp
- 4 Couche 4 Sables d'Auvers
- 5 Couche 5 Marnes et Caillasses

Méthode de calcul : Bishop
 Jeu de coefficients de sécurité : Coefficients 1
Fmin = 1,4846



Talren v5 v5.2.5

Imprimé le : 21 juin 2017 17:09:05
Calcul réalisé par : TECHNOSOL

Projet : STAB DECAISSEMENT

Rapport TECHNOSOL n°TEA160516 - P001 – Version A du 22 juin 2017 – Page 5 sur 52

Annexe 02

Procès-verbaux de calcul d'optimisation des caractéristiques des sables