GÉOTEC FRANCE

LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

Agence de Marseille
Centre d'Activités Concorde
Lot 14 – 11, Avenue de Rome – ZI Les Estroublans
13127 VITROLLES
Tél : 04.42.46.08.09 – Fax : 04.42.46.08.10

GÉOTEC FRANCE

LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

Siège Social
9 Boulevard de l'Europe
21800 QUETIGNY LES DIJON
Tél. : 03 80 48 93 20 – Fax : 03 80 48 93 30

TRAVAUX DE SONDAGES

14/03553/MONTP

ARLES / BEAUCAIRE

Ecluse de Beaucaire

Sondages carottés avec essais de perméabilité
et essais en laboratoire

29 septembre 2014

Travaux de sondages

Sondages carottés
avec essais d'eau et essais en laboratoire

BEAUCAIRE

Ecluse de Beaucaire

N° AFFAIRE		14/03553/MONTP			TP	MISSION : G2AVP	
INDICE	DATE	Nbre de Pages		ETABLI PAR	VERIFIE PAR	MODIFICATIONS OBSERVATIONS	APPROUVE PAR
		Texte	Annexes				
0	15/09/2014	17	60	S.CONEJERO	G.FLORIS	**Rapport provisoire en attente des derniers résultats de sondages et d'essais**	G. FLORIS
A	29/19/2014	17	66	S.CONEJERO	G.FLORIS	**Rajout du sondage SCB3 et essais**	G. FLORIS
B							
C							

SOMMAIRE

I - CADRE DE L'INTERVENTION 4

I.1 INTERVENANTS 4
I.2. PROJET ET DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES 4
I.3. MISSIONS 5

II - CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE 6

II.1. DESCRIPTION DES SITES ET CONDITIONS D'INTERVENTION 6
II.2. CONTENU DE LA RECONNAISSANCE 7
II.3. IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES 7

III – CADRE GEOLOGIQUE - RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE 8

III.1. CONTEXTE GEOLOGIQUE 8
III.2. NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS 8
III.3. ESSAIS EN LABORATOIRE 9
III.4. RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES 12
III.5. HYDROGEOLOGIE 12
III.6. ESSAIS DE PERMEABILITE 13

IV - ALEAS GEOTECHNIQUES RESIDUELS RESTANTS A LEVER LORS DES MISSIONS ULTERIEURES 14

CONDITIONS D'UTILISATION DU PRESENT DOCUMENT 15

ANNEXES 18

ANNEXE 1 : PLAN DE SITUATION .....

ANNEXE 2 : PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES .....

ANNEXE 3 : COUPES DES SONDAGES ET PHOTOS DES CAROTTES .....

ANNEXE 4 : RESULTAT DES ESSAIS EN LABORATOIRE ET PHOTOS DES ECHANTILLONS INTACTS .....

ANNEXE 5 : RESULTAT DES ESSAIS DE PERMEABILITE .....

I - CADRE DE L'INTERVENTION

I.1 INTERVENANTS

Dans le cadre des études relatives au projet de sécurisation des écluses d'Arles et de Beaucaire, GEOTEC à réalisé des travaux de sondages et essais en laboratoire.

Les différents intervenants connus au moment de cette campagne sont les suivants :

Maitre d'Ouvrage :
Voies Navigables de France
Direction Territoriale Rhône Saône
2 rue de la Quarantaine
69321 LYON CEDEX 05

Maitre d'Œuvre :
BRL Ingénierie
1105, av. Pierre Mendès France
BP 9400130001
NÎMES CEDEX 5

I.2. PROJET ET DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES

L'écluse Beaucaire est inscrite dans la ligne de défense contre les inondations du Rhône.

Le projet concerne l'étude de stabilité et de rehaussement de la tête amont de ces écluses.

Le principal objectif du programme est de construire des ouvrages capables de résister à la rupture pour une crue exceptionnelle, dite « crue de sûreté », d'une période de retour à 1000 ans.

En effet les écluses sont actuellement submersibles pour des crues supérieures à une crue exceptionnelle type décembre 2003 et de ce fait, ces ouvrages sont fortement exposés au risque de brèches.

Les documents mis à la disposition de GEOTEC dans le cadre de cette étude sont les suivants :

Documents	*Emetteur*	*Référence*	*Date*	*Echelle*	*Référence altimétrique*
Plan des ouvrages avec implantation des sondages	BRLi	-	-	-	oui en NGF

Remarque : toutes les abréviations utilisées dans ce rapport sont conformes à la norme XP 94-010 hormis les suivantes :

TA : terrain actuel

I.3. MISSIONS

Conformément à son offre référencée 14/03553/MONTP du 22 mai 2014 GEOTEC a reçu pour mission de réaliser une campagne de sondages et d'essais in-situ et en laboratoire.

Ces investigations ne rentrent pas dans le cadre des missions géotechniques selon les termes de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013, relative aux missions géotechniques (extraits joints).

Il est rappelé que l'ensemble des missions G2 à G4 doivent être réalisé, afin de limiter les aléas géotechniques qui peuvent apparaître en cours d'exécution ou après réception des ouvrages. GEOTEC reste à disposition des intervenants, pour l'exécution des missions complémentaires.

L'exploitation et l'utilisation de ce rapport doivent respecter les « *Conditions d'utilisation du présent document* » données en fin de rapport.

*

* *

II - CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

II.1. DESCRIPTION DES SITES ET CONDITIONS D'INTERVENTION

L'écluse est implantée au Sud de Beaucaire sur la tête amont du canal de Rhône à Sète au niveau de la jonction avec la rive droite du Rhône.



Vue aérienne de l'écluse de Beaucaire

L'ouvrage est une écluse droite en béton constituée de 3 portes de type busquées.

L'écluse donnant sur un bras mort du Rhône n'est actuellement pas navigable.



Vue de l'écluse de Beaucaire

II.2. CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

La campagne de reconnaissance a consisté en l'exécution de :

- **3 sondages géologiques et pressiométriques** descendus à 8 m de profondeur. Ils ont permis d'identifier avec précision les matériaux et terrains rencontrés en profondeur et de réaliser des essais pressiométriques répartis tous les mètres.

- **7 sondages carottés** dont quatre de 15.00 m de profondeur réalisés sur la rive de l'écluse et trois de 8.00 m de profondeur réalisés au droit du canal et du sas de l'écluse. Ils ont permis de bien visualiser la nature des terrains et de prélever des échantillons intacts pour analyses en laboratoire. Ils ont également permis de relever la nature et la qualité des maçonneries du bajoyer.

- **7 essais de perméabilité in-situ de type Lefranc** ont été réalisés au sein du terrain naturel situé sous les ouvrages en béton et au sein des remblais situés à l'arrière des ouvrages.

- **des analyses en laboratoire** sont actuellement en cours de réalisation sur les échantillons intacts prélevés au sein des sondages carottés. Elles consistent en :
  - 12 mesures de la teneur en eau naturelle,
  - 6 mesures de la masse volumique apparente,
  - 1 mesure de la masse volumique par pesée hydrostatique,
  - 11 analyses granulométriques par tamisage,
  - 3 analyses granulométriques par sédimentométrie,
  - 12 valeurs au bleu de méthylène,
  - 1 essai cisaillement direct afin de définir les caractéristiques intrinsèques des terrains (C et φ),

II.3. IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES

La position des sondages et piézomètres est reportés sur le plan d'implantation figurant en annexe.

L'implantation des sondages a été réalisée lors de notre visite du site avec le responsable de l'étude de VNF.

Les sondages ont été implantés au mieux des conditions d'accès et de la position des réseaux enterrés.

Les cotes des sondages ont été déterminées en NGF par interpolation du plan fourni pour les Responsables du Projet.

Les profondeurs sont comptées par rapport au Terrain actuel le jour de notre intervention (TA).

III – CADRE GEOLOGIQUE - RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

III.1. CONTEXTE GEOLOGIQUE

D'après la carte géologique du secteur et les informations transmises par les Responsables du Projet, la géologie a attendre est la suivante :

- bajoyers et murs en béton avec remblai latéral situé à l'arrière de l'ouvrage,
- alluvions du Rhône de l'Holocène de nature limoneuse silteuse et sableuse,
- formation du Villafranchien constituée de graviers et galets à matrice sablo-argileuse.

III.2. NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS

La campagne de reconnaissance a mis en évidence les formations suivantes :

❖ ***Sur la rive en partie haute de l'écluse (sondages SCB1et SCB2) :***

- **des limons argilo-sableux à graviers et galets** identifiés sur une épaisseur de 4.70 m en SCB1 et 4.40 m en SCB2. Ces sols correspondent aux remblais situés à l'arrière de l'ouvrage.
- **des sables à graviers et galets avec passages plus limoneux** reconnus jusqu'à une profondeur de 11.50 m/TA en SCB1 et 10.50 m/TA en SCB2. Ces sols correspondent, a priori, aux remblais situés à l'arrière de l'ouvrage.
- **des sables à graviers et galets avec passages plus argileux** identifiés jusqu'à la fin des sondages SCB1 et SCB2 arrêtés à 15.00 m/TA. Ces sols correspondent aux alluvions du Quaternaires ou du Villafranchien.

❖ ***Sur la rive en partie basse de l'écluse (sondages SCB3) :***

- **des remblais constitués de terre végétale et de limons argilo-sableux à graviers et galets** identifiés sur une épaisseur de 0.80 m.
- **des maçonneries constituées de béton** reconnus jusqu'à une profondeur de 6.7 0 m/TA. Ces matériaux correspondent au mur latéral du canal.
- **des argiles sableuses vasardes** reconnues jusqu'à une profondeur de 7.80 m/TA. Ces sols correspondent a des remblais.
- **du béton** reconnu jusqu'à une profondeur de 8.10 m/TA (20 cm environ). Ce matériaux correspondent, a priori, à une structure de type radier.
- **des sables plus ou moins limoneux à graviers et galets** identifiés jusqu'à la fin du sondage arrêté à 15.00 m de profondeur/TA. Ces sols correspondent aux alluvions du Quaternaires et/ou du Villafranchien.

❖ *Au sein du canal (sondages SCB5 et SCB6):*

- **des dépôts coquillés** identifiés sur une épaisseur de 10 à 20 cm. Ces sols correspondent aux dépôts du fond du canal.
- **un radier en béton et éléments métalliques (ferraillage ou caisson ?)** reconnus jusqu'à une profondeur de 0.55 en SCB5 et 0.45 m en SCB6 (soit une épaisseur de 35 cm).
- **des sables à galets et débris coquillés** identifiés jusqu'à une profondeur de 1.90 m/TA en SCB5 et 1.10 m/TA en SCB6.
- **des sable limoneux à graviers et galets et débris de béton en tête** reconnus jusqu'à une profondeur de 6.00 m/TA en SCB5 et 7.10 m/TA en SCB6. Ces sols correspondent aux alluvions du Quaternaires plus ou moins remaniées.
- **des sables à galets** identifiés jusqu'à la fin des sondages SCB5 et SCB6 arrêtés à 8.00 m/TA. Ces sols correspondent aux alluvions du Quaternaires ou du Villafranchien.

❖ *Au sein de l'écluse (sondages SCB7 et SCB8):*

- **un radier en béton** reconnu jusqu'à une profondeur de 2.00 m en SCB7 et SCB8.
- **un couche d'argile** identifiés jusqu'à une profondeur de 2.40 en SBC7 et 2.15 m/TA en SCB8 (soit une épaisseur respective de 40 et 15 cm).
- **des remblais constitués de galets, graviers et débris de béton au sein d'une matrice sableuse** reconnus jusqu'à une profondeur de 6.00 m/TA en SCB7.
- **des sables plus ou moins à graviers et galets** identifiés jusqu'à la fin des sondages SCB7 et SCB8 arrêtés à 8.00 m/TA. Ces sols correspondent aux alluvions du Quaternaires ou du Villafranchien.

III.3. ESSAIS EN LABORATOIRE

Les essais en laboratoire réalisés sur les échantillons prélevés au sein des sondages carottés de l'écluse d'Arles, ont donné les résultats suivants :

SONDAGE N°		SCB1	SCB1	SCB1	SCB2	SCB2	SCB2	SCB2
Profondeur (m)		1,60 à 1,75 m	6,50 à 6,80 m	9,50 à 9,80 m	4,20 à 4,40 m	4,75 à 5,00 m	8,70 à 9,00 m	13,00 à 13,35
Description du sol		Limon sableux brun	Graviers/galets dans légère matrice sableuse brune	Graviers/galets dans matrice sableuse brune	Limon sableux brun	Limon sablo-graveleux brun	Sable limoneux brun à graviers/galets	Sable noire à graviers/galets
ESSAIS D'IDENTIFICATION ET DE CLASSIFICATION DES SOLS								
Teneur en eau naturelle (0 / D)	Wnat (%)	15.1	4.5	8.3	10.2	16.7	11.2	15.3
Masse volumique séche	pd (Mg/m³)							
Indice des vides	e							
Degré de saturation	Sr (%)							
Granulométrie par tamisage - Sédimentomètrie								
D max	(mm)	20.0	48.0	37.0	10.0	42.0	63.0	36.0
< 50 mm	(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	86.0	100.0
< 2 mm	(%)	93.7	18.4	27.0	99.5	70.4	65.2	62.8
< 80 µm	(%)	67.8	2.2	7.9	78.2	48.4	32.7	9.0
< 2 µm	(%)	9.0	-	-	12.0	7.0	5.0	-
Valeur au bleu de méthylène								
V.B.S	(g/100g)	1.57	0.04	0.14	1.13	1.09	0.61	0.13
Limites d'Atterberg								
Limite de liquidité	W_l (%)							
Limite de plasticité	W_p (%)							
Indice de plasticité	I_p							
Indice de consistance	I_c							
Essai de dessiccation								
Limite de retrait effectif	W_{Re} (%)							
Facteur de retrait effectif	R_f							
Analyses chimiques								
Teneur en matière organique	MO (%)							
Teneur en carbonates	$CaCO_3$ (%)							
CLASSIFICATION (G.T.R 92 et NF P 11-300)		A_1	D_2	B_3	A_1	A_1	C_1A_1	B_3
ESSAIS DE COMPACTAGE ET DE PORTANCE								
WOPN	(%)							
ρ_d OPN	(Mg/m³)							
IPI (Wnat)								
I CBR (W nat)								
ESSAIS DE PERMEABILITE - SOLS FINS								
Coefficient de perméabilité	k (m/s)							
ESSAIS DE COMPORTEMENT ET DE MECANIQUE DES SOLS								
Essais Triaxiaux								
Type UU	Cohésion C uu (kPa)							
	Angle de frottement Φ uu (°)							
Type CU+u	Cohésion C' (kPa)							
	Angle de frottement Φ' (°)							
Cisaillement rectiligne direct à la boîte								
Type UU	Cohésion C_{uu} kPa							
	Angle de frottement ϕ_{uu} °							
Type CD	Cohésion C' kPa	8.0						
	Angle de frottement ϕ' °	36.0						
Compressibilité et Gonflement à l'Oedomètre								
Gonflement	Pression de gonflement σg (kPa)							
	Rapport de gonflement Rg							
Compress. Oedo CT	Contrainte de préconsolidation σ'p (kPa)							
	Indice de compression C_c							
	Indice de gonflement C_s							
ESSAIS SUR LES ROCHES ET GRANULATS								
Essai Los Angeles	LA							
Essai Micro-Deval	MDE							
Coefficient de dégradabilité	DG							
Coefficient de fragmentabilité	FR							

SONDAGE N°		SCB3	SCB5	SCB6	SCB6	SCB7	SCB8	SCB8
Profondeur (m)		11,30 à 11,70	4,70 à 5,00 m	2,70 à 3,00 m	6,70 à 7,00 m	4,20 à 4,50 m	2,00 à 2,15 m	4,20 à 4,50
Description du sol		Galets/graviers dans légère matrice sableuse beige/brune	Graviers/galets dans matrice sableuse brune	Graviers/galets dans matrice sableuse beige	Graviers/galets dans matrice sableuse beige	Graviers/galets dans légère matrice sableuse brune	Sable argileux brun à graviers	Graviers/galets
ESSAIS D'IDENTIFICATION ET DE CLASSIFICATION DES SOLS								
Teneur en eau naturelle (0 / D)	Wnat (%)	5.6	4.2	4.1	5.0	3.0	27.9	2.1
Masse volumique séche	ρd (Mg/m³)							
Indice des vides	e							
Degré de saturation	Sr (%)							
Granulométrie par tamisage - Sédimentomètrie								
D max	(mm)	45.0	50.0	57.0	44.0	63.0		50.0
< 50 mm	(%)	100.0	100.0	94.6	100.0	89.8		100.0
< 2 mm	(%)	16.3	22.4	26.8	33.0	17.0		8.8
< 80 µm	(%)	2.9	2.6	8.0	9.7	2.9		0.9
< 2 µm	(%)	-	-	-	-	-		-
Valeur au bleu de méthylène								
V.B.S	(g/100g)	0.01	0.03	0.03	0.03	0.02		0.02
Limites d'Atterberg								
Limite de liquidité	W_l (%)							
Limite de plasticité	W_p (%)							
Indice de plasticité	I_p							
Indice de consistance	I_c							
Essai de dessiccation								
Limite de retrait effectif	W_{Re} (%)							
Facteur de retrait effectif	R_s							
Analyses chimiques								
Teneur en matière organique	MO (%)							
Teneur en carbonates	$CaCO_3$ (%)							
CLASSIFICATION (G.T.R 92 et NF P 11-300)		D_2	D_2	D_3	D_2	D_3		D_2
ESSAIS DE COMPACTAGE ET DE PORTANCE								
WOPN	(%)							
p_d OPN	(Mg/m³)							
IPI (Wnat)								
I CBR (W nat)								
ESSAIS DE PERMEABILITE - SOLS FINS								
Coefficient de perméabilité	k (m/s)							
ESSAIS DE COMPORTEMENT ET DE MECANIQUE DES SOLS								
Essais Triaxiaux								
Type UU	Cohésion C uu (kPa)							
	Angle de frottement Φ uu (°)							
Type CU+u	Cohésion C' (kPa)							
	Angle de frottement Φ' (°)							
Cisaillement rectiligne direct à la boîte								
Type UU	Cohésion C_{uu} kPa							
	Angle de frottement ϕ_{uu} °							
Type CD	Cohésion C' kPa							
	Angle de frottement ϕ' °							
Compressibilité et Gonflement à l'Oedomètre								
Gonflement	Pression de gonflement σg (kPa)							
	Rapport de gonflement Rg							
Compress. Oedo CT	Contrainte de préconsolidation σ'p (kPa)							
	Indice de compression C_c							
	Indice de gonflement C_s							
ESSAIS SUR LES ROCHES ET GRANULATS								
Essai Los Angeles	LA							
Essai Micro-Deval	MDE							
Coefficient de dégradabilité	DG							
Coefficient de fragmentabilité	FR							

Le résultat des essais en laboratoire ont permis d'identifier selon leur classe GTR les types de matériaux suivants :

- **Limon sableux plus ou moins à graviers et galets de classe A_1 et C_1A_1 :**

Ces matériaux, peu plastiques, présentent une susceptibilité au retrait gonflement faible à moyenne.

Ces matériaux, sensibles à l'eau, pourront rapidement changer de consistance pour de faibles variations de teneur en eau.

- **Grave alluvionnaire à matrice sableuse de classe B_3 :**

Ces matériaux sont généralement insensibles à l'eau et peu érodables

- **Grave alluvionnaire de classe GTR D_2 et D_3**

Ces matériaux sont sans cohésion et perméables

Le tableau de synthèse ainsi que l'ensemble des essais en laboratoire figure en annexe 5

III.4. RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES

Selon les décrets n°2010-1254 et 1255 du 22 octobre 2010 portant sur la prévention du risque sismique, la commune de BEAUCAIRE est inscrite en zone de sismicité 3 (modéré.

Les remblais pourront présenter des variations d'épaisseur très importantes et contenir des vestiges de construction et/ou ouvrages enterrés.

Les alluvions de par leur mode de dépôt présentent de forte variations de faciès (limon sables, limons graves). Cette particularité s'accompagne d'une hétérogénéité des caractéristiques mécaniques et des classes GTR.

Les formations alluviales du Villafranchien peuvent présenter des niveaux à graviers et galets très compacts voir cimentés.

III.5. HYDROGEOLOGIE

Le suivi des 3 piézomètres réalisés au niveau de l'écluse est présenté dans le tableau ci-après.

Date		PZB1	PZB2	PZB3
Cote TN en NGF		12.60	12.50	8.30
04/07/14	Profondeur du niveau d'eau (en m /TA)	10.50	10.05	5.35
	Cote du niveau d'eau (en NGF)	+2.10	+2.45	+2.95
08/08/14	Profondeur du niveau d'eau (en m /TA)	9.94	9.86	5.56
	Cote du niveau d'eau (en NGF)	+2.66	+2.64	+2.74
01/09/14	Profondeur du niveau d'eau (en m /TA)	10.35	9.78	6.00
	Cote du niveau d'eau (en NGF)	+2.25	+2.72	+2.30

Des sondes automatiques ont été posées au sein des piézomètres PZB1 et PZB3. Le relevé de ces sondes sera transmis aux Responsable du Projet régulièrement.

III.6. ESSAIS DE PERMEABILITE

5 essais de perméabilité de type Lefranc on été réalisés au sein des sondages carottés. Le résultat de ces essais est le suivant :

Sondages	SCB1		SCB2		
Profondeur (m/TA)	3.00 à 4.00	7.00 à 8.00	2.00 à 3.00	9.00 à 10.00	13.00 à 14.00
Nature des terrains	Argile sableuse à graviers et galets	Graviers et galet à matrice sableuse	Limon argilo-sableux	Sable argileux à graviers et galets	Sable et graviers à galets
Perméabilité mesurée (m/s)	7.10^{E}-08	3.10^{E}-06	2.10^{E}-08	5.10^{E}-07	4.10^{E}-06

Sondages	SCB3	SCB5	SCB8
Profondeur (m/TA)	8.50 à 9.50	4.00 à 5.00	3.50 à 4.50
Nature des terrains	Sable et graviers à galets	Sable et graviers à galets	Sable et graviers à galets
Perméabilité mesurée (m/s)	1.10^{E}-05	5.10^{E}-05	2.10^{E}-04

Il est rappelé qu'il s'agit d'essais ponctuels qui ne reflètent que partiellement la perméabilité des terrains à l'échelle du site. En effet les perméabilités seront très hétérogènes et fortement influencées par les variations lithologiques qui caractérisent les alluvions (niveaux plus ou moins argileux sableux ou graveleux).

IV - ALEAS GEOTECHNIQUES RESIDUELS RESTANTS A LEVER LORS DES MISSIONS ULTERIEURES

Le présent compte-rendu de sondages et d'essais à permis de définir la nature et les caractéristiques des terrains rencontrés.

Les principales incertitudes qui subsistent concernent :

- la présence de surépaisseurs de remblais et d'éventuels vestiges de construction (enrochement, objets métalliques…) ;
- la présence d'éventuels éléments polluants,
- des variations de faciès au sein des alluvions avec la présence de niveaux plus ou moins sableux, limoneux, argileux ou graveleux. Des niveaux tourbeux ou des sables lâches pourront également être rencontrés ;
- de par leur nature, les alluvions pourront présenter des variations de perméabilité très importantes en fonction de la proportion de la fraction grossière notamment.
- des nappes en charge pourront être rencontrées en profondeur,
- le niveau d'eau dans le sol pourra fortement varier en fonction des saisons, des conditions météorologiques et des niveaux d'eau dans les écluses.

Ces incertitudes peuvent avoir une incidence importante sur le coût final des ouvrages géotechniques : il conviendra d'en tenir compte lors de la mise au point du projet. A cet effet, la mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques (G1 à G4) sera nécessaire.

Nous restons au service des Responsables du projet pour réaliser ces missions complémentaires.

*

* *

CONDITIONS D'UTILISATION DU PRESENT DOCUMENT

1. GEOTEC ne peut être en aucun cas tenu à une obligation de résultats car les prestations d'études et de conseil sont réputées incertaines par nature, GEOTEC n'est donc tenu qu'à une obligation de moyens.

2. Le présent document et ses annexes constituent un tout indissociable. Les interprétations erronées qui pourront en être faites à partir d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la Société GEOTEC. En particulier, il ne s'applique qu'aux ouvrages décrits et uniquement à ces derniers.

3. Toute modification du projet initial concernant la conception, l'implantation, le niveau ou la taille de l'ouvrage devra être signalée à GEOTEC. En effet, ces modifications peuvent être de nature à rendre caducs certains éléments ou la totalité des conclusions de l'étude.

4. Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, GEOTEC a été amené dans le présent document à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Maître d'Ouvrage ou à son Maître d'Œuvre, de communiquer par écrit ses observations éventuelles à GEOTEC sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison être reproché à GEOTEC d'avoir établi son étude pour le projet décrit dans le présent document.

5. Des éléments nouveaux mis en évidence lors de reconnaissances complémentaires ou lors de l'exécution des fouilles ou des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des opérations de reconnaissance (par exemple : failles, remblais anciens ou récents, caverne de dissolution, hétérogénéité localisée, venue d'eau, pollution, etc.) peuvent rendre caduques les conclusions du présent document en tout ou en partie.

   Ces éléments nouveaux ainsi que tout incident important survenant au cours des travaux (éboulements des fouilles, dégâts occasionnés aux constructions existantes, glissement de talus, etc.) doivent être immédiatement signalés à GEOTEC pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les solutions initialement préconisées et ceci dans le cadre de missions complémentaires.

6. Pour les raisons développées au § 4, et sauf stipulation contraire explicite de la part de GEOTEC, l'utilisation de la présente étude pour chiffrer, à forfait ou non, le coût de tout ou partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait en aucun cas engager la responsabilité de GEOTEC. Une mission G2 minimum est nécessaire pour estimer des quantités, coûts et délais d'ouvrages géotechniques.

7. GEOTEC ne pourrait être rendu responsable des modifications apportées à la présente étude sans son consentement écrit.

8. Il est vivement recommandé au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ou à l'Entreprise de faire procéder, au moment de l'ouverture des fouilles ou de la réalisation des premiers pieux ou puits, à une visite de chantier par un spécialiste. Cette visite est normalement prévue par GEOTEC lorsqu'elle est chargée d'une mission spécifique G4 de suivi de l'exécution des travaux de fondations. Le client est alors prié de prévenir GEOTEC en temps utile.

   Cette visite a pour objet de vérifier que la nature des sols et la profondeur de l'horizon de fondation sont conformes aux données de l'étude. Elle donne lieu à l'établissement d'un compte-rendu.

9. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

10. Le Maître d'Ouvrage devra informer GEOTEC de la Date Réelle d'Ouverture du Chantier (DROC) et faire réactualiser le présent document en cas d'ouverture de chantier plus de 2 ans après la date d'établissement du présent document. De même il est tenu d'informer GEOTEC du montant global de l'opération et de la date prévisible de réception de l'ouvrage.

Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

(Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 – Chapitre 4.2)

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Enchainement 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 : **Etude géotechnique préalable (G1)**		Etude géotechnique préalable (G1) **Phase Etude de Site (ES)**		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etudes 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	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : **Etude géotechnique de conception (G2)**	APD/AVP	Etude 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	Etudes géotechniques de conception (G2) **Phase Projet (PRO)**		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (*choix constructifs*)
	DCE/ACT	Etude 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 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (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*)	Etude 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	Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude	**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
A 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

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.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (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).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE 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 / ACT

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, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)
ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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:

Phase Étude

- 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.

Phase Suivi

- 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)

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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:

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- 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.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- 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.

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. 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.

- 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).

ANNEXES

- Annexe 1 : PLAN DE SITUATION

- Annexe 2 : PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

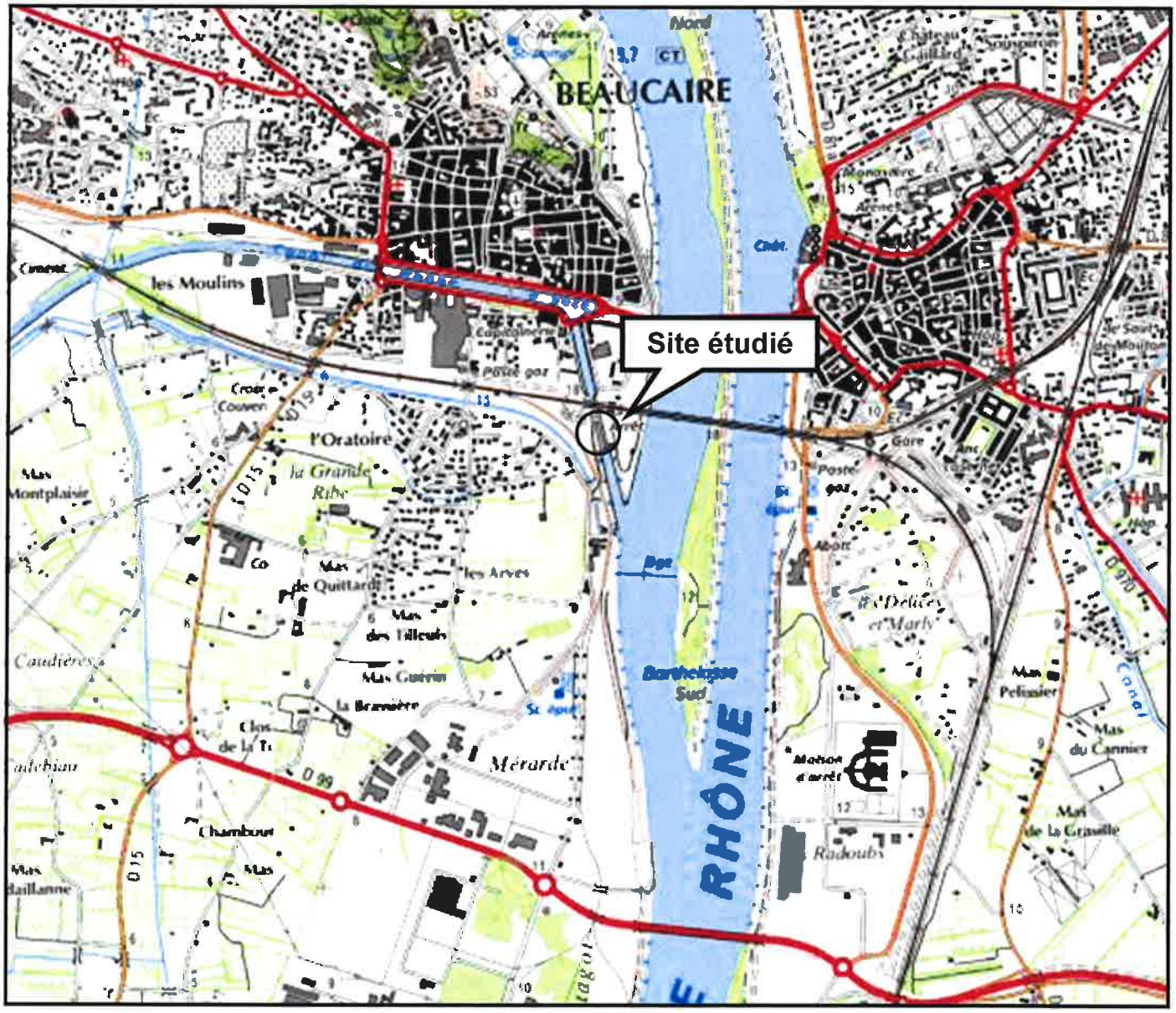
- Annexe 3 : COUPES DES SONDAGES ET PHOTOS DES CAROTTES

- Annexe 4 : RESULTAT DES ESSAIS EN LABORATOIRE ET PHOTOS DES ECHANTILLONS INTACTS

- Annexe 5 : RESULTAT DES ESSAIS DE PERMEABILITE

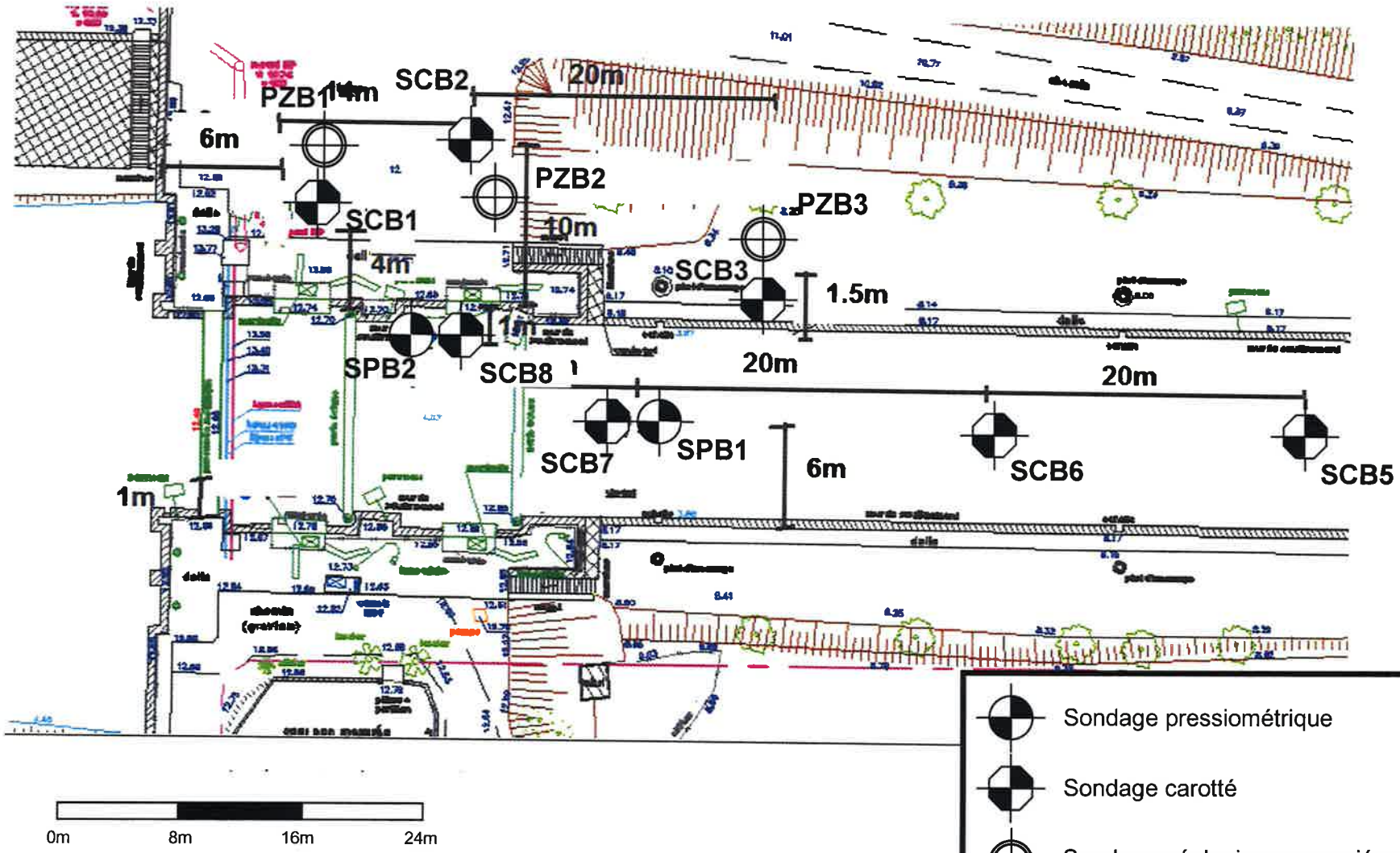
Annexe 1 :
Plan de situation

GEOTEC 14/03553/MONTP
BEAUCAIRE
Ecluse de Beaucaire
Plan de situation
Echelle : 1/25000ème



Annexe 2 :
Plan d'implantation des sondages

GEOTEC 14/03553/MONTP
BEAUCAIRE
Ecluse de Beaucaire
Plan d'implantation des sondages



Annexe 3 :
Coupes des sondages et photos des carottes

GROUPE GEOTEC

Sondage : SCB1

Inclinaison/Verticale :

Site : BEAUCAIRE

X :

Y :

Z : 12.60 NGF

Date : 25/08/2014

Echelle : 1/100

Affaire : 14/03553/MONTP

Page : 1/1

Cote	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	% Carottage (%)	RQD (%)	Perméabilité (m/s)	Date
12.60	0.00	terre végétale		Non mesurable (forage à l'eau)	114 LS	PW		0 50 100	0 50 100		25/08/2014
10.60	2.00	limon graveleux marron	E.I n° 1					90			
7.90	4.70	remblai:argile sableuse grise à graviers et à quelques galets						100			
7.10	5.50	remblai: graviers et galets dans une matrice sableuse grise						90			
6.10	6.50	remblai: sable gris à graviers et galets						100			
5.10	7.50	remblai: graviers et galets dans une matrice sableuse grise	E.I n° 2					95			
3.10	9.50	remblai: graviers et galets dans une matrice sableuse grise						95			
2.10	10.50	graviers et galets dans une matrice sableuse grise (remblai?)	E.I n° 3					100			
1.70	10.90	sable limoneux gris brun à graviers (remblai?)						100			
1.10	11.50	sable gris à graviers et cailloux (remblai ?)						100			
0.10	12.50	sable légèrement argileux gris noirâtre à graviers et rares galets						100			
-0.60	13.20	sable argileux gris noirâtre à graviers et quelques galets						90			
-1.20	13.80	galets et graviers dans une matrice sablo-argileuse grise						90			
-2.40	15.00	sable légèrement argileux gris à noirâtre à graviers et quelques galets						95			
								90			

EXGTE 2.26

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

Observations :

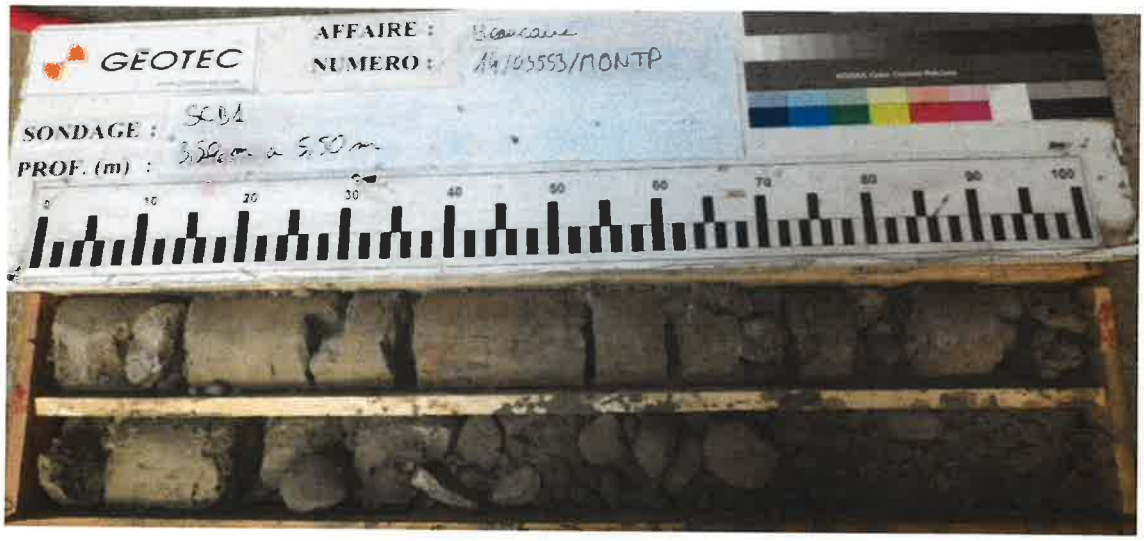
Arrêt à 15.00m.

BEAUCAIRE
14/03553/MONTP
SCB1 0.00 à 15.00m

0.00 m — Photo ? — 1.00 m

1.50 m — EI 1 — 3.00 m

3.00 m — Photo ? — 3.50 m



3.50 m — 4.50 m

4.50 m — 5.50 m



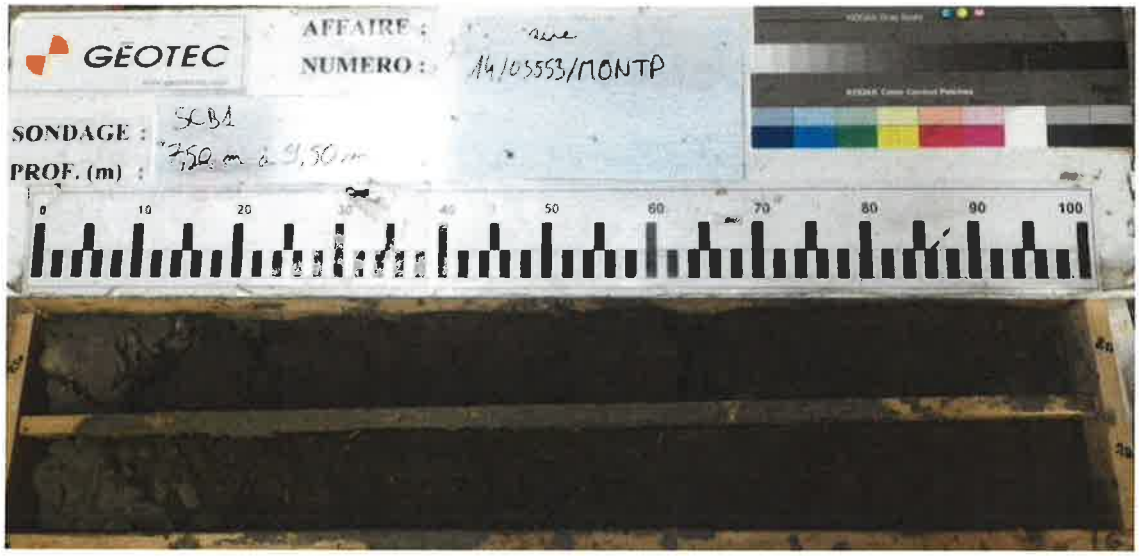
5.50 m — 6.50 m

6.50 m — EI 2 — 7.50 m

BEAUCAIRE
14/03553/MONTP
SCB1 0.00 à 15.00m

7.50 m

8.50 m



8.50 m

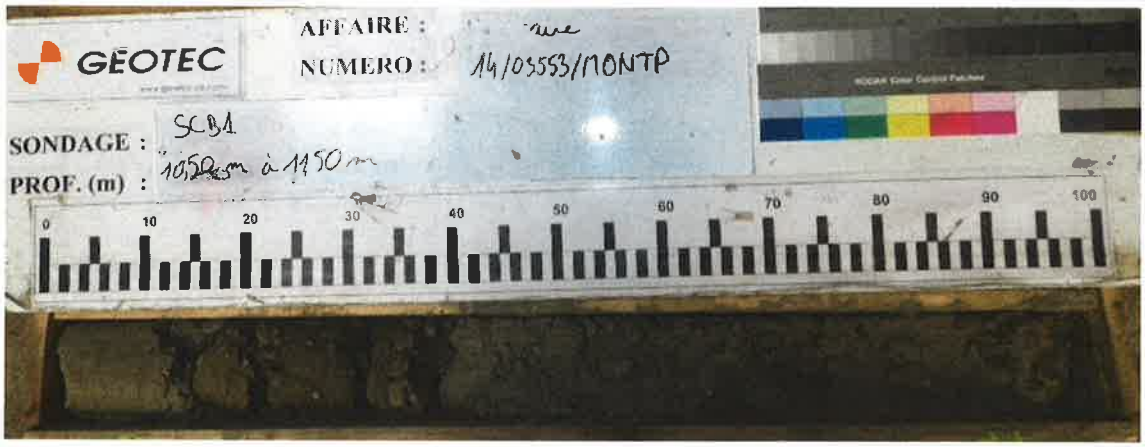
9.50 m

9.50 m

EI 3

10.50 m

10.50 m



10.50 m

11.50 m

BEAUCAIRE
14/03553/MONTP
SCB1 0.00 à 15.00m

11.50 m

12.50 m



12.50 m

13.50 m

13.50 m

14.50 m



14.50 m

15.00 m

GEOTEC

Sondage : SCB2

Inclinaison/Verticale :

Site : BEAUCAIRE

Affaire : 14/03553/MONTP

X :

Y :

Z : 12.50 NGF

Date : 22/07/2014

Echelle : 1/100

Page : 1/1

Cote	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	% Carottage (%)	RQD (%)	Perméabilité (m/s)	Date
12.50	0.00	Terre végétale: limon argilo-sableux		Non mesurable (forage à l'eau)	LS 114	PW 127 / 140		0 50 100	0 50 100		
10.50	2.00	Limon argilo-sableux brun à galets et graviers						90			
9.50	3.00	Limon argilo-sableux brun						90			
8.80	3.70	Limon argilo-sableux brun						90			
8.10	4.40	Limon argilo-sableux brun à graviers	E.I n° 1					90			
4.00	8.50	Sable et graviers gris à galets avec passages sablo-argileux						100			
2.00	10.50	sable légèrement argileux à graviers et galets	E.I n° 2					95			
0.50	12.00	Sable et graviers gris à galets						95			
0.30	12.20	Argile sableuse grise						95			
-0.85	13.35	Sable et graviers gris à galets						90			
-1.50	14.00	graviers et galets à matrice sableuse brune	E.I n° 3					95			
-1.80	14.30	Sable et graviers gris à galets						100			
-2.50	15.00	Galets et graviers						90			

EXGTE 2.26

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

Observations :

GEOTEC 14/03553/MONTP
BEAUCAIRE
Ecluse
SCB2
Photographies (1/3)



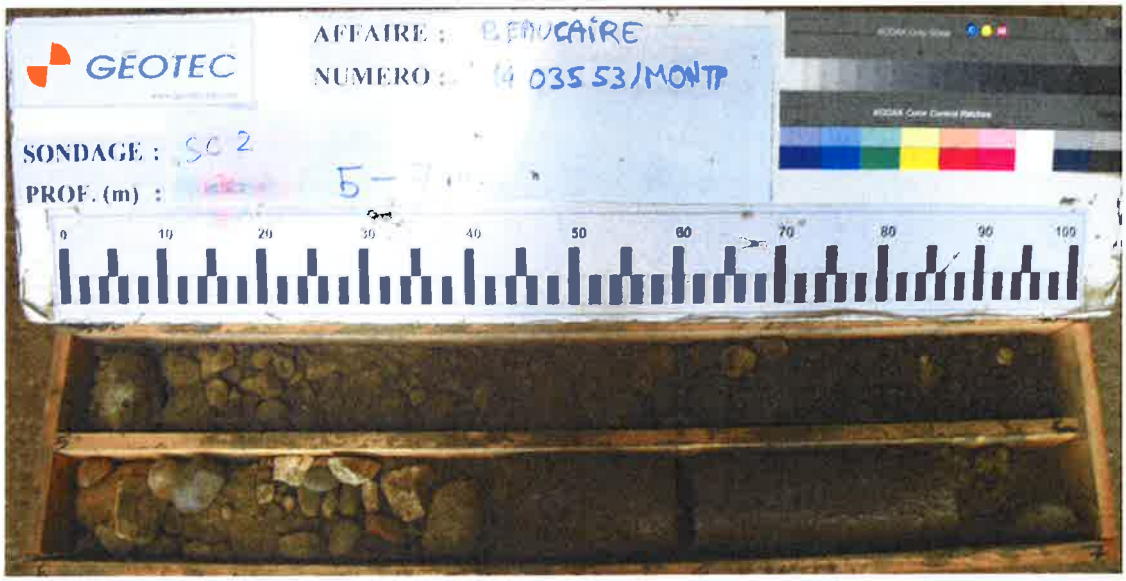
0 m — 1 m
1 m — 2 m



2 m — 3 m
3 m — 4 m

Echantillon intact: E.I n°1 4.00-5.00m

GEOTEC 14/03553/MONTP
BEAUCAIRE
Ecluse
SCB2
Photographies (2/3)





Echantillon intact: E.I n°2 8.00-9.00m

GEOTEC 14/03553/MONTP
BEAUCAIRE
Ecluse
SCB2
Photographies (3/3)



10 m
11 m
11 m
12 m



12 m
14 m
13 m
15 m

Echantillon intact: E.I n°3 13.00-14.00m

GEOTEC

Sondage : SCB3

Inclinaison/Verticale :

Site : BEAUCAIRE

X :

Y :

Z : 8.30 NGF

Date : 17/09/2014

Echelle : 1/100

Affaire : 14/03553/MONTP

Page : 1/1

Cote	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	% Carottage (%)	RQD (%)	Perméabilité (m/s)	Date
8.30	0.00							0 50 100	0 50 100		
7.50	0.80	remblai : limon argileux			CAR 116	PW 127 / 140		90			
		maçonnerie	E.I n° 1					100			
								100			
								100			
								100			
1.60	6.70							90			
0.50	7.80	argile sableuse vasarde						95			
0.20	8.10	béton						95			
		Sable et graviers gris à galets	E.I n° 2	Non mesurable (forage à l'eau)	LS 114		NEANT	90			
								95			
			E.I n° 3					90			
								95			
								90			
-6.70	15.00							90			

EXGTE 2.26

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

Observations :

GROUPE GEOTEC

Sondage : SCB5

Inclinaison/Verticale :

Site : BEAUCAIRE

X :

Y :

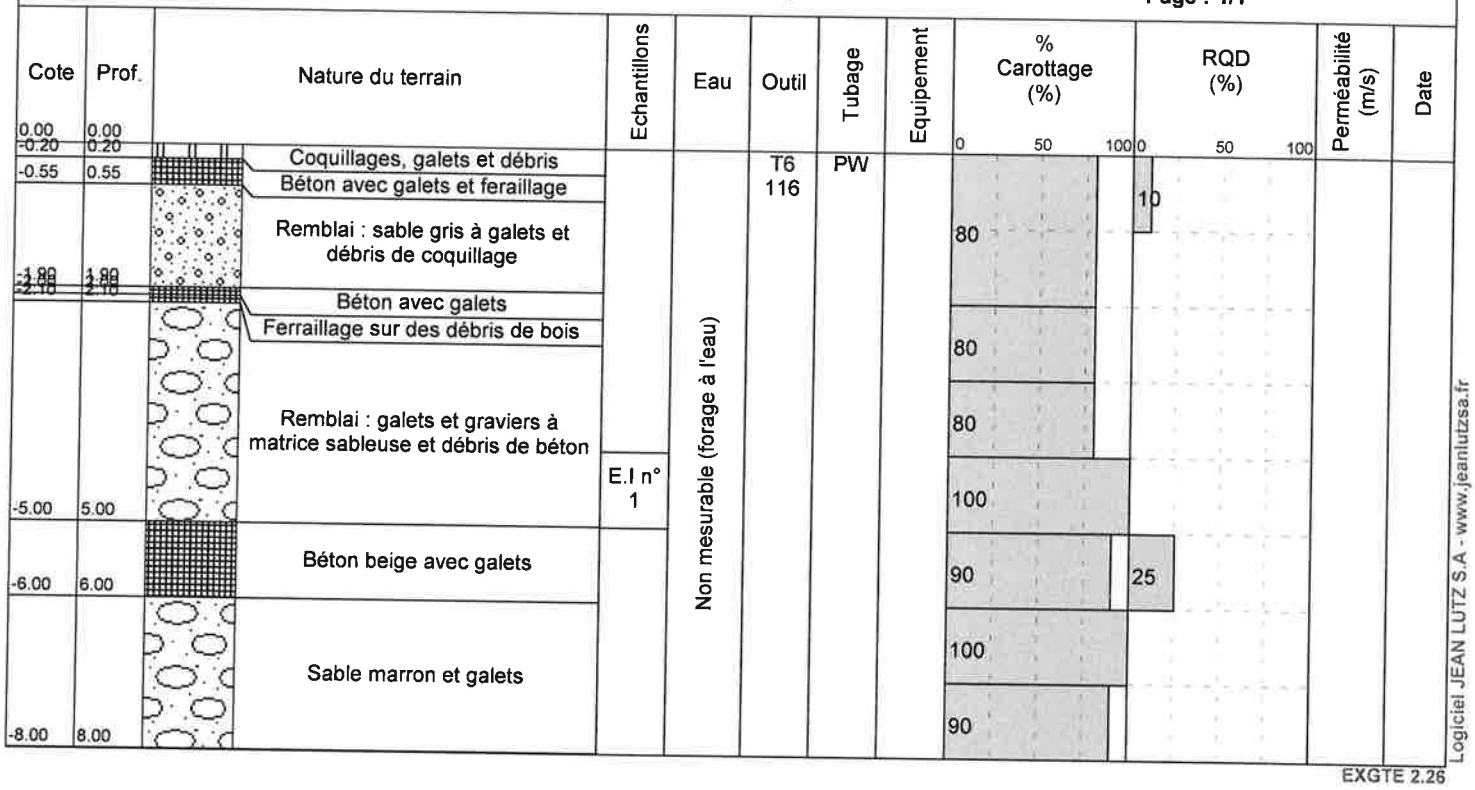
Z :

Date : 05/08/2014

Echelle : 1/100

Affaire : 14/03553/MONTP

Page : 1/1



EXGTE 2.26

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

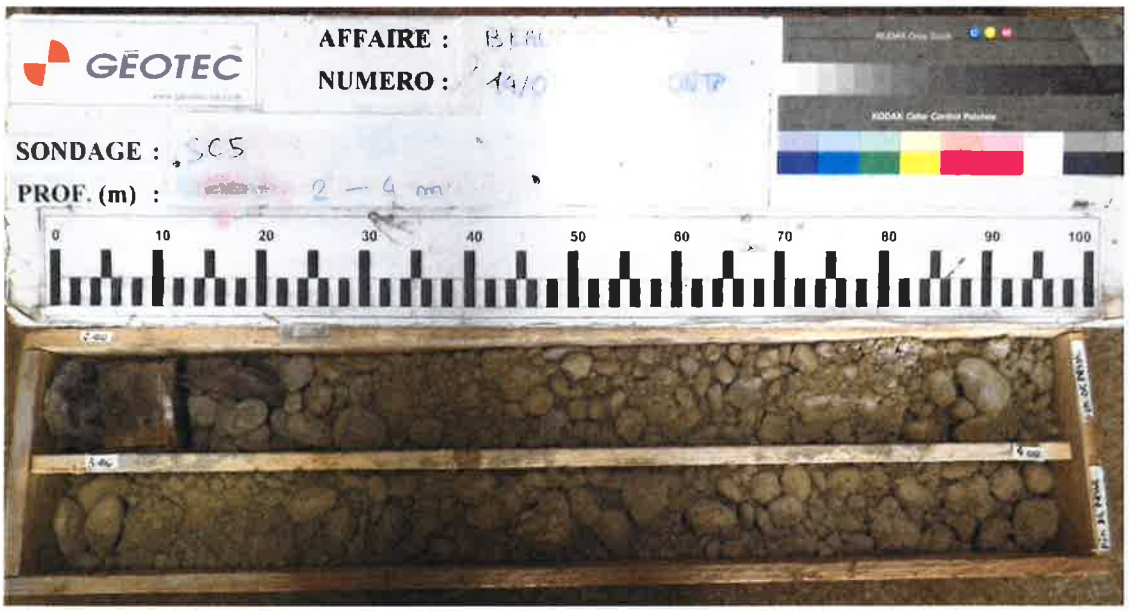
Observations :

3 m de hauteur d'eau au-dessus du radier au sein du canal

GEOTEC 14/03553/MONTP
BEAUCAIRE
Ecluse
SCB5
Photographies (1/2)



0 m
1 m
1 m
2 m



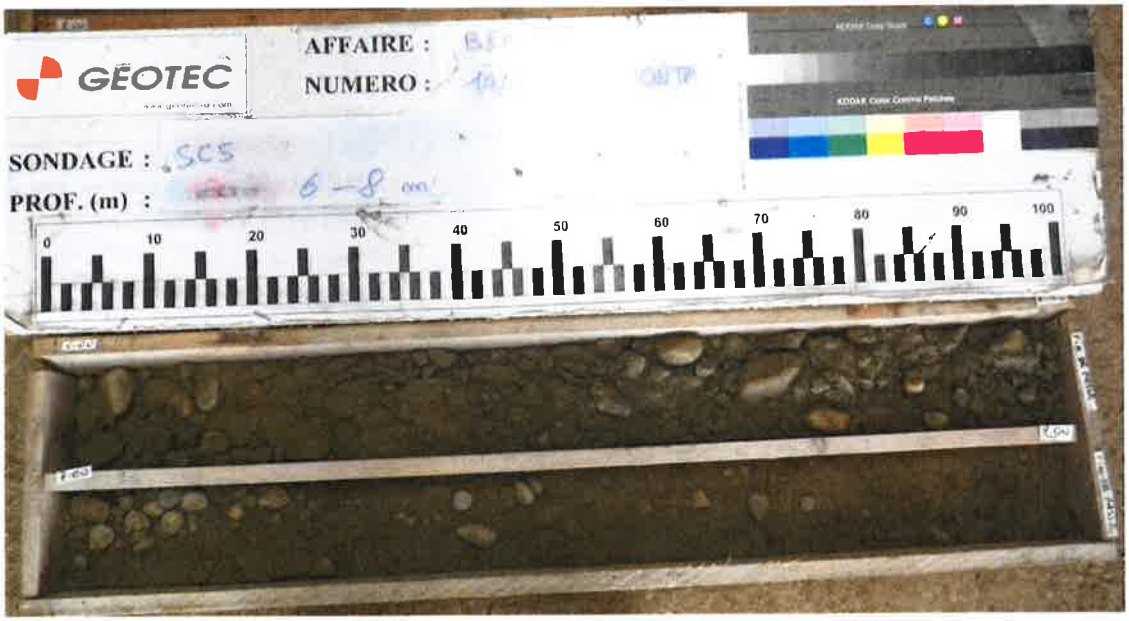
2 m
3 m
3 m
4 m

GEOTEC 14/03553/MONTP
BEAUCAIRE
Ecluse
SCB5
Photographies (2/2)



4 m
5 m
5 m
6 m

Echantillon intact: E.I n°1 4.00-5.00m



6 m
7 m
7 m
8 m

GROUPE GEOTEC

Sondage : SCB6

Inclinaison/Verticale :

Site : BEAUCAIRE

X :

Y :

Z :

Date : 06/08/2014

Echelle : 1/100

Affaire : 14/03553/MONTP

Page : 1/1

Cote	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	% Carottage (%)	RQD (%)	Perméabilité (m/s)	Date
0.00	0.00										
-0.45	0.45	Coquillages, galets et débris Béton avec galets et feraillage		Non mesurable (forage à l'eau)	T6 116	PW		100	10		
-1.10	1.10	Sable gris à galets et débris de coquillage et de bois			LS 114			100			
		Remblai : galets et graviers à légère matrice sableuse marron et débris de béton	E.I n° 1					100			
								100			
								100			
			E.I n° 2					100			
								100			
-7.10	7.10										
-8.00	8.00	Sable marron et galets						100			

EXGTE 2.26

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

Observations :

3 m de hauteur d'eau au-dessus du radier au sein du canal

GEOTEC 14/03553/MONTP
BEAUCAIRE
Ecluse
SCB6
Photographies (1/2)



0 m
1 m
1 m
2 m



2 m
3 m
3 m
4 m

Echantillon intact: EI1 2.00-3.00m

GEOTEC 14/03553/MONTP
BEAUCAIRE
Ecluse
SCB6
Photographies (2/2)



4 m — 5 m

5 m — 6 m



6 m — 7 m

7 m — 8 m

Echantillon intact: EI1 6.00-7.00m

GROUPE GEOTEC

Sondage : SCB7

Inclinaison/Verticale :

Date : 11/08/2014

Site : BEAUCAIRE

X :

Echelle : 1/100

Y :

Affaire : 14/03553/MONTP

Z :

Page : 1/1

Cote	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	% Carottage (%)	RQD (%)	Perméabilité (m/s)	Date
0.00	0.00							0 50 100	0 50 100		
-2.00	2.00	Béton très fracturé avec galets		Non mesurable (forage à l'eau)	LS 114	PW		80 / 80 / 80			
-2.40	2.40	Remblai : argile marron									
-6.00	6.00	Remblai : galets et graviers à légère matrice sableuse marron et débris de béton	E.I n° 1		STS 105			100 / 80 / 80			
-8.00	8.00	Sable marron et galets						80 / 80			

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

EXGTE 2.26

Observations :

3 m de hauteur d'eau au-dessus du radier au sein du canal

GEOTEC 14/03553/MONTP
BEAUCAIRE
Ecluse
SCB7
Photographies (1/2)



0 m — 1 m

1 m — 2 m



2 m — 3 m

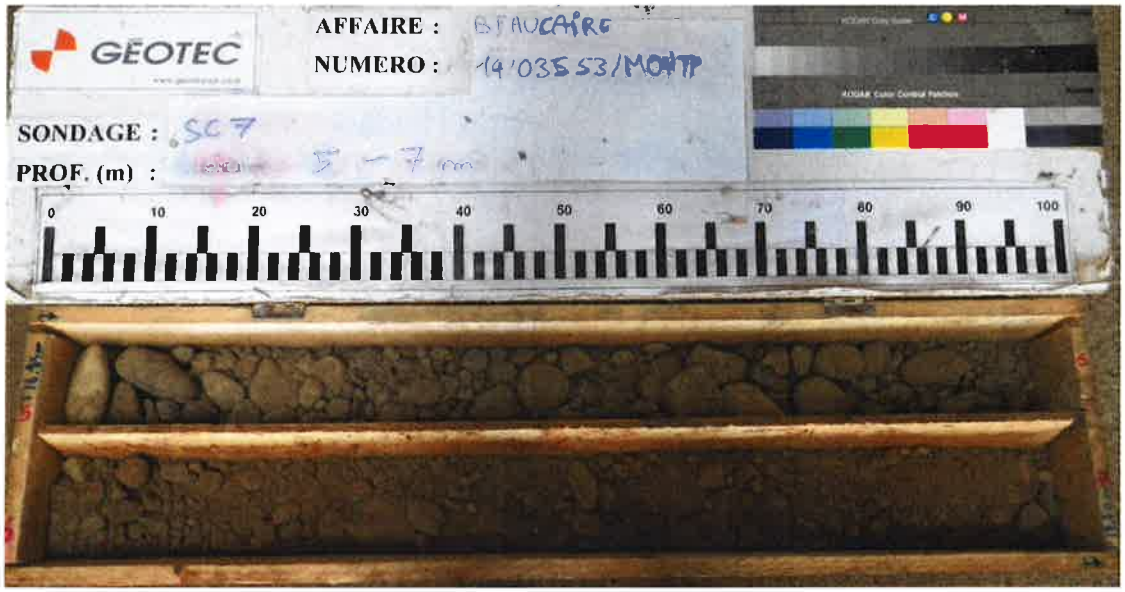
3 m — 5 m

3.50 m | 4.50 m

Echantillon intact: E.I1 3.50-4.50m

GEOTEC 14/03553/MONTP
BEAUCAIRE
Ecluse
SCB7
Photographies (2/2)

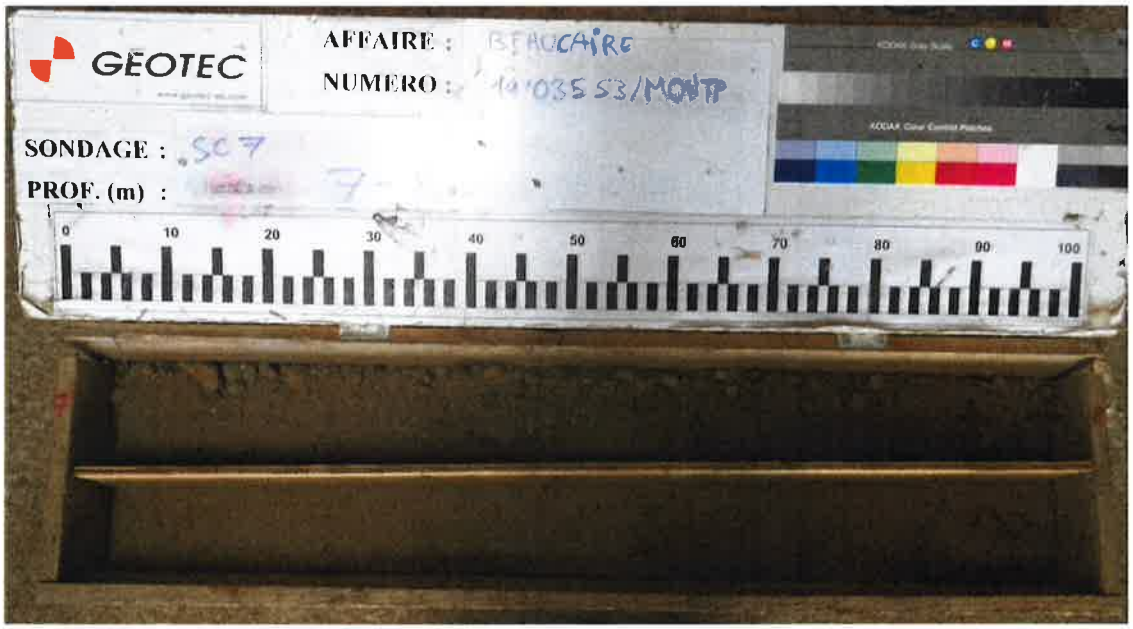
5 m



6 m

6 m

7 m



7 m

8 m

GROUPE GÉOTEC

Sondage : SCB8

Inclinaison/Verticale :

Date : 18/08/2014

Site : BEAUCAIRE

X :

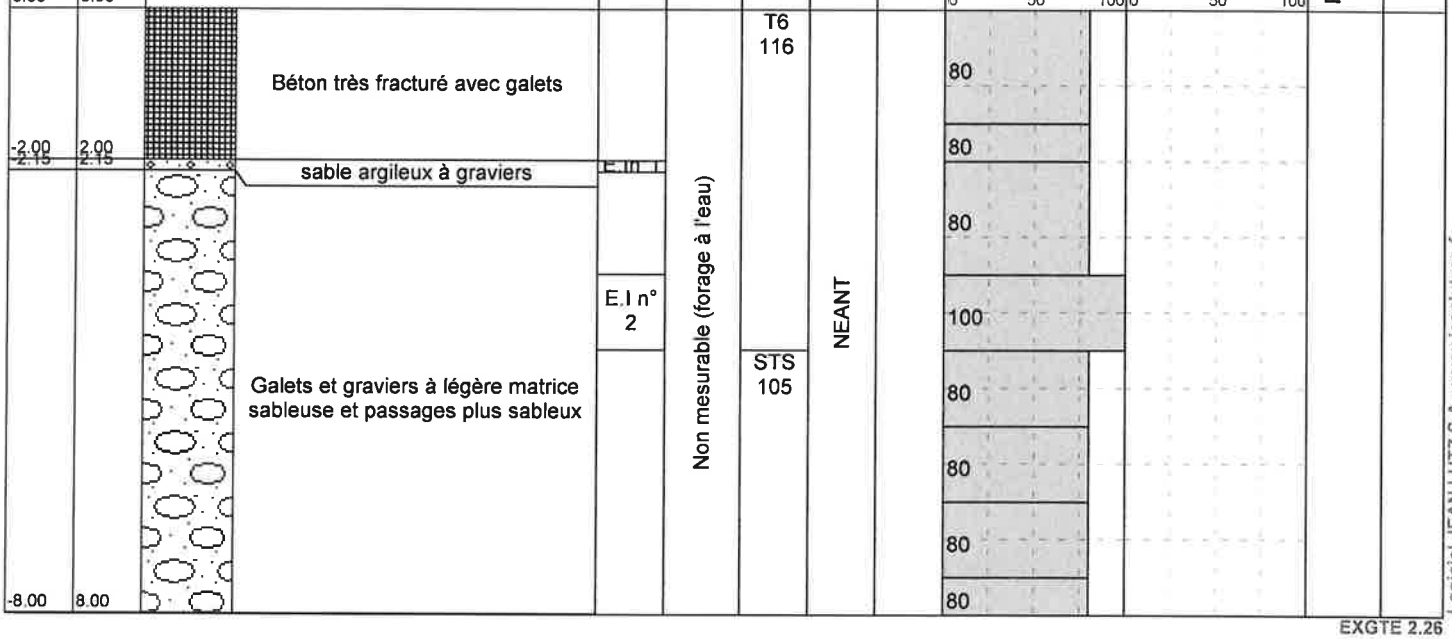
Echelle : 1/100

Y :

Affaire : 14/03553/MONTP

Z :

Page : 1/1



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

EXGTE 2.26

Observations :

3 m de hauteur d'eau au-dessus du radier.

GEOTEC 14/03553/MONTP
BEAUCAIRE
Ecluse
SCB8
Photographies (1/2)



0 m
1 m
1 m
2 m



2 m
3 m
3 m
5 m

3.50 m | 4.50 m

Elément intact: EI1 3.50-4.50m

GEOTEC 14/03553/MONTP
BEAUCAIRE
Ecluse
SCB8
Photographies (2/2)



5 m

6 m

6 m

7 m



7 m

8 m

GROUPE GÉOTEC

Sondage : SPB1

Inclinaison/Verticale :

Date : 13/08/2014

Site : BEAUCAIRE

X :

Echelle : 1/100

Y :

Affaire : 14/03553/MONTP

Z :

Cote	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil	Prof
0.00	0.00			RTP 90	0
-2.00	2.00	radier			1
-2.50	2.50	remblai : argile grise			2
		limon sableux à galets			3
					4
					5
					6
					7
-8.00	8.00				8

Module pressiométrique EM (MPa) — 0.1 1 10 100 1000

Pression de fluage pf* (MPa) — 0.1 1 10

Pression limite pl* (MPa) — 0.1 1 10

Module pressiométrique EM (MPa)	Pression de fluage pf* (MPa)	Pression limite pl* (MPa)	EM/pl*
28.6	2.56	2.83	10
84.2	> 4.83	> 4.83	< 17
60.8	> 4.41	> 4.41	< 14
86.2	4.34	> 4.82	< 18
78.5	> 4.89	> 4.89	< 16

EXGTE 2.26

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

Observations :

3 m de hauteur d'eau au-dessus du radier au sein du canal.

GROUPE GÉOTEC

Sondage : SPB2

Inclinaison/Verticale :

Date : 21/08/2014

Site : BEAUCAIRE

X :

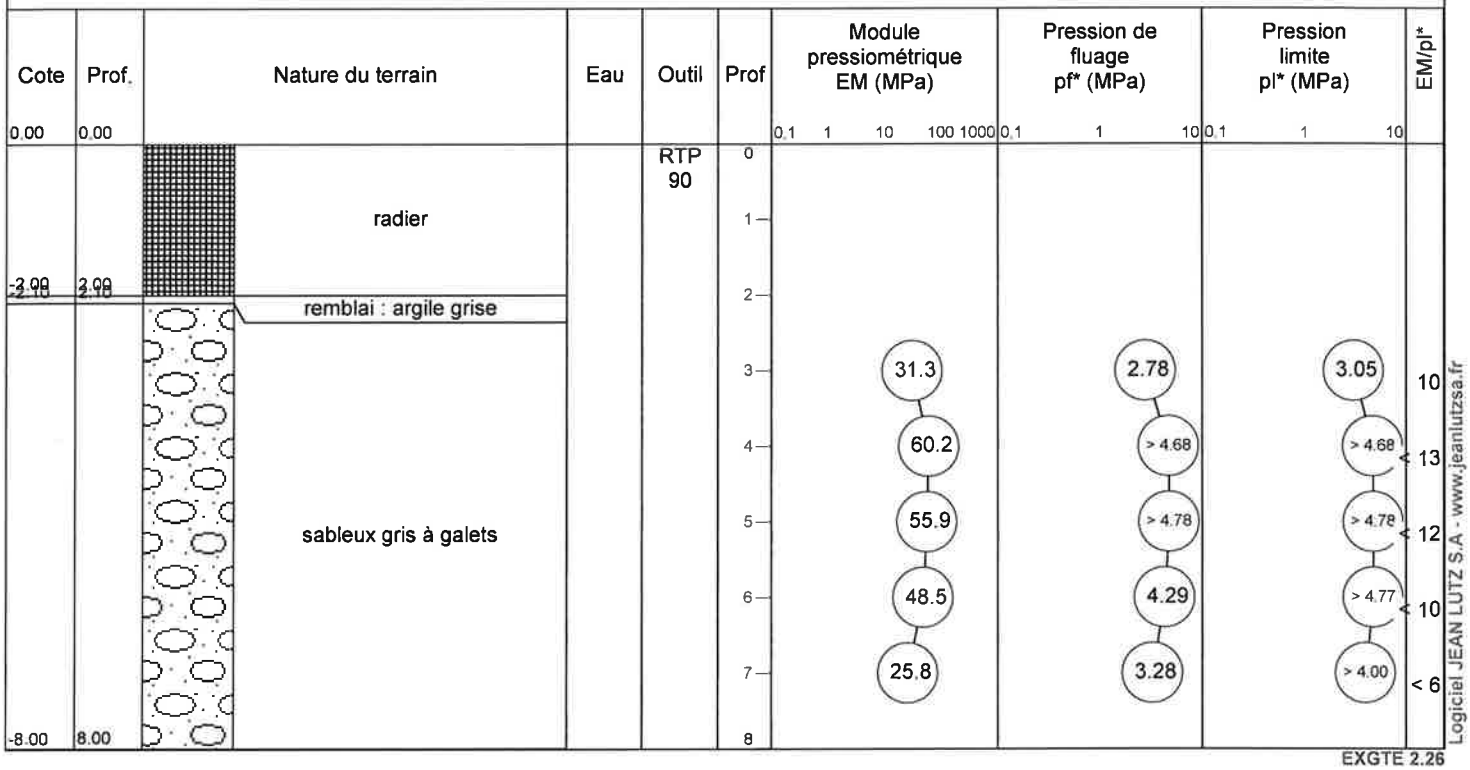
Echelle : 1/100

Y :

Affaire : 14/03553/MONTP

Z :

Page : 1/1



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

EXGTE 2.26

Observations :

3 m de hauteur d'eau au-dessus du radier au sein du canal

GROUPE GÉOTEC

Sondage : PZB1

Inclinaison/Verticale :

Date : 04/06/2014

Site : BEAUCAIRE

X :

Echelle : 1/100

Y :

Affaire : 14/02311/MONTP

Z : 12.60 NGF

Page : 1/1

Cote	Prof.	Nature du terrain	Perméabilité (m/s)	Outil	Eau	Equipement
12.60	0.00					
12.30	0.30	terre végétale		ODEX 76/90		Piézomètre de 12.00m de longueur, de diamètre 52/60, crépiné de 3.00 à 12.00 m avec tête de protection
8.40	4.20	remblais:argile marron à cailloutis				
3.50	9.10	sable jaune à graviers (remblai?)				
0.60	12.00	sable vasard gris			10.40 m	

EXGTE 2.26

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

Observations :

Arrêt du forage à 12 m de profondeur

GROUPE GÉOTEC

Sondage : PZB2

Inclinaison/Verticale :

Date : 04/06/2014

Site : BEAUCAIRE

X :

Echelle : 1/100

Y :

Affaire : 14/02311/MONTP

Z : 12.50 NGF

Page : 1/1

Cote	Prof.	Nature du terrain	Perméabilité (m/s)	Outil	Eau	Equipement
12.50	0.00					
12.30	0.20	limon argileux marron		ODEX 76/90		Piézomètre de 10.50m de longueur, de diamètre 52/60, crépiné de 1.50 à 10.50 m avec tête de protection
12.00	0.50	Petits blocs				
7.10	5.40	remblai : argile marron à quelques cailloutis				
3.30	9.20	sable jaune à graviers				
2.00	10.50	sable vasard gris à quelques cailloutis			9.70 m	

EXGTE 2.26

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

Observations :

Arrêt du forage à 10.5 m de profondeur

GROUPE GÉOTEC

Sondage : PZB3

Inclinaison/Verticale :

Date : 05/06/2014

Site : BEAUCAIRE

X :

Echelle : 1/100

Y :

Affaire : 14/02311/MONTP

Z : 8.30 NGF

Page : 1/1

Cote	Prof.	Nature du terrain	Perméabilité (m/s)	Outil	Eau	Equipement
8.30	0.00					
7.80	0.50	terre végétale		ODEX 76/90		
		sable argileux à graviers (remblai?)				
4.10	4.20					
		sable gris à graviers			6.30 m	
-1.70	10.00					Piézomètre de 10.00m de longueur, de diamètre 52/60, crépiné de 1.00 à 10.00 m avec tête de protection

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

EXGTE 2.26

Observations :

Arrêt du forage à 10.00 m de profondeur