



**ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION
PHASE PROJET (G2 – PRO)**

15/02753/AUXERRE/ 02 et 03 – Indice 0

10400 LA-MOTTE-TILLY

Barrage de Beaulieu

26 juillet 2018

**Etude géotechnique de conception
phase projet (G2-PRO)**

Barrage de Beaulieu

10400 LA-MOTTE-TILLY

N° AFFAIRE		2015/02753/AUXERRE/02 et 03		TP	MISSION : G2 PRO		
INDICE	DATE	Nbre de Pages		ETABLI PAR	VERIFIE PAR	MODIFICATIONS OBSERVATIONS	APPROUVE PAR
		Texte	Annexes				
0	26/07/2018	80	302	H.ALDAYEH S.NICOD J.ROT	J.ROT 	Première émission	Y. SONG
A							
B							

NB : l'indice le plus récent de la même mission, annule et remplace les indices précédents

SOMMAIRE

<i>Figures</i>	5
<i>Tableaux</i>	5
<i>I – CADRE DE L’INTERVENTION</i>	6
I.1. INTERVENANTS.....	6
I.2. DOCUMENTS REÇUS	6
I.3. REFERENTIEL.....	8
I.4. MISSIONS	8
<i>II. DESCRIPTION DU PROJET</i>	9
<i>III – CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE</i>	12
III.1. LE SITE.....	12
III.2. CONTENU DES RECONNAISSANCES.....	12
II.3. IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES.....	14
<i>IV – CADRE GEOLOGIQUE - RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE</i>	15
IV.1. NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS.....	15
IV.2. SYNTHESSES PRESSIOMETRIQUES.....	21
IV.3. RESULTATS DES ANALYSES GRANULOMETRIQUES SUR LES SEDIMENTS EN AVAL ET AMONT DU BARRAGE	25
IV.4. RESULTATS DES ESSAIS D’ABSORPTION TYPE LEFRANC	25
IV.5. RESULTATS ANALYSES CHIMIQUES DE SOL.....	26
IV.5.1. Méthodologie.....	28
IV.5.2 Seuil de référence.....	31
I.V.5.3. Interprétation.....	37
I.V.5.4. Recommandations.....	38
IV.6. RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES	39
<i>V – DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES</i>	42
<i>V.1. ETUDE DES FONDATIONS DU BARRAGE</i>	42
V.1.1. Principe générale.....	42
V.1.2 Modèle géotechnique retenu	43
V.1.3. Justification de l’ouvrage	44
V.1.4. Résultats des calculs.....	47
<i>V.2. STABILITE AU SOULEVEMENT</i>	50
V.2.1. Vérification de la non flottabilité (UPL)	50
V.2.2. Dimensionnement des micropieux	51
V.2.3. Vérification de la capacité portante des micropieux (GEO).....	52
V.4.4 Vérification des armatures des micropieux (STR)	52
V.2.4. Vérification de la stabilité de l’ensemble des micropieux	53
<i>V.3. FONDATIONS DE LA PASSERELLE DEFINITIVE</i>	55
V.3.1. Description de l’ouvrage	55

V.3.2. Modèle géotechnique	55
V.3.3. Géométrie des appuis (culées et piles)	56
V.3.4. Descentes des charges	57
- Passerelle mixte :	57
- Passerelle technique :	57
V.3.5. Dimensionnement des fondations :	58
V.4. FONDATION DE LA RAMPE D'ACCES A LA PASSERELLE.....	59
V.5. TERRASSEMENTS AU DROIT DES RAMPES D'ACCES.....	60
V.6. FONDATIONS DU PYLONE TELE CONDUITE.....	61
V.6.1. Description de l'ouvrage	61
V.6.2. Prédimensionnement des fondations	61
VI – DIMENSIONNEMENT DES BATARDEAUX DU CHANTIER	63
VI.1. PREAMBULE.....	63
VI.2. DIMENSIONNEMENT DES PROFILS.....	66
VI.2.1 Caractéristiques géotechniques et hydrodynamiques.....	66
VI.2.2. Caractéristiques hydrogéologiques	68
VI.2.3 Caractéristiques des matériaux.....	68
VI.2.4 Méthode de calcul	69
VI.2.5 Phasage des calculs	69
- Phasage de travaux-profil 1 et 2 :	69
- Phasage de travaux-profil 3 :	70
VI.2.6 Résultats des calculs :	70
VI.2.7 Vérification du type de profilé retenu à la flexion et au cisaillement.....	71
VI.2.7 Vérification de la sécurité à la butée	71
VI.2.8 Efforts dans les appuis	72
VI.2.9 Condition de réalisation et mise en œuvre	72
VI.2.10. Stabilité vis-à-vis du phénomène de renard solide (HYD).....	73
VI.2.11. Vérification de la boullance (HYD)	74
VII. MISE HORS D'EAU.....	75
VII.1. MISE HORS D'EAU AU DROIT DU NOUVEAU BARRAGE ET DE LA PASSE A POISSON	75
VII.2. MISE HORS D'EAU AU DROIT DES RAMPES D'ACCES.....	75
VIII. SUJETIONS D'EXECUTION GENERALE.....	76
IX – RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET.....	77
Conditions d'utilisation du present document.....	78
Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique.....	79
Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique	80
ANNEXES	81
Annexe 1 : Plan de situation	
Annexe 2 : Plan d'implantation	
Annexe 3 : Coupes en travers	
Annexe 4 : Sondages et essais	
Annexe 5 : Résultats des analyses en laboratoire	
Annexe 6 : Planches photographiques des sondages carottés	
Annexe 7 : Bordereaux d'analyses chimiques des sols – Pack ISDI	
Annexe 8 : Listing FOXTA-Module FONDPFROF	

Annexe 9 : Listing FOXTA-Module FONDSUP	
Annexe 10 : Listing -KREA	
Annexe 11 : Vérifications hydrauliques	
Annexe 12 : Analyses statistiques	

Figures.....	
Figure 1 : Plan de masse projeté (barrage et passe à poissons).....	9
Figure 2: Vue en coupe sur la pile centrale du barrage	10
Figure 3: Coupe en longe-Passe à poissons	10
Figure 4 : Extrait de la carte du niveau des plus hautes eaux connues dans le secteur.....	40
Figure 5 : PPR Inondation Bassin aval de la Seine – Commune de La-Motte-Tilly	40
Figure 6 : Coupe transversale-Barrage.....	42
Figure 7 : Stratigraphie géologique rencontrée au droit du futur barrage	43
Figure 8 : Section retenue pour le dimensionnement	44
Figure 9 : coupe longitudinale- piles et culées passerelle définitive	55
Figure 10 : Largeur de la passerelle mixte (à gauche) et largeur de la passerelle technique (à droite)	56
Figure 11 : Largeur de la passerelle mixte (à gauche) et largeur de la passerelle technique (à droite)	56
Figure 12 : Exemple pylône tête conduite mise en place sue l'écluse de Beaulieu (extrait Rapport ARTELIA Ref : 4660135 section A)	61
Figure 13 : Réalisation des batardeaux –Phase 1	64
Figure 14 : Réalisation des batardeaux –Phase 2	64
Figure 15 : Profils de calculs-Batardeaux	65
Figure 16 : Stratigraphie géologique retenue au droit de la passe à poissons	67
Tableaux.....	
Tableau 1 : Documents reçus	7
Tableau 2 : Essais de laboratoire 0.9 à 1.3 m	16
Tableau 3 : Essais de laboratoire 1.5 à 4.35 m	17
Tableau 4 : Essais de laboratoire 8 à 12.5 m	17
Tableau 5 : Essais de laboratoire 0.2 à 2.05 m.....	18
Tableau 6 : Essais de laboratoire 0.4 à 2.3 m	19
Tableau 7 : Essais de laboratoire 4.5 à 17.8 m.....	20
Tableau 8 : Essais de laboratoire 3 à 7 m.....	20
Tableau 9 : Résultats des analyses granulométriques	25
Tableaux 10 : Résultats des essais LEFRANC	26
Tableau 11 : Niveau d'eau mesurés	41
Tableau 12 : Modèle géotechnique retenu-Barrage	43
Tableau 13 : Cas d'études pour la vérification à la stabilité générale	47
Tableau 14 : Résultats des justifications au glissement selon la norme NF P94-261.....	48
Tableau 15 : Résultats de justification au poinçonnement et au renversement selon de la norme NF P94-261.....	49
Tableau 16 : Caractéristiques géotechniques retenues pour le dimensionnement des micropieux	51
Tableau 17 : Caractéristiques des tubes d'armatures-micropieux.....	51
Tableau 18 : Vérifications GEO des micropieux	52
Tableau 19 : Modèle géotechnique retenu pour le dimensionnement des puits	55
Tableau 20 : dimensions des piles et des culées des deux passerelles.....	56
Tableau 21 : DDC passerelle-mixte-Extrait du rapport ARTELIA section G-Réf : 4660135.....	57
Tableau 22 : DDC-passerelle technique-Extrait du rapport ARTELIA section G-Réf : 4660135	57
Tableau 23 : Dimensionnement et justification des fondations-Passerelle mixte	58
Tableau 24 : Dimensionnement et justification des fondations-Passerelle technique	58
Tableau 25 : Caractéristiques géotechniques retenues pour le dimensionnement des micropieux-Pylône télé conduite..	62
Tableau 26 : Pré-dimensionnement des micropieux	62
Tableau 27 : Modèle géotechnique-Profil 1	66
Tableau 28 : Modèle géotechnique-Profil 2.....	67
Tableau 29 : Modèle géotechnique-Profil 3-Baterdaux	67
Tableau 30 : Phasages d'exécution-Profil 2.....	69
Tableau 31 : Phasages d'exécution-Profil 3.....	70
Tableau 32 : Résultats K-REA.....	70
Tableau 33 : Vérification de la résistance des palplanches retenues profils 1 à 3.....	71

I – CADRE DE L'INTERVENTION

I.1. INTERVENANTS

A la demande et pour le compte de :

Voies Navigables de France
 Direction Territoriale Bassin de la Seine
 18 Quai d'Austerlitz
 75013 PARIS

GEOTEC a réalisé la présente étude sur le site suivant :

- Au barrage de Beaulieu, sur la commune de LA-MOTTE-TILLY (10).

Les autres intervenants connus au moment de l'étude sont :

- Maître d'œuvre : ARTELIA Eau et Environnement (94),
- Géomètre : Techniques TOPO (21).

I.2. DOCUMENTS REÇUS

Les documents suivants, ont été mis à la disposition de GEOTEC :

Documents	Référence	Emetteur	Date	Echelle	Cote altimétrique
Plan de situation	BEAU-1001, indice A	VNF	15/06/2015	1/20000	Oui (NGF)
Vue en plan – barrage existant et cadastre	BEAU-1002, Indice A			1/1500	Non
Dossier d'archives – vue en plan – élévation amont	BEAU-1003, Indice A			1/125	Non
Dossier d'archives – coupes sur passes	BEAU-1004, Indice A			1/125	Oui (NGF)
Etude de SOGREAH (2005) – vue en plan – élévation amont	BEAU-1005, Indice A			-	Oui (NGF)
Etude de SOGREAH (2005) – coupes sur passes	BEAU-1006, Indice A			-	Oui (NGF)
Carte géologique du secteur	BEAU-2001, Indice A			1/25000	Oui (NGF)
Reconstruction à l'amont – vannage BVGM – passe à poissons PFV – vue en plan	BEAU-3101, Indice A			1/500	Non

Reconstruction à l'amont – vannage BVGM – passe à poissons RMR – vue en plan	BEAU-3102, Indice A			1/500	Non
Documents	Référence	Emetteur	Date	Echelle	Cote altimétrique
Reconnaissance géologique de 2008 – Implantation des sondages – profil en long	BEAU-2002, Indice A	VNF	15/06/2015	1/400	Non
Reconnaissance géologique de 2008 – profils en travers	BEAU-2003, Indice A			1/400	Non
Reconstruction à l'amont – vannage BGVM – coupe type A-A	BEAU-3103, Indice A			1/150	Oui (NGF)
Reconstruction à l'amont – vannage BGVM – coupe type B-B	BEAU-3104, Indice A			1/150	Oui (NGF)
Reconstruction à l'amont – vannage BGVM – vue en plan	BEAU-3105, Indice A			1/300	Oui (NGF)
Reconstruction à l'amont – vannage clapet – passe à poissons RMR – vue en plan	BEAU-3201, Indice A			1/500	Non
Reconstruction à l'amont – vannage clapet – passe à poissons PFV – vue en plan	BEAU-3202, Indice A			1/500	Non
Reconstruction à l'amont – vannage clapet – coupe type A-A	BEAU-3203, Indice A			1/150	Oui (NGF)
Reconstruction à l'amont – vannage clapet – coupe type B-B	BEAU-3204, Indice A			1/150	Oui (NGF)
Reconstruction à l'amont – vannage clapet – vue en plan	BEAU-3205, Indice A			1/300	Oui (NGF)
Vannage BGVM – passe à poissons PFV – vue en plan	BEAU-3301, Indice A			1/500	Non
Vannage BGVM – passe à poissons RMR – vue en plan	BEAU-3302, Indice A			1/500	Non
Vannage BGVM – coupe type A-A	BEAU-3303, Indice A			1/150	Oui (NGF)
Vannage BGVM – coupe type B-B	BEAU-3304, Indice A			1/150	Oui (NGF)
Vannage BGVM – élévation amont – vue en plan	BEAU-3305, Indice A			1/300	Oui (NGF)
Passe à poissons type PFV – vue en plan – profil en long	BEAU-3401, Indice A			1/250	Non
Passe à poissons type RMR – vue en plan – profil en long	BEAU-3402, Indice A	1/250	Non		
Dossier AVP, sections A à I (notes descriptives et prédimensionnement des ouvrages géotechniques)	4460135_AVP	ARTELIA	10/2017	-	-

Tableau 1 : Documents reçus

I.3. REFERENTIEL

Les principaux textes de référence utilisés pour la rédaction de ce rapport sont les suivants :

- **NF EN 1997-1 : EUROCODE 7** – Calcul géotechnique – Partie 1 : Règles générales ;
- **NF EN 1997-2 : EUROCODE 7** – Calcul géotechnique – Partie 2 : Reconnaissance des terrains et essais ;
- **NF P 94-261** : Norme d'application Nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles ;
- **NF P 94-262** : Norme d'application Nationale de l'Eurocode 7 – Fondations profondes.

I.4. MISSIONS

Conformément à son offre Réf. **15/02753/AUXERRE/02 et 03 du 30 mars 2018**, GEOTEC a reçu pour mission de réaliser des investigations complémentaires et de dimensionner les ouvrages géotechniques concernés par la construction du nouveau barrage à LA MOTTE TILLY.

GEOTEC était intervenu en 2008 pour effectuer une étude géotechnique préliminaire (ex mission G11) correspondant à la mission géotechnique préalable G1 –phase PGC selon la nouvelle norme NF P 94-500 de novembre 2013.

Une étude de conception phase avant-projet (G2 AVP selon les normes NF 94-500) a été également réalisée par GEOTEC en 2015 et a fait l'objet du rapport référence 15/02753/AUXERRE indice A en date du 27/11/2015.

La présente étude de conception géotechnique phase projet repose sur des investigations géotechniques complémentaires et sur celles déjà réalisées par GEOTEC. Cette étude correspond à la mission G2-PRO d'étude géotechnique de conception – phase projet, selon les termes de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013, relative aux missions géotechniques (extraits joints).

Il est rappelé que la mission d'étude géotechnique de conception – phase projet (G2-PRO) doit être complétée par les missions d'étude géotechnique G2-DCE/ACT puis par des missions de réalisation G3 (étude et suivi géotechniques d'exécution) et G4 (supervision géotechnique d'exécution) afin de limiter les aléas géotechniques qui peuvent apparaître en cours d'exécution ou après réception des ouvrages. GEOTEC reste à disposition des intervenants, et notamment de l'équipe de maîtrise d'œuvre, pour l'exécution des missions DCE/ACT et G4, la mission G3 étant généralement réalisée par les entreprises de travaux.

II. DESCRIPTION DU PROJET

Le projet consiste en la reconstruction du barrage de Beaulieu sur la Seine à environ 15 m à l'amont du barrage existant.

Une passerelle de franchissement ainsi qu'un ouvrage de franchissement piscicole (passe à poissons) en berge en rive droite sont également prévus dans le cadre du projet.

Le futur barrage sera constitué de 4 passes réglables de 18 m de largeur régulées par des vannes clapets manœuvrées par vérins hydrauliques.

Les vannes clapets reposeront sur un radier associé à des piles et culées en béton armé. L'emprise totale envisagée du nouveau radier du barrage sera de 91.1 m de longueur entre les culées rive gauche et rive droite et de 12.9 m de largeur de l'amont vers l'aval.

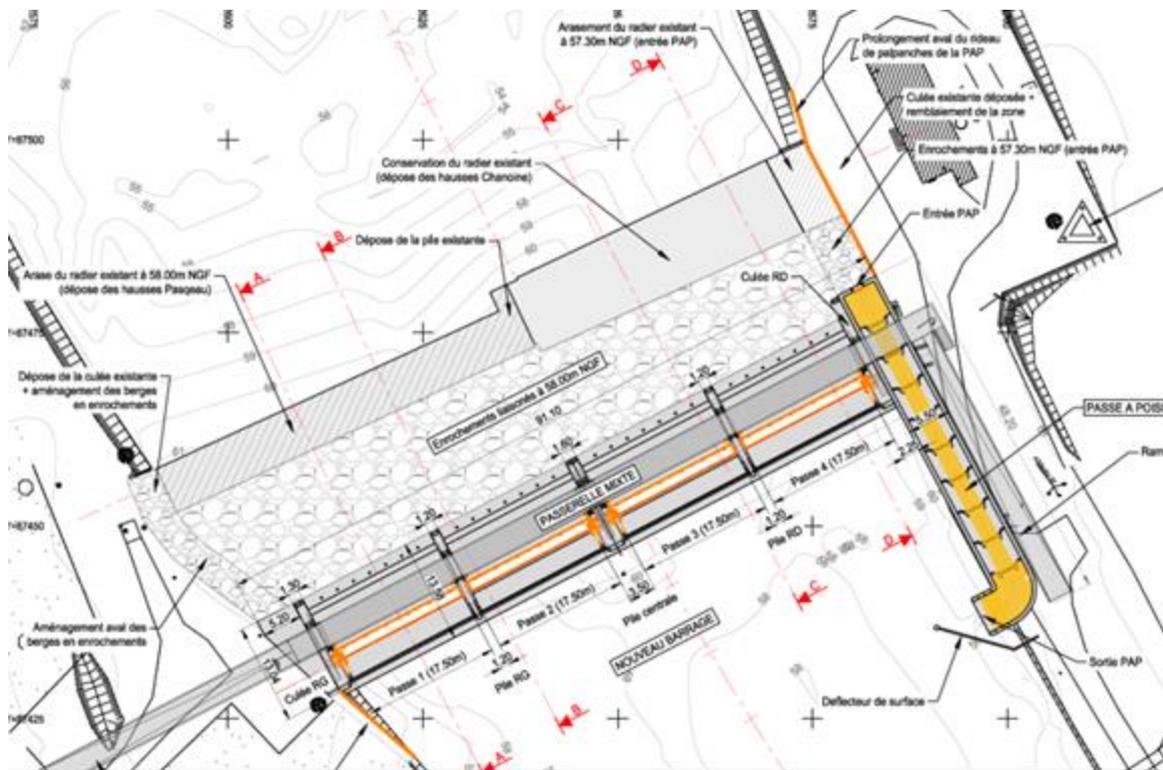


Figure 1 : Plan de masse projeté (barrage et passe à poissons)

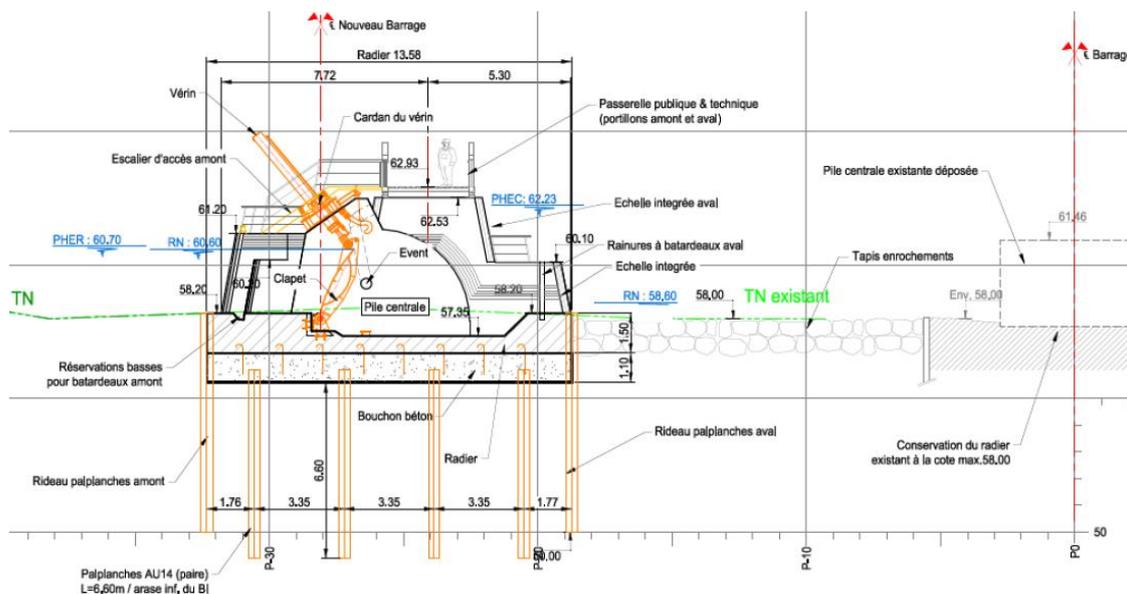


Figure 2: Vue en coupe sur la pile centrale du barrage

D'après les informations communiquées par ARTELIA, le niveau fini du seuil du radier du barrage est prévu à la cote 58.20 m NGF. L'assise du radier, y compris le béton immergé, est prévue à la cote 55.60 m NGF.

L'ouvrage de franchissement piscicole est envisagé sur la rive droite. Son entrée aval se situera au droit de la culée rive droite du futur barrage. Sa sortie amont se situera au plus loin à 74 m en amont de la culée.

Les niveaux finis des radiers de la passe à poissons sont prévus entre les cotes 57.27 m NGF et 58.50 m NGF. D'après les éléments communiqués par ARTELIA, suivant la configuration de la passe retenue, l'arase inférieure du gros béton pourra se situer à la côte minimale de 53,95 m NGF (cas d'une passe à poissons avec vanne d'entrée simple, de hauteur 2.00 m).

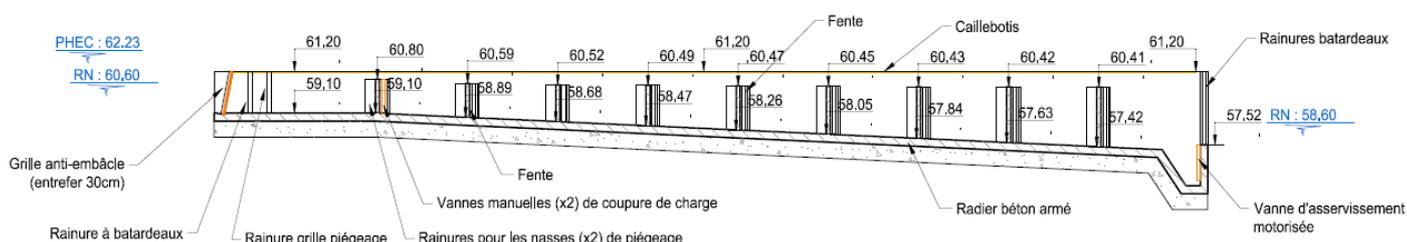


Figure 3: Coupe en longe-Passe à poissons

Une passerelle technique et/ou mixte permettra de franchir l'ensemble des passes et permettra d'accéder directement sur les piles et culées du nouveau barrage.

Le barrage sera piloté en télé conduite depuis le PCC de Mouy-sur-Seine. A cet effet, la communication avec le PCC se fera par le mode hertzien, depuis un pylône qui sera mis en place en rive droite, non loin d'un local existant.

Le barrage existant sera partiellement déconstruit pour assurer sa transparence hydraulique au regard du fonctionnement du nouveau barrage

D'après les renseignements communiqués par ARTELIA, les charges (aux ELS) à prendre en compte au niveau du radier du barrage (hors pile et culée) sont :

- Poids propre du radier du barrage y compris béton de masse : 60.5 kPa, soit environ 6.05 t/m²,
- Poids propre de la passerelle + charges d'exploitation : 20 kPa, soit environ 2 t/m².

A ce jour, aucune information ne nous a été transmise concernant les contraintes appliquées sur le radier de la passe à poissons

Ces charges devront être calculées avec précision par le BET Structures ou l'entreprise, et transmises à GEOTEC si elles diffèrent de celles citées ci-avant.

III – CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

III.1. LE SITE

Le barrage de Beaulieu se situe sur la commune de LA MOTTE TILLY dans le département de l'Aube sur la Seine. Le barrage actuel, construit en 1864, présente une hauteur de chute de 1.80 m et est constitué de deux passes à hausses. Le canal de dérivation du barrage et de l'écluse de Beaulieu a été réalisé de façon à accueillir la navigation qui dès lors a été supprimée sur le barrage proprement dit.

L'ouvrage actuel est un barrage maçonné, mobile constitué d'un réservoir à hausses Pasqueau et d'un pertuis navigable obturé par des hausses Chanoine. La largeur hydraulique du barrage est de 35 m pour le pertuis et de 50m pour le déversoir. La chute amont/aval est de 1.80 m en retenue normale. Ce barrage est entièrement manœuvré manuellement.

III.2. CONTENU DES RECONNAISSANCES

La nouvelle campagne de reconnaissance, définie par ARTELIA et réalisée par GEOTEC en 2018, a consisté en l'exécution de :

A terre :

- **3 sondages pressiométriques** (SP17, SP18 et SP20) réalisés en diamètre 64 mm. La sondeuse utilisée est de marque GEOTEC et de type TB225. Ces sondages ont été arrêtés à 18.00 m de profondeur par rapport au terrain actuel. Les essais pressiométriques ont été répartis selon un intervalle moyen de 1.00 m. Ils ont permis d'estimer la nature des terrains traversés et de mesurer leurs caractéristiques mécaniques.

- **1 sondage pénétrométrique** (P18) réalisés jusqu'à une profondeur de 18 m. Ce sondage a permis d'estimer la nature des terrains traversés et de mesurer leurs caractéristiques mécaniques.

Sur l'eau :

- **1 sondage carotté** (SC10) réalisé en diamètre 114 mm. La sondeuse utilisée est de marque GEOTEC et de type TB225. Ce sondage a été arrêté à 15.00 m de profondeur par rapport au fond de la Seine. Il a permis de bien visualiser la nature des terrains rencontrés et de prélever des échantillons intacts pour analyses en laboratoire.

- **1 sondage pressiométrique** (SP19) réalisé en diamètre 64 mm. La sondeuse utilisée est de marque GEOTEC et de type TB225. Ces sondages ont été arrêtés à 18.00 m de profondeur par rapport au terrain actuel. Les essais pressiométriques ont été répartis selon un intervalle moyen de 1.00 m. Ils ont permis d'estimer la nature des terrains traversés et de mesurer leurs caractéristiques mécaniques.

- **des analyses en laboratoire** ont été réalisées sur des échantillons prélevés dans le sondage SC10. Elles ont consisté en la réalisation de 4 identifications GTR et 4 essais triaxiaux.

La campagne de reconnaissance, définie et réalisée par GEOTEC en 2015, avait consisté en l'exécution de :

A terre :

- **3 sondages carottés** (SC3, SC6 et SC7) réalisés en diamètre 114 mm. La sondeuse utilisée est de marque GEOTEC et de type TB225. Ces sondages ont été arrêtés à 18.00 m de profondeur. Ils ont permis de bien visualiser la nature des terrains rencontrés et de prélever des échantillons intacts pour analyses en laboratoire.

- **2 piézomètres** (Pz6 et Pz7) équipent le site. Ils ont été disposés dans les sondages carottés SC6 et SC7 précédents. Les tubes piézométriques (diamètre 52/60 mm) sont crépinés de 1.00 m à 18.00 m de profondeur. Ils sont coiffés en tête d'une protection métallique cadenassée hors sol. GEOTEC n'a pas été missionné pour le suivi piézométrique (nous rappelons néanmoins l'intérêt d'un tel suivi).

L'intervention ponctuelle du géotechnicien dans le cadre de la réalisation de l'étude confiée ne lui permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes, dans la mesure où le niveau d'eau mentionné dans le rapport d'étude correspond nécessairement à celui relevé à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations d'eau qui dépend notamment des conditions météorologiques. Un suivi des piézomètres installés sur le site peut être commandé par le maître de l'ouvrage et une étude hydrogéologique pourra être confiée le cas échéant à un bureau d'études spécialisé.

- **4 sondages pressiométriques** (SP11, SP14, SP15 et SP16) réalisés en diamètre 64 mm. La sondeuse utilisée est de marque GEOTEC et de type TB225. Ces sondages ont été arrêtés à 18.00 m de profondeur par rapport au terrain actuel. Les essais pressiométriques ont été répartis selon un intervalle moyen de 1.00 m. Ils ont permis d'estimer la nature des terrains traversés et de mesurer leurs caractéristiques mécaniques.

- **6 essais d'absorption de type Lefranc** réalisés dans les sondages SC6 et SC7 précédents, à raison de 3 essais par sondage afin de tester différents horizons géologiques.

- **des analyses en laboratoire** ont été réalisées sur des échantillons prélevés dans les sondages SC3, SC6 et SC7. Elles ont consisté en la réalisation de 5 identifications GTR, 1 mesure de la densité de la craie, 3 mesures de la teneur en matière organique, 5 essais de cisaillement à la boîte de type CD et 1 essai de cisaillement à la boîte de type UU.

Sur l'eau :

- **2 sondages carottés** (SC4 et SC5) réalisés en diamètre 114 mm. La sondeuse utilisée est de marque GEOTEC et de type TB225. Ces sondages ont été arrêtés à 15.00 m de profondeur par rapport au fond de la Seine. Ils ont permis de bien visualiser la nature des terrains rencontrés et de prélever des échantillons intacts pour analyses en laboratoire.

- **6 essais d'absorption de type Lefranc** réalisés dans les sondages SC4 et SC5 précédents, à raison de 3 essais par sondage afin de tester différents horizons géologiques.

- **2 sondages pressiométriques** (SP12 et SP13) réalisés en diamètre 64 mm. La sondeuse utilisée est de marque GEOTEC et de type TB225. Ces sondages ont été arrêtés à 15.00 m de profondeur par rapport au fond de la Seine. Les essais pressiométriques ont été répartis selon un intervalle moyen de 1.00 m. Ils ont permis d'estimer la nature des terrains traversés et de mesurer leurs caractéristiques mécaniques.

- **des analyses en laboratoire** ont été réalisées sur des échantillons prélevés dans les sondages SC4 et SC5. Elles ont consisté en la réalisation de 2 identifications GTR, 2 mesures de la densité de la craie et 1 essai de cisaillement à la boîte de type CD.

Analyse de sédiments – depuis l'eau :

- **5 sondages** (ST1 à ST5) réalisés en carottage en diamètre 114 mm pour les sondages ST4 et ST5 (amont du barrage) et à l'aide d'une benne preneuse en ST1 à ST3 (aval du barrage). Ces sondages ont été arrêtés à 0.50 m de profondeur par rapport au fond de la Seine. Ils ont permis de prélever des échantillons pour analyses en laboratoire.

- **des analyses en laboratoire** ont été réalisées sur des échantillons prélevés dans les sondages ST1 à ST5. Elles ont consisté en la réalisation de 5 analyses granulométriques par tamisage et 1 analyse granulométrique par sédimentation.

La campagne de reconnaissance, définie et réalisée par GEOTEC en 2008, avait consisté en l'exécution de :

Sur l'eau :

- **10 sondages pressiométriques** (SP1 à SP10) réalisés en diamètre 64 mm. Ces sondages avaient été arrêtés entre 20.00 m et 30.00 m de profondeur par rapport au fond de la Seine. Les essais pressiométriques avaient été répartis selon un intervalle moyen de 1.00 m. Ils avaient permis d'estimer la nature des terrains traversés et de mesurer leurs caractéristiques mécaniques.

- **4 sondages carottés** (SC1, SC2, SC8 et SC9) réalisés en diamètre 114 mm. Ces sondages avaient été arrêtés à 20.00 m de profondeur par rapport au fond de la Seine. Ils avaient permis de bien visualiser la nature des terrains rencontrés et de prélever des échantillons intacts pour analyses en laboratoire.

- **des analyses en laboratoire** avaient été réalisées sur des échantillons prélevés dans les sondages carottés SC1, SC2, SC8 et SC9. Elles avaient consisté en la réalisation de 5 identifications GTR et 9 mesures de la densité de la craie.

II.3. IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES

La position des sondages et essais figure sur le schéma d'implantation en annexe.

L'implantation a été réalisée au mieux des conditions d'accès et au mieux de la précision des plans remis pour la campagne de reconnaissance.

Les sondages ont été relevés en (X ; Y) en LAMBERT et IGN69 en (Z).

*

* *

IV – CADRE GEOLOGIQUE - RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

D'après la carte géologique de PROVINS et notre connaissance de ce secteur, la géologie attendue est la suivante :

- des remblais (au droit des berges et liés aux aménagements du site),
- les formations alluvionnaires de la Seine,
- le craie d'âge Campanien.

IV.1. NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS

Les campagnes de reconnaissance ont mis en évidence les formations suivantes :

*** Sur terre (sondages SC3, SC6, SC7, SP11, SP14, SP15 et SP16, SP17, SP18 ET SP20) :**

- **de la terre végétale** identifiée au droit des sondages SC3, SP11 et SP14 sur 10 cm à 20 cm d'épaisseur.

- **des remblais** identifiés au droit des sondages SC6, SC7 et SP15 sur 0.20 m à 1.15 m d'épaisseur. Ils sont constitués sous une frange de terre végétale, de sable +/- limoneux à graviers avec localement quelques débris de verre et d'une craie altérée blanchâtre.

Compte-tenu de l'environnement construit du site, les remblais pourront être localement plus épais entre nos points de sondages et pourront contenir des ouvrages existants.

Du fait de l'étreinte latérale très faible, le seul essai pressiométrique réalisé dans les remblais en SP15 à 1.00 m de profondeur est limite mesurable. Il met donc en évidence des terrains très médiocres.

- **une argile limoneuse marron à graviers, des sables argilo-tourbeux et des sables limoneux marron beige à graviers** identifiés au droit des sondages SC3, SC7, SP11, SP14 et SP16 jusqu'à 1.30 m à 4.40 m de profondeur par rapport au TA. En l'absence d'élément d'origine anthropique reconnu, ces horizons peuvent correspondre pour partie à des remblais et/ou aux formations alluvionnaires modernes de la Seine.

Leurs caractéristiques mécaniques sont globalement très faibles à modestes :

$$0.13 \leq p_1^* \leq 0.69 \text{ MPa}$$

$$2.11 \leq E_M \leq 6.37 \text{ MPa}$$

Du fait de l'étreinte latérale très faible et notamment dans les horizons tourbeux ou à passées tourbeuses, les essais pressiométriques réalisés en SP11 à 3.00 m et 4.00 m de profondeur et en SP16 à 2.00 m de profondeur sont limite mesurable. Ils mettent donc en évidence des terrains très médiocres.

Les essais de laboratoire réalisés sur des échantillons prélevés dans les sondages SC3, SC6 et SC7, amènent aux résultats et commentaires suivants :

Sondages		SC3			SC6		SC7
Profondeur (m)		0.9 à 1.4	2.1 à 2.6	2.6 à 3.0	0.8 à 0.95	0.95 à 1.5	1.15 à 1.3
W _n (%)		37.1	65.9	29.8	20.2	24.6	21.5
D max (mm)		19	-	-	-	7	-
% < 2 mm		99.3	-	-	-	95.2	-
% < 80 µm		96.0	-	-	-	22.1	-
% < 2 µm		41.0	-	-	-	7.0	-
V.B.S. (g/100g)		-	-	-	-	0.84	-
Limite de liquidité - W _L (%)		55.4	-	-	-	-	-
Limite de plasticité - W _P (%)		31.5	-	-	-	-	-
Indice de plasticité - I _p		24.0	-	-	-	-	-
Indice de Consistance I _C		0.82	-	-	-	-	-
Teneur en matière organique MO (%)		-	30	3.2	-	-	3.4
Classe GTR		A_{2th}	F₁₂	F₁₁	-	B₅	F₁₁
Essai de cisaillement à la boîte type CD	c' (kPa)	20	-	-	-	5	-
	φ' (°)	25	-	-	-	37	-
Essai de cisaillement à la boîte type UU	c _{UU} (kPa)	-	-	-	0	-	-
	φ _{uu} (°)	-	-	-	40	-	-

Tableau 2 : Essais de laboratoire 0.9 à 1.3 m

Nous sommes en présence de sols argilo-limoneux de classe GTR A₂, de sols sablo-limoneux à quelques graviers de classe GTR B₅, d'horizons argilo-sableux gris faiblement organiques de classe GTR F₁₁ et de tourbe +/- sableuse de classe GTR F₁₂. Tous ces sols sont très sensibles à l'eau.

- des sables, graviers, galets et des graviers sableux avec localement +/- de matrice limoneuse à argileuse beige à grise identifiés au droit de tous les sondages jusqu'à 4.35 m à 6.10 m de profondeur par rapport au TA. Cet horizon correspond aux formations alluvionnaires anciennes de la Seine.

Leurs caractéristiques mécaniques sont élevées à très élevées :

$$1.14 \leq p_l^* \leq 4.82 \text{ MPa}$$

$$10.2 \leq E_M \leq 40.0 \text{ MPa}$$

Les essais de laboratoire réalisés sur des échantillons prélevés dans les sondages SC3, SC6 et SC7, amènent aux résultats et commentaires suivants :

Sondages		SC3	SC6	SC7	
Profondeur (m)		3.6 à 4.35	2.35 à 3.0	1.5 à 1.8	1.8 à 2.1
W _n (%)		14.3	9.0	11.1	19.3
D max (mm)		19	19	17	-
% < 2 mm		34.8	39.4	56.4	-
% < 80 µm		8.9	3.0	9.1	-
V.B.S. (g/100g)		0.09	0.04	0.14	-
Classe GTR		D ₂	D ₂	B ₃	-
Essai de cisaillement à la boîte type CD	c' (kPa)	-	-		0
	φ' (°)	-	-		45

Tableau 3 : Essais de laboratoire 1.5 à 4.35 m

Nous sommes en présence de graves alluvionnaires propres de classe GTR D₂ et de sols sablo-graveleux silteux de classe GTR B₃. Ces sols sont généralement insensibles à l'eau.

- une craie blanche, sableuse à graveleuse en tête et localement avec des silix, identifiée au droit de tous les sondages jusqu'à 18.00 m, profondeur d'arrêt des investigations. Cet horizon correspond à la craie d'âge Campanien.

Elle est apparue très altérée à altérée au droit de tous les sondages jusqu'à 12.60 m à 18.00 m de profondeur par rapport au TA. Dans sa frange altérée, ses caractéristiques mécaniques sont très hétérogènes mais globalement médiocres :

$$0.18 \leq p_l^* \leq 2.47 \text{ MPa}$$

$$1.94 \leq E_M \leq 33.0 \text{ MPa}$$

Au-delà, elle est apparue compacte avec des caractéristiques mécaniques élevées à très élevées :

$$3.09 \leq p_l^* \leq 4.86 \text{ MPa}$$

$$46.5 \leq E_M \leq 94.8 \text{ MPa}$$

Les essais de laboratoire réalisés sur des échantillons prélevés dans les sondages SC3, SC6 SC7, amènent aux résultats et commentaires suivants :

Sondages		SC3	SC6	SC7
Profondeur (m)		11.9 à 12.5	8.0 à 8.9	11.1 à 11.5
W _n (%)		28.6	29.3	31.0
ρ _d (t/m ³)		1.50	1.52	1.45
Classe GTR		R ₁₃ h	R ₁₂ h	R ₁₃ th
Essai de cisaillement à la boîte type CD	c' (kPa)	0	-	10
	φ' (°)	40	-	41

Tableau 4 : Essais de laboratoire 8 à 12.5 m

Nous sommes en présence de craie altérée peu dense de classe GTR R₁₃ à moyennement dense de classe GTR R₁₂.

NOTA : Compte-tenu de la méthodologie de forage utilisée pour les sondages pressiométriques (technique semi-destructive à destructive en faible diamètre) imposée par la norme, les descriptions géologiques et les limites entre couches sont données à titre indicatif.

*** Sur l'eau (sondages SC1, SC2, SC4, SC5, SC8, SC9, SC10, SP1 à SP10, SP12 et SP13) :**

- des sables, graviers, galets et blocs, et des graviers et blocs sableux avec localement +/- de matrice limoneuse à argileuse beige à grise identifiés sauf en SC8 jusqu'à 0.50 m à 3.60 m de profondeur par rapport au TA. Cet horizon correspond aux formations alluvionnaires anciennes de la Seine.

Leurs caractéristiques mécaniques sont très hétérogènes et globalement très faibles en tête (remaniés par le courant ?) :

$$0.12 \leq p_l^* \leq 2.08 \text{ MPa}$$

$$1.51 \leq E_M \leq 24.4 \text{ MPa}$$

Les essais de laboratoire réalisés sur des échantillons prélevés dans les sondages SC1, SC2, SC4, SC5 et SC10 amènent aux résultats et commentaires suivants :

Sondages	SC1		SC2	SC4	SC5
Profondeur (m)	0.2 à 0.8	1.2 à 1.8	0.2 à 0.8	1.5 à 2.25	1.5 à 2.05
W _n (%)	4.4	7.6	8.5	3.5	6.5
D max (mm)	19	19	19	19	23
% < 2 mm	15.1	37.3	12.7	7.8	27.5
% < 80 μm	1.1	4.3	4.7	0.6	3.6
V.B.S. (g/100g)	0.18	0.22	0.31	0.02	0.04
Classe GTR	B₃	B₄	B₄	D₂	D₂

Tableau 5 : Essais de laboratoire 0.2 à 2.05 m

Sondages	SC10			
Profondeur (m)	0.40 à 0.8 m	0.8 à 1.2 m	1.3 à 1.8 m	2 à 2.3 m
W _n (%)	12	11	8.6	20.5
Pd (Mg/m ³)	-	-	-	-
D max (mm)	22	29	24	37
% < 2 mm	27.5	16	14.9	66.1
% < 80 μm	3.7	7.1	2.2	49.1
V.B.S. (g/100g)	0.12	0.09	0.09	0.46
Classe GTR	B₃	D₂	D₂	A₁

Tableau 6 : Essais de laboratoire 0.4 à 2.3 m

Nous sommes en présence de graves alluvionnaires propres de classe GTR D₂ et de sols sablo-graveleux silteux à argileux de classes GTR B₃ à B₄. Les sols de classes D₂ et B₃ sont généralement insensibles à l'eau. A l'inverse la fraction fine des sols de classe B₄ leur confère une sensibilité à l'eau.

- une craie blanche, sableuse à graveleuse en tête et localement avec des silex, identifiée au droit de tous les sondages jusqu'à 18.00 m à 30.00 m, profondeur d'arrêt des investigations. Cet horizon correspond à la craie d'âge Campanien.

Elle est apparue très altérée à altérée au droit de tous les sondages jusqu'à 8.00 m à 17.00 m de profondeur par rapport au TA. Dans sa frange altérée, ses caractéristiques mécaniques sont très hétérogènes mais globalement médiocres :

$$0.13 \leq p_l^* \leq 2.92 \text{ MPa}$$

$$1.2 \leq E_M \leq 43.2 \text{ MPa}$$

Au-delà, elle est apparue compacte avec des caractéristiques mécaniques élevées à très élevées :

$$3.18 \leq p_l^* > 8.21 \text{ MPa}$$

$$26.9 \leq E_M \leq 378.5 \text{ MPa}$$

Les essais de laboratoire réalisés sur des échantillons prélevés dans les sondages SC1, SC2, SC4 et SC5, amènent aux résultats et commentaires suivants :

Sondages		SC1		SC2			SC4		SC5
Profondeur (m)		7.0 à 7.2	14.0 à 14.2	5.1 à 5.4	11.7 à 11.9	17.6 à 17.8	4.5 à 6.0	11.0 à 11.3	4.5 à 5.5
Wn (%)		29.7	26.4	27.0	28.5	33.2	28.6	25.5	30.2
Pd (Mg/m ³)		-	1.68	-	1.63	1.59	1.52	1.57	1.51
D max (mm)		19	-	67	-	-	-	-	-
% < 2 mm		68.9	-	52.6	-	-	-	-	-
% < 80 µm		59.8	-	43.0	-	-	-	-	-
V.B.S. (g/100g)		0.31	-	0.26	-	-	-	-	-
Classe GTR		A ₁	R _{12 m}	C ₁ A ₁	R _{12 h}	R _{12 h}	R _{12 h}	R _{12 m}	R _{12 h}
Essai de cisaillement à la boîte type CD	c' (kPa)	-	-	-	-	-	-	15	-
	φ' (°)	-	-	-	-	-	-	37	-

Tableau 7 : Essais de laboratoire 4.5 à 17.8 m

Sondages		SC10					
Profondeur (m)		3 à 3.5 m	3.5 à 4 m	4.5 à 5 m	5.5 à 6 m	6 à 6.2 m	6.65 à 7 m
Wn (%)		26.3	25.7	28.7	28	25	30.9
Pd (Mg/m ³)		1.81	1.86	1.91	-	-	1.90
D max (mm)		24	37	-	-	-	-
V.B.S. (g/100g)		0.31	-	0.26	-	0.26	-
Classe GTR		R _{13h}	R _{13m}	R _{13h}	R ₁₁	R ₁₁	R _{13h}
Essai triaxial type UU	C _{uu} (kPa)	-	5	-	-	-	5
	φ _{uu} (°)	-	42	-	-	-	23
Essai triaxial type CU ⁺	C' (kPa)	10	-	8	-	-	-
	φ' (°)	35	-	42	-	-	-

Tableau 8 : Essais de laboratoire 3 à 7 m

Nous sommes en présence de craie altérée moyennement dense de classe GTR R₁₂ donnant par équivalence des classes de sols A₁ à C₁A₁, sols à dominance limoneuse et donc sensibles à l'eau.

NOTA : Compte-tenu de la méthodologie de forage utilisée pour les sondages pressiométriques (technique semi-destructive à destructive en faible diamètre) imposée par la norme, les descriptions géologiques et les limites entre couches sont données à titre indicatif.

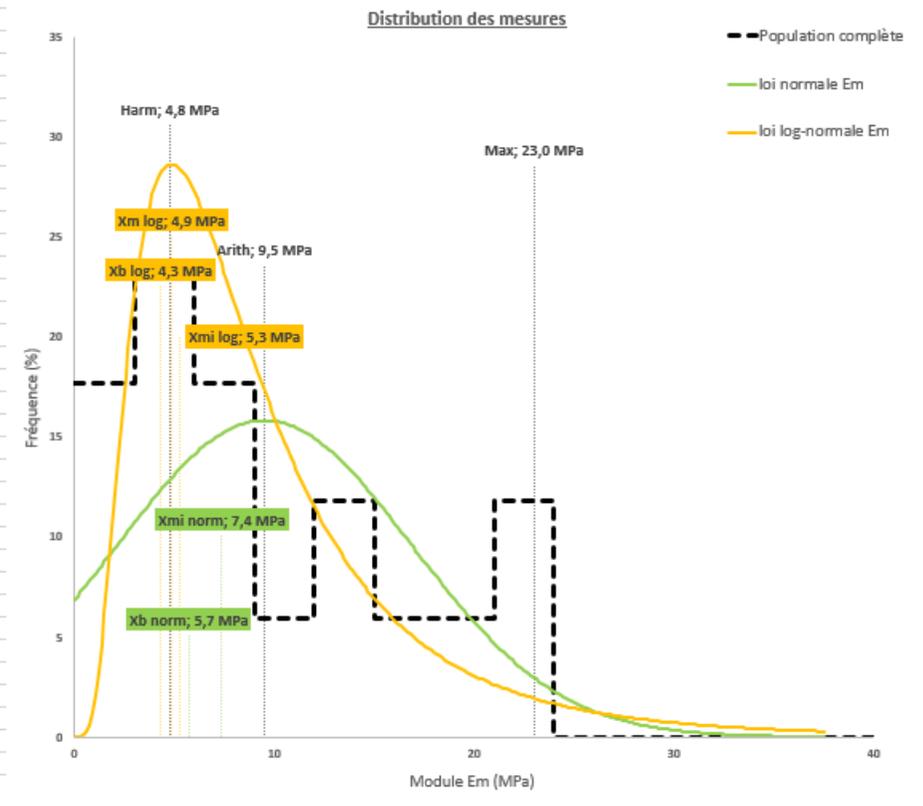
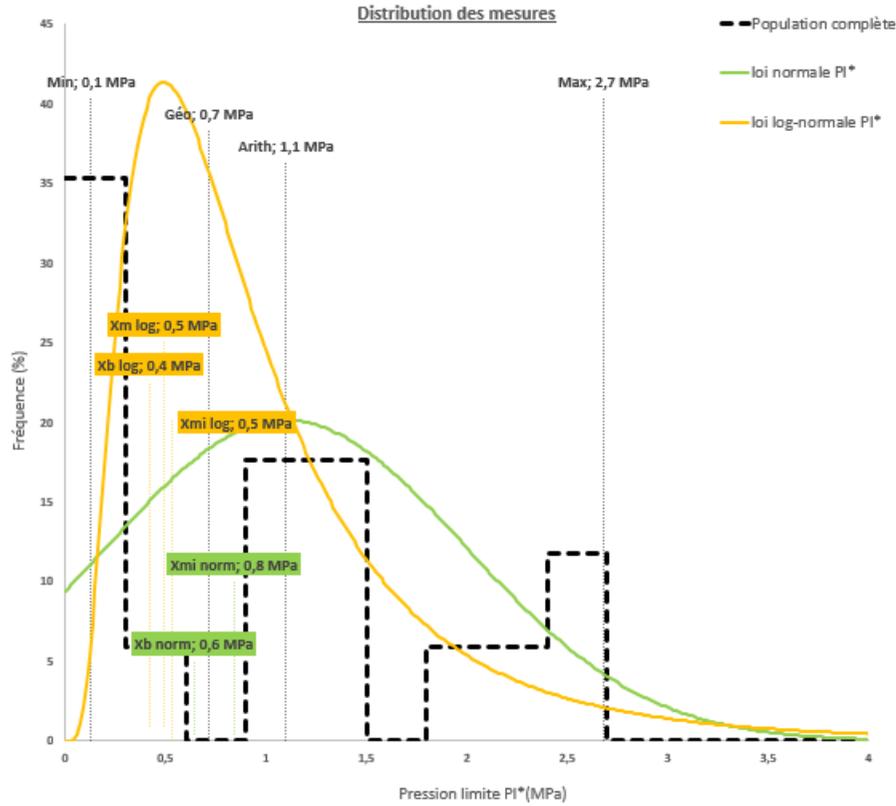
IV.2. SYNTHÈSES PRESSIOMÉTRIQUES

Une analyse statistique des données pressiométriques des sondages SP11, SP1, SP19, SP2, SP5, SP13, SP4, SP14, SP15, SP16 et SP18 a été réalisée afin d'évaluer les caractéristiques pressiométriques moyennes des couches de sols définies ci-avant. L'ensemble des résultats de l'analyse statistique est reporté ci-après.

Alluvions sablo-graveleuses (17 valeurs)

Pression limite nette PI^*

Module pressiométrique E_M

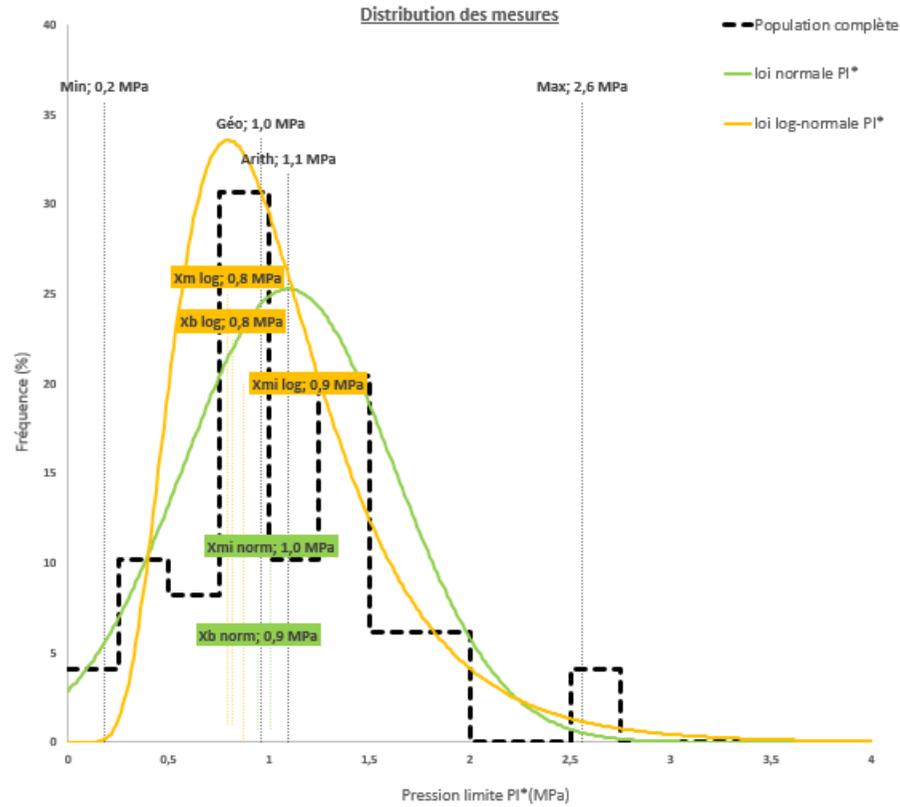


$PI^*_k = 0,5 \text{ MPa}$ (la distribution des valeurs suit une loi log-normale, nous retiendrons une valeur correspondant à la valeur modale X_m)

$E_M^*_k = 5 \text{ MPa}$ ((la distribution des valeurs suit une loi log-normale, nous retiendrons une valeur correspondant à la valeur modale X_m)

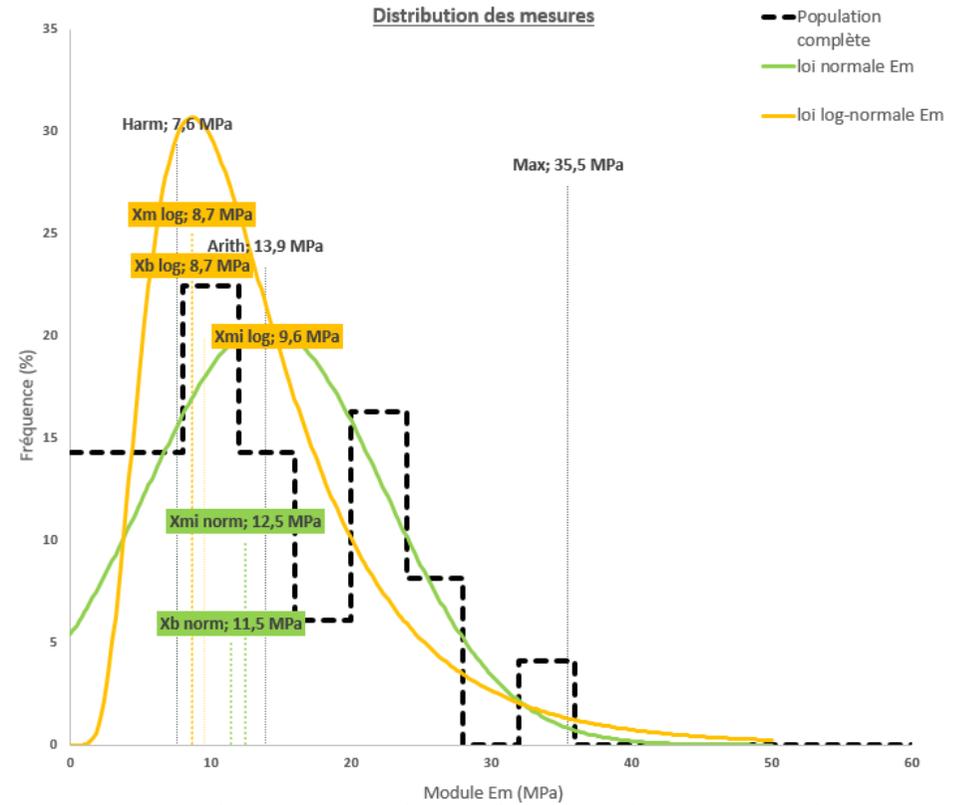
Craie altérée (49 valeurs)

Pression limite nette PI^*



$PI^*_k = 0,8$ MPa (la distribution des valeurs suit une loi log-normale, nous retiendrons une valeur correspondant à la valeur modale X_m)

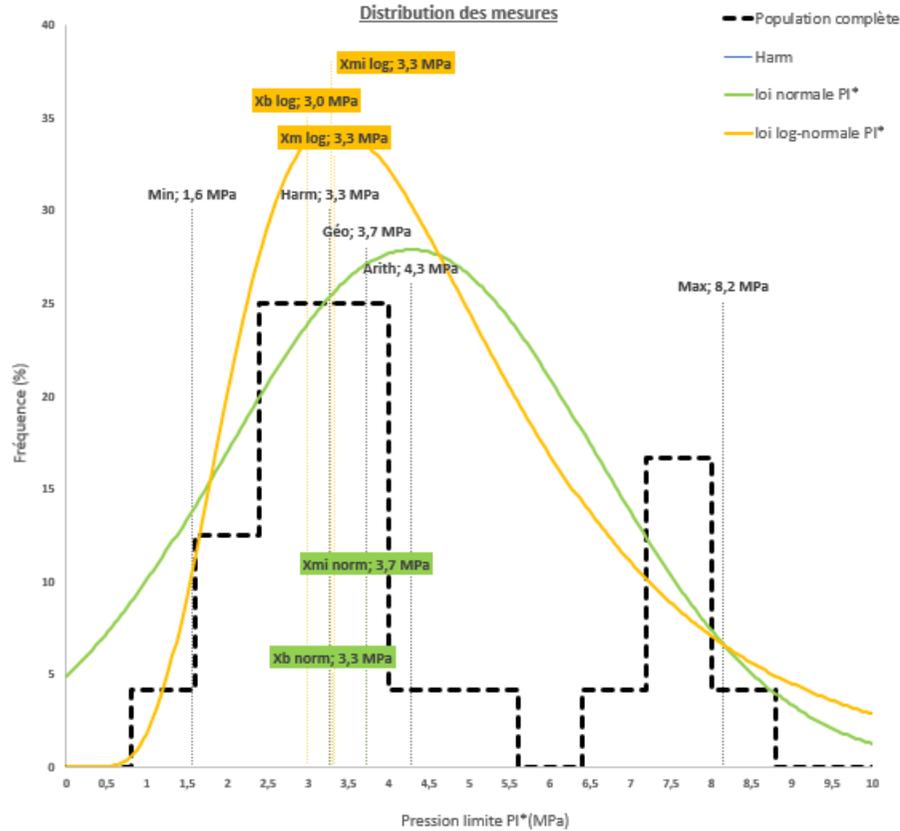
Module pressiométrique E_M



$E_M^*_k = 8,7$ MPa (la distribution des valeurs suit une loi log-normale, nous retiendrons une valeur correspondant à la valeur modale X_m)

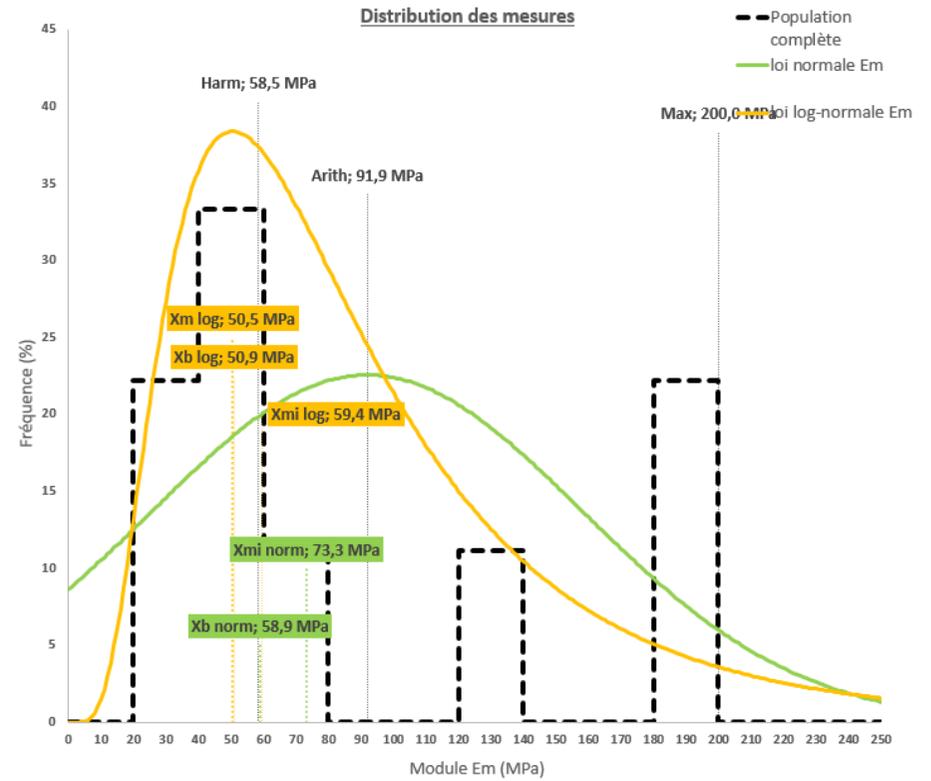
Craie compactes (18 valeurs)

Pression limite nette PI^*



$PI^*_k = 3,7 \text{ MPa}$ (la distribution des valeurs suit une loi normale, nous retiendrons une valeur correspondant à la valeur modale X_m)

Module pressiométrique E_M



$E_M^*_k = 59,4 \text{ MPa}$ (la distribution des valeurs suit une loi log-normale, nous retiendrons une valeur correspondant à la valeur inférieure $X_{mi \text{ log}}$)

IV.3. RESULTATS DES ANALYSES GRANULOMETRIQUES SUR LES SEDIMENTS EN AVAL ET AMONT DU BARRAGE

Il a été réalisé des analyses granulométriques sur des prélèvements de sédiments en amont et aval du barrage.

Les résultats sont les suivants :

Sondages	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5
Profondeur (m)	0.0 à 0.5	0.0 à 0.5	0.0 à 0.5	0.0 à 0.5	0.0 à 0.5
Nature géologique	Sable et graviers gris à quelques coquillages			Sable et graviers beige	Sable et graviers gris à quelques coquillages
Wn (%)	12.0	10.3	8.6	8.3	13.3
D max (mm)	30	18	48	28	31
% < 2 mm	24.8	27.7	13.6	21.0	46.7
% < 80 µm	1.5	0.3	1.7	13.2	3.1
% < 2 µm	-	-	-	4.0	-

Tableau 9 : Résultats des analyses granulométriques

IV.4. RESULTATS DES ESSAIS D'ABSORPTION TYPE LEFRANC

Lors de la nouvelle campagne de reconnaissance (2015), des essais d'absorption de type Lefranc ont été réalisés dans les sondages SC4, SC5, SC6 et SC7 à différentes profondeurs et dans différents horizons. Ces essais ont donné les résultats suivants :

Sondages	SC4		
Hauteur testée (m)	2.50 à 3.00	7.00 à 8.00	12.00 à 13.00
Géologie testée	Graviers sableux à sablo-limoneux	Craie +/- sableuse altérée	Craie compacte
Perméabilité (m/s)	1.10^{-4}	1.10^{-5}	3.10^{-5}
Perméabilité (mm/h)	360	36	108

Sondages	SC5		
Hauteur testée (m)	2.00 à 3.00	7.00 à 8.00	12.00 à 13.00
Géologie testée	Craie +/- sableuse altérée	Craie +/- sableuse altérée	Craie altérée
Perméabilité (m/s)	2.10^{-4}	1.10^{-5}	3.10^{-5}
Perméabilité (mm/h)	720	36	108

Sondages	SC6		
Hauteur testée (m)	2.00 à 3.00	7.00 à 8.00	11.00 à 12.00
Géologie testée	Limon sablo-graveleux	Craie altérée	Craie altérée
Perméabilité (m/s)	2.10^{-7}	3.10^{-5}	5.10^{-5}
Perméabilité (mm/h)	0.7	108	180

Sondages	SC7		
Hauteur testée (m)	2.00 à 3.00	7.00 à 8.00	11.00 à 12.00
Géologie testée	Graviers sableux	Craie altérée	Craie altérée
Perméabilité (m/s)	$6.10^{-8 (*)}$	1.10^{-4}	2.10^{-5}
Perméabilité (mm/h)	$0.2 (*)$	360	72

Tableaux 10 : Résultats des essais LEFRANC

(*) : Perméabilité semblant très faible au vue de la nature des terrains.

Compte-tenu de l'effet d'échelle, ces essais donnent en général, des valeurs de perméabilités sous-estimées. Les perméabilités obtenues sont très hétérogènes mais globalement élevées à très élevées dans les alluvions sablo-graveleuses et plutôt élevées dans la craie altérée.

Des valeurs beaucoup plus importantes sont probables en cas d'absence de matrice limoneuse à argileuse dans les formations sablo-graveleuses.

Remarques importantes : Compte-tenu des perméabilités mesurées (mesures ponctuelles et hétérogènes), seul un essai de pompage de longue durée (48 h) permettra de définir les conditions de mise hors d'eau du futur batardeau (débit d'exhaure,) nécessaire à la construction du barrage.

IV.5. RESULTATS ANALYSES CHIMIQUES DE SOL

Pour la réalisation de cette étude, GEOTEC s'appuie sur :

- La méthodologie en vigueur en France, décrite par le Ministère en charge de l'Ecologie dans ses textes relatifs à la prévention de la pollution des sols et à la gestion des sols pollués en France (notamment circulaire du 8 février 2007). Les textes ont été mis à jour en avril 2017, « Méthodologie nationale de gestion en sites et sols pollués » ;

- La norme NF X31-620-2 concernant les prestations de service relatives aux sites et sols pollués. Cette norme codifie les prestations globales et élémentaires telles qu'indiquées dans le tableau qui suit. Les prestations qui seront réalisées dans le cadre de la présente étude sont signalées par une croix dans le tableau suivant ;
- La circulaire technique - Dragage et gestion des sédiments – VNF - 22/02/2017 ;
- L'arrêté du 30 mai 2008 fixant les prescriptions générales applicables aux opérations d'entretien de cours d'eau ou canaux ;
- **L'arrêté du 9 août 2006**, relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejet dans les eaux de surface ou de sédiment marins, estuariens ou extrait de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du code de l'environnement.
- le « guide d'orientation d'acceptation des déblais et terres excavées » de janvier 2017, DRIEE Ile-de-France.

IV.5.1. Méthodologie

L'objectif de la mission de « prélèvement et analyses de sol et sédiment » est de déterminer la qualité et l'épaisseur des lithologies susceptibles d'être excavées (Sédiment, alluvion de la Seine et craie) pendant les travaux de reconstruction du barrage de Beaulieu.

Conformément au CCTP, GEOTEC a effectué le programme d'investigation suivant :

- Au total, **15 sondages** ont été réalisés au carottier battu (diam 114mm). L'implantation des sondages et leur profondeur ont été déterminées par le Maître d'Ouvrage.

Remarque : A noter que tous les sondages carottés ont été mis sous gaine.

Les sondages ont été implantés de la manière suivante :

- **En aval immédiat du futur barrage** : 3 sondages (nommés E9, E10 et E11) à 3.0m de profondeur/Fond du cours d'eau ;
 - **Au droit du futur barrage** : 8 sondages (nommés E1 à E8) à 2.0m de profondeur/Fond du cours d'eau. Soulignons ici que le sondage E6 correspond également au sondage SC10 foré à 20m de profondeur/fond de la Seine. Les prélèvements de sols ont été effectués jusqu'à 2.75m/ Fond du cours d'eau ;
 - **Sur les rives de la Seine** : 4 sondages (nommés E12 à E15) à 6.0m de profondeur/TA.
- Des prélèvements ont été effectués dans chaque sondage jusqu'à la profondeur d'arrêt des sondages et en fonction des matrices recueillies dans les gaines (sol ou eau) et des différentes lithologies et des éventuels indices de pollution relevés.

Le CCTP précisait le nombre d'échantillon de sol à prélever pour chaque sondage. Or en suivant la méthodologie du CCTP, des faciès auraient été mélangés lors de la confection des échantillons.

A l'ouverture des gaines, la présence d'eau chargée de fines particules pouvant être associées à des sédiments a été constatée. Celle-ci a été récupérée afin de faire décanter les fines. Lorsque cette eau reposait sur une lithologie présentant une couleur identique à celle de l'eau. GEOTEC a considéré que la couleur de l'eau était issue de mise en suspension des fines contenues dans le faciès sous-jacent. C'est pourquoi, certains échantillons d'eau et de sol ont été mélangés pour la réalisation d'une analyse.

Lorsque le volume d'eau récupéré dépassait 2L, GEOTEC a considéré le volume suffisant pour la réalisation d'une analyse sur les fines récupérées. Toutefois, à l'arrivée au laboratoire, la quantité de fine n'était pas suffisante pour les analyses ISDI, voire même pour la réalisation des analyses HAP, 8 métaux et PCB, soit les 3 paramètres nécessaires pour calculer le QSM d'un sédiment.

Pour l'ensemble des échantillons de sol réalisés, ils ont été effectués à partir de plusieurs échantillons ponctuels pour constituer un échantillon composite représentatif du faciès analysé.

Les différents prélèvements, et échantillons analysés sont renseignés dans les coupes lithologiques présentées en Annexe n°4 et dans les planches photographiques des sondages carottés en annexes n° 6 et dans le tableau n°1 récapitulatif des échantillons prélevés.

Les échantillons de sols et d'eau chargée prélevés par un technicien de GEOTEC ont été conditionnés dans des flacons adaptés puis stockés au frais et à l'abri de la lumière. Ils ont ensuite été pris en charge par le laboratoire EUROFINS, pour la réalisation des analyses suivant les normes en vigueur.

- Au total, 34 échantillons sur 37 échantillons prévus dans l'offre financière ont fait l'objet de pack analytique de type ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes) réalisés par le laboratoire EUROFINS, agréé COFRAC pour la recherche des éléments polluants. Chaque faciès a été analysé sur toute la hauteur des sondages.

L'objectif de ce pack analytique sera d'évaluer la conformité du sol prélevé au regard des critères d'admissibilité en Installation entre de Stockage de Déchets Inertes selon l'arrêté du 12 décembre 2014, relatif aux Installations de Stockage de Déchets Inertes.

Ce pack ISDI porte à la fois sur le sol brut et sur le lixiviat et comprend la recherche: Ce pack a été complété par les 12 métaux sur Brut.

* **sur le brut**

- des Hydrocarbures totaux (HCT),
- des composés aromatiques (BTEX),
- des Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP),
- des Polychlorobiphényles (PCB),
- du Carbone organique total (COT).

* **Sur le lixiviat**

- Métaux et métalloïdes (12 métaux),
- les Fluorures,
- l'Indice phénol,
- la Fraction soluble,
- les Sulfates,
- les Chlorures,
- le COT.

Remarque : la méthode analytique est en conformité avec le protocole demandé dans l'arrêté du 09 août 2006, c'est-à-dire la réalisation des analyses en métaux, HAP et PCB sur brut, uniquement sur la fraction granulométrique inférieure à 2mm.

Tableau n°1 : Récapitulatif des échantillons prélevés sur les 15 sondages réalisés

localisation	Sondage carotté	Prof en m/au fond du cours d'eau pour E1 à E11 et /TA pour E12 à E15	Litho Remarque : La cote 0.00 correspond au fond de la Seine		nom échantillon	type de flaconnage utilisé	Analyse	
En aval immédiat	E9	3,00	0.00 -1.00m	eaux chargée (couleur marron gris)	E9-1	2 bouteilles de 1L	Pas assez de matière pour analyse	
			1.00 à 1.80m	Sable et graviers gris beige	E9-2	1 seau ISDI (2kg)	Analysé	
			1.80 à 3,00m	Craie blanchâtre à quelques silex	E9-3	1 seau ISDI (2kg)	Analysé	
	E10	3,00	0.00 à 1.40m	vide	/	/	/	
			1,40 à 1,70m	Sable et graviers marron gris	E10-1	1 seau ISDI (2kg)	Analysé	
			1,70 à 2,40m	Sable et graviers gris	E10-2	1 seau ISDI (2kg)		
	E11	3,00	2,40 à 3,0m	Craie blanchâtre à quelques silex	E10-3	1 seau ISDI (2kg)	Analysé	
			0.0 à 0,25m	Présence d'eau chargée grise	E11-1	1 bouteille de 1L	Analysé	
			0,25-0,5	sable et gravier gris	E11-2	1 seau ISDI (2kg)	Analysé	
			0,5-1,5	sable fin à cailloutis brun gris	E11-3	1 seau ISDI (2kg)	Analysé	
	E11	3,00	1,5 à 3,0m	sable fin gris à matrice crayeuse	E11-4	1 seau ISDI (2kg)	Analysé	
			E1	2,00	0,0 à 0,25 m	eau chargée grise	E1 -1	4/5L
0,25 à 0,40m					Sable fin gris foncé	E1-2	1 seau ISDI (2kg)	
0,40 à 2,0m					Sable et gravier marron beige	E1-3	1 seau ISDI (2kg)	
E2	2,00	0,0 à 0,2m	eau chargée grise	E2-1	3/4 Litre	Analysé		
		0,2 à 0,3m	Sable et graviers gris foncé	E2-2	1 seau ISDI (2kg)			
		0,3 à 2,0m	Sable et graviers beige	E2-3	1 seau ISDI (2kg)			
E3	2,00	0,0 à 0,10m	Sable fin gris foncé à quelques graviers	E3-1	1 seau ISDI (2kg)	Analysé		
		0,10 à 2,0m	Sable et graviers beige	E3-2	1 seau ISDI (2kg)	Analysé		
E4	2,00	0,0 à 0,9m	eaux chargée marron gris	E4-1	2 bouteilles de 1L	Pas assez de matière pour analyse		
		0,9 à 1,0m	Sable fin marron gris à quelques graviers	E4-2	1 seau ISDI (2kg)	Non Analysé		
		1,0 à 2,0m	Sable et graviers gris marron	E4-3	1 seau ISDI (2kg)	Analysé		
E5	2,00	de 1,30 à 0,0m	eau chargée grise	E5-1	2 bouteilles de 1L	Pas assez de matière pour analyse		
		0,0 à 0,05m	sable gris	/	/	/		
		0,05 à 2,0m	Sable et gravier gris beige	E5-2	1 seau ISDI (2kg)	Analysé		
E6*	2,75	0,0 à 0,40	eau chargée grise avec sable fin et quelque graviers	E6-1	0,5 Litre en bouteille	Analysé		
		0,40 à 2,00m	Sable et graviers beige	E6-2	1 seau ISDI (2kg)	Analysé		
		2,0 à 2,75m	Craie blanche	E6-3	1 seau ISDI (2kg)	Analysé		
E7	2,00	1,30 à 0,0m	eau chargée grise	E7-1	2 bouteilles de 1L	Analysé		
		0,0m à 0,2m	sable fin gris foncé à quelques graviers	/	/	/		
		0,2 à 1,20m	Sable et graviers beige	E7-2	1 seau ISDI (2kg)	Non analysé		
		1,20 à 2,0m	Craie blanche	E7-3	1 seau ISDI (2kg)	Analysé		
E8	2,00	0,0 à 0,5m	Sable fin à graviers beige gris + Eau chargée	E8-1	2 bouteilles de 1L	Analysé		
				E8-2	1 seau ISDI (2kg)	Analysé		
		0,5 à 0,7m	Sable fin gris foncé	E8-3	/	/		
		0,7 à 1,20m	Sable et graviers beige	E8-4	1 seau ISDI (2kg)	Non analysé		
		1,20 à 2,0m	Craie blanche	E8-5	/	/		
E12	4,5/ Refus	0,00 à 0,40	Limon sableux brun à graviers	E12-1	1 seau ISDI (2kg)	Non Analysé		
		0,40 à 2,65	Argile légèrement sableuse gris beige	E12-2	1 seau ISDI (2kg)	Analysé		
		2,65 à 2,90	Limon sableux brun noir à graviers	/	/	/		
		2,90 à 4,50	Sable légèrement argileux gris à graviers	E12-3	1 seau ISDI (2kg)	Non Analysé		
E13	6,00	0,00 à 0,30	Limon sableux brun à cailloutis et racines	/	/	/		
		0,30 à 3,00	Sable et graviers beige marron	E13-1	1 seau ISDI (2kg)	Analysé		
		3,00 à 5,50	Graviers	E13-2	1 seau ISDI (2kg)	Analysé		
		5,50 à 6,00	Craie blanche à graviers et cailloux	E13-3	1 seau ISDI (2kg)	Analysé		
E14	6,00	0,00 à 0,20	Limon brun à racines et cailloutis	/	/	/		
		0,20 à 2,00	Sable fin gris beige à quelques graviers	E14-1	1 seau ISDI (2kg)	Analysé		
		2,00 à 4,70	Sable et graviers beige	E14-2	1 seau ISDI (2kg)	Analysé		
		4,70 à 6,00	Craie blanche à graviers	E14-3	1 seau ISDI (2kg)	Analysé		
E15	6,00	0,00 à 0,20	Terre végétale : Limon brun foncé à racines et cailloutis	/	/	/		
		0,20 à 2,30	Sable fin à passages argileux gris beige et à quelques graviers	E15-1	1 seau ISDI (2kg)	Analysé		
		2,30 à 3,00	Sable et graviers gris clair	E15-2	1 seau ISDI (2kg)	Analysé		
		3,00 à 4,50	Sable beige	E15-3	1 seau ISDI (2kg)	Non Analysé		
		4,50 à 6,00	Sable et graviers à légère matrice crayeuse blanchâtre	E15-4	1 seau ISDI (2kg)	Analysé		

*

IV.5.2 Seuil de référence

Pour les faciès assimilés à des sédiments, l'ensemble des résultats a été synthétisé dans un tableau, par zone investiguée, sont comparés :

- Seuils de l'arrêté du 12/12/14 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans des installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans des installations de stockage de déchet inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées.
- Seuils S1 de l'arrêté du 9/08/2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejet dans les eaux de surface ou de sédiment marins, estuariens ou extrait de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du code de l'environnement. Tel que défini dans la circulaire VNF du 22/02/17 (page 18), en cas de dépassement des seuils S1, « il peut être toléré, sous réserve que les teneurs mesurées sur les échantillons en dépassement n'atteignent pas 1.5 fois les niveaux de référence considérés :
 - 1 dépassement pour 6 échantillons analysés ;
 - 2 dépassements pour 15 échantillons analysés ;
 - 3 dépassements pour 30 échantillons analysés ;
 - 1 dépassement par tranche de 10 échantillons supplémentaires analysés.
- Le calcul du Qsm tel que défini dans la circulaire technique VNF (voir Méthodologie ci-après).

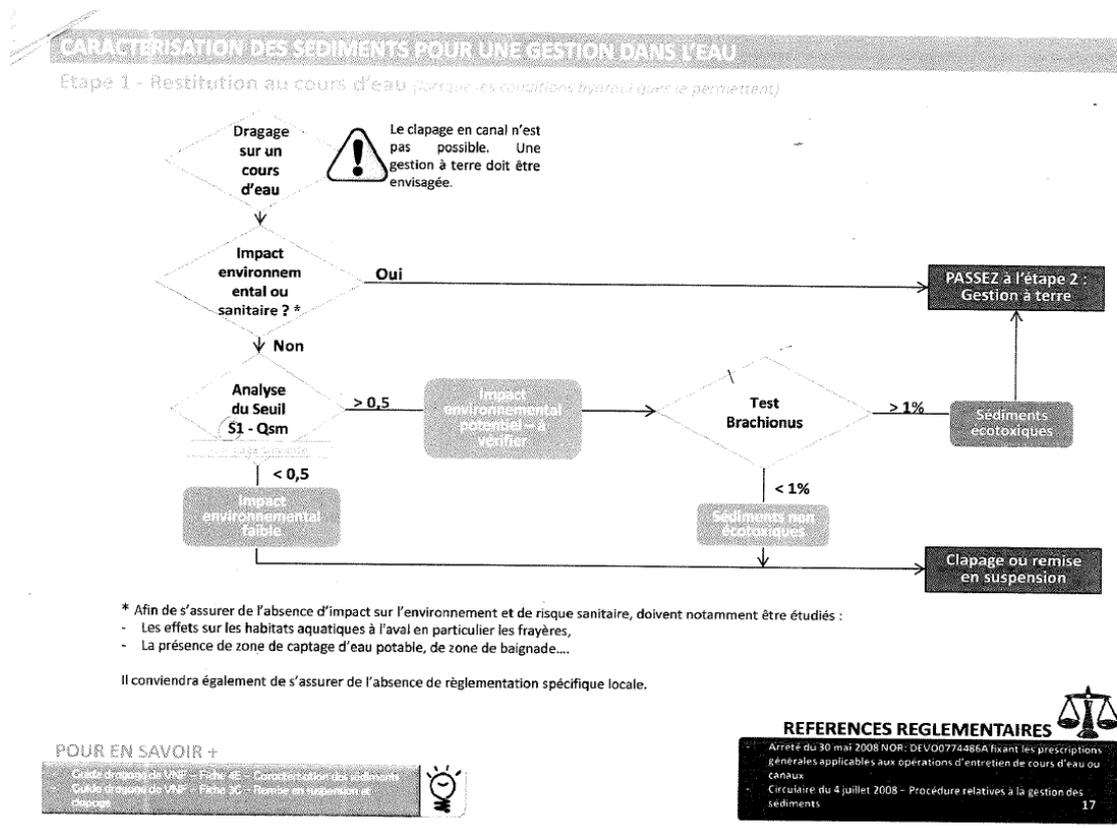


Schéma de caractérisation des sédiments selon la circulaire technique de VNF du 22/02/17- page 17

Conformément à la circulaire technique de VNF, si $Q_{sm} > 0.5$, le test de brachionus sera réalisé.

En fonction des résultats de ce test, des analyses complémentaires (recherche HP1 à HP15) seront réalisées sur les échantillons afin de déterminer le caractère écotoxique du sédiment. Les seuils de l'étude INERIS/CEREMA pour les paramètres HP1 à HP15 seront également présentés.

Pour les autres faciès reconnus (terrain naturel - alluvions et craie), les résultats seront comparés par rapports aux seuils de l'arrêté du 12/12/14 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans des installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans des installations de stockage de déchet inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées.

Les résultats d'analyses dans les sols sont résumés dans les tableaux ci-après. Les méthodes d'analyses sont notées dans les rapports d'analyses joints en Annexe n°7.

Tableau n°2 a : Tableau récapitulatif des résultats obtenus sur E9, E10 et E11- Sondage en aval du barrage

LITHOLOGIE		E9-2	E9-3	E10-1 +E10-2	E10-3	E11-1 +E11-2	E11-3	E11-4	Seuil S1- de l'arrêté du 09/08/2009	Seuil ISDI selon arrêté du 12/12/14	
		Sable et gravier gris beige	Craie	Eau chargée et Sable et gravier marron -gris	Craie	Eau chargée et Sable et gravier gris	Sable fin à cailloutis brun gris	Sable fin gris à matrice crayeuse			
QSM		Non calculé car non faciès non considéré comme sédiment		0,08	Non calculé car non faciès non considéré comme sédiment	0,11	Non calculé car non faciès non considéré comme sédiment		< 0.5	/	
COT		mg/kg MS	37600*	1040	5010	<1000	23500	39300*	9760	/	30000
8 METAUX	Arsenic (As)	mg/kg MS	3,2	<1.01	3,47	<1.00	3,16	5,49	9,42	30	/
	Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0.44	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	2	/
	Chrome (Cr)	mg/kg MS	14,5	<5.06	9,62	<5.00	11,2	6,08	<5.00	150	/
	Cuivre (Cu)	mg/kg MS	24,3	<5.06	8,27	<5.00	11,6	9,08	<5.00	100	/
	Nickel (Ni)	mg/kg MS	12	1,11	5,02	1,34	9,09	7,72	2,66	50	/
	Plomb (Pb)	mg/kg MS	11,1	<5.06	9,37	<5.00	18,2	<5.00	<5.00	100	/
	Zinc (Zn)	mg/kg MS	38,5	11,6	34,4	11,7	39,7	21	10,9	300	/
	Mercuré (Hg)	mg/kg MS	0,11	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	1	/
HCT (C10-C40)	Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	<15.0	<15.0	<15.0	<15.0	177	52,8	<15.0	/	500
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	3,28	4,56	<4.00	/	/
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	4,51	4,26	<4.00	/	/
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	22,1	20,5	<4.00	/	/
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	147	23,5	<4.00	/	/
HAP	Naphtalène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.056	<0.05	/	/
	Acénaphthylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,058	<0.062	<0.05	/	/
	Acénaphthène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.073	<0.053	/	/
	Fluorène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.062	<0.05	/	/
	Phénanthrène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.073	<0.053	/	/
	Anthracène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.072	<0.052	/	/
	Fluoranthène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.062	<0.05	/	/
	Pyrène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.062	<0.05	/	/
	Benzo(a)-anthracène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Chrysène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.065	<0.059	/	/
	Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	0,05	<0.05	<0.057	<0.052	/	/
	Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.059	<0.053	/	/
	Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.055	<0.05	/	/
	Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.055	<0.05	/	/
	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.057	<0.051	/	/
	Somme des HAP	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	0,05	0,058	<0.073	<0.059	22,8	50
PCB	PCB 28	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	/
	PCB 52	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	/
	PCB 101	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	/
	PCB 118	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	/
	PCB 138	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,01	<0.01	/	/
	PCB 153	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,01	<0.01	/	/
	PCB 180	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	/
SOMME PCB (7)	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,02	<0.01	0,68	1	
Somme des BTEX		mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06	<0.05	/	6
Mesure sur lixiviat											
Mesure du pH Lixi			8,9	8,7	8	8,4	8,3	8,1	8,1	/	/
Fraction soluble		mg/kg MS	2720	2640	<2000	2510	4340**	3770	4670	/	4000
COT		mg/kg MS	<50	<50	<50	<51	<50	130	90	/	500
Chlorures (Cl)		mg/kg MS	<10.0	<10.0	10,0	<10.1	18,8	19,2	36,3	/	800
Fluorures		mg/kg MS	<5.00	<5.00	12,2	<5.07	<5.04	<5.02	<5.00	/	10
Sulfates		mg/kg MS	<50.0	<50.0	50,5	<50.7	170	1040**	1520	/	1000
Indice phénol		mg/kg MS	<0.50	<0.50	<0.50	<0.51	<0.50	<0.50	<0.50	/	1
12 METAUX	Arsenic	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	/	0,5
	Baryum	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0,11	0,12	0,1	/	20
	Chrome	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	/	0,5
	Cuivre	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	/	2
	Molybdène	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.010	0,027	0,26	0,674	/	0,5
	Nickel	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	/	0,4
	Plomb	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	/	0,5
	Zinc	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	/	4
	Mercuré	mg/kg MS	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	/	0,01
	Antimoine	mg/kg MS	0,003	<0.002	0,003	<0.002	0,003	0,018	0,018	/	0,06
	Cadmium	mg/kg MS	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	/	0,04
	Sélénium	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,023	0,031	0,019	/	0,1

Tableau n°2b : Tableau récapitulatif des résultats obtenus sur E1 à E5 - Sondage au droit du barrage

Matrice et/ou lithologie		E1-1 +E1-2	E1-3	E2-1+ E2-2	E2-3	E3-1	E3-2	E4-3	E5-2	Seuil S1 de l'arrêté du 09/08/2009	Seuil ISDI selon arrêté du 12/12/14	
QSM		0,1279	Non calculé car non faciès non considéré comme sédiment	0,4996	Non calculé car non faciès non considéré comme sédiment	0,1124	Non calculé car non faciès non considéré comme sédiment				< 0,5	/
COT		11600	4960	9730	5560	15600	24800	12200	6070	/	30000	
8 METAUX	Arsenic (As)	5,88	4,8	4,02	2,17	3,49	4,66	2,8	5,64	30	/	
	Cadmium (Cd)	<0,47	<0,40	0,95	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	2	/	
	Chrome (Cr)	9,93	59,8	20,9	12,4	15,4	15,9	20,2	21,6	150	/	
	Cuivre (Cu)	14,7	8,93	133	7,41	15,8	8,63	19,1	9,67	100	/	
	Nickel (Ni)	7,66	32,8	7,86	6,92	7,31	6,85	8,89	8,05	50	/	
	Plomb (Pb)	8,69	32,6	219	5,44	11,9	7,17	13,7	9,75	100	/	
	Zinc (Zn)	62,3	45,8	124	22,8	46,7	27	38,1	24,5	300	/	
	Mercure (Hg)	0,17	<0,10	0,14	<0,10	0,11	<0,10	<0,10	<0,10	1	/	
HCT (C10-C40)	Indice Hydrocarbures (C10-C40)	25,2	<15,3	<15,0	<15,0	18,6	<15,0	<15,0	<15,0	/	500	
	HCT (<nC10 - nC16) (Calcul)	9,47	<4,00	<4,00	<4,00	2,14	<4,00	<4,00	<4,00	/	/	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	4,14	<4,00	<4,00	<4,00	2,02	<4,00	<4,00	<4,00	/	/	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	7,26	<4,00	<4,00	<4,00	8,3	<4,00	<4,00	<4,00	/	/	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	4,36	<4,00	<4,00	<4,00	6,17	<4,00	<4,00	<4,00	/	/	
HAP	Naphtalène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	/	/	
	Acénaphthylène	<0,05	<0,054	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	/	/	
	Acénaphthène	<0,057	<0,062	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	/	/	
	Fluorène	<0,05	<0,054	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	/	/	
	Phénanthrène	<0,058	<0,063	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	/	/	
	Anthracène	<0,056	<0,062	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	/	/	
	Fluoranthène	<0,05	<0,054	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	/	/	
	Pyrène	<0,05	<0,054	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	/	/	
	Benzo-(a)-anthracène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	/	/	
	Chrysène	<0,059	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	/	/	
	Benzo(b)fluoranthène	<0,052	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	/	/	
	Benzo(k)fluoranthène	<0,053	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	/	/	
	Benzo(a)pyrène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	/	/	
	Dibenzo(a,h)anthracène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	/	/	
	Benzo(ghi)Pérylène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	/	/	
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	<0,052	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	/	/		
Somme des HAP	<0,059	<0,063	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	22,8	50		
PCB	PCB 28	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	/	/	
	PCB 52	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	/	/	
	PCB 101	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	/	/	
	PCB 118	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	/	/	
	PCB 138	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01	/	/	
	PCB 153	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	/	/	
	PCB 180	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	/	/	
SOMME PCB (7)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01	0,68	1		
Somme des BTEX		<0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	/	6	
Mesure sur Lixiviat												
Fraction soluble		<2000	2510	<2000	<2000	<2000	4560**	<2000	4500**	/	4000	
COT		62	<50	66	<50	200	64	<50	<50	/	500	
Chlorures (Cl)		59,6	17,5	70,9	<10,1	23,5	12,7	<10,0	<10,0	/	800	
Fluorures		<5,09	<5,02	<5,05	<5,05	<5,00	<5,07	<5,02	<5,00	/	10	
Sulfates		135	213	189	<50,5	<50,0	88,6	<50,2	<50,0	/	1000	
Indice phénol		<0,51	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	/	1	
12 METAUX	Arsenic	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	/	0,5	
	Baryum	<0,10	<0,10	0,11	<0,10	0,14	0,14	<0,10	<0,10	/	20	
	Chrome	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	/	0,5	
	Cuivre	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	/	2	
	Molybdène	0,015	0,017	0,021	<0,010	0,036	0,011	<0,01	<0,01	/	0,5	
	Nickel	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	/	0,4	
	Plomb	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	/	0,5	
	Zinc	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	/	4	
	Mercure	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	/	0,01	
	Antimoine	0,005	0,004	0,004	0,003	0,005	0,003	<0,002	<0,002	/	0,06	
	Cadmium	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	/	0,04	
	Sélénium	0,013	<0,01	0,017	<0,01	0,034	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	/	0,1

Légende : X < limite de quantification en laboratoire < X < Seuil ISDI < X et X > supérieur au seuil S1 (*): Pour les sols, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition, que la valeur limite de 500mg/kg de matière sèche soit respectée pour le COT total sur éluat soit au pH du sol soit pour un pH situé entre 7.5 et 8.0 (**): Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées aux chlorures, et au sulfate, soit celles associées à la fraction soluble.

Tableau n°2c: Tableau récapitulatif des résultats obtenus sur E6 à E8 - Sondage au droit du barrage

		E6-1	E7-1	E8-1	E6-2	E6-3	E7-3	E8-3	S1 valeurs seuils - arrêté du 09 août 2006	Seuil ISDI selon arrêté du 12/12/14	
		eau chargée grise avec sable fin et quelque graviers	eau chargée grise	eau chargée grise	Sable et graviers beige	Craie blanche	Craie blanche	Craie blanche			
QSM		<i>Non calculé car les analyses ont été jugées non représentatives car elles ont été réalisées à partir d'une quantité de sédiment trop faible Le pourcentage de matière sèche de ces 3 échantillons est inférieur à 1%. A titre indicatif, les pourcentages des autres échantillons analysés sont compris entre 70 et 90%.</i>			Non calculé car faciès non considéré comme sédiment				< 0,5	/	
COT		mg/kg MS	32700	/	32800	16000	9450	1030	5180	/	30000
8 METAUX	Arsenic (As)	mg/kg MS	8,14	5,49	9,88	3,57	4,68	<1.00	3,94	30	/
	Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,85	<1.39	1,19	< 0.40	<0.40	0,45	<0.40	2	/
	Chrome (Cr)	mg/kg MS	53,6	75,5	22,3	11,8	23,1	<5.00	11,4	150	/
	Cuivre (Cu)	mg/kg MS	211	20,2	130	22,3	17,5	<5.00	9,86	100	/
	Nickel (Ni)	mg/kg MS	55,4	35,5	14,6	7,36	9,87	1,95	8,91	50	/
	Plomb (Pb)	mg/kg MS	78,7	<17.4	123	10,1	17,1	<5.00	5,06	100	/
	Zinc (Zn)	mg/kg MS	182	83,6	207	52,9	39,9	12,2	27,4	300	/
	Mercurure (Hg)	mg/kg MS	0,48	<0.35	0,75	< 0.10	0,17	<0.10	<0.10	1	/
HCT (C10- C40)	Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	2030	<7630	<3060	22,1	<15.0	<15.0	<15.0	/	500
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS	1600	<4.00	<4.00	4,45	<4.00	<4.00	<4.00	/	/
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS	248	<4.00	<4.00	2,43	<4.00	<4.00	<4.00	/	/
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS	122	<4.00	<4.00	7,58	<4.00	<4.00	<4.00	/	/
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS	50,9	<4.00	<4.00	7,66	<4.00	<4.00	<4.00	/	/
HAP	Naphtalène	mg/kg MS	<2.7	<17	<8.6	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Acénaphthylène	mg/kg MS	<3.0	<19	<9.5	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Acénaphthène	mg/kg MS	<3.5	<22	<11	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Fluorène	mg/kg MS	<3.0	<19	<9.5	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Phénanthrène	mg/kg MS	<3.6	<22	<11	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Anthracène	mg/kg MS	<3.5	<22	<11	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Fluoranthène	mg/kg MS	<3.0	<19	<9.5	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Pyrène	mg/kg MS	<3.0	<19	<9.5	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	<3.4	<19	<10	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Chrysène	mg/kg MS	<4.5	<25	<14	<0.05	<0.05	<0.05	<0.053	/	/
	Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<4.0	<22	<12	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<4.1	<23	<12	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<3.4	<19	<10	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<3.8	<21	<12	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	<3.8	<21	<12	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	<3.9	<22	<12	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Somme des HAP	mg/kg MS	<4.5	<25	<14	< 0.05	<0.05	<0.05	<0.053	22,8	50
Somme des BTEX	mg/kg MS	<5.29	<40.1	<13.8	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	6	
PCB	PCB 28	mg/kg MS	<0.57	<3.82	<1.53	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	/
	PCB 52	mg/kg MS	<0.57	<3.82	<1.53	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	/
	PCB 101	mg/kg MS	<0.75	<5.82	<2.28	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	/
	PCB 118	mg/kg MS	<0.75	<5.82	<2.28	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	/
	PCB 138	mg/kg MS	<0.89	<6.07	<2.21	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	/
	PCB 153	mg/kg MS	<0.75	<5.82	<2.28	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	/
	PCB 180	mg/kg MS	<0.89	<6.07	<2.21	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	/
SOMME PCB (7)	mg/kg MS	<0.89	<6.07	<2.28	< 0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,68	1	
Fraction soluble	mg/kg MS				1410	<2000	<2000	5170 **	/	4000	
COT	mg/kg MS				110	<50	<51	<51	/	500	
Chlorures (Cl)	mg/kg MS				26,2	<10.0	<10.1	10,6	/	800	
Fluorures	mg/kg MS				<5.00	<5.00	<5.06	<5.05	/	10	
Sulfates	mg/kg MS				<50.0	<50.0	125	<50.5	/	1000	
Indice phénol	mg/kg MS				<0.50	<0.50	<0.51	<0.51	/	1	
12 METAUX	Arsenic	mg/kg MS	Pas assez de matière pour réaliser ces analyses			<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	/	0,5
	Baryum	mg/kg MS				0,17	<0.10	<0.10	<0.10	/	20
	Chrome	mg/kg MS				<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	/	0,5
	Cuivre	mg/kg MS				<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	/	2
	Molybdène	mg/kg MS				0,03	0,011	<0.010	<0.010	/	0,5
	Nickel	mg/kg MS				<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	/	0,4
	Plomb	mg/kg MS				<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	/	0,5
	Zinc	mg/kg MS				<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	/	4
	Mercurure	mg/kg MS				<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	/	0,01
	Antimoine	mg/kg MS				0,005	0,002	<0.002	<0.002	/	0,06
	Cadmium	mg/kg MS				<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	/	0,04
	Sélénium	mg/kg MS				0,017	<0.01	<0.01	<0.01	/	0,1

Légende : X < limite de quantification en laboratoire < X < Seuil ISDI < X et X > supérieur au seuil S1 (*) : Pour les sols, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition, que la valeur limite de 500mg/kg de matière sèche soit respectée pour le COT total sur éluat soit au pH du sol soit pour un pH situé entre 7.5 et 8.0 (**): Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées aux chlorures, et au sulfate, soit celles associées à la fraction soluble.

Tableau n°2d: Tableau récapitulatif des résultats obtenus sur E12 à E15 - Sondage sur les rives

		E12-2	E12-3	E13-1	E13-2	E13-3	E14-1	E14-2	E14-3	E15-1	E15-2	E15-4	S1 valeurs seuils - arrêté du 09 août 2006	Seuil ISDI selon arrêté du 12/12/14	
		Argile légèrement sableuse gris beige	Sable légèrement argileux gris à graviers	Sable et graviers beige marron	Graviers	Craie blanche à graviers et cailloux	Sable fin gris beige à quelques graviers	Sable et graviers beige	Craie blanche à graviers	Sable fin à passages argileux gris beige et à quelques graviers	Sable et graviers gris clair	Sable et graviers à légère matrice crayeuse blanchâtre			
COT		mg/kg MS	9340	12600	4980	8860	2080	18300	5110	<1000	12700	6790	6620	/	30000
8 METAUX	Arsenic (As)	mg/kg MS	5,31	1,29	4,16	2,25	2,1	3,69	3,21	<1.03	3,06	1,67	3,49	30	/
	Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.41	<0.40	<0.45	<0.40	2	/
	Chrome (Cr)	mg/kg MS	16,5	<5.05	8,55	<5.00	8,71	7,88	8,72	<5.15	8,01	<5.57	6,24	150	/
	Cuivre (Cu)	mg/kg MS	6,58	<5.05	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.15	<5.00	<5.57	<5.00	100	/
	Nickel (Ni)	mg/kg MS	11,4	3,61	6,19	2,76	5,83	5,28	7,02	1,68	5,85	2,52	5,79	50	/
	Plomb (Pb)	mg/kg MS	9,22	<5.05	5,94	<5.00	<5.00	<5.00	6,19	<5.15	<5.00	<5.57	<5.00	100	/
	Zinc (Zn)	mg/kg MS	36,9	14,4	19,2	9,97	10,5	14,5	15,7	10,2	16,3	8,73	13,9	300	/
	Mercuré (Hg)	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.11	<0.10	1	/
HCT (C10-C40)	Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	47,3	<15.2	<15.0	<15.0	<15.0	<15.0	<15.0	<15.0	<15.0	<15.0	<15.0	/	500
	HCT (nC10 - nC16)	mg/kg MS	31,2	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	/	/
	HCT (>nC16 - nC22)	mg/kg MS	5,01	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	/	/
	HCT (>nC22 - nC30)	mg/kg MS	5,74	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	/	/
	HCT (>nC30 - nC40)	mg/kg MS	5,29	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	/	/
HAP	Naphtalène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Acénaphthylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Acénaphthène	mg/kg MS	<0.05	<0.053	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Fluorène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Phénanthrène	mg/kg MS	<0.05	<0.054	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Anthracène	mg/kg MS	<0.05	<0.053	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Fluoranthène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Pyrène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Chrysène	mg/kg MS	<0.05	<0.052	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.056	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.051	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	/
	Somme des HAP	mg/kg MS	<0.05	<0.054	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.056	<0.05	<0.05	<0.05	22,8	50
PCB	PCB 28	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	/
	PCB 52	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	/
	PCB 101	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	/
	PCB 118	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	/
	PCB 138	mg/kg MS	<0.01	0,03	0,02	<0.01	<0.01	<0.01	0,02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	/
	PCB 153	mg/kg MS	<0.01	0,03	0,02	<0.01	<0.01	<0.01	0,02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	/
	PCB 180	mg/kg MS	<0.01	0,02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	/
	SOMME PCB (7)	mg/kg MS	<0.01	0,08	0,04	<0.01	<0.01	<0.01	0,06	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,68	1
Somme des BTEX	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	/	6	
Résultat sur lixiviat															
Mesure du pH Lixi			8,2	8,6	8,5	9	8,4	8,8	8,6	8	8,9	9	8,8	/	/
Fraction soluble		mg/kg MS	2530	3200	4520 **	4370 **	<2000	14100 **	5510 **	<2000	5360 **	2360	2980	/	4000
COT		mg/kg MS	270	94	64	130	<51	85	<50	<50	64	<50	<50	/	500
Chlorures (Cl)		mg/kg MS	14,3	20,6	<10.0	12,7	<10.1	17,8	<10.0	12,2	12	<10.0	<10.0	/	800
Fluorures		mg/kg MS	<5.00	6,94	<5.00	<5.00	<5.06	<5.03	<5.00	<5.01	<5.01	<5.00	<5.00	/	10
Sulfates		mg/kg MS	<50.0	293	138	<50.0	<50.6	105	<50.0	139	94,9	<50.0	<50.0	/	1000
Indice phénol		mg/kg MS	<0.50	<0.51	<0.50	<0.50	<0.51	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	/	1
12 METAUX	Arsenic	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	/	0,5
	Baryum	mg/kg MS	0,12	<0.10	0,13	<0.10	<0.10	0,43	<0.10	<0.10	0,21	<0.10	<0.10	/	20
	Chrome	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	/	0,5
	Cuivre	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	/	2
	Molybdène	mg/kg MS	0,03	0,125	0,026	0,013	<0.010	<0.010	<0.010	0,011	0,011	0,012	<0.010	/	0,5
	Nickel	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	/	0,4
	Plomb	mg/kg MS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	/	0,5
	Zinc	mg/kg MS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	/	4
	Mercuré	mg/kg MS	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	/	0,01
	Antimoine	mg/kg MS	0,004	0,012	0,003	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0,002	0,002	<0.002	<0.002	/	0,06
	Cadmium	mg/kg MS	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	/	0,04
	Selenium	mg/kg MS	0,02	0,038	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,017	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	0,1

Légende : X < limite de quantification en laboratoire < X < Seuil ISDI < X et X > supérieur au seuil S1 (*) : Pour les sols, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition, que la valeur limite de 500mg/kg de matière sèche soit respectée pour le COT total sur éluat soit au pH du sol soit pour un pH situé entre 7.5 et 8.0 (**): Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées aux chlorures, et au sulfate, soit celles associées à la fraction soluble.

I.V.5.3. Interprétation

❖ Sondage en aval du barrage – Sondages E9, E10 et E11

Les 3 sondages ont mis en évidence la présence de sédiments. Toutefois, les épaisseurs sont très limitées. (E9 non mesurable, E10 30cm/Fond du cours d'eau, 25cm/Fond du cours d'eau). Aucune analyse n'a pu être effectuée sur E9 car la quantité récupérée en fine (< à 2mm) était insuffisante. Les résultats obtenus sur E10 et E11 présentent :

- un QSM inférieur à 0.5, signifiant que le test de brachionus n'est pas nécessaire ;
- une teneur en fluorure supérieure au seuil ISDI sur E10 les autres paramètres sont inférieurs aux seuils ISDI. Pour E11, les résultats indiquent des teneurs inférieures aux seuils ISDI.

Compte tenu de la présence de fluorures, ces sédiments ne sont pas considérés comme inertes et devront faire l'objet d'une gestion spécifique dans le cas d'une évacuation hors site, telle qu'une évacuation en ISDND.

Ces sédiments reposent sur les alluvions de la Seine (sable et graviers) et sur la craie.

Pour le faciès sableux (alluvions), seul l'échantillon, constitué de sable fin gris dans une matrice crayeuse, analysé en E11 indiquent des teneurs en fraction soluble, sulfate et molybdène supérieures aux seuils ISDI. Ce faciès sableux ne peut donc pas être considéré comme inerte et devra faire l'objet d'une gestion spécifique dans le cas d'une évacuation hors site telle qu'une évacuation en ISDI à seuil haut ou ISDND.

Pour le faciès crayeux, les analyses montrent des teneurs inférieures aux seuils ISDI. Ainsi, la craie analysée en aval du barrage peut être considérée comme inerte et évacuée en ISDI.

Avant l'évacuation hors site, il conviendra de vérifier la teneur en eau lors de l'excavation. A titre indicatif, l'arrêté du 12/12/14 stipule l'interdiction des matériaux avec une siccité inférieure à 30%.

L'ensemble de ces matériaux peuvent rester sur site. Ainsi une revalorisation sur site peut être envisageable sous réserve d'une validation géotechnique.

❖ Sondage au droit du barrage – Sondages E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7 et E8

Les sondages ont mis en évidence la présence de sédiments. Toutefois, les épaisseurs sont très limitées, voire non mesurables. (E1 15cm/ Fond du cours d'eau, non mesurable, E2 10cm/Fond du cours d'eau, E3 10 cm/Fond du cours d'eau, E4 E6 et E7 non mesurable, E5 5cm/Fond du cours d'eau, E8 20cm/Fond du cours d'eau). Aucune analyse n'a pu être effectuée sur E4 et E5 car la quantité récupérée était insuffisante. Quant aux échantillons prélevés en E6, E7 et E9 la quantité de matière, sur laquelle ont été réalisées les analyses n'était pas suffisante, pour obtenir des limites de quantification du laboratoire basses. En effet, le pourcentage de matière sèche récupéré est inférieur à 1%. C'est pourquoi, les résultats d'analyses sur ces échantillons ont été jugés non représentatifs des sols qui seront excavés et ne seront donc pas interprétés. Les résultats obtenus sur E1, E2 et E3 présentent :

- un QSM inférieur à 0.5, signifiant que le sédiment est non dangereux ;

- des concentrations inférieures aux seuils définis (niveau S1) dans l'arrêté du 9 août 2006 pour les Echantillons E1-1+ E1-2 et E3-1. Par contre, des teneurs en cuivre et plomb supérieures aux seuils S1 pour l'échantillon E2-1+E2-2. Toutefois, ces valeurs ne dépassent 1.5fois les seuils S1 ;
- des teneurs inférieures aux seuils ISDI. Ainsi les faciès analysés répondent aux critères d'exigence d'une ISDI.

Ces sédiments reposent sur les alluvions de la Seine (sable et graviers) et sur la craie. L'ensemble des échantillons analysés sur ces deux faciès ont mis en évidence des teneurs inférieures aux seuils ISDI. De ce fait, les sables et graviers et la craie peuvent être considérés comme inertes et être évacués en ISDI.

Avant l'évacuation hors site, il conviendra de vérifier la teneur en eau lors de l'excavation. A titre indicatif, l'arrêté du 12/12/14 stipule l'interdiction des matériaux avec une siccité inférieure à 30%.

L'ensemble de ces matériaux peuvent rester sur site. Ainsi une revalorisation sur site peut être envisageable sous réserve d'une validation géotechnique

❖ Sondages sur les rives – Sondages E12, E13, E14 et E15

Ces sondages de sol n'ont pas mis en évidence d'indices de pollution.

Les différents faciès reconnus correspondent au terrain naturel soit aux alluvions de la Seine (argile et les sables et graviers) soit à la craie. Les différents faciès reconnus sont listés ci-après :

- une argile légèrement sableuse gris beige,
- un sable +/- argileux gris beige à quelques graviers,
- un sable et des graviers beige ou gris clair,
- des graviers,
- la craie blanche à graviers.

Les faciès sableux présentent une fraction soluble supérieure au seuil ISDI mais compte tenu du fait que les teneurs en chlorures et sulfates sont inférieures aux ISDI , les sols peuvent être considérés conforme aux critères ISDI.

La craie analysée présente des teneurs inférieures aux seuils ISDI.

Ainsi, tous les faciès analysés reconnus sur ces sondages peuvent être évacués en ISDI dans le cas d'une évacuation hors site.

L'ensemble de ces matériaux peuvent rester sur site. Ainsi une revalorisation sur site peut être envisageable sous réserve d'une validation géotechnique

I.V.5.4. Recommandations

Aucune étude historique ni aucun Diagnostic Initial n'ayant été portée à la connaissance de GEOTEC, **les sondages et prélèvements ont été effectués conformément à la demande du Maître d'œuvre. GEOTEC se tient à la disposition du Maître d'œuvre pour la réalisation de l'étude historique et du Diagnostic Initial.**

Les informations recueillies ne sont pas extrapolables à l'ensemble du site, et les terrains peuvent présenter des concentrations sensiblement différentes en d'autres endroits ou contenir d'autres éléments qui n'auront pas été recherchés dans la présente étude. Notre interprétation ne permet donc pas de formuler des recommandations en vue de l'utilisation future des terrains.

Seule la réalisation d'un Diagnostic de Pollution selon la méthodologie en vigueur en France décrite par le Ministère de l'Ecologie du Développement et de l'Aménagement Durables dans son guide « Gestion des sites (potentiellement) pollués » de février 2007, permettrait d'identifier les sources de pollution potentielles.

IV.6. 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 LA MOTTE TILLY est inscrite en zone de sismicité 1 (très faible).

Dans les formations alluvionnaires rencontrées, il n'est pas rare de constater des variations latérales de faciès (dépôts lenticulaires). Ainsi il sera toujours possible d'observer des niveaux plus argileux, limoneux, sableux, graveleux ou même à galets au sein de cet horizon, ainsi que des variations d'épaisseurs de ces formations et donc de la profondeur du toit de la craie sous-jacente. Cette particularité s'accompagne d'hétérogénéités des caractéristiques mécaniques.

Le toit de la craie correspond à une surface d'érosion et d'altération. Par conséquent, et bien que les sondages n'aient pas rencontré d'anomalies géologiques majeures, il sera toujours possible de rencontrer des remontées et/ou des surprofondeurs locales du toit de cet horizon.

La craie est sujette à la karstification. Il est toujours possible, dans un tel environnement, de rencontrer des cavités vides ou remplies de sédiments divers qui n'auraient pas été mises en évidence par les sondages.

Notre recherche documentaire a mis en évidence un risque d'inondation sur la commune de LA MOTTE TILLY. D'ailleurs, la commune a fait l'objet de deux arrêtés de catastrophe naturelle de type « Inondations, coulées de boue et/ou mouvements de terrain » en 1999 et 2013.

Le site est reconnu inondable par débordement (*Cf. Fig. 3 : Extrait de la carte du niveau des plus hautes eaux connues dans le secteur ci-dessous – Source : <http://cartorisque.prim.net>*).



Figure 4 : Extrait de la carte du niveau des plus hautes eaux connues dans le secteur

De plus, le PPR Inondation du Bassin aval de la Seine (approuvé en 2005) met en évidence l'inondabilité du site. D'après les informations d'ARTELIA le niveau de crue de référence se situe à la cote 62.23 m NGF (Cf. Fig. 4 : Extrait du PPRI du Bassin aval de la Seine – Commune de La-Motte-Tilly ci-dessous).

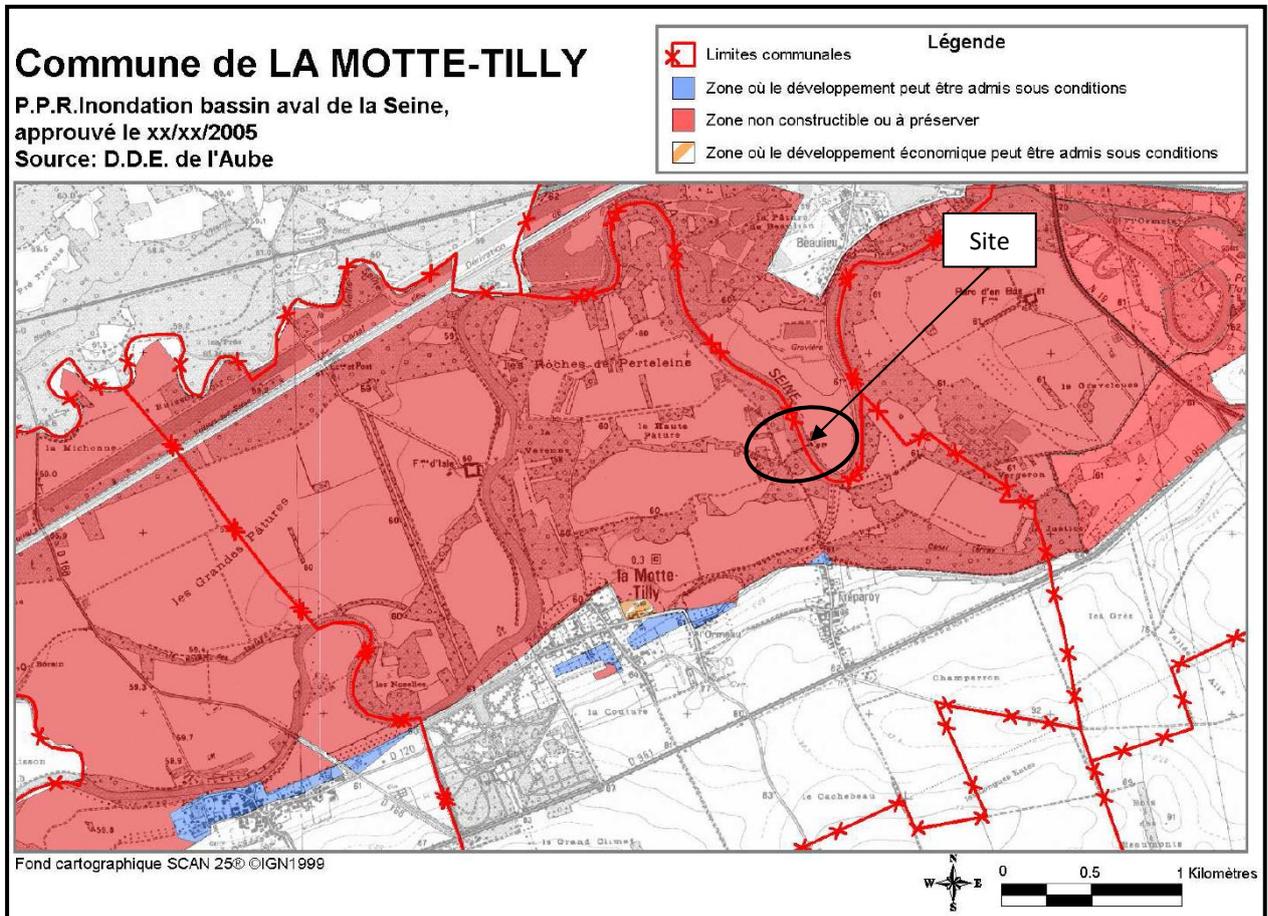


Figure 5 : PPR Inondation Bassin aval de la Seine – Commune de La-Motte-Tilly

IV.7. HYDROGEOLOGIE

Les terrains sont baignés par la nappe de la Seine.

Lors la campagne de reconnaissance de juin 2015, nous avons observé les niveaux d'eau dans les sondages suivants :

Sondages	SC3	SC6/Pz6	SC7/Pz7	SP11	SP14	SP15	SP16
Cote NGF Tête de sondage	61.15	61.35	61.25	61.30	61.20	61.25	61.10
Niveau d'eau en fin de forage prof. (m)	1.00	1.20	1.15	1.20	1.20	1.10	1.00
Cote NGF des niveaux d'eau dans le sondage	60.15	60.15	60.10	60.10	60.00	60.15	60.10

Tableau 11 : Niveau d'eau mesurés

Remarque : Les autres sondages ont été réalisés depuis l'eau.

Des variations saisonnières de la nappe de la Seine sont à prévoir, accompagnées par des variations du niveau d'eau au droit du projet.

Rappelons que le suivi piézométrique n'a pas été demandé à GEOTEC. Les niveaux d'eau RN, PHER et PHEC étant actuellement connus et le projet prévoyant la réalisation d'enceintes étanches batardées, le suivi piézométrique n'est pas nécessaire.

Ces relevés ponctuels ne permettent pas de préciser les variations interannuelles et les niveaux caractéristiques de la nappe, ni les circulations d'eau superficielles qui peuvent se produire en période pluvieuse ou lors des crues de la Seine.

On rappelle les niveaux d'eau mentionnés au sein du rapport ARTELIA section G réf 460135 :

- Retenue normale (Mise à sec du batardeau) : 60.60 NGF ;
- Niveau de berges (Phase travaux) : 61.1 NGF ;
- Le niveau PHEC retenu est à la cote 62.23 NGF.

D'après les informations d'ARTELIA, le niveau de crue de référence (crue de 1910 ?) se situerait à la cote 62.23 m NGF. Si besoin, GEOTEC reste à la disposition du maître d'ouvrage pour effectuer une étude hydrogéologique approfondie afin de connaître les fluctuations de la nappe et les NPHE au droit du site.

V – DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

V.1. ETUDE DES FONDATIONS DU BARRAGE

V.1.1. Principe générale

Les fondations du barrage seront constituées par des **radiers porteurs rigides**, sollicitant **les sables et graviers résiduels et/ou la craie altérée**.

Plus précisément le radier appert du barrage sera constitué de deux parties. Une partie inférieure de 1m10 de hauteur en hydrobéton et une partie supérieure en béton armé. L'ensemble sera réalisé à l'abri de batardeaux dimensionnés ci-après.

Le niveau fini du seuil du radier du barrage est prévu à la cote 58.20 m NGF. L'assise du radier, y compris le béton immergé, est prévue à la cote 55.60 m NGF. A ce niveau la largeur du radier est de 12.90 m pour une longueur de 91,1m. Le rader sera réalisé en béton armé sur une épaisseur de 1m10 avec une densité de 2,3 t/m²

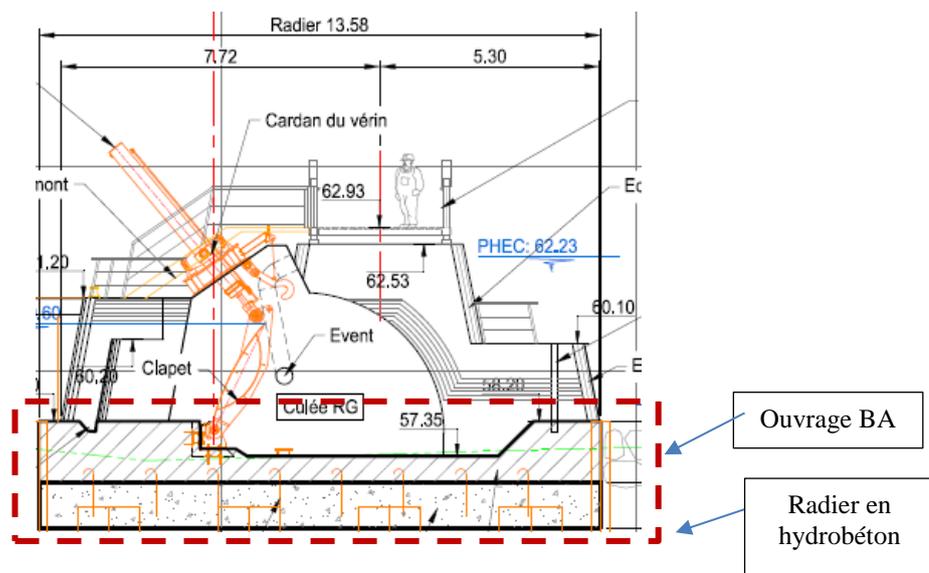


Figure 6 : Coupe transversale-Barrage

V.1.2 Modèle géotechnique retenu

L'interprétation des résultats des investigations réalisées in-situ a mis en évidence une épaisseur variable des alluvions sablo-graveleuses au droit du futur barrage. La cote d'interface entre la craie altérée et la craie compacte était présente également des variations au droit des sondages réalisés. L'ensemble des sondages permet de tracer la coupe géologique suivante au droit du barrage (cotes NGF)

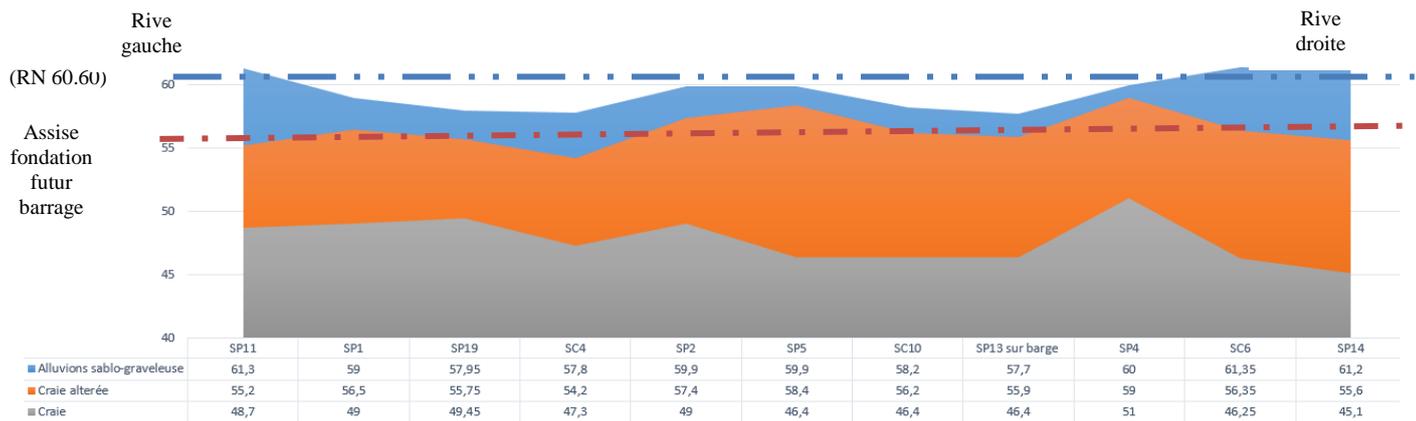


Figure 7 : Coupe rencontrée au droit du futur barrage

Sur la base de l'analyse des résultats des investigations géotechniques réalisées in-situ et en laboratoire, on retiendra le modèle géotechnique suivant :

Nature géologique	Epaisseur moyenne (m)	Cote moyen base de couche (NGF)	Cote mini base de couche (NGF)	Cote maxi base de couche (NGF)	p_i^* [MPa]	E_M [MPa]	Cohésion c' (kPa)	Angle de frottement ϕ' (°)	Poids volumique γ_h (kN/m ³)
Alluvions sablo-graveleuses	2	56.30	54.30	58.4	0.5	5	0	35	20
Craie altéré	13.30	43.00	46.2	59	0.8	8.7	0	35	19
Craie compacte	≥ 15.50	≤ 27.50	≥ 15.50	≤ 27.50	3.7	61	15	35	19

Tableau 12 : Modèle géotechnique retenu-Barrage

V.1.3. Justification de l'ouvrage

V.1.3.1. Situations des calculs

La stabilité générale du radier sera vérifiée au glissement, au renversement et au poinçonnement en respectant les préconisations définies par les normes NF P94-261. De plus, des vérifications à la sous-pressure hydrostatique du radier seront réalisées (paragraphe stabilité ci-après)

Pour la justification de l'ouvrage, on retiendra une section type de largeur élémentaire de 1 m dans laquelle le clapet agit comme un écran et crée le différentiel de poussée sur l'ouvrage. Cette section type élémentaire a été définie au sein du rapport d'avant-projet émis par ARTELIA section G - Réf : 4660135, soit :

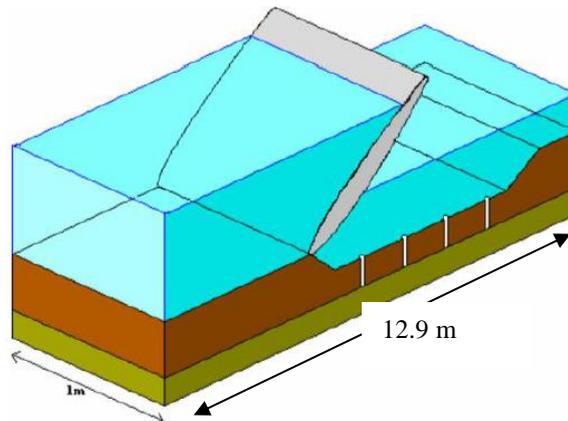


Figure 8 : Section retenue pour le dimensionnement

Les vérifications de la stabilité du radier seront réalisées pour les situations suivantes :

- situation durable ;
- situation transitoire en phase chantier ;
- situation transitoire de maintenance ;
- situation accidentelle.

Les cas d'études retenus pour les calculs à l'EC07 correspondent à des cas d'études déjà réalisés par le maître d'œuvre ARTELIA. (Rapport section G - Réf : 4660135) :

- **En situation durable :**

Les clapets du barrage sont relevés, un écoulement déversant équivalent côté amont de niveau Retenue Normal + 0.2m est pris en compte, avec un niveau aval bas : Ce niveau correspond à une retenue de projet.

- Niveau amont : $60.60 + 0.20 = 60.80$ m NGF
- Niveau aval : 58.45 m NGF

- **En situation transitoire, on distinguera deux cas :**

Une situation transitoire en phase chantier, batardeau et bouchon étanche en place : ce cas correspond au niveau des eaux lors des conditions normales de chantier avec batardeau, le passage d'une crue de 120 m²/s induisant une charge hydrostatique plus faible du fait de l'affailement du barrage actuel situé en aval immédiat du chantier.

- Niveau amont : 61.10 m NGF
- Niveau aval : 61.10 m NGF

Une situation transitoire de maintenance en phase d'exploitation : ce cas correspond à une situation où une passe du barrage est batardeée à l'amont et à l'aval (pas d'eau sur le radier du barrage) pour effectuer une opération sur la bouchure.

- Niveau amont : 60.60 m NGF
- Niveau aval : 58.45 m NGF

- **En situation accidentelle :**

Une situation impossible du fait du mode de fonctionnement des clapets mais que l'on admettra toutefois physiquement possible, à savoir une surélévation du niveau amont de 1m par rapport à la RN, et ce afin de vérifier la marge de sécurité existante vis-à-vis de la stabilité des ouvrages. On retiendra les cotes suivantes :

- Niveau amont : $60.60 + 1 = 61.60$ m NGF ;
- Niveau aval : 58.45 m NGF.

V.1.3.2. Vérification au glissement (ELU)

Le critère suivant doit être justifié :

$$H_d < R_{h;d} + R_{p;d}$$

- $R_{h;d}$ = valeur de calcul de la résistance ultime au glissement sur le sol du radier;
- $R_{p;d}$ = valeur de calcul de la résistance frontale du radier (négligée) ;
- H_d = valeur de calcul de la charge horizontale résultante à la base de la fondation.

Avec :

$$R_{h;d} = \frac{Vd \cdot \tan(\varphi)}{\gamma_{R;h} \cdot \gamma_{R;d,h}}$$

- $\gamma_{R;h}$ est le facteur partiel pour la résistance au glissement du radier, sa valeur est égale à 1,1 à l'ELU_{FOND} et 1 à l'ELU_{ACC}
- $\gamma_{R;d,h}$ est le coefficient de modèle lié à l'estimation de la résistance ultime au glissement, sa valeur est égale à 1,1 ;
- φ Angle de frottement au sein des alluvions sablo-graveleuses de la craie altérée retenu à 35°

V.1.3.3. Vérification au renversement (ELU et ELS)

La justification au renversement a été réalisée selon la norme NF P94-261 comme suit (Hypothèses semelles filantes) :

$$\text{A l'ELU : } e \leq \frac{7}{15} * B$$

$$\text{A l'ELSCARA : } e \leq \frac{1}{4} * B$$

Où :

B : largeur de la semelle (m)

e : excentricité (m)

V.1.3.4. Vérification au poinçonnement (ELU et ELS)

Conformément à la norme NFP 94-261, il convient de vérifier la relation suivante :

$$V_d - R_0 < R_{v;d}$$

- V_d = valeur de calcul de la composante verticale de la résultante des actions.
- $R_{v;d} = \frac{Rv;k}{1} = \frac{A' \cdot q_{net}}{\gamma_{R;v} \times \gamma_{R;d,v}}$ valeur de calcul de la résistance (portance) nette du terrain sous la fondation ;
- $q_{net} = K_p \cdot P_{le} \cdot k \cdot i \delta \cdot i \beta$ (selon la méthode pressiométrique) ;
- $R_0 = A \cdot q_0$ (négligé) ;
- $A' = A \cdot (1 - 2 \cdot \frac{e}{B})$ (surface effective pour une semelle filante) ;

- $\gamma_{R,v} = 1,4$ à l'ELU fondamental et $1,2$ à l'ELU accidentelle et $2,3$ à l'ELS ;
- $\gamma_{R;d;v} = 1,2$ (selon la méthode pressiométrique) ;
- $i\delta$ Coefficient de réduction de portance lié à l'inclinaison du chargement ;
- $i\beta$ Coefficient de réduction de portance lié à la proximité d'un talus de pente (il vaut 1 dans notre cas : la fondation est suffisamment éloignée d'un talus, $d > 8B$).

V.1.3.5. Cas d'études

Les cas étudiés selon les règles ROSA 2000 et les données d'entrée (solllicitations et niveaux d'eau) mentionnés au sein du rapport Avant-Projet d'ARTELIA section G-Réf 4660135 section G sont repris pour examiner les critères de stabilité conformément à la norme NF P94-261, soit les cas d'études suivants :

Cas	Nature de Sollicitation	Phase retenue	Situation	Niveau d'eau amont (NGF)	Niveau d'eau aval (NGF)	Critère à justifier
Cas 1	ELU _{FOND}	Phase travaux	Durable	60,8	58,45	Glissement
Cas 2	ELU _{FOND}	Phase travaux	Durable	61,3	61,3	Glissement
Cas 3	ELU _{ACC}	Phase travaux	Accidentelle	61,6	58,45	Glissement
Cas 4	ELU _{ACC}	Phase travaux	Accidentelle	61,1	61,1	Glissement
Cas 5	ELS _{CARA}	Phase définitive	Durable	60,8	58,45	Renversement et poinçonnement
Cas 6	ELS _{CARA}	Phase définitive	Transitoire de maintenance	60,6	58,45	Renversement et poinçonnement
Cas 7	ELS _{CARA}	Phase travaux	Durable	61,3	61,3	Renversement et poinçonnement
Cas 8	ELS _{CARA}	Phase travaux	Transitoire de maintenance	61,1	61,1	Renversement et poinçonnement

Tableau 13 : Cas d'études pour la vérification à la stabilité générale

V.1.4. Résultats des calculs

Les tableaux ci-après fournis les résultats de vérifications des critères de stabilité pour chaque cas d'étude.

Les figures présentant les cas étudiés sont des extraits du rapport ARTELIA section G- Réf 4660135. Les sollicitations horizontales et verticales retenues pour les justifications sont également issues des données d'entrée du rapport ARTELIA.

Nota : La stabilité entre le radier BA et le béton immergé (hydrobéron) sera assurée par la réalisation des éléments d'ancrage (aciers). Ces éléments devront être dimensionnés et justifiés par le BET structure de l'ouvrage.

Tableau 14 : Résultats des justifications au glissement selon la norme NF P94-261

Cas1	Cas 2	Cas 3																													
Cas 4	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Cas</th> <th colspan="2">Efforts agissants</th> <th>Résistance au glissement</th> <th rowspan="2">$H_d < R_{;h;d} ?$</th> </tr> <tr> <th>V_d^* (kN/ml)</th> <th>H_d^* (kN/ml)</th> <th>$R_{;h;d}$ (kN/ml)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>224</td> <td>108</td> <td>129</td> <td>OK</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>227</td> <td>92</td> <td>131</td> <td>OK</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>329</td> <td>144</td> <td>209</td> <td>OK</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>366</td> <td>75</td> <td>233</td> <td>OK</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">L'ensemble des situations étudiées sont justifiées au glissement à l'ELU_{FONF} et à l'ELU_{ACC}</p>			Cas	Efforts agissants		Résistance au glissement	$H_d < R_{;h;d} ?$	V_d^* (kN/ml)	H_d^* (kN/ml)	$R_{;h;d}$ (kN/ml)	1	224	108	129	OK	2	227	92	131	OK	3	329	144	209	OK	4	366	75	233	OK
Cas	Efforts agissants		Résistance au glissement		$H_d < R_{;h;d} ?$																										
	V_d^* (kN/ml)	H_d^* (kN/ml)	$R_{;h;d}$ (kN/ml)																												
1	224	108	129	OK																											
2	227	92	131	OK																											
3	329	144	209	OK																											
4	366	75	233	OK																											

*Données d'entrée issues du rapport Réf : 4660135 AVP section G- ARTELIA

Tableau 15 : Résultats de justification au poinçonnement et au renversement selon de la norme NF P94-261

Cas 5	Cas 6	Cas 7										
Cas 8	Justification au poinçonnement et au renversement (décompression du sol)											
	Cas	Vd* (kN/ml)	Hd* (kN/ml)	e* (m)	δ (°)	iδ	A' (m ² /ml)	q _{net} (kPa)	R _{v;d} (kN/ml)	V _d < R _{v;d}	1/4*B	Renversement à l'ELS e < 1/4*B
5	342	101	0.79	16.5	0.4	11.3	201	824	Ok	3.2	OK	
6	169	83	3.65	25.2	0.18	5.6	88	178	Ok	3.2	Non	
7	365	83	1.93	12.7	0.51	9	254	832	Ok	3.2	OK	
8	-31	0	6.08	0	1	0.74	600	161	Ok	3.2	Non	
<p>Le poinçonnement est justifié pour l'ensemble des situations étudiées. A noter que celle-ci a été calculée à partir de la pression limite nette moyenne de 0.5 MPa obtenue au sein des alluvions sablo-graveleuses. Le renversement n'est pas justifié pour les situations transitoires de maintenance (cas 6 et 8). La reprise du déficit de résistance pour ces deux cas de calculs sera assurée par les micropieux à prévoir pour assurer la non soulèvement en phase travaux.</p>												

*Données d'entrée issues du rapport Réf : 4660135 AVP section G- ARTELIA

V.2. STABILITE AU SOULEVEMENT

V.2.1. Vérification de la non flottabilité (UPL)

Le phasage des travaux impose de vérifier la non-soulèvement de l'ouvrage. La phase la plus défavorable correspond à la phase travaux (situation transitoire –phase chantier) avec la présence de l'hydrobéton de 1m10 de hauteur reposant à la cote 55.60 NGF (agissant comme un bouchon étanche) et un niveau d'eau retenu à la RN amont majorée (61.1 NGF).

Pour démontrer la stabilité du fond vis-à-vis d'un risque de soulèvement global, on doit vérifier l'inégalité suivante :

$$- G_{dst;d} + Q_{dst;d} \leq G_{stb;d} + R_d$$

où :- $G_{dst;d}$ est la valeur de calcul des actions verticales permanentes déstabilisatrices = $\gamma_{G,dst} \cdot G_{dst;k}$ où ;

$$\gamma_{G,dst} = 1,0,$$

- $Q_{dst;d}$ est la valeur de calcul des actions verticales variables déstabilisatrices = 0,

- $G_{stb;d}$ est la valeur de calcul des actions verticales permanentes stabilisatrices = $\gamma_{G,stb} \cdot G_{stb;k}$ où

$$\gamma_{G,stb} = 0,95 \text{ en phase chantier,}$$

- R_d est la valeur de calcul de toute résistance additionnelle au soulèvement (à définir).

L'action stabilisatrice est due au poids du bouchon (hydrobéton) présent en fond de fouille, sur 1,1m de hauteur, 12,9 m de largeur, 91,1m de longueur et retenue à une densité de 2,3. L'action déstabilisatrice correspond à la poussée d'Archimède, s'exerçant à la base de celle-ci.

$$- G_{dst} = 10 \times (61.1 - 55.60) \times 12.9 \times 91.1 = 64635 \text{ kN}$$

$$- G_{stb;d} = 0.9 \times 23 \times 1.1 \times 12.9 \times 91.1 = 28\ 246 \text{ kN}$$

$$G_{dst;d} > G_{stb;d}$$

Le critère de stabilité au soulèvement n'est donc pas assuré. Un déficit de charge descendante de 36 389 kN est à reprendre par des micropieux travaillant à la traction.

V.2.2. Dimensionnement des micropieux

La charge totale maximale à reprendre en traction par les micropieux est de 36 389 KN. Cette situation de calculs (phase chantier) correspond à une combinaison d'actions à l'ELSCARA.

Les micropieux à prévoir seront forés en diamètre de 250 mm avec un système d'injection (micropieux de type III) et armés par des tubes d'armatures de type N80 de diamètre extérieur de 73 mm et 5,5 mm d'épaisseur. Un enrobage de 50 mm sera pris en compte afin de négliger l'effet de la corrosion.

Les caractéristiques géotechniques suivantes sont retenues pour dimensionner les micropieux :

Nature géologique	Epaisseur (m)	Cote de base de la formation (m NGF)	pl^* [MPa]	E_M [MPa]	q_s [kPa]
Alluvions sablo-graveleuses	2	56.30	0.5	5	-
Craie altéré	13.30	43.00	0.8	8.7	117
Craie compacte	≥ 15.50	≤ 27.50	3.7	61	228

Tableau 16 : Caractéristiques géotechniques retenues pour le dimensionnement des micropieux

- Prise en compte du frottement à partir de l'arase inférieure du bouchon immergé (cote 55.6 NGF) ;
- Micropieux de classe 9 et de catégorie 19 (MIGU), selon la norme NF P 94 261 ;
- Les micropieux seront ancrés au minimum de 1m au sein de la craie compacte ;
- La longueur totale du micropieu sera de l'ordre de 13.6 m avec un diamètre de 250 mm.
- Les caractéristiques des tubes d'armatures à mettre en œuvre dans les forages de micropieux sont reportées dans le tableau ci-dessous :

D_{Ext} (mm)	Epaisseur (mm)	D_{Int} (mm)	Section (m ²)	F_{yk} (MPa)	ES (kN)
73	5,5	62	$1,166 \times 10^{-3}$	560	244860

Tableau 17 : Caractéristiques des tubes d'armatures-micropieux

V.2.3. Vérification de la capacité portante des micropieux (GEO)

Les micropieux sont justifiés vis-à-vis à la capacité portante. Les calculs de justifications sont réalisés conformément à la norme NF P94-262 à l'aide du logiciel FOXTA module FONDPROF. Les résultats principaux de vérifications sont les suivants :

Combinaison d'actions	Effort de traction pris par un micropieu (kN)		Capacité portance en traction (kN)		Vérif. ?
	N=		Rc;cr;d=		
ELS CARA		-379		-387.3	Ok

Tableau 18 : Vérifications GEO des micropieux

Les listings de calculs de capacité portance sont donnés en annexe.

Sur la base du dimensionnement de micropieux ci-avant (ancrage minimale dans la craie soit une longueur de 13.6 m), il convient de prévoir 96 micropieux espacés de 3m50 dans le sens de la largeur (en 4 lignes) et 3.7 m dans le sens de la longueur du radier (en 24 lignes) afin de reprendre la charge totale de 36 389 kN.

V.4.4 Vérification des armatures des micropieux (STR)

Les tubes d'armatures seront vérifiés conformément à l'Eurocode 3. Les micropieux sont soumis aux efforts normaux en traction. La relation suivante devra être vérifiée pour les micropieux en traction :

$$\frac{N_{ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$N_{Ed} = 387.3$ kN (valeur de calcul de l'effort de traction à l'ELU) ;

$N_{t,Rd} = 653$ kN (résistance de calcul de la section à la traction).

$$\frac{N_{ed}}{N_{t,Rd}} = 0.6 < 1 \text{ les tubes d'armatures sont donc justifiés.}$$

V.2.4. Vérification de la stabilité de l'ensemble des micropieux

La vérification de la stabilité d'ensemble des micropieux verticaux pour radier est menée conformément au TA95.

Le principe consiste à étudier la stabilité au soulèvement vertical d'un massif constitué de volumes élémentaires de sol associés à chacun des micropieux simultanément sollicités en traction.

Autour de chaque micropieu, le volume unitaire de poids effectif W doit être au moins égal à la traction limite par rupture du micropieu Q_u , en tenant compte de la réduction de résistance ψ' s'il y a intersection entre les volumes associés à deux micropieux voisins, soit :

$$\frac{W}{Q_u} \geq 1$$

Le poids effectif W est estimé par la formule suivante, pour un sol homogène à frottement interne prédominant :

$$W = \psi' \times \left(\pi \times r^2 \times \gamma \times \frac{L}{3} \right)$$

Avec :

ψ' = réduction du volume d'influence, avec $\psi' = \text{Min} \left(0,5 + 0,4 \frac{a}{r}, 1 \right)$

a = écartement entre 2 micropieux

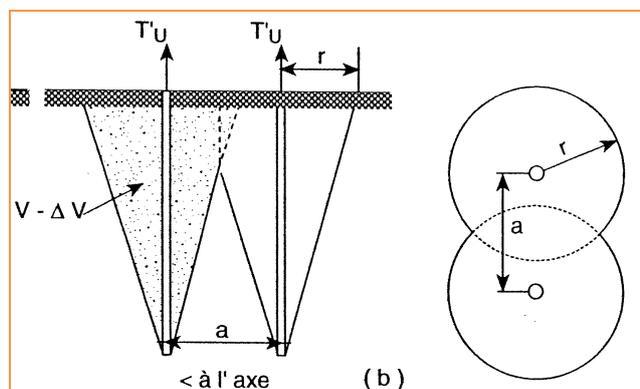
r = rayon du cône d'influence, soit $r = L \times \tan\beta$

L = longueur totale du micropieu

β = demi-angle du cône du volume de sol, soit $\beta = \frac{2}{3} \times \varphi'$

φ' = angle de frottement du sol

γ = poids volumique du sol, déjaugé s'il est sous nappe



Réduction du volume d'influence pour des ancrages voisins

Il vient : $W = 3\,453 \text{ kN}$

La traction limite par rupture du micropieu étant :

$$Q_u = 774 \text{ kN}$$

La stabilité d'ensemble du radier ancré par micropieux est donc vérifiée ($F=4,5$).

V.3. FONDATIONS DE LA PASSERELLE DEFINITIVE

V.3.1. Description de l'ouvrage

Le projet prévoit la réalisation d'une passerelle dont la conception n'est pas arrêtée. En effet, deux solutions sont envisagées pour la réalisation de la passerelle : passerelle à usage mixte (largeur de 3m20) et passerelle technique (largeur de 1m80).

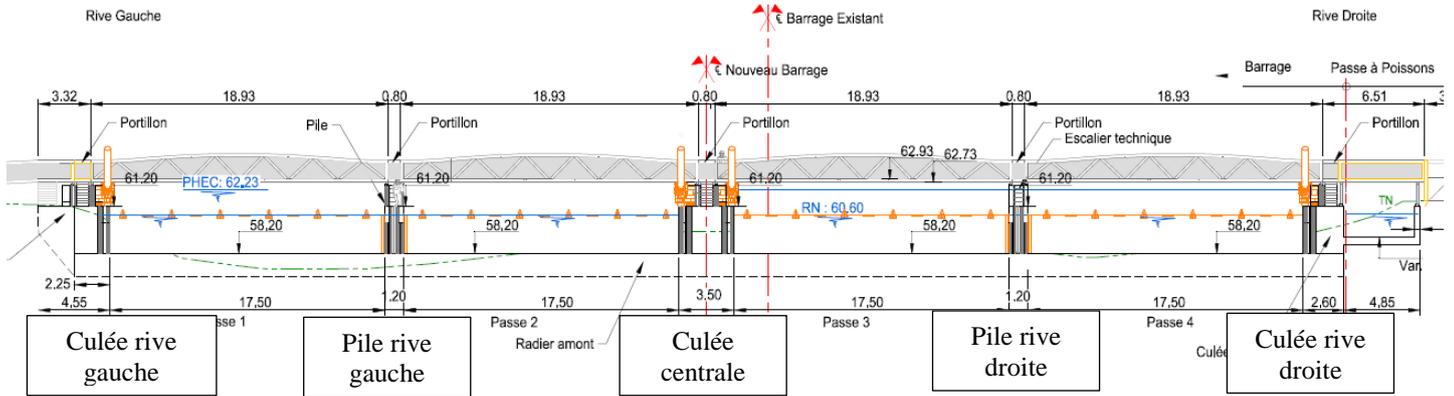


Figure 9 : coupe longitudinale- piles et culées passerelle définitive

V.3.2. Modèle géotechnique

Il sera retenu le modèle géotechnique défini pour le radier du barrage soit :

Nature géologique	Cote mini de base de la formation (m NGF)	p_l^* [MPa]	E_M [MPa]	α (°)
Alluvions sablo-graveleuses	54.30 ⁽¹⁾	0.5	5	2/3
Craie altéré	43.00	0.8	8.7	1/2
Craie compacte	≤ 27.50	3.7	61	1/2

Tableau 19 : Modèle géotechnique retenu pour le dimensionnement des puits

(1) Cote minimale retenue (rencontré en SC4) pour étudier le cas de l'ancrage des fondations au sein des alternances sablo-graveleuses (cas plus défavorable).

V.3.3. Géométrie des appuis (culées et piles)

Les dimensions des piles ont été déterminées à partir des plans et des coupes disponibles mises à notre disposition.

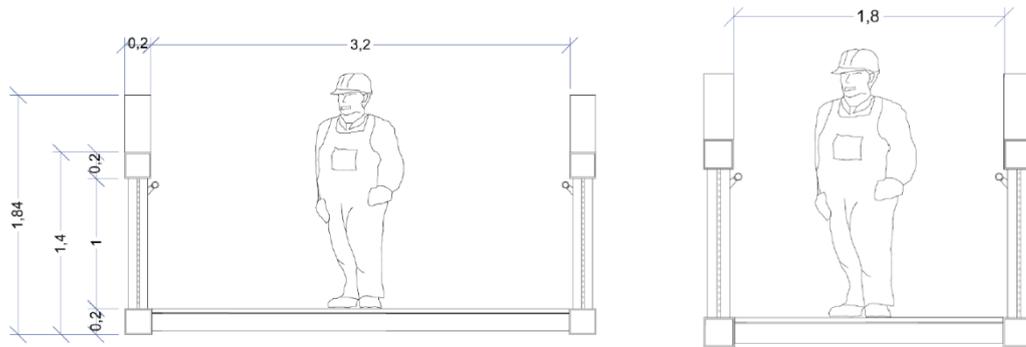


Figure 10 : Largeur de la passerelle mixte (à gauche) et largeur de la passerelle technique (à droite)

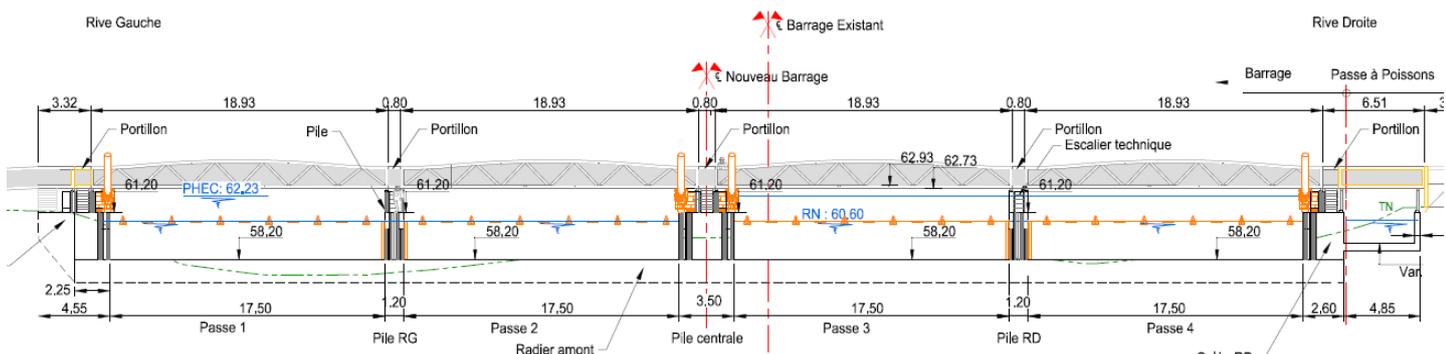


Figure 11 : Largeur de la passerelle mixte (à gauche) et largeur de la passerelle technique (à droite)

Soit les dimensions (BxL) (mxm) suivantes pour les culées et les piles :

	Culée rive gauche	Pile rive gauche	Culée centrale	Pile rive droite	Culée rive droite
Passerelle mixte	2.25x3.6	1.2x3.6	3.5x3.6	1.2x3.6	2.6x3.6
Passerelle technique	2.25x2.2	1.2x2.2	3.5x2.2	1.2x2.2	2.6x2.2

Tableau 20 : dimensions des piles et des culées des deux passerelles

V.3.4. Descentes des charges

Pour chaque solution (passerelle mixte ou technique), les descentes de charges mises à notre disposition sont données par appui pour travée. Le tablier repose sur les piles et culées par l'intermédiaire des 4 appuis, il convient alors de considérer la somme des efforts de 4 appuis. Les descentes de charges sont définies à la base des appuis du tablier soit à la cote 61.2 NGF. Celles-ci sont reportées en fonction de type de passerelle :

Combinaisons de cas de charge

	APPUI 1			APPUI 2			APPUI 3			APPUI 4			TOTALE		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
G + Q	0	0	-53.3	0	0	-53.3	0	0	-53.3	0	0	-53.3	0	0	-213.2
1.35 x G + 1.5 x (Q + Qh)	0	11.5	-77.7	0	0	-77.7	0	0	-77.7	0	11.5	-77.7	0	23.1	-310.9
1.35 x G + 1.5 x (Q - Qh)	0	-11.5	-77.7	0	0	-77.7	0	0	-77.7	0	-11.5	-77.7	0	-23.1	-310.9
1.35 x G + 1.5 x (Q + Qh + W + S)	0	53.6	-65.2	0	0	-101.0	0	0	-101.0	0	53.6	-65.2	0	107.2	-332.4
1.35 x G + 1.5 x (Q - Qh - W + S)	0	-53.6	-101.0	0	0	-65.2	0	0	-65.2	0	-53.6	-101.0	0	-107.2	-332.4

Tableau 21 : DDC passerelle-mixte-Extrait du rapport ARTELIA section G-Réf : 4660135

Combinaisons de cas de charge

	APPUI 1			APPUI 2			APPUI 3			APPUI 4			TOTALE		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
G + Q	0	0	-87.5	0	0	-87.5	0	0	-87.5	0	0	-87.5	0	0	-350.1
1.35 x G + 1.5 x (Q + Qh)	0	20.5	-128.4	0	0	-128.4	0	0	-128.4	0	20.5	-128.4	0	41.0	-513.6
1.35 x G + 1.5 x (Q - Qh)	0	-20.5	-128.4	0	0	-128.4	0	0	-128.4	0	-20.5	-128.4	0	-41.0	-513.6
1.35 x G + 1.5 x (Q + Qh + W + S)	0	62.6	-126.6	0	0	-148.1	0	0	-148.1	0	62.6	-126.6	0	125.2	-549.5
1.35 x G + 1.5 x (Q - Qh - W + S)	0	-62.6	-148.1	0	0	-126.6	0	0	-126.6	0	-62.6	-148.1	0	-125.2	-549.5

Tableau 22 : DDC-passerelle technique-Extrait du rapport ARTELIA section G-Réf : 4660135

Les fondations seront calculées selon les combinaisons d'actions suivantes :

- ELS_{CARA} = G+Q ;
- ELU_{FOND} = 1,35G+1,5(Q-Qh-W-S).

L'effort horizontal attendu à la base des appuis (cote 61.2 NGF) va générer un moment de flexion à la base de la pile. (cote 57.35 NGF) qu'il convient de considérer dans les descentes de charges. Cela donne lieu à l'application d'un moment en tête de fondation égale au produit de l'effort horizontale par le bras levier de 3m85 m.

De plus, le poids propre des piles est à ajouter à la descente de charge verticale pour chaque pile et/ou culée.

V.3.5. Dimensionnement des fondations :

Nous avons retenu un principe de fondations superficielles isolées arrêtées à la cote d'assise du radier (55.60 NGF).

Les fondations sont dimensionnées à l'aide du logiciel FOXTA en justifiant les critères de stabilité au poinçonnement et au renversement conformant à la norme NF P 94-261.

Les tableaux suivants résument les dimensions retenues pour les fondations et leurs justifications :

- Passerelle mixte

Fondation	Poids propre pile ou culée (kN)	Passerelle mixte		Vérification à l'ELU _{FOND}					Vérification à l'ELSCARA		
				V _d totale (kN)	M _{L;d} (KN.m)	e _{L;d} (m)	R _{v;d} (kN)	V _d < R _{v;d} (-)	V _d totale (kN)	R _{v;d} (kN)	V _d < R _{v;d} ()
Culée RG	769.5	2.25	3.6	1371	413	0.3	2680	Ok	983	1960	Ok
Pile RG	410.4	1.2	3.6	886.4		0.47	1090	Ok	624	892	Ok
Pile centrale	1197	3.5	3.6	1948		0.21	4710	Ok	1410	3250	Ok
Pile RD	410.4	1.2	3.6	886.4		0.47	1090	Ok	624	890	Ok
Culée RD	889	2.6	3.6	1532		0.27	3240	Ok	1102	2320	Ok

Tableau 23 : Dimensionnement et justification des fondations-Passerelle mixte

Le renversement a été justifié pour $e < 7/15L=1.7$ à l'ELU. Aucun effet horizontal n'est attendu à l'ELSCARA

- Passerelle technique

Fondation	Poids propre pile ou culée (kN)	Passerelle mixte		Vérification à l'ELU _{FOND}					Vérification à l'ELSCARA		
				V _d totale (kN)	M _{L;d} (KN.m)	e _{L;d} (m)	R _{v;d} (kN)	V _d < R _{v;d} (-)	V _d (kN)	R _{v;d} (kN)	V _d < R _{v;d} ()
Culée RG	534	2.25	3.2	1270	482	0.38	2180	Ok	884	1740	Ok
Pile RG	251	1.2	3.5	888		0.54	983	Ok	601	867	Ok
Pile centrale	731.5	3.5	3.2	1537		0.31	3780	Ok	1081.5	2860	Ok
Pile RD	251	1.2	3.5	888		0.54	983	Ok	601	867	Ok
Culée RD	543.4	2.6	3.2	1283		0.38	2590	Ok	893.4	2060	Ok

Tableau 24 : Dimensionnement et justification des fondations-Passerelle technique

Le renversement a été justifié pour $e < 7/15L=1.3$ à l'ELU. Aucun effet horizontal n'est attendu à l'ELSCARA

En l'absence des charges décomposées G et Q, les calculs de tassements ont été réalisés sous l'application des sollicitations verticales à l'ELSCARA.

Les tassements estimés ne dépassent pas 5 mm pour la fondation la plus chargée de dimensions 3.5x3.6 et chargée à 1081 kN. Les détails de calculs sont donnés en annexe.

V.4. FONDATION DE LA RAMPE D'ACCES A LA PASSERELLE

- Principe de fondation – niveaux d'assise

Afin de s'affranchir de toutes passées tourbeuses résiduelles sous fondations, le principe de fondation consistera à reporter les charges de la structure par l'intermédiaire de **semelles superficielles isolées et/ou puits**, descendus dans les sables et graviers à +/- de matrice argileuse à argilo-limoneuse, moyennant un ancrage minimal de 0.30 m dans cet horizon porteur.

Le niveau d'assise respectera le plus restrictif des critères suivants :

- ancrage de 0.30 m dans les sables et graviers à +/- de matrice argileuse à argilo-limoneuse ;
- profondeur minimale de 0.80 m par rapport au sol extérieur fini pour assurer la garde au gel.

De plus les fondations du projet et les fondations avoisinantes (*bâtiment, voirie, talus, réseaux, etc.*) arrêtées à des niveaux différents seront établies en redents selon une pente de 3H/2V.

- Contraintes limites de calcul

Sous réserve du respect du principe de fondation précité, les contraintes verticales centrées de calcul à prendre en compte pour la justification vis-à-vis des Etats limites Ultimes et de Services seront limitées à :

$$q_{ELU} \leq 0.25 \text{ MPa}$$

$$q_{ELS} \leq 0.15 \text{ MPa}$$

- Tassements

Moyennant une exécution soignée des fouilles, les tassements théoriques absolus seront inférieurs au centimètre.

- Dispositions constructives générales

En aucun cas, la largeur des semelles les moins chargées ne sera inférieure à 60 cm pour les semelles isolées, afin d'assurer un bon contact sol / fondation.

Les puits les moins chargés devront respecter un diamètre d'au moins 80 cm afin d'assurer un bon contact sol / fondation.

Le plan de fondation sera conçu de manière à éviter les affouillements sous les existants et les tassements par influence.

- Sujétions d'exécution générales

Les puits pourront être réalisés par une pelle mécanique (benne preneuse).

Un tubage ou blindage (viroles métalliques récupérées ou anneaux béton laissés en place pour les puits les plus profonds) sera nécessaire pour éviter l'éboulement de parois de forage.

En cas de présence d'eau dans le sol, le bétonnage se fera au tube plongeur selon la technique pieux (DTU 13.2).

Compte tenu du caractère sensible au remaniement et à l'eau du sol d'assise, les fonds de fouille seront soigneusement curés.

On s'assurera que le sol d'assise des fondations est homogène sous l'ensemble du projet.

Il convient de couler le béton de propreté ou le gros béton dès l'ouverture des fouilles afin d'éviter l'altération ou la décompression du sol d'assise. Le béton des semelles sera ensuite coulé à pleine fouille sur toute la hauteur.

Toute poche de remblai ou de moindre consistance (notamment des passées tourbeuses) détectée à l'ouverture des fouilles sera purgée et remplacée par un gros béton coulé pleine fouille.

Tout vestige (souche d'arbre, ancien ouvrage enterré, ...) sera purgé et remplacé par un gros béton coulé pleine fouille.

Des surprofondeurs de l'horizon d'ancrage (sables et graviers) ne sont pas à exclure, ce qui nécessitera du gros béton pour rattraper le niveau d'assise.

Tous les travaux devront être réalisés selon les règles de l'Art.

V.5. TERRASSEMENTS AU DROIT DES RAMPES D'ACCES

Dans les terrains du site, les travaux de terrassement ne poseront pas de problèmes particuliers d'exécution. Les déblais pourront être extraits par des engins à lame ou à godet.

A noter que le projet ne prévoit pas de terrassements importants au droit des rampes (< 1.00 m).

Néanmoins, les talus réalisés dans les terrains du site devront respecter une pente de 2H/1V (2 horizontalement pour 1 verticalement).

Si ces recommandations ne peuvent pas être respectées ou si des ouvrages se situent dans la zone d'influence du talus, on prévoira un ouvrage de soutènement.

V.6. FONDATIONS DU PYLONE TELE CONDUITE

V.6.1. Description de l'ouvrage

Le projet prévoit la réalisation d'un pylône télé conduite qui sera positionné en rive droite. Il s'agira d'un pylône en treillis métalliques d'une hauteur de 35 m.

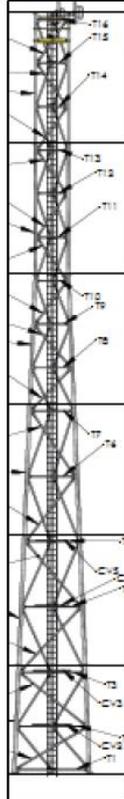


Figure 12 : Exemple pylône tété conduite mise en place sue l'écluse de Beaulieu (Extrait Rapport ARTELIA Ref : 4660135 section A)

V.6.2. Prédimensionnement des fondations

A ce jour, aucune descente de charges ne nous a été transmise au droit de cet ouvrage.

Nous avons retenu un principe de fondations profondes de type micropieux ancrés au sein de la craie altérée et/ou de la craie compacte en fonction des efforts.

Les micropieux seront forés en diamètre de 250 mm avec un système d'injection (micropieux de type III) et armés par des tubes d'armatures de type.

Les micropieux devront reprendre les sollicitations verticales et horizontales appliquées en tête.

La justification des sections d'acier d'armatures sera effectuée à réception des descentes des charges.

Les caractéristiques géotechniques suivantes sont retenues pour le pré dimensionnement des micropieux :

Nature géologique	Cote de toit de la formation (m NGF)	pl^* [MPa]	E_M [MPa]	q_s [kPa]
Alluvions sablo-graveleuses	61.40	0.5	5	-
Craie altéré	56.20	0.8	8.7	117
Craie compacte	53.90	3.7	61	228

Tableau 25 : Caractéristiques géotechniques retenues pour le dimensionnement des micropieux-Pylône télé conduite

A titre indicatif, au droit du sondage SP17, pour un micropieu de 250 mm en diamètre réalisé depuis une plateforme située à la cote 60.50 NGF, les résultats de portance en compression et en traction sont les suivants :

Longueur micropieu (m)	Cote arase inférieure (NGF)	Résistance compression ELS_{CARA} $R_{c ; cr ; d}$ (kN)	Résistance compression ELU_{FOND} $R_{c ; d}$ (kN)	Résistance traction ELS_{CARA} $R_{c ; cr ; d}$ (kN)	Résistance traction ELU_{FOND} $R_{c ; d}$ (kN)
8	52.50	164	191	134	183
12	48.50	418	487	341	466
16	44.50	672	784	548	749

Tableau 26 : Pré-dimensionnement des micropieux

VI – DIMENSIONNEMENT DES BATARDEAUX DU CHANTIER

VI.1. PREAMBULE

Afin de réaliser les travaux du barrage et de la passe à poissons, il convient de réaliser des batardeaux sur la Seine et au droit des berges.

Les batardeaux seront réalisés à l'aide des palplanches descendues au sein de la craie altérée afin de limiter les venues d'eau.

En raison de la présence de niveaux alluvionnaires très graveleux à blocs, de silex au sein de la craie, la mise en œuvre et le fichage des palplanches pourra nécessiter un préforage. Dans le même esprit, les palplanches devront présenter une inertie suffisante vis-à-vis du risque de rencontrer des blocs et des lits de silex.

Concernant la réalisation des palplanches, on notera que d'après les renseignements communiqués par ARTELIA, des essais de battage ont été réalisés sans aucune anomalie constatée pour des palplanches de type PU18 de 12 m pincées. Ces palplanches ont donc été retenus pour le dimensionnement ci-après

En cas de solution variante, l'entreprise chargée des travaux de palplanches doit réaliser des essais de fonçage préalablement pour assurer la faisabilité de la mise en œuvre de ces ouvrages avant de l'exécution.

Il conviendra de vérifier la sensibilité des ouvrages existants avant le battage du rideau. En effet, les vibrations engendrées par cette technique peuvent engendrer des désordres sur les existants.

Les rideaux palplanches métalliques seront réalisés en deux phases principales :

Phase 1 : Mise en place des batardeaux autour des futures passes 3-4 et autour de la passe à poissons :

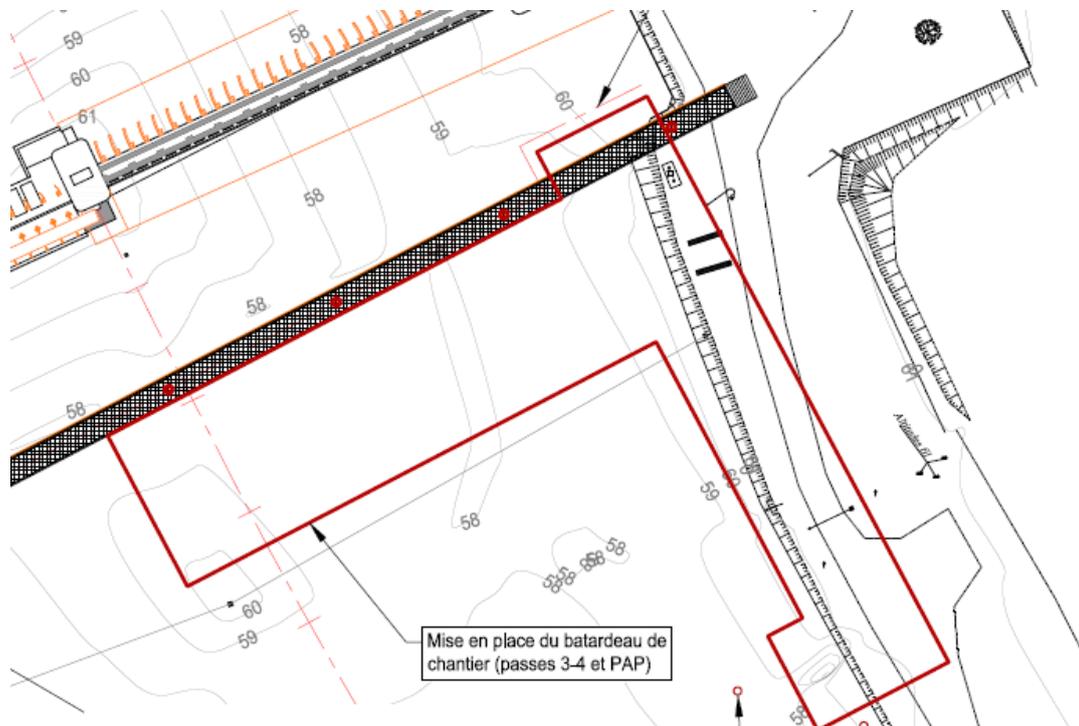


Figure 13 : Réalisation des batardeaux –Phase 1

Phase 2 : Mise en place des batardeaux autour des futures passes 1-2 :

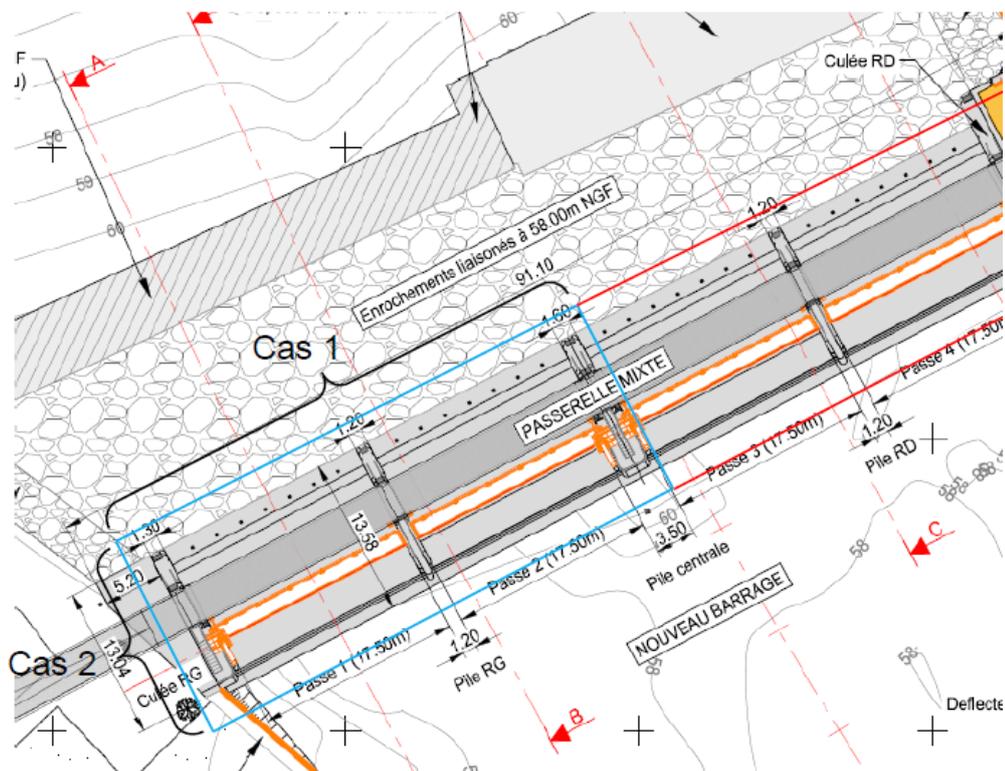


Figure 14 : Réalisation des batardeaux –Phase 2

Au vue de la géologie variée rencontrée, du phasage de réalisation, des situations hydrauliques et des profondeurs variables des ouvrages à réaliser (barrage et passe à poissons), 3 profils de calculs ont été retenus pour le dimensionnement des palplanches métalliques. Il s'agit des profils suivants :

- Profil 1 : au droit de la rive gauche du barrage, il correspond au soutènement de la berge ;
- Profil 2 : au milieu du barrage, il correspond à la situation en fleuve ;
- Profil 3 : au droit de la rive droite, il correspond au soutènement de la berge au droit de la passe à poissons.

La figure suivante présente les trois profils à étudier :

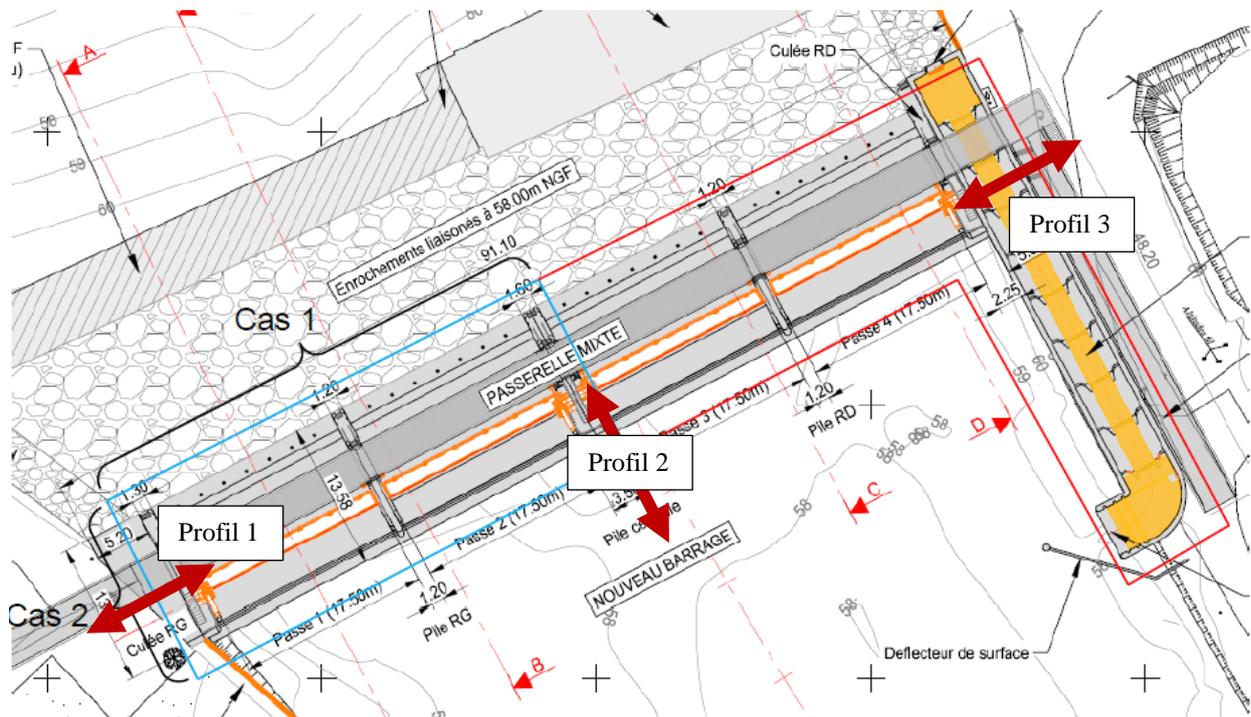


Figure 15 : Profils de calculs-Batardeaux

La hauteur du calage du batardeau est de 61.4 NGF. Elle est définie par le niveau des plus hautes eaux atteintes à l'aval en période de travaux : 61.10 NGF. Une réserve de sécurité de 30 cm, pour intégrer notamment les vagues dues au vent.

Le déplacement maximal horizontal des palplanches doit être inférieur à 100 mm. Seuil défini par le maître d'œuvre ARTELIA. Des butons horizontaux seront réalisés à l'intérieur des batardeaux au niveau des têtes de palplanches pour limiter les déplacements.

VI.2. DIMENSIONNEMENT DES PROFILS

La méthodologie suivante a été retenue pour le dimensionnement des rideaux de palplanches :

- ↳ Détermination de la **fiche mécanique** devant vérifier :
 - un rapport butée mobilisée / butée mobilisable supérieur à 1,5 en phase travaux,
 - compatibilité des efforts et moments de flexion avec le type de profilé retenu pour la paroi,
 - compatibilité des déformations horizontales avec les critères de déformations tolérées.
- ↳ Vérification de la **stabilité hydraulique** (renard solide, boulangerie) au regard de la fiche mécanique défini, allongement de la fiche le cas échéant.

VI.2.1 Caractéristiques géotechniques et hydrodynamiques

- **Au droit du profil 1**, on retiendra la coupe géologique rencontrée au droit du sondage SP11. Les caractéristiques mécaniques moyennes déterminées par l'analyse statistique sont conservées pour le dimensionnement :

Nature géologique	Epaisseur moyenne (m)	Cote de base de la formation (m NGF)	p_i^* [MPa]	E_M [MPa]	Cohésion c' (kPa)	Angle de frottement φ' (°)	Poids volumique γ_h (kN/m ³)
Alluvions sablo-graveleuses	6.1	55.20	0.5	5	0	35	20
Craie altéré	13.30	48.70	0.8	8.7	0	35	19
Craie compacte	≥ 15.50	≤ 27.50	3.7	61	15	35	19

Tableau 27 : Modèle géotechnique-Profil 1

- **Au droit du profil 2**, on retiendra le modèle géotechnique défini pour le dimensionnement du barrage :

Nature géologique	Epaisseur moyenne (m)	Cote moyen de base de la formation (m NGF)	p_i^* [MPa]	E_M [MPa]	Cohésion c' (kPa)	Angle de frottement φ' (°)	Poids volumique γ_h (kN/m ³)
Alluvions sablo-graveleuses	2	56.30	0.5	5	0	35	20
Craie altéré	13.30	43.00	0.8	8.7	0	35	19
Craie compacte	≥ 15.50	≤ 27.50	3.7	61	15	35	19

Tableau 28 : Modèle géotechnique-Profil 2

- **Au droit du profil 3** : on retiendra la coupe géologique rencontrée au droit de la passe à poissons. Les caractéristiques mécaniques moyennes déterminées par l'analyse statistique sont conservées pour dimensionnement :

Nature géologique	Epaisseur moyenne (m)	Cote de base de la formation (m NGF)	p_i^* [MPa]	E_M [MPa]	Cohésion c' (kPa)	Angle de frottement φ' (°)	Poids volumique γ_h (kN/m ³)
Alluvions sablo-graveleuses	5.30	55.91	0.5	5	0	35	20
Craie altéré	10.30	45.6	0.8	8.7	0	35	19
Craie compacte	≥ 18.10	≤ 27.50	3.7	61	15	35	19

Tableau 29 : Modèle géotechnique-Profil 3-Baterdaux

Nota : la stratigraphie géologique retenue pour le profil 3 a été déterminée à l'issue de l'analyse des résultats des sondages réalisés au droit de la passe de poissons ci-après.

La coupe géologique au droit de la passe à poissons est représentée ci-après :

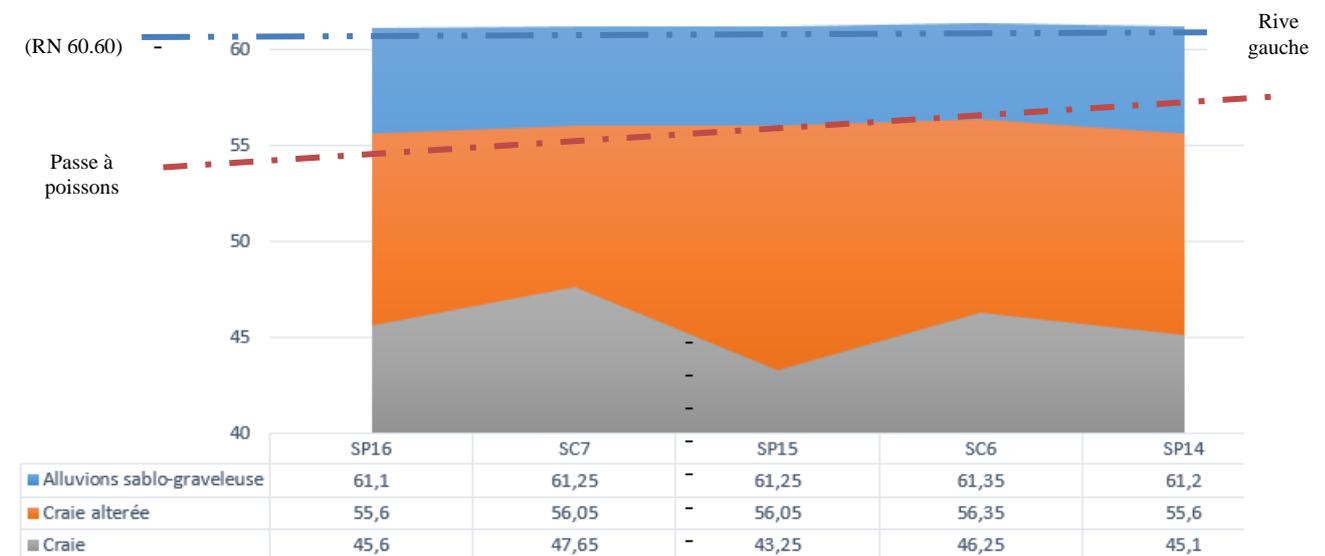


Figure 16 : Stratigraphie géologique retenue au droit de la passe à poissons

VI.2.2. Caractéristiques hydrogéologiques

En ce qui concerne les conditions hydrogéologiques, on considérera un niveau de nappe à 60,6 NGF, soit le niveau de la retenue amont. Un niveau de plus hautes eaux à 61,1 NGF est pris en compte après réalisation du rideau, du radier et de l'assèchement de la fouille.

VI.2.3 Caractéristiques des matériaux

Palplanches :

Palplanches PU18 :

Double solidarisée (par points de pinçage ou soudure) ;

Produit d'inertie : $EI = 64\,932 \text{ kN.m}^2/\text{ml}$;

Module de flexion élastique : $W_{el,y} = 1\,800 \text{ cm}^3/\text{ml}$;

Module de flexion plastique : $W_{pl,y} = 2\,134 \text{ cm}^3/\text{ml}$;

Nuance de l'acier: $\sigma_E = 240 \text{ MPa}$.

Lierne

Nous avons retenu la pose d'une lierne en tête de rideau. Les efforts horizontaux attendus au droit de la lierne seront repris par des butons horizontaux appuyés en vis-à-vis.

Cette lierne permet de retenir un niveau d'appuis en tête de rideau dans la modélisation, avec une raideur supposée de $K = 50\,000 \text{ kN/m}$ et un niveau d'appui retenu à 60,8 NGF.

Radier

Les radiers des ouvrages (barrage ou passe à poissons) ont été modélisés comme des appuis surfacique sur leurs hauteurs correspondantes en contact avec l'écran. La raideur retenue est en lien avec le module d'élasticité du béton à long terme (10 GPa) et la longueur utile (demi-longueur des ouvrages concernés).

VI.2.4 Méthode de calcul

Le dimensionnement du rideau a été effectué à l'aide du logiciel K-REA qui utilise la méthode aux coefficients de réaction.

Les valeurs des coefficients de poussée / butée adoptés ont été calculés selon les tables de Caquot Kérisel-Absi en considérant une obliquité des contraintes égale à 0° en poussée et égale à $-2/3 \varphi$ en butée.

Les modules de réaction horizontale K_h ont été estimés selon la méthode empirique d'évaluation du coefficient de réaction du sol vis-à-vis des ouvrages de soutènements souples (Méthode de Schmitt – Annexe F de la Norme écran NF P 94-282).

A titre sécuritaire, nous avons retenu les caractéristiques intrinsèques des sols à long terme (c' , φ') pour les calculs.

La corrosion n'a pas été prise en compte dans le calcul du dimensionnement des palplanches, compte tenu du caractère provisoire de l'ouvrage.

VI.2.5 Phasage des calculs

- **Phasage de travaux-profil 1 et 2 :**

N° de phase	Type de phase	Actions
1	Transitoire	Réalisation du rideau
2	Transitoire	Pose de la lierne à la cote 60,8 NGF et excavation à l'intérieur du batardeau jusqu'à la cote 55,6 NGF.
3	Transitoire	Vidange du batardeau à la cote 55,6 NGF.
4	Durable	Réalisation du radier.
5	Transitoire	Modélisation d'une crue, remontée niveau d'eau RNamont à 61,1 NGF.

Tableau 30 : Phasages d'exécution-Profil 2

- **Phasage de travaux-profil 3 :**

N° de phase	Type de phase	Actions
1	Transitoire	Réalisation du rideau
2	Transitoire	Pose de la lierne à la cote 60,8 NGF et excavation à l'intérieur du batardeau jusqu'à la cote 56,5 NGF.
3	Transitoire	Vidange du batardeau à la cote 56,5 NGF.
4	Durable	Réalisation du radier.
5	Transitoire	Modélisation d'une crue, remontée niveau d'eau RNamont à 61,1 NGF.

Tableau 31 : Phasages d'exécution-Profil 3

NOTA : à titre sécuritaire, la résistance du radier a été prise en compte après terrassement et assèchement du batardeau.

VI.2.6 Résultats des calculs :

Les résultats à l'ELS et l'ELU sont résumés dans le tableau suivant :

		Profil 1	Profil 2	Profil 3
Cote arase inférieure écran		50,6 NGF	50,2 NGF	52,3 NGF
Longueur de palplanches		10,8 m	11,2 m	9,1 m
Déformée max (mm)	Tête	-2	-3	-1
	Ventre	16	22	10
Moment de flexion max ELS M_k		158	216	126
Effort de cisaillement max ELS V_k		97	122	80
Moment de flexion max ELU M_{ED}		213	291	171
Effort de cisaillement max ELU V_{ED}		131	164	108

Tableau 32 : Résultats K-REA

VI.2.7 Vérification du type de profilé retenu à la flexion et au cisaillement

Selon les normes palplanches (NF EN 1993-5) et écrans (NF P 94-282), les caractéristiques mécaniques des palplanches doivent vérifier :

$$M_{ed} \leq M_{c,rd} \text{ et } V_{ed} \leq V_{c,rd}$$

- M_{ed} : Valeur de calcul du moment fléchissant à l'ELU selon la norme NF P 94-282
- $M_{c,rd}$: Moment résistant du rideau de palplanches selon la norme NF EN 1993-5
- V_{ed} : Valeur de calcul de l'effort tranchant à l'ELU selon la norme NF P94-282
- $V_{c,rd}$: Valeur de calcul de la résistance physique au cisaillement

Les palplanches retenues sont de classe 2 (nuance d'acier retenues à 240 MPa). Les vérifications en flexion sont menées avec le module de flexion plastique.

Au regard des résultats des calculs, ces conditions sont vérifiées :

Profil étudiée	Moment fléchissant M_{Ed} [KN.m/ml]	Effort de cisaillement V_{ED} (kN/ml)	β_B	γ_{M0}	W_{pl} [cm ³ /m]	$M_{c, Rd}$ [KN.m/ml]	$M_{Ed} < M_{c, Rd}$	$V_{pl, Rd}$ [KN/ml]	$V_{Ed} < V_{pl, Rd}$
Profil 1	213	131	0.9	1	2134	460.9	OK	552.3	OK
Profil 2	291	164					OK		OK
Profil 3	171	108					OK		OK

Tableau 33 : Vérification de la résistance des palplanches retenues profils 1 à 3

VI.2.7 Vérification de la sécurité à la butée

En phase provisoire (transitoire), le rapport entre la butée mobilisable et la butée mobilisée doit être supérieur à 1,485 (1.35 x 1,1). Cette condition est vérifiée.

En phase service (permanente), le rapport entre la butée mobilisable et la butée mobilisée doit être supérieur à 1,89 (1.35 x 1,4). Cette condition est vérifiée.

VI.2.8 Efforts dans les appuis

Il conviendra de prévoir les butons suffisants (section et entraxe) pour reprendre les efforts attendus au droit du lierne.

En phase définitive, le dimensionnement des radiers devront prendre en compte les efforts horizontaux déterminés par les calculs.

VI.2.9 Condition de réalisation et mise en œuvre

Le matériel de vibrofonçage ou de battage utilisé par l'entreprise devra être adapté afin d'assurer l'ancrage nécessaire sans risquer de déformer et d'endommager les palplanches. L'entreprise devra également justifier de sa méthodologie et de son dimensionnement par une étude et un suivi géotechnique d'exécution (mission G3 selon la norme NF P 94-500).

VI.2.10. Stabilité vis-à-vis du phénomène de renard solide (HYD)

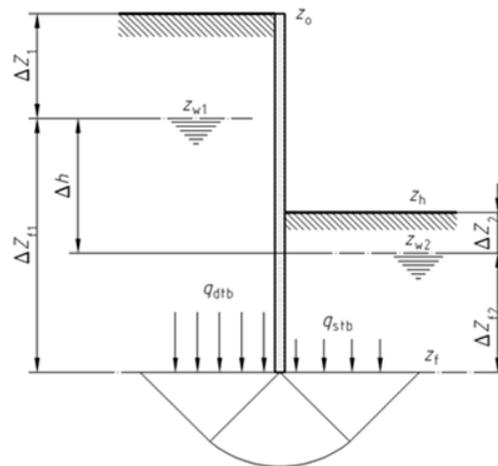
Le phénomène de renard solide est un mécanisme d'instabilité du sol sous l'écran de soutènement du fait du déchargement à l'aval. Le renard solide est un phénomène qui peut se manifester lorsque le terrain sous le niveau de l'excavation est de médiocre qualité ou soumis à un écoulement, mais également lors d'excavations importantes associées à des écoulements.

Pour démontrer que la stabilité du fond de fouille vis-à-vis d'un phénomène de « renard solide » est assurée avec une sécurité adéquate, on doit vérifier l'inégalité suivante :

$$q_{dst,d} \leq q_{stb,d}$$

où : $q_{dst,d}$ est la valeur de calcul de la contrainte déstabilisatrice ;

$q_{stb,d}$ est la valeur de calcul de la contrainte stabilisatrice.



La vérification du renard solide a été effectuée au droit de l'ensemble des profils étudiés. Les calculs réalisés sont détaillés en annexe.

Les profils 1, 2 et 3 sont stables au renard solide pour des fiches descendues aux cotes 50,60-50,20 et 52,30 NGF respectivement.

VI.2.11. Vérification de la boulangerie (HYD)

Au sein de la craie altérée, il est également nécessaire de vérifier la stabilité du fond de fouille au phénomène de boulangerie. Un écoulement ascendant en fond de fouille peut soulever les grains et les mettre en boulangerie si la contrainte s'annule.

Pour démontrer que la stabilité du fond de fouille vis-à-vis d'un phénomène de boulangerie est assurée avec une sécurité adéquate, on doit vérifier l'inégalité suivante :

$$S_{dst,d} \leq G'_{stb,d}$$

$$\gamma_{G,dst} \cdot S_{dst;k} \leq \gamma_{G,stb} \cdot G'_{stb;k}$$

où :

- $S_{dst,d}$ (k) est respectivement la valeur de calcul (et caractéristique) de la force d'écoulement déstabilisatrice,
- $G'_{stb,d}$ (k) est respectivement la valeur de calcul (et caractéristique) des actions verticales permanentes stabilisatrices (poids déjaugé),
- $\gamma_{G,dst}$ est le facteur partiel pour les actions verticales permanentes déstabilisatrices,
- $\gamma_{G,stb}$ est le facteur partiel pour les actions verticales permanentes stabilisatrices.

Les profils 1 2 et 3 sont stables à la boulangerie pour des fiches descendues aux cotes 50,60-50,20 et 52,30 NGF respectivement.

*

* *

VII. MISE HORS D'EAU

VII.1. MISE HORS D'EAU AU DROIT DU NOUVEAU BARRAGE ET DE LA PASSE A POISSON

Les venues d'eau sont dues à la nappe de la Seine.

L'étanchéité sera assurée partiellement par les batardeaux. La majeure partie de l'eau résiduelle proviendra du fond de l'ouvrage via l'hydrobéton faisant office de (bouchon étanche). Des venues d'eau au droit des serrures ses palplanches sont également à prévoir. Les arrivées d'eau résiduelles devront donc être pompées à l'aide d'un matériel suffisamment dimensionné.

VII.2. MISE HORS D'EAU AU DROIT DES RAMPES D'ACCES

- Phase provisoire

En fonction de la cote du projet et de la date de réalisation des terrassements, des arrivées d'eau dans les fouilles des fondations seront à prévoir. Il sera donc nécessaire de prévoir un pompage provisoire afin d'épuiser les venues d'eau et d'assécher les fouilles des fondations des futures rampes.

- Phase définitive

La nappe phréatique d'accompagnement de la Seine est sujette à des fluctuations saisonnières.

D'après les informations transmises, le niveau des plus hautes eaux connus au droit du site se situe environ à la cote 62.23 m NGF (données ARTELIA).

Toute infiltration d'eau météorique au niveau des fondations sera proscrite. Les eaux de ruissellement seront soigneusement collectées et évacuées vers un exutoire dimensionné de manière suffisante et implanté de manière non dangereuse pour le projet et les avoisinants.

*

* *

VIII. SUJETIONS D'EXECUTION GENERALE

Les puits pourront être réalisés par une pelle mécanique (benne preneuse).

Un tubage ou blindage (viroles métalliques récupérées ou anneaux béton laissés en place pour les puits les plus profonds) sera nécessaire pour éviter l'éboulement de parois de forage.

En cas de présence d'eau dans le sol, le bétonnage se fera au tube plongeur selon la technique pieux (DTU 13.2).

Compte tenu du caractère sensible au remaniement et à l'eau du sol d'assise, les fonds de fouille seront soigneusement curés.

On s'assurera que le sol d'assise des fondations est homogène sous l'ensemble du projet.

Il convient de couler le béton de propreté ou le gros béton dès l'ouverture des fouilles afin d'éviter l'altération ou la décompression du sol d'assise. Le béton des semelles sera ensuite coulé à pleine fouille sur toute la hauteur.

Toute poche de remblai ou de moindre consistance (notamment des passées tourbeuses) détectée à l'ouverture des fouilles sera purgée et remplacée par un gros béton coulé pleine fouille.

Tout vestige (souche d'arbre, ancien ouvrage enterré, ...) sera purgé et remplacé par un gros béton coulé pleine fouille.

Des surprofondeurs de l'horizon d'ancrage (sables et graviers) ne sont pas à exclure, ce qui nécessitera du gros béton pour rattraper le niveau d'assise.

Tous les travaux devront être réalisés selon les règles de l'Art.

IX – RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET

Le présent rapport constitue le compte rendu et fixe la fin de la mission d'étude géotechnique de conception – phase projet. Cette mission G2-PRO confiée à GEOTEC a permis de donner les dimensionnements des ouvrages géotechniques et de présenter les hypothèses géotechniques à prendre en compte en fonction des données fournies et des résultats des investigations, et présente certains principes d'adaptation au sol des ouvrages géotechniques.

Les principales incertitudes qui subsistent concernent le contexte géotechnique du projet:

- les variations d'épaisseurs des formations alluvionnaires et donc du toit de la craie altérée ;
- l'épaisseur de craie altérée à très altérée ;
- les conditions hydrogéologiques au moment des travaux ;
- les descentes de charges au droit des passerelles ;
- les descentes de charges au droit du pylône tété conduite ;
- les débits d'exhaures dans les batardeaux.

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 (DCE/ACT à G4) devra suivre la présente étude (mission G2 PRO).

*

* *

Nous restons à l'entière disposition des Responsables du Projet pour tout renseignement complémentaire.

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. Les moyens techniques à la disposition de **GEOTEC** pour la présente étude ne permettent d'obtenir qu'une identification ponctuelle des sols, sur les seuls lieux d'implantation des sondages mentionnés ci-avant, lesquels portent sur une profondeur limitée.

En conséquence, 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, cavene 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 d'étude géotechnique de projet 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 G4 de supervision géotechnique d'exécution. 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. Hydrogéologie : les relevés des venues d'eau dans les sondages ont un caractère ponctuel et instantané.
11. Le Maître d'Ouvrage devra informer **GEOTEC** de la date de Déclaration Réglementaire 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.

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 : 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 (<i>choix constructifs</i>)
	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (<i>choix constructifs</i>)
	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 (<i>en interaction avec la phase supervision du suivi</i>)	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 (<i>réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience</i>)	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 (<i>en interaction avec la phase Supervision de l'étude</i>)	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'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

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

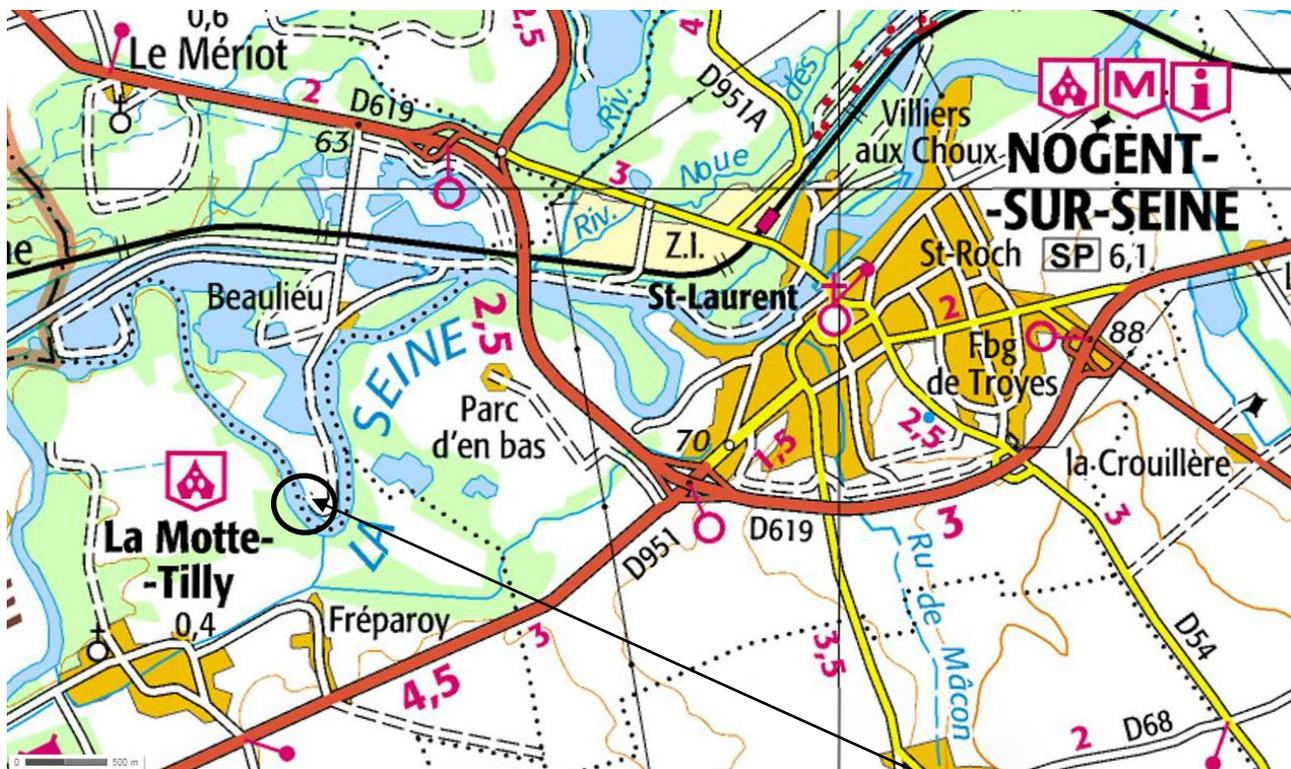
ANNEXES

- Annexe 1 : PLAN DE SITUATION
- Annexe 2 : PLAN D'IMPLANTATION
- Annexe 3 : COUPE EN TRAVERS
- Annexe 4 : SONDAGES ET ESSAIS
- Annexe 5 : RESULTATS DES ANALYSES EN LABORATOIRE
- Annexe 6 : PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES DES SONDAGES CAROTTES
- Annexe 7 : BORDEREAUX D'ANALYSES CHIMIQUES DES SOLS – PACK ISDI
- Annexe 8 : LISTING FOXTA-MODULE FONDPROF
- Annexe 9 : LISTING FOXTA-MODULE FONDSUP
- Annexe 10 : LISTING K-REA
- Annexe 11 : VERIFICATIONS HYDRAULIQUES
- Annexe 12 : ANALYSES STATISTIQUES

Annexe 1 :

PLAN DE SITUATION

GEOTEC 15/02753/AUXER/02 et /03
LA MOTTE TILLY
Barrage de Beaulieu
Chemin de halage
PLAN DE LOCALISATION



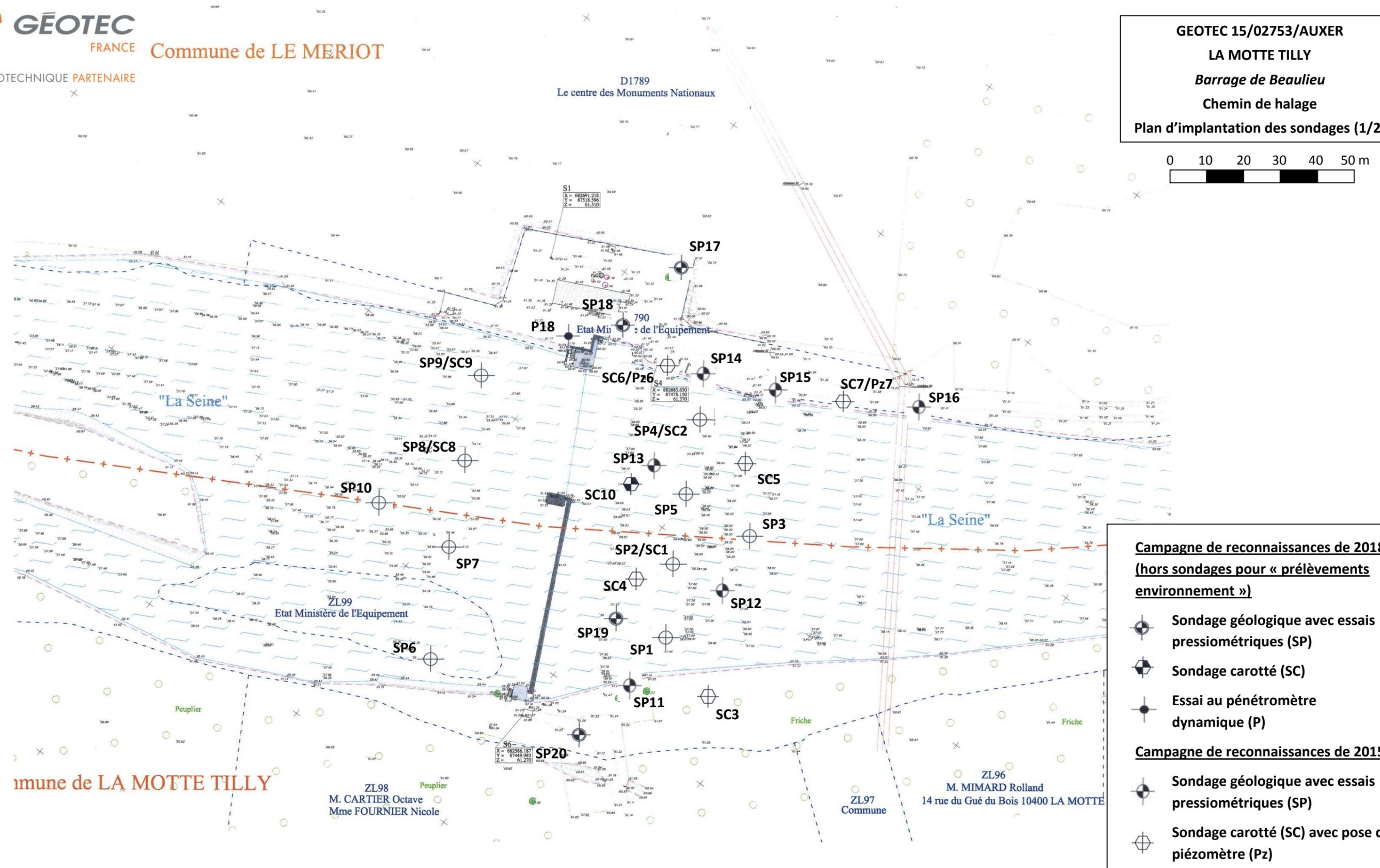
SITE D'ETUDE



Annexe 2 :

PLAN D'IMPLANTATION

GEOTEC 15/02753/AUXER
LA MOTTE TILLY
Barrage de Beaulieu
Chemin de halage
Plan d'implantation des sondages (1/2)



- Campagne de reconnaissances de 2018
(hors sondages pour « prélèvements environnement »)**
- Sondage géologique avec essais pressiométriques (SP)
 - Sondage carotté (SC)
 - Essai au pénétromètre dynamique (P)
- Campagne de reconnaissances de 2015**
- Sondage géologique avec essais pressiométriques (SP)
 - Sondage carotté (SC) avec pose de piézomètre (Pz)
- Campagne de reconnaissances de 2008**
- Sondage géologique avec essais pressiométriques (SP) et/ou sondage carotté (SC)

Commune de LA MOTTE TILLY

ZL98
M. CARTIER Octave
Mme FOURNIER Nicole

ZL96
M. MIMARD Rolland
14 rue du Gué du Bois 10400 LA MOTTE

ZL97
Commune

GEOTEC 15/02753/AUXER/02 et /03
LA MOTTE TILLY
Barrage de Beaulieu
Chemin de halage
Plan d'implantation des sondages (2/2)

0 5 10 15 m



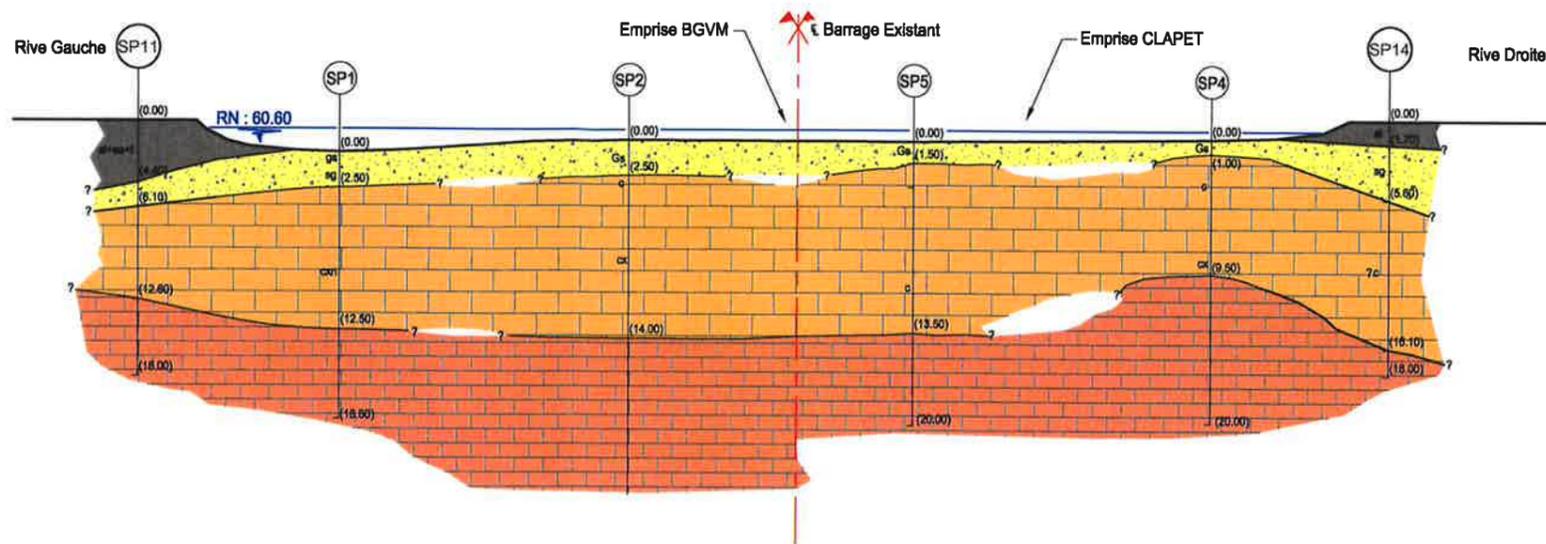

Campagne de reconnaissances de 2018,
y compris les sondages pour
« prélèvements environnement »

-  Sondage géologique avec essais pressiométriques (SP)
-  Sondage carotté (SC)
-  Essai au pénétromètre dynamique (P)

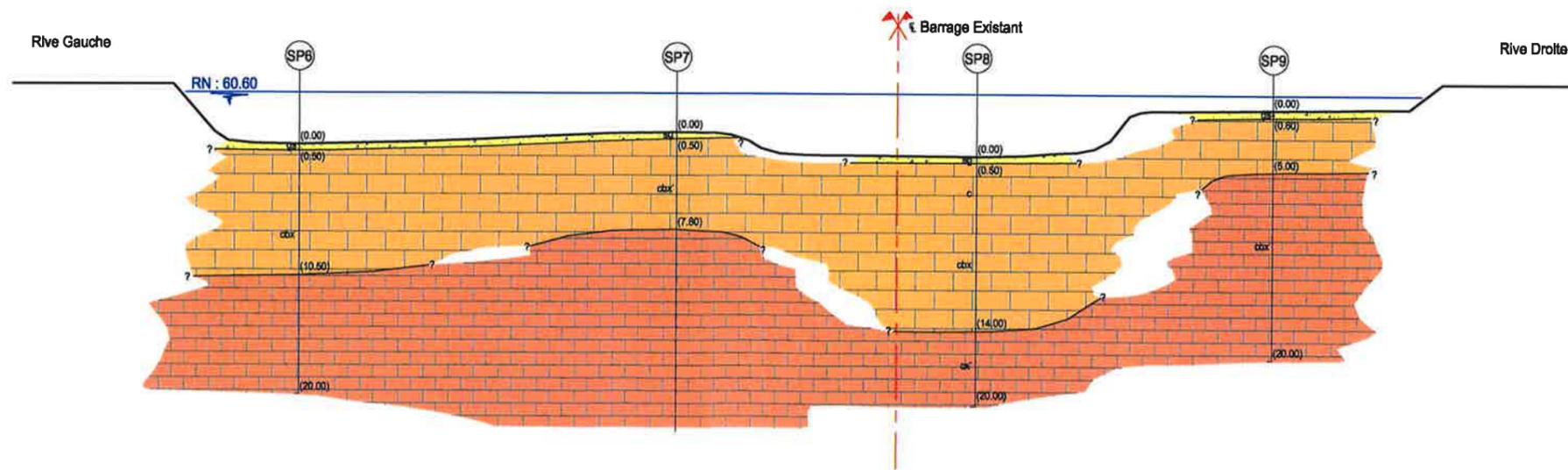
Annexe 3 :

COUPE EN TRAVERS

COUPE GEOLOGIQUE TRANSVERSALE Sondages SP11 à SP14



COUPE GEOLOGIQUE TRANSVERSALE Sondages SP6 à SP9



Légende :

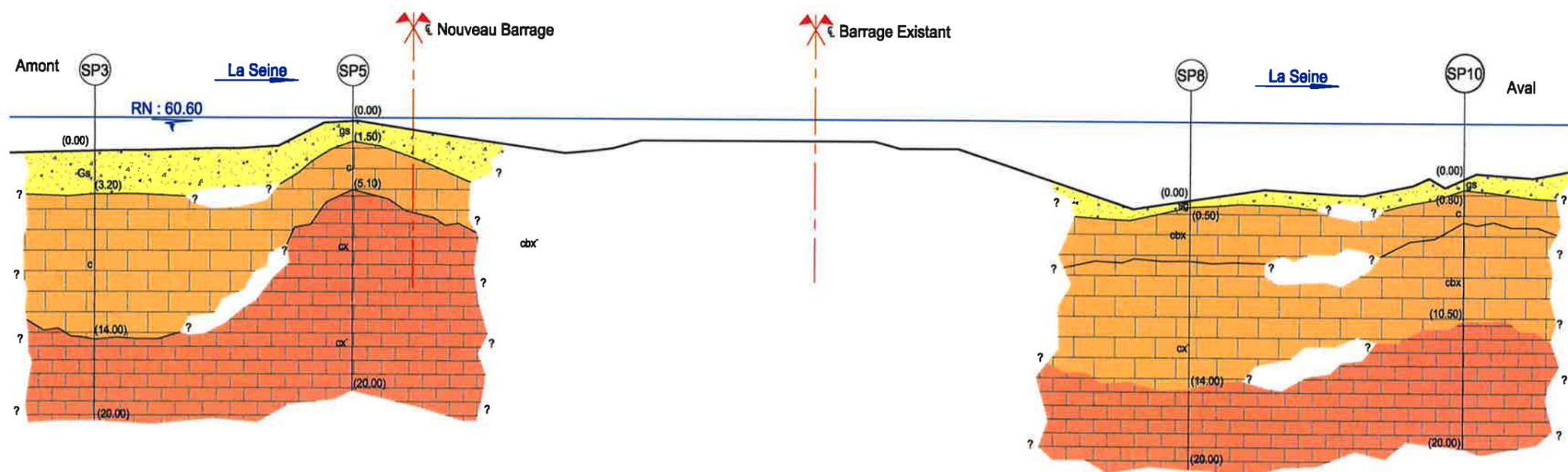
	Argile limoneuse et sable argileux et/ou limoneux à tourbeux	al	argile limoneuse
	Sable et Gravier	Sa/sl	sable argileux ou limoneux
	Craie altérée à légèrement altérée	t	tourbe
	Craie	gs	gravier sableux
	Sondages	sg	sable et graviers
		cxn	craie blanche à silex noirs
		Gs	galets et sable
		c	craie blanche
		cx	craie blanche à silex
		cx'	craie blanche avec quelques silex
		cbx'	craie blanche avec quelques blocs de silex
		cbx	craie blanche à blocs de silex

D'après le rapport 2008/0288/AUXER de GEOTEC du 11/08/2008



COUPE GEOLOGIQUE LONGITUDINALE

Interpolation à partir des sondages SP3 - SP5 - SP8 - SP10



0 4 8 12 16 20 M

Annexe 4 :

SONDAGES ET ESSAIS

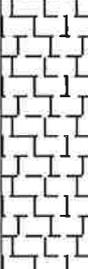
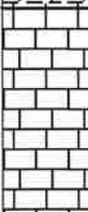
Cote	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	% Carottage (%)		RQD (%)		Perméabilité (m/s)	Date
								0	50	100	0		
61.15	0.00												
60.95	0.20	terre végétale											
		argile limoneuse marron à graviers	E.I.	1,00 m	ECH 114 LS			100					
59.05	2.10												
58.55	2.60	tourbe +/- sableuse noirâtre	E.I.					100					
58.15	3.00	argile crayeuse grise à graviers											
57.55	3.60	graviers et sable à matrice argilo-crayeuse grise											
56.80	4.35	graviers et sable à faible matrice argileuse grise	E.I.					100					
56.65	4.50	craie altérée grise blanchâtre											
		craie blanchâtre à quelques graviers	E.I.					65					
54.35	6.80		E.I.					65					
		craie blanche altérée	E.I.					70					
			E.I.					100					
			E.I.					100					
47.65	13.50		E.I.					95					
		craie blanche compacte	E.I.					100					
			E.I.					100					
43.15	18.00		E.I.					100					

Cote	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	% Carottage (%)			RQD (%)		Perméabilité (m/s)	Date
								0	50	100	0	100		
57.80	0.00													
56.30	1.50	graviers sablo-argileux à sablo-limoneux beige	E.I.	Forage réalisé sur l'eau depuis une barge (hauteur d'eau 2.70 m)	ECH 114 LS									
55.55	2.25	graviers légèrement sableux beige	E.I.											
54.20	3.60	graviers sablo-limoneux à quelques blocs	E.I.											
		craie +/- sableuse blanche altérée	E.I.											
			E.I.											
			E.I.											
47.30	10.50	craie blanche compacte	E.I.											
			E.I.											
			E.I.											
42.80	15.00													

Observations :

Cote	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	% Carottage (%)		RQD (%)		Perméabilité (m/s)	Date
								0	50	100	0		
57.80	0.00	sable et graviers beige	E.I.	Forage réalisé sur l'eau depuis une barge (hauteur d'eau 2.70 m)	ECH 114 LS			0	65	0			
55.75	2.05		E.I.					0	100	0			
49.35	8.45	craie +/- sableuse blanche altérée	E.I.					0	95	0			
			E.I.					0	100	0			
			E.I.					0	100	0			
			E.I.					0	50	0			
44.10	13.70	craie blanche altérée	E.I.					0	100	0			
			E.I.					0	100	0			
			E.I.					0	100	0			
42.80	15.00	craie blanche compacte à quelques silex	E.I.					0	100	0			

Observations :

Cote	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	% Carottage (%)		RQD (%)		Perméabilité (m/s)	Date
								0	50	100	0		
61.35	0.00	 remblai : terre végétale et sable et graviers à débris de verre	E.I.	1.20 m	ECH 114 LS		Piézomètre 52/60 mm crépiné de 1.00 m à 12.50 m de profondeur, y compris tête de protection métallique hors sol	0	0	0	0		
61.15	0.20							100	100				
60.75	0.60							100	100				
60.55	0.80							100	100				
59.55	1.80	 sable et graviers beige  graviers sableux beige  sable limoneux marron beige à graviers	E.I.				65	65					
							50	50					
							50	50					
56.35	5.00	 craie +/- sableuse blanche altérée	E.I.					90	90				
								90	90				
54.25	7.10	 craie blanche altérée	E.I.					100	100				
								100	100				
								100	100				
								100	100				
								100	100				
46.25	15.10	 craie blanche compacte	E.I.					100	100				
								100	100				
43.35	18.00												

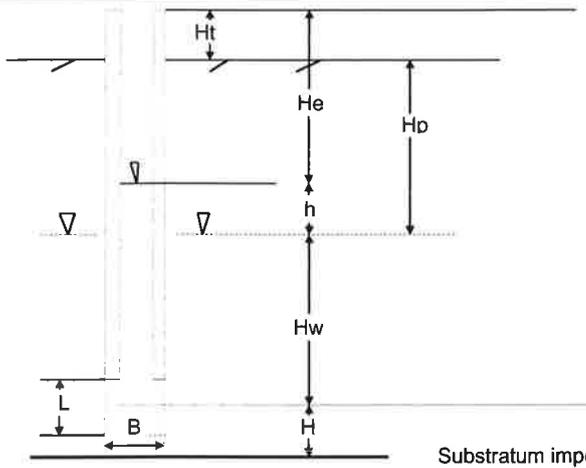
Cote	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	% Carottage (%)			RQD (%)		Perméabilité (m/s)	Date
								0	50	100	50	100		
61.25	0.00													
61.00	0.25	remblai : terre végétale												
60.50	0.75	remblai : sable limoneux beige blanchâtre à quelques graviers	E.I.	1.15 m	ECH 114 LS		Piézomètre 52/60 mm crépiné de 1.00 m à 13.50 m de profondeur, y compris tête de protection métallique hors sol	90						
60.35	0.90													
60.10	1.15	remblai : craie altérée blanchâtre												
59.95	1.30	sable limono-argileux beige à quelques graviers												
59.15	2.10	argile légèrement sableuse marron gris	E.I.					100						
58.10	3.15	sable et graviers beige blanchâtre												
		graviers sableux												
57.25	4.00	sable et graviers beige	E.I.					65						
		graviers +/- sableux beige												
56.05	5.20		E.I.					65						
55.15	6.10	craie blanche altérée à quelques graviers												
			E.I.					75						
			E.I.					65						
			E.I.					100						
		craie blanche altérée	E.I.					85						
			E.I.					100						
			E.I.					100						
47.65	13.60		E.I.					100						
			E.I.					100						
		craie blanche compacte	E.I.					100						
43.25	18.00		E.I.					100						

Observations :

Essai LEFRANC

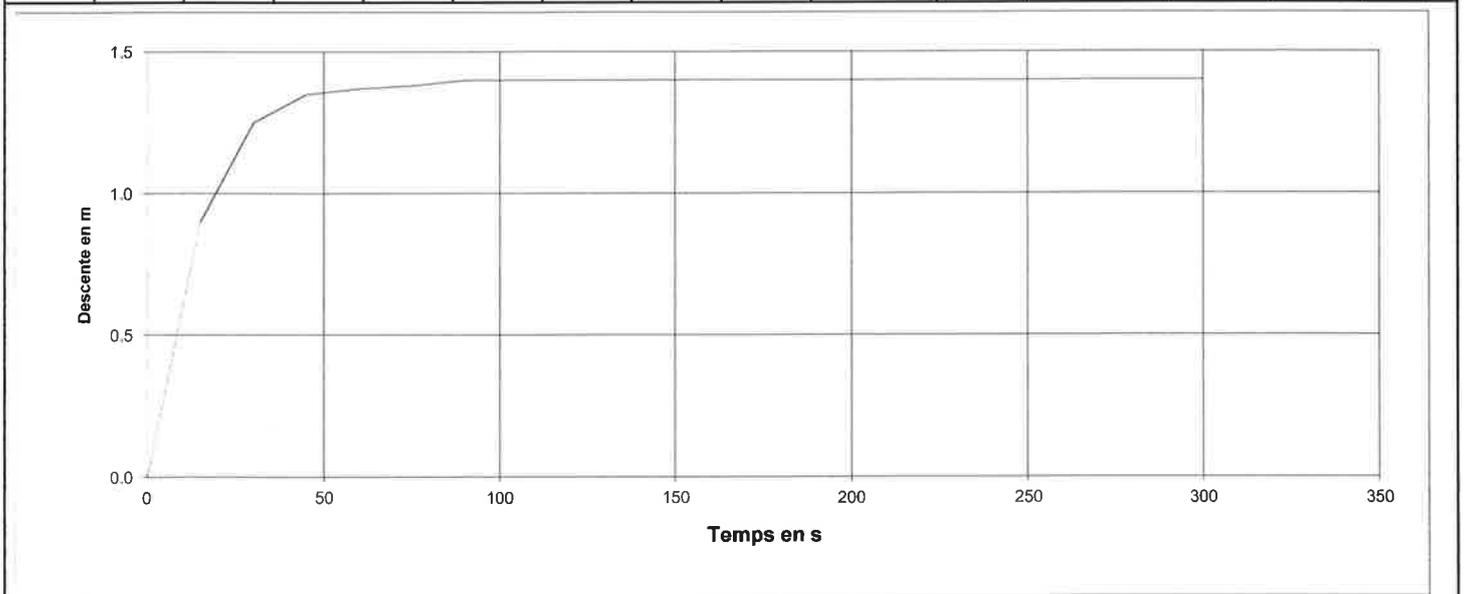
Essai d'absorption sous la nappe

Sondage : 96 **SO4**
 Lieu : **LA MOTTE TILLY**
 Date : 24/06/2015



Aire intérieure section du tube	Cote du tubage/ Terrain naturel : $H_t =$	3.00	m
S : 0.01267	Niveau piézométrique/TN : $H_p =$	-0.90	m
	Profondeur du sondage =	2.0 à 3.0 n	m
CAVITE		L =	0.50 m
Profondeur par rapport au TN	de - 2.50 m	B = .	0.114 m
	à - 3.00 m	$C = \frac{L}{B} =$	4.39
IMPLANTATION DU SONDAGE		X = ..	
		Y = ..	
		Z =	

t(s)	0,00	15	30	45	60	75	90	105	120	180	240	300		
Q(t)	0,00	7.6E-04	3.0E-04	8.4E-05	1.7E-05	8.4E-06	1.7E-05							
H_e	0,00	0.9	1.25	1.35	1.37	1.38	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4		
t(s)														
Q(t)														
H_e														



GEOTEC SA 9 Bd de l'EUROPE 21800 QUETIGNY	Coefficient de perméabilité K = 1E-04 m/s
---	--

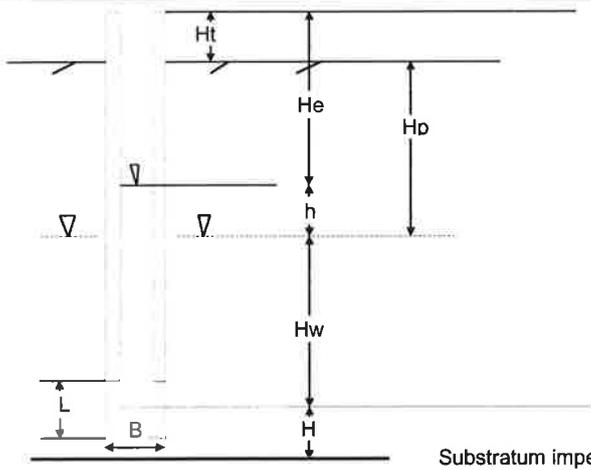
Essai LEFRANC

Essai d'absorption sous la nappe

Sondage : 97 **SO4**

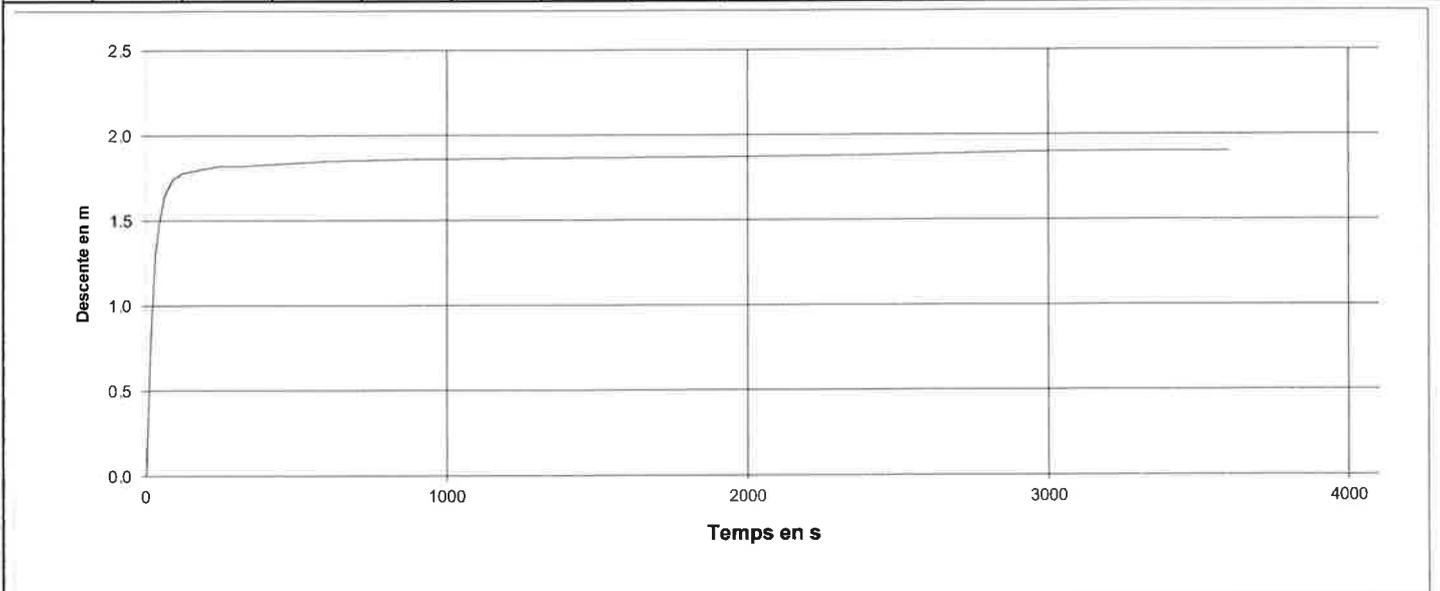
Lieu : **LA MOTTE TILLY**

Date : 24/06/2015



Aire intérieure section du tube	Cote du tubage/ Terrain naturel : $H_t =$	3.30	m
S : 0.01267	Niveau piézométrique/TN : $H_p =$	-1.39	m
	Profondeur du sondage =	7.0 à 8.0 n	m
	CAVITE		L = 1.00 m
	Profondeur de - 7.00 m	B = . 0.114	m
	par rapport à - 8.00 m	$C = \frac{L}{B} = 8.77$	
	au TN		
	IMPLANTATION DU SONDAGE		X = .. Y = .. Z =

t(s)	0,00	15	30	45	60	75	90	105	120	180	240	300	600	900
Q(t)	0,00	6.8E-04	4.2E-04	1.7E-04	1.2E-04	5.1E-05	4.2E-05	8.4E-06	1.7E-05	4.2E-06	4.2E-06		1.3E-06	4.2E-07
H_o	0,00	0.8	1.3	1.5	1.64	1.7	1.75	1.76	1.78	1.8	1.82	1.82	1.85	1.86
t(s)	1200	1800	2400	3000	3600									
Q(t)	2.1E-07	1.1E-07	2.1E-07	4.2E-07										
H_o	1.865	1.87	1.88	1.9	1.9									



GEOTEC SA 9 Bd de l'EUROPE 21800 QUETIGNY	Coefficient de perméabilité K = 1E-05 m/s
---	--

Essai LEFRANC

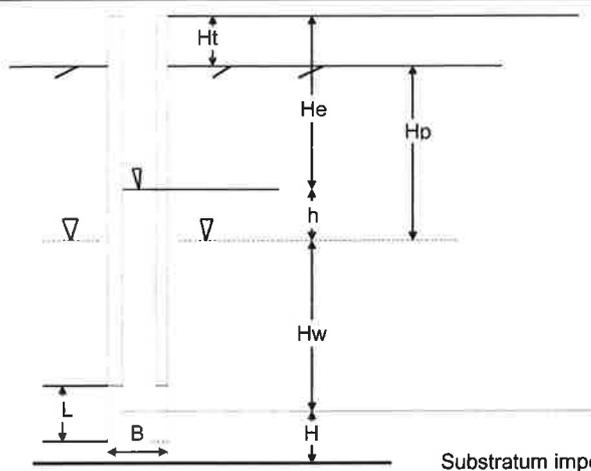
Essai d'absorption

sous la nappe

Sondage : **98/504**

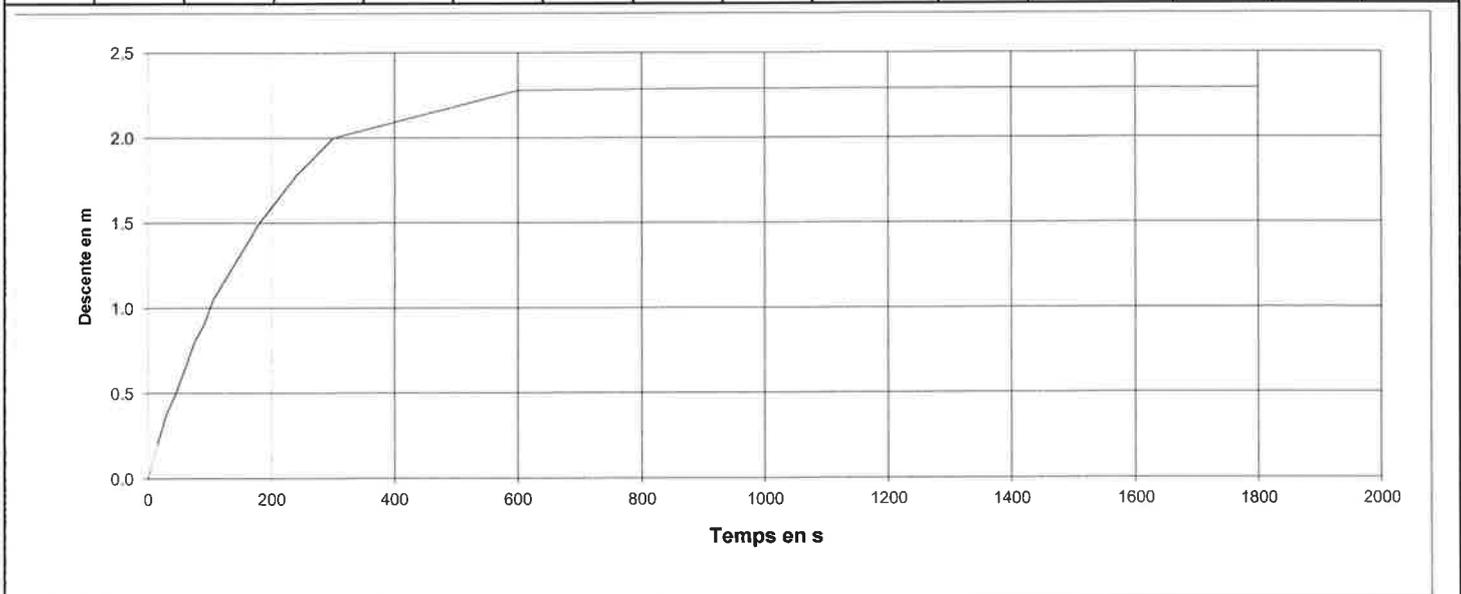
Lieu : **LA MOTTE TILLY**

Date : **24/06/2015**



Aire intérieure section du tube	Cote du tubage/ Terrain naturel : $H_t =$		3.00	m
S : 0.01267	Niveau piézométrique/TN : $H_p =$		-0.70	m
Profondeur du sondage =		12.0 à 13.0 m		
CAVITE			L =	1.00 m
Profondeur par rapport au TN	de -	12.00 m	B =	0.114 m
	à -	13.00 m	$C = \frac{L}{B} =$	8.77
IMPLANTATION DU SONDAGE			X = ..	
			Y = ..	
			Z =	

t(s)	0,00	15	30	45	60	75	90	105	120	180	240	300	600	900
Q(t)	0,00	1.7E-04	1.5E-04	1.0E-04	1.3E-04	1.3E-04	8.4E-05	1.3E-04	7.6E-05	7.6E-05	5.9E-05	4.6E-05	1.2E-05	4.2E-07
H_0	0,00	0.2	0.38	0.5	0.65	0.8	0.9	1.05	1.14	1.5	1.78	2	2.28	2.29
t(s)	1200	1800												
Q(t)														
H_0	2.29	2.29												



GEOTEC SA 9 Bd de l'EUROPE 21800 QUETIGNY	Coefficient de perméabilité K = 3E-05 m/s
---	--

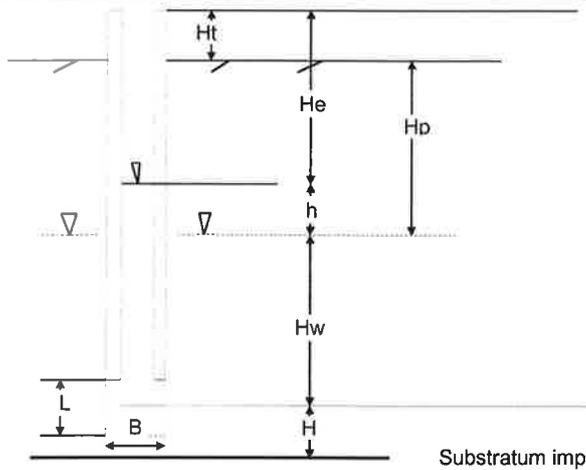
Essai LEFRANC

Essai d'absorption sous la nappe

Sondage : 99/3 **SC5**

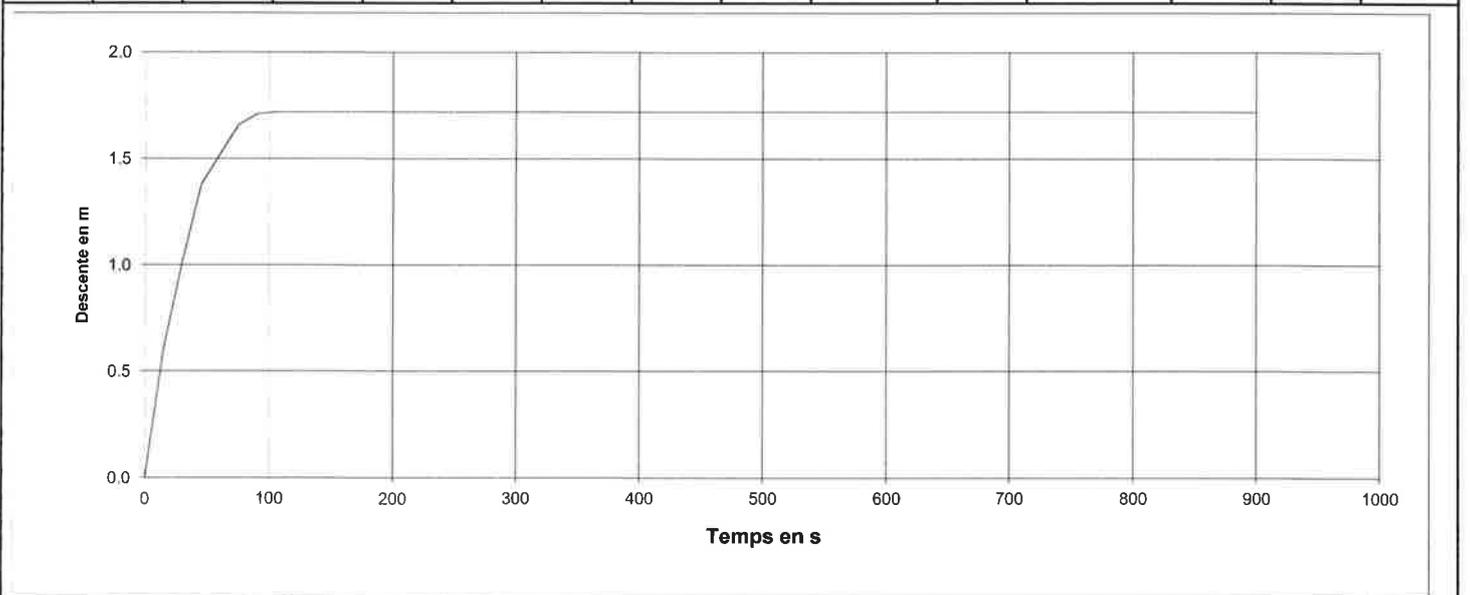
Lieu : **LA MOTTE TILLY**

Date : 29/06/2015



Aire intérieure section du tube	Cote du tubage/ Terrain naturel : $H_t =$	3.90	m
S : 0.01267	Niveau piézométrique/TN : $H_p =$	-2.13	m
	Profondeur du sondage =	2.0 à 3.0 n	m
CAVITE		L =	1.00 m
Profondeur par rapport au TN	de - 2.00 m	B =	0.114 m
	à - 3.00 m	$C = \frac{L}{B}$	8.77
IMPLANTATION DU SONDAGE		X = ..	
		Y = ..	
		Z =	

t(s)	0,00	15	30	45	60	75	90	105	120	180	240	300	600	900
Q(t)	0,00	5.2E-04	3.5E-04	3.0E-04	1.2E-04	1.2E-04	4.2E-05	8.4E-06						
H_e	0,00	0.61	1.02	1.38	1.52	1.66	1.71	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72
t(s)														
Q(t)														
H_e														



Coefficient de perméabilité

GEOTEC SA
9 Bd de l'EUROPE
21800 QUETIGNY

K = 2E-04 m/s

Essai LEFRANC

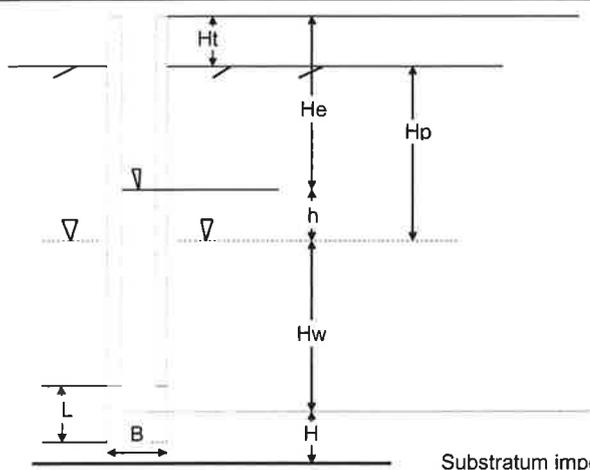
Essai d'absorption

sous la nappe

Sondage : 100/ ~~305~~ **305**

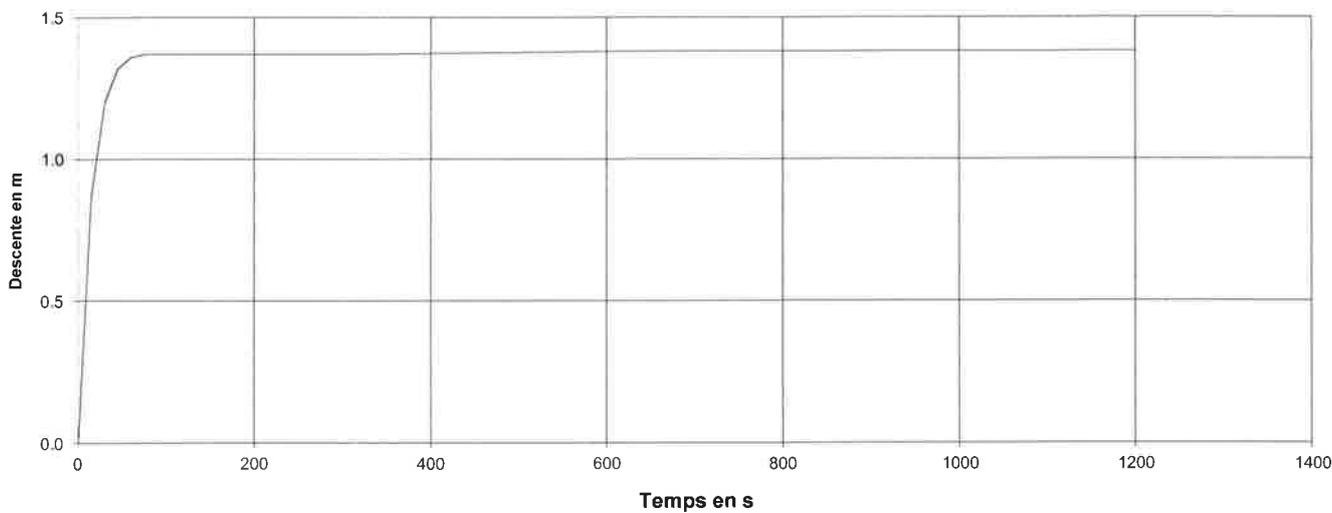
Lieu : **LA MOTTE TILLY**

Date : 29/06/2015



Aire intérieure section du tube	Cote du tubage/ Terrain naturel : $H_t =$	3.50	m
S :.... 0.01267	Niveau piézométrique/TN : $H_p =$	-1.60	m
	Profondeur du sondage =	7.0 à 8.0 n	m
CAVITE		L =	1.00 m
Profondeur par rapport au TN	de - 7.00 m	B =	0.114 m
	à - 8.00 m	$C = \frac{L}{B} =$	8.77
IMPLANTATION DU SONDAGE		X = ..	
		Y = ..	
		Z =	

t(s)	0,00	15	30	45	60	75	90	105	120	180	240	300	600	900
Q(t)	0,00	7.3E-04	2.8E-04	1.0E-04	3.4E-05	8.4E-06							4.2E-07	
H_e	0,00	0.87	1.2	1.32	1.36	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.38	1.38
t(s)	1200													
Q(t)														
H_e	1.38													



Coefficient de perméabilité

GEOTEC SA
9 Bd de l'EUROPE
21800 QUETIGNY

K = **1E-05** m/s

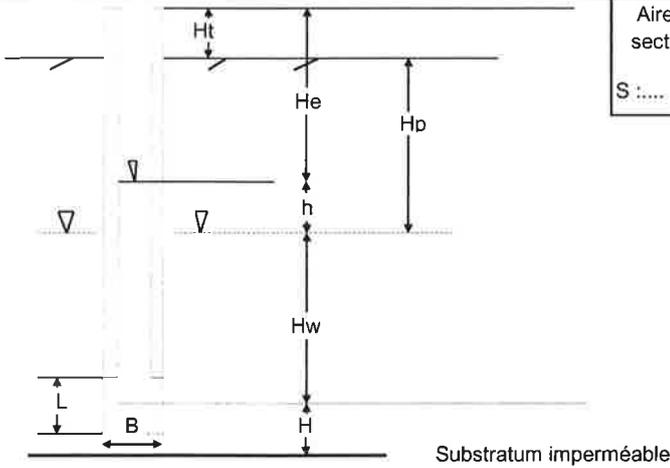
Essai LEFRANC

Essai d'absorption sous la nappe

Sondage : 101 **S05**

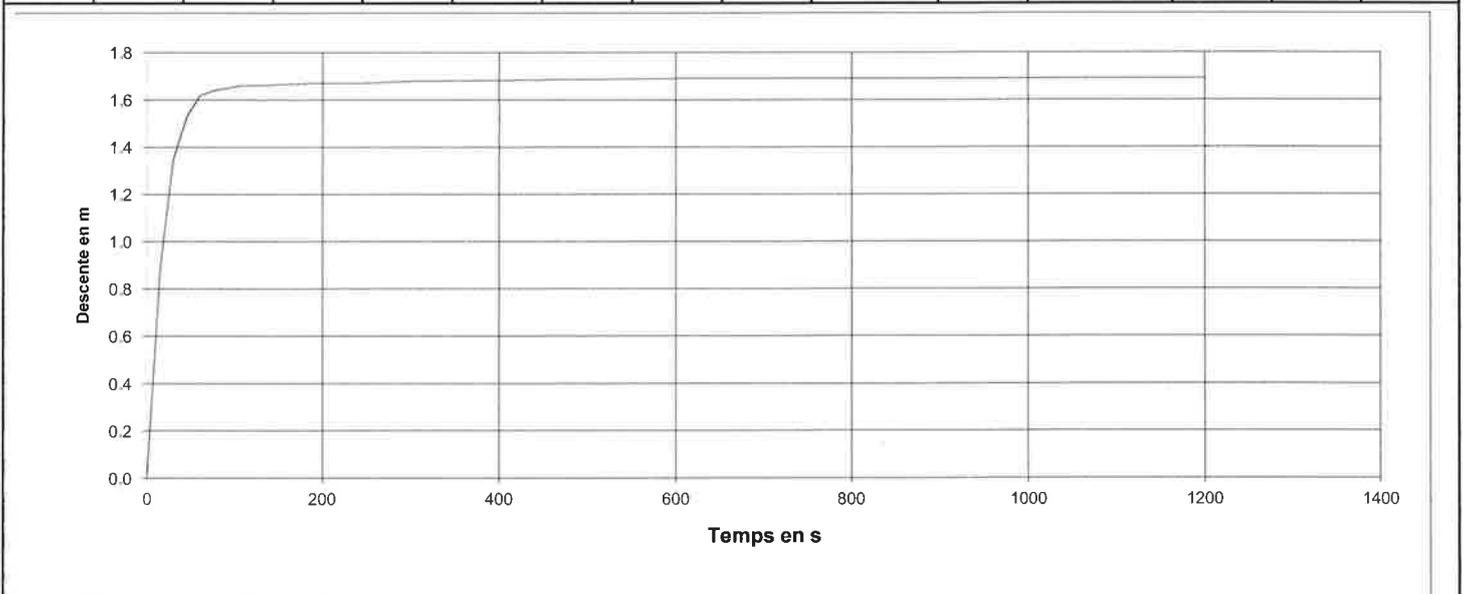
Lieu : **LA MOTTE TILLY**

Date : 29/06/2015



Aire intérieure section du tube	S : 0.01267	Cote du tubage/ Terrain naturel : $H_t =$	3.50	m
		Niveau piézométrique/TN : $H_p =$	-1.75	m
		Profondeur du sondage =	12.0 à 13.0	m
CAVITE			L =	1.00 m
Profondeur par rapport au TN	de -	12.00	m	B = . 0.114 m
	à -	13.00	m	$C = \frac{L}{B} = 8.77$
IMPLANTATION DU SONDAGE				X = .. Y = .. Z =

t(s)	0,00	15	30	45	60	75	90	105	120	180	240	300	600	900
Q(t)	0,00	7.5E-04	3.9E-04	1.5E-04	7.6E-05	1.7E-05	8.4E-06	8.4E-06		2.1E-06		2.1E-06	4.2E-07	
H_e	0,00	0.89	1.35	1.53	1.62	1.64	1.65	1.66	1.66	1.67	1.67	1.68	1.69	1.69
t(s)	1200													
Q(t)														
H_e	1.69													

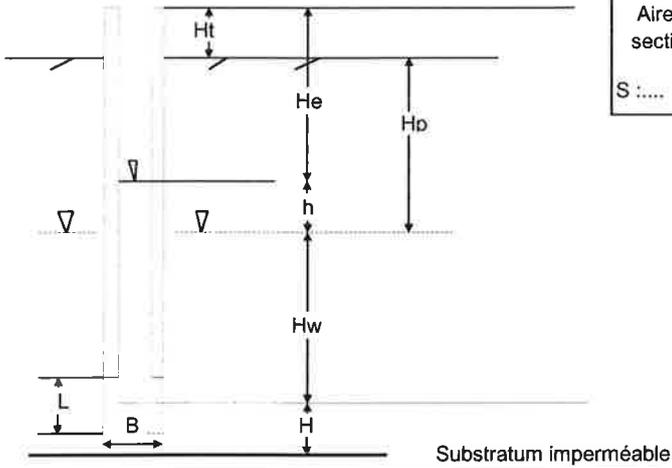


<p>GEOTEC SA 9 Bd de l'EUROPE 21800 QUETIGNY</p>	<p>Coefficient de perméabilité</p> <p>K = 3E-05 m/s</p>
--	---

Essai LEFRANC

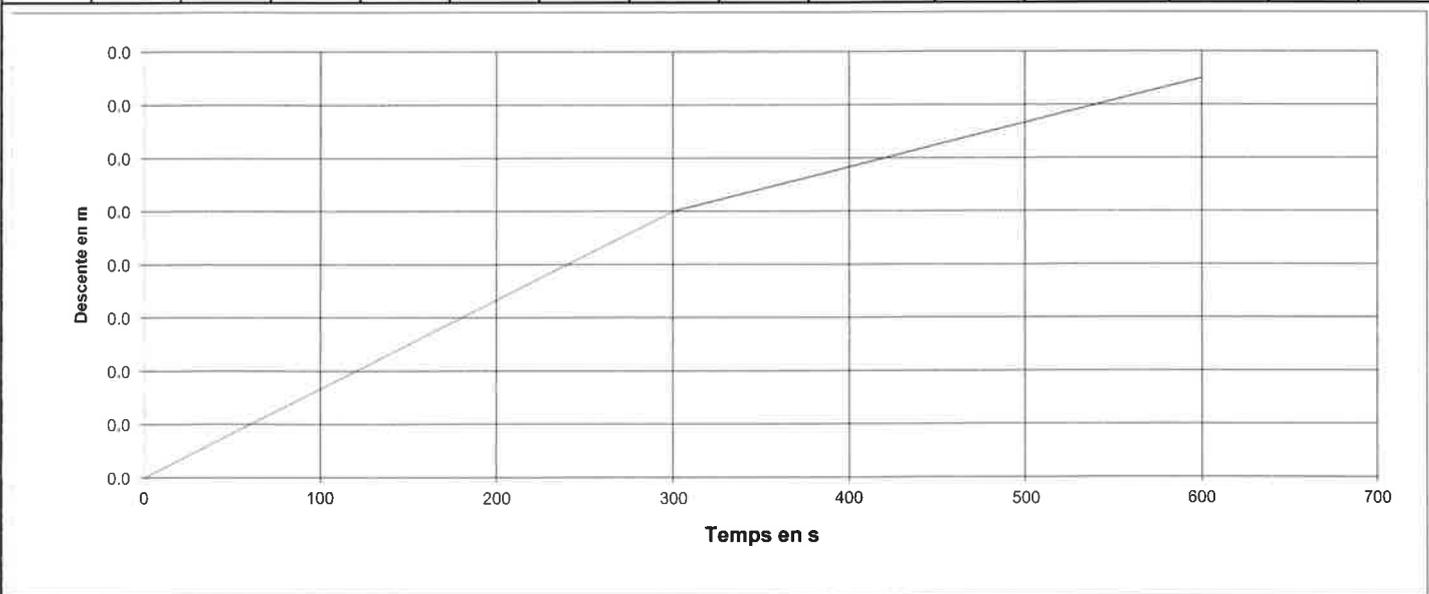
Essai d'absorption sous la nappe

Sondage : 102/326
 Lieu : LA MOTTE TILLY
 Date : 23/06/2015



Aire intérieure section du tube	Cote du tubage/ Terrain naturel : $H_1 =$		m
S : 0.01267	Niveau piézométrique/TN : $H_p =$		1.20 m
Profondeur du sondage =			2.0 à 3.0 n m
CAVITE			L = 0.50 m
Profondeur par rapport au TN	de - 2.50 m	à - 3.00 m	B = 0.114 m
			$C = \frac{L}{B} = 4.39$
IMPLANTATION DU SONDAGE			X = .. Y = .. Z = ..

t(s)	0,00	300	600										
Q(t)	0,00	4.2E-07	2.1E-07										
H_a	0,00	0.01	0.015										
t(s)													
Q(t)													
H_a													



GEOTEC SA 9 Bd de l'EUROPE 21800 QUETIGNY	Coefficient de perméabilité K = 2E-07 m/s
---	---

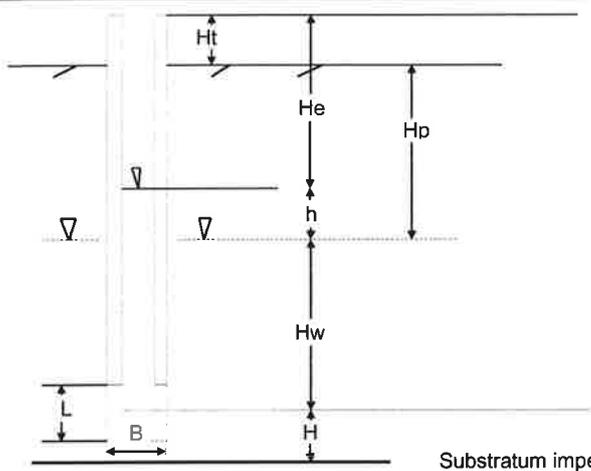
Essai LEFRANC

Essai d'absorption sous la nappe

Sondage : **SG6** 103/86

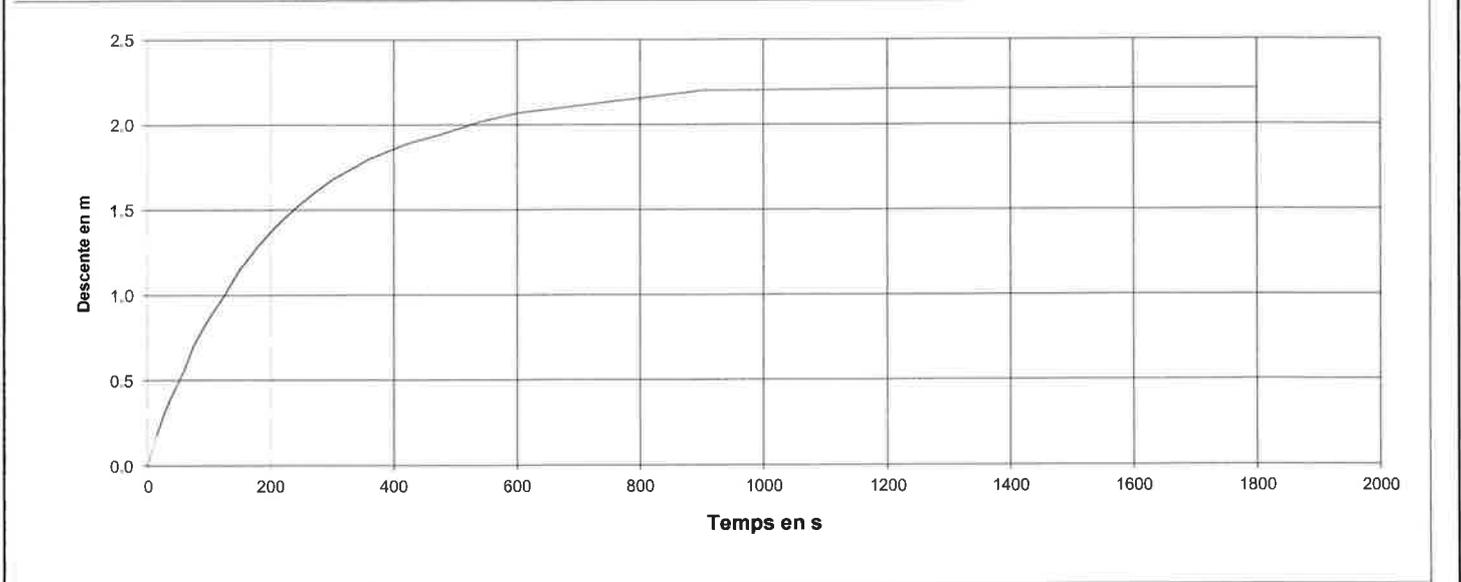
Lieu : **LA MOTTE TILLY**

Date : **23/06/2015**



Aire intérieure section du tube	Cote du tubage/ Terrain naturel : $H_t =$		0.50	m
S : 0.01267	Niveau piézométrique/TN : $H_p =$		1.72	m
Profondeur du sondage =		7.0 à 8.0 n m		
CAVITE			L =	1.00 m
Profondeur par rapport au TN		de - 7.00 m	B =	0.114 m
		à - 8.00 m	L	
			C =	8.77
			B	
IMPLANTATION DU SONDAGE			X =	..
			Y =	..
			Z =	

t(s)	0,00	15	30	45	60	75	90	105	120	150	180	210	240	270
Q(t)	0,00	1.5E-04	1.3E-04	1.0E-04	9.3E-05	1.2E-04	8.4E-05	7.6E-05	6.8E-05	7.6E-05	5.9E-05	5.1E-05	4.2E-05	3.8E-05
H _e	0,00	0.18	0.33	0.45	0.56	0.7	0.8	0.89	0.97	1.15	1.29	1.41	1.51	1.6
t(s)	300	360	420	480	540	600	900		1800.0					
Q(t)	3.4E-05	2.5E-05	1.9E-05	1.3E-05	1.5E-05	1.1E-05	5.5E-06							
H _e	1.68	1.8	1.89	1.95	2.02	2.07	2.2		2.21					



Coefficient de perméabilité

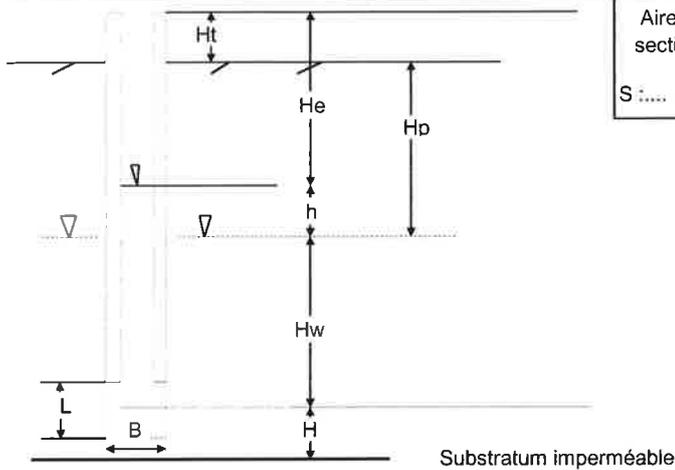
K = **3E-05** m/s

GEOTEC SA
9 Bd de l'EUROPE
21800 QUETIGNY

Essai LEFRANC

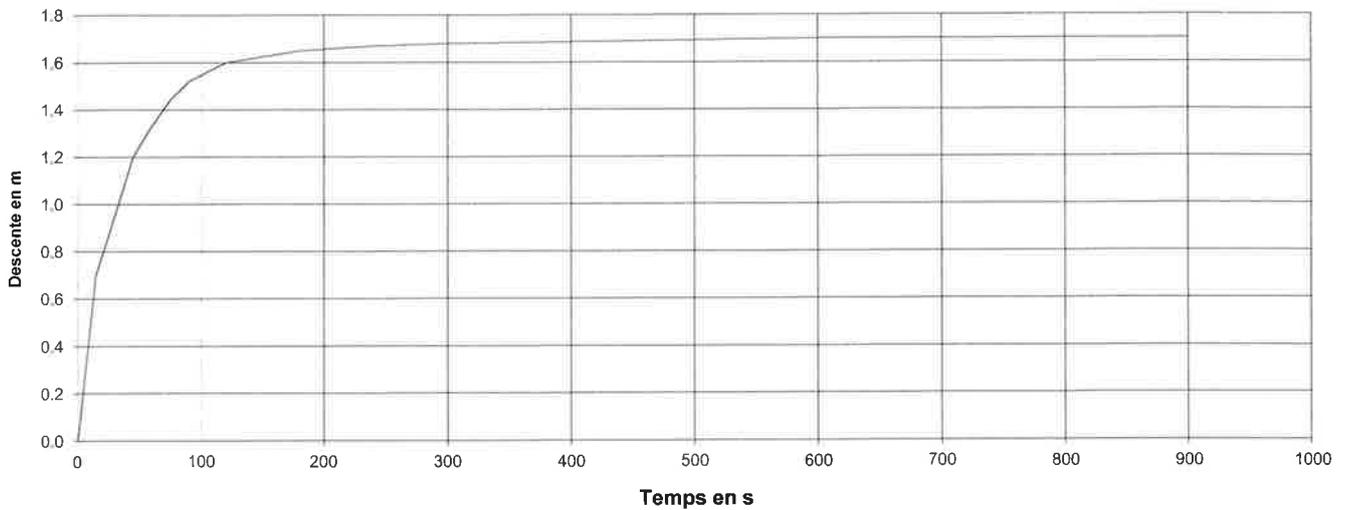
Essai d'absorption sous la nappe

Sondage : 104/SC6
 Lieu : LA MOTTE TILLY
 Date : 23/06/2015



Aire intérieure section du tube	Cote du tubage/ Terrain naturel : $H_1 =$	m
S : 0.01267	Niveau piézométrique/TN : $H_p =$	1.71 m
	Profondeur du sondage =	11.0 à 12.0 m
CAVITE		L = 1.00 m
Profondeur par rapport au TN	de - 11.00 m	B = 0.114 m
	à - 12.00 m	$C = \frac{L}{B} = 8.77$
IMPLANTATION DU SONDAGE		X = ... Y = ... Z = ...

t(s)	0,00	15	30	45	60	75	90	105	120	180	240	300	600	900
Q(t)	0,00	5.9E-04	2.1E-04	2.1E-04	1.1E-04	9.3E-05	6.8E-05	3.4E-05	3.4E-05	1.1E-05	4.2E-06	2.1E-06	8.4E-07	
H_e	0,00	0.7	0.95	1.2	1.33	1.44	1.52	1.56	1.6	1.65	1.67	1.68	1.7	1.7
t(s)														
Q(t)														
H_e														



Coefficient de perméabilité

GEOTEC SA
 9 Bd de l'EUROPE
 21800 QUETIGNY

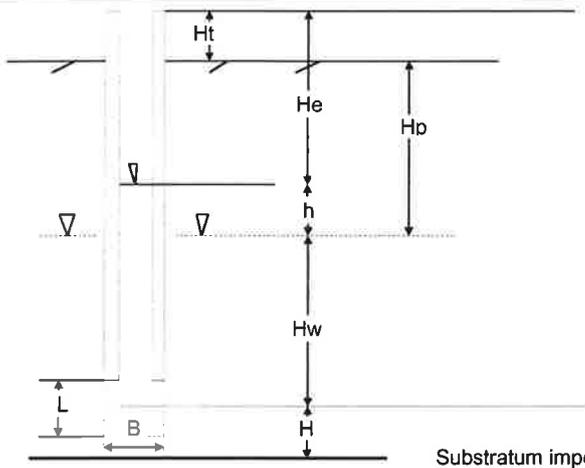
K = **5E-05** m/s

Essai LEFRANC

Essai d'absorption

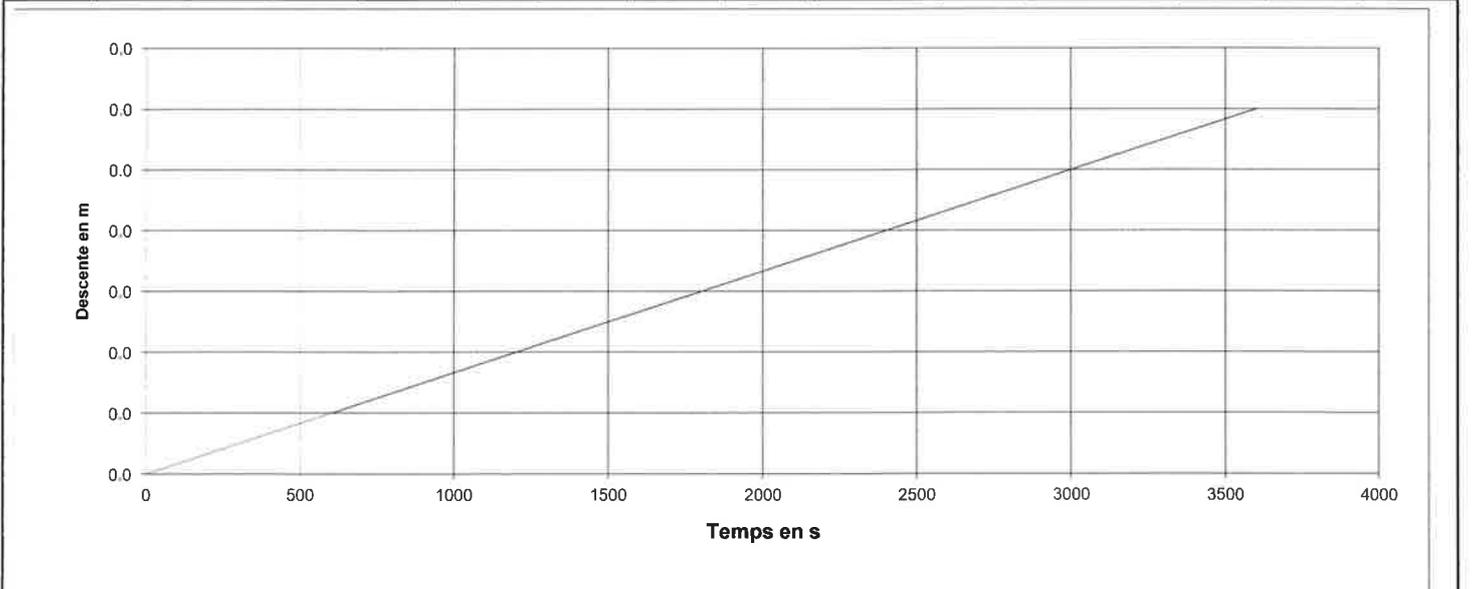
sous la nappe

Sondage : 105/307
 Lieu : LA MOTTE TILLY
 Date : 22/06/2015



Aire intérieure section du tube	S : ... 0.01267	Cote du tubage/ Terrain naturel : $H_t =$		m
		Niveau piézométrique/TN : $H_p =$	1.15	m
		Profondeur du sondage =	2.0 à 3.0 n	m
CAVITE			L =	0.50 m
Profondeur par rapport au TN	de - 2.50 m	à - 3.00 m	B =	0.114 m
			$C = \frac{L}{B} =$	4.39
IMPLANTATION DU SONDAGE			X = ..	
			Y = ..	
			Z =	

t(s)	0,00	600	1200	1800	2400	3000	3600							
Q(t)	0,00	1.1E-07	1.1E-07	1.1E-07	1.1E-07	1.1E-07	1.1E-07	-	-	-	-	-	-	-
H_e	0,00	0.005	0.01	0.015	0.02	0.025	0.03							
t(s)														
Q(t)														
H_e														

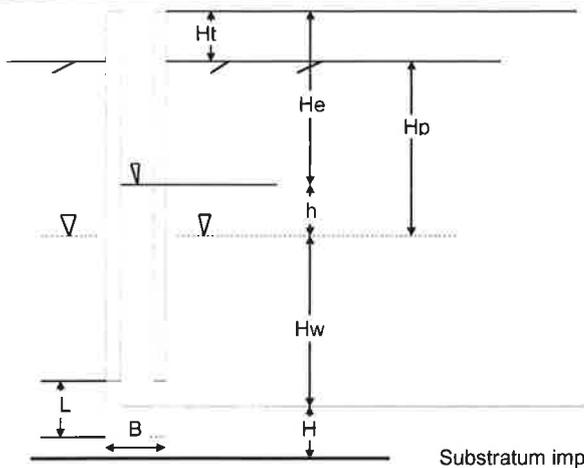


GEOTEC SA 9 Bd de l'EUROPE 21800 QUETIGNY	Coefficient de perméabilité K = 6E-08 m/s
---	---

Essai LEFRANC

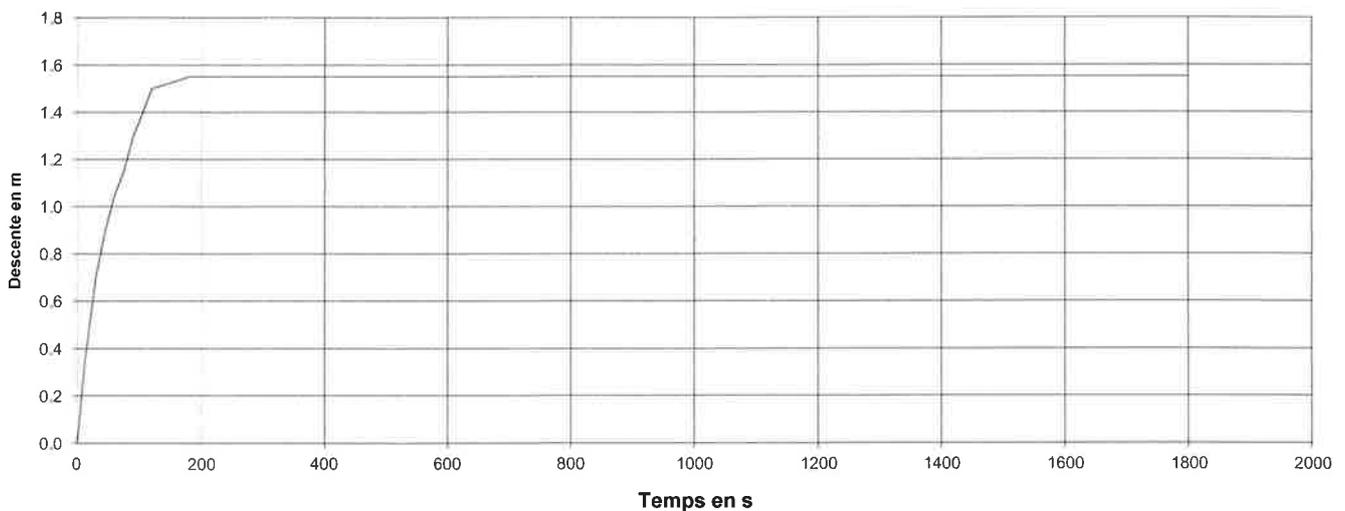
Essai d'absorption sous la nappe

Sondage : 106/307
 Lieu : LA MOTTE TILLY
 Date : 22/06/2015



Aire intérieure section du tube	Cote du tubage/ Terrain naturel : $H_t =$	0.50	m
S : 0.01267	Niveau piézométrique/TN : $H_p =$	1.06	m
	Profondeur du sondage =	7.0 à 8.0	m
CAVITE		L =	1.00 m
Profondeur par rapport au TN	de - 7.00	m	B = 0.114 m
	à - 8.00	m	L C = 8.77 B
IMPLANTATION DU SONDAGE		X = ..	
		Y = ..	
		Z =	

t(s)	0,00	15	30	45	60	75	90	105	120	150	180	210	240	270
Q(t)	0,00	3.4E-04	2.5E-04	1.7E-04	1.3E-04	8.4E-05	1.3E-04	8.4E-05	8.4E-05	1.1E-05	1.1E-05			
H_e	0,00	0.4	0.7	0.9	1.05	1.15	1.3	1.4	1.5	1.525	1.55	1.55	1.55	1.55
t(s)	300	600	900	1200	1800									
Q(t)														
H_e	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55									



Coefficient de perméabilité

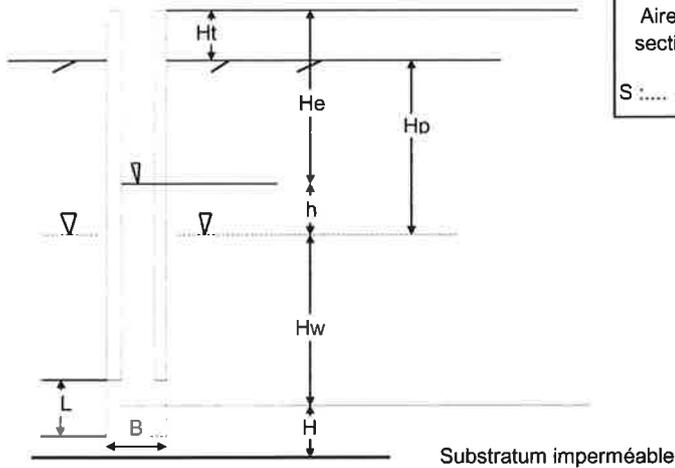
GEOTEC SA
 9 Bd de l'EUROPE
 21800 QUETIGNY

K = **1E-04** m/s

Essai LEFRANC

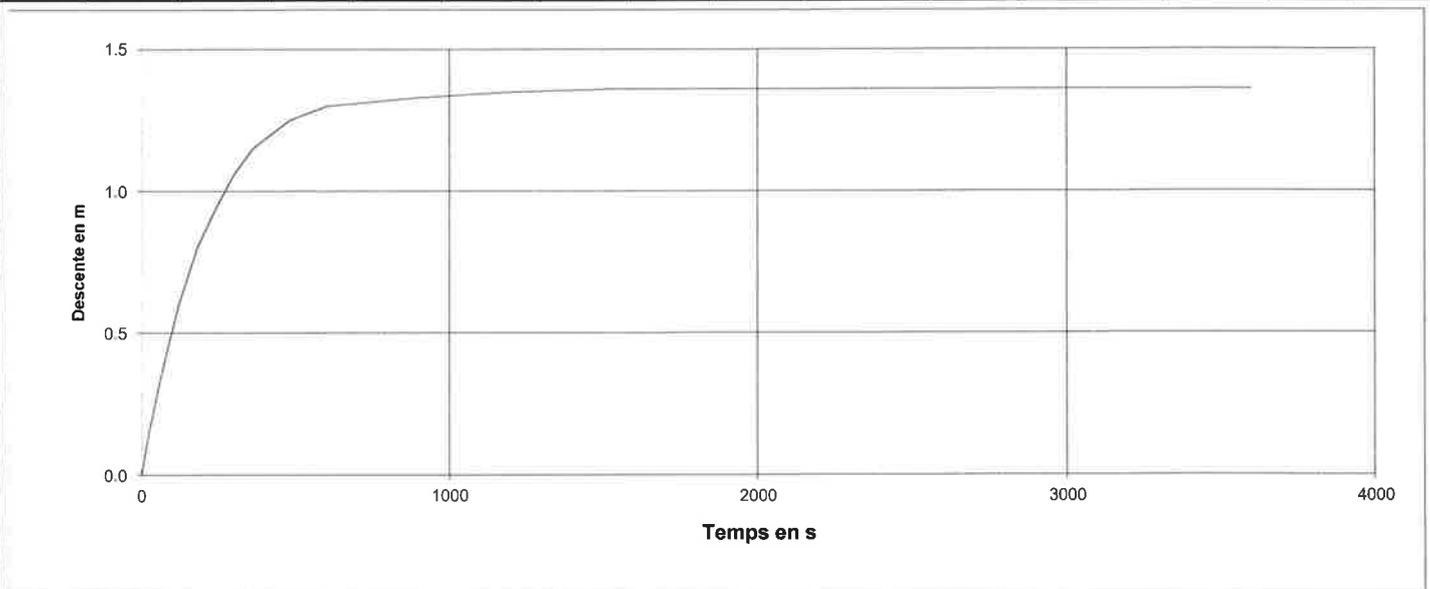
Essai d'absorption sous la nappe

Sondage : 107/SC7
 Lieu : LA MOTTE TILLY
 Date : 22/06/2015



Aire intérieure section du tube	Cote du tubage/ Terrain naturel : $H_t =$	m
S : 0.01267	Niveau piézométrique/TN : $H_p =$	1.37 m
	Profondeur du sondage =	11.0 à 12.0 m
CAVITE		L = 1.00 m
Profondeur par rapport au TN	de - 11.00 m à - 12.00 m	B = 0.114 m C = 8.77 B
IMPLANTATION DU SONDAGE		X = .. Y = .. Z =

t(s)	0,00	30	60	90	120	180	240	300	360	480	600	900	1200	1500
Q(t)	0,00	7.6E-05	6.3E-05	5.9E-05	5.5E-05	4.2E-05	3.0E-05	2.5E-05	1.9E-05	1.1E-05	5.3E-06	1.3E-06	8.4E-07	4.2E-07
H_e	0,00	0.18	0.33	0.47	0.6	0.8	0.94	1.06	1.15	1.25	1.3	1.33	1.35	1.36
t(s)	1800	2400	3000	3600										
Q(t)														
H_e	1.36	1.36	1.36	1.36										



Coefficient de perméabilité	
K =	2E-05 m/s

GEOTEC SA
 9 Bd de l'EUROPE
 21800 QUETIGNY



Sondage : SP11

Inclinaison/Verticale :

Date : 01/07/2015

Echelle : 1/100

Site : LA MOTTE TILLY
Barrage de Beaulieu

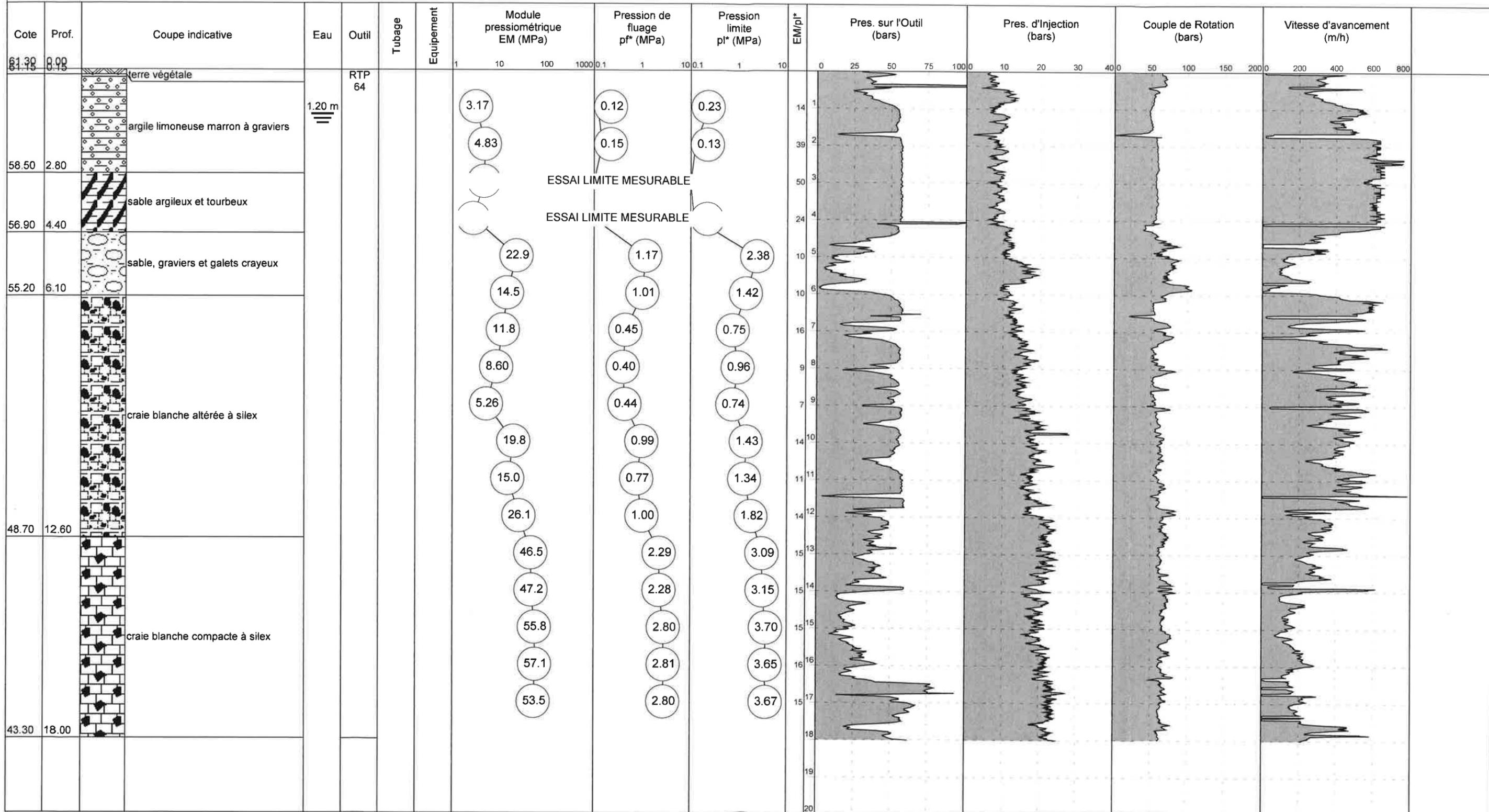
X :

Y :

Z : 61.30 NGF

Page : 1/1

Affaire : 15/02753/AUXER



Observations :



Sondage : SP12 (sur barge)

Inclinaison/Verticale :

Date : 30/06/2015

Site : LA MOTTE TILLY
Barrage de Beaulieu

X :

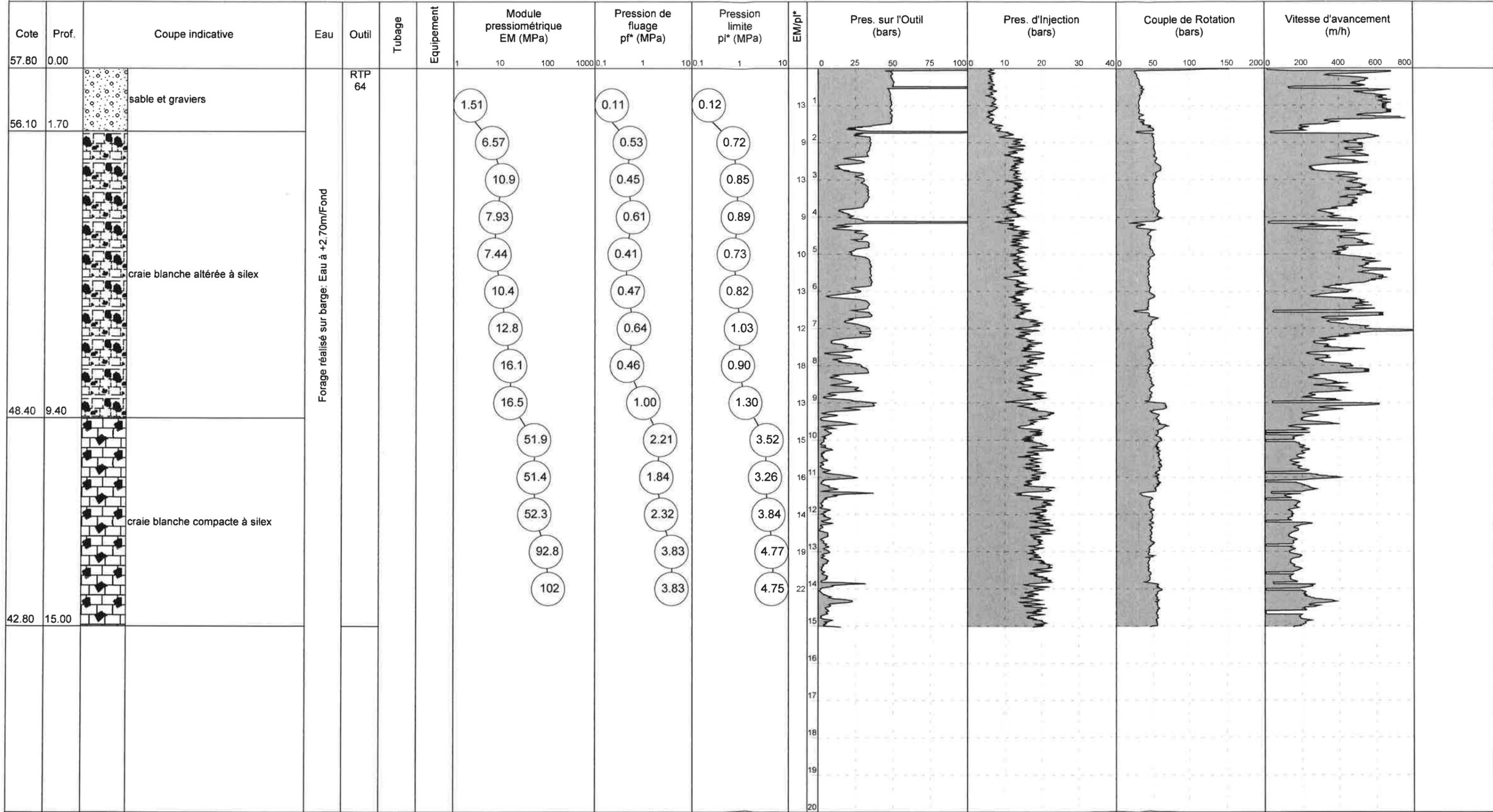
Echelle : 1/100

Y :

Z : 57.80 NGF

Page : 1/1

Affaire : 15/02753/AUXER



Observations :



Sondage : SP13 (sur barge)

Inclinaison/Verticale :

Date : 24/06/2015

Echelle : 1/100

Site : LA MOTTE TILLY
Barrage de Beaulieu

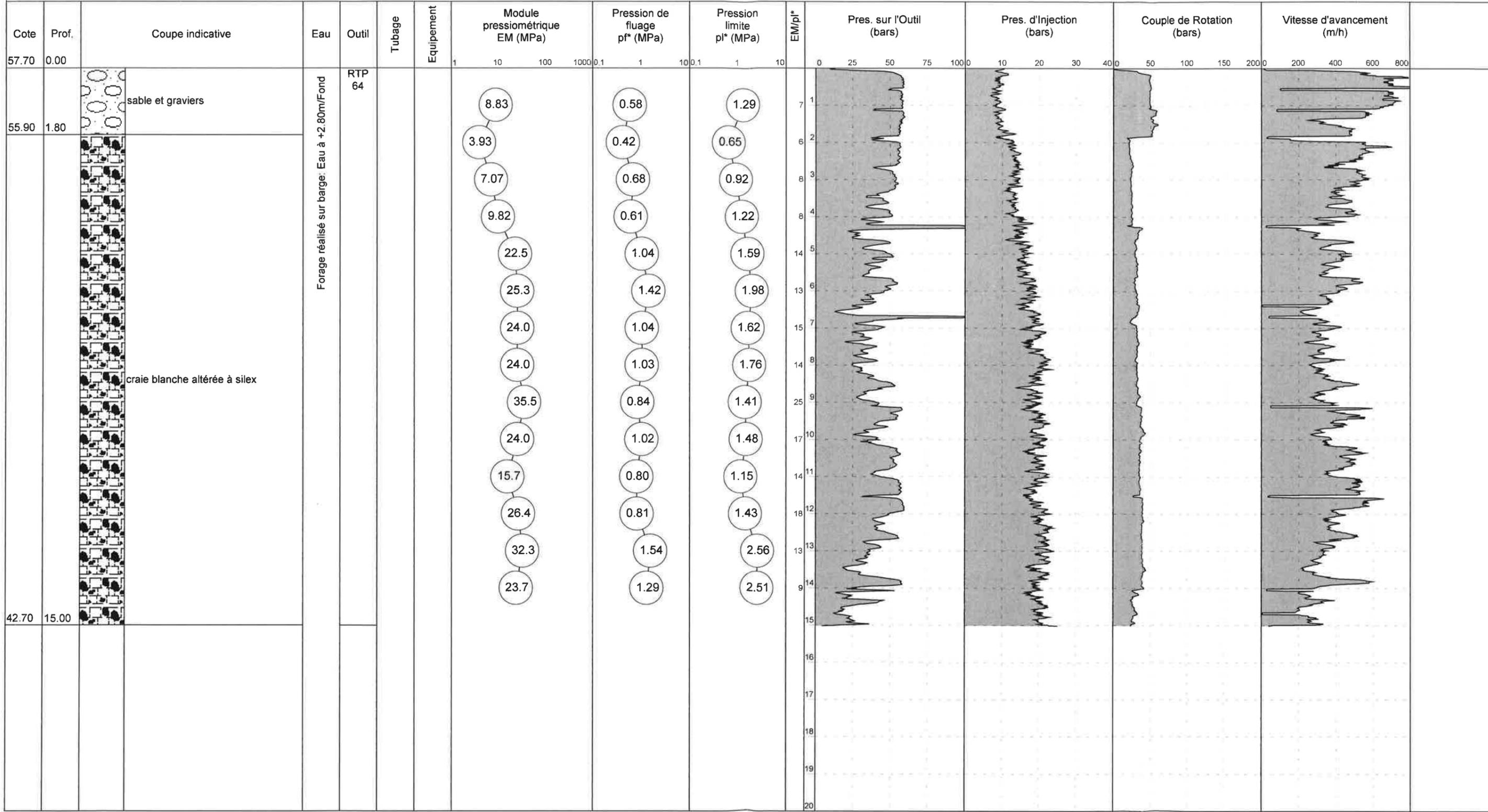
X :

Y :

Z : 57.70 NGF

Page : 1/1

Affaire : 15/02753/AUXER



Observations :



Sondage : SP14

Inclinaison/Verticale :

Date : 18/06/2015

Echelle : 1/100

Site : LA MOTTE TILLY
Barrage de Beaulieu

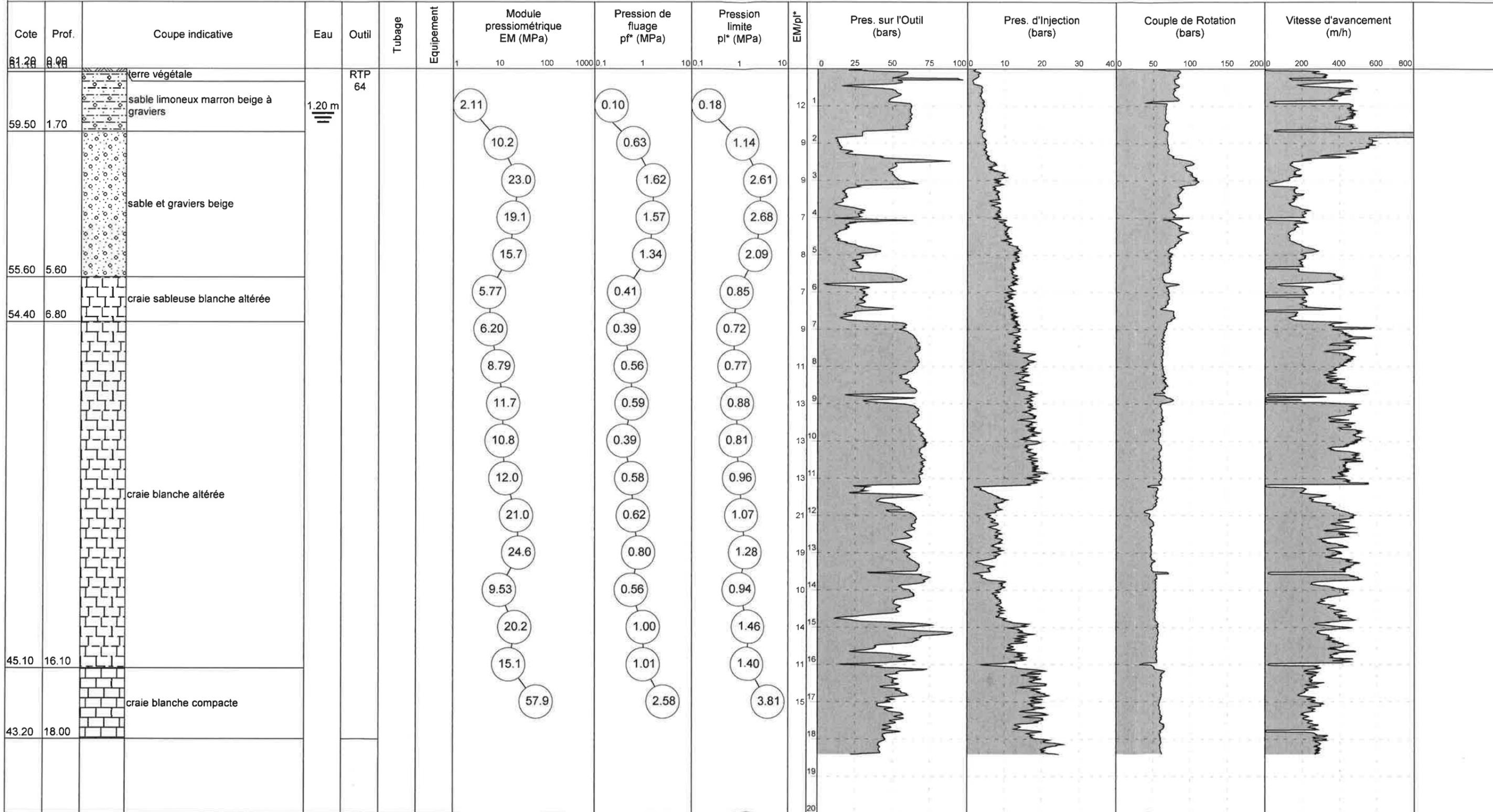
X :

Y :

Z : 61.20 NGF

Page : 1/1

Affaire : 15/02753/AUXER



Observations :
Eboulement du forage à 2.70m
Perte d'injection à 3.50m



Sondage : SP15

Inclinaison/Verticale :

Date : 17/06/2015

Echelle : 1/100

Site : LA MOTTE TILLY
Barrage de Beaulieu

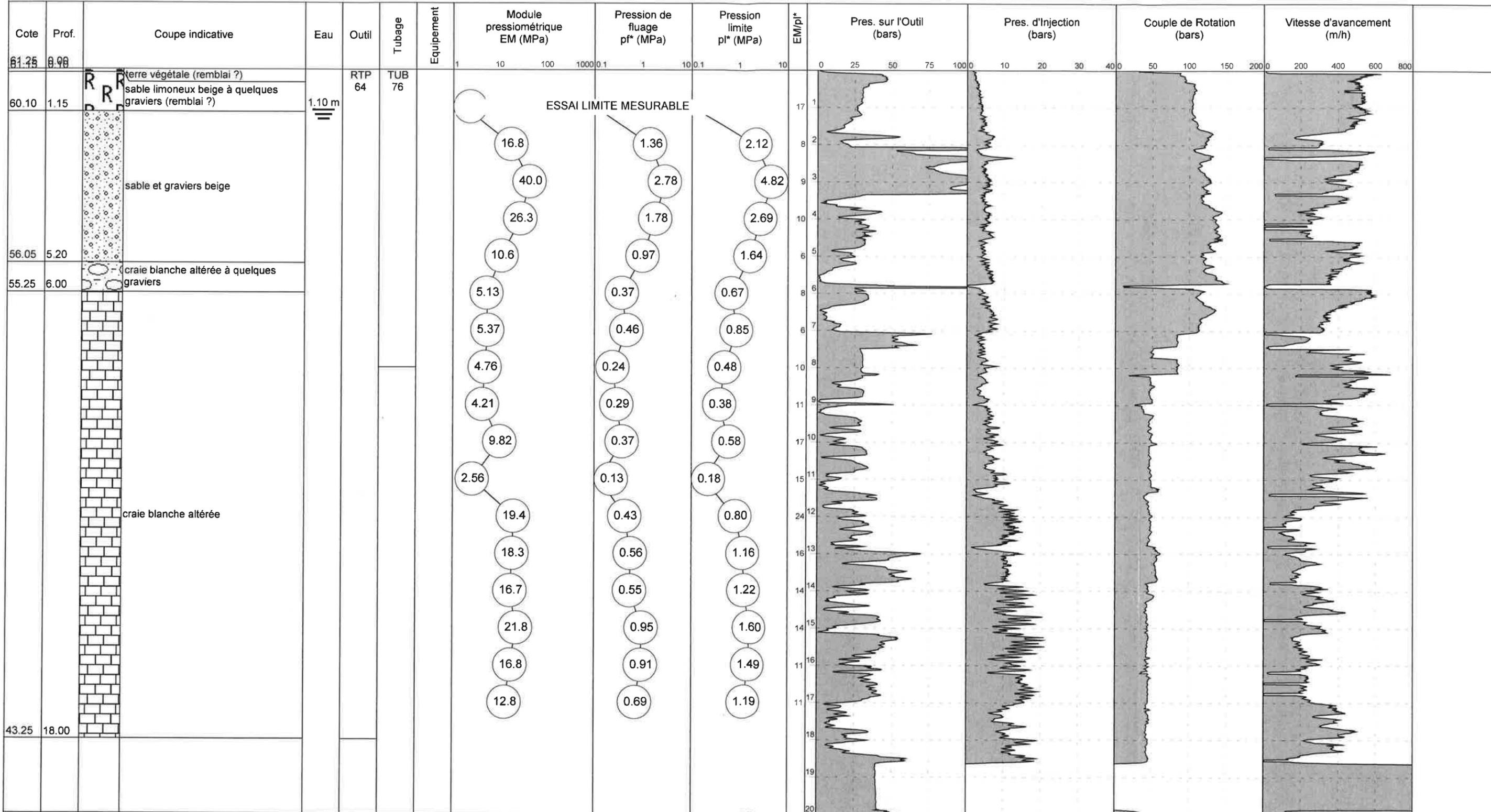
X :

Y :

Z : 61.25 NGF

Page : 1/1

Affaire : 15/02753/AUXER



Observations :
Eboulement du forage à 3.00m



Sondage : SP16

Inclinaison/Verticale :

Date : 16/06/2015

Echelle : 1/100

Site : LA MOTTE TILLY
Barrage de Beaulieu

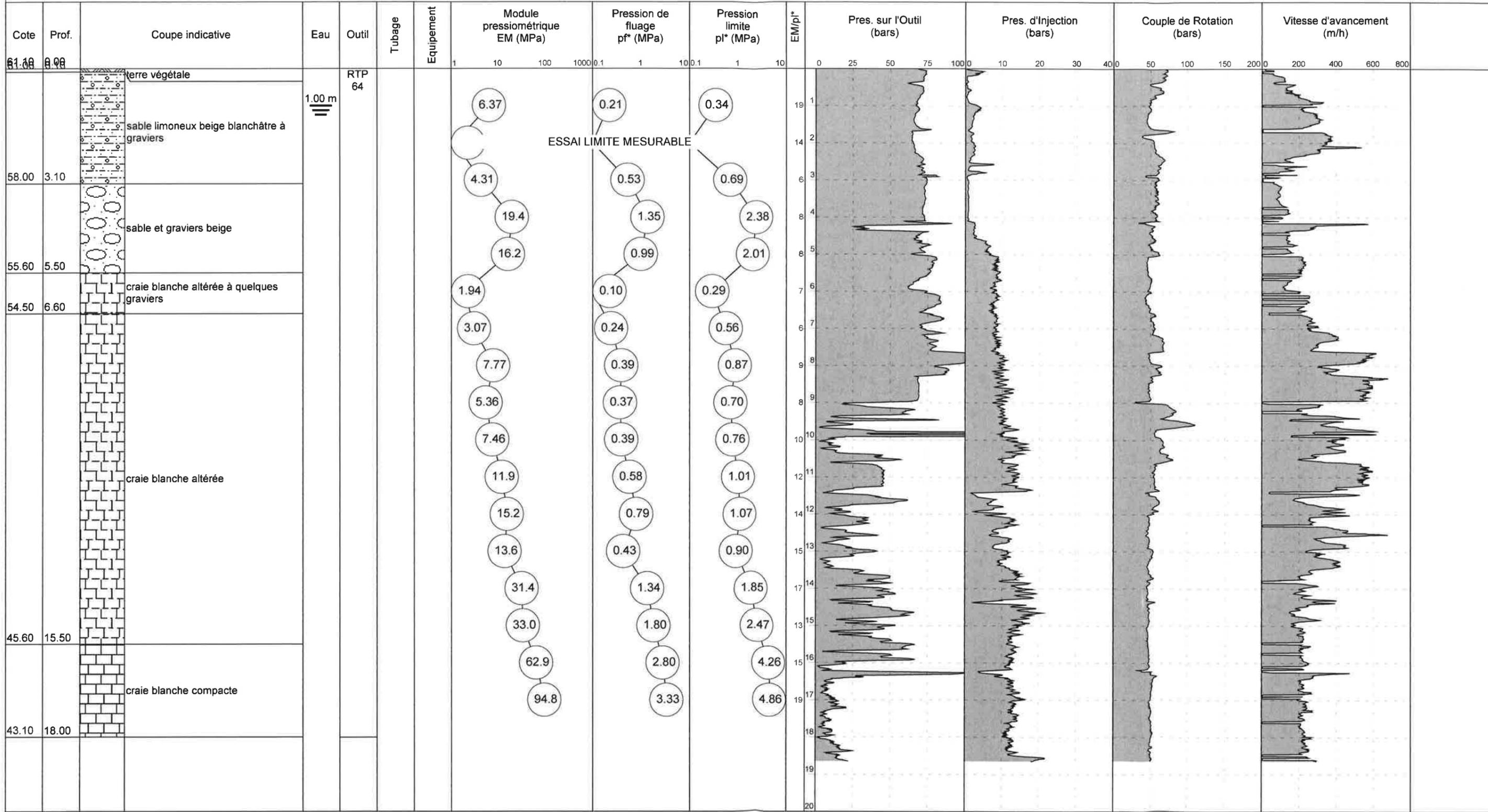
X :

Y :

Z : 61.10 NGF

Page : 1/1

Affaire : 15/02753/AUXER



Observations :
Eboulement du forage à 2.00m
Perte d'injection à 3.50m

Site : LE MERIOT

x = 682644.177

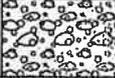
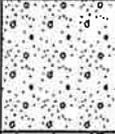
Date :

Affaire : 08/0286/AUXER

y = 87441.129

Echelle : 1/100

z = 59.900 IGN69

Cote IGN69	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	% CAR (%)	% RQD (%)	perméabilité m/s	Date
59.900	0,00							0 50 100	0 50 100		
58.90	1.00	 graviers et blocs légèrement sableux	EI		ECH 114 LS						
57.20	2.70	 sable et graviers beiges	EI								
39.90	20.00	 craie blanchâtre à rares silex									

Profondeur rivière au droit du sondage: 2.00m

Observations :

Site : LE MERIOT

x = 682679.875

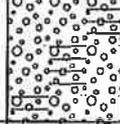
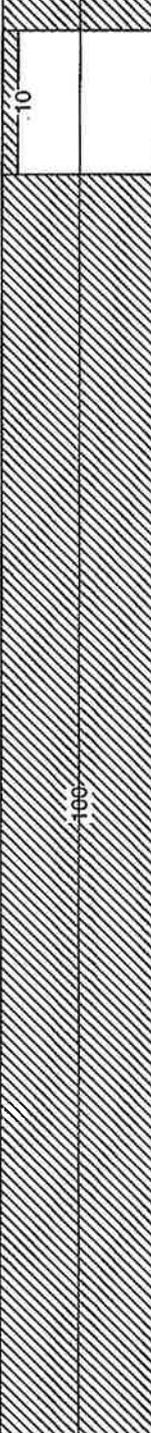
Date :

Affaire : 08/0286/AUXER

y = 87460.505

Echelle : 1/100

z = 60.000 IGN69

Cote IGN69	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	% CAR (%)	% RQD (%)	perméabilité m/s	Date
60.000	0,00							0 50 100	0 50 100		
58.40	1.60	 graviers légèrement argileux	EI		ECH 114 LS						
		 craie blanchâtre à rares silex	EI								
40.00	20.00		EI								

Profondeur rivière au droit du sondage: 3.00m

Observations :



Site : LE MERIOT

x = 682632.313

Date :

Affaire : 08/0286/AUXER

y = 87505.354

Echelle : 1/100

z = 55.600 IGN69

Cote IGN69	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	% CAR (%)	% RQD (%)	perméabilité m/s	Date
55.600	0,00	<p>craie blanche avec quelques silex</p>			ECH 114 LS						
35.60	20.00				Profondeur rivière au droit du sondage: 2.50m						

Observations :



Site : LE MERIOT

x = 682653.892

Date :

Affaire : 08/0286/AUXER

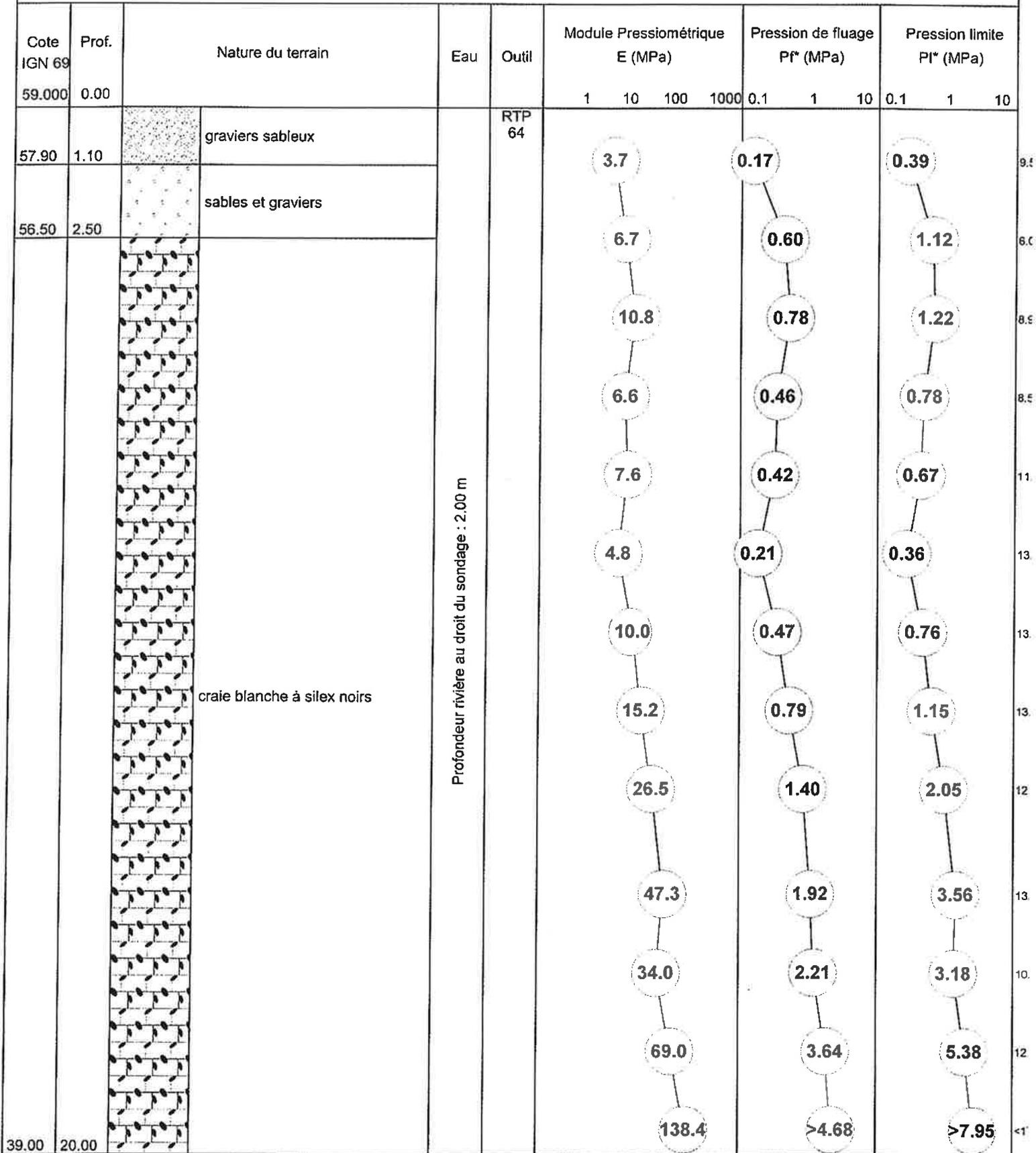
y = 87515.713

Echelle : 1/100

z = 59.400 IGN69

Cote IGN69	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipment	% CAR (%)	% RQD (%)	perméabilité m/s	Date
59.400	0,00										
59.00	0.40	graviers à faible matrice crayeuse graviers à matrice crayeuse			ECH 114 LS						
57.80	1.60	graviers à importante matrice crayeuse									
		craie blanche avec quelques silex									
				Profondeur rivière au droit du sondage: 5.00m							
39.40	20.00										

Observations :



Observations :

Site : LE MERIOT

Date : 28/05/2008

Affaire : 08/0286/AUXER

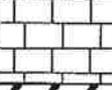
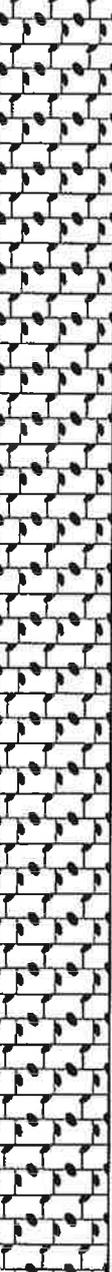
x = 682 644.177

Echelle : 1/100

y = 87 441.129

z = 59.900 IGN69

Page 1

Cote IGN69	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil	Module Pressiométrique E (MPa)				Pression de fluage Pf* (MPa)			Pression limite Pl* (MPa)			
					1	10	100	1000	0.1	1	10	0.1	1	10	
59.900	0.00														
				RTP 66											
57.40	2.50	galets et sable			3.2				0.15			0.25			
					17.4				1.25			1.89			
56.30	3.60	craie blanche			10.6				0.82			1.27			
					11.7				0.64			0.93			
		craie blanche à silex			16.3				0.74			1.17			
					9.6				0.52			0.83			
					13.7				0.64			0.99			
					17.9				0.68			1.14			
					9.8				0.49			0.83			
					40.1				1.56			2.46			
					59.8				2.07			3.23			
					51.8				3.31			5.63			
					71.2				3.24			5.51			
39.90	20.00														

Profondeur rivière au droit du sondage: 2.00m

Observations :

Site : LE MERIOT

x = 682 644.177

Date : 28/05/2008

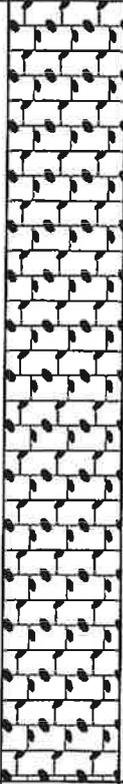
y = 87 441.129

Echelle : 1/100

Affaire : 08/0286/AUXER

z = 59.900 IGN69

Page 2

Cote IGN69	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil	Module Pressiométrique E (MPa)				Pression de fluage Pf* (MPa)			Pression limite PI* (MPa)			
					1	10	100	1000	0.1	1	10	0.1	1	10	
39.900	20.00	 craie blanche à silex	Profondeur rivière au droit du sondage: 2.00m	RTP 66											
								58.5		3.42		5.82	10.0		
								92.5		4.82		8.19	11.0		
								78.0		4.81		8.18	9.5		
								51.1		3.77		6.41	8.0		
								121.7		4.82		8.19	14.5		
								86.4		4.80		8.17	10.0		
29.90	30.00					191.3		>4.83		>8.21	<23				

Observations :

Site : LE MERIOT

x = 682 662.341

Date : 29/05/2008

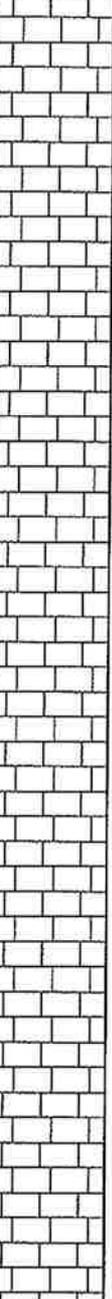
y = 87 429.847

Echelle : 1/100

Affaire : 08/0286/AUXER

z = 59.800 IGN69

Page 1

Cote IGN69	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil	Module Pressiométrique E (MPa)				Pression de fluage Pf* (MPa)			Pression limite Pl* (MPa)		
					1	10	100	1000	0.1	1	10	0.1	1	10
59.800	0.00													
				RTP 66										
56.60	3.20	galets et sable			2.7	24.4			0.15	1.43		0.28	2.08	
					7.5	17.1			0.52	0.84		0.89	1.47	
		craie blanche	Profondeur rivière au droit du sondage: 3.00m		6.2	10.0			0.31	0.32		0.60	0.53	
					12.5	20.4			0.32	0.62		0.59	0.99	
					22.1	28.2			0.97	1.20		1.48	2.04	
					42.6	59.1			1.86	3.79		2.92	6.44	
					61.5				4.28			7.27		
39.80	20.00													

Observations :

Site : LE MERIOT

x = 682 679.875

Date : 30/05/2008

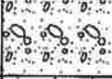
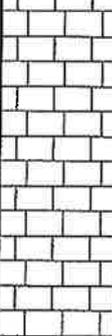
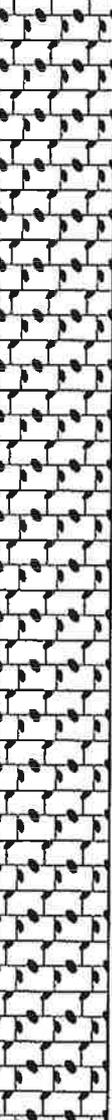
y = 87 460.505

Echelle : 1/100

Affaire : 08/0286/AUXER

z = 60.000 IGN69

Page 1

Cote IGN69	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil	Module Pressiométrique E (MPa)				Pression de fluage Pf* (MPa)			Pression limite PI* (MPa)			
					1	10	100	1000	0.1	1	10	0.1	1	10	
60.000	0.00														
59.00	1.00	 galets et sable		RTP 66											
		 craie blanche													
54.50	5.50														
		 craie blanche à silex													
40.00	20.00														

Profondeur (m)	E (MPa) 1	E (MPa) 10	E (MPa) 100	E (MPa) 1000	Pf* (MPa) 0.1	Pf* (MPa) 1	Pf* (MPa) 10	PI* (MPa) 0.1	PI* (MPa) 1	PI* (MPa) 10
13.0	14.0				0.60			1.03		
6.5	4.3				0.36			0.66		
7.5	3.4				0.23			0.45		
8.5	6.0				0.37			0.71		
15.0	16.5				0.61			1.06		
17.0	21.5				0.79			1.26		
12.0	39.7				1.86			3.16		
12.0	34.6				1.79			2.84		
9.2	45.9				2.98			4.98		
17.0	127.2				4.20			7.14		
<25	205.9				>4.68			>7.95		
<27	218.3				>4.68			>7.95		
<47	378.5				>4.68			>7.95		

Profondeur rivière au droit du sondage: 3.00m

Observations :

Site : LE MERIOT

x = 682 661.361

Date : 03/06/2008

y = 87 450.456

Echelle : 1/100

Affaire : 08/0286/AUXER

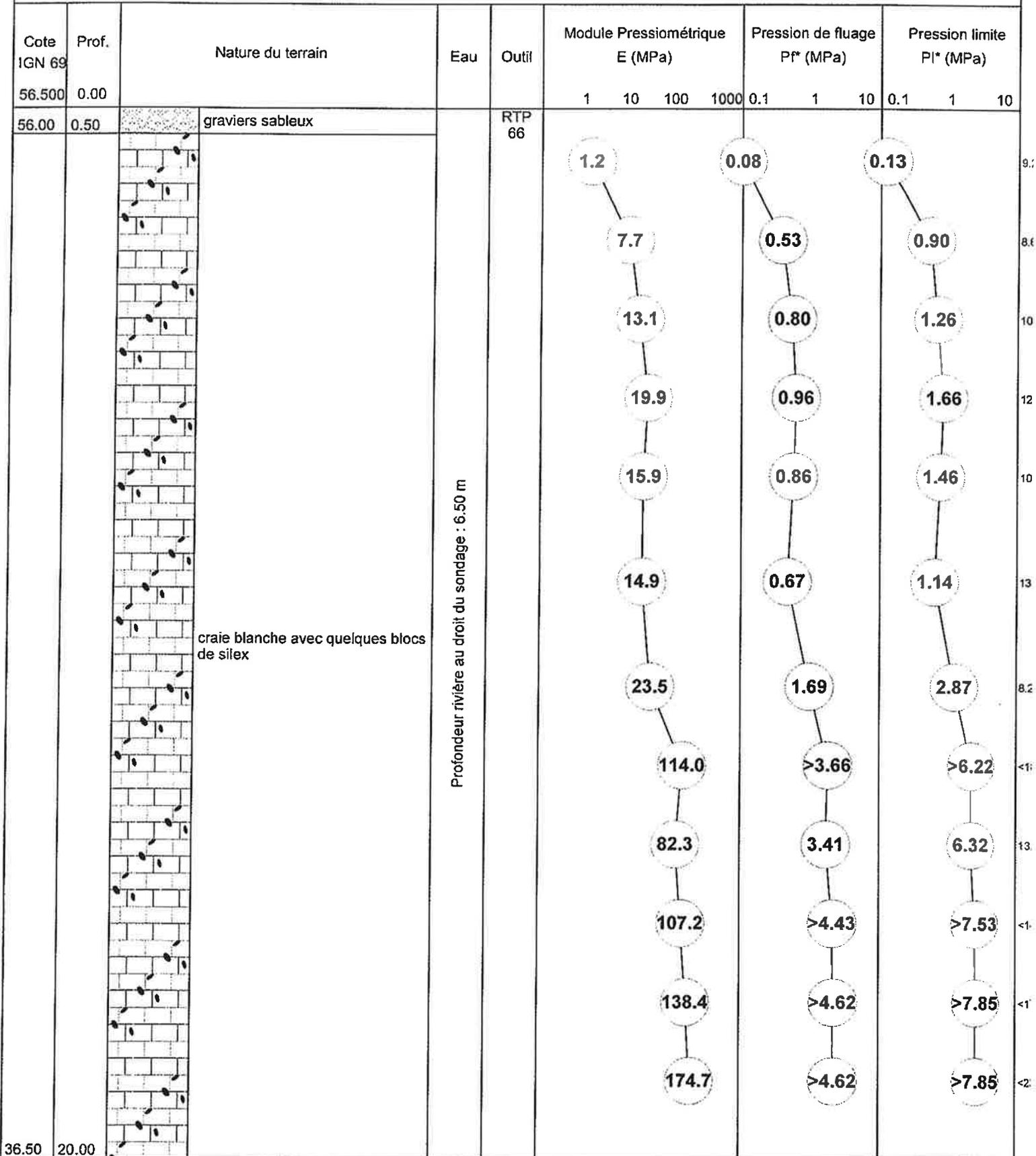
z = 59.900 IGN69

Page 1

Cote IGN69	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil	Module Pressiométrique E (MPa)				Pression de fluage Pf* (MPa)			Pression limite Pl* (MPa)			
					1	10	100	1000	0.1	1	10	0.1	1	10	
59.900	0.00														
58.40	1.50	graviers sableux		RTP 66	1.9				0.09			0.21			9.2
					7.0				0.47			0.84			8.3
54.80	5.10	craie blanche			7.5				0.37			0.72			10.0
					10.6				0.58			0.94			11.0
					14.2				0.59			0.97			14.0
					25.5				0.81			1.34			19.0
					22.9				0.81			1.38			16.0
					12.3				0.82			1.39			8.8
46.40	13.50	craie blanche à silex			15.1				1.03			1.75			8.6
					74.0				2.69			4.41			16.0
					233.8				>4.80			>8.15			<28
39.90	20.00	craie blanche avec quelques silex													

Profondeur rivière au droit du sondage: 1.50m

Observations :



Observations :

Site : LE MERIOT

x = 682 610.679

Date : 10/06/2008

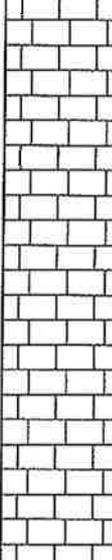
y = 87 494.970

Echelle : 1/100

Affaire : 08/0286/AUXER

z = 57.500 IGN69

Page 1

Cote IGN69	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil	Module Pressiométrique E (MPa)				Pression de fluage Pf* (MPa)			Pression limite Pl* (MPa)			
					1	10	100	1000	0.1	1	10	0.1	1	10	
57.500	0.00														
57.00	0.50	 sable et graviers		RTP 66											
		 craie blanche													
49.70	7.80														
		 craie blanche avec quelques blocs de silex													
37.50	20.00														

Profondeur (m)	E (MPa) 1	E (MPa) 10	E (MPa) 100	E (MPa) 1000	Pf* (MPa) 0.1	Pf* (MPa) 1	Pf* (MPa) 10	Pl* (MPa) 0.1	Pl* (MPa) 1	Pl* (MPa) 10
4.3										
4.9										
12.9										
14.6										
17.4										
30.4										
36.4										
43.2										
48.3										
44.7										
80.9										
90.8										
82.2										

Profondeur rivière au droit du sondage: 3.50m

Observations :

Site : LE MERIOT

x = 682 610.679

Date : 10/06/2008

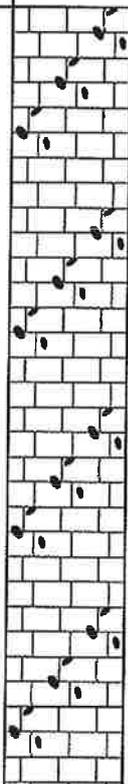
y = 87 494.970

Echelle : 1/100

Affaire : 08/0286/AUXER

z = 57.500 IGN69

Page 2

Cote IGN69	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil	Module Pressiométrique E (MPa)				Pression de fluage Pf* (MPa)			Pression limite Pl* (MPa)		
					1	10	100	1000	0.1	1	10	0.1	1	10
37.500	20.00	 craie blanche avec quelques blocs de silex	Profondeur rivière au droit du sondage: 3.50m	RTP 66										
								124.4	4.72	8.03	15.0			
								129.9	4.60	7.82	16.0			
								97.2	4.57	7.76	12.1			
								93.8	4.58	7.78	12.2			
								130.4	4.55	7.73	16.1			
								270.7	>4.55	>7.73	<35			
27.50	30.00				250.7	>4.68	>7.95	<31						

Observations :

Site : LE MERIOT

Date : 06/06/2008

Affaire : 08/0286/AUXER

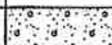
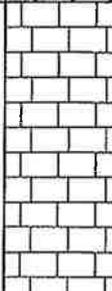
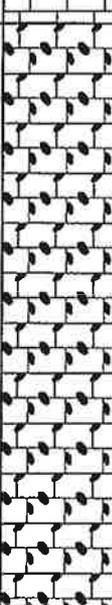
x = 682 632.313

Echelle : 1/100

y = 87 505.354

z = 55.600 IGN69

Page 1

Cote IGN69	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil	Module Pressiométrique E (MPa)				Pression de fluage Pf* (MPa)			Pression limite Pl* (MPa)			
					1	10	100	1000	0.1	1	10	0.1	1	10	
55.600	0.00														
55.10	0.50	 sable et graviers		RTP 66											
		 craie blanche			4.8				0.20			0.36			13.0
					3.7				0.27			0.49			7.5
51.10	4.50	 craie blanche à blocs de silex			4.8				0.29			0.62			7.8
					12.1				0.68			1.00			12.0
					10.6				0.85			1.34			7.9
					19.6				1.15			1.87			10.0
					30.9				1.22			2.01			15.0
43.60	12.00	 craie blanche avec quelques silex			13.1				0.58			0.90			14.0
					21.3				1.09			1.85			11.0
					34.6				1.90			3.35			10.0
					60.8				2.98			5.06			12.0
					81.3				3.52			5.98			13.0
35.60	20.00				108.7				4.17			7.09			15.0

Profondeur rivière au droit du sondage: 2.50m

Observations :

Site : LE MERIOT

x = 682 653.892

Date : 19/06/2008

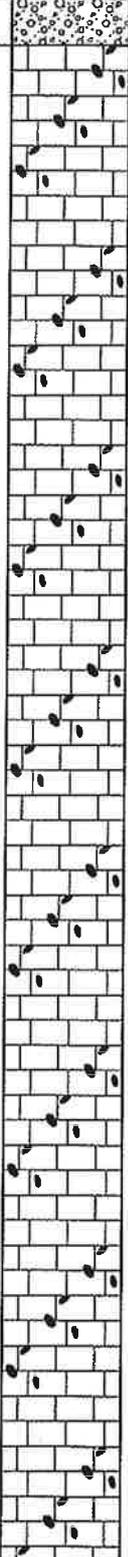
y = 87 515.713

Echelle : 1/100

Affaire : 08/0286/AUXER

z = 59.400 IGN69

Page 1

Cote IGN69	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil	Module Pressiométrique E (MPa)				Pression de fluage Pf* (MPa)			Pression limite Pl* (MPa)							
					1	10	100	1000	0.1	1	10	0.1	1	10					
59.400	0.00																		
58.80	0.60	graviers sableux		RTP 66															
		 craie blanche avec quelques blocs de silex	Profondeur rivière au droit du sondage: 5.00m		2.5	7.3	8.4	26.5	36.9	51.0	26.9	52.5	77.6	46.5	75.6	150.2	180.9		
							0.09	0.46	0.64	1.19	1.51	2.22	2.03	3.23	4.22	3.58	4.39	>4.62	>4.61
							0.16	0.73	0.96	2.03	2.30	3.78	3.45	5.50	7.17	6.09	7.46	>7.85	>7.84
39.40	20.00																		

Observations :

Site : LE MERIOT

x = 682 609.132

Date : 09/06/2008

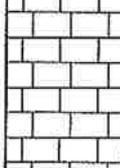
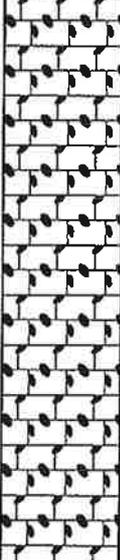
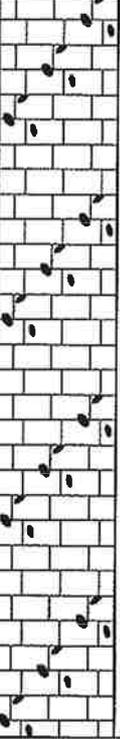
y = 87 516.994

Echelle : 1/100

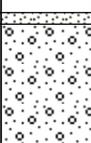
Affaire : 08/0286/AUXER

z = 59.000 IGN69

Page 1

Cote IGN69	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil	Module Pressiométrique E (MPa)				Pression de fluage P _f * (MPa)			Pression limite P _l * (MPa)							
					1	10	100	1000	0.1	1	10	0.1	1	10					
59.000	0.00																		
58.20	0.80	 graviers sableux		RTP 66															
55.80	3.20	 craie blanche	Profondeur rivière au droit du sondage: 5.00m		1.7	6.4	8.5	16.2	19.1	17.9	15.1	31.0	41.5	44.2	58.5	108.6	114.1		
		 craie blanche à blocs de silex				0.11	0.43	0.62	0.67	0.63	0.81	0.62	1.46	2.34	2.81	3.15	4.18	4.64	
48.50	10.50	 craie blanche à blocs de silex				0.18	0.76	1.13	1.14	1.04	1.25	1.03	2.49	3.98	4.78	5.36	7.10	7.88	
		 craie blanche avec quelques passages indurés à blocs de silex																	
39.00	20.00																		

Observations :

Cote	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	Carottage (%)			RQD (%)		PID (ppmV)	
								0	50	100	0	100		
57,95	0,00							0						
57,70	0,25		E1-1 0.0/0.25	Sondage réalisé depuis une barge	ECH LS 114			70						
57,55	0,40		E1-2 0.25/0.4											
55,95	2,00	E1-3 0.4/2.0 m												

EXGTE 2.30

Observations :

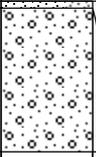
Sondage réalisé sur barge. Hauteur d'eau à +2.6 m.
Coordonnées X et Y en Lambert II étendu et Z en m NGF (IGN).

Cote	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	Carottage (%)			RQD (%)		PID (ppmV)	
								0	50	100	0	50		100
57,85	0,00							0						
57,85	0,30	eau chargée grise	E2-1 0.0/0.2	Sondage réalisé depuis une barge	ECH LS 114			0						
		sable et graviers gris foncé	E2-2 0.2/0.3											
								55						
55,85	2,00	sable et graviers beige	E2-3 0.3/2.0 m											

EXGTE 2.30

Observations :

Sondage réalisé sur barge. Hauteur d'eau à +2.8 m.
Coordonnées X et Y en Lambert II étendu et Z en m NGF (IGN).

Cote	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	Carottage (%)			RQD (%)		PID (ppmV)
								0	50	100	0	100	
57,86	0,98	 <p>sable fin gris foncé à quelques graviers</p> <p>sable et graviers beige</p>	E3-1 0.1/0.001 m	Sondage réalisé depuis une barge	ECH LS 114			0	50	100	0	100	
55,90	2,00		E3-2 0.1/2.0 m					86					

EXGTE 2.30

Observations :

Sondage réalisé sur barge. Hauteur d'eau à +2.0 m.
Coordonnées X et Y en Lambert II étendu et Z en m NGF (IGN).

Cote	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	Carottage (%)			RQD (%)			PID (ppmV)
								0	50	100	0	50	100	
58,45	0,00							0			0			
57,25	0,80	eau chargée marron gris	E4-1 0.0/0.9 m		ECH LS 114			0						
56,45	2,00	 sable fin marron gris à quelques graviers sable et graviers gris marron	E4-3 1.0/2.0 m	Sondage réalisé depuis une barge				70						

EXGTE 2.30

Observations :

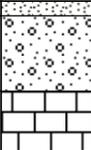
Sondage réalisé sur barge. Hauteur d'eau à +2.6 m.
Coordonnées X et Y en Lambert II étendu et Z en m NGF (IGN).

Cote	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	Carottage (%)			RQD (%)			PID (ppmV)
								0	50	100	0	50	100	
59,46	0,06	sable gris												
57,20	2,00	 sable et graviers gris beige	E5-2 0.05/2.00 m	Sondage réalisé depuis une barge	ECH LS 114			85						

EXGTE 2.30

Observations :

Sondage réalisé sur barge. Hauteur d'eau à +2.0 m.
Prélèvement d'eau réalisé entre +1.3 et 0.0 m : Echantillon E5-1.
Coordonnées X et Y en Lambert II étendu et Z en m NGF (IGN).

Cote	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	Carottage (%)			RQD (%)			PID (ppmV)		
								0	50	100	0	50	100			
58.95 58.75	0,00 0,20		E7-2 0.2/1.2 m	Sondage réalisé depuis une barge	ECH LS 114			0	50	100	0	50	100			
57,75	1,20							80								
56,95	2,00							E7-3 1.2/2.0 m								

EXGTE 2.30

Observations :

Sondage réalisé sur barge. Hauteur d'eau à +2.2 m
Prélèvement d'eau réalisé entre +1.3 et 0.0 m : Echantillon E7-1.
Coordonnées X et Y en Lambert II étendu et Z en m NGF (IGN).

Cote	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	Carottage (%)			RQD (%)		PID (ppmV)	
								0	50	100	0	100		
58,50	0,00													
58,00	0,50	sable fin à graviers beige gris + eau chargée	E8-1 (eau) et E8-2 (sol)	Sondage réalisé depuis une barge	ECH LS 114			75						
57,80	0,70		E8-3 0.5/0.7											
57,30	1,20	sable fin gris foncé	E8-4											
		sable et graviers beige	0.7/1.2 m											
56,50	2,00	craie blanche	E8-5 1.2/2.0 m											

EXGTE 2.30

Observations :

Sondage réalisé sur barge. Hauteur d'eau à +2.3 m.
Coordonnées X et Y en Lambert II étendu et Z en m NGF (IGN).

Cote	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	Carottage (%)			RQD (%)			PID (ppmV)		
								0	50	100	0	50	100			
59,50	0,00															
58,50	1,00	eau chargée marron gris	E9-1 0.0/1.0 m	Sondage réalisé depuis une barge	ECH LS 114			0								
57,70	1,80	sable et graviers gris beige	E9-2 1.0/1.8 m					90								
56,50	3,00	craie blanchâtre à quelques silex	E9-3 1.8/3.0 m													

EXGTE 2.30

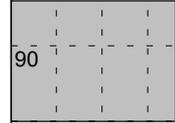
Observations :

Sondage réalisé sur barge. Hauteur d'eau à +2.2 m.
Coordonnées X et Y en Lambert II étendu et Z en m NGF (IGN).

Cote	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	Carottage (%)			RQD (%)			PID (ppmV)
								0	50	100	0	50	100	
60,05	0,00							0	50	100	0	50	100	
		Vide						0						
58,65	1,40													
58,35	1,70	sable et graviers marron gris	E10-1 1.4/1.7											
57,65	2,40	sable et graviers gris	E10-2 1.7/2.4 m					90						
57,05	3,00	craie blanchâtre à quelques silex	E10-3 2.4/3.0 m											

Sondage réalisé depuis une barge

ECH
LS
114



Observations :

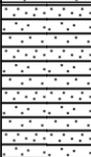
Sondage réalisé sur barge. Hauteur d'eau à +2.4 m.
Coordonnées X et Y en Lambert II étendu et Z en m NGF (IGN).

Cote	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	Carottage (%)			RQD (%)			PID (ppmV)	
								0	50	100	0	50	100		
59,80	0,00														
59,55	0,25		E11-1 0.0/0.25												
59,30	0,50		E11-2 0.25/0.5												
58,30	1,50		E11-3 0.5/1.5 m	Sondage réalisé depuis une barge	ECH LS 114			0	50	100	0	50	100		
56,80	3,00		E11-4 1.5/3.0 m					40							

EXGTE 2.30

Observations :

Sondage réalisé sur barge. Hauteur d'eau à +1.9 m.
Coordonnées X et Y en Lambert II étendu et Z en m NGF (IGN).

Cote	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	Carottage (%)			RQD (%)			PID (ppmV)
								0	50	100	0	50	100	
61,40	0,00													
61,00	0,40	 limon sableux brun à graviers	E12-1 0.0/0.4											
		 argile légèrement sableuse gris beige	E12-2 0.40/2.65 m			1,30 m								
58,75	2,65													
58,50	2,90	 limon sableux brun noir à graviers												
		 sable légèrement argileux gris à graviers	E12-3 2.9/4.5 m											
56,90	4,50													
		aucune remontée/récupération												
55,40	6,00													

EXGTE 2.30

Observations :

Coordonnées X et Y en Lambert II étendu et Z en m NGF (IGN).

Cote	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	Carottage (%)			RQD (%)			PID (ppmV)	
								0	50	100	0	50	100		
61,40	0,00														
61,10	0,30	limon sableux brun à cailloutis et racines													
			E13-1 0.3/3.0 m	1,25 m	ECH LS 114										
58,40	3,00	sable et graviers beige marron				127 140			80						
			E13-2 3.0/5.5 m												
55,90	5,50	graviers sableux													
55,40	6,00	craie blanche à graviers et cailloux de silex	E13-3 5.5/6.0 m												

EXGTE 2.30

Observations :

Coordonnées X et Y en Lambert II étendu et Z en m NGF (IGN).

Cote	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	Carottage (%)			RQD (%)			PID (ppmV)
								0	50	100	0	50	100	
61,40 61,20	0,00 0,20	limon brun à racines et cailloutis												
59,40	2,00	sable fin gris beige à quelques graviers	E14-1 0.2/2.0 m	1,40 m	ECH LS 114	127 140								
56,70	4,70	sable et graviers beige	E14-2 2.0/4.7 m					100						
55,40	6,00	craie blanche à graviers de silex	E14-3 4.7/6.0 m											

EXGTE 2.30

Observations :

Coordonnées X et Y en Lambert II étendu et Z en m NGF (IGN).

Cote	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	Carottage (%)			RQD (%)			PID (ppmV)
								0	50	100	0	50	100	
61,45 61,25	0,00 0,20	terre végétale : limon brun foncé à racines et cailloutis												
			E15-1 0.2/2.3 m	1,30 m	ECH LS 114									
59,15	2,30	sable fin à passages argileux gris beige et à quelques graviers				127 140								
58,45	3,00	sable et graviers gris clair	E15-2 2.3/3.0 m					80						
			E15-3 3.0/4.5 m											
56,95	4,50	sable beige à graviers												
			E15-4 4.5/6.0 m											
55,45	6,00	sable et graviers à légère matrice crayeuse blanchâtre												

EXGTE 2.30

Observations :

Coordonnées X et Y en Lambert II étendu et Z en m NGF (IGN).

Annexe 5 :

RESULTATS DES ANALYSES EN LABORATOIRE



DEFINITION DES PARAMETRES DE CISAILLEMENT EFFECTIF
Projection sur le plan de Lambe s'/t'
A partir d'essais triaxiaux de type Cu+u

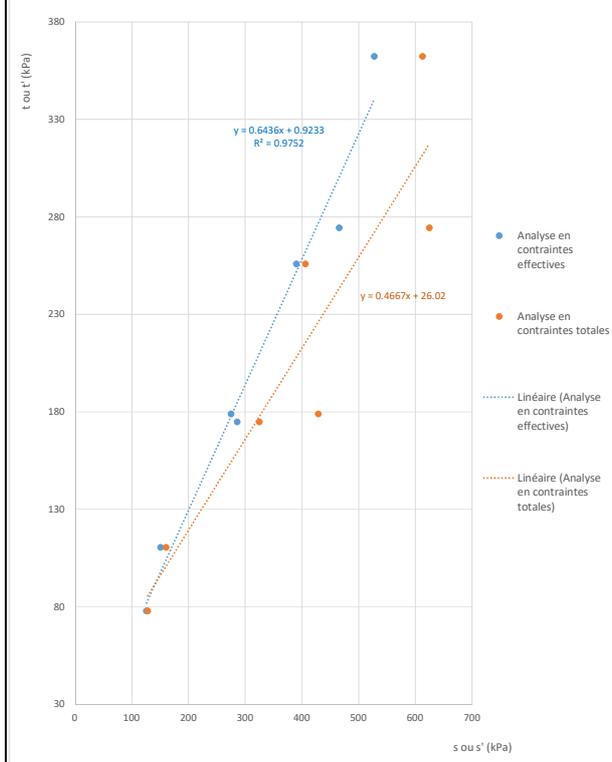
Référence ISO :	OUIINGxx
Révision :	V0
Date :	02/05/2018
Développé par :	Jonathan ROT
Vérfié par :	

N° affaire : 15/02753/AUXERRE/02 et /03
 Projet : LA MOTTE TILLY
 Couche étudiée : Barrage de Beaulieu

Il convient de saisir pour chaque essai, le N° du sondage, la profondeur, le N° de l'échantillon et les valeurs de $\sigma_1 - \sigma_3$, u et σ_3 :
 Rappel : $s' = (\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ $t' = (\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$

N° sondage :	Prof essai (m)	N° éch	Rupture			En contraintes effectives		En contraintes totales	
			$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	u (>0) (kPa)	σ_3 (kPa)	s' (kPa)	t' (kPa)	s (kPa)	t (kPa)
SC10	3,0 - 3,5	1	156	2	50	126	78	128	78
		2	350	39	150	286	175	325	175
		3	358	154	250	275	179	429	179
		4	549	159	350	466	275	625	275
SC10	4,50 - 5,00	1	221	10	50	151	111	161	111
		2	512	16	150	390	256	406	256
		3	725	85	250	528	363	613	363

Craie altérée - Interprétation des essais Cu+u



PRINCIPAUX RESULTATS :

Analyse en contraintes effectives (conditions drainées (c' et φ'))

Saisie de la pente de la droite de régression :	0.6436
Saisie de l'ordonnée à l'origine de la droite de régression : (si oo<0, forcer le passage à l'origine)	0.9233

φ' =	40.1°
c' =	1.2 kPa

Analyse en contraintes totales (conditions non drainées (ccu et φcu))

Saisie de la pente de la droite de régression :	0.4667
Saisie de l'ordonnée à l'origine de la droite de régression : (si oo<0, forcer le passage à l'origine)	26.02

φcu =	27.8°
ccu =	29.4 kPa

SONDAGE N°	SC3	SC3	SC3	SC3	SC3	SC4
Profondeur (m)	0.90 à 1.40 m	2.10 à 2.60 m	2.60 à 3.00 m	3.60 à 4.35 m	11.90 à 12.50 m	1.50 à 2.25 m
Description du sol	Argile limoneuse marron	Tourbe +/- sableuse noirâtre	Argile crayeuse gris graveleuse	Graviers et sable légèrement argileux gris	Craie altérée	Graviers légèrement sableux propre beige

ESSAIS D'IDENTIFICATION ET DE CLASSIFICATION DES SOLS

Teneur en eau naturelle (0 / D)	Wnat (%)	37.1	65.9	29.8	14.3	28.6	3.5
Masse volumique sèche	ρ_d (Mg/m ³)	1.35				1.50	
Indice des vides	e	1.00				0.80	
Degré de saturation	Sr (%)	100.0				96.4	

Granulométrie par tamisage - Sédimentométrie

D max	(mm)	19.0			19.0		19.0
< 50 mm	(%)	100.0			100.0		100.0
< 2 mm	(%)	99.3			34.8		7.8
< 80 μ m	(%)	96.0			8.9		0.6
< 2 μ m	(%)	41.0					

Valeur au bleu de méthylène

V.B.S	(g/100g)				0.09		0.02

Limites d'Atterberg

Limite de liquidité	W _l (%)	55.4					
Limite de plasticité	W _p (%)	31.5					
Indice de plasticité	I _p	24.0					
Indice de consistance	I _c	0.82					

Essai de dessiccation

Limite de retrait effectif	W _{Rc} (%)						
Facteur de retrait effectif	R _f						

Analyses chimiques

Teneur en matière organique	MO (%)		30.00	3.20			
Teneur en carbonates	CaCO ₃ (%)						

CLASSIFICATION (G.T.R 92 et NF P 11-300)	A ₂ th	F ₁₂	F ₁₁	D ₂	R ₁₃ h	D ₂

ESSAIS DE COMPACTAGE ET DE PORTANCE

WOPN	(%)						
ρ_d OPN	(Mg/m ³)						
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	20.0			0.0	
	Angle de frottement	Φ' °	25.0			40.0	

Compressibilité et Gonflement à l'Oedomètre

Gonflement	Pression de gonflement	σ_g (kPa)					
	Rapport de gonflement	R _g					
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						

Technicien : A. CAPELLI / C. LE BARBEY

OULAB-02-v1

Vérificateur : S. SOYEZ

SONDAGE N°	SC6	SC6	SC7	SC7	SC7	SC7
Profondeur (m)	2.35 à 3.00 m	8.00 à 8.90 m	1.15 à 1.30 m	1.50 à 1.80 m	1.80 à 2.10 m	11.10 à 11.50 m
Description du sol	Graviers et sable beige propre	Craie blanchâtre	Argile légèrement sableuse gris marron calcareuse	Sable graveleux beige blanchâtre	Sable graveleux beige blanchâtre	Craie altérée

ESSAIS D'IDENTIFICATION ET DE CLASSIFICATION DES SOLS

Teneur en eau naturelle (0 / D)	W _{nat} (%)	9.0	29.3	21.5	11.1	19.3	31.0
Masse volumique sèche	ρ_d (Mg/m ³)		1.52			1.68	1.45
Indice des vides	e		0.79			0.62	0.86
Degré de saturation	S _r (%)		100.1			84.3	97.4

Granulométrie par tamisage - Sédimentométrie

D max	(mm)	19.0			17.0		
< 50 mm	(%)	100.0			100.0		
< 2 mm	(%)	39.4			56.4		
< 80 μ m	(%)	3.0			9.1		
< 2 μ m	(%)						

Valeur au bleu de méthylène

V.B.S	(g/100g)	0.04			0.14		

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 (%)			3.40			
Teneur en carbonates	CaCO ₃ (%)						

CLASSIFICATION (G.T.R 92 et NF P 11-300)
D₂
R₁₂ h
F₁₁
B₃
-
R₁₃ th
ESSAIS DE COMPACTAGE ET DE PORTANCE

WOPN	(%)						
ρ_d OPN	(Mg/m ³)						
IPI (W _{nat})							
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			0.0	10.0
	Angle de frottement	ϕ' °				45.0	41.0

Compressibilité et Gonflement à l'Oedomètre

Conflom. ant	Pression de gonflement	σ_g (kPa)					
	Rapport de gonflement	R _g					
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						

Technicien : A. CAPELLI / C. LE BARBEY

OULAB-02-v1

Vérificateur : S. SOYEZ

SONDAGE N°	SC4	SC4	SC5	SC5	SC6	SC6
Profondeur (m)	4.50 à 6.00 m	11.00 à 11.30 m	1.50 à 2.05 m	4.50 à 5.50 m	0.80 à 0.95 m	0.95 à 1.50 m
Description du sol	Craie blanchâtre altérée	Craie altérée	Graviers sableux propre beige	Craie blanchâtre	Sable limoneux marron beige à quelques graviers	Sable limoneux marron beige à quelques graviers

ESSAIS D'IDENTIFICATION ET DE CLASSIFICATION DES SOLS

Teneur en eau naturelle (0 / D)	W _{nat} (%)	28.6	25.5	6.5	30.2	20.2	24.6
Masse volumique sèche	ρ _d (Mg/m ³)	1.52	1.57		1.51	1.66	1.58
Indice des vides	e	0.79	0.72		0.79	0.63	0.71
Degré de saturation	S _r (%)	97.7	96.2		103.2	86.9	94.3

Granulométrie par tamisage - Sédimétrie

D max	(mm)			23.0			7.0
< 50 mm	(%)			100.0			100.0
< 2 mm	(%)			27.5			95.2
< 80 μm	(%)			3.6			22.1
< 2 μm	(%)						7.0

Valeur au bleu de méthylène

V.B.S	(g/100g)			0.04			0.84
-------	----------	--	--	------	--	--	------

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 _r						

Analyses chimiques

Teneur en matière organique	MO (%)						
Teneur en carbonates	CaCO ₃ (%)						

CLASSIFICATION (G.T.R 92 et NF P 11-300)	R₁₂ h	R₁₂ m	D₂	R₁₂ h	-	B₅
---	-------------------------	-------------------------	----------------------	-------------------------	----------	----------------------

ESSAIS DE COMPACTAGE ET DE PORTANCE

WOPN	(%)					
ρ _a OPN	(Mg/m ³)					
IPI (W _{nat})						
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				0.0
	Angle de frottement	Φ _{uu} °				40.0
Type CD	Cohésion	C' kPa		15.0		5.0
	Angle de frottement	Φ' °		37.0		37.0

Compressibilité et Gonflement à l'Oedomètre

Compress. Oedo CT	Pression de gonflement	σ _g (kPa)				
	Rapport de gonflement	R _g				
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					

Technicien : A. CAPELLI / C. LE BARBEY

OULAB-02-v1

Vérificateur : S. SOYEZ

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec et par sédimentation

NF P 94-056 et NF P 94-057

LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

Affaire : **LA MOTTE TILLY**

Date d'essai : 24 août 2015

N° affaire : **15/02753/AUXER**

Rédacteur : AC

Sondage n° : SC3

Profondeur (m) : 0.90 à 1.10 m

Nature du matériau : Argile limoneuse marron

Teneur en eau (%) (0/D)
(selon norme NF P94-050) 35.8

Température d'étuve : 105°C

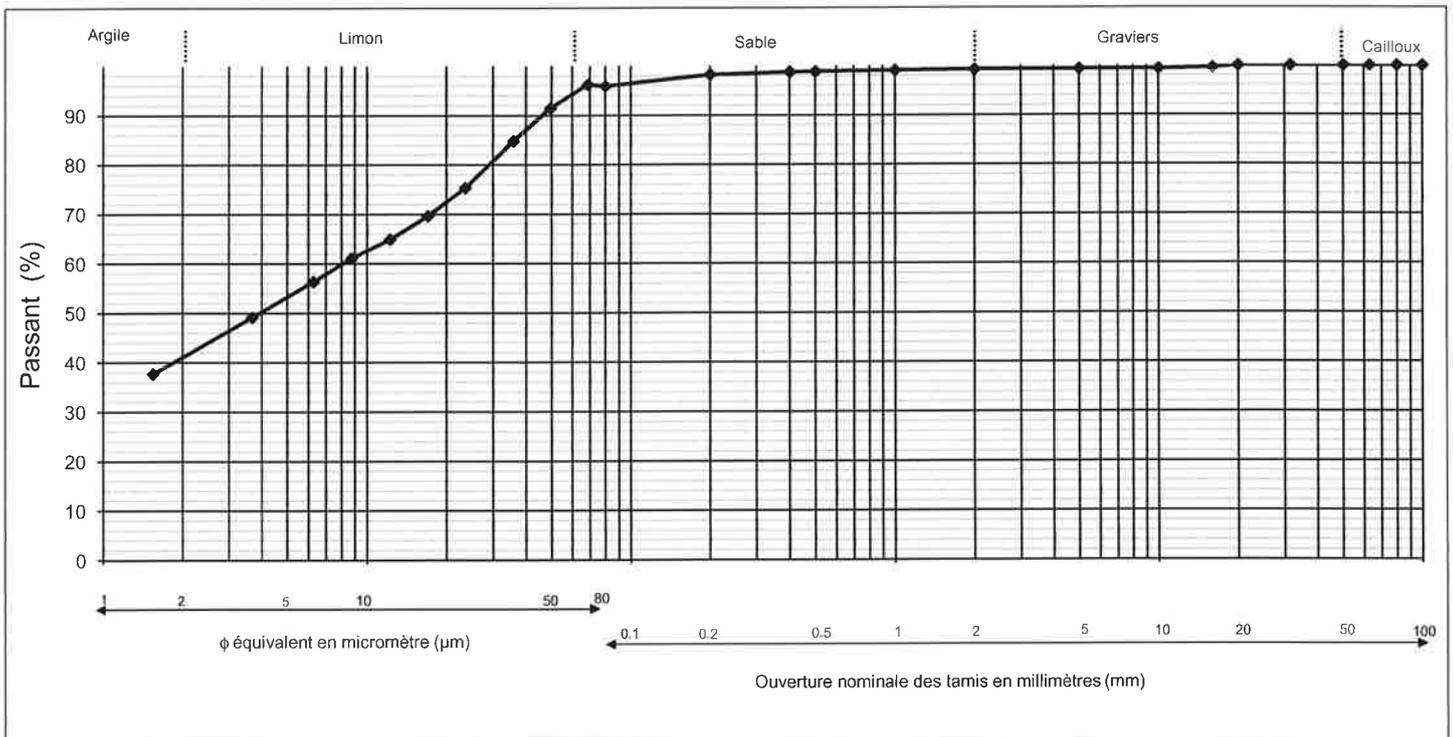
Dmax (mm) :	19	
Passants (en %)	50 mm	100.0
	2 mm	99.3
	80 µm	96.0
	2 µm	41.0
VBS (selon norme NF P94-068) :		#DIV/0!

Densimètre : H₀ (cm) = 13.9 H₁ (cm) = 4 h₁ (cm) = 16.3 V₀ (cm³) = 80.83 Facteurs correcteurs: C_m = 0.0005 C_d = -0.0008 Eprouvette : A(cm²) = 47.07

Temps de lecture (min)	R	T°C	Cl	ρ _w	D(%)	D(mm)
0.5	1.0225	19.5	0.0031	0.998	100.31	0.06869
1	1.0213	19.5	0.0031	0.998	95.36	0.04951
2	1.0195	19.5	0.0031	0.998	88.44	0.03592
5	1.0170	19.5	0.0031	0.998	78.55	0.02352
10	1.0155	19.5	0.0031	0.998	72.61	0.01696
20	1.0143	19.5	0.0031	0.998	67.66	0.01218
40	1.0133	19.5	0.0031	0.998	63.71	0.00872
80	1.0120	19.5	0.0031	0.998	58.76	0.00626
240	1.0100	20.0	0.0032	0.998	51.24	0.00368
1440	1.0070	20.0	0.0032	0.998	39.37	0.00155

Ø tamis (mm) :	100	80	63	50	31.5	20	16	10	5.0	2.0	1.0	0.5	0.4	0.2
Passant (%) :	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	99.4	99.4	99.3	99.1	98.9	98.8	98.3

Ø tamis (µm) :	80	68.7	49.5	35.9	23.5	17.0	12.2	8.72	6.26	3.68	1.55
Passant (%) :	96.0	96.3	91.5	84.9	75.4	69.7	64.9	61.1	56.4	49.2	37.8



Observations :

DETERMINATION DES LIMITES D'ATTERBERG
NF P 94-051

N° Affaire: 15/02753/AUXER

Nom: LA MOTTE TILLY

Date de réalisation: 11-sept-15

Opérateur: KB / AC

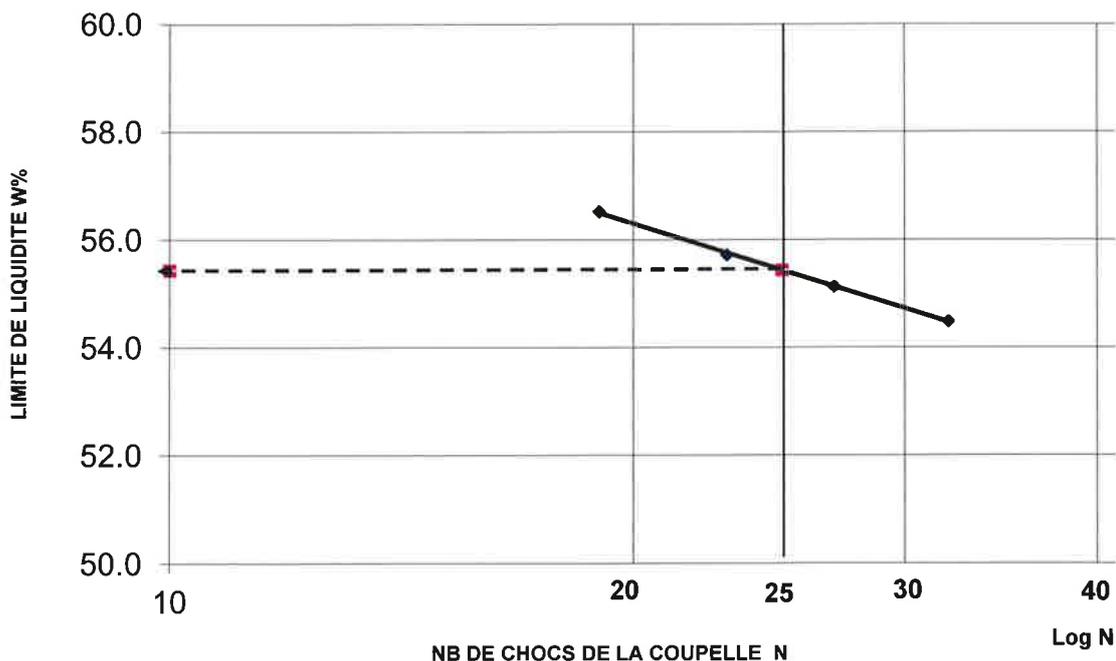
Sondage: SC3

Profondeur: 0.90 à 1.10 m

Nature du terrain: Argile limoneuse marron

Essai n°	1	2	3	4
Nombre de coups décroissant →	32	27	23	19
Teneur en eau	54.5	55.1	55.7	56.5

LIMITE D'ATTERBERG NF P 94-051
Limite de liquidité



$$y = -3.888 \ln(x) + 67.948$$

$$R^2 = 0.9989$$

Teneur en eau de plasticité	W1=	31.3	Moyenne:	31.5
	W2=	31.6		

TENEUR EN EAU (NF-P 94-050)	W=	35.8
LIMITE DE LIQUIDITE	Wl=	55.4
LIMITE DE PLASTICITE	Wp=	31.5
INDICE DE PLASTICITE	Ip=	24.0
INDICE DE CONSISTANCE	Ic=	0.82

ESSAI DE CISAILLEMENT RECTILIGNE - CISAILLEMENT DIRECT

selon la norme NF P 94-071-1

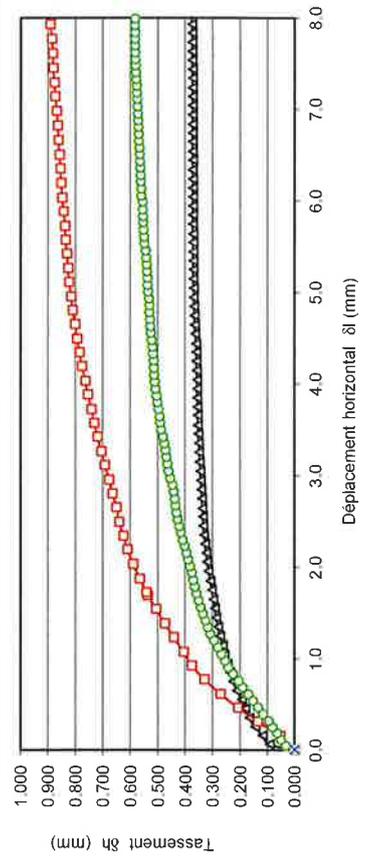
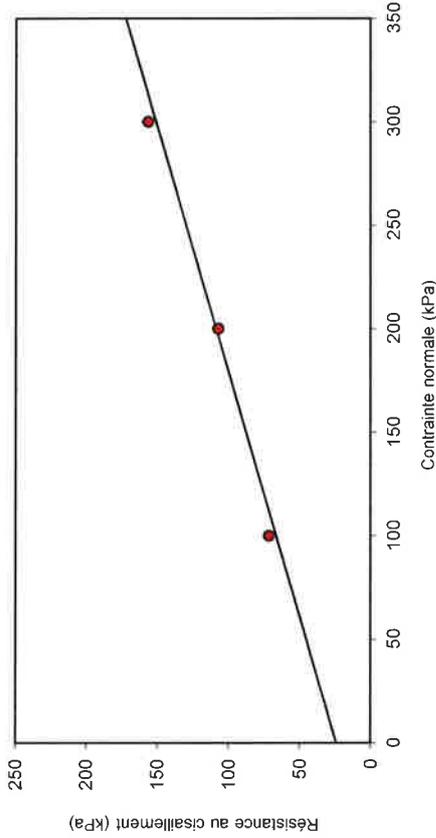
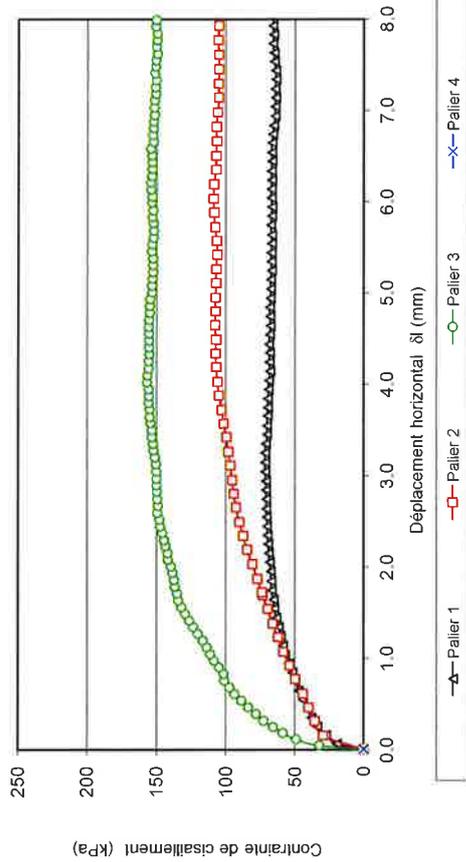
Affaire : LA MOTTE TILLY

N° : 15/02753/AUXER

Etabli par : CLB

N° sondage :	SC3	Profondeur (m) :	1,10 à 1,40 m	Nature de l'échantillon :	Intact	Reconstitué
Date essai :	13/08/2015			Bague (en mm) :	Hauteur : 23.0	Largeur : 60
Nature du matériau :	Argile limoneuse marron à petits cailloutis p _s estimée: 2,7 Mg/m ³					

N°	Avant essai			Après essai		T ₁₀₀ (en min)	Vitesse de cisaillement (en mm/min)	Paramètres de résistance au cisaillement			
	ph (g/cm ³)	pd (g/cm ³)	w (%)	e	S _R			W (%)	τ _{f,p} (kPa)	δl f,p (mm)	τ _{f,f} (kPa)
1	1.86	1.35	37.6	1.00	101.7	100	0.004	71.67	3.04	-	-
2	1.83	1.34	37.1	1.02	98.3	200		107.50	4.95	-	-
3	1.86	1.36	36.5	0.99	100.1	300		156.94	4.02	-	-
4	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-



Résultats		c' (kPa)		φ' (°)	
c' p		24		φ' p	23
c' f		-		φ' f	-

Observations :



Parc Mazen Sully
 13 rue Pauline Kergomard - BP 37460
 21074 DIJON CEDEX - France
 www.filab.fr
 Tél. 03.80.52.32.05
 SAS au Capital de 135 000 € - RCS
 Dijon 491 631 891
 Code APE 7120B - Siren : 491 631
 891

RAPPORT D'ESSAI
N°35687 - 1508-92249

GEOTEC Laboratoire Site de Quétigny
 Mme Céline LE BARBEY
 9 bd de l'Europe
 21800 Quétigny

Vos références de Commande	Vos références d'Echantillon
N° Cde : 1607	Nature de l'échantillon : Sol Référence de l'échantillon : SC3 - 2,10 à 2,60m LA MOTTE TILLY 15/02753/AUXER <i>Echantillon reçu le 24/08/2015</i>

Dijon, le 31/08/2015

Paramètre	Technique / Méthode	Date de début d'analyse	Résultats	Unités
Siccité	Gravimétrie / Selon NF ISO 11465 : 1994*	24/08/2015	34,1	% MB
Matière Organique	/ XP P 94-047	26/08/2015	30	% MS

Exécuté par :
 Gwenaëlle DELETTRE,
 Technicienne de laboratoire

Contrôlé par :
 Guillaume DURAND
 Superviseur Technique

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et signalées par *.
 La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'essai.
 La conclusion ne prend en compte que les résultats des analyses pour lesquels un critère est précisé.

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale, elle ne peut être réalisée sans l'approbation du laboratoire.



Parc Mazen Sully
 13 rue Pauline Kergomard - BP 37460
 21074 DIJON CEDEX - France
 www.filab.fr
 Tél. 03.80.52.32.05
 SAS au Capital de 135 000 € - RCS
 Dijon 491 631 891
 Code APE 7120B - Siren : 491 631
 891

RAPPORT D'ESSAI
N°35687 - 1508-92250



Accréditation N°1-1793
 Portée disponible sur
 www.cofrac.fr

GEOTEC Laboratoire Site de Quétigny
 Mme Céline LE BARBEY
 9 bd de l'Europe
 21800 Quetigny

Vos références de Commande
N° Cde : 1607

Vos références d'Echantillon
Nature de l'échantillon : Sol
Référence de l'échantillon : SC3 - 2,60 à 3,00m LA MOTTE TILLY 15/02753/AUXER
<i>Echantillon reçu le 24/08/2015</i>

Dijon, le 31/08/2015

Paramètre	Technique / Méthode	Date de début d'analyse	Résultats	Unités
Siccité	Gravimétrie / Selon NF ISO 11465 : 1994*	24/08/2015	70,2	% MB
Matière Organique	/ XP P 94-047	26/08/2015	3,2	% MS

Exécuté par :

Gwenaëlle DELETTRE,
 Technicienne de laboratoire

Contrôlé par :

Guillaume DURAND
 Superviseur Technique

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et signalées par *.
 La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'essai.
 La conclusion ne prend en compte que les résultats des analyses pour lesquels un critère est précisé.

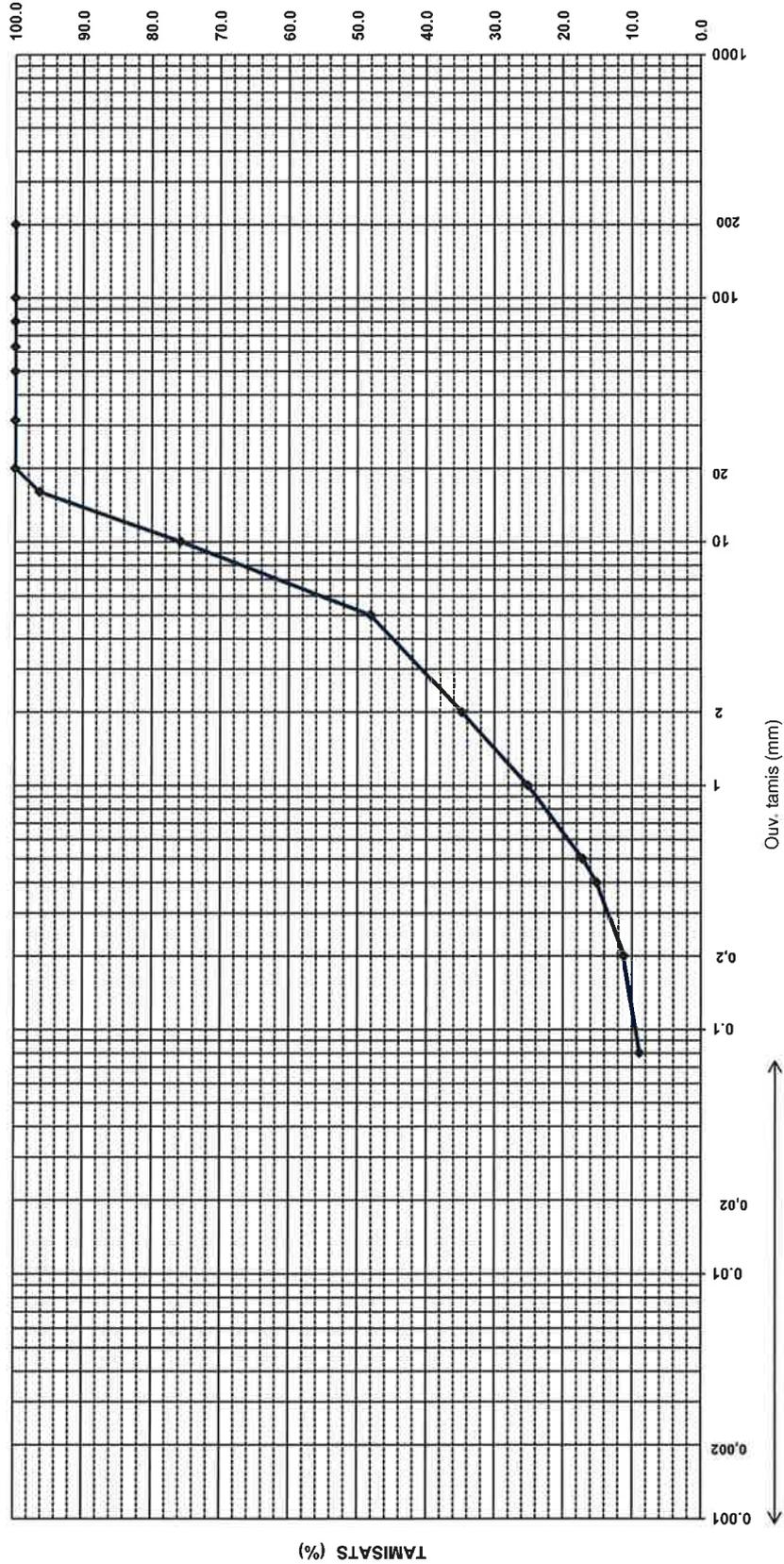
La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale, elle ne peut être réalisée sans l'approbation du laboratoire.

ANALYSE GRANULOMETRIQUE (NF P 94-056) - Valeur au bleu de méthylène du sol (NF P 94-068)

Affaire : LA MOTTE TILLY N°: 15/02753/AUXER Date réalisation: 12-aout-15

Rédacteur: AC

Légende	Sondage	Profondeur	Nature du terrain	Passant à 50mm:	Passant à 2mm:	Passant à 80µ:	VBS
	SC3	3.60 à 4.35 m	Graviers et sable légèrement argileux gris	100.0	34.8	8.9	0.09
ARGILES	LIMONS	SABLE FIN	GROS SABLE	GRAVIERES		CAILLOUX	
				D Max (mm) = 19			
				W% sur 0/D 14.3			
				W% sur 0/20 14.3			



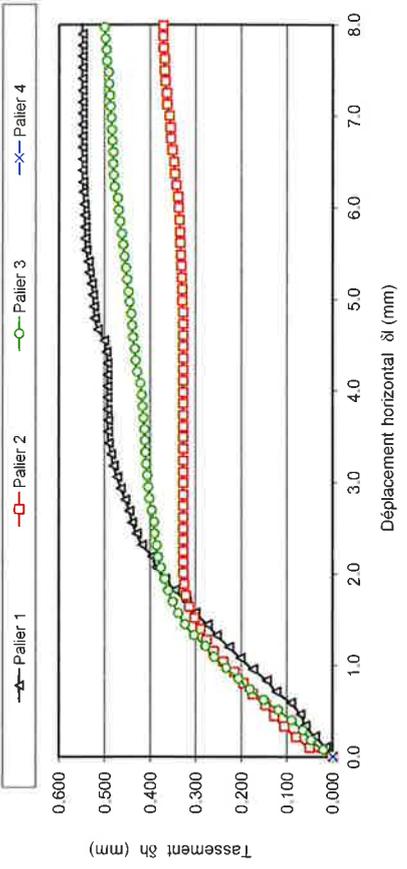
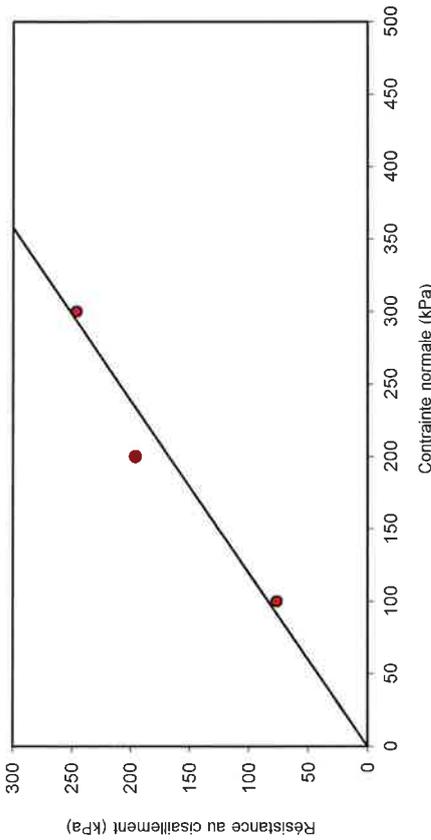
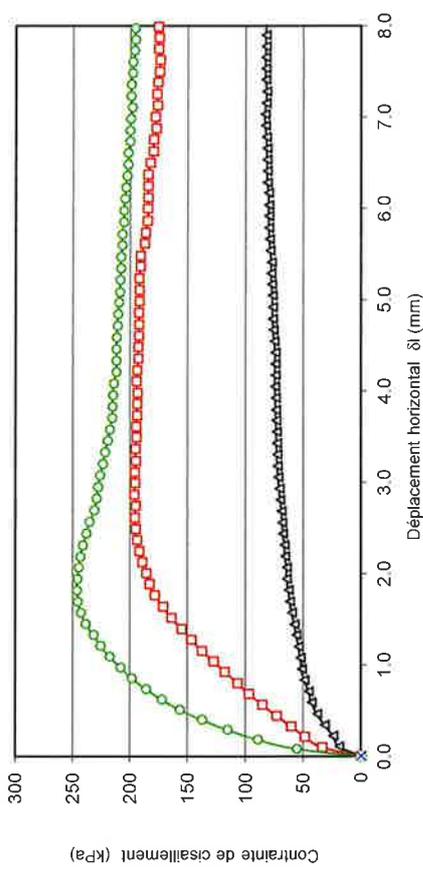
Tamis (mm)	Passants (%)
200	100.0
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
31.5	100.0
20	100.0
16	96.4
10	75.8
5	48.1
2	34.8
1	25.1
0.5	17.2
0.4	15.2
0.2	11.2
0.08	8.9

Observations :

ESSAI DE CISAILEMENT RECTILIGNE - CISAILEMENT DIRECT
selon la norme NF P 94-071-1

N° sondage : SC3	Profondeur (m) : 11,90 à 12,50 m	Nature de l'échantillon : Intact	Reconstruit
Date essai : 24/08/2015		Bague (en mm) : Hauteur : 23.0	Largeur : 60
Nature du matériau : C-rate altérée ferme		ρ _s estimée: 2,7 Mg/m ³	

N°	Avant essai			Après essai		T ₁₀₀ (en min)	Vitesse de cisaillement (en mm/min)	Paramètres de résistance au cisaillement			
	ph (g/cm ³)	pd (g/cm ³)	w (%)	S _R	e			τ _{f,p} (kPa)	δ _{f,p} (mm)	τ _{f,f} (kPa)	δ _{f,f} (mm)
1	1.90	1.48	28.2	92.6	0.82	4.37	0.025	76.94	5.00	-	-
2	1.95	1.53	27.1	96.1	0.76			196.39	2.86	-	-
3	1.94	1.48	30.6	100.6	0.82			246.67	1.82	-	-
4	-	-	-	-	-			-	-	-	-



Résultats		c' (kPa)		φ' (°)	
c' p	0	φ' p	40		
c' f	-	φ' f	-		

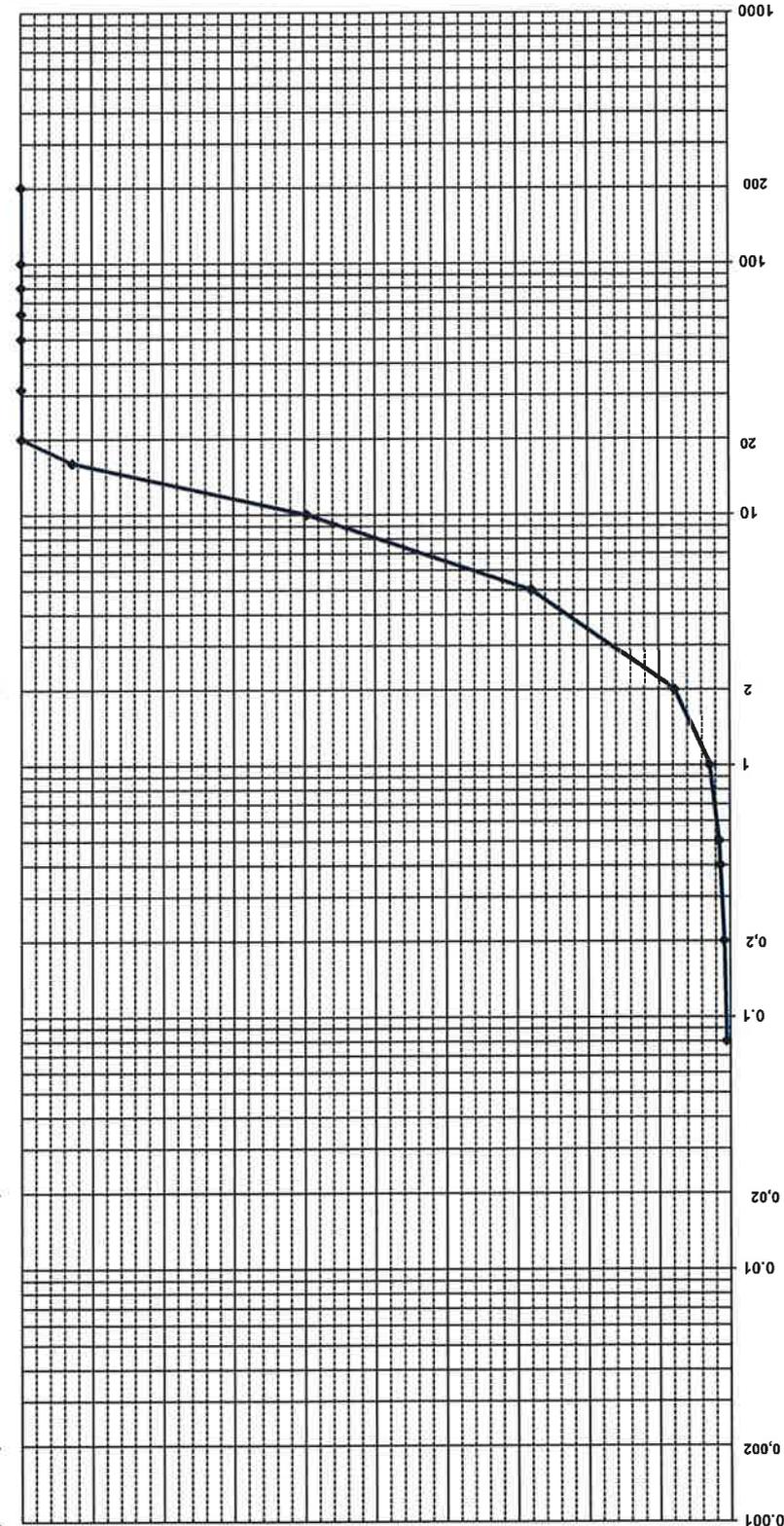
Observations :

ANALYSE GRANULOMETRIQUE (NF P 94-056) - Valeur au bleu de méthylène du sol (NF P 94-068)

Affaire : LA MOTTE TILLY N°: 15/02753/AUXER Date réalisation: 12 août-15

Rédacteur: AC

Légende	Sondage	Profondeur	Nature du terrain	Passant à 50mm:	Passant à 2mm:	Passant à 80µ:	VBS
—	SC4	1,50 à 2,25 m	Graviers légèrement sableux propre beige	100.0	7.8	0.6	0.02
				D Max (mm) = 19		W% sur 0/D 3.5	
				W% sur 0/20 3.5			



Analyse granulométrique par sédimentation NF94-057

Observations :

**Détermination de la masse volumique des sols fins (NF P 94-053)
Méthode à la trousse coupante**

Dossier:	LA MOTTE TILLY
N° dossier:	15/02753/AUXER
Date :	5-août-15

Opérateur :	AC
T°C salle essai	20° c

Sondage :	SC4
Profondeur :	4.50 à 6.00 m
Nature du sol :	Craie blanchâtre

dimensions Bague :

hauteur (cm) :	3.7
diamètre intérieur (cm) :	5
volume de la bague (cm³):	72.649

ρ_s (g/cm³) = 2.7 estimée —mesurée—

Teneur en eau :

selon norme NF P94-050

M tare + sol humide :	144.64
M tare + sol sec :	113.15
poids tare :	2.89
W% :	28.6

Masse bague (g)	Masse bague + éch (g)	Masse éch (g)
109.77	252.07	142.3

densité humide (t/m3)	densité sèche (t/m3)	e	n	Sr (%)
1.959	1.523	0.79	0.44	97.7

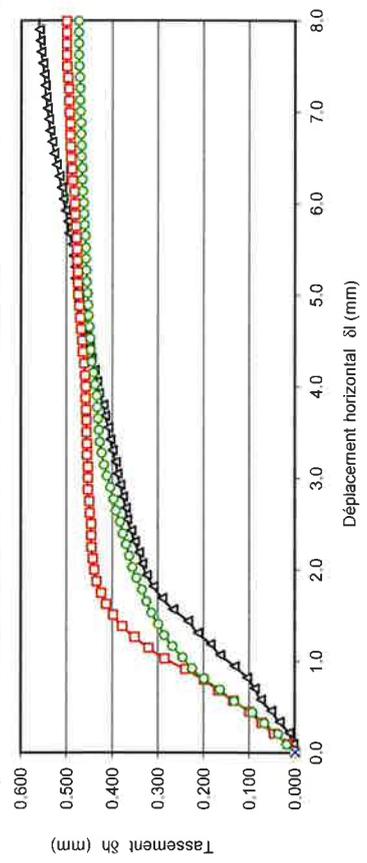
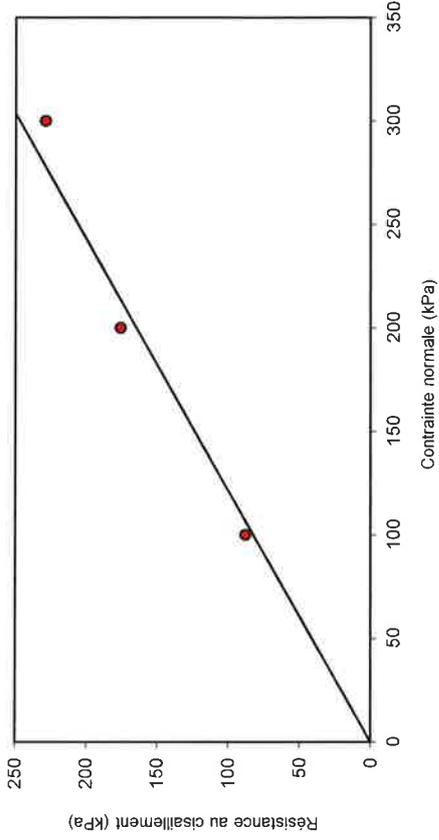
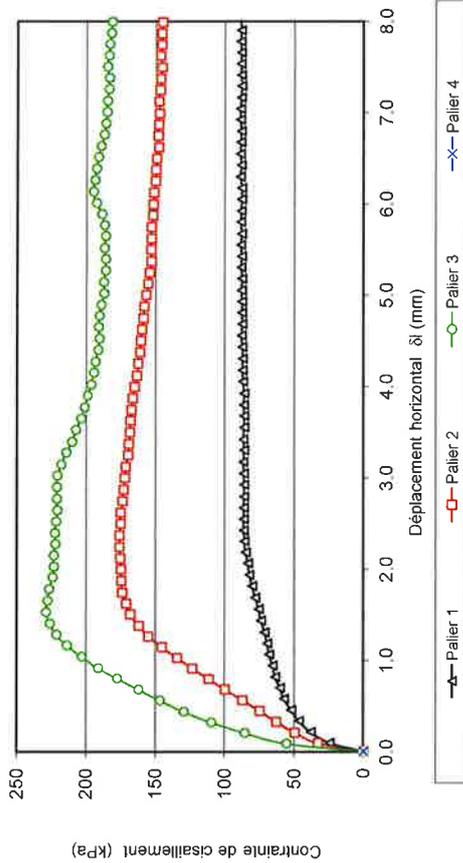
Observations :

ESSAI DE CISAILLEMENT RECTILIGNE - CISAILLEMENT DIRECT

selon la norme NF P 94-071-1

N° sondage :	SC4	Profondeur (m) :	11,00 à 11,30 m	Nature de l'échantillon :	Intact	Reconstruit
Date essai :	25/08/2015			Bague (en mm) :	Hauteur : 23,0	Largeur : 60
Nature du matériau :	Craie altérée					
					ρ_s estimée: 2,7 Mg/m ³	

N°	Avant essai			Après essai		$\frac{\sigma_p}{\sigma_v}$	T100 (en min)	Vitesse de cisaillement (en mm/min)	Paramètres de résistance au cisaillement			
	ph (g/cm ³)	pd (g/cm ³)	w (%)	e	S _r				W (%)	$\tau_{f,p}$ (kPa)	$\delta l_{f,p}$ (mm)	$\tau_{f,f}$ (kPa)
1	1.95	1.54	26.5	0.75	95.5	29.2	100	0.025	88.06	5.00	-	-
2	1.99	1.61	23.9	0.68	95.2	28.3	200		176.11	2.24	-	-
3	1.98	1.57	26.0	0.72	97.8	28.1	300		229.17	1.53	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-



Résultats	c' (kPa)		ϕ' (°)
	$c' p$	0	
	$c' f$	-	$\phi' f$

Observations :

ANALYSE GRANULOMETRIQUE (NF P 94-056) - Valeur au bleu de méthylène du sol (NF P 94-068)

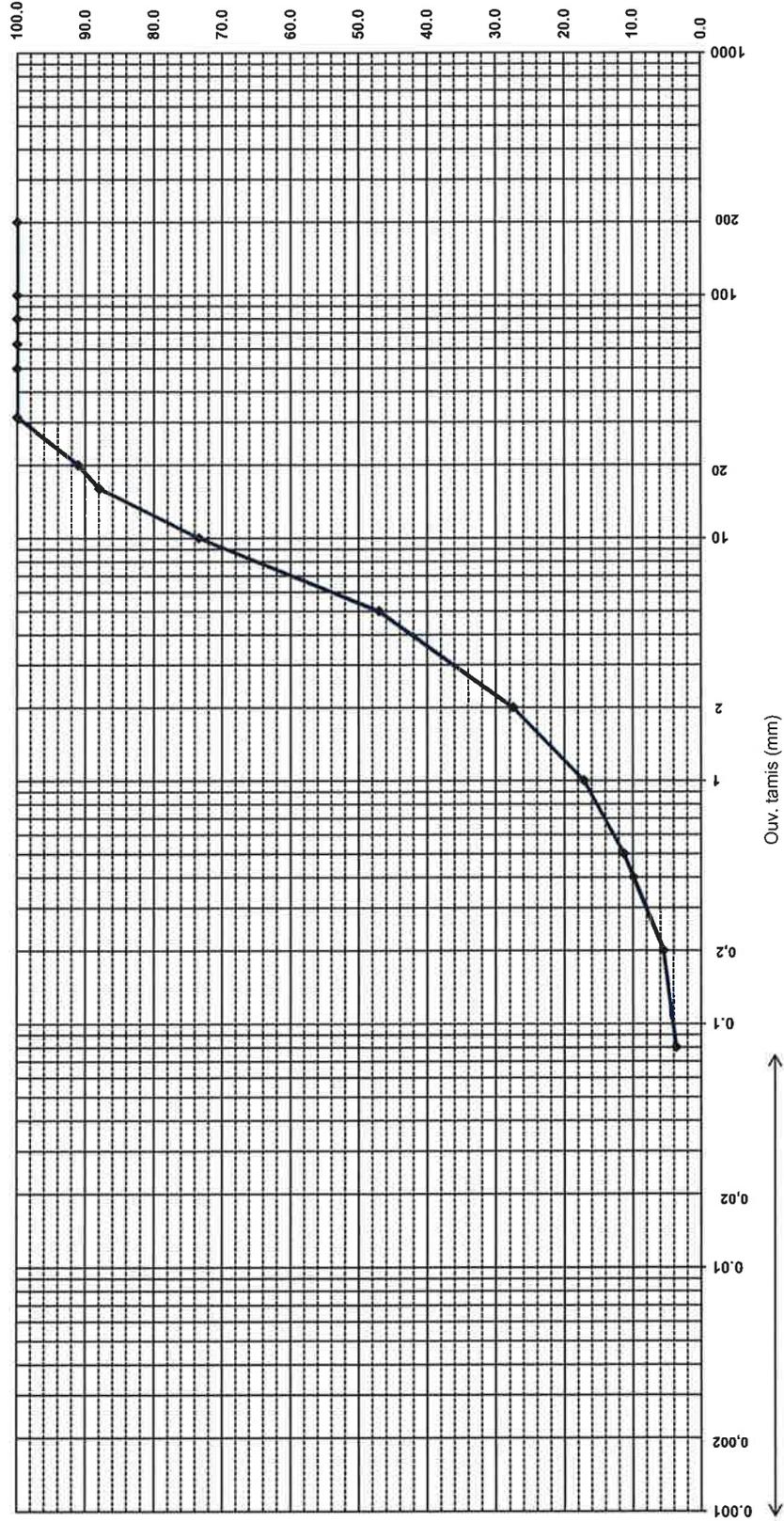
Affaire : LA MOTTE TILLY

N°: 15/02753/AUXER

Date réalisation: 12-août-15

Rédacteur: AC

Légende	Sondage	Profondeur	Nature du terrain	Passant à 50mm:	Passant à 2mm:	Passant à 80µ:	VBS
—	SC5	1.50 à 2.05 m	Graviers sableux propre beige	100.0	27.5	3.6	0.04
ARGILES	LIMONS	SABLE FIN	GROS SABLE	D Max (mm) = 23			
			GRAVIERS	CAILLOUX			
				W% sur 0/D 6.5			
				W% sur 0/20 -			



TAMSATS (%)

Ouv. tamis (mm)

Analyse granulométrique par sédimentation NF94-057

Observations :

**Détermination de la masse volumique des sols fins (NF P 94-053)
Méthode à la trousse coupante**

Dossier:	LA MOTTE TILLY
N° dossier:	15/02753/AUXER
Date :	5-août-15

Opérateur :	AC
T°C salle essai	20° c

Sondage :	SC5
Profondeur :	4.50 à 5.50 m
Nature du sol :	Grave blanchâtre

dimensions Bague :

hauteur (cm) :	3.7
diamètre intérieur (cm) :	5
volume de la bague (cm³) :	72.649

ρ_s (g/cm³) = 2.7 estimée — mesurée —

Teneur en eau :

selon norme NF P94-050

M tare + sol humide :	145.19
M tare + sol sec :	112.23
pooids tare :	3.01
W% :	30.2

Masse bague (g)	Masse bague + éch (g)	Masse éch (g)
109.77	252.44	142.67

densité humide (t/m3)	densité sèche (t/m3)	e	n	Sr (%)
1.964	1.508	0.79	0.44	103.2

Observations :

ESSAI DE CISAILLEMENT RECTILIGNE - TYPE UU (non consolidé, rapide)

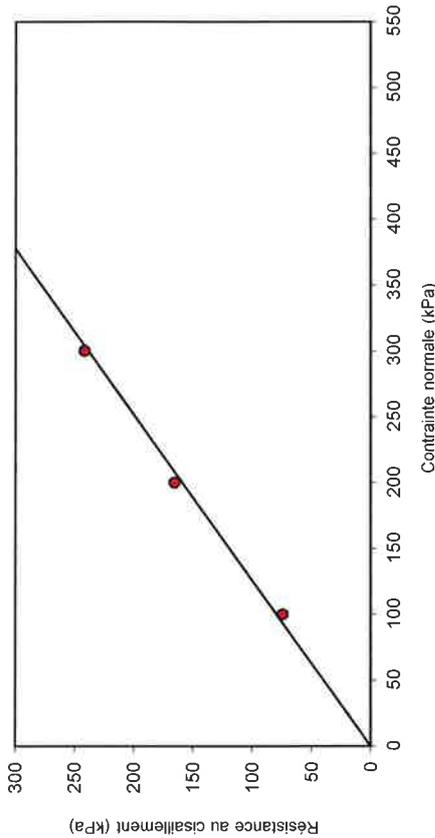
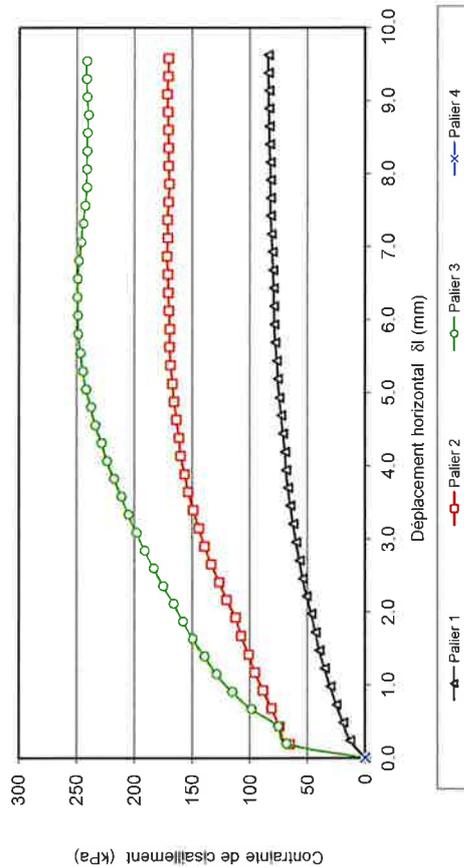
selon mode opératoire MOLAB-02-v1

N° sondage :	SC6	Profondeur (m) :	0.80 à 0.95 m	Nature de l'échantillon :	Intact	Reconstruit :
Date essai :	06/08/2015			Bagues (en mm) :	Hauteur : 23	Largeur : 60
Nature du matériau :	Sable limoneux marron beige à quelques graviers					ρ_s estimée: 2,7 Mg/m ³

N°	Avant essai				
	ph (g/cm ³)	pd (g/cm ³)	w (%)	e	S _R
1	2.01	1.69	19.3	0.60	86.9
2	2.00	1.67	20.3	0.62	88.2
3	1.96	1.62	21.0	0.66	85.5
4	-	-	-	-	-

σ_v (kPa)	Paramètres de résistance au cisaillement			
	$\tau_{f,p}$ (kPa)	$\delta_{f,p}$ (mm)	$\tau_{f,f}$ (kPa)	$\delta_{f,f}$ (mm)
100	74.44	5.00	-	-
200	165.83	5.00	-	-
300	241.94	5.00	-	-
-	-	-	-	-

Vitesse de cisaillement (en mm/min)	0.500
-------------------------------------	-------



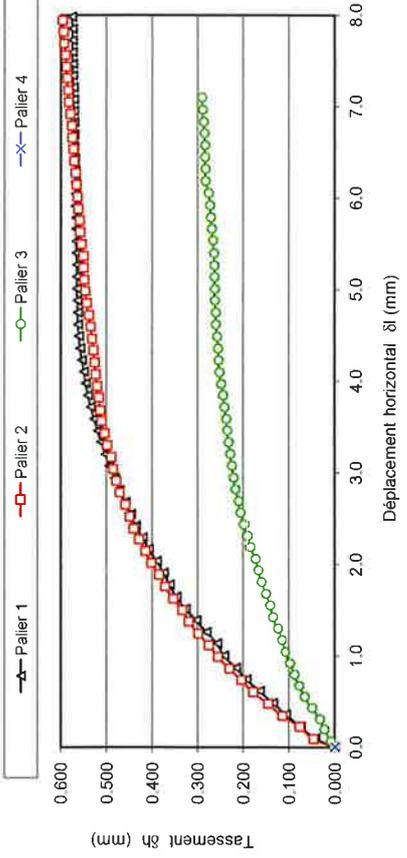
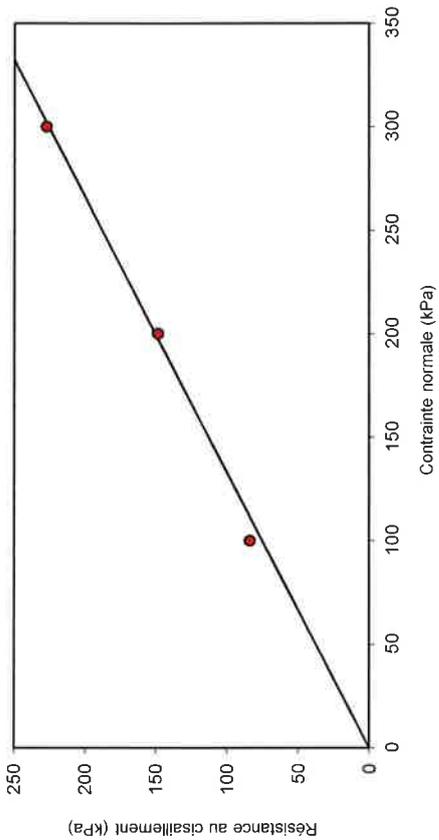
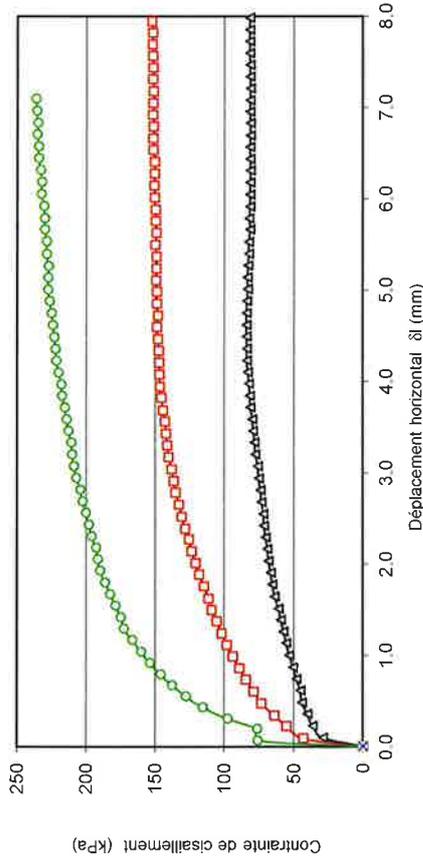
Résultats		c_{uu} (kPa)		ϕ_{uu} (°)	
$c_{uu,p}$	0	$\phi_{uu,p}$	39		
$c_{uu,f}$	-	$\phi_{uu,f}$	-		

Observations :

ESSAI DE CISAILLEMENT RECTILIGNE - CISAILLEMENT DIRECT
selon la norme NF P 94-071-1

N° sondage :	SC6	Profondeur (m) :	0.95 à 1.05 m	Nature de l'échantillon :	Intact	Reconstitué
Date essai :	10/08/2015			Bague (en mm) :	Hauteur : 22.7	Largeur : 60
Nature du matériau :	Sable limoneux marron beige à quelques graviers P _s estimée: 2,7 Mg/m ³					

N°	Avant essai				T ₁₀₀ (en min)	Vitesse de cisaillement (en mm/min)	Paramètres de résistance au cisaillement			
	ph (g/cm ³)	pd (g/cm ³)	w (%)	e			S _R	τ _{f,p} (kPa)	δ _{f,p} (mm)	τ _{f,f} (kPa)
1	1.97	1.59	24.2	0.70	93.4	100	84.17	4.49	-	-
2	1.97	1.58	24.4	0.71	93.1	200	148.89	4.59	-	-
3	1.98	1.58	25.3	0.71	96.3	300	227.78	5.00	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Résultats	c' (kPa)	0	φ' (°)	37
	c' p	-	φ' p	-
	c' f	-	φ' f	-

Observations :

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec et par sédimentation

NF P 94-056 et NF P 94-057

LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

Affaire : **LA MOTTE TILLY**

Date d'essai : 24 août 2015

N° affaire : **15/02753/AUXER**

Rédacteur : AC

Sondage n° : SC6

Profondeur (m) : 1.30 à 1.50 m

Nature du matériau : Sable limoneux marron beige à quelques graviers

Teneur en eau (%) (0/D)
(selon norme NF P94-050)

23.4

Température d'étuve : 105°C

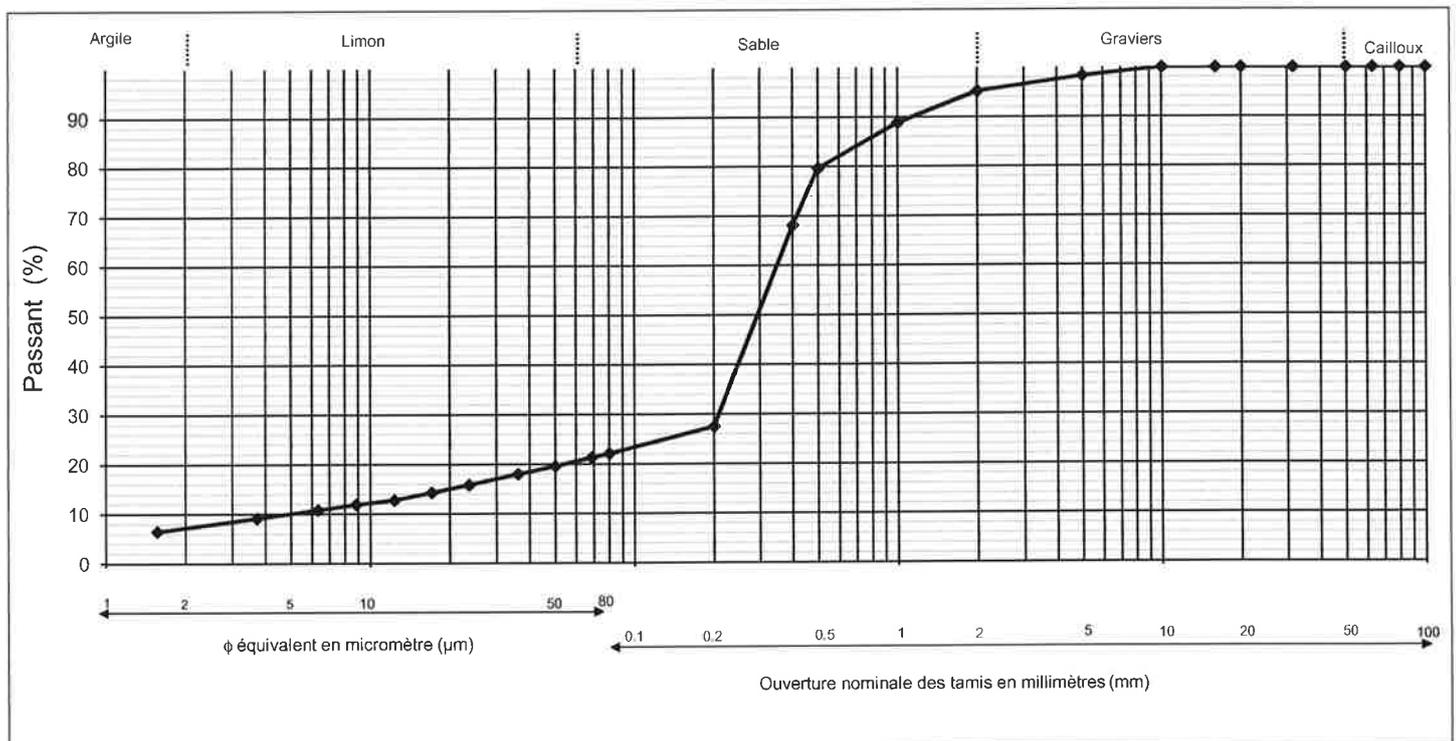
Dmax (mm) :	7	
Passants (en %)	50 mm	100.0
	2 mm	95.2
	80 µm	22.1
	2 µm	7.0
VBS (selon norme NF P94-068) :		0.84

Densimètre : H₀(cm)= 13.35 H₁(cm)= 3.8 h₁(cm)= 16 V_a(cm³)= 76.57 Facteurs correcteurs: C_m = 0.0005 C_d = -0.0008 Eprouvette : A(cm²) = 47.07

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	ρ _w	D(%)	D(mm)
0.5	1.0220	19.5	0.0026	0.998	96.38	0.06856
1	1.0200	19.5	0.0026	0.998	88.46	0.04991
2	1.0183	19.5	0.0026	0.998	81.53	0.03615
5	1.0158	19.5	0.0026	0.998	71.64	0.02362
10	1.0140	19.5	0.0026	0.998	64.71	0.01707
20	1.0123	19.5	0.0026	0.998	57.79	0.01232
40	1.0113	19.5	0.0026	0.998	53.83	0.00881
80	1.0100	19.5	0.0026	0.998	48.88	0.00632
240	1.0080	20.0	0.0027	0.998	41.36	0.00370
1440	1.0050	20.0	0.0027	0.998	29.49	0.00156

Ø tamis (mm) :	100	80	63	50	31.5	20	16	10	5.0	2.0	1.0	0.5	0.4	0.2
Passant (%) :	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.3	95.2	88.9	79.7	68.1	27.5

Ø tamis (µm) :	80	68.6	49.9	36.2	23.6	17.1	12.3	8.81	6.32	3.70	1.56
Passant (%) :	22.1	21.3	19.6	18.0	15.9	14.3	12.8	11.9	10.8	9.2	6.5



Observations :

ANALYSE GRANULOMETRIQUE (NF P 94-056) - Valeur au bleu de méthylène du sol (NF P 94-068)

Affaire : LA MOTTE TILLY

N°: 15/02753/AUXER

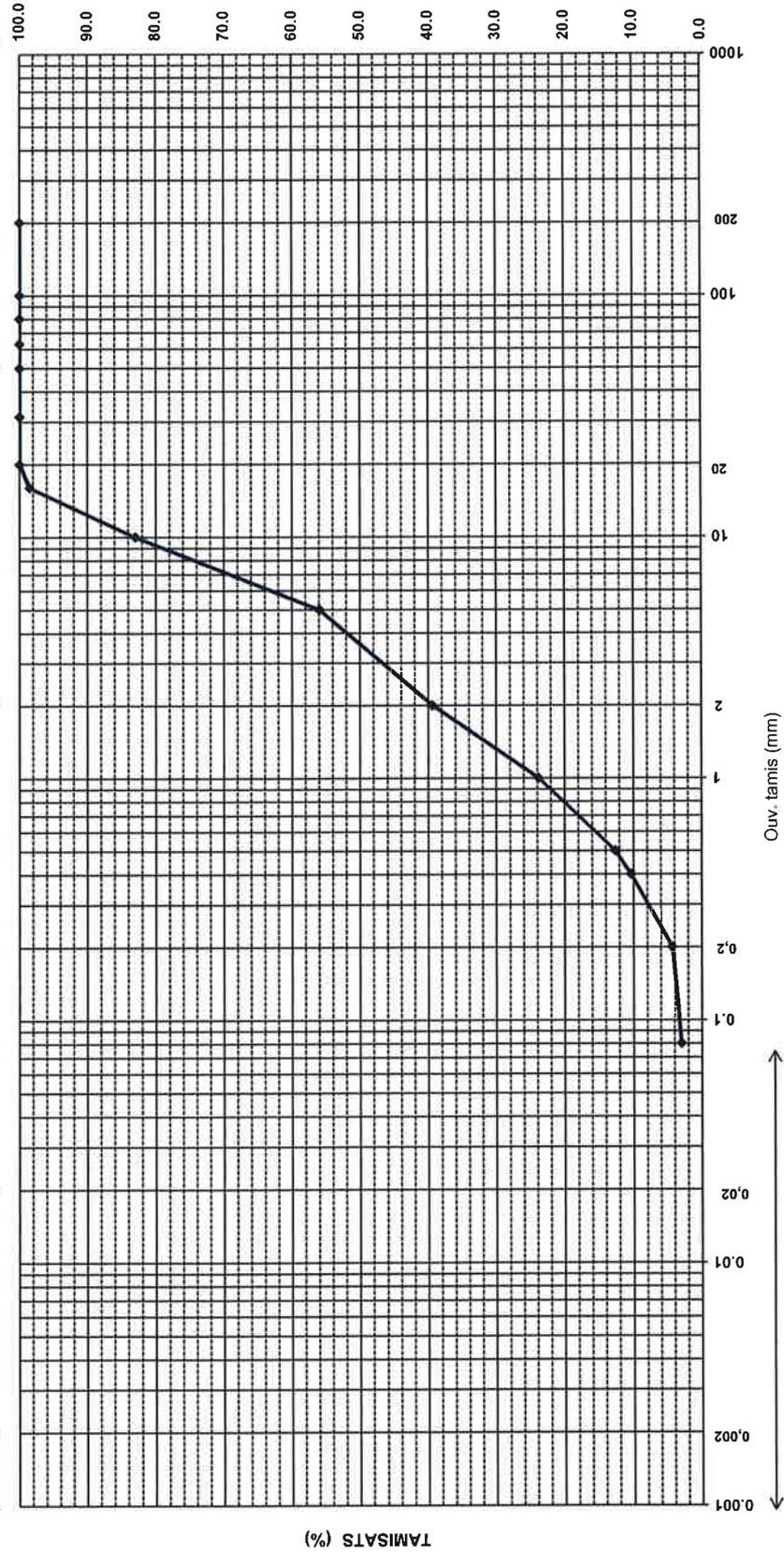
Date réalisation: 12-août-15

Rédacteur: AC

Tamis (mm)	Passants (%)
200	100.0
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
31.5	100.0
20	100.0
16	98.5
10	83.0
5	56.0
2	39.4
1	23.8
0.5	12.6
0.4	10.4
0.2	4.4
0.08	3.0

Observations :

Légende	Sondage	Profondeur	Nature du terrain	Passant à 50mm:	Passant à 2mm:	Passant à 60µ:	VBS
	SC6	2.35 à 3.00 m	Graviers et sable beige propre	100.0	39.4	3.0	0.04
ARGILES	LIMONS	SABLE FIN	GROS SABLE	D Max (mm) = 19			
			GRAVIERS	CAILLOUX			



**Détermination de la masse volumique des sols fins (NF P 94-053)
Méthode à la trousse coupante**

Dossier:	LA MOTTE TILLY
N° dossier:	15/02753/AUXER
Date :	5-août-15

Opérateur :	AC
T°C salle essai	20° c

Sondage :	SC6
Profondeur :	8.00 à 8.90 m
Nature du sol :	Craie blanchâtre

dimensions Bague :

hauteur (cm) :	3.7
diamètre intérieur (cm) :	5
volume de la bague (cm³):	72.649

ps (g/cm³) = 2.7 estimée ~~mesurée~~

Teneur en eau :

selon norme NF P94-050

M tare + sol humide :	145.22
M tare + sol sec :	112.93
poids tare :	2.78
W% :	29.3

Masse bague (g)	Masse bague + éch (g)	Masse éch (g)
109.77	252.65	142.88

densité humide (t/m³)	densité sèche (t/m³)	e	n	Sr (%)
1.967	1.521	0.79	0.44	100.1

Observations:



Parc Mazen Sully
 13 rue Pauline Kergomard - BP 37460
 21074 DIJON CEDEX - France
 www.filab.fr
 Tél. 03.80.52.32.05
 SAS au Capital de 135 000 € - RCS
 Dijon 491 631 891
 Code APE 7120B - Siren : 491 631
 891

RAPPORT D'ESSAI
N°35687 - 1508-92251

GEOTEC Laboratoire Site de Quétigny
 Mme Céline LE BARBEY
 9 bd de l'Europe
 21800 Quétigny

Vos références de Commande
N° Cde : 1607

Vos références d'Echantillon
Nature de l'échantillon : Sol
Référence de l'échantillon : SC7 - 1,15 à 1,30m LA MOTTE TILLY 15/02753/AUXER
<i>Echantillon reçu le 24/08/2015</i>

Dijon, le 31/08/2015

Paramètre	Technique / Méthode	Date de début d'analyse	Résultats	Unités
Siccité	Gravimétrie / Selon NF ISO 11465 : 1994*	24/08/2015	78,5	% MB
Matière Organique	/ XP P 94-047	26/08/2015	3,4	% MS

Exécuté par :
 Gwenaëlle DELETTRE,
 Technicienne de laboratoire

Contrôlé par :
 Guillaume DURAND
 Superviseur Technique

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et signalées par *.
 La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'essai.
 La conclusion ne prend en compte que les résultats des analyses pour lesquels un critère est précisé.

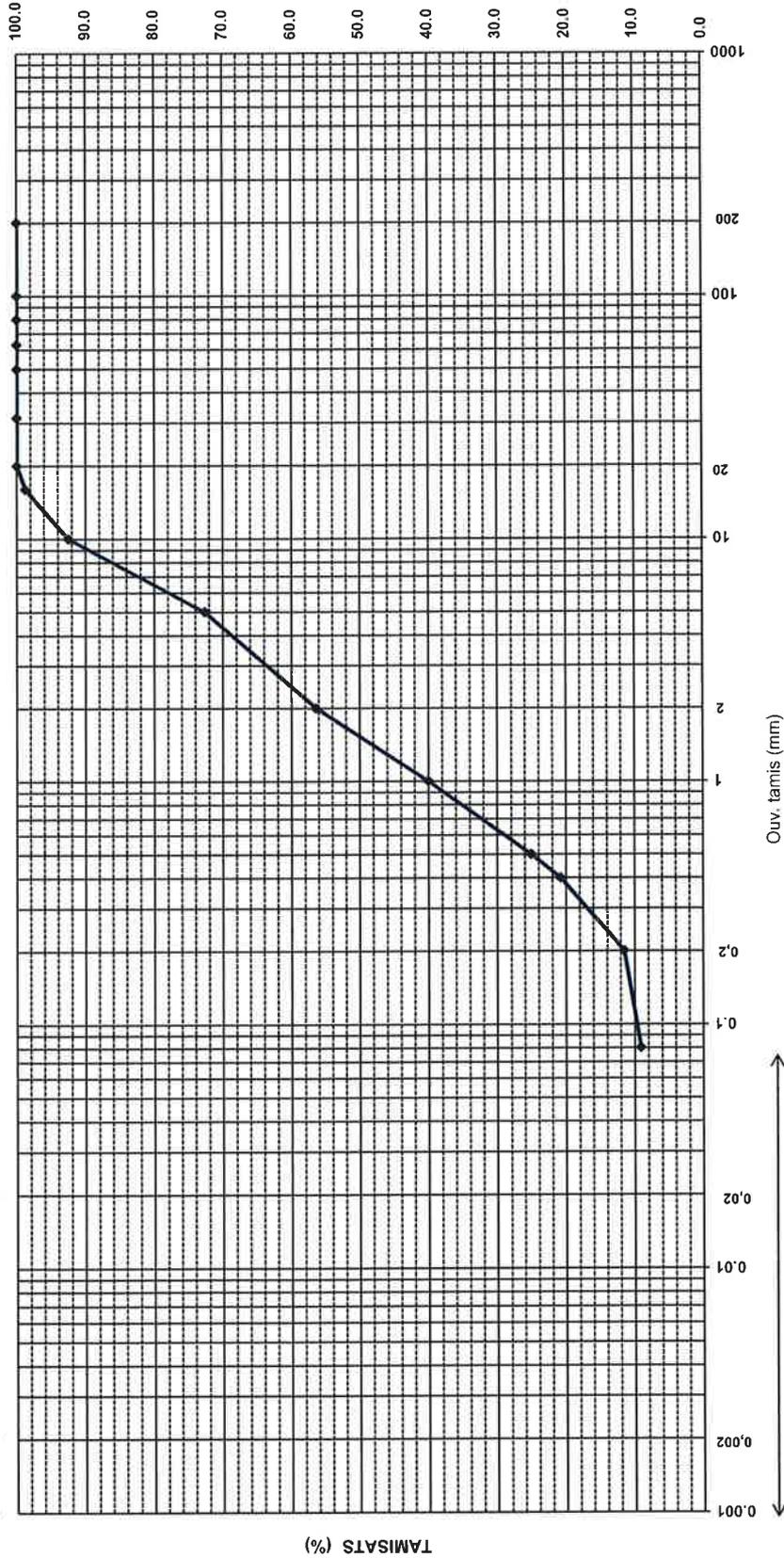
La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale, elle ne peut être réalisée sans l'approbation du laboratoire.

ANALYSE GRANULOMETRIQUE (NF P 94-056) - Valeur au bleu de méthylène du sol (NF P 94-068)

Affaire : LA MOTTE TILLY N°: 15/02753/AUXER Date réalisation: 12-août-15

Rédacteur: AC

Légende	Sondage	Profondeur	Nature du terrain	Passant à 50mm:	Passant à 2mm:	Passant à 0,075mm:
	SC7	1.50 à 1.80 m	Sable graveleux beige blanchâtre	100.0	56.4	9.1
				D Max (mm) = 17		
				W% sur 0/0/11.1		
				W% sur 0/20/11.1		
				CAILLOUX		
				GRAVIERS		
				GROS SABLE		
				SABLE FIN		
				LIMONS		
				ARGILES		



Tamis (mm)	Passants (%)
200	100.0
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
31.5	100.0
20	100.0
16	98.8
10	92.5
5	72.7
2	56.4
1	40.0
0.5	25.1
0.4	20.8
0.2	11.5
0.08	9.1

Observations :

ESSAI DE CISAILLEMENT RECTILIGNE - CISAILLEMENT DIRECT
selon la norme NF P 94-071-1

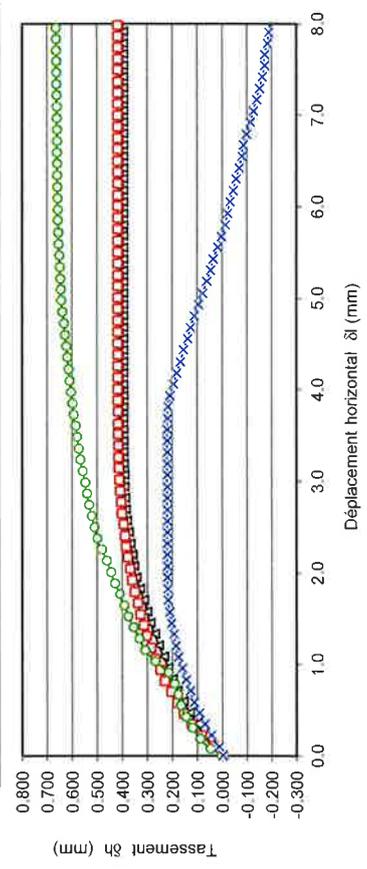
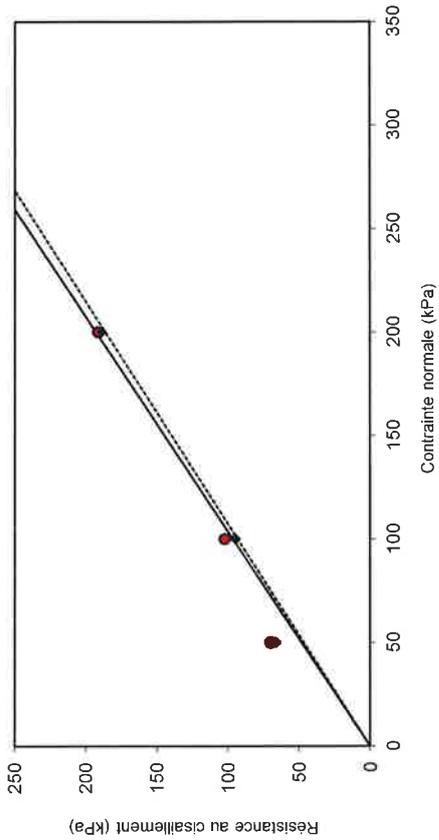
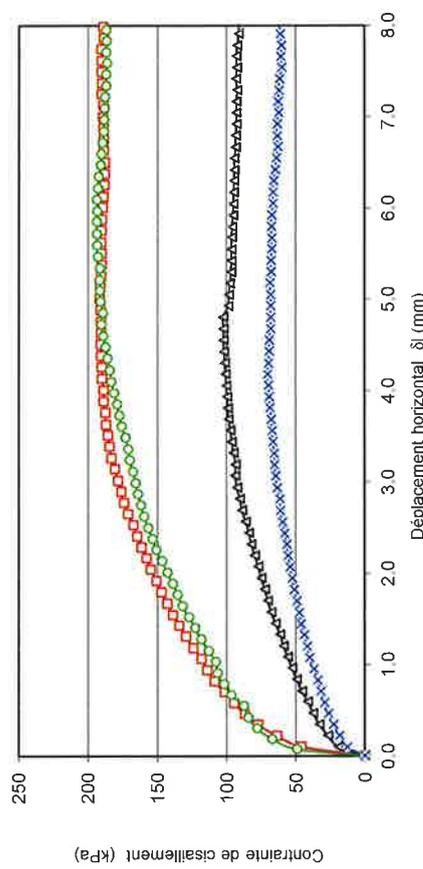
Affaire : LA MOTTE TILLY

N° : 15/02753/AUXER

Etabli par : CLB

N° sondage :	SC7	Profondeur (m) :	1.80 à 2.10 m	Nature de l'échantillon :	Intact	→ Révisité
Date essai :	11/08/2015			Bague (en mm) :	Hauteur : 23.0	Largeur : 60
Nature du matériau :	Sable graveleux beige blanchâtre					ρ _s estimée: 2.7 Mg/m ³

N°	Avant essai				Après essai		T ₁₀₀ (en min)	Vitesse de cisaillement (en mm/min)	Paramètres de résistance au cisaillement			
	ph (g/cm ³)	pd (g/cm ³)	w (%)	e	S _r	W (%)			τ _{f,p} (kPa)	δ _{f,p} (mm)	τ _{f,f} (kPa)	δ _{f,f} (mm)
1	1.97	1.63	20.9	0.66	85.6	27.2	100	0.025	102.50	4.81	95.00	6.00
2	2.01	1.66	21.6	0.63	92.6	23.3	200		191.67	5.00	189.44	6.00
3	1.93	1.60	20.6	0.69	80.8	23.8	300		-	-	-	-
4	2.07	1.82	14.1	0.49	78.1	19.0	50		70.28	4.18	66.39	6.00



Résultats	c' (kPa)		φ' (°)
	c' p	φ' p	
	c' f	0	φ' f
	0	φ' f	43

Observations : Les résultats de l'éprouvette n°3 ont été écartés pour l'interprétation.

ESSAI DE CISAILEMENT RECTILIGNE - CISAILEMENT DIRECT
selon la norme NF P 94-071-1

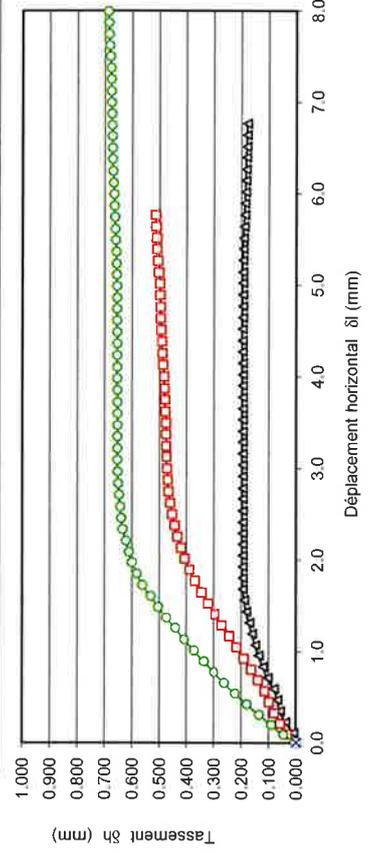
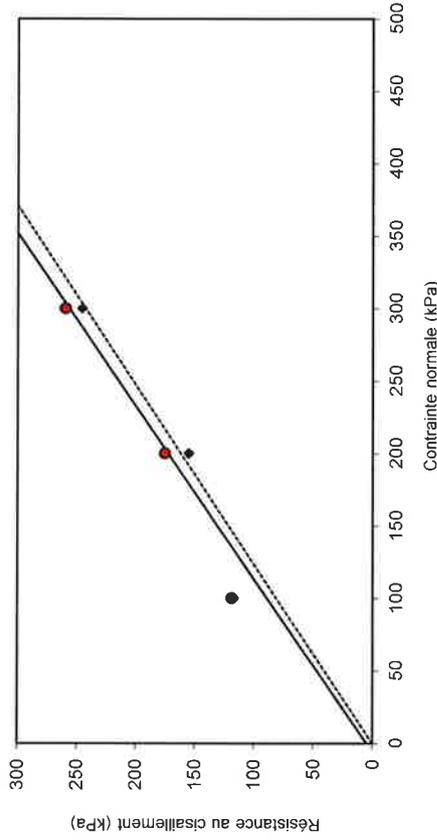
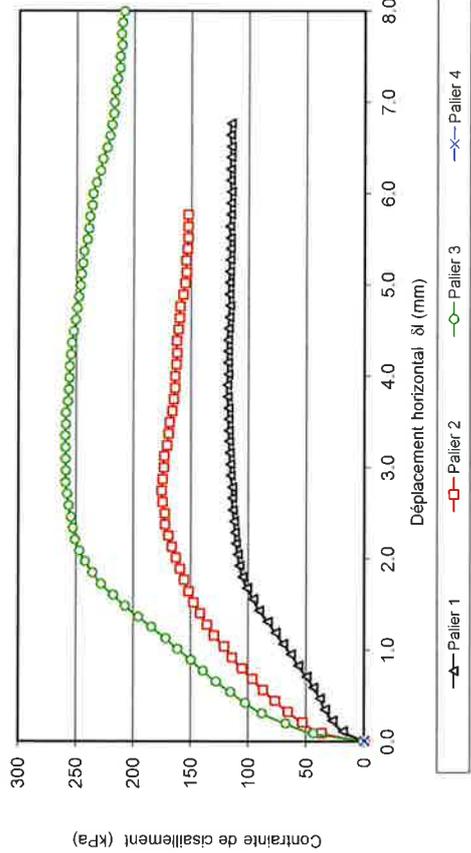
Affaire : LA MOTTE TILLY

N° : 15/02753/AUXER

Etabli par : CLB

N° sondage : SC7	Profondeur (m) : 11.10 à 11.50 m	Nature de l'échantillon : Intact	Reconstruit
Date essai : 31/08/2015		Bague (en mm) : Hauteur : 22.8	Largeur : 60
Nature du matériau : Craie altérée		P _s estimée: 2,7 Mg/m ³	

N°	Avant essai			Après essai		T ₁₀₀ (en min)	Vitesse de cisaillement (en mm/min)	Paramètres de résistance au cisaillement			
	ph (g/cm ³)	w (%)	e	S _R	W (%)			τ _{f,p} (kPa)	δ _{f,p} (mm)	τ _{f,f} (kPa)	δ _{f,f} (mm)
1	1.90	31.0	0.86	97.1	32.4		0.025	118.89	3.90	117.22	5.00
2	1.92	30.6	0.83	99.3	31.2			175.83	2.74	155.56	5.00
3	1.88	31.5	0.89	95.9	31.9			260.00	3.34	246.11	5.00
4											



Résultats		c' (kPa)		φ' (°)	
c' p	5	φ' p	40		
c' f	0	φ' f	39		

Observations :

SONDAGE N°	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	
Profondeur (m)	0.00 à 0.50 m	0.00 à 0.50 m	0.00 à 0.50 m	0.00 à 0.50 m	0.00 à 0.50 m	
Description du sol	Sable et graviers gris à quelques coquillages	Sable et graviers gris à quelques coquillages	Sable et graviers gris à quelques coquillages	Sable et graviers beige	Sable et graviers gris à quelques coquillages	

ESSAIS D'IDENTIFICATION ET DE CLASSIFICATION DES SOLS

Teneur en eau naturelle (0 / D)	W _{nat} (%)	12.0	10.3	8.6	8.3	13.3	
Masse volumique sèche	ρ_d (Mg/m ³)						
Indice des vides	e						
Degré de saturation	S _r (%)						

Granulométrie par tamisage - Sédimentométrie

D max	(mm)	30.0	18.0	48.0	28.0	31.0	
< 50 mm	(%)	100.0	100.0	100.00	100.0	100.0	
< 2 mm	(%)	24.8	27.7	13.60	21.0	46.7	
< 80 μ m	(%)	1.5	0.3	1.7	13.2	3.1	
< 2 μ m	(%)				4.0		

Valeur au bleu de méthylène

V.B.S	(g/100g)						

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 ₁						

Analyses chimiques

Teneur en matière organique	MO (%)						
Teneur en carbonates	CaCO ₃ (%)						

CLASSIFICATION (G.T.R 92 et NF P 11-300)

--	--	--	--	--	--	--	--

ESSAIS DE COMPACTAGE ET DE PORTANCE

WOPN	(%)						
ρ_a OPN	(Mg/m ³)						
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	Cohésion	C _{uu} (kPa)					
UU	Angle de frottement	ϕ_{uu} (°)					
Type	Cohésion	C' (kPa)					
CU-u	Angle de frottement	ϕ' (°)					

Cisaillement rectiligne direct à la boîte

Type	Cohésion	C _{uu} kPa					
UU	Angle de frottement	ϕ_{uu} °					
Type	Cohésion	C' kPa					
CD	Angle de frottement	ϕ' °					

Compressibilité et Gonflement à l'Oedomètre

Gonflement	Pression de gonflement	σ_g (kPa)					
	Rapport de gonflement	R _g					
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						

Technicien : B.FARION

OULAB-02-v1

Vérificateur : D. GREMION CHAMPROY



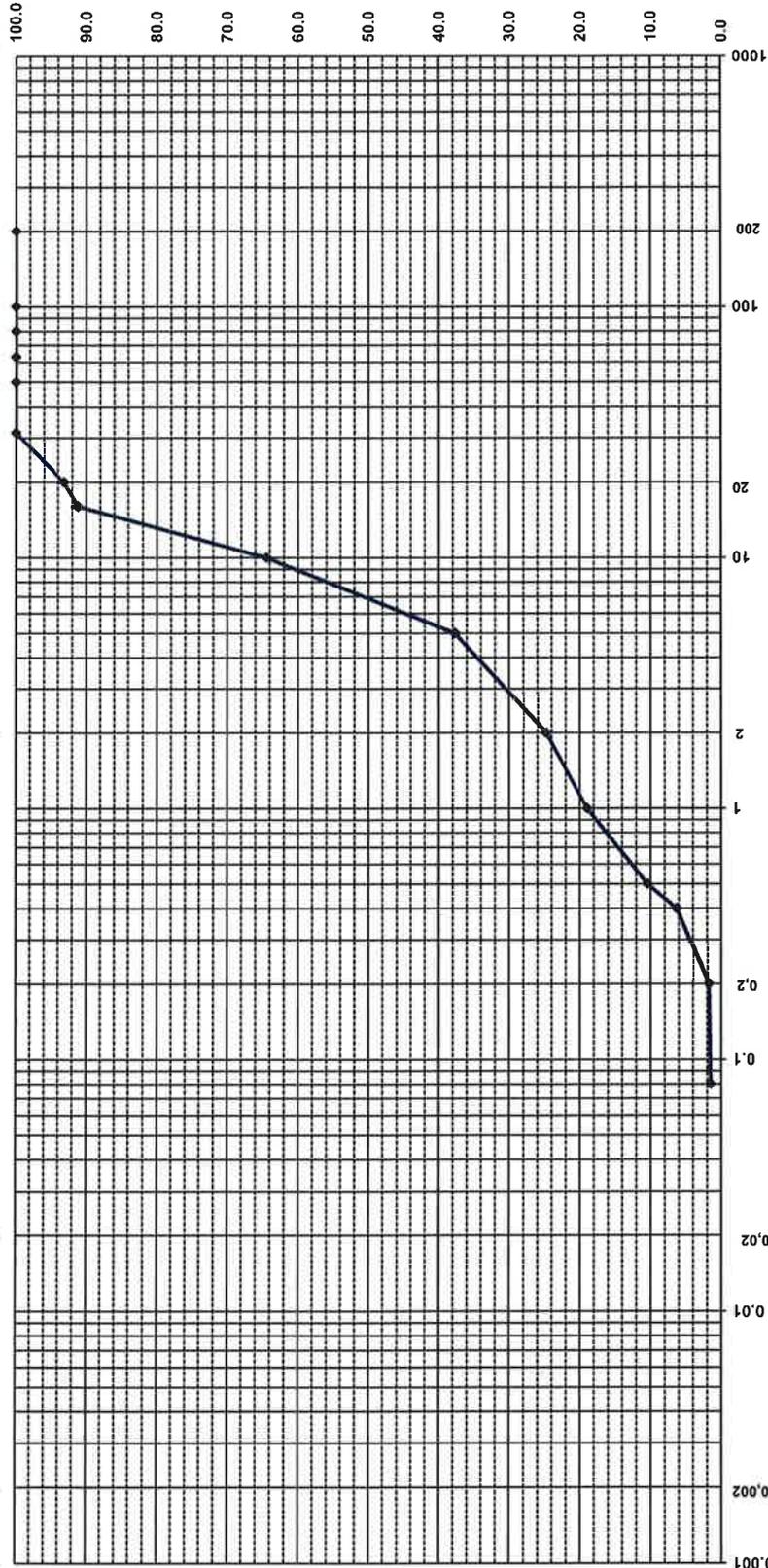
ANALYSE GRANULOMETRIQUE (NF P 94-056) - Valeur au bleu de méthylène du sol (NF P 94-068)

Affaire : LA MOTTE TILLY N°: 15/02753/AUXER Date réalisation: 28-sept-15

Rédacteur: BF

Légende	Sondage	Profondeur	Nature du terrain	Passant à 50mm:	Passant à 2mm:	Passant à 80µ:	VBS
	ST1	0.00 à 0.50 m	Sable et graviers gris à quelques coquillages	100.0	24.8	1.5	-
				W% sur 0/D 12.0			
				W% sur 0/20 -			
				D Max (mm) = 30			

ARGILES LIMONS SABLE FIN GROS SABLE GRAVIERS CAILLOUX



Tamis (mm)	Passants (%)
200	100.0
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
31.5	100.0
20	93.2
16	91.2
10	64.5
5	37.7
2	24.8
1	19.0
0.5	10.4
0.4	6.3
0.2	1.8
0.08	1.5

Observations :

ANALYSE GRANULOMETRIQUE (NF P 94-056) - Valeur au bleu de méthylène du sol (NF P 94-068)

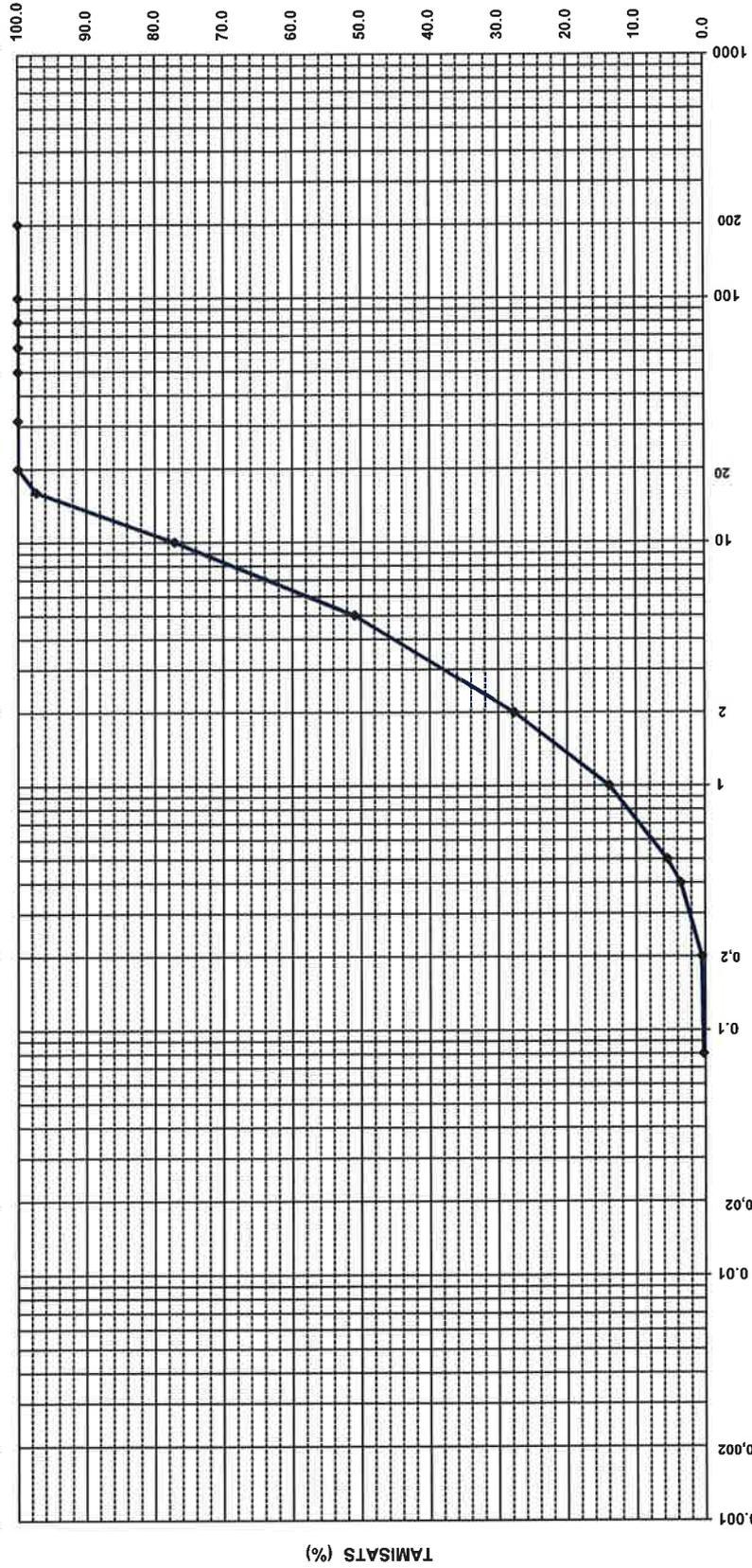
Affaire : LA MOTTE TILLY

N°: 15/02753/AUXER

Date réalisation: 28-sept-15

Rédacteur: BF

Légende	Sondage	Profondeur	Nature du terrain	Passant à 50mm:	Passant à 2mm:	Passant à 80µ:	VBS
	ST2	0.00 à 0.50 m	Sable et graviers gris à quelques coquillages	100.0	27.7	0.3	-
ARGILES	LIMONS	SABLE FIN	GROS SABLE	D Max (mm) = 18			
			GRAVIERS	CAILLOUX			



Tamis (mm)	Passants (%)
200	100.0
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
31.5	100.0
20	100.0
16	97.3
10	77.1
5	50.9
2	27.7
1	13.8
0.5	5.5
0.4	3.5
0.2	0.5
0.08	0.3

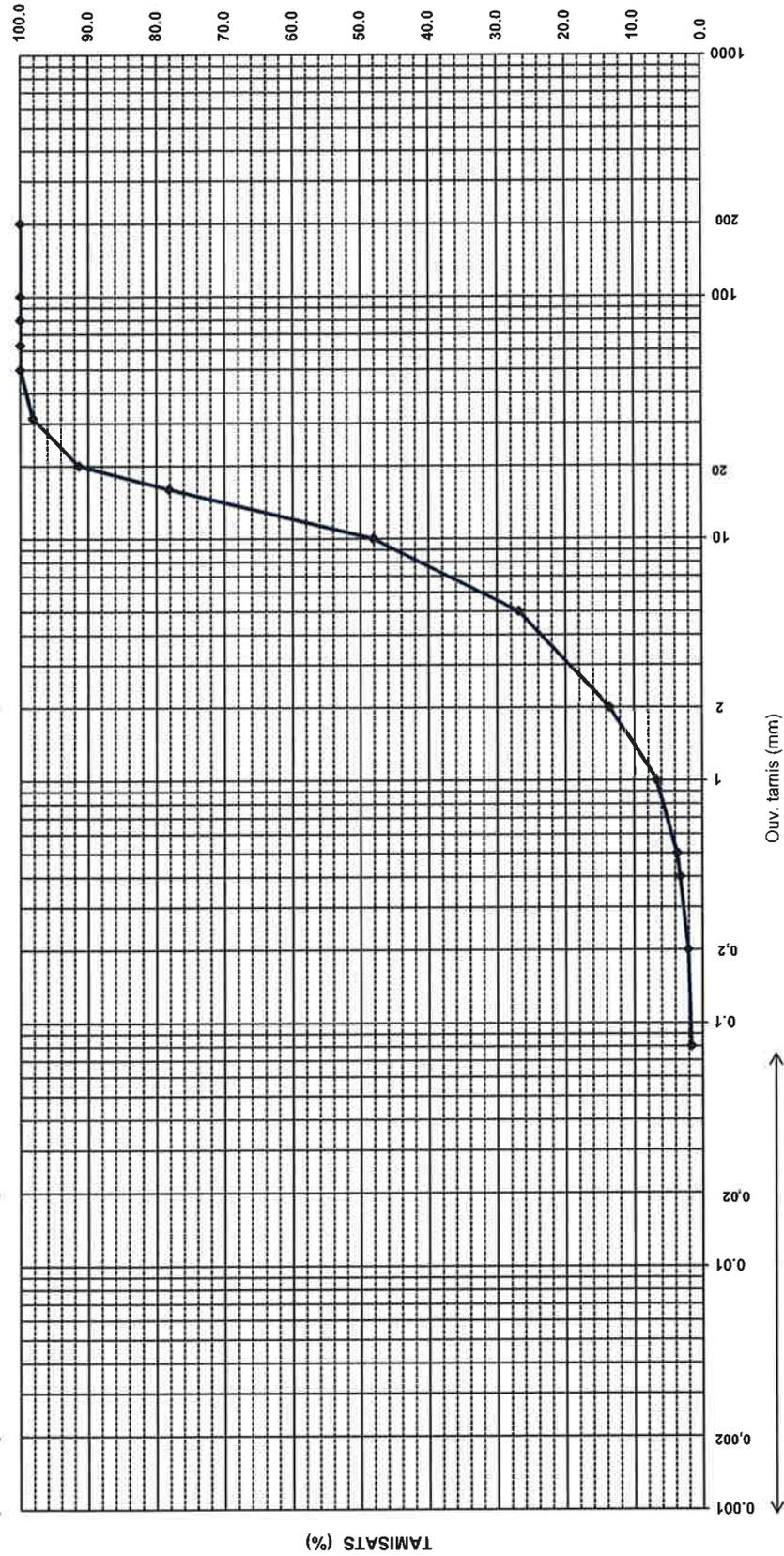
Observations :

ANALYSE GRANULOMETRIQUE (NF P 94-056) - Valeur au bleu de méthylène du sol (NF P 94-068)

Affaire : LA MOTTE TILLY N°: 15/02753/AUXER Date réalisation: 28-sept-15

Rédacteur: BF

Légende	Sondage	Profondeur	Nature du terrain	Passant à 50µm:	Passant à 2mm:	Passant à 60µ:	VBS
—	ST3	0.00 à 0.50 m	Sable et graviers gris à quelques coquillages	100.0	13.6	1.7	-
				D. Max (mm) = 48			
ARGILES		LIMONS		SABLE FIN		GRAVIER S	
				GROS SABLE		CAILLOUX	



TAMISATS (%)

Ouv. tamis (mm)

Analyse granulométrique par sédimentation NF94-057

Observations :

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec et par sédimentation

NF P 94-056 et NF P 94-057

LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

Affaire : 0

Date d'essai :

30 septembre 2015

N° affaire : 15/02753/AUXER

Rédacteur :

BF

Sondage n° : ST4

Profondeur (m) : 0.00 à 0.50 m

Nature du matériau : Sable et graviers beige

Teneur en eau (%) (O/D)
(selon norme NF P94-050) 8.3

Température d'étuve : 105°C

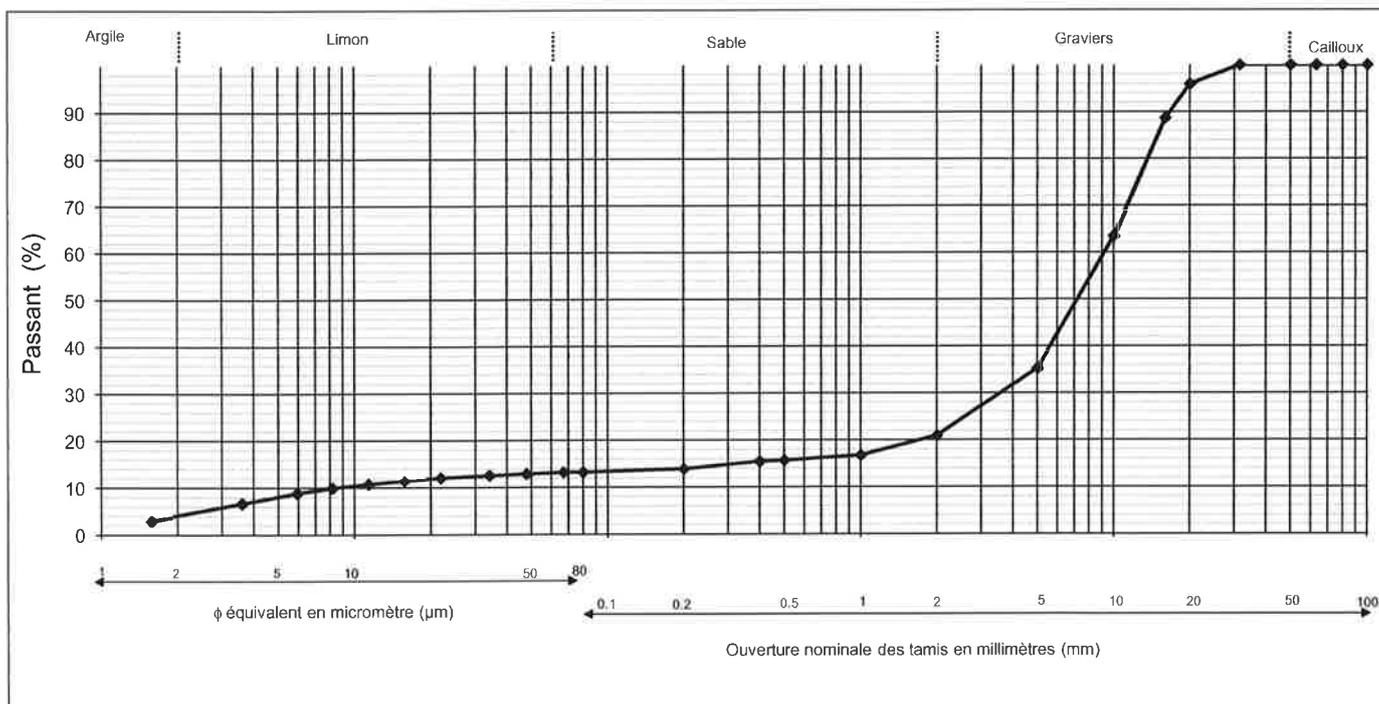
Dmax (mm) :	28	
Passants (en %)	50 mm	100.0
	2 mm	21.0
	80 µm	13.2
	2 µm	4.0
VBS (selon norme NF P94-068) :		#DIV/0!

 Densimètre : H₀(cm)= 13.3 H₁(cm) = 3.8 h₁(cm)= 16.3 V_a(cm³) = 78.08 Facteurs correcteurs: C_m = 0.0005 C_d = -0.0013 Eprouvette : A(cm²) = 47.07

Temps de lecture (min)	R	T°C	Cl	pw	D(%)	D(mm)
0,5	1,0232	20,3	0,00276	0,998	99,77	0,06694
1	1,0226	20,3	0,00276	0,998	97,39	0,04777
2	1,0220	20,3	0,00276	0,998	95,02	0,03408
5	1,0210	20,3	0,00276	0,998	91,06	0,02187
10	1,0199	20,3	0,00276	0,998	86,71	0,01571
20	1,0185	20,3	0,00276	0,998	81,17	0,01132
40	1,0170	20,3	0,00276	0,998	75,23	0,00817
80	1,0149	20,3	0,00276	0,998	66,92	0,00593
240	1,0107	20,3	0,00276	0,998	50,30	0,00359
1440	1,0040	20,1	0,00272	0,998	23,63	0,00158

Ø tamis (mm) :	100	80	63	50	31.5	20	16	10	5.0	2.0	1.0	0.5	0.4	0.2
Passant (%) :	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	95.9	88.7	63.5	35.3	21.0	16.8	15.7	15.5	13.9

Ø tamis (µm) :	80	66.9	47.8	34.1	21.9	15.7	11.3	8.17	5.93	3.59	1.58
Passant (%) :	13.2	13.2	12.9	12.6	12.1	11.5	10.8	10.0	8.9	6.7	3.1



Observations :

ANALYSE GRANULOMETRIQUE (NF P 94-056) - Valeur au bleu de méthylène du sol (NF P 94-068)

Affaire : LA MOTTE TILLY

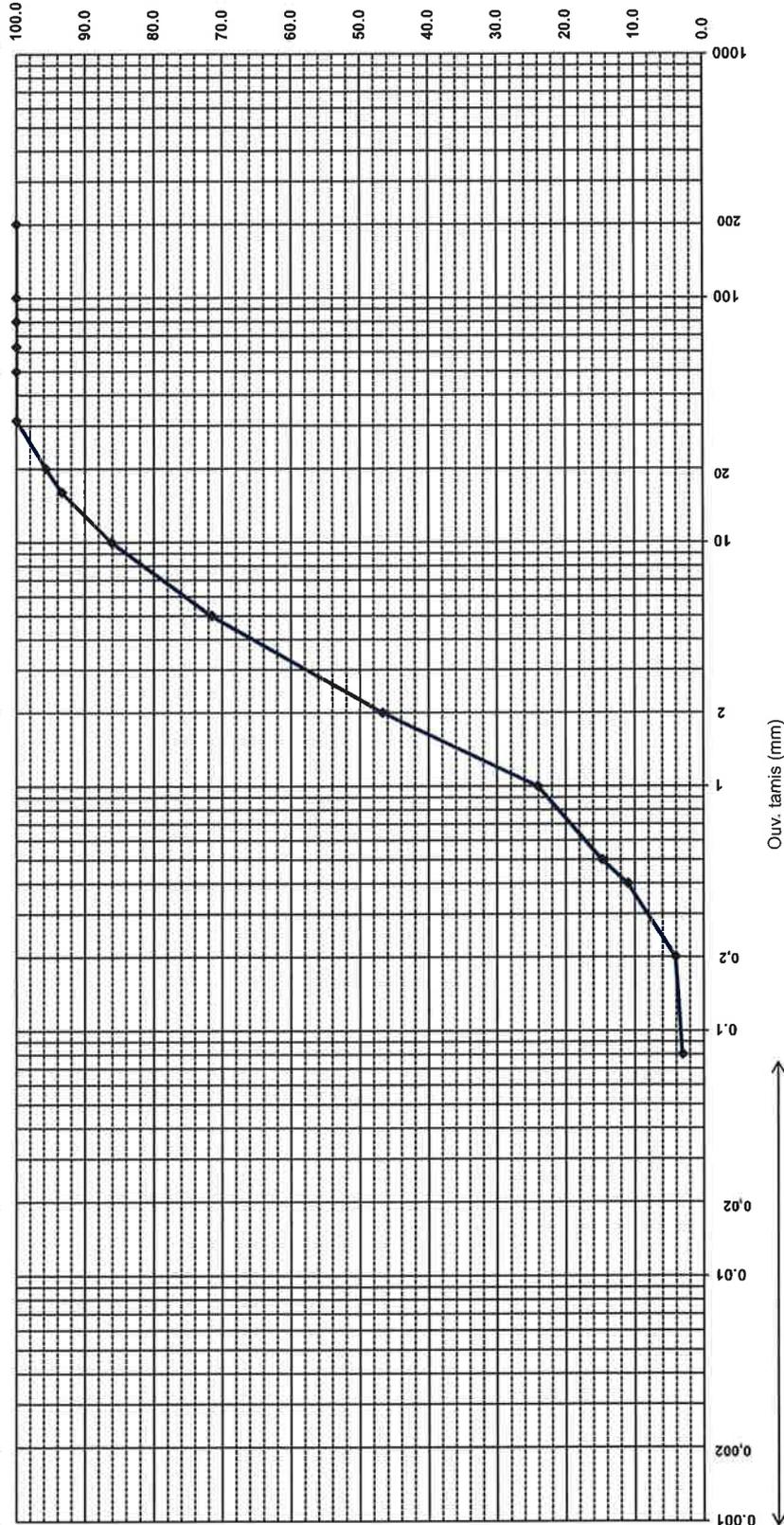
N°: 15/02753/AUXER

Date réalisation: 28-sept-15

Rédacteur: BF

Légende	Sondage	Profondeur	Nature du terrain	Passant à 50mm:	Passant à 2mm:	Passant à 60µ:	VBS
	ST5	0.00 à 0.50 m	Sable et graviers gris à quelques coquillages	100.0	46.7	3.1	-
				W% sur 0/10 13.3			
				W% sur 0/20 13.3			
				D Max (mm) = 31			

Tamis (mm)	Passants (%)
200	100.0
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
31.5	100.0
20	95.7
16	93.4
10	86.2
5	71.6
2	46.7
1	24.1
0.5	14.7
0.4	11.0
0.2	4.1
0.08	3.1



Observations :



SONDAGE	SC1	SC1	SC1	SC2	SC2	SC2
PROFONDEUR (m)	0.20 à 0.80	1.20 à 1.80 m	7.00 à 7.20 m	14.00 à 14.20 m	0.20 à 0.80	5.70 à 5.40 m
NATURE DU SOL	Sable et gravier	Sable et gravier	Craie blanche	Craie blanche	Sable et gravier	Craie blanche

ESSAIS D'IDENTIFICATION ET DE CLASSIFICATION

Teneur en eau naturelle (0/10 mm)	W _{nat} (%)	4.4	7.6	29.7	26.4	8.5	27.0
Masses volumiques sèche	ρ _d (g/cm ³)				1.68		
Indice des vides	e						
Degré de saturation	S _r (%)						

Granulométrie par tamisage - Sédimentométrie

D max	(mm)	19.0	19.0	19.0		19.0	67.0
< 50 mm	(%)	100.0	100.0	100.0		100.0	92.6
< 2 mm	(%)	15.1	37.3	68.9		12.7	52.6
< 80 μm	(%)	1.1	4.3	59.8		4.7	43.0
< 2 μm	(%)						

Valeur au bleu de méthylène

V.B.S	(g/100g)	0.18	0.22	0.31		0.31	0.26
-------	----------	------	------	------	--	------	------

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 (sur échantillon non remanié)	W _{re} (%)						
Facteur de retrait effectif	R _t						
Limite de retrait conventionnel (passant au 400 μm)	W _R (%)						

ANALYSES CHIMIQUES SUR LES SOLS

Teneur en matière organique	MO						
Teneur en chlorures	cl ⁻						
Teneur en carbonates	CaCO ₃						
Teneur en sulfates	SO ₄ ²⁻						

CLASSIFICATION (G.T.R 92 et NFP 11-300)	B ₃	B ₄	A ₁	R _{12m}	B ₄	C ₁ A ₁
---	----------------	----------------	----------------	------------------	----------------	-------------------------------

ESSAIS DE COMPACTAGE ET DE PORTANCE

WOPN	(%)						
ρ _d OPN	(g/cm ³)						
I.P.I (W nat)							
I.P.I (W OPN)							

ESSAIS DE PERMEABILITE - SOLS FINS

Coefficient de perméabilité	k (m/s)						
-----------------------------	---------	--	--	--	--	--	--

ESSAIS DE COMPORTEMENT ET DE MECANIQUE DES SOLS**Essais Triaxiaux**

Type U-U	Cohésion de pte	C' (MPa)					
	Angle de frottement de pte	φ' (°)					
Type C-D	Cohésion de pte	C' (MPa)					
	Angle de frottement de pte	φ' (°)					

Cisaillement direct à la boîte

Type U-U	Cohésion de pte	C _{wp} (kPa)					
	Angle de frottement de pte	δ _{wp} (°)					
Type C-D	Cohésion de pte	C _p (kPa)					
	Angle de frottement de pte	δ _p (°)					

ESSAIS SUR LES ROCHES ET GRANULATS

Compression simple	RC (Mpa)						
Masses volumiques sèche	ρ _d (g/cm ³)						
Essai Los Angeles	LA						
Essai Micro-Deval	MDE						
Coefficient de dégradabilité	DG						
Coefficient de fragmentabilité	FR						

Auteur :

A. CAPELLI

Vérificateur :

K. BOUSSAID

25/06/2008

recap X échantillons complète.xls



SONDAGE	SC2	SC2				
PROFONDEUR (m)	11.70 à 11.90 m	17.60 à 17.80 m				
NATURE DU SOL	Crâie blanche	Crâie blanche				

ESSAIS D'IDENTIFICATION ET DE CLASSIFICATION

Teneur en eau naturelle (0/D mm)	W _{nat} (%)	28.5	33.2			
Masse volumique sèche	ρ _d (g/cm ³)	1.63	1.59			
Indice des vides	e					
Degré de saturation	S _r (%)					

Granulométrie par tamisage - Sédimentométrie

D max	(mm)					
< 50 mm	(%)					
< 2 mm	(%)					
< 80 μm	(%)					
< 2 μm	(%)					

Valeur au bleu de méthylène

V.B.S	(g/100g)					
-------	----------	--	--	--	--	--

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 (sur échantillon non remanié)	W _{re} (%)					
Facteur de retrait effectif	R _i					
Limite de retrait conventionnel (passant au 400 μm)	W _k (%)					

ANALYSES CHIMIQUES SUR LES SOLS

Teneur en matière organique	MO					
Teneur en chlorures	cl ⁻					
Teneur en carbonates	CaCO ₃					
Teneur en sulfates	SO ₄ ²⁻					

CLASSIFICATION (G.T.R 92 et NF P 11-300)	R _{12h}	R _{12h}				
--	------------------	------------------	--	--	--	--

ESSAIS DE COMPACTAGE ET DE PORTANCE

WOPN	(%)					
ρ _s OPN	(g/cm ³)					
LP.I (W nat)						
LP.I (W OPN)						

ESSAIS DE PERMEABILITE - SOLS FINS

Coefficient de perméabilité	k (m/s)					
-----------------------------	---------	--	--	--	--	--

ESSAIS DE COMPORTEMENT ET DE MECANIQUE DES SOLS

Essais Triaxiaux

Type CU + u	Cohésion	C' (MPa)				
	Angle de frottement	φ' (°)				
Type C-D	Cohésion	C' (MPa)				
	Angle de frottement	φ' (°)				

Cisaillement direct à la boîte

Type U-U	Cohésion de pic	C _{uP} kPa				
	Angle de frottement de pic	φ _{uP} °				
Type C-D	Cohésion de pic	C _p kPa				
	Angle de frottement de pic	φ _p °				

ESSAIS SUR LES ROCHES ET GRANULATS

Compression simple	RC (Mpa)					
Masse volumique sèche	ρ _d (g/cm ³)					
Essai Los Angeles	LA					
Essai Micro-Deval	MDE					
Coefficient de dégradabilité	DG					
Coefficient de fragmentabilité	FR					

Auteur : A. CAPELLI

Vérificateur : K. BOUSSAID

25/06/2008

**GEOTEC**

Laboratoire

ESSAIS DE LABORATOIRE Tableau récapitulatif

AFFAIRE N° :

08-0286-AUXER

Nom :

LE MERIOT

SONDAGE	SC8	SC8	SC8	SC8	SC9	SC9
PROFONDEUR (m)	à 1.50 m	à 3.00 m	à 5.00 m	à 7.50 m	à 3.00 m	à 6.00 m
NATURE DU SOL	Craie blanche					

I - ESSAIS D'IDENTIFICATION ET DE CLASSIFICATION

Teneur en eau naturelle (0/D)	W _{nat} (%)	27.7	27.8	28.0	27.0	28.0	27.7
Masse volumique sèche	ρ_d (g/cm ³)	1.77	1.75	1.77	1.80	1.62	1.73
Indice des vides	e						
Degré de saturation	S _c (%)						

Granulométrie - Sédimentométrie

D max	(mm)						
< 50 mm	(%)						
< 2 mm	(%)						
< 80 μ m	(%)						
< 2 μ m	(%)						

Valeur au bleu de méthylène

V.B.S	(g/100g)						

Limites d'Atterberg

Limite de liquidité	W _l (%)						
Limite de plasticité	W _p (%)						
Indice de plasticité	I _p						
Indice de consistance	I _c						

II - ESSAIS DE DESSICCATION (RETRAIT)

Limite de retrait effective (sur échantillon non remanié)	W _{Re} (%)						
Facteur de retrait effectif	R _t						
Limite de retrait conventionnelle (sur le passant au 400 μ m)	W _R (%)						

CLASSIFICATION (G.T.R 92 et NF P 11-300)	R ₁₁	R ₁₁	R ₁₁	R ₁₁	R ₁₂	R ₁₁

III - ESSAIS DE COMPACTAGE ET DE PORTANCE

WOPN	(%)						
ρ_d OPN	(g/cm ³)						
I.P.I (w nat)							
I.P.I (w OPN)							

IV - ESSAIS DE MECANIQUE DES SOLS

Type U-U	Compressibilité à l'œdomètre	Pression de gonflement	σ_g (kPa)				
		Rapport de gonflement	R _g				
Type C-D	Compressibilité à l'œdomètre	Contrainte de préconsolidation	σ'_p (kPa)				
		Indice de compression	C _c				
		Indice de gonflement	C _s				

Cisaillement rectiligne direct à la boîte

Type U-U	Cohésion de Pic	C _{wp} (kPa)					
	Angle de frottement de pic	ϕ_{wp} (°)					
Type C-D	Cohésion de Pic	C _p (kPa)					
	Angle de frottement de pic	ϕ_p (°)					

Auteur :

A. CAPELLI

Vérificateur :

K. BOUSSAID

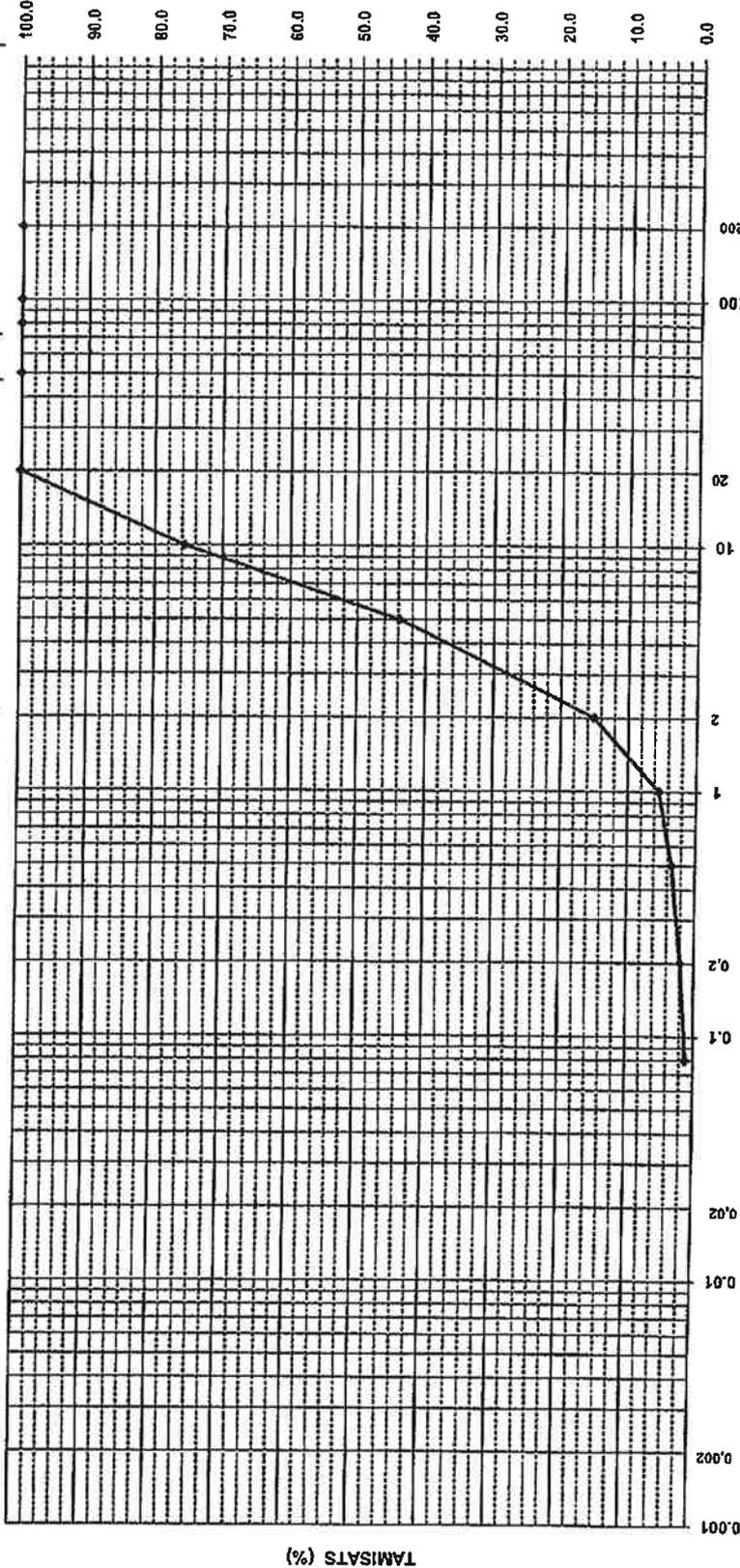


ANALYSE GRANULOMETRIQUE (NF P 94-056)

Affaire : LE MERIOT

N°: 08-0266-AUXER Date réalisation: 17-jul-08

Légende	Sondage	Profondeur	Nature du terrain	VBS	Pessant à 50mm:	Pessant à 2mm:	Pessant à 80µ:	GTR
	SC1	0.20 à 0.80 m	Sable et graviers	0.18	100.0	15.1	1.1	B ₃
					D Max (mm) = 19		W% sur 0/20 4.4	
ARGILES	LIMONS	SABLE FIN	GROS SABLE	GRAVIERS	CAILLOUX			



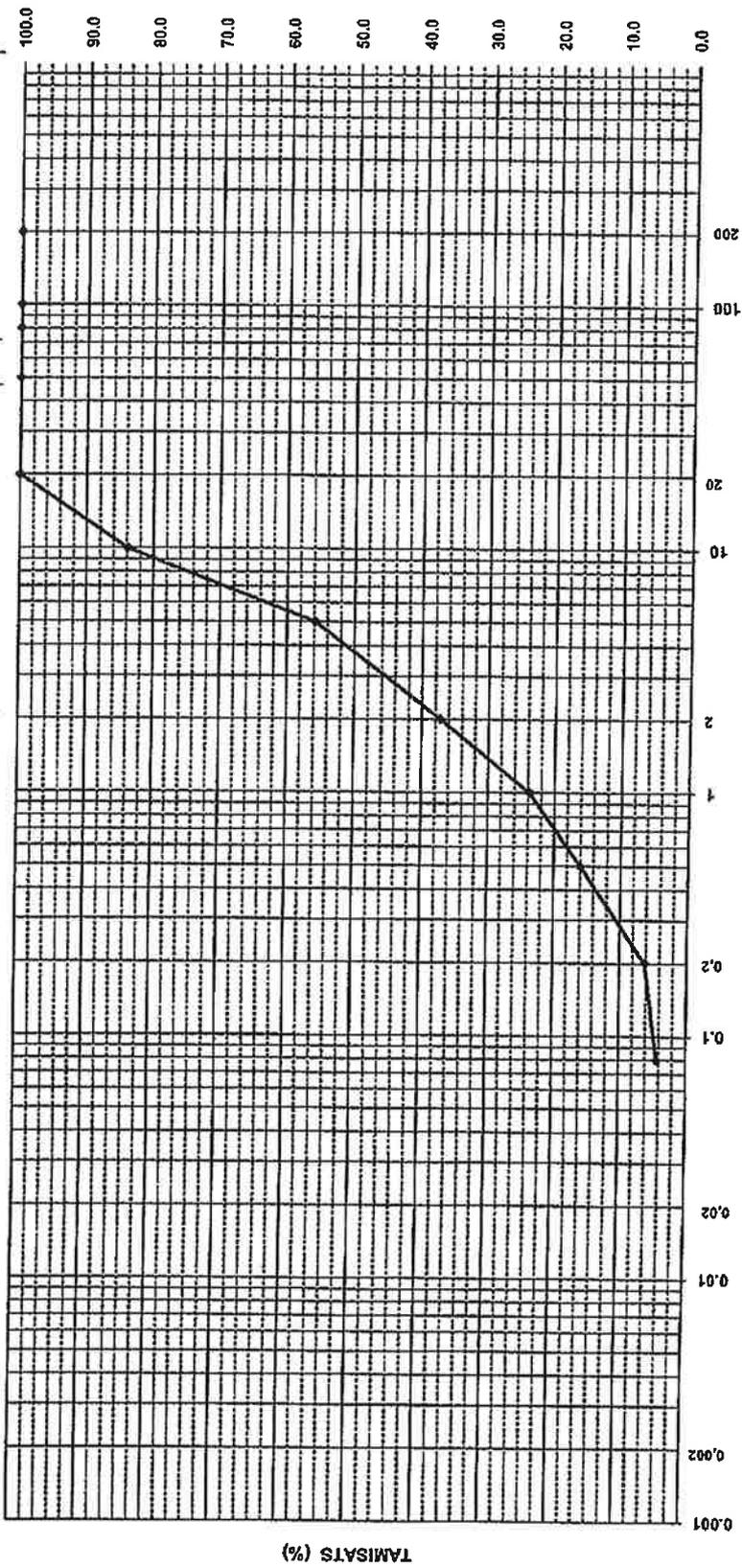
Tamis (mm)	Passants (%)
200	100
125	100
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
31.5	100
25	100
20	100
16	100
14	100
12.5	100
10	75.6
8	44
6.3	44
5	44
4	44
3.15	44
2.5	15.1
2	15.1
1.6	15.1
1.25	15.1
1	5.4
0.8	5.4
0.63	5.4
0.5	3.4
0.4	3.4
0.315	3.4
0.25	3.4
0.2	2.0
0.16	2.0
0.125	2.0
0.1	2.0
0.08	1.1
0.073	1.1
0.053	1.1
0.039	1.1
0.025	1.1
0.018	1.1
0.013	1.1
0.009	1.1
0.006	1.1
0.0039	1.1
0.0015	1.1



ANALYSE GRANULOMETRIQUE (NF P 94-056)

Affaire : LE MERIOT N°: 08-0268-AUXER Date réalisation: 17-juil-08

Légende	Sondage	Profondeur	Nature du terrain	Passant à 50mm:	Passant à 2mm:	Passant à 60µ:	GTR
	SC1	1.20 à 1.80 m	Sable et gravier	100.0	37.3	4.3	B ₄
				D Max (mm) = 19		W% sur 0/D 7.6 W% sur 0/20/7.6	
ARGILES	LIMONS	SABLE FIN	GROS SABLE	GRAVIERS		CAILLOUX	



Tamis (mm)	Passants (%)
200	100
125	100
100	100
80	100
63	100.0
50	100.0
40	100.0
31.5	100.0
25	100.0
20	100.0
16	100.0
14	100.0
12.5	100.0
10	100.0
8	83.9
6.3	56
5	56
4	56
3.15	56
2.5	56
2	37.3
1.6	37.3
1.25	23.8
1	23.8
0.8	16.0
0.63	16.0
0.5	16.0
0.4	16.0
0.315	16.0
0.25	16.0
0.2	6.2
0.16	6.2
0.125	6.2
0.1	6.2
0.08	6.2
0.073	4.3
0.063	4.3
0.053	4.3
0.039	4.3
0.025	4.3
0.018	4.3
0.013	4.3
0.009	4.3
0.006	4.3
0.0039	4.3
0.0016	4.3



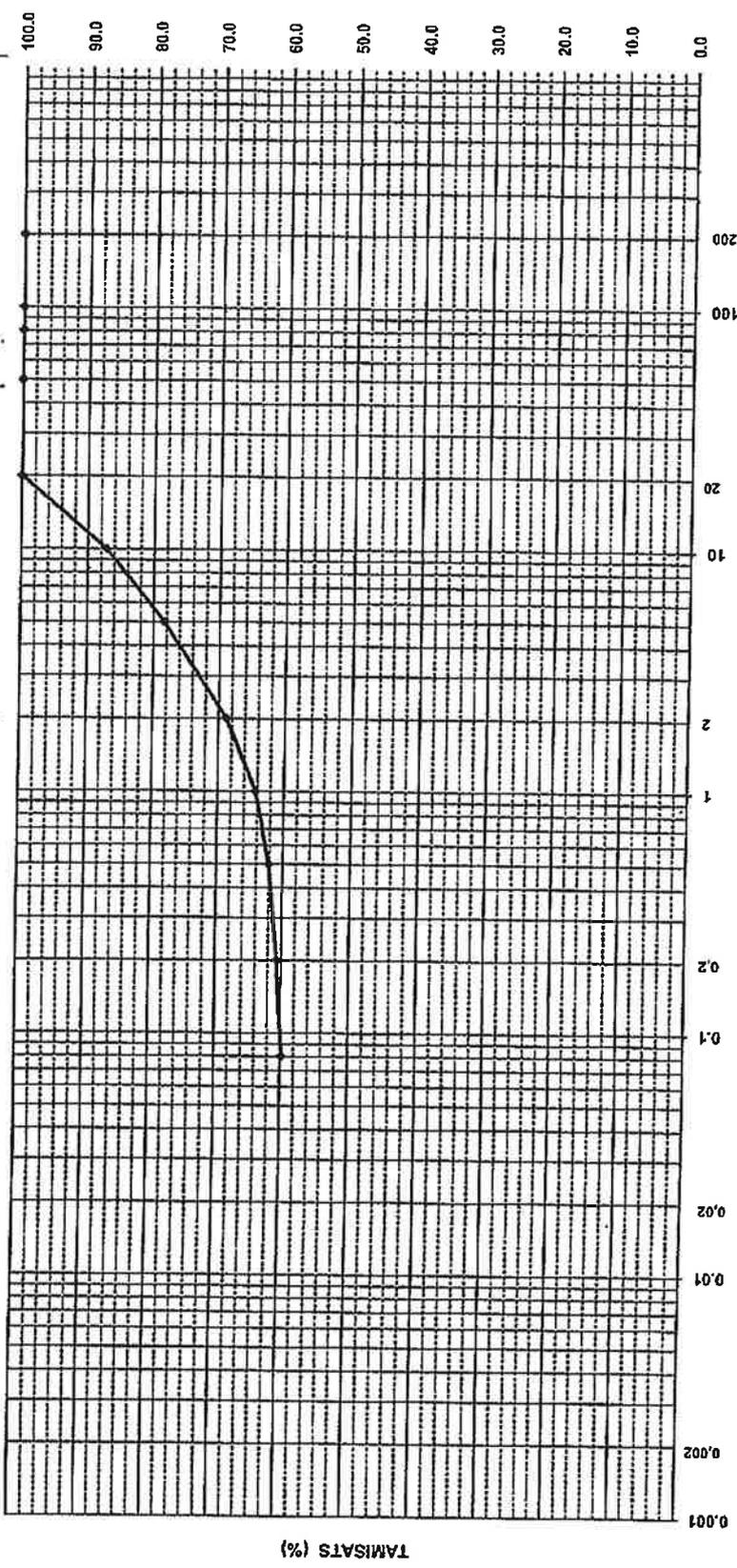
ANALYSE GRANULOMETRIQUE (NF P 94-056)

Affaire : LE MERIOT

N°: 08-0268-AUXER

Date réalisation: 17-juil-08

Légende	Sondage	Profondeur	Nature du terrain	VBS	Passant à 50mm:	Passant à 2mm:	Passant à 80µ:	GTR
	SC1	7.00 à 7.20 m	Crabe blanche	0.31	100.0	68.9	59.8	A ₁
				D Max (mm) = 19	W% sur 0/D 29.7			
				W% sur 0/20 29.7				



Tamises (mm)	Passants (%)
200	100
125	100
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
31.5	100
25	100
20	100
16	100
14	100
12.5	100
10	100
8	87.2
6.3	78
5	78
4	78
3.15	78
2.5	78
2	78
1.8	78
1.25	78
1	78
0.8	78
0.63	78
0.5	78
0.4	78
0.315	78
0.25	78
0.2	78
0.16	78
0.125	78
0.1	78
0.08	78
0.073	78
0.053	78
0.039	78
0.025	78
0.018	78
0.013	78
0.009	78
0.006	78
0.0039	78
0.0015	78



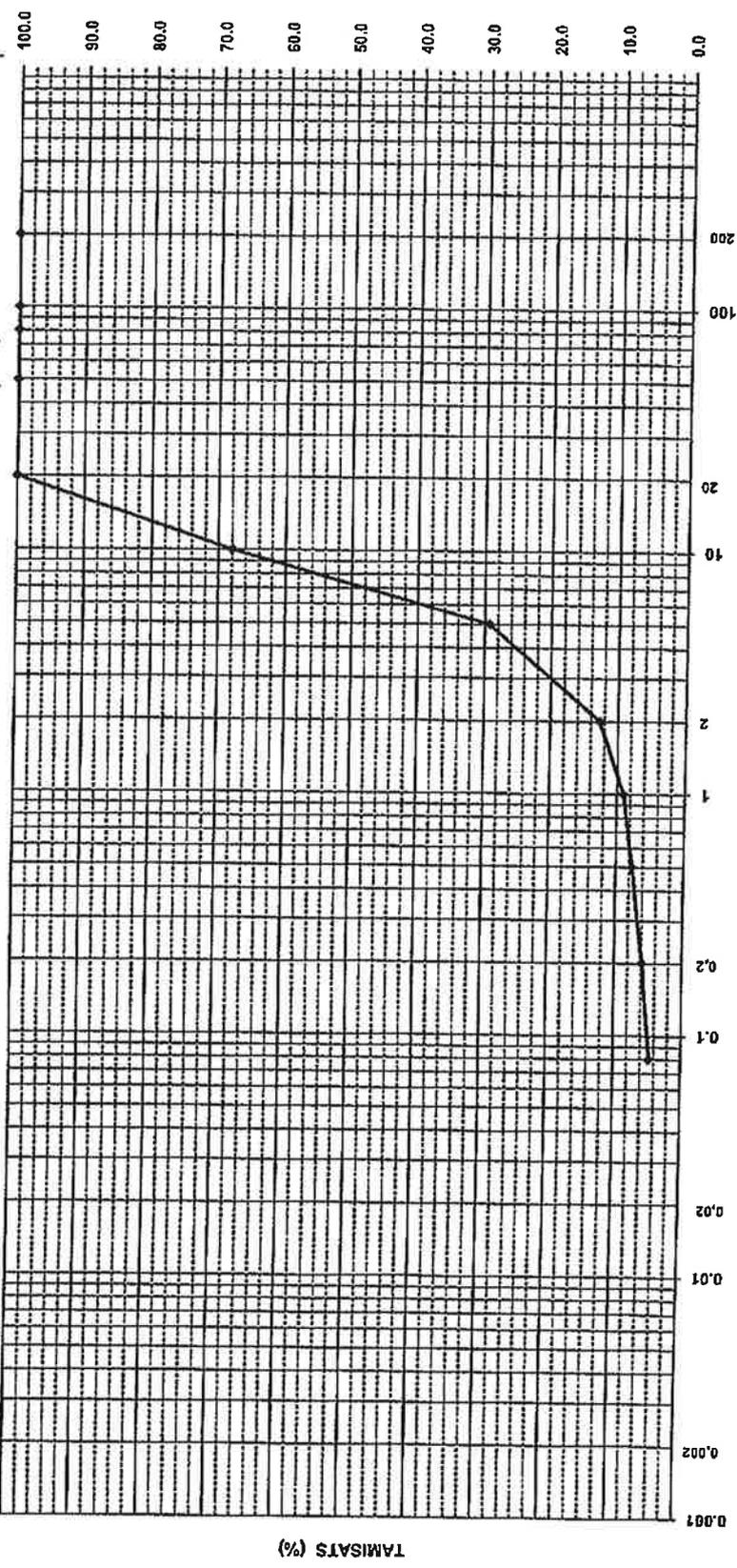
ANALYSE GRANULOMETRIQUE (NF P 94-056)

Affaire : LE MERIOT

N°: 08-0268-AUXER Date réalisation: 17-juil-08

Rédacteur: AC

Légende	Sondage	Profondeur	Nature du terrain	VBS	Passant à 60mm:	Passant à 2mm:	Passant à 80µ:	GTR
	SC2	0.20 à 0.80 m	Sable et graviers	0.31	100.0	12.7	4.7	B ₄
ARGILES					D Max (mm) = 19		W% sur 0/D	8.5
	LIMONS				CAILLOUX		W% sur 0/20	8.5
			SABLE FIN					
			GROS SABLE					
			GRAVIERS					



Tamis (mm)	Passants (%)
200	100
125	100
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
31.5	100
25	100
20	100
16	100
14	100
12.5	100
10	68.0
8	29
6.3	29
5	29
4	29
3.15	29
2.5	29
2	12.7
1.6	12.7
1.25	12.7
1	9.1
0.8	9.1
0.63	9.1
0.5	7.6
0.4	7.6
0.315	7.6
0.25	7.6
0.2	5.9
0.16	5.9
0.125	5.9
0.1	5.9
0.08	4.7
0.073	4.7
0.063	4.7
0.039	4.7
0.025	4.7
0.018	4.7
0.013	4.7
0.009	4.7
0.006	4.7
0.0039	4.7
0.0015	4.7

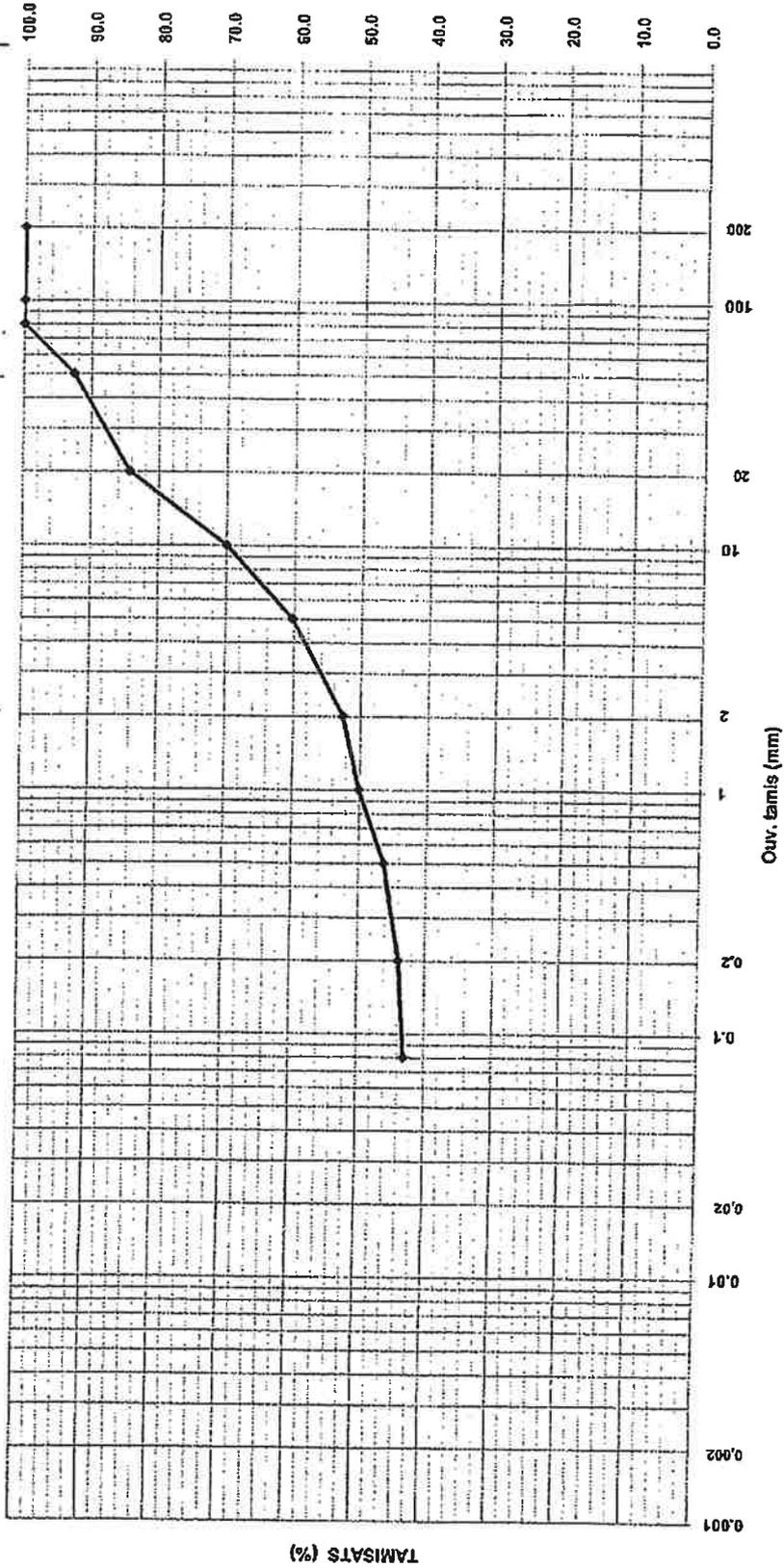


ANALYSE GRANULOMETRIQUE (NF P 94-056)

Affaire : LE MERIOT N°: 08-0268-AUXER Date réalisation: 17-jull-08

Réacteur: AC

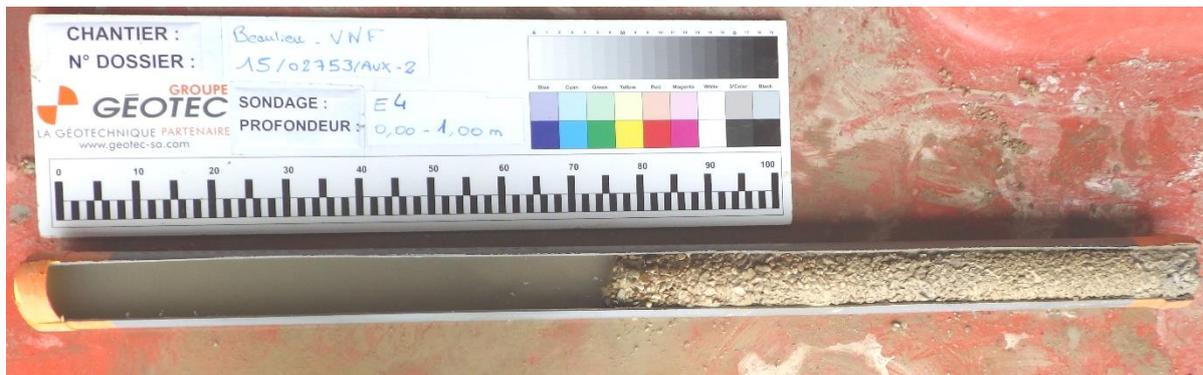
Légende	Sondage	Profondeur	Nature du terrain	VBS	Passant & 50mm:	Passant & 2mm:	Passant & 0,075:	GTR
	SC2	5.10 à 5.40 m	Craie blanche	0.26	92.6	52.6	43.0	C1 A1
ARGILES	LIMONS	SABLE FIN	GROS SABLE	GRAVIER	D Max (mm) = 67			
					CAILLOUX			



Tamis (mm)	Passants (%)
200	100
125	100
100	100
80	100
63	100
50	92.6
40	92.6
31.5	92.6
25	84.3
20	84.3
16	84.3
14	84.3
12.5	84.3
10	84.3
8	84.3
6.3	84.3
5	84.3
4	84.3
3.15	84.3
2.5	84.3
2	84.3
1.6	84.3
1.25	84.3
1	84.3
0.8	84.3
0.63	84.3
0.5	84.3
0.4	84.3
0.315	84.3
0.25	84.3
0.2	84.3
0.16	84.3
0.125	84.3
0.1	84.3
0.08	84.3
0.075	84.3
0.053	84.3
0.039	84.3
0.025	84.3
0.018	84.3
0.013	84.3
0.009	84.3
0.006	84.3
0.0039	84.3
0.0015	84.3

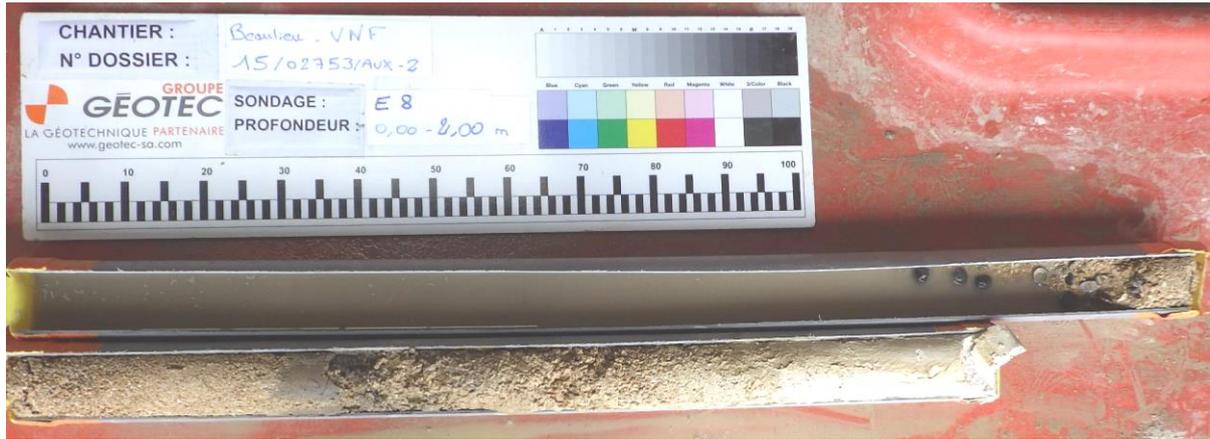
Annexe 6 :
PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES DES SONDAGES
CAROTTES

VNF – BARRAGE DE BEAULIEU











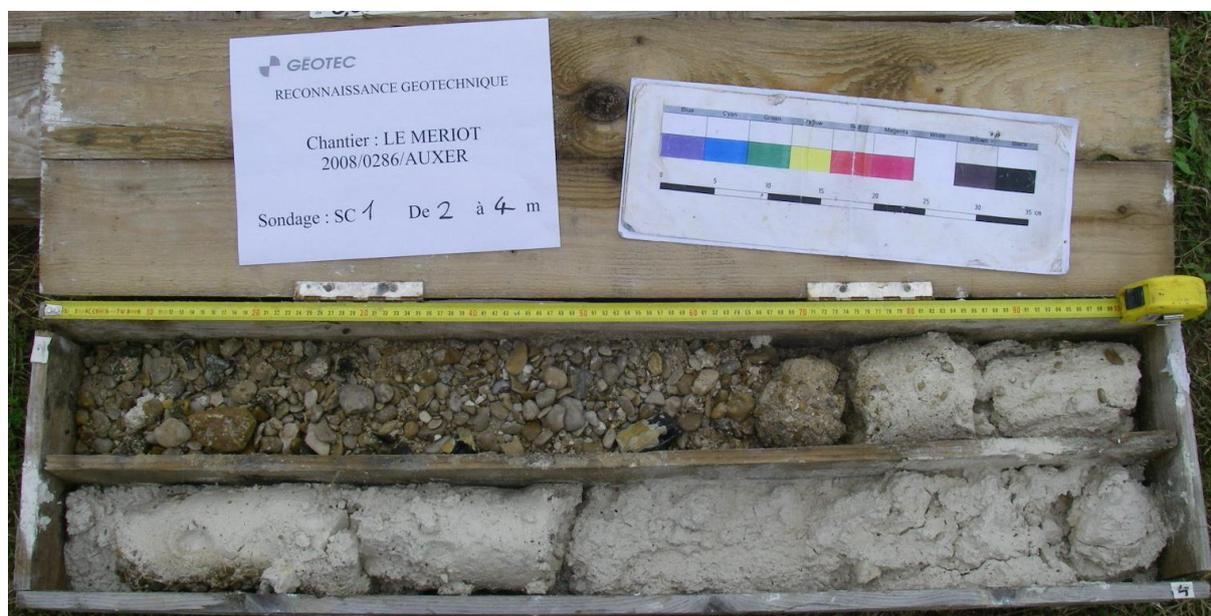


LA-MOTTE-TILLY
2008/0286/AUXER et 2015/02753/AUXER
Sondages carottés
Planches photographiques des sondages carottés

Sondage carotté SC1



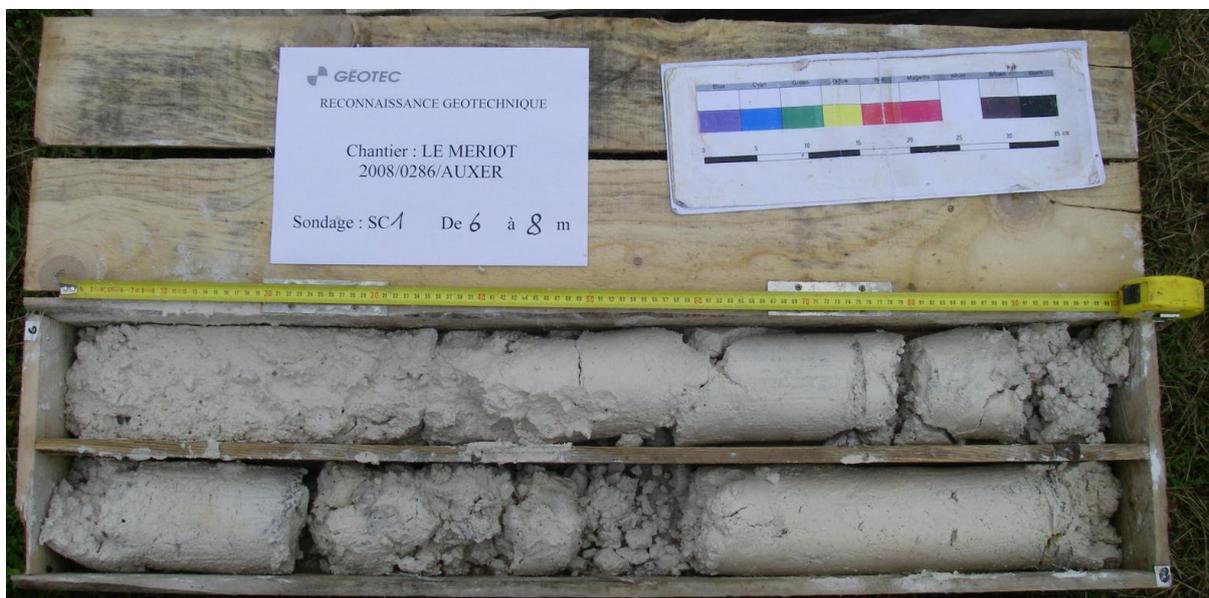
SC1 – 0.0 à 2.0 m / TA



SC1 – 2.0 à 4.0 m / TA



SC1 – 4.0 à 6.0 m / TA



SC1 – 6.0 à 8.0 m / TA



SC1 – 8.0 à 10.0 m / TA



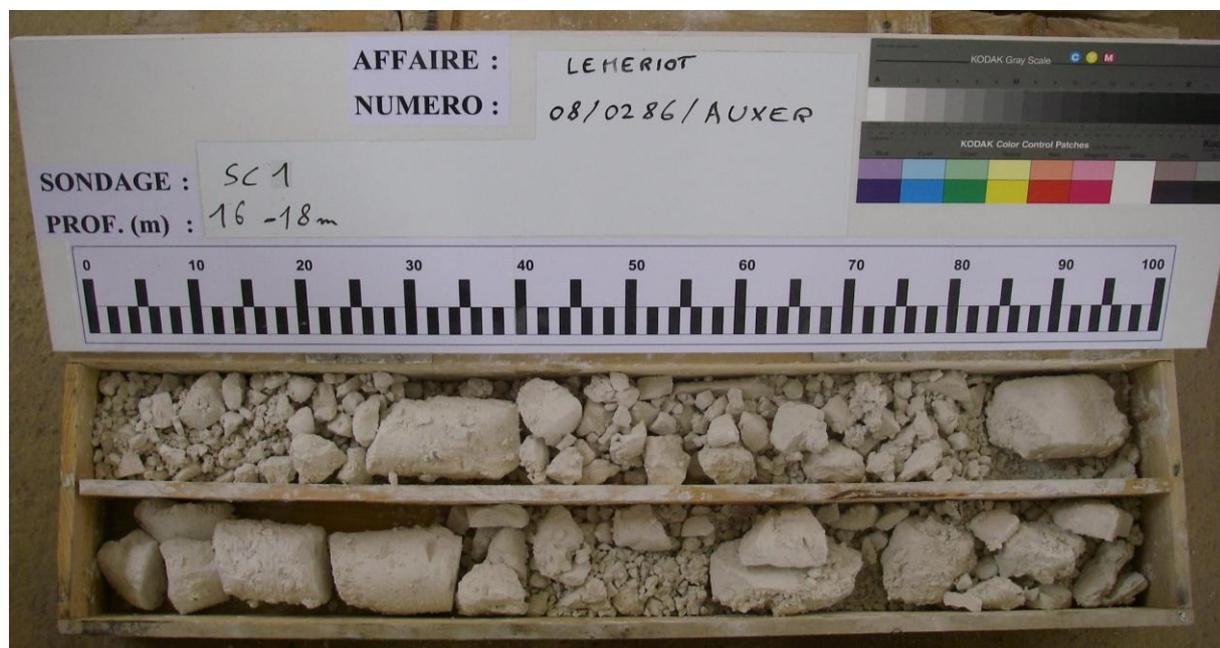
SC1 – 10.0 à 12.0 m / TA



SCI – 12.0 à 14.0 m / TA



SCI – 14.0 à 16.0 m / TA



SC1 – 16.0 à 18.0 m / TA



SC1 – 18.0 à 20.0 m / TA

Sondage carotté SC2



SC2 – 0.0 à 2.0 m / TA



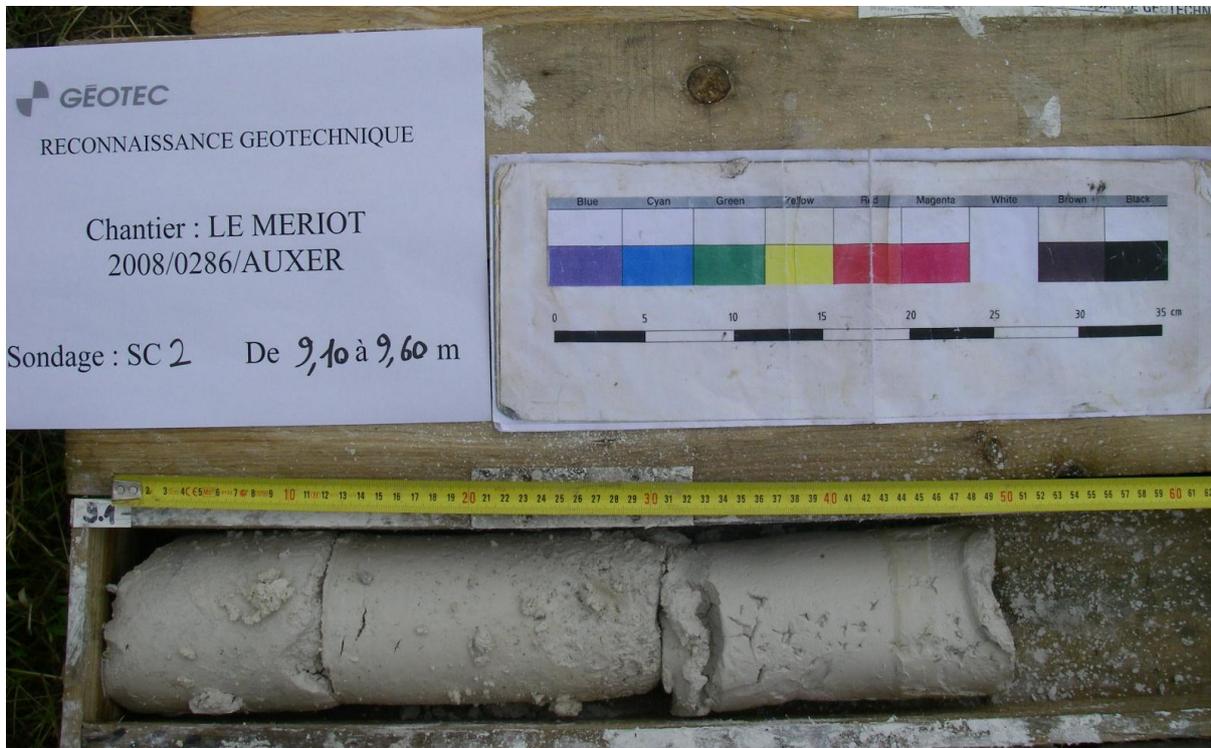
SC2 – 3.85 à 5.1 m / TA



SC2 – 5.1 à 7.1 m / TA



SC2 – 7.1 à 9.1 m / TA



SC2 – 9.1 à 9.6 m / TA



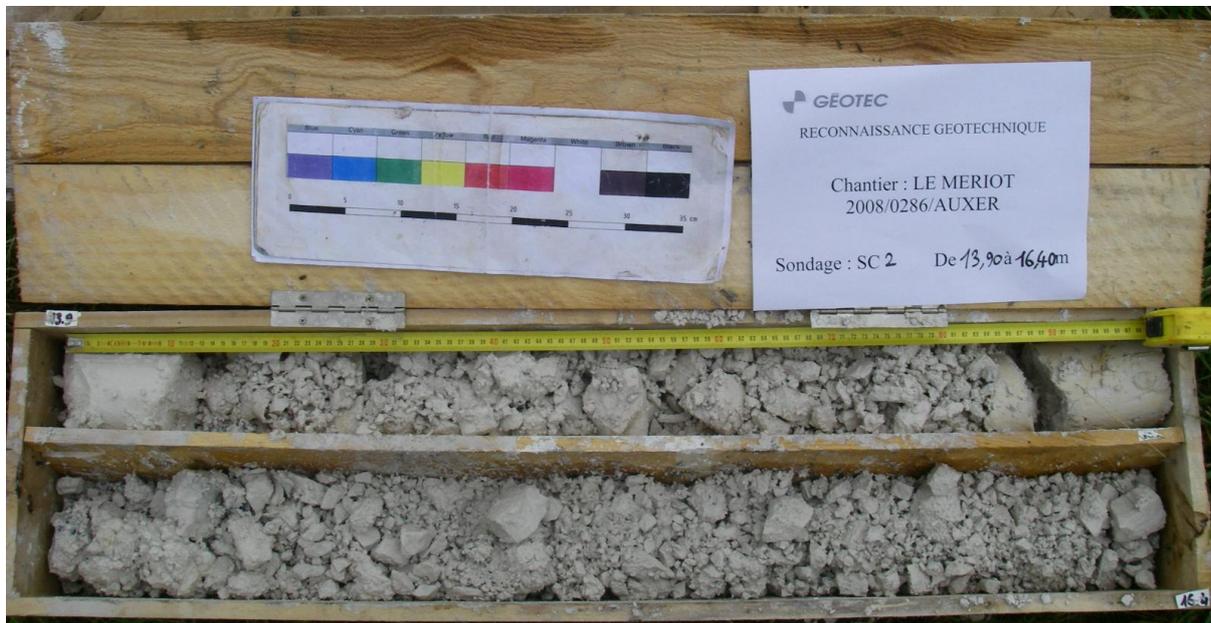
SC2 – 9.6 à 10.9 m / TA



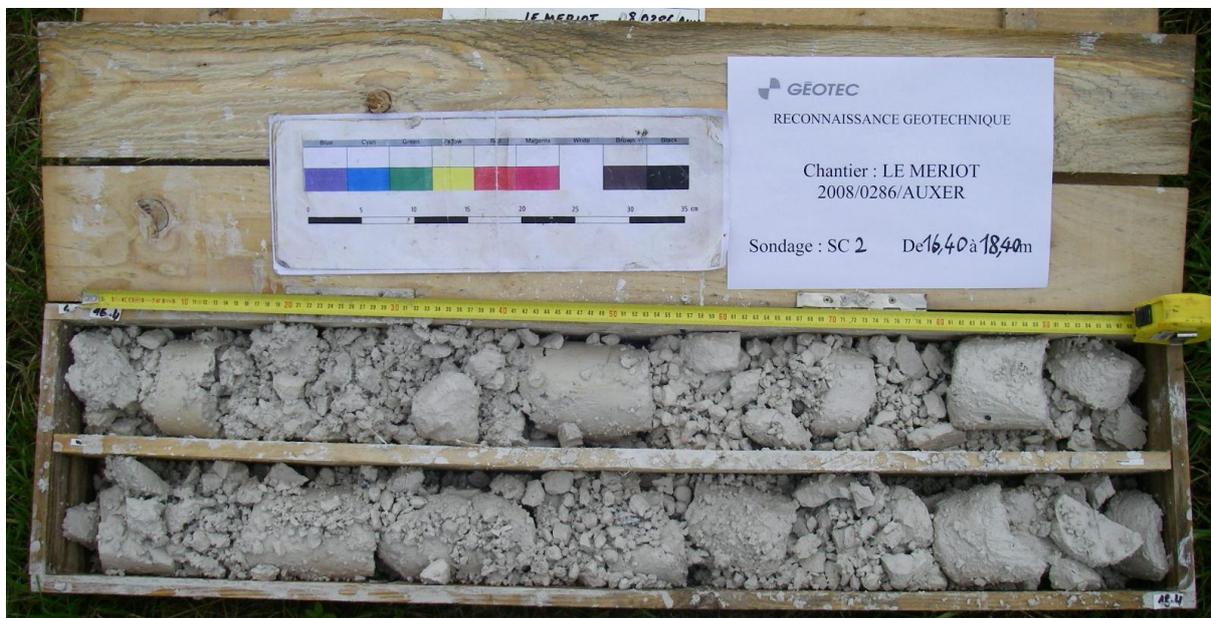
SC2 – 10.9 à 11.9 m / TA



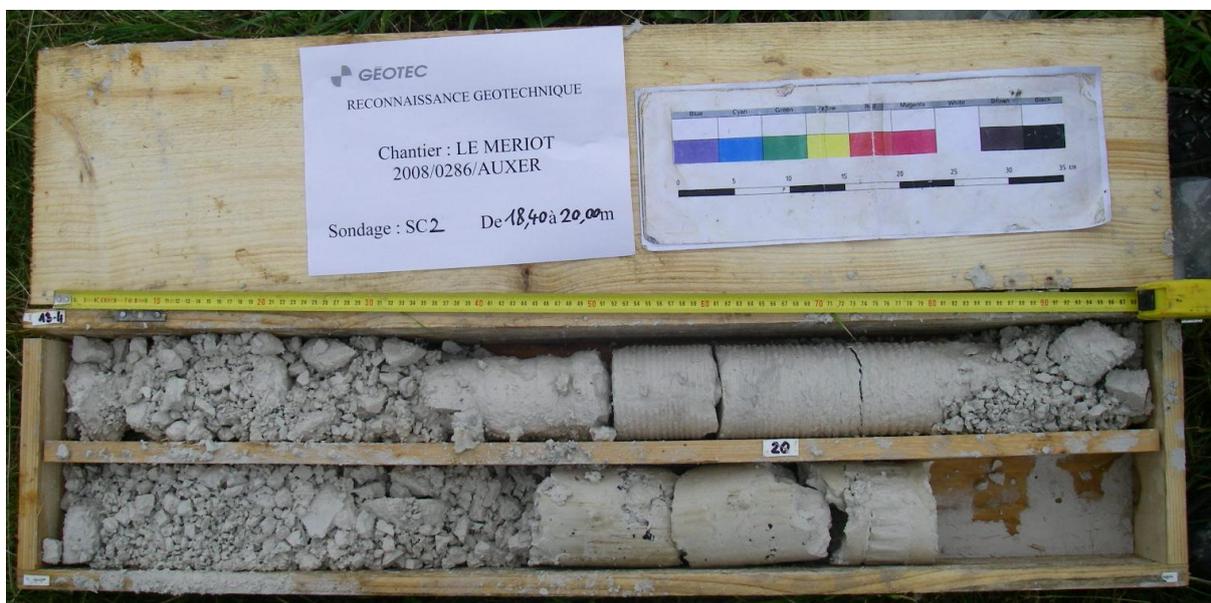
SC2 – 11.9 à 13.9 m / TA



SC2 – 13.9 à 16.40 m / TA



SC2 – 16.4 à 18.40 m / TA



SC2 – 18.4 à 20.0 m / TA

Sondage carotté SC3



SC3 - 0.0 à 1.5 m / TA



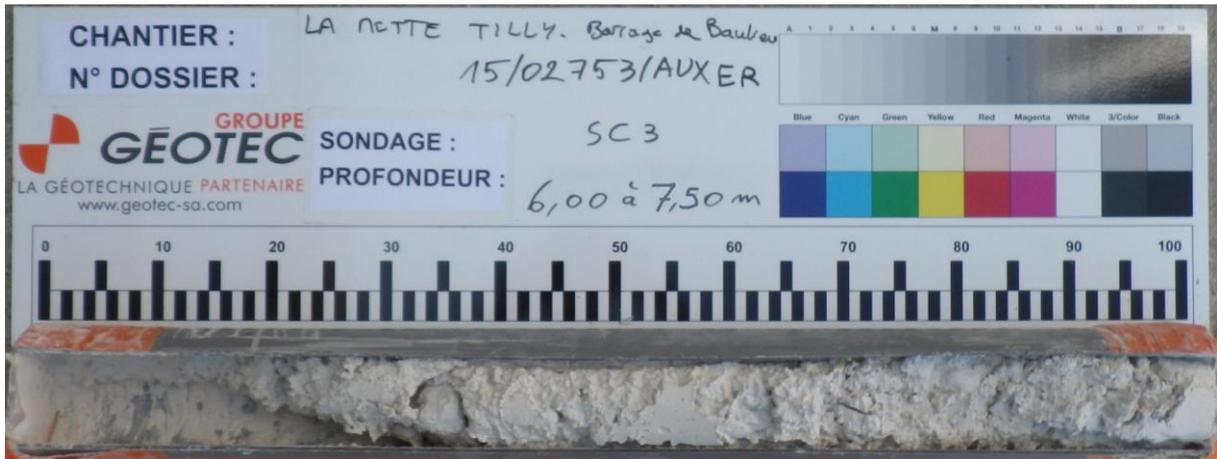
SC3 - 1.5 à 3.0 m / TA



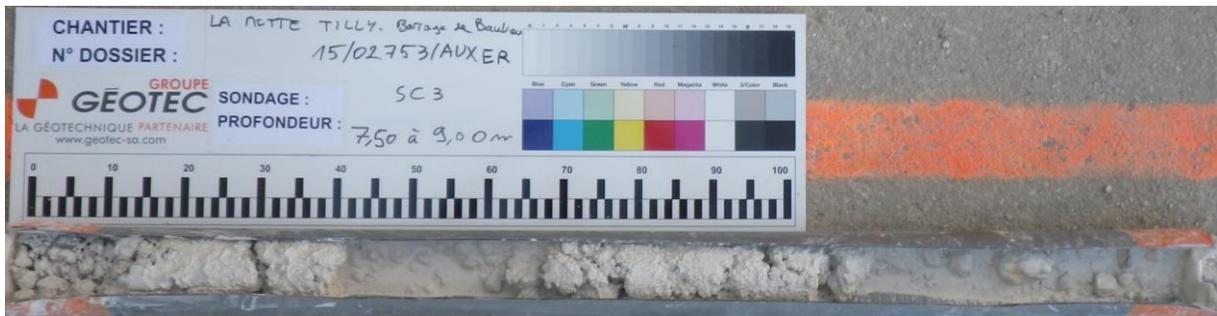
SC3 - 3.0 à 4.5 m / TA



SC3 - 4.5 à 6.0 m / TA



SC3 – 6.0 à 7.5 m / TA



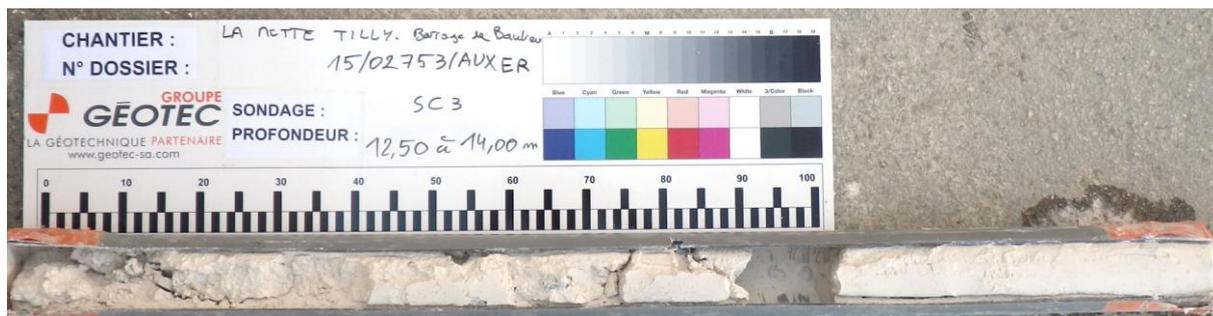
SC3 – 7.5 à 9.0 m / TA



SC3 – 9.0 à 11.0 m / TA



SC3 – 11.0 à 12.5 m / TA



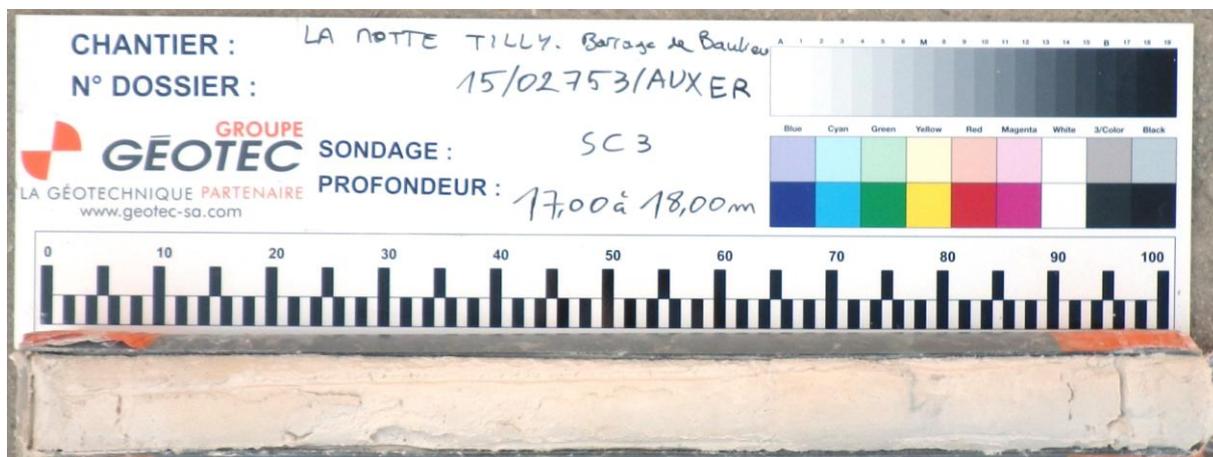
SC3 – 12.5 à 14.0 m / TA



SC3 – 14.0 à 15.5 m / TA

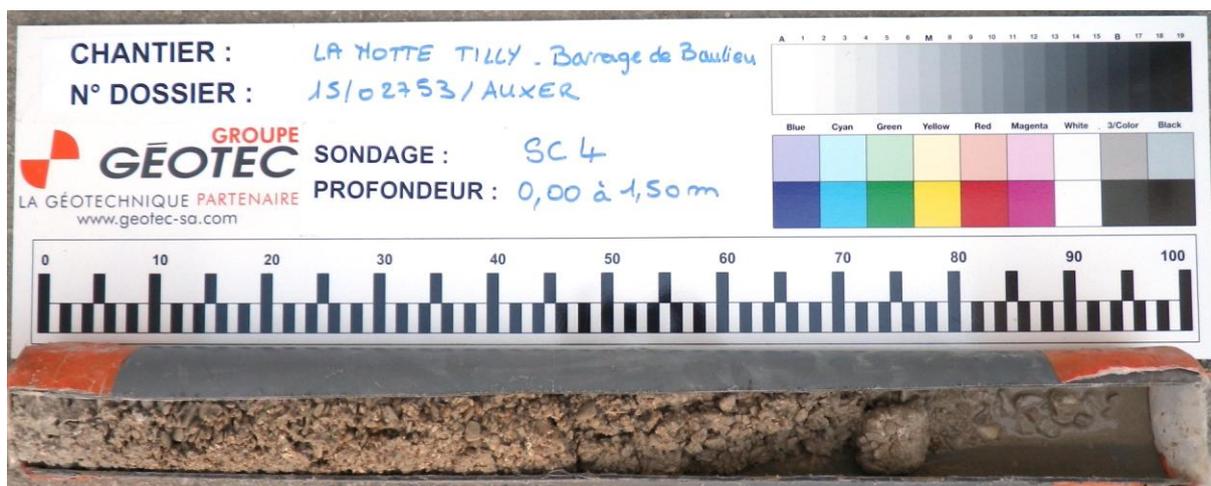


SC3 – 15.5 à 17.0 m / TA

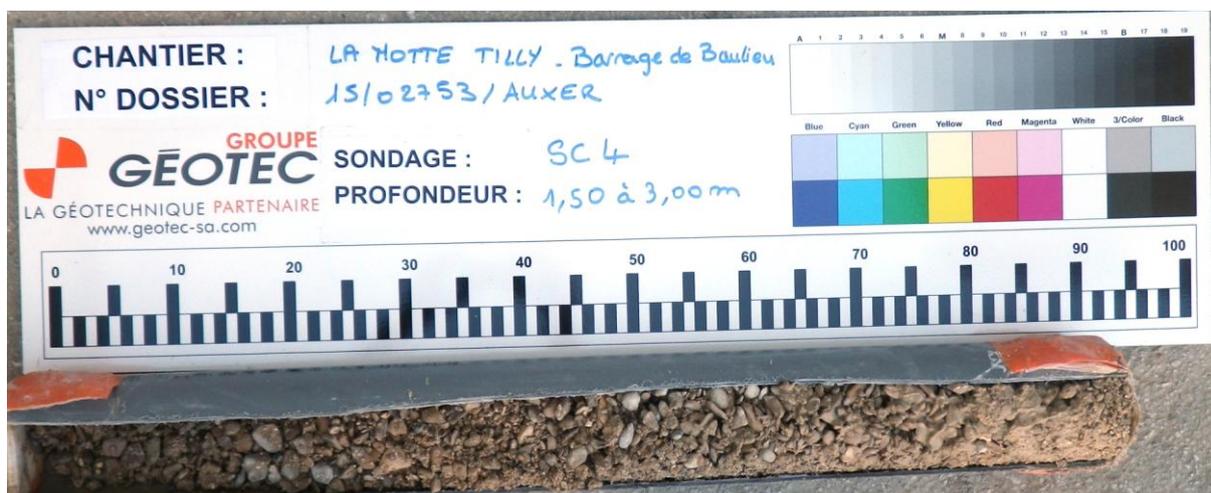


SC3 – 17.0 à 18.0 m / TA

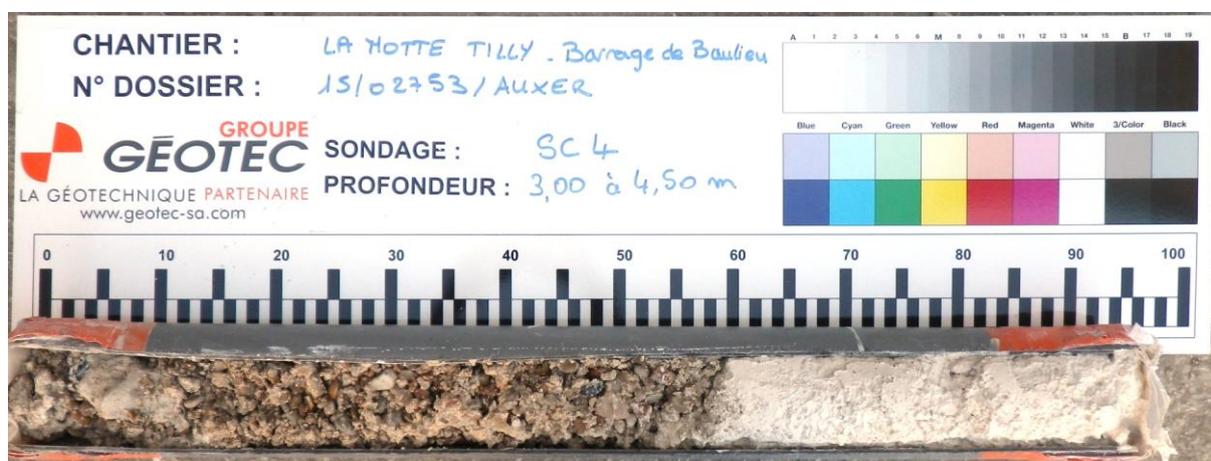
Sondage carotté SC4



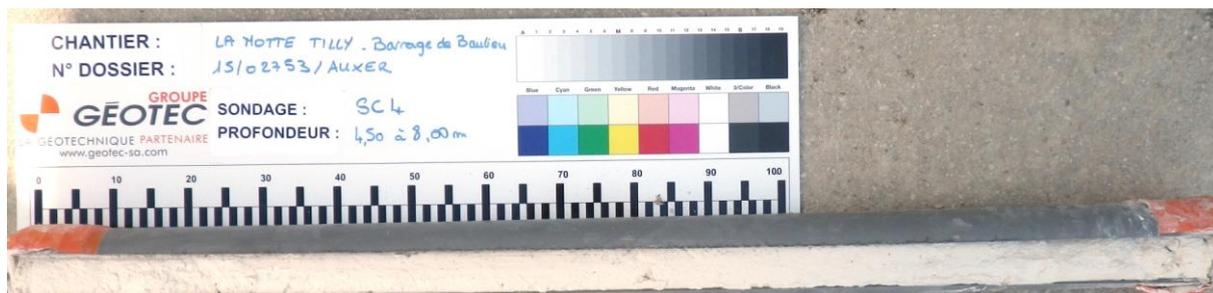
SC4 - 0.0 à 1.5 m / TA



SC4 - 1.5 à 3.0 m / TA



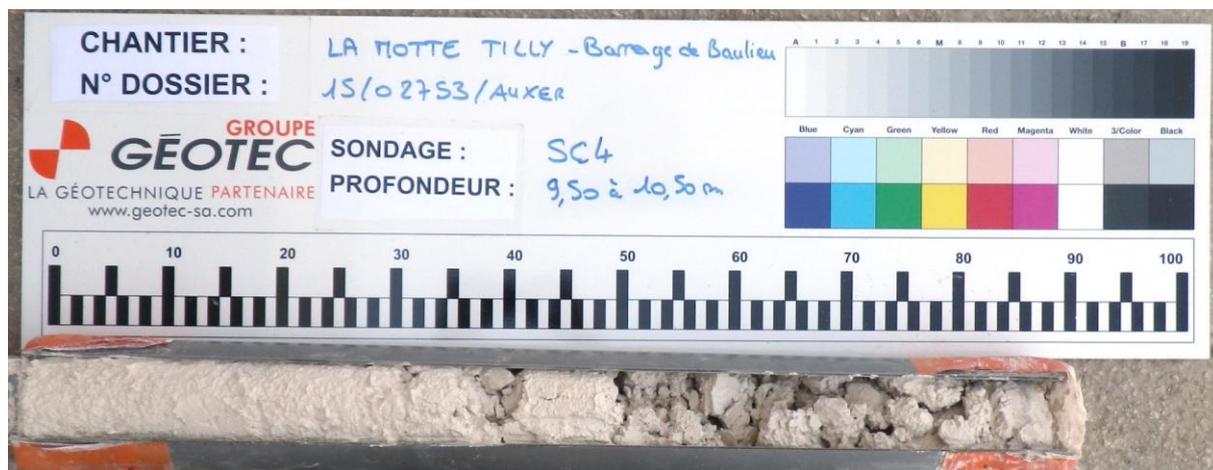
SC4 - 3.0 à 4.5 m / TA



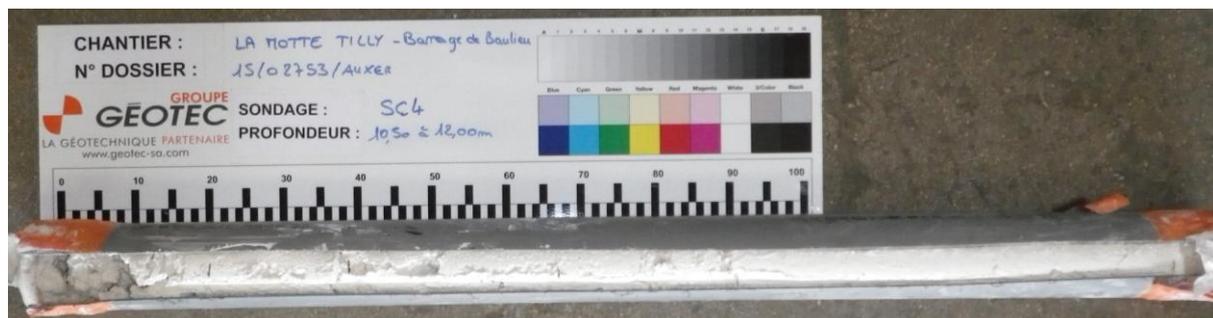
SC4 – 4.5 à 8.0 m / TA



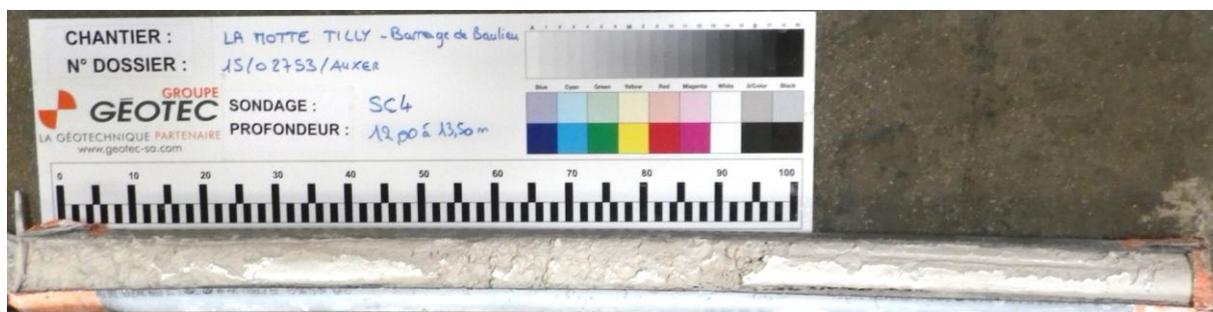
SC4 – 8.0 à 9.5 m / TA



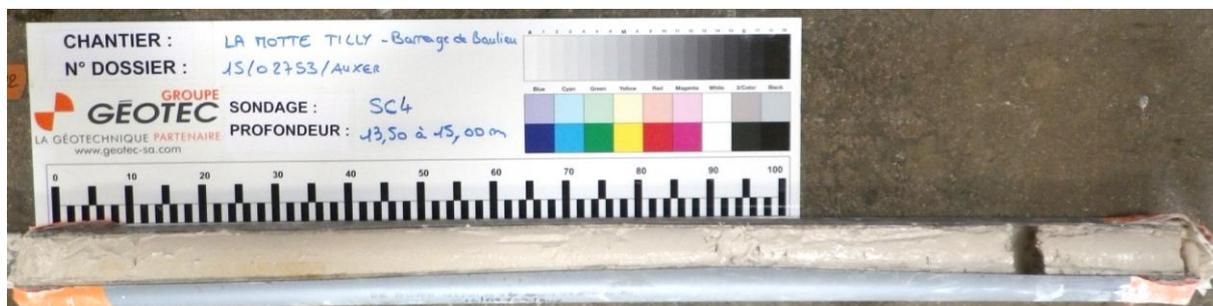
SC4 – 9.0 à 10.5 m / TA



SC4 – 10.5 à 12.0 m / TA

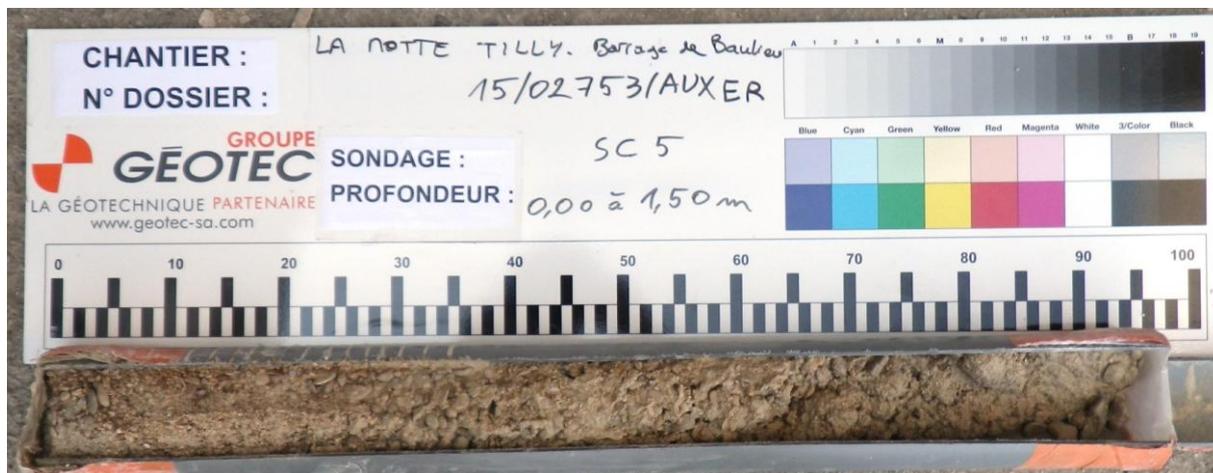


SC4 – 12.0 à 13.5 m / TA



SC4 – 13.5 à 15.0 m / TA

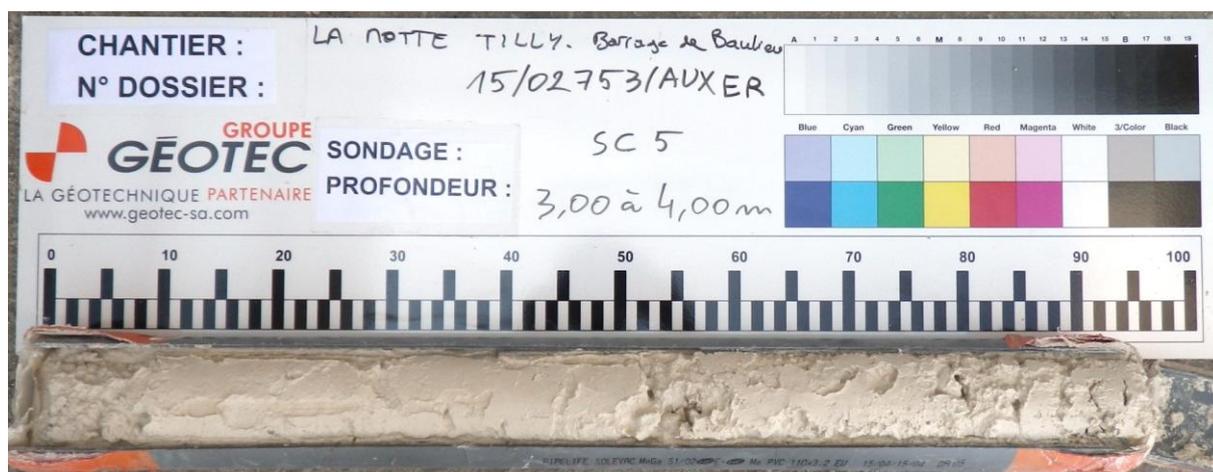
Sondage carotté SC5



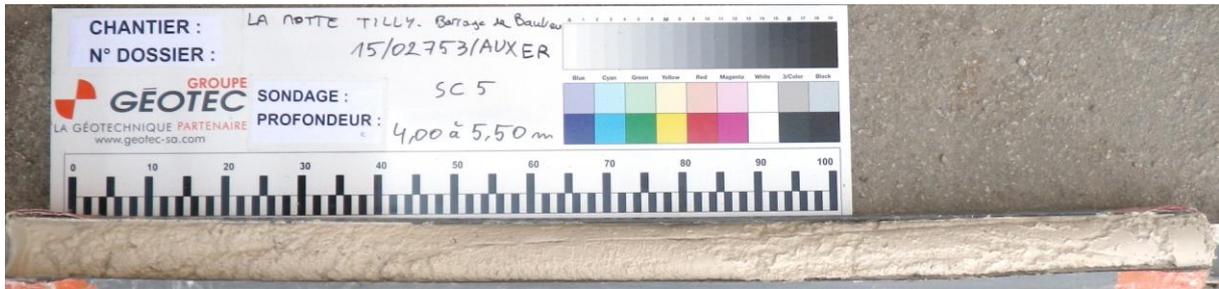
SC5 - 0.0 à 1.5 m / TA



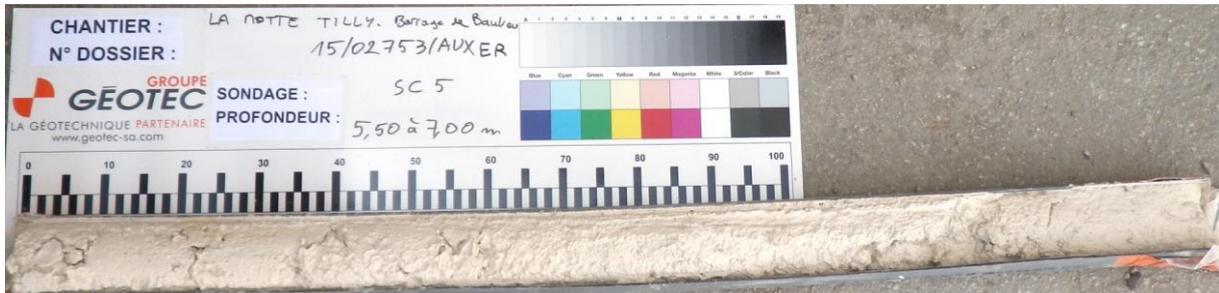
SC5 - 1.5 à 3.0 m / TA



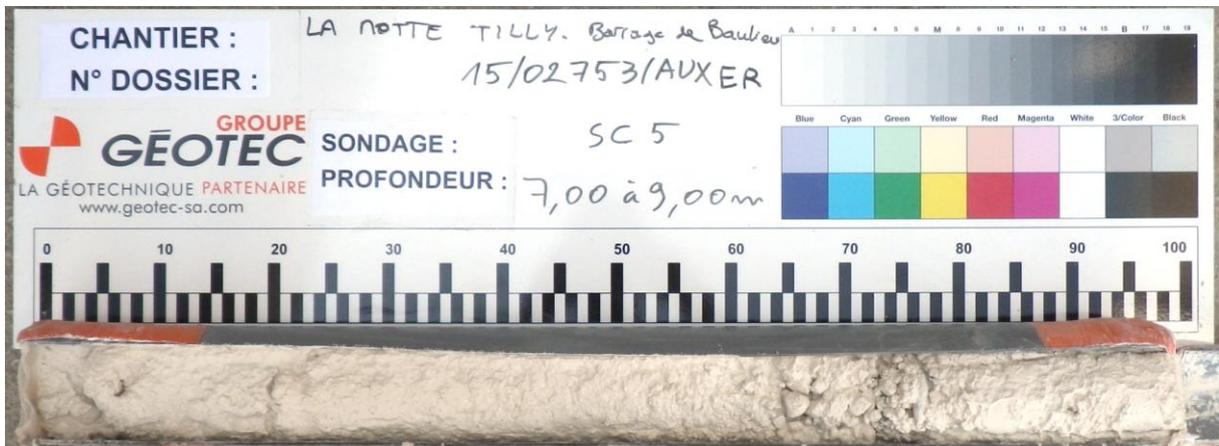
SC5 - 3.0 à 4.0 m / TA



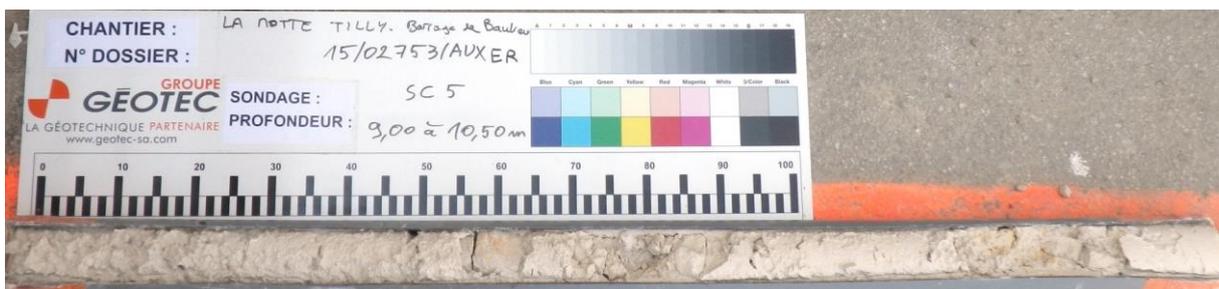
SC5 – 4.5 à 5.5 m / TA



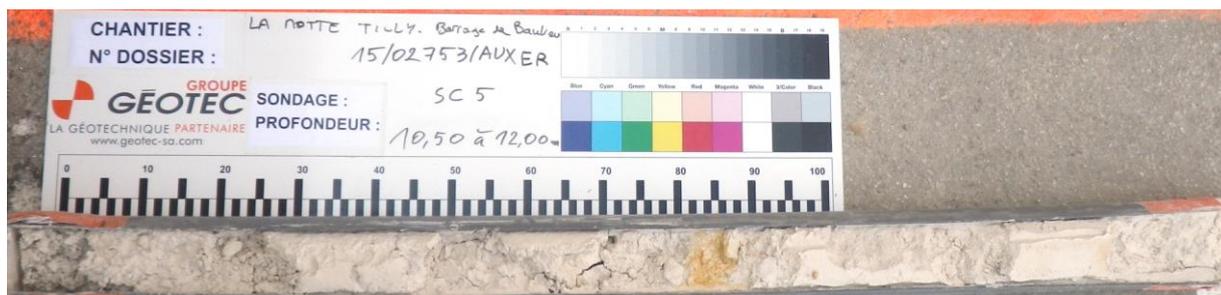
SC5 – 5.5 à 7.0 m / TA



SC5 – 7.0 à 9.0 m / TA



SC5 – 9.0 à 10.5 m / TA



SC5 – 10.5 à 12.0 m / TA



SC5 – 12.0 à 13.5 m / TA

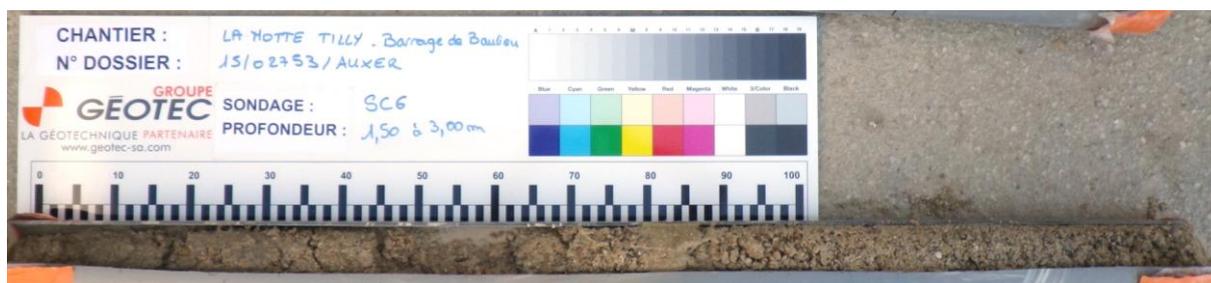


SC5 – 13.5 à 15.0 m / TA

Sondage carotté SC6



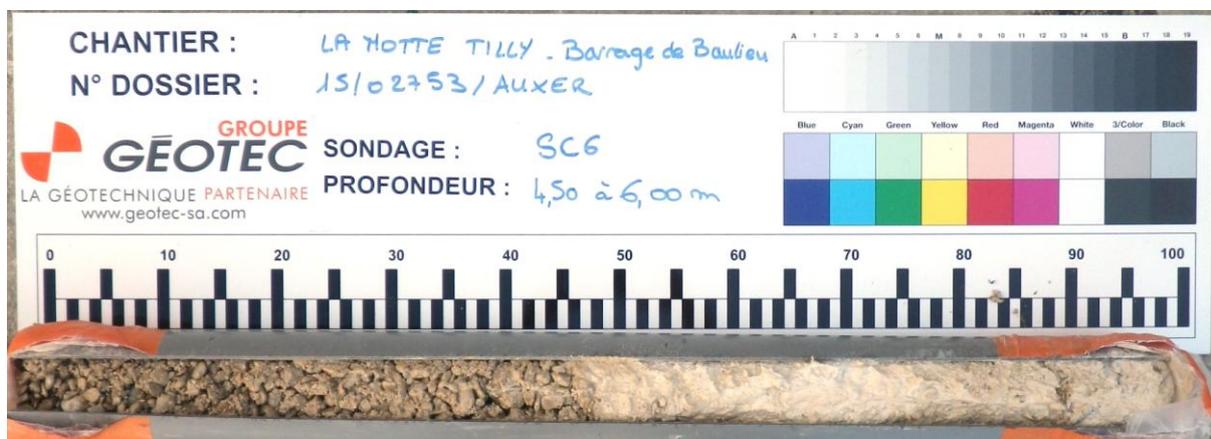
SC6 - 0.0 à 1.5 m / TA



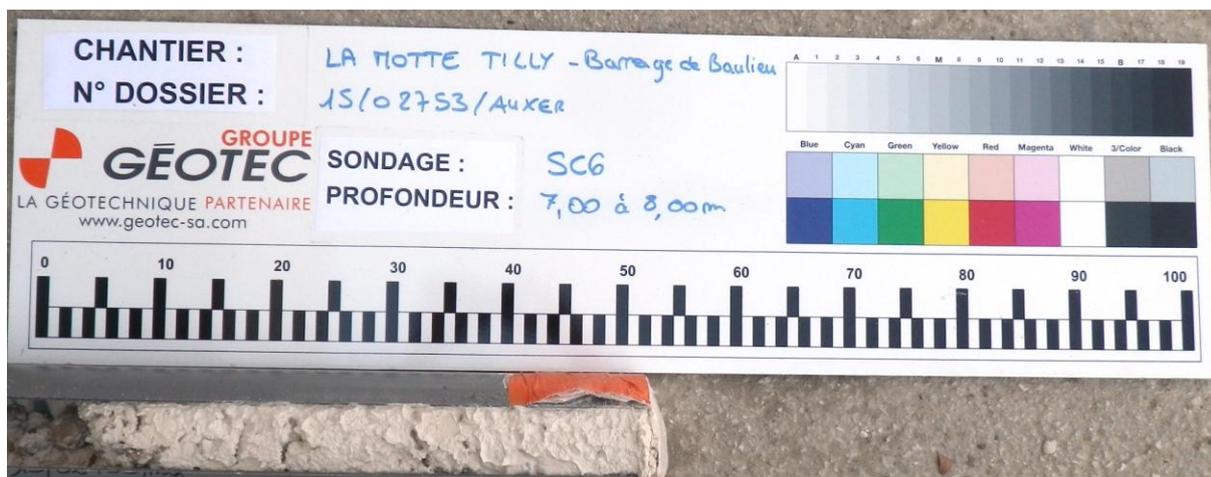
SC6 - 1.5 à 3.0 m / TA



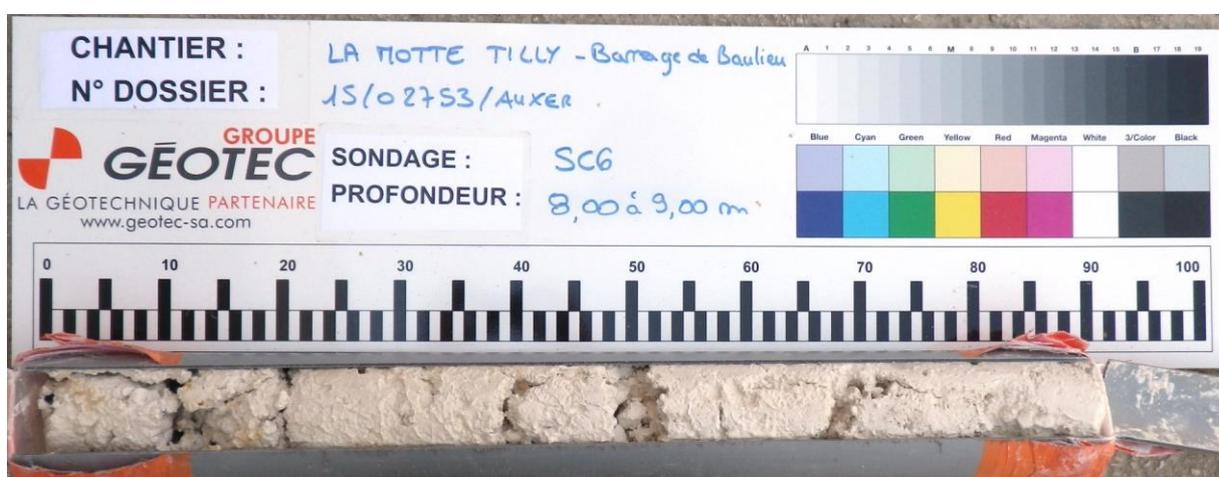
SC6 - 3.0 à 4.5 m / TA



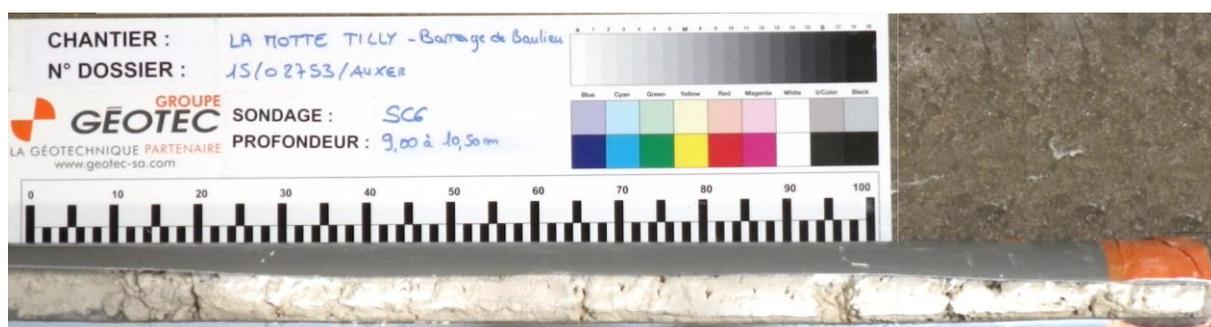
SC6 - 4.5 à 6.0 m / TA



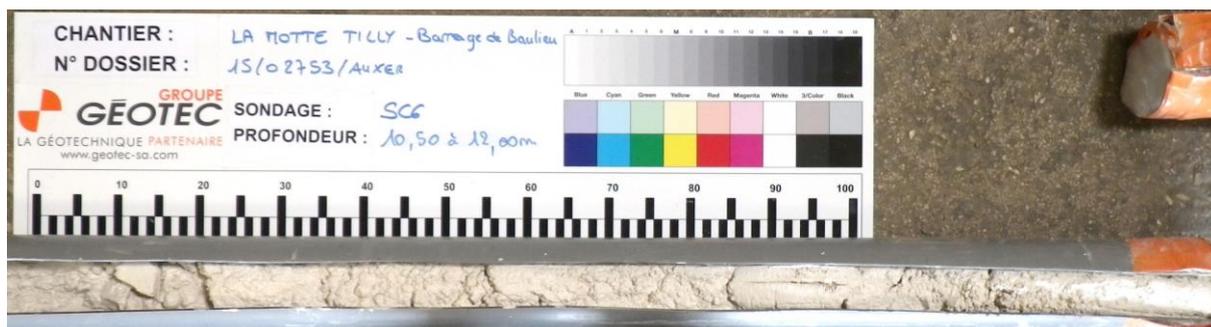
SC6 – 7.0 à 8.0 m / TA



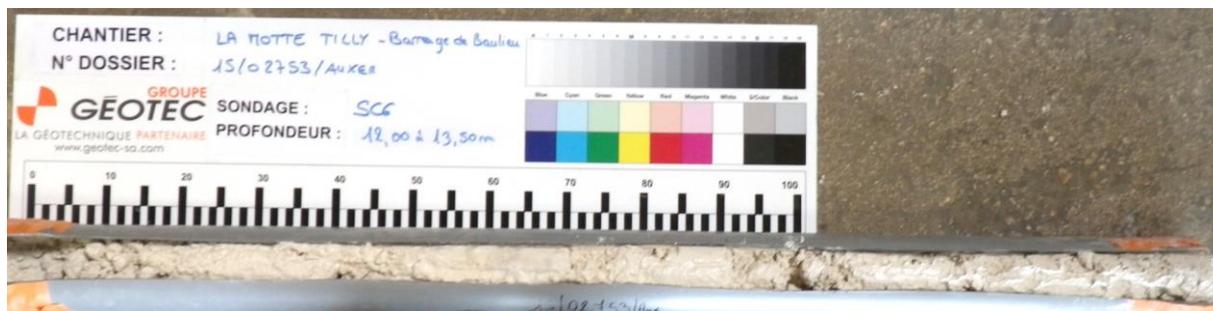
SC6 – 8.0 à 9.0 m / TA



SC6 – 9.0 à 10.5 m / TA



SC6 – 10.5 à 12.0 m / TA



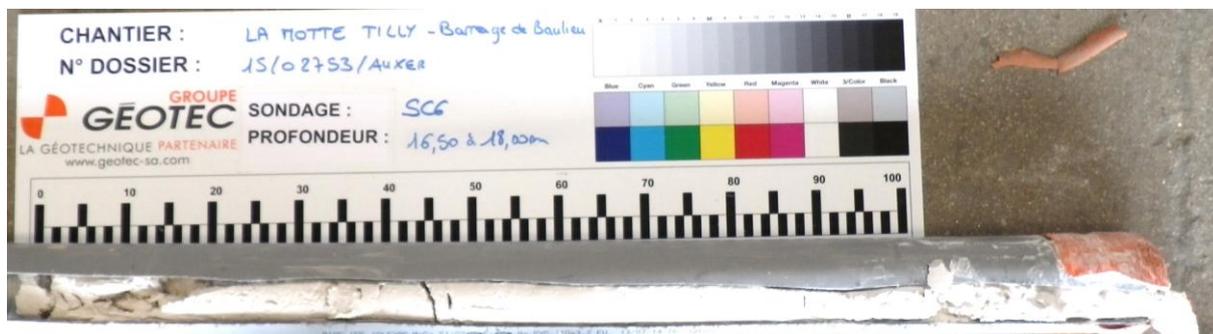
SC6 – 12.0 à 13.5 m / TA



SC6 – 13.5 à 15.0 m / TA

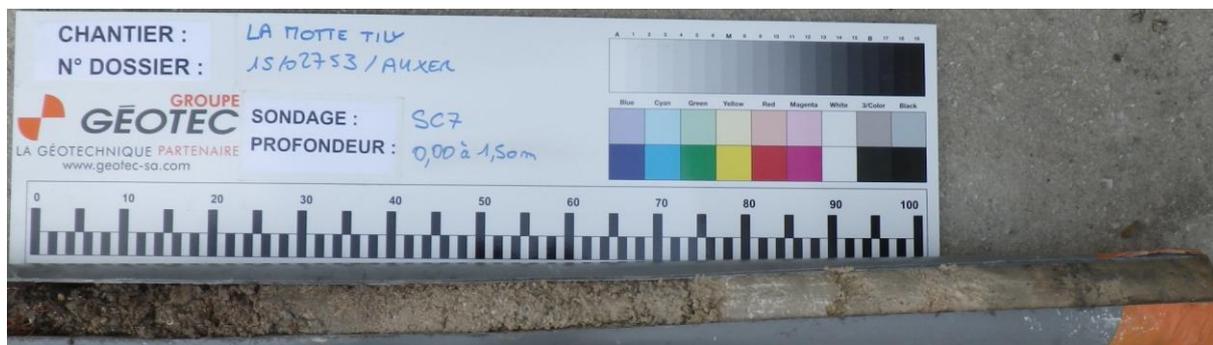


SC6 – 15.0 à 16.5 m / TA

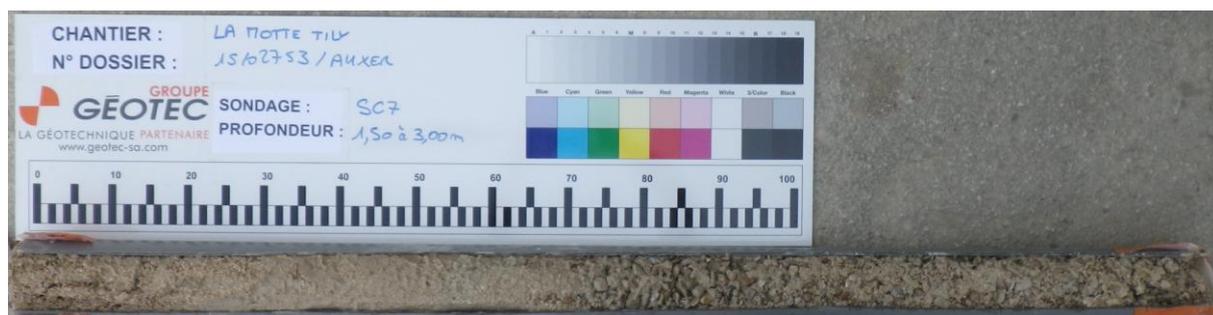


SC6 – 16.5 à 18.0 m / TA

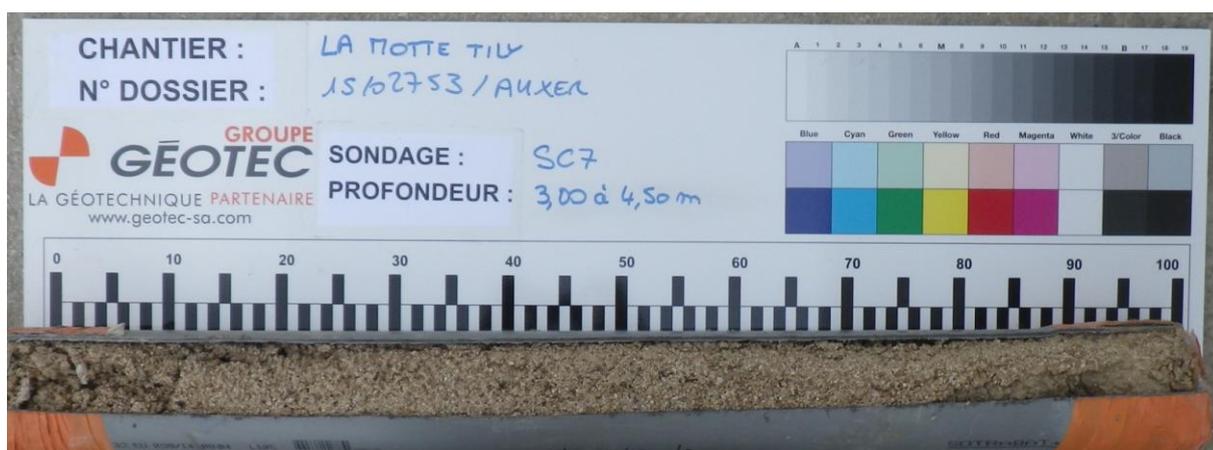
Sondage carotté SC7



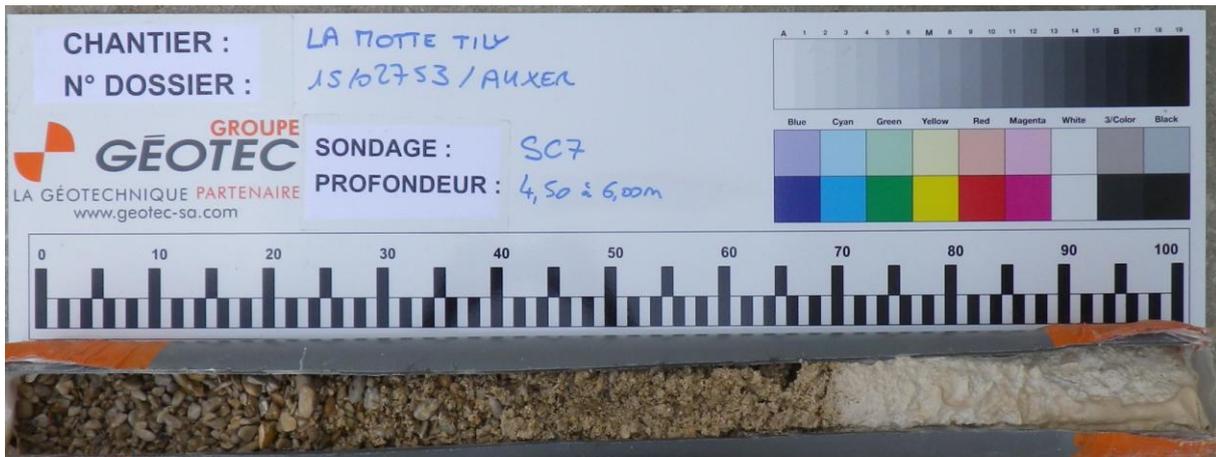
SC7 - 0.0 à 1.5 m / TA



SC7 - 1.5 à 3.0 m / TA



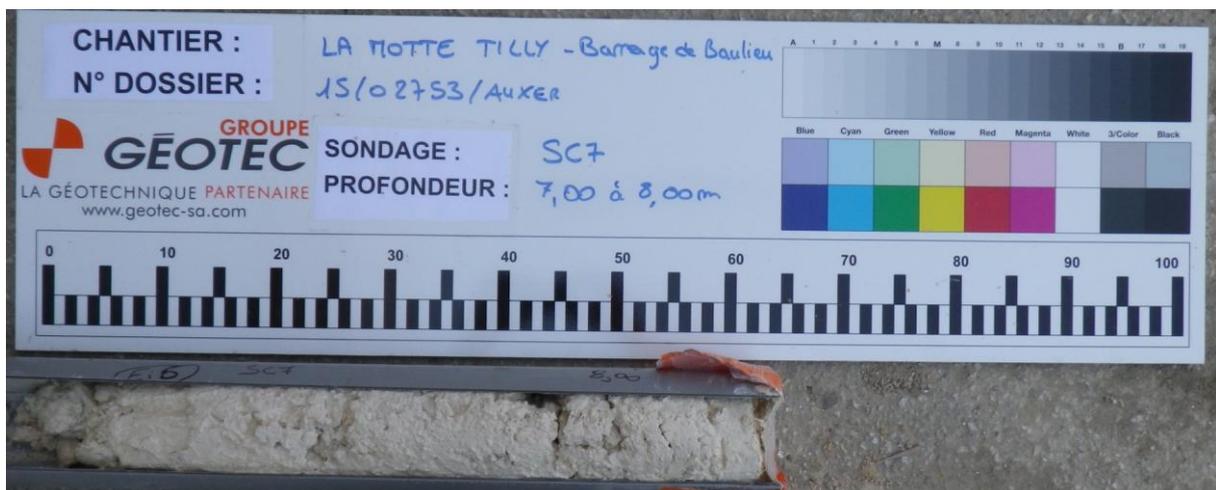
SC7 - 3.0 à 4.5 m / TA



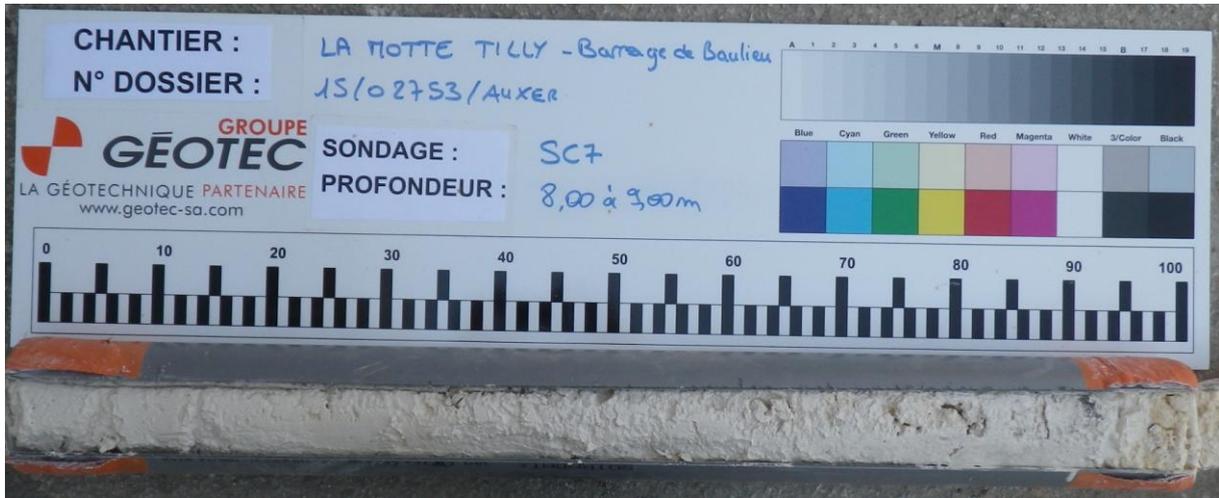
SC7 – 4.5 à 6.0 m / TA



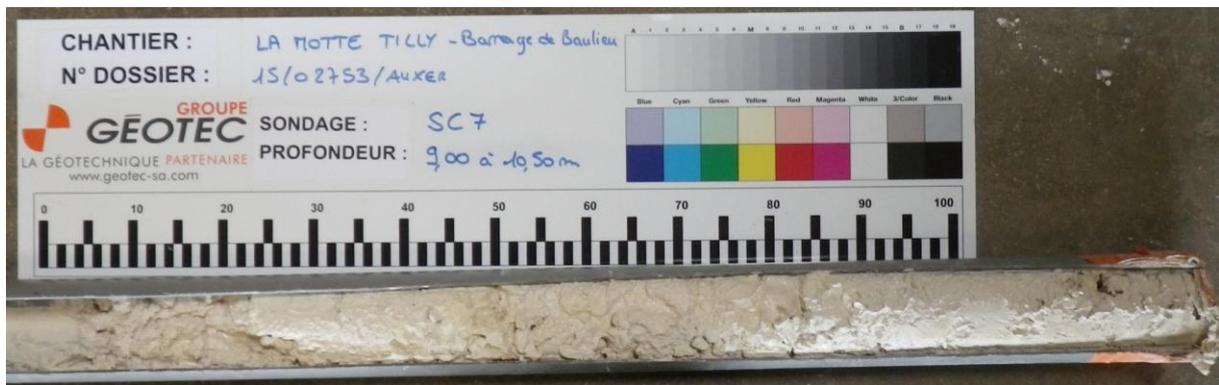
SC7 – 6.0 à 7.0 m / TA



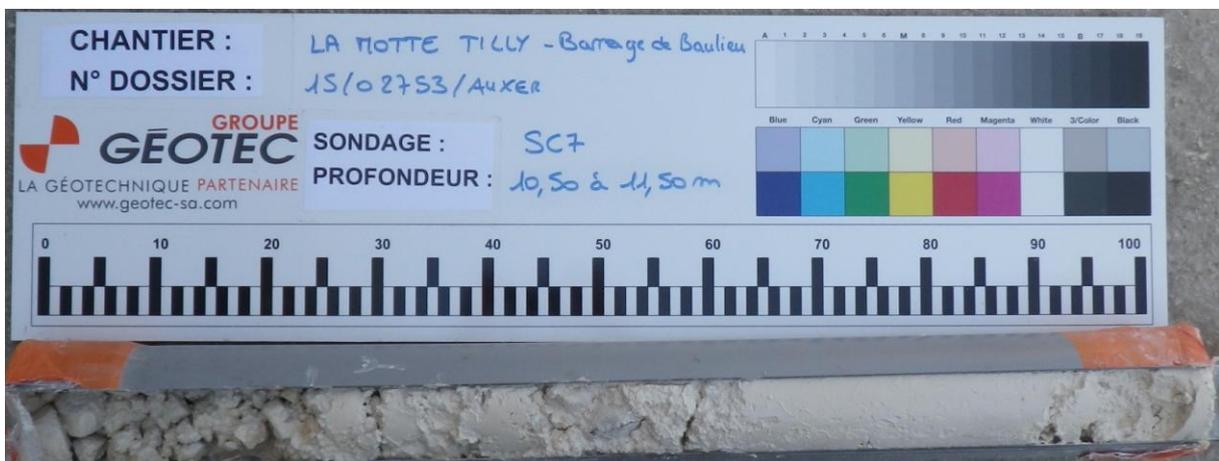
SC7 – 7.0 à 8.0 m / TA



SC7 – 8.0 à 9.0 m / TA



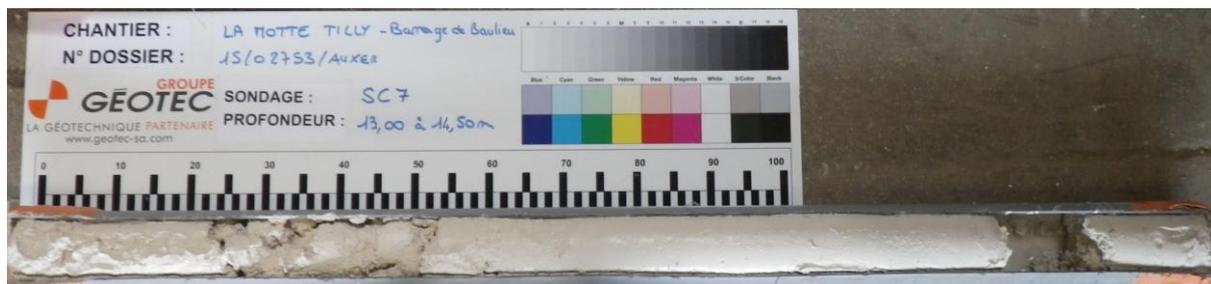
SC7 – 9.0 à 10.5 m / TA



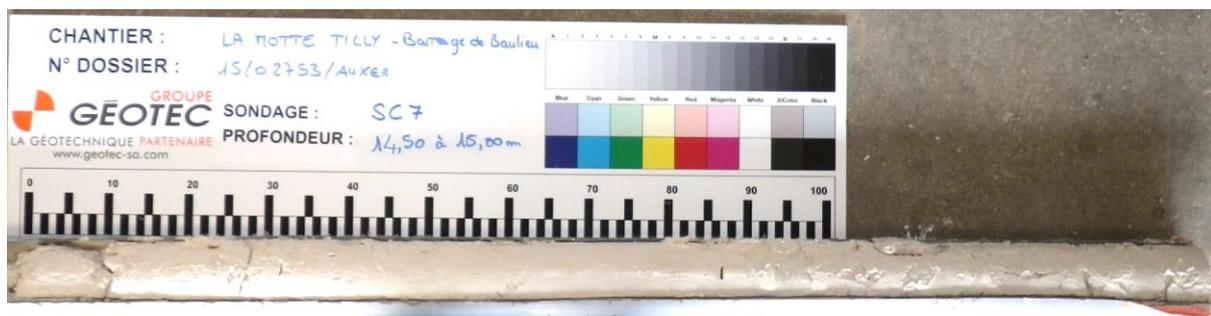
SC7 – 10.5 à 11.5 m / TA



SC7 – 11.5 à 13.0 m / TA



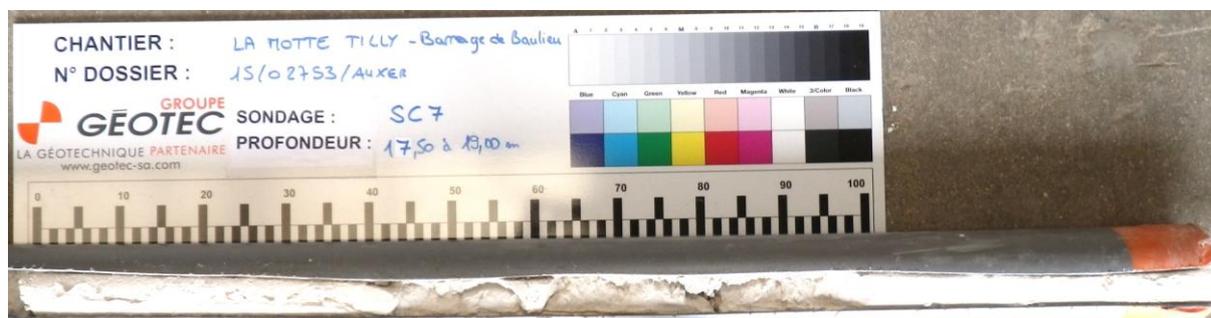
SC7 – 13.0 à 14.5 m / TA



SC7 – 14.5 à 16.0 m / TA



SC7 – 16.0 à 17.5 m / TA



SC7 – 17.5 à 19.0 m / TA

Sondage carotté SC8



SC8 – 0.0 à 2.0 m / TA



SC8 – 2.0 à 4.0 m / TA



SC8 - 4.0 à 6.0 m / TA



SC8 - 6.0 à 8.0 m / TA



SC8 – 8.0 à 10.0 m / TA



SC8 – 10.0 à 12.0 m / TA



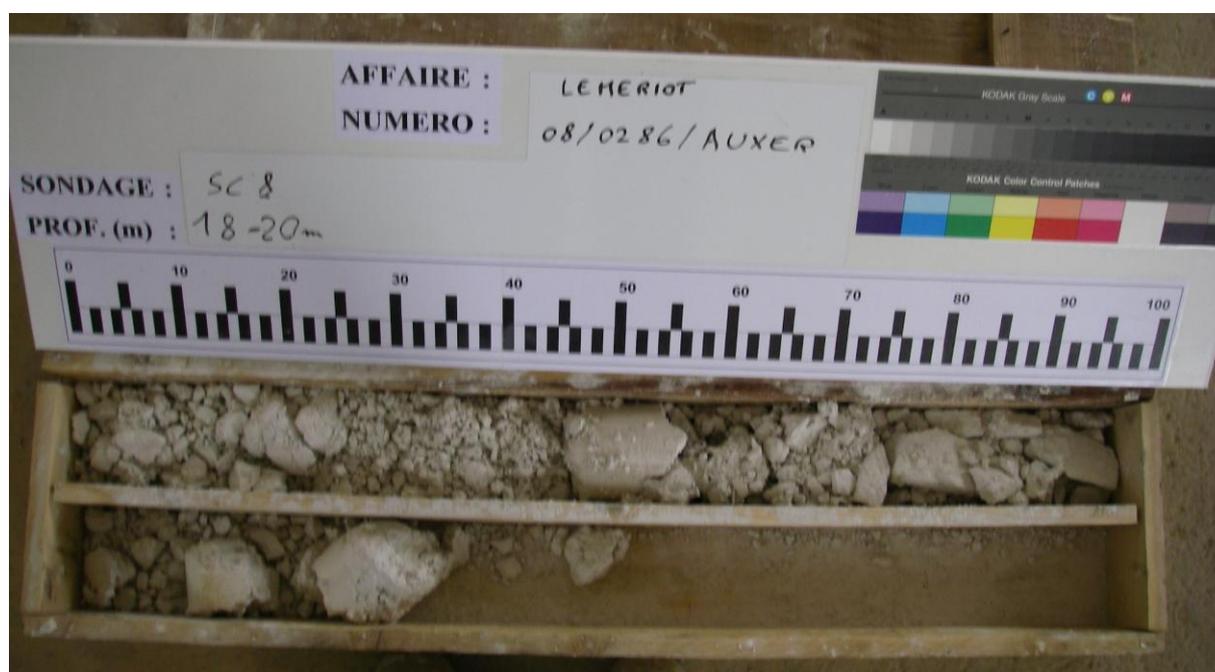
SC8 – 12.0 à 14.0 m / TA



SC8 – 14.0 à 16.0 m / TA



SC8 – 16.0 à 18.0 m / TA



SC8 – 18.0 à 20.0 m / TA

Sondage carotté SC9



SC9 – 0.0 à 2.0 m / TA



SC9 – 2.0 à 4.0 m / TA



SC9 - 4.0 à 6.0 m / TA



SC9 - 6.0 à 8.0 m / TA



SC9 – 8.0 à 10.0 m / TA



SC9 – 10.0 à 12.0 m / TA



SC9 – 12.0 à 14.0 m / TA



SC9 – 14.0 à 16.0 m / TA

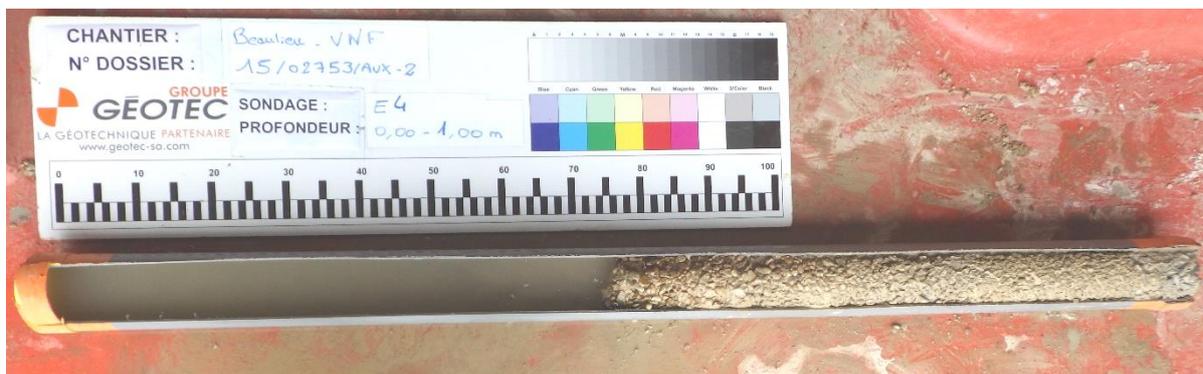


SC9 – 16.0 à 18.0 m / TA



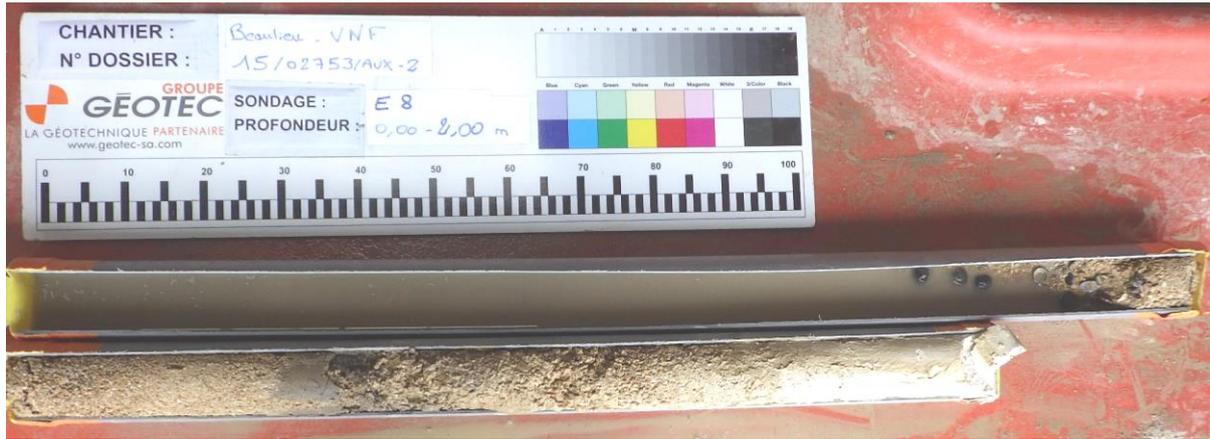
SC9 – 18.0 à 20.0 m / TA

VNF – BARRAGE DE BEAULIEU













Annexe 7 :
BORDEREAUX D'ANALYSES CHIMIQUES DES SOLS –
PACK ISDI

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

GEOTEC
Madame Sandra NICOD
2 Bis rue Champeau
21800 QUETIGNY

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057563

Version du : 11/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-075382-01

Date de réception : 05/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

Coordinateur de projet client : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +333 88 02 86 97

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057563

Version du : 11/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-075382-01

Date de réception : 05/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	E9-1
002	Sol	(SOL)	E9-2
003	Sol	(SOL)	E9-3
004	Sol	(SOL)	E10-1
005	Sol	(SOL)	E10-1 +E10-2
006	Sol	(SOL)	E10-3
007	Sol	(SOL)	E11-1 +E11-2
008	Sol	(SOL)	E11-3
009	Sol	(SOL)	E11-4
010	Sol	(SOL)	E1-1 +E1-2
011	Sol	(SOL)	E1-3
012	Sol	(SOL)	E2-1+ E2-2
013	Sol	(SOL)	E2-3
014	Sol	(SOL)	E3-1
015	Sol	(SOL)	E3-2
016	Sol	(SOL)	E4-1
017	Sol	(SOL)	E4-3
018	Sol	(SOL)	E5-1
019	Sol	(SOL)	E5-2
020	Sol	(SOL)	E10-2
021	Sol	(SOL)	E11-1
022	Sol	(SOL)	E11-2
023	Sol	(SOL)	E1-1
024	Sol	(SOL)	E1-2
025	Sol	(SOL)	E2-1
026	Sol	(SOL)	E2-2
028	Sol	(SOL)	E15-3
029	Sol	(SOL)	E4-2
030	Sol	(SOL)	E7-2
031	Sol	(SOL)	E8-2
032	Sol	(SOL)	E12-1

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057563

Version du : 11/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-075382-01

Date de réception : 05/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	E9-1	E9-2	E9-3	E10-1	E10-1 +E10-2	E10-3
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018
Date de début d'analyse :	07/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	06/06/2018	06/06/2018	05/06/2018

Administratif

LSB70 : **Analyse non réalisable**

LSRGJ : **Echantillon utilisé pour réaliser un mélange**

g/kg

Fait

Préparation Physico-Chimique

LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	89.7	*	78.2	*	88.0	*	88.2	*	79.3
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	33.5	*	27.1	*	9.61	*	31.1	*	21.7
XXS06 : Séchage à 40°C		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
LSL31 : Confection d'un échantillon moyen									Fait		

Indices de pollution

LS08X : Carbone Organique Total (COT)	mg/kg MS	*	37600	*	1040	*	5880	*	5010	*	<1000
--	----------	---	-------	---	------	---	------	---	------	---	-------

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg MS	*	3.20	*	<1.01	*	2.41	*	3.47	*	<1.00
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*	<0.44	*	<0.40	*	0.53	*	<0.40	*	<0.40
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg MS	*	14.5	*	<5.06	*	12.1	*	9.62	*	<5.00
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg MS	*	24.3	*	<5.06	*	13.2	*	8.27	*	<5.00
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg MS	*	12.0	*	1.11	*	6.66	*	5.02	*	1.34
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg MS	*	11.1	*	<5.06	*	12.1	*	9.37	*	<5.00
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg MS	*	38.5	*	11.6	*	45.1	*	34.4	*	11.7
LSA09 : Mercuré (Hg)	mg/kg MS	*	0.11	*	<0.10	*	3.17	*	<0.10	*	<0.10

Hydrocarbures totaux

LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**

Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	*	<15.0	*	<15.0	*	<15.0	*	<15.0	*	<15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS		<4.00		<4.00		<4.00		<4.00		<4.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS		<4.00		<4.00		<4.00		<4.00		<4.00
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS		<4.00		<4.00		<4.00		<4.00		<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS		<4.00		<4.00		<4.00		<4.00		<4.00

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSA33 : **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)**

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057563

Version du : 11/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-075382-01

Date de réception : 05/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	E9-1	E9-2	E9-3	E10-1	E10-1 +E10-2	E10-3
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018
Date de début d'analyse :	07/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	06/06/2018	06/06/2018	05/06/2018

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)

	001	002	003	004	005	006
Naphtalène	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
Acénaphthylène	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
Acénaphthène	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
Fluorène	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
Phénanthrène	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
Anthracène	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.05	* <0.05	* <0.05
Fluoranthène	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.065	* <0.05	* <0.05
Pyrène	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.091	* <0.05	* <0.05
Benzo(a)-anthracène	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.053	* <0.05	* <0.05
Chrysène	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.063	* <0.05	* <0.05
Benzo(b)fluoranthène	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.14	* <0.05	* 0.05
Benzo(k)fluoranthène	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.063	* <0.05	* <0.05
Benzo(a)pyrène	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.12	* <0.05	* <0.05
Dibenzo(a,h)anthracène	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
Benzo(ghi)Pérylène	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.076	* <0.05	* <0.05
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.083	* <0.05	* <0.05
Somme des HAP		<0.05	<0.05	0.8	<0.05	0.05

Polychlorobiphényles (PCBs)

LSA42 : PCB congénères réglementaires (7)

	001	002	003	004	005	006
PCB 28	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
PCB 52	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
PCB 101	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
PCB 118	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
PCB 138	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
PCB 153	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
PCB 180	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
SOMME PCB (7)		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

Composés Volatils

LSA46 : BTEX par Head Space/GC/MS

	001	002	003	004	005	006
Benzène	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
Toluène	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
Ethylbenzène	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
m+p-Xylène	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
o-Xylène	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
Somme des BTEX		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057563

Version du : 11/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-075382-01

Date de réception : 05/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	E9-1	E9-2	E9-3	E10-1	E10-1 +E10-2	E10-3
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018
Date de début d'analyse :	07/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	06/06/2018	06/06/2018	05/06/2018

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures

Lixiviation 1x24 heures		*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait		
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	39.9	*	15.2	*	7.2	*	2.6	*	22.1
XXS4D : Pesée échantillon lixiviation											
Volume	ml	*	240	*	240	*	240	*	240	*	240
Masse	g	*	24.2	*	24.4	*	23.9	*	24.3	*	23.7

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat

pH (Potentiel d'Hydrogène)		*	8.9	*	8.7	*	8.9	*	8.00	*	8.4
Température de mesure du pH	°C		22		22		21		21		22

LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	*	76	*	50	*	69	*	1640	*	45
Température de mesure de la conductivité	°C		21.7		21.5		20.6		20.6		21.5

LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat

Résidus secs à 105 °C	mg/kg MS	*	2720	*	2640	*	<2000	*	<2000	*	2510
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	*	0.3	*	0.3	*	<0.2	*	<0.2	*	0.3

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	mg/kg MS	*	<50	*	<50	*	<50	*	<50	*	<51
LS04Y : Chlorures sur éluat	mg/kg MS	*	<10.0	*	<10.0	*	<10.1	*	<10.0	*	<10.1
LSN71 : Fluorures sur éluat	mg/kg MS	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.03	*	12.2	*	<5.07
LS04Z : Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg MS	*	<50.0	*	<50.0	*	<50.3	*	50.5	*	<50.7
LSM90 : Indice phénol sur éluat	mg/kg MS	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.51

Métaux sur éluat

LSM04 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LSM05 : Baryum (Ba) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM11 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM13 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.01	*	<0.01	*	0.014	*	<0.01	*	<0.010
LSM20 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM22 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM35 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001
LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg MS	*	0.003	*	<0.002	*	0.004	*	0.003	*	<0.002

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057563

Version du : 11/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-075382-01

Date de réception : 05/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	E9-1	E9-2	E9-3	E10-1	E10-1 +E10-2	E10-3
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018
Date de début d'analyse :	07/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	06/06/2018	06/06/2018	05/06/2018

Métaux sur éluat

LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002
LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057563

Version du : 11/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-075382-01

Date de réception : 05/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	007	008	009	010	011	012
	E11-1 +E11-2	E11-3	E11-4	E1-1 +E1-2	E1-3	E2-1+ E2-2
	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018
Date de début d'analyse :	06/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	06/06/2018

Préparation Physico-Chimique

LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	80.9	*	50.6	*	70.2	*	51.9	*	64.4	*	81.1
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	27.1	*	11.1	*	8.32	*	13.7	*	111	*	54.4
XXS06 : Séchage à 40°C		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
LSL31 : Confection d'un échantillon moyen			Fait						Fait				Fait

Indices de pollution

LS08X : Carbone Organique Total (COT)	mg/kg MS	*	23500	*	39300	*	9760	*	11600	*	4960	*	9730
--	----------	---	-------	---	-------	---	------	---	-------	---	------	---	------

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg MS	*	3.16	*	5.49	*	9.42	*	5.88	*	4.80	*	4.02
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.47	*	<0.40	*	0.95
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg MS	*	11.2	*	6.08	*	<5.00	*	9.93	*	59.8	*	20.9
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg MS	*	11.6	*	9.08	*	<5.00	*	14.7	*	8.93	*	133
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg MS	*	9.09	*	7.72	*	2.66	*	7.66	*	32.8	*	7.86
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg MS	*	18.2	*	<5.00	*	<5.00	*	8.69	*	32.6	*	219
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg MS	*	39.7	*	21.0	*	10.9	*	62.3	*	45.8	*	124
LSA09 : Mercuré (Hg)	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	0.17	*	<0.10	*	0.14

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)													
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	*	177	*	52.8	*	<15.0	*	25.2	*	<15.3	*	<15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS		3.28		4.56		<4.00		9.47		<4.00		<4.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS		4.51		4.26		<4.00		4.14		<4.00		<4.00
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS		22.1		20.5		<4.00		7.26		<4.00		<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS		147		23.5		<4.00		4.36		<4.00		<4.00

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)													
Naphtalène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.056	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Acénaphthylène	mg/kg MS	*	0.058	*	<0.062	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.054	*	<0.05
Acénaphthène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.073	*	<0.053	*	<0.057	*	<0.062	*	<0.05
Fluorène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.062	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.054	*	<0.05
Phénanthrène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.073	*	<0.053	*	<0.058	*	<0.063	*	<0.05

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057563

Version du : 11/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-075382-01

Date de réception : 05/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	007	008	009	010	011	012
	E11-1 +E11-2	E11-3	E11-4	E1-1 +E1-2	E1-3	E2-1+ E2-2
	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018
Date de début d'analyse :	06/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	06/06/2018

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSA33 : **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)**

Anthracène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.072	*	<0.052	*	<0.056	*	<0.062	*	<0.05
Fluoranthène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.062	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.054	*	<0.05
Pyrène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.062	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.054	*	<0.05
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Chrysène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.065	*	<0.059	*	<0.059	*	<0.05	*	<0.05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.057	*	<0.052	*	<0.052	*	<0.05	*	<0.05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.059	*	<0.053	*	<0.053	*	<0.05	*	<0.05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.055	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.055	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.057	*	<0.051	*	<0.052	*	<0.05	*	<0.05
Somme des HAP	mg/kg MS		0.058		<0.073		<0.059		<0.059		<0.063		<0.05

Polychlorobiphényles (PCBs)

LSA42 : **PCB congénères réglementaires (7)**

PCB 28	mg/kg MS	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
PCB 52	mg/kg MS	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
PCB 101	mg/kg MS	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
PCB 118	mg/kg MS	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
PCB 138	mg/kg MS	*	<0.01	*	0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
PCB 153	mg/kg MS	*	<0.01	*	0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
PCB 180	mg/kg MS	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
SOMME PCB (7)	mg/kg MS		<0.01		0.02		<0.01		<0.01		<0.01		<0.01

Composés Volatils

LSA46 : **BTEX par Head Space/GC/MS**

Benzène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Toluène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.06	*	<0.05	*	<0.06	*	<0.05	*	<0.05
Ethylbenzène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.06	*	<0.05	*	<0.06	*	<0.05	*	<0.05
m+p-Xylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.06	*	<0.05	*	<0.06	*	<0.05	*	<0.05
o-Xylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.06	*	<0.05	*	<0.06	*	<0.05	*	<0.05
Somme des BTEX	mg/kg MS		<0.05		<0.06		<0.05		<0.06		<0.05		<0.05

Lixiviation

LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**

Lixiviation 1x24 heures		*	Fait										
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	80.0	*	24.7	*	34.3	*	2.1	*	37.4	*	3.7

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057563

Version du : 11/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-075382-01

Date de réception : 05/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	E11-1 +E11-2	E11-3	E11-4	E1-1 +E1-2	E1-3	E2-1+ E2-2
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018
Date de début d'analyse :	06/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	06/06/2018

Lixiviation

XXS4D : Pesée échantillon lixiviation

	Unité	007	008	009	010	011	012
Volume	ml	* 240	* 240	* 240	* 240	* 240	* 240
Masse	g	* 23.8	* 24.5	* 24.1	* 23.8	* 25.7	* 24.2

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat

pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 8.3	* 8.1	* 8.1	* 8.4	* 8.4	* 8.4
Température de mesure du pH	°C	22	22	21	21	22	21

LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 138	* 312	* 385	* 140	* 115	* 177
Température de mesure de la conductivité	°C	21.3	22.5	21.7	21.5	22.6	21.5

LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat

Résidus secs à 105 °C	mg/kg MS	* 4340	* 3770	* 4670	* <2000	* 2510	* <2000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* 0.4	* 0.4	* 0.5	* <0.2	* 0.3	* <0.2

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	mg/kg MS	* <50	* 130	* 90	* 62	* <50	* 66
LS04Y : Chlorures sur éluat	mg/kg MS	* 18.8	* 19.2	* 36.3	* 59.6	* 17.5	* 70.9
LSN71 : Fluorures sur éluat	mg/kg MS	* <5.04	* <5.02	* <5.00	* <5.09	* <5.02	* <5.05
LS04Z : Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg MS	* 170	* 1040	* 1520	* 135	* 213	* 189
LSM90 : Indice phénol sur éluat	mg/kg MS	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.51	* <0.50	* <0.51

Métaux sur éluat

LSM04 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg MS	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSM05 : Baryum (Ba) sur éluat	mg/kg MS	* 0.11	* 0.12	* 0.10	* <0.10	* <0.10	* 0.11
LSM11 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg MS	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LSM13 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg MS	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg MS	* 0.027	* 0.26	* 0.674	* 0.015	* 0.017	* 0.021
LSM20 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg MS	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LSM22 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg MS	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LSM35 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg MS	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg MS	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg MS	* 0.003	* 0.018	* 0.018	* 0.005	* 0.004	* 0.004
LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg MS	* <0.002	* <0.002	* <0.002	* <0.002	* <0.002	* <0.002
LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg MS	* 0.023	* 0.031	* 0.019	* 0.013	* <0.01	* 0.017

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057563

Version du : 11/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-075382-01

Date de réception : 05/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	E2-3	E3-1	E3-2	E4-1	E4-3	E5-1
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018
Date de début d'analyse :	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	07/06/2018	05/06/2018	07/06/2018

Administratif

LSB70 : Analyse non réalisable

Préparation Physico-Chimique

LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	91.7	*	82.9	*	89.7	*	90.7
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	40.2	*	22.1	*	46.6	*	57.1
XXS06 : Séchage à 40°C		*	-	*	-	*	-	*	-

Indices de pollution

LS08X : Carbone Organique Total (COT)	mg/kg MS	*	5560	*	15600	*	24800	*	12200
---------------------------------------	----------	---	------	---	-------	---	-------	---	-------

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-	*	-
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg MS	*	2.17	*	3.49	*	4.66	*	2.80
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg MS	*	12.4	*	15.4	*	15.9	*	20.2
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg MS	*	7.41	*	15.8	*	8.63	*	19.1
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg MS	*	6.92	*	7.31	*	6.85	*	8.89
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg MS	*	5.44	*	11.9	*	7.17	*	13.7
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg MS	*	22.8	*	46.7	*	27.0	*	38.1
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg MS	*	<0.10	*	0.11	*	<0.10	*	<0.10

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)		*		*		*		*	
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	*	<15.0	*	18.6	*	<15.0	*	<15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS	*	<4.00	*	2.14	*	<4.00	*	<4.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS	*	<4.00	*	2.02	*	<4.00	*	<4.00
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS	*	<4.00	*	8.30	*	<4.00	*	<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS	*	<4.00	*	6.17	*	<4.00	*	<4.00

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)		*		*		*		*	
Naphtalène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Acénaphthylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Acénaphthène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Fluorène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057563

Version du : 11/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-075382-01

Date de réception : 05/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	E2-3	E3-1	E3-2	E4-1	E4-3	E5-1
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018
Date de début d'analyse :	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	07/06/2018	05/06/2018	07/06/2018

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSA33 : **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)**

	013	014	015	016	017	018
Phénanthrène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05		mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05
Anthracène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05		mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05
Fluoranthène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05		mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05
Pyrène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05		mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05		mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05
Chrysène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05		mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05		mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05		mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05		mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05		mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05		mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05		mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05
Somme des HAP	mg/kg MS <0.05	mg/kg MS <0.05	mg/kg MS <0.05		mg/kg MS <0.05	mg/kg MS <0.05

Polychlorobiphényles (PCBs)

LSA42 : **PCB congénères réglementaires (7)**

	013	014	015	016	017	018
PCB 28	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01		mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01
PCB 52	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01		mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01
PCB 101	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01		mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01
PCB 118	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01		mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01
PCB 138	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * 0.01		mg/kg MS * 0.01	mg/kg MS * 0.01
PCB 153	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01		mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01
PCB 180	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01		mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01
SOMME PCB (7)	mg/kg MS <0.01	mg/kg MS <0.01	mg/kg MS 0.01		mg/kg MS 0.01	mg/kg MS 0.01

Composés Volatils

LSA46 : **BTEX par Head Space/GC/MS**

	013	014	015	016	017	018
Benzène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05		mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05
Toluène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05		mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05
Ethylbenzène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05		mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05
m+p-Xylène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05		mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05
o-Xylène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05		mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05
Somme des BTEX	mg/kg MS <0.05	mg/kg MS <0.05	mg/kg MS <0.05		mg/kg MS <0.05	mg/kg MS <0.05

Lixiviation

LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**

Lixiviation 1x24 heures	* Fait	* Fait	* Fait		* Fait	* Fait
-------------------------	--------	--------	--------	--	--------	--------

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057563

Version du : 11/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-075382-01

Date de réception : 05/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	E2-3	E3-1	E3-2	E4-1	E4-3	E5-1
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018
Date de début d'analyse :	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	07/06/2018	05/06/2018	07/06/2018

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures

Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	53.3	*	22.3	*	45.0	*	53.0
-----------------------	--------	---	------	---	------	---	------	---	------

XXS4D : Pesée échantillon lixiviation

Volume	ml	*	240	*	240	*	240	*	240
Masse	g	*	23.8	*	24.3	*	23.8	*	23.9

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat

pH (Potentiel d'Hydrogène)		*	9.3	*	8.3	*	8.8	*	8.9
Température de mesure du pH	°C		22		22		22		22

LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	*	68	*	156	*	95	*	61
Température de mesure de la conductivité	°C		22.2		22.8		22.5		22.6

LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat

Résidus secs à 105 °C	mg/kg MS	*	<2000	*	<2000	*	4560	*	<2000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	*	<0.2	*	<0.2	*	0.5	*	<0.2

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	mg/kg MS	*	<50	*	200	*	64	*	<50
LS04Y : Chlorures sur éluat	mg/kg MS	*	<10.1	*	23.5	*	12.7	*	<10.0
LSN71 : Fluorures sur éluat	mg/kg MS	*	<5.05	*	<5.00	*	<5.07	*	<5.02
LS04Z : Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg MS	*	<50.5	*	<50.0	*	88.6	*	<50.2
LSM90 : Indice phénol sur éluat	mg/kg MS	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.51	*	<0.50

Métaux sur éluat

LSM04 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LSM05 : Baryum (Ba) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.10	*	0.14	*	0.14	*	<0.10
LSM11 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM13 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.010	*	0.036	*	0.011	*	<0.01
LSM20 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM22 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM35 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001
LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg MS	*	0.003	*	0.005	*	0.003	*	<0.002
LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057563

Version du : 11/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-075382-01

Date de réception : 05/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	E2-3	E3-1	E3-2	E4-1	E4-3	E5-1
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018
Date de début d'analyse :	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	07/06/2018	05/06/2018	07/06/2018

Métaux sur éluat

LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.01	*	0.034	*	<0.01	*	<0.01
---------------------------------	----------	---	-------	---	-------	---	-------	---	-------

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057563

Version du : 11/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-075382-01

Date de réception : 05/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

N° Echantillon	019	020	021	022	023	024
Référence client :	E5-2	E10-2	E11-1	E11-2	E1-1	E1-2
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018
Date de début d'analyse :	05/06/2018	05/06/2018	06/06/2018	06/06/2018	05/06/2018	05/06/2018

Administratif

LSRGJ : Echantillon utilisé pour réaliser un mélange	g/kg		Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
---	------	--	------	------	------	------	------

Préparation Physico-Chimique

LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	93.5				
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	100				
XXS06 : Séchage à 40°C		*	-				

Indices de pollution

LS08X : Carbone Organique Total (COT)	mg/kg MS	*	6070				
--	----------	---	------	--	--	--	--

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-				
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg MS	*	5.64				
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*	<0.40				
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg MS	*	21.6				
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg MS	*	9.67				
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg MS	*	8.05				
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg MS	*	9.75				
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg MS	*	24.5				
LSA09 : Mercuré (Hg)	mg/kg MS	*	<0.10				

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	*	<15.0				
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS		<4.00				
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS		<4.00				
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS		<4.00				
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS		<4.00				

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)							
Naphtalène	mg/kg MS	*	<0.05				
Acénaphthylène	mg/kg MS	*	<0.05				
Acénaphthène	mg/kg MS	*	<0.05				

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057563

Version du : 11/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-075382-01

Date de réception : 05/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

N° Echantillon	019	020	021	022	023	024
Référence client :	E5-2	E10-2	E11-1	E11-2	E1-1	E1-2
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018
Date de début d'analyse :	05/06/2018	05/06/2018	06/06/2018	06/06/2018	05/06/2018	05/06/2018

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSA33 : **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)**

Substance	Unité	019	020	021	022	023	024
Fluorène	mg/kg MS	*	<0.05				
Phénanthrène	mg/kg MS	*	<0.05				
Anthracène	mg/kg MS	*	<0.05				
Fluoranthène	mg/kg MS	*	<0.05				
Pyrène	mg/kg MS	*	<0.05				
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	*	<0.05				
Chrysène	mg/kg MS	*	<0.05				
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	*	<0.05				
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	*	<0.05				
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	*	<0.05				
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	*	<0.05				
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	*	<0.05				
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	*	<0.05				
Somme des HAP	mg/kg MS		<0.05				

Polychlorobiphényles (PCBs)

LSA42 : **PCB congénères réglementaires (7)**

Substance	Unité	019	020	021	022	023	024
PCB 28	mg/kg MS	*	<0.01				
PCB 52	mg/kg MS	*	<0.01				
PCB 101	mg/kg MS	*	<0.01				
PCB 118	mg/kg MS	*	<0.01				
PCB 138	mg/kg MS	*	<0.01				
PCB 153	mg/kg MS	*	<0.01				
PCB 180	mg/kg MS	*	<0.01				
SOMME PCB (7)	mg/kg MS		<0.01				

Composés Volatils

LSA46 : **BTEX par Head Space/GC/MS**

Substance	Unité	019	020	021	022	023	024
Benzène	mg/kg MS	*	<0.05				
Toluène	mg/kg MS	*	<0.05				
Ethylbenzène	mg/kg MS	*	<0.05				
m+p-Xylène	mg/kg MS	*	<0.05				
o-Xylène	mg/kg MS	*	<0.05				
Somme des BTEX	mg/kg MS		<0.05				

Lixiviation

LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057563

Version du : 11/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-075382-01

Date de réception : 05/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

N° Echantillon	019	020	021	022	023	024
Référence client :	E5-2	E10-2	E11-1	E11-2	E1-1	E1-2
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018
Date de début d'analyse :	05/06/2018	05/06/2018	06/06/2018	06/06/2018	05/06/2018	05/06/2018

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures

Lixiviation 1x24 heures	*	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 16.2

XXS4D : Pesée échantillon lixiviation

Volume	ml	* 240
Masse	g	* 24.5

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat

pH (Potentiel d'Hydrogène)	*	8.9
Température de mesure du pH	°C	22

LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 48
Température de mesure de la conductivité	°C	22.7

LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat

Résidus secs à 105 °C	mg/kg MS	* 4500
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* 0.5

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	mg/kg MS	* <50
LS04Y : Chlorures sur éluat	mg/kg MS	* <10.0
LSN71 : Fluorures sur éluat	mg/kg MS	* <5.00
LS04Z : Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg MS	* <50.0
LSM90 : Indice phénol sur éluat	mg/kg MS	* <0.50

Métaux sur éluat

LSM04 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg MS	* <0.20
LSM05 : Baryum (Ba) sur éluat	mg/kg MS	* <0.10
LSM11 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg MS	* <0.10
LSM13 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg MS	* <0.20
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg MS	* <0.01
LSM20 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg MS	* <0.10
LSM22 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg MS	* <0.10
LSM35 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg MS	* <0.20
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg MS	* <0.001
LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg MS	* <0.002

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057563

Version du : 11/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-075382-01

Date de réception : 05/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

N° Echantillon	019	020	021	022	023	024
Référence client :	E5-2	E10-2	E11-1	E11-2	E1-1	E1-2
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018
Date de début d'analyse :	05/06/2018	05/06/2018	06/06/2018	06/06/2018	05/06/2018	05/06/2018

Métaux sur éluat

LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.002			
LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.01			

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057563

Version du : 11/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-075382-01

Date de réception : 05/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

N° Echantillon	025	026		028	029	030
Référence client :	E2-1	E2-2		E15-3	E4-2	E7-2
Matrice :	SOL	SOL		SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	28/05/2018	28/05/2018				
Date de début d'analyse :	06/06/2018	06/06/2018		05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018

Administratif

 LS0IR : **Mise en réserve de l'échantillon (en option)**

 LSRGJ : **Echantillon utilisé pour réaliser un mélange**

g/kg

Fait

Fait

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057563

Version du : 11/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-075382-01

Date de réception : 05/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

N° Echantillon

031

032

Référence client :

E8-2

E12-1

Matrice :

SOL

SOL

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

05/06/2018

05/06/2018

Administratif

LS01R : **Mise en réserve de l'échantillon (en option)**

D : détecté / ND : non détecté

Observations	N° Ech	Réf client
Lixiviation : Conformément aux exigences de la norme NF EN 12457-2, votre échantillonnage n'a pas permis de fournir les 2kg requis au laboratoire.	(004) (005) (007) (008) (010) (011) (012) (014)	E10-1 / E10-1 +E10-2 / E11-1 +E11-2 / E11-3 / E1-1 +E1-2 / E1-3 / E2-1+ E2-2 / E3-1 /

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 23 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 *.

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.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

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

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.



Gilles Lacroix
Coordinateur Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 18E057563

N° de rapport d'analyse :AR-18-LK-075382-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-352731

Nom projet : Barrage de BEAULIEU

Référence commande : 01370

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS04W	Mercure (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 / NF EN 16192	0.001	mg/kg MS	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF EN 16192 - NF ISO 15923-1	10	mg/kg MS	
LS04Z	Sulfate (SO4) sur éluat		50	mg/kg MS	
LS08X	Carbone Organique Total (COT)	Combustion [sèche] - NF ISO 10694	1000	mg/kg MS	
LS0IR	Mise en réserve de l'échantillon (en option)				
LS865	Arsenic (As)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B	1	mg/kg MS	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg MS	
LS872	Chrome (Cr)		5	mg/kg MS	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg MS	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg MS	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg MS	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg MS	
LS896	Matière sèche		Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40) Indice Hydrocarbures (C10-C40) HCT (nC10 - nC16) (Calcul) HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments)	15	mg/kg MS	
	mg/kg MS				
	mg/kg MS				
	mg/kg MS				
	mg/kg MS				
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN 13346 Méthode B (Sol) - NF ISO 16772 (Sol) - Méthode interne	0.1	mg/kg MS	
LSA33	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs) Naphthalène Acénaphthylène Acénaphène Fluorène Phénanthrène Anthracène Fluoranthène Pyrène Benzo-(a)-anthracène Chrysène Benzo(b)fluoranthène Benzo(k)fluoranthène Benzo(a)pyrène Dibenzo(a,h)anthracène Benzo(ghi)Pérylène Indeno (1,2,3-cd) Pyrène Somme des HAP	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.05	mg/kg MS	
	mg/kg MS				
	mg/kg MS				
	mg/kg MS				
	mg/kg MS				
	mg/kg MS				
	mg/kg MS				
	mg/kg MS				
	mg/kg MS				
	mg/kg MS				
	mg/kg MS				
	mg/kg MS				
	mg/kg MS				
	mg/kg MS				
	mg/kg MS				
LSA36	Lixiviation 1x24 heures Lixiviation 1x24 heures			Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2	

Annexe technique

Dossier N° : 18E057563

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-075382-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-352731

Nom projet : Barrage de BEAULIEU

Référence commande : 01370

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Refus pondéral à 4 mm		0.1	% P.B.	
LSA42	PCB congénères réglementaires (7) PCB 28 PCB 52 PCB 101 PCB 118 PCB 138 PCB 153 PCB 180 SOMME PCB (7)	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01	mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS	
LSA46	BTEX par Head Space/GC/MS Benzène Toluène Ethylbenzène m+p-Xylène o-Xylène Somme des BTEX	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155	0.05 0.05 0.05 0.05 0.05	mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS	
LSB70	Analyse non réalisable	- -			
LSL31	Confection d'un échantillon moyen	Préparation - Méthode interne			
LSM04	Arsenic (As) sur éluat	ICP/AES - NF EN ISO 11885 / NF EN 16192	0.2	mg/kg MS	
LSM05	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	mg/kg MS	
LSM11	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	mg/kg MS	
LSM13	Cuivre (Cu) sur éluat		0.2	mg/kg MS	
LSM20	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	mg/kg MS	
LSM22	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	mg/kg MS	
LSM35	Zinc (Zn) sur éluat		0.2	mg/kg MS	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat Résidus secs à 105 °C Résidus secs à 105°C (calcul)	Gravimétrie - NF T 90-029 / NF EN 16192	2000 0.2	mg/kg MS % MS	
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 16192 - NF EN 1484 - Adaptée de NF EN 1484 (hors Sol)	50	mg/kg MS	
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment,boue) - NF EN 16192	0.5	mg/kg MS	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 / NF EN 16192	0.002	mg/kg MS	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	mg/kg MS	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	mg/kg MS	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	mg/kg MS	
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004 (adaptée sur sédiment,boue) - NF EN 16192	5	mg/kg MS	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat Conductivité corrigée automatiquement à 25°C Température de mesure de la conductivité	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888 / NF EN 16192		µS/cm °C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat pH (Potentiel d'Hydrogène)	Potentiométrie - NF EN ISO 10523 / NF EN 16192			

Annexe technique

Dossier N° : 18E057563

N° de rapport d'analyse :AR-18-LK-075382-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-352731

Nom projet : Barrage de BEAULIEU

Référence commande : 01370

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Température de mesure du pH			°C	
LSRGJ	Echantillon utilisé pour réaliser un mélange Pour réalisation d'un échantillon moyen Pour réalisation d'un échantillon moyen	Réalisation d'un échantillon moyen à partir de plusieurs échantillons - Méthode interne		g/kg g/kg	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide - NF EN 13346 Méthode B			
XXS06	Séchage à 40°C	Séchage - NF ISO 11464			
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Gravimétrie - NF ISO 11464	1	% P.B.	
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation Volume Masse	Gravimétrie -		ml g	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 18E057563

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-075382-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-352731

Nom projet : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Référence commande : 01370

Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Sol

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E057563-001	E9-1	28/05/2018		
18E057563-002	E9-2	28/05/2018		
18E057563-003	E9-3	28/05/2018		
18E057563-004	E10-1	28/05/2018		
18E057563-005	E10-1 +E10-2	28/05/2018		
18E057563-006	E10-3	28/05/2018		
18E057563-007	E11-1 +E11-2	28/05/2018		
18E057563-008	E11-3	28/05/2018		
18E057563-009	E11-4	28/05/2018		
18E057563-010	E1-1 +E1-2	28/05/2018		
18E057563-011	E1-3	28/05/2018		
18E057563-012	E2-1+ E2-2	28/05/2018		
18E057563-013	E2-3	28/05/2018		
18E057563-014	E3-1	28/05/2018		
18E057563-015	E3-2	28/05/2018		
18E057563-016	E4-1	28/05/2018		
18E057563-017	E4-3	28/05/2018		
18E057563-018	E5-1	28/05/2018		
18E057563-019	E5-2	28/05/2018		
18E057563-020	E10-2			
18E057563-021	E11-1			
18E057563-022	E11-2			
18E057563-023	E1-1			
18E057563-024	E1-2			
18E057563-025	E2-1			
18E057563-026	E2-2			
18E057563-028	E15-3			
18E057563-029	E4-2			
18E057563-030	E7-2			
18E057563-031	E8-2			
18E057563-032	E12-1			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

GEOTEC
Madame Sandra NICOD
2 Bis rue Champeau
21800 QUETIGNY

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057651

Version du : 19/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-080241-01

Date de réception : 02/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

Coordinateur de projet client : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +333 88 02 86 97

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	E6-1
002	Sol	(SOL)	E6-2
003	Sol	(SOL)	E6-3
004	Sol	(SOL)	E7-1
005	Sol	(SOL)	E7-3
006	Sol	(SOL)	E8-1
007	Sol	(SOL)	E8-3
008	Sol	(SOL)	E12-2
009	Sol	(SOL)	E12-3
010	Sol	(SOL)	E13- 1
011	Sol	(SOL)	E13- 2
012	Sol	(SOL)	E13- 3
013	Sol	(SOL)	E14-1
014	Sol	(SOL)	E14-2
015	Sol	(SOL)	E14-3
016	Sol	(SOL)	E15-1
017	Sol	(SOL)	E15-2
018	Sol	(SOL)	E15-4

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057651

Version du : 19/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-080241-01

Date de réception : 02/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	E6-1	E6-2	E6-3	E7-1	E7-3	E8-1
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018
Date de début d'analyse :	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018

Préparation Physico-Chimique

LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	0.785	*	79.1	*	90.9	*	0.120	*	80.9	*	0.325
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	50.3	*	29.1	*	45.7	*	100	*	9.30	*	55.9
XXS06 : Séchage à 40°C		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-

Indices de pollution

LS08X : Carbone Organique Total (COT)	mg/kg MS	*	32700	*	16000	*	9450	*		*	1030	*	32800
--	----------	---	-------	---	-------	---	------	---	--	---	------	---	-------

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg MS	*	8.14	*	3.57	*	4.68	*	5.49	*	<1.00	*	9.88
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*	0.85	*	<0.40	*	<0.40	*	<1.39	*	0.45	*	1.19
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg MS	*	53.6	*	11.8	*	23.1	*	75.5	*	<5.00	*	22.3
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg MS	*	211	*	22.3	*	17.5	*	20.2	*	<5.00	*	130
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg MS	*	55.4	*	7.36	*	9.87	*	35.5	*	1.95	*	14.6
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg MS	*	78.7	*	10.1	*	17.1	*	<17.4	*	<5.00	*	123
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg MS	*	182	*	52.9	*	39.9	*	83.6	*	12.2	*	207
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg MS	*	0.48	*	<0.10	*	0.17	*	<0.35	*	<0.10	*	0.75

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)		*		*		*		*		*		*	
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	*	2030	*	22.1	*	<15.0	*	<7630	*	<15.0	*	<3060
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS	*	1600	*	4.45	*	<4.00	*	<4.00	*	<4.00	*	<4.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS	*	248	*	2.43	*	<4.00	*	<4.00	*	<4.00	*	<4.00
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS	*	122	*	7.58	*	<4.00	*	<4.00	*	<4.00	*	<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS	*	50.9	*	7.66	*	<4.00	*	<4.00	*	<4.00	*	<4.00

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)		*		*		*		*		*		*	
Naphtalène	mg/kg MS	*	<2.7	*	<0.05	*	<0.05	*	<17	*	<0.05	*	<8.6
Acénaphthylène	mg/kg MS	*	<3.0	*	<0.05	*	<0.05	*	<19	*	<0.05	*	<9.5
Acénaphthène	mg/kg MS	*	<3.5	*	<0.05	*	<0.05	*	<22	*	<0.05	*	<11
Fluorène	mg/kg MS	*	<3.0	*	<0.05	*	<0.05	*	<19	*	<0.05	*	<9.5
Phénanthrène	mg/kg MS	*	<3.6	*	<0.05	*	<0.05	*	<22	*	<0.05	*	<11
Anthracène	mg/kg MS	*	<3.5	*	<0.05	*	<0.05	*	<22	*	<0.05	*	<11
Fluoranthène	mg/kg MS	*	<3.0	*	<0.05	*	<0.05	*	<19	*	<0.05	*	<9.5

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057651

Version du : 19/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-080241-01

Date de réception : 02/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	E6-1	E6-2	E6-3	E7-1	E7-3	E8-1
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018
Date de début d'analyse :	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)

	001	002	003	004	005	006
Pyrène	mg/kg MS * <3.0	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <19	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <9.5
Benzo(a)-anthracène	mg/kg MS * <3.4	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <19	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <10
Chrysène	mg/kg MS * <4.5	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <25	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <14
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS * <4.0	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <22	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <12
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS * <4.1	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <23	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <12
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS * <3.4	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <19	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <10
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS * <3.8	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <21	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <12
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS * <3.8	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <21	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <12
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS * <3.9	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <22	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <12
Somme des HAP	mg/kg MS <4.5	mg/kg MS <0.05	mg/kg MS <0.05	mg/kg MS <25	mg/kg MS <0.05	mg/kg MS <14

Polychlorobiphényles (PCBs)

LSA42 : PCB congénères réglementaires (7)

	001	002	003	004	005	006
PCB 28	mg/kg MS * <0.57	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <3.82	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <1.53
PCB 52	mg/kg MS * <0.57	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <3.82	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <1.53
PCB 101	mg/kg MS * <0.75	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <5.82	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <2.28
PCB 118	mg/kg MS * <0.75	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <5.82	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <2.28
PCB 138	mg/kg MS * <0.89	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <6.07	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <2.21
PCB 153	mg/kg MS * <0.75	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <5.82	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <2.28
PCB 180	mg/kg MS * <0.89	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <6.07	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <2.21
SOMME PCB (7)	mg/kg MS <0.89	mg/kg MS <0.01	mg/kg MS <0.01	mg/kg MS <6.07	mg/kg MS <0.01	mg/kg MS <2.28

Composés Volatils

	001	002	003	004	005	006
LS0XU : Benzène	mg/kg MS * <2.65			mg/kg MS * <20.0		mg/kg MS * <6.91
LS0Y4 : Toluène	mg/kg MS * <5.29			mg/kg MS * <40.1		mg/kg MS * <13.8
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg MS * <5.29			mg/kg MS * <40.1		mg/kg MS * <13.8
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg MS * <5.29			mg/kg MS * <40.1		mg/kg MS * <13.8
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg MS * <5.29			mg/kg MS * <40.1		mg/kg MS * <13.8
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg MS <5.29			mg/kg MS <40.1		mg/kg MS <13.8
LSA46 : BTEX par Head Space/GC/MS						
Benzène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05		mg/kg MS * <0.05	
Toluène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05		mg/kg MS * <0.05	
Ethylbenzène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05		mg/kg MS * <0.05	
m+p-Xylène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05		mg/kg MS * <0.05	
o-Xylène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05		mg/kg MS * <0.05	
Somme des BTEX	mg/kg MS <0.05	mg/kg MS <0.05	mg/kg MS <0.05		mg/kg MS <0.05	

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057651

Version du : 19/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-080241-01

Date de réception : 02/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	E6-1	E6-2	E6-3	E7-1	E7-3	E8-1
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018
Date de début d'analyse :	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures

Lixiviation 1x24 heures		*	Fait	*	Fait	*	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	43.8	*	21.8	*	21.4
XXS4D : Pesée échantillon lixiviation							
Volume	ml	*	240	*	240	*	240
Masse	g	*	24.2	*	24.4	*	24.3

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat

pH (Potentiel d'Hydrogène)		*	8.2	*	8.8	*	8.00
Température de mesure du pH	°C		21		21		21

LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	*	52	*	67	*	70
Température de mesure de la conductivité	°C		21.0		21.5		21.5

LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat

Résidus secs à 105 °C	mg/kg MS	*	1410	*	<2000	*	<2000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	*	<0.2	*	<0.2	*	<0.2

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	mg/kg MS	*	110	*	<50	*	<51
LS04Y : Chlorures sur éluat	mg/kg MS	*	26.2	*	<10.0	*	<10.1
LSN71 : Fluorures sur éluat	mg/kg MS	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.06
LS04Z : Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg MS	*	<50.0	*	<50.0	*	125
LSM90 : Indice phénol sur éluat	mg/kg MS	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.51

Métaux sur éluat

LSM04 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LSM05 : Baryum (Ba) sur éluat	mg/kg MS	*	0.17	*	<0.10	*	<0.10
LSM11 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM13 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg MS	*	0.03	*	0.011	*	<0.010
LSM20 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM22 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM35 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001
LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg MS	*	0.005	*	0.002	*	<0.002

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057651

Version du : 19/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-080241-01

Date de réception : 02/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	E6-1	E6-2	E6-3	E7-1	E7-3	E8-1
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018
Date de début d'analyse :	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018

Métaux sur éluat

LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002
LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg MS	*	0.017	*	<0.01	*	<0.01

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057651

Version du : 19/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-080241-01

Date de réception : 02/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

007

E8-3

SOL

28/05/2018

05/06/2018

008

E12-2

SOL

28/05/2018

05/06/2018

009

E12-3

SOL

28/05/2018

05/06/2018

010

E13-1

SOL

28/05/2018

05/06/2018

011

E13-2

SOL

28/05/2018

05/06/2018

012

E13-3

SOL

28/05/2018

05/06/2018

Préparation Physico-Chimique

			007	008	009	010	011	012
LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	87.5	72.7	61.0	91.9	92.7	96.3
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	36.2	17.3	16.1	31.2	40.8	69.4
XXS06 : Séchage à 40°C		*	-	-	-	-	-	-

Indices de pollution

LS08X : Carbone Organique Total (COT)	mg/kg MS	*	5180	9340	12600	4980	8860	2080
--	----------	---	------	------	-------	------	------	------

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	-	-	-	-	-
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg MS	*	3.94	5.31	1.29	4.16	2.25	2.10
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg MS	*	11.4	16.5	<5.05	8.55	<5.00	8.71
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg MS	*	9.86	6.58	<5.05	<5.00	<5.00	<5.00
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg MS	*	8.91	11.4	3.61	6.19	2.76	5.83
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg MS	*	5.06	9.22	<5.05	5.94	<5.00	<5.00
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg MS	*	27.4	36.9	14.4	19.2	9.97	10.5
LSA09 : Mercuré (Hg)	mg/kg MS	*	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)		*	<15.0	47.3	<15.2	<15.0	<15.0	<15.0
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	*	<15.0	47.3	<15.2	<15.0	<15.0	<15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS	*	<4.00	31.2	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS	*	<4.00	5.01	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS	*	<4.00	5.74	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS	*	<4.00	5.29	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)		*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Naphtalène	mg/kg MS	*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Acénaphthylène	mg/kg MS	*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Acénaphthène	mg/kg MS	*	<0.05	<0.05	<0.053	<0.05	<0.05	<0.05
Fluorène	mg/kg MS	*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Phénanthrène	mg/kg MS	*	<0.05	<0.05	<0.054	<0.05	<0.05	<0.05
Anthracène	mg/kg MS	*	<0.05	<0.05	<0.053	<0.05	<0.05	<0.05
Fluoranthène	mg/kg MS	*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057651

Version du : 19/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-080241-01

Date de réception : 02/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

007

E8-3

SOL

28/05/2018

05/06/2018

008

E12-2

SOL

28/05/2018

05/06/2018

009

E12-3

SOL

28/05/2018

05/06/2018

010

E13-1

SOL

28/05/2018

05/06/2018

011

E13-2

SOL

28/05/2018

05/06/2018

012

E13-3

SOL

28/05/2018

05/06/2018

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)

		007	008	009	010	011	012
Pyrène	mg/kg MS	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
Benzo(a)-anthracène	mg/kg MS	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
Chrysène	mg/kg MS	* <0.053	* <0.05	* <0.052	* <0.05	* <0.05	* <0.05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
Somme des HAP	mg/kg MS	<0.053	<0.05	<0.054	<0.05	<0.05	<0.05

Polychlorobiphényles (PCBs)

LSA42 : PCB congénères réglementaires (7)

		007	008	009	010	011	012
PCB 28	mg/kg MS	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
PCB 52	mg/kg MS	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
PCB 101	mg/kg MS	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
PCB 118	mg/kg MS	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
PCB 138	mg/kg MS	* <0.01	* <0.01	* 0.03	* 0.02	* <0.01	* <0.01
PCB 153	mg/kg MS	* <0.01	* <0.01	* 0.03	* 0.02	* <0.01	* <0.01
PCB 180	mg/kg MS	* <0.01	* <0.01	* 0.02	* <0.01	* <0.01	* <0.01
SOMME PCB (7)	mg/kg MS	<0.01	<0.01	0.08	0.04	<0.01	<0.01

Composés Volatils

LSA46 : BTEX par Head Space/GC/MS

		007	008	009	010	011	012
Benzène	mg/kg MS	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
Toluène	mg/kg MS	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
Ethylbenzène	mg/kg MS	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
m+p-Xylène	mg/kg MS	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
o-Xylène	mg/kg MS	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
Somme des BTEX	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures

		007	008	009	010	011	012
Lixiviation 1x24 heures		* Fait					
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 70.8	* 19.4	* 16.4	* 48.2	* 40.7	* 79.1

XXS4D : Pesée échantillon lixiviation

		007	008	009	010	011	012
Volume	ml	* 240	* 240	* 240	* 240	* 240	* 240

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057651

Version du : 19/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-080241-01

Date de réception : 02/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	E8-3	E12-2	E12-3	E13-1	E13-2	E13-3
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018
Date de début d'analyse :	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018

Lixiviation

XXS4D : Pesée échantillon lixiviation

Masse	g	*	23.8	*	24.3	*	24.5	*	24.5	*	24.5	*	23.7
-------	---	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat

pH (Potentiel d'Hydrogène)	°C	*	9.00	*	8.2	*	8.6	*	8.5	*	9.00	*	8.4
Température de mesure du pH	°C		20		21		22		22		22		20

LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	*	63	*	117	*	151	*	101	*	58	*	44
Température de mesure de la conductivité	°C		20.4		20.6		21.2		21.3		22.6		20.4

LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat

Résidus secs à 105 °C	mg/kg MS	*	5170	*	2530	*	3200	*	4520	*	4370	*	<2000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	*	0.5	*	0.3	*	0.3	*	0.5	*	0.4	*	<0.2

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	mg/kg MS	*	<51	*	270	*	94	*	64	*	130	*	<51
LS04Y : Chlorures sur éluat	mg/kg MS	*	10.6	*	14.3	*	20.6	*	<10.0	*	12.7	*	<10.1
LSN71 : Fluorures sur éluat	mg/kg MS	*	<5.05	*	<5.00	*	6.94	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.06
LS04Z : Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg MS	*	<50.5	*	<50.0	*	293	*	138	*	<50.0	*	<50.6
LSM90 : Indice phénol sur éluat	mg/kg MS	*	<0.51	*	<0.50	*	<0.51	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.51

Métaux sur éluat

LSM04 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LSM05 : Baryum (Ba) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.10	*	0.12	*	<0.10	*	0.13	*	<0.10	*	<0.10
LSM11 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM13 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.010	*	0.030	*	0.125	*	0.026	*	0.013	*	<0.010
LSM20 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM22 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM35 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001
LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.002	*	0.004	*	0.012	*	0.003	*	<0.002	*	<0.002
LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002
LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.01	*	0.02	*	0.038	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057651

Version du : 19/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-080241-01

Date de réception : 02/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	E14-1	E14-2	E14-3	E15-1	E15-2	E15-4
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018
Date de début d'analyse :	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018

Préparation Physico-Chimique

LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	85.5	*	92.9	*	78.5	*	85.5	*	91.5	*	94.0
XXS07 : Refus Ponderal à 2 mm	% P.B.	*	40.6	*	19.9	*	48.1	*	21.7	*	17.8	*	41.3
XXS06 : Séchage à 40°C		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-

Indices de pollution

LS08X : Carbone Organique Total (COT)	mg/kg MS	*	18300	*	5110	*	<1000	*	12700	*	6790	*	6620
--	----------	---	-------	---	------	---	-------	---	-------	---	------	---	------

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg MS	*	3.69	*	3.21	*	<1.03	*	3.06	*	1.67	*	3.49
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.41	*	<0.40	*	<0.45	*	<0.40
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg MS	*	7.88	*	8.72	*	<5.15	*	8.01	*	<5.57	*	6.24
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg MS	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.15	*	<5.00	*	<5.57	*	<5.00
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg MS	*	5.28	*	7.02	*	1.68	*	5.85	*	2.52	*	5.79
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg MS	*	<5.00	*	6.19	*	<5.15	*	<5.00	*	<5.57	*	<5.00
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg MS	*	14.5	*	15.7	*	10.2	*	16.3	*	8.73	*	13.9
LSA09 : Mercuré (Hg)	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.11	*	<0.10

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)		*	<15.0	*	<15.0	*	<15.0	*	<15.0	*	<15.0	*	<15.0
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	*	<15.0	*	<15.0	*	<15.0	*	<15.0	*	<15.0	*	<15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS	*	<4.00	*	<4.00	*	<4.00	*	<4.00	*	<4.00	*	<4.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS	*	<4.00	*	<4.00	*	<4.00	*	<4.00	*	<4.00	*	<4.00
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS	*	<4.00	*	<4.00	*	<4.00	*	<4.00	*	<4.00	*	<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS	*	<4.00	*	<4.00	*	<4.00	*	<4.00	*	<4.00	*	<4.00

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)		*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Naphtalène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Acénaphthylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Acénaphthène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Fluorène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Phénanthrène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Anthracène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Fluoranthène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057651

Version du : 19/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-080241-01

Date de réception : 02/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

	013	014	015	016	017	018
	E14-1	E14-2	E14-3	E15-1	E15-2	E15-4
	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018
Date de début d'analyse :	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)

Pyrène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Benzo(a)-anthracène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Chrysène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.056	*	<0.05	*	<0.05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.051	*	<0.05	*	<0.05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Somme des HAP	mg/kg MS		<0.05		<0.05		<0.056		<0.05		<0.05

Polychlorobiphényles (PCBs)

LSA42 : PCB congénères réglementaires (7)

PCB 28	mg/kg MS	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
PCB 52	mg/kg MS	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
PCB 101	mg/kg MS	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
PCB 118	mg/kg MS	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
PCB 138	mg/kg MS	*	<0.01	*	<0.01	*	0.02	*	<0.01	*	<0.01
PCB 153	mg/kg MS	*	<0.01	*	<0.01	*	0.02	*	<0.01	*	<0.01
PCB 180	mg/kg MS	*	<0.01	*	<0.01	*	0.02	*	<0.01	*	<0.01
SOMME PCB (7)	mg/kg MS		<0.01		<0.01		0.06		<0.01		<0.01

Composés Volatils

LSA46 : BTEX par Head Space/GC/MS

Benzène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Toluène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Ethylbenzène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
m+p-Xylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
o-Xylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Somme des BTEX	mg/kg MS		<0.05		<0.05		<0.05		<0.05		<0.05

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures

Lixiviation 1x24 heures		*	Fait								
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	16.2	*	58.9	*	23.0	*	24.7	*	39.1

XXS4D : Pesée échantillon lixiviation

Volume	ml	*	240	*	240	*	240	*	240	*	240
--------	----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057651

Version du : 19/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-080241-01

Date de réception : 02/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

N° Echantillon	013	014	015	016	017	018
Référence client :	E14-1	E14-2	E14-3	E15-1	E15-2	E15-4
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018	28/05/2018
Date de début d'analyse :	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018	05/06/2018

Lixiviation

XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**

Masse	g	*	24.2	*	24.1	*	24.6	*	24.3	*	24.00	*	24.2
-------	---	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-------	---	------

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**

pH (Potentiel d'Hydrogène)	°C	*	8.8	*	8.6	*	8.00	*	8.9	*	9.00	*	8.8
Température de mesure du pH	°C		21		21		21		21		20		21

LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	*	75	*	55	*	71	*	76	*	52	*	58
Température de mesure de la conductivité	°C		22.6		21.1		21.1		21.7		20.4		21.1

LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**

Résidus secs à 105 °C	mg/kg MS	*	14100	*	5510	*	<2000	*	5360	*	2360	*	2980
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS		1.4		0.6		<0.2		0.5		0.2		0.3

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	mg/kg MS	*	85	*	<50	*	<50	*	64	*	<50	*	<50
LS04Y : Chlorures sur éluat	mg/kg MS		17.8		<10.0		12.2		12.0		<10.0		<10.0
LSN71 : Fluorures sur éluat	mg/kg MS		<5.03		<5.00		<5.01		<5.01		<5.00		<5.00
LS04Z : Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg MS		105		<50.0		139		94.9		<50.0		<50.0
LSM90 : Indice phénol sur éluat	mg/kg MS		<0.50		<0.50		<0.50		<0.50		<0.50		<0.50

Métaux sur éluat

LSM04 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LSM05 : Baryum (Ba) sur éluat	mg/kg MS	*	0.43	*	<0.10	*	<0.10	*	0.21	*	<0.10	*	<0.10
LSM11 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM13 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.010	*	<0.01	*	0.011	*	0.011	*	0.012	*	<0.01
LSM20 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM22 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM35 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001
LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.002	*	<0.002	*	0.002	*	0.002	*	<0.002	*	<0.002
LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002
LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg MS	*	<0.01	*	0.017	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01

D : détecté / ND : non détecté

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E057651

Version du : 19/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-080241-01

Date de réception : 02/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Nom Projet : Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Référence Commande : 01370

Observations	N° Ech	Réf client
Lixiviation : Conformément aux exigences de la norme NF EN 12457-2, votre échantillonnage n'a pas permis de fournir les 2kg requis au laboratoire.	(001) (005) (006) (008) (009) (015)	E6-1 / E7-3 / E8-1 / E12-2 / E12-3 / E14-3 /

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 16 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 *.

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.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

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

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.



Anne-Charlotte Soulé De Lafont
Coordinateur Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 18E057651

N° de rapport d'analyse :AR-18-LK-080241-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-352758

Nom projet : Barrage de BEAULIEU

Référence commande : 01370

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS04W	Mercuré (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 / NF EN 16192	0.001	mg/kg MS	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF EN 16192 - NF ISO 15923-1	10	mg/kg MS	
LS04Z	Sulfate (SO4) sur éluat		50	mg/kg MS	
LS08X	Carbone Organique Total (COT)	Combustion [sèche] - NF ISO 10694	1000	mg/kg MS	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul		mg/kg MS	
LS0XU	Benzène	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155 (sol) ou Méthode interne (boue,séd	0.05	mg/kg MS	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	mg/kg MS	
LS0Y4	Toluène		0.05	mg/kg MS	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	mg/kg MS	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	mg/kg MS	
LS865	Arsenic (As)		ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B	1	
LS870	Cadmium (Cd)	0.4		mg/kg MS	
LS872	Chrome (Cr)	5		mg/kg MS	
LS874	Cuivre (Cu)	5		mg/kg MS	
LS881	Nickel (Ni)	1		mg/kg MS	
LS883	Plomb (Pb)	5		mg/kg MS	
LS894	Zinc (Zn)	5		mg/kg MS	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465		0.1	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40) Indice Hydrocarbures (C10-C40) HCT (nC10 - nC16) (Calcul) HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments)	15	mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS	
LSA09	Mercuré (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN 13346 Méthode B (Sol) - NF ISO 16772 (Sol) - Méthode interne	0.1	mg/kg MS	
LSA33	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs) Naphthalène Acénaphthylène Acénaphène Fluorène Phénanthrène Anthracène Fluoranthène Pyrène Benzo-(a)-anthracène Chrysène Benzo(b)fluoranthène Benzo(k)fluoranthène Benzo(a)pyrène Dibenzo(a,h)anthracène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05	mg/kg MS mg/kg MS	

Annexe technique

Dossier N° : 18E057651

N° de rapport d'analyse :AR-18-LK-080241-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-352758

Nom projet : Barrage de BEAULIEU

Référence commande : 01370

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	mg/kg MS	
	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	mg/kg MS	
	Somme des HAP			mg/kg MS	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2			
	Lixiviation 1x24 heures				
	Refus pondéral à 4 mm		0.1	% P.B.	
LSA42	PCB congénères réglementaires (7)	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)			
	PCB 28		0.01	mg/kg MS	
	PCB 52		0.01	mg/kg MS	
	PCB 101		0.01	mg/kg MS	
	PCB 118		0.01	mg/kg MS	
	PCB 138		0.01	mg/kg MS	
	PCB 153		0.01	mg/kg MS	
	PCB 180		0.01	mg/kg MS	
	SOMME PCB (7)			mg/kg MS	
LSA46	BTEX par Head Space/GC/MS	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155			
	Benzène		0.05	mg/kg MS	
	Toluène		0.05	mg/kg MS	
	Ethylbenzène		0.05	mg/kg MS	
	m+p-Xylène		0.05	mg/kg MS	
	o-Xylène		0.05	mg/kg MS	
	Somme des BTEX			mg/kg MS	
LSM04	Arsenic (As) sur éluat	ICP/AES - NF EN ISO 11885 / NF EN 16192	0.2	mg/kg MS	
LSM05	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	mg/kg MS	
LSM11	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	mg/kg MS	
LSM13	Cuivre (Cu) sur éluat		0.2	mg/kg MS	
LSM20	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	mg/kg MS	
LSM22	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	mg/kg MS	
LSM35	Zinc (Zn) sur éluat		0.2	mg/kg MS	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat	Gravimétrie - NF T 90-029 / NF EN 16192			
	Résidus secs à 105 °C		2000	mg/kg MS	
	Résidus secs à 105°C (calcul)		0.2	% MS	
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 16192 - NF EN 1484 - Adaptée de NF EN 1484 (hors Sol)	50	mg/kg MS	
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment,boue) - NF EN 16192	0.5	mg/kg MS	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 / NF EN 16192	0.002	mg/kg MS	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	mg/kg MS	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	mg/kg MS	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	mg/kg MS	
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004 (adaptée sur sédiment,boue) - NF EN 16192	5	mg/kg MS	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888 / NF EN 16192			
	Conductivité corrigée automatiquement à 25°C			µS/cm	

Annexe technique

Dossier N° : 18E057651

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-080241-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-352758

Nom projet : Barrage de BEAULIEU

Référence commande : 01370

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Température de mesure de la conductivité			°C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat pH (Potentiel d'Hydrogène) Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523 / NF EN 16192		°C	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide - NF EN 13346 Méthode B			
XXS06	Séchage à 40°C	Séchage - NF ISO 11464			
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamisage - NF ISO 11464	1	% P.B.	
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation Volume Masse	Gravimétrie -		ml g	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 18E057651

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-080241-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-352758

Nom projet : N° Projet : 15/02753/AUXER/03

Référence commande : 01370

Barrage de BEAULIEU

Nom Commande : 15/02753/AUXER/03

Sol

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E057651-001	E6-1	28/05/2018		
18E057651-002	E6-2	28/05/2018		
18E057651-003	E6-3	28/05/2018		
18E057651-004	E7-1	28/05/2018		
18E057651-005	E7-3	28/05/2018		
18E057651-006	E8-1	28/05/2018		
18E057651-007	E8-3	28/05/2018		
18E057651-008	E12-2	28/05/2018		
18E057651-009	E12-3	28/05/2018		
18E057651-010	E13- 1	28/05/2018		
18E057651-011	E13- 2	28/05/2018		
18E057651-012	E13- 3	28/05/2018		
18E057651-013	E14-1	28/05/2018		
18E057651-014	E14-2	28/05/2018		
18E057651-015	E14-3	28/05/2018		
18E057651-016	E15-1	28/05/2018		
18E057651-017	E15-2	28/05/2018		
18E057651-018	E15-4	28/05/2018		

Annexe 8 :
LISTING FOXTA-MODULE FONDPROF

Données

Titre du projet : Micropieux Pylone tête conduite (pieu n°1)
Numéro d'affaire : 2015/02753/02 et 03-Auxerre
Commentaires : Micropieux L= 8 m
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF.P. 94-262
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques
Traitement des données : Traitement par couches
Pas du calcul (m) : 0,50
Section de calcul : Section de calcul circulaire
Diamètre de calcul (m) : 0,25
Classe du pieu : 8 - Pieu/micropieu injecté
Catégorie du pieu : 19 [PIGU, MIGU] - Pieu ou micropieu injecté mode I/GU (type III)
Mode de chargement : Travail en compression
Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs	0,289	0,354	0,413	0,455
Pondérations combinées sur Qp	0,000	0,000	0,000	0,000

Cote de référence (m) : 60,50

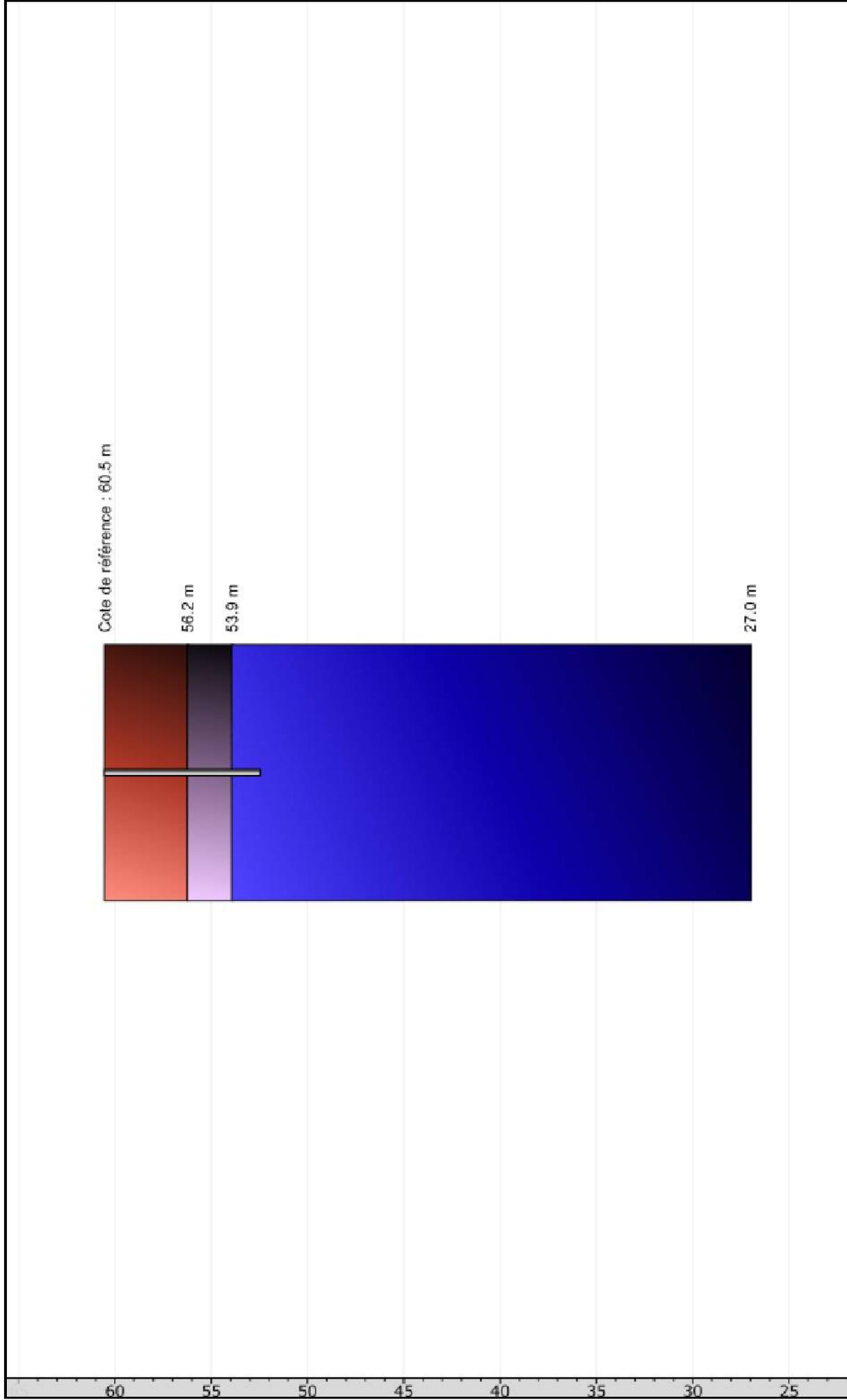
Définition des couches de sol

No	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax
1	Alluvions sablo-graveleuses		Soils intermédiaires, tendance argileuse	56,20	0,50	0,00	0,00
2	Craie altérée		Craie	53,90	800,00	117,31	0,00
3	Craie compacte		Craie	27,00	3700,00	228,28	0,00

Critère de calcul : Longueur imposée

Longueur du pieu (m) : 8,00

Onglet "Paramètres généraux"



277/382

Projet : Micropieu Pylone
Module : Fondprof (Pieu 1/1)

Imprimé le : 26/07/2018 - 10:00:49
Calcul réalisé par : GEOTEC

FoXta v3
v3.2.12



File : Y:\CommunGEOTEC\AUTRES AGENCES\AUXERRE\LA MOTTE TILLY\Calculs\MICROPIEU PYLONE\Micropieu Pylone[FP]-1.resu

Calcul réalisé le : 26/07/2018 à 10h00
par : GEOTEC

Options du calcul :

- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
- calcul selon les règles de la norme NF P 94 262
- profil de pression limite pl* défini par couche
- pour pieu de catégorie : 19
- pour pieu travaillant en compression

Combinaisons	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
Frottement	0.289	0.354	0.413	0.455
Pointe	0.000	0.000	0.000	0.000

Cote de référence : 60.500

Section du pieu : 0.049

Périmètre : 0.785

Caractéristiques des couches (données utilisateur)

couche	base	pl*	qsl	kpmin	kpmax
01	56.20	0.5	0.00	1.00	0.00
02	53.90	800.0	117.31	1.00	0.00
03	27.00	3700.0	228.28	1.00	0.00

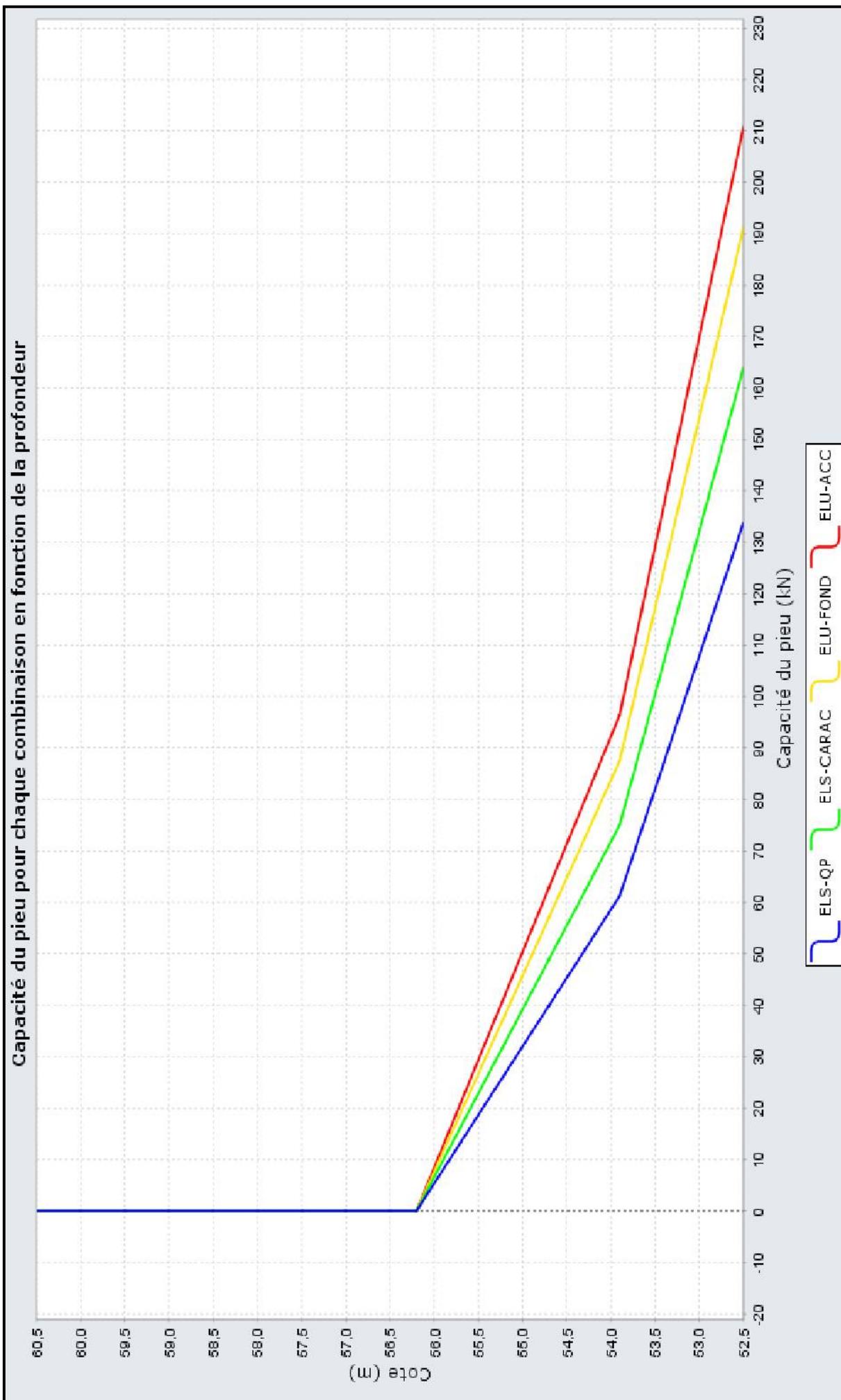
Pas du calcul : 0.50

SOLUTION

Calcul à longueur imposée : L = 8.00

couche	cote	qsl	ple	kp	Qs	Qp	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
01	60.50	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	60.00	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	59.50	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	59.00	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	58.50	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	58.00	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	57.50	0.00	80.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	57.00	0.00	280.3	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	56.50	0.00	480.2	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	56.20	0.00	600.1	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
02	56.20	117.31	800.0	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
02	55.70	117.31	800.0	0.001	46.1	0.0	13.3	16.3	19.0	21.0
02	55.20	117.31	1090.0	0.001	92.1	0.1	26.6	32.6	38.1	41.9
02	54.70	117.31	1815.0	0.001	138.2	0.1	39.9	48.9	57.1	62.9
02	54.20	117.31	2540.0	0.001	184.3	0.1	53.3	65.2	76.1	83.8
02	53.90	117.31	2975.0	0.001	211.9	0.1	61.2	75.0	87.5	96.4
03	53.90	228.28	3700.0	0.001	211.9	0.2	61.2	75.0	87.5	96.4
03	53.40	228.28	3700.0	0.001	301.6	0.2	87.2	106.8	124.5	137.2
03	52.90	228.28	3700.0	0.001	391.2	0.2	113.1	138.5	161.6	178.0
03	52.50	228.28	3700.0	0.001	462.9	0.2	133.8	163.9	191.2	210.6

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



Données

Titre du projet : Micropieux Pylone tête conduite (pieu n°1)

Numéro d'affaire : 2015/02753/02 et 03-Auxerre

Commentaires : Micropieux L= 8 m

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF.P. 94-262

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas du calcul (m) : 0,50

Section de calcul : Section de calcul circulaire

Diamètre de calcul (m) : 0,25

Classe du pieu : 8 - Pieu/micropieu injecté

Catégorie du pieu : 19 [PIGU, MIGU] - Pieu ou micropieu injecté mode I/GU (type III)

Mode de chargement : Travail en traction

Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs	0,212	0,289	0,395	0,433
Pondérations combinées sur Qp	0,000	0,000	0,000	0,000

Cote de référence (m) : 60,50

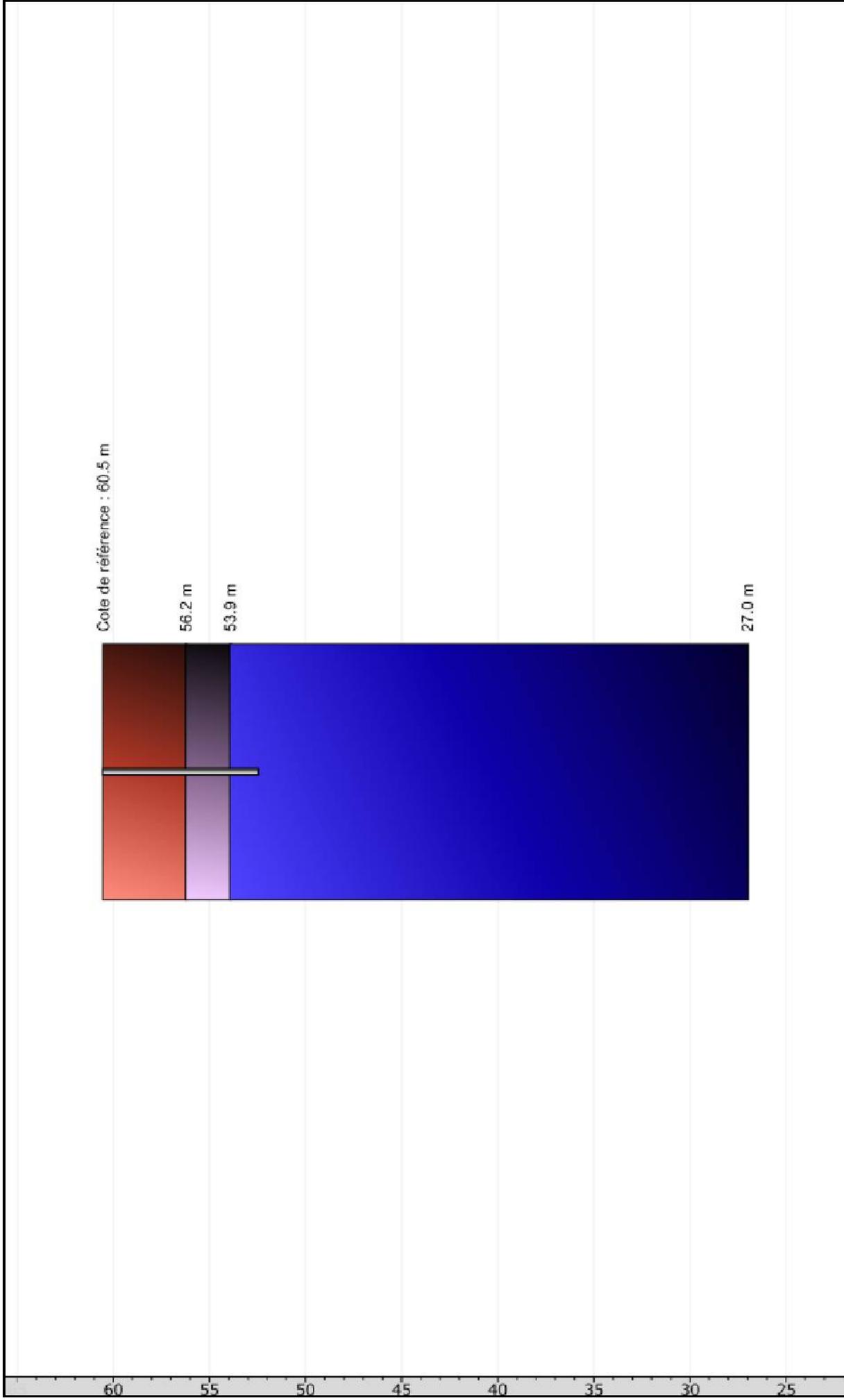
Définition des couches de sol

No	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax
1	Alluvions sablo-graveleuses		Soils intermédiaires, tendance argileuse	56,20	0,50	0,00	0,00
2	Craie altérée		Craie	53,90	800,00	117,31	0,00
3	Craie compacte		Craie	27,00	3700,00	228,28	0,00

Critère de calcul : Longueur imposée

Longueur du pieu (m) : 8,00

Onglet "Paramètres généraux"



File : Y:\CommunGEOTEC\AUTRES AGENCES\AUXERRE\LA MOTTE TILLY\Calculs\MICROPIEU PYLONE\Micropieu Pylone[FP]-1.resu

Calcul réalisé le : 26/07/2018 à 10h01
par : GEOTEC

Options du calcul :

- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
- calcul selon les règles de la norme NF P 94 262
- profil de pression limite pl* défini par couche
- pour pieu de catégorie : 19
- pour pieu travaillant en traction

Combinaisons	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
Frottement	0.212	0.289	0.395	0.433
Pointe	0.000	0.000	0.000	0.000

Cote de référence : 60.500

Section du pieu : 0.049
Périmètre : 0.785

Caractéristiques des couches (données utilisateur)

couche	base	pl*	qsl	kpmin	kpmax
01	56.20	0.5	0.00	1.00	0.00
02	53.90	800.0	117.31	1.00	0.00
03	27.00	3700.0	228.28	1.00	0.00

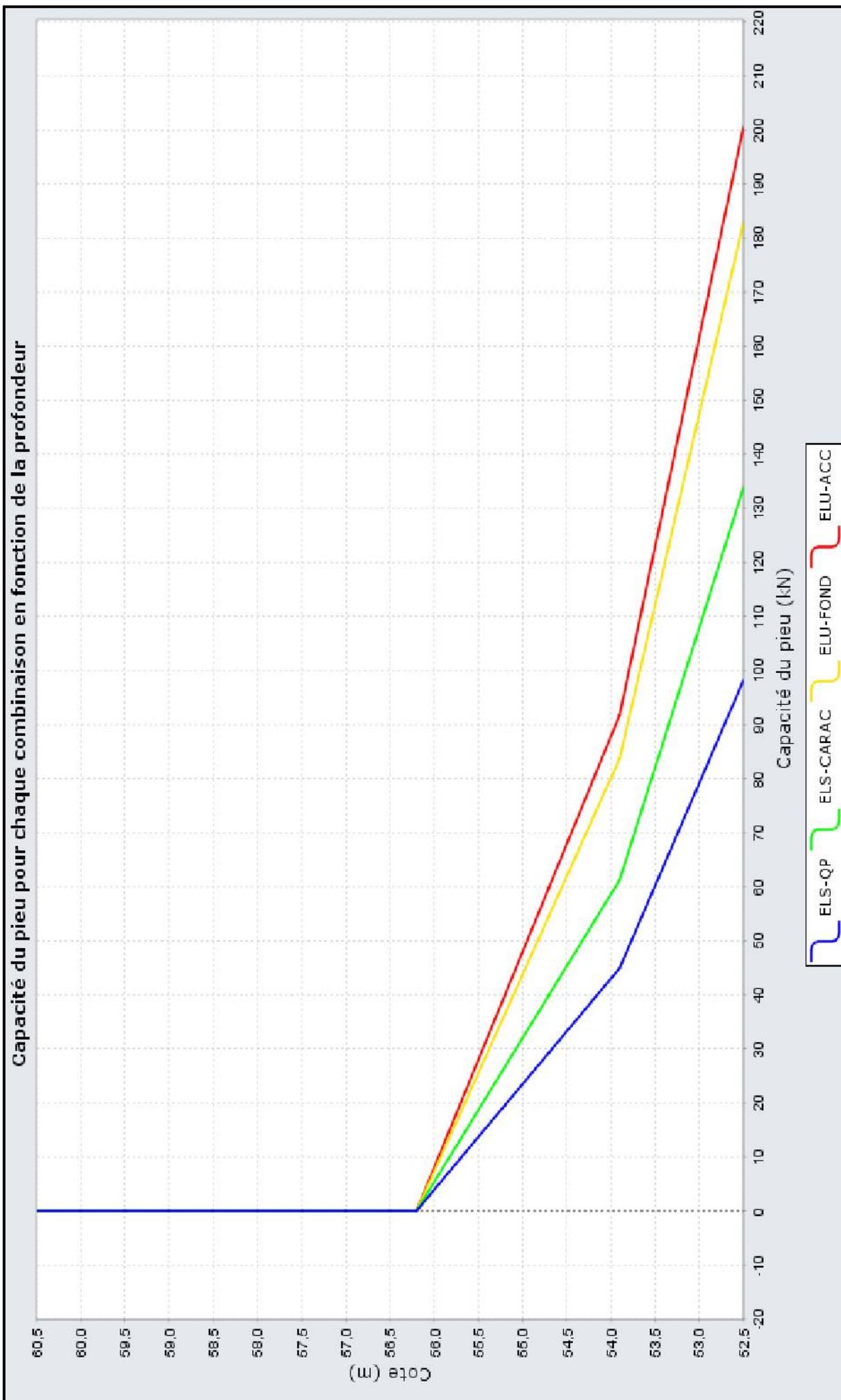
Pas du calcul : 0.50

 SOLUTION

Calcul à longueur imposée : L = 8.00

couche	cote	qsl	ple	kp	Qs	Qp	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
01	60.50	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	60.00	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	59.50	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	59.00	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	58.50	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	58.00	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	57.50	0.00	80.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	57.00	0.00	280.3	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	56.50	0.00	480.2	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	56.20	0.00	600.1	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
02	56.20	117.31	800.0	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
02	55.70	117.31	800.0	0.001	46.1	0.0	9.8	13.3	18.2	19.9
02	55.20	117.31	1090.0	0.001	92.1	0.1	19.5	26.6	36.4	39.9
02	54.70	117.31	1815.0	0.001	138.2	0.1	29.3	39.9	54.6	59.8
02	54.20	117.31	2540.0	0.001	184.3	0.1	39.1	53.3	72.8	79.8
02	53.90	117.31	2975.0	0.001	211.9	0.1	44.9	61.2	83.7	91.8
03	53.90	228.28	3700.0	0.001	211.9	0.2	44.9	61.2	83.7	91.8
03	53.40	228.28	3700.0	0.001	301.6	0.2	63.9	87.2	119.1	130.6
03	52.90	228.28	3700.0	0.001	391.2	0.2	82.9	113.1	154.5	169.4
03	52.50	228.28	3700.0	0.001	462.9	0.2	98.1	133.8	182.9	200.4

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



Données

Titre du projet : Micropieux Pylone tête conduite (pieu n°1)
Numéro d'affaire : 2015/02753/02 et 03-Auxerre
Commentaires : Micropieux L= 12 m
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF.P. 94-262
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques
Traitement des données : Traitement par couches
Pas du calcul (m) : 0,50
Section de calcul : Section de calcul circulaire
Diamètre de calcul (m) : 0,25
Classe du pieu : 8 - Pieu/micropieu injecté
Catégorie du pieu : 19 [PIGU, MIGU] - Pieu ou micropieu injecté mode IGU (type III)
Mode de chargement : Travail en compression
Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs	0,289	0,354	0,413	0,455
Pondérations combinées sur Qp	0,000	0,000	0,000	0,000

Cote de référence (m) : 60,50

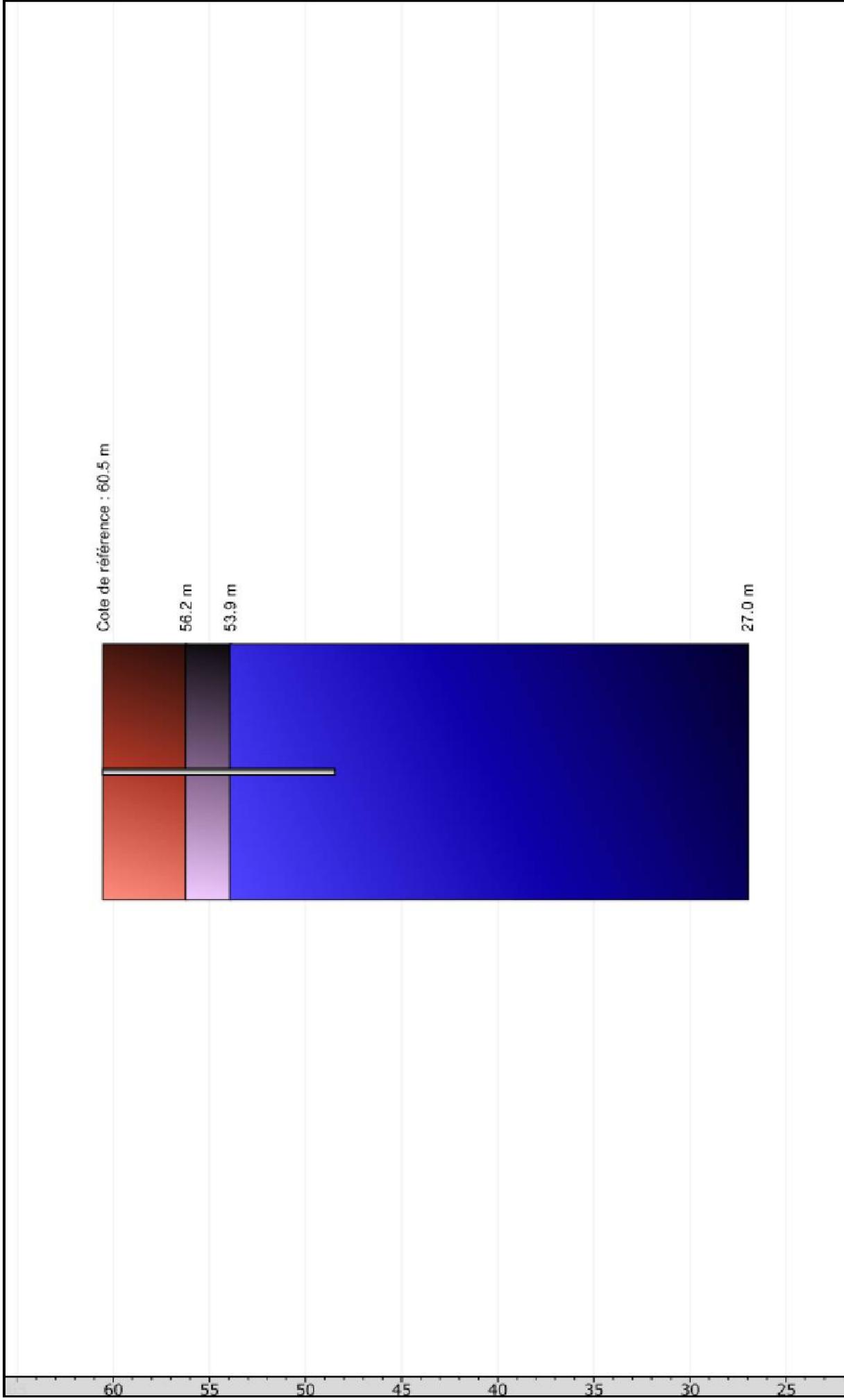
Définition des couches de sol

No	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax
1	Alluvions sablo-graveleuses		Soils intermédiaires, tendance argileuse	56,20	0,50	0,00	0,00
2	Craie altérée		Craie	53,90	800,00	117,31	0,00
3	Craie compacte		Craie	27,00	3700,00	228,28	0,00

Critère de calcul : Longueur imposée

Longueur du pieu (m) : 12,00

Onglet "Paramètres généraux"



File : Y:\CommunGEOTEC\AUTRES AGENCES\AUXERRE\LA MOTTE TILLY\Calculs\MICROPIEU PYLONE\Micropieu Pylone[FP]-1.resu

Calcul réalisé le : 26/07/2018 à 10h02
par : GEOTEC

Options du calcul :

- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
- calcul selon les règles de la norme NF P 94 262
- profil de pression limite pl* défini par couche
- pour pieu de catégorie : 19
- pour pieu travaillant en compression

Combinaisons	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
Frottement	0.289	0.354	0.413	0.455
Pointe	0.000	0.000	0.000	0.000

Cote de référence : 60.500

Section du pieu : 0.049

Périmètre : 0.785

Caractéristiques des couches (données utilisateur)

couche	base	pl*	qsl	kpmin	kpmax
01	56.20	0.5	0.00	1.00	0.00
02	53.90	800.0	117.31	1.00	0.00
03	27.00	3700.0	228.28	1.00	0.00

Pas du calcul : 0.50

 SOLUTION

Calcul à longueur imposée : L = 12.00

couche	cote	qsl	ple	kp	Qs	Qp	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
01	60.50	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	60.00	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	59.50	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	59.00	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	58.50	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	58.00	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	57.50	0.00	80.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	57.00	0.00	280.3	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	56.50	0.00	480.2	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	56.20	0.00	600.1	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
02	56.20	117.31	800.0	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
02	55.70	117.31	800.0	0.001	46.1	0.0	13.3	16.3	19.0	21.0
02	55.20	117.31	1090.0	0.001	92.1	0.1	26.6	32.6	38.1	41.9
02	54.70	117.31	1815.0	0.001	138.2	0.1	39.9	48.9	57.1	62.9
02	54.20	117.31	2540.0	0.001	184.3	0.1	53.3	65.2	76.1	83.8
02	53.90	117.31	2975.0	0.001	211.9	0.1	61.2	75.0	87.5	96.4
03	53.90	228.28	3700.0	0.001	211.9	0.2	61.2	75.0	87.5	96.4
03	53.40	228.28	3700.0	0.001	301.6	0.2	87.2	106.8	124.5	137.2
03	52.90	228.28	3700.0	0.001	391.2	0.2	113.1	138.5	161.6	178.0
03	52.40	228.28	3700.0	0.001	480.9	0.2	139.0	170.2	198.6	218.8
03	51.90	228.28	3700.0	0.001	570.5	0.2	164.9	202.0	235.6	259.6
03	51.40	228.28	3700.0	0.001	660.1	0.2	190.8	233.7	272.6	300.4

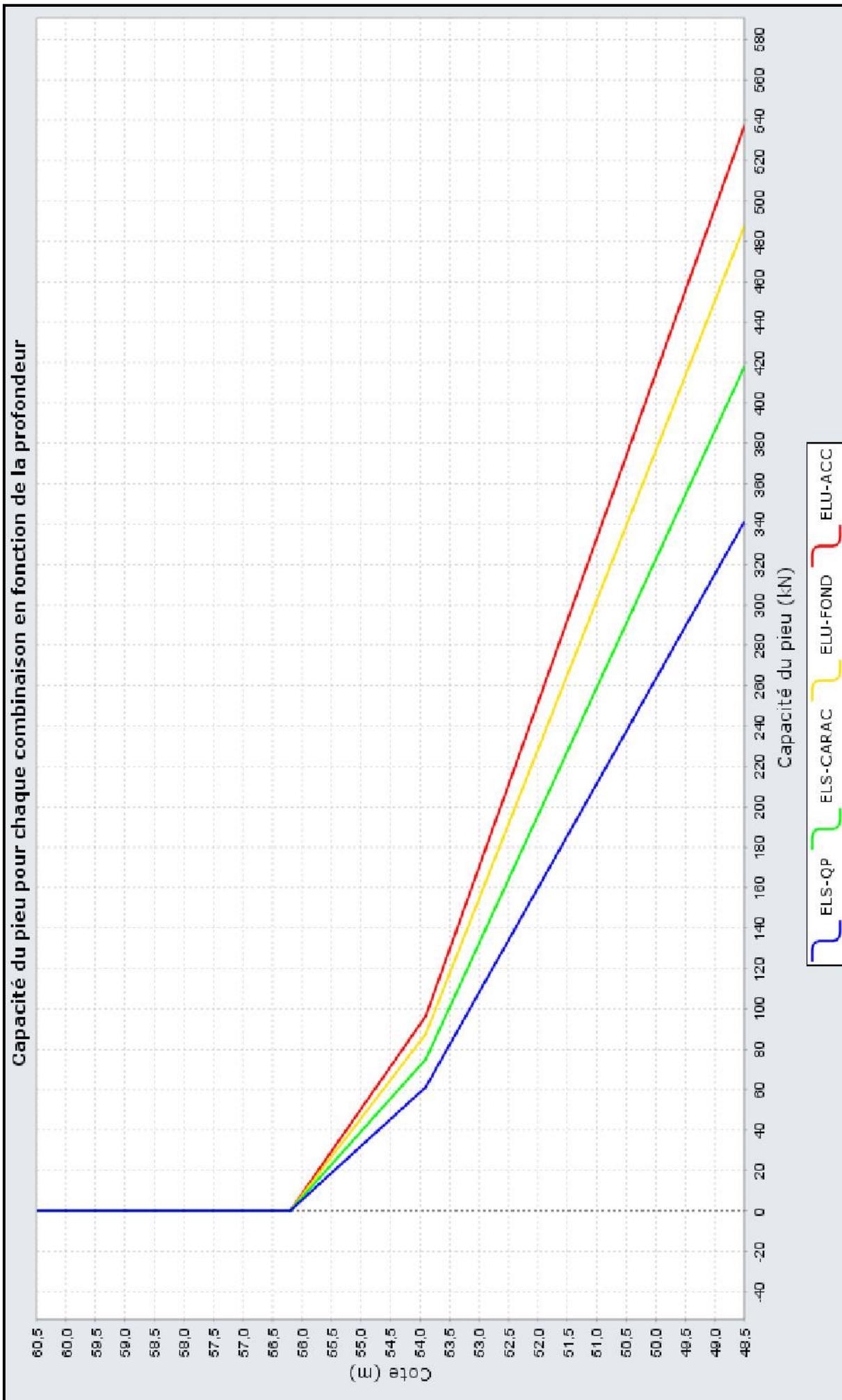
03	50.90	228.28	3700.0	0.001	749.8	0.2	216.7	265.4	309.7	287.3 287.382
03	50.40	228.28	3700.0	0.001	839.4	0.2	242.6	297.2	346.7	381.9
03	49.90	228.28	3700.0	0.001	929.1	0.2	268.5	328.9	383.7	422.7
03	49.40	228.28	3700.0	0.001	1018.7	0.2	294.4	360.6	420.7	463.5
03	48.90	228.28	3700.0	0.001	1108.4	0.2	320.3	392.4	457.8	504.3
03	48.50	228.28	3700.0	0.001	1180.1	0.2	341.0	417.7	487.4	536.9



FoXta v3
v3.2.12

Imprimé le : 26/07/2018 - 10:02:44
Calcul réalisé par : GEOTEC
Projet : Micropieu Pylone
Module : Fondprof (Pieu 1/1)

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



Données

Titre du projet : Micropieux Pylone tête conduite (pieu n°1)
Numéro d'affaire : 2015/02753/02 et 03-Auxerre
Commentaires : Micropieux L= 12 m
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF.P. 94-262
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques
Traitement des données : Traitement par couches
Pas du calcul (m) : 0,50
Section de calcul : Section de calcul circulaire
Diamètre de calcul (m) : 0,25
Classe du pieu : 8 - Pieu/micropieu injecté
Catégorie du pieu : 19 [PIGU, MIGU] - Pieu ou micropieu injecté mode IGU (type III)
Mode de chargement : Travail en traction
Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs	0,212	0,289	0,395	0,433
Pondérations combinées sur Qp	0,000	0,000	0,000	0,000

Cote de référence (m) : 60,50

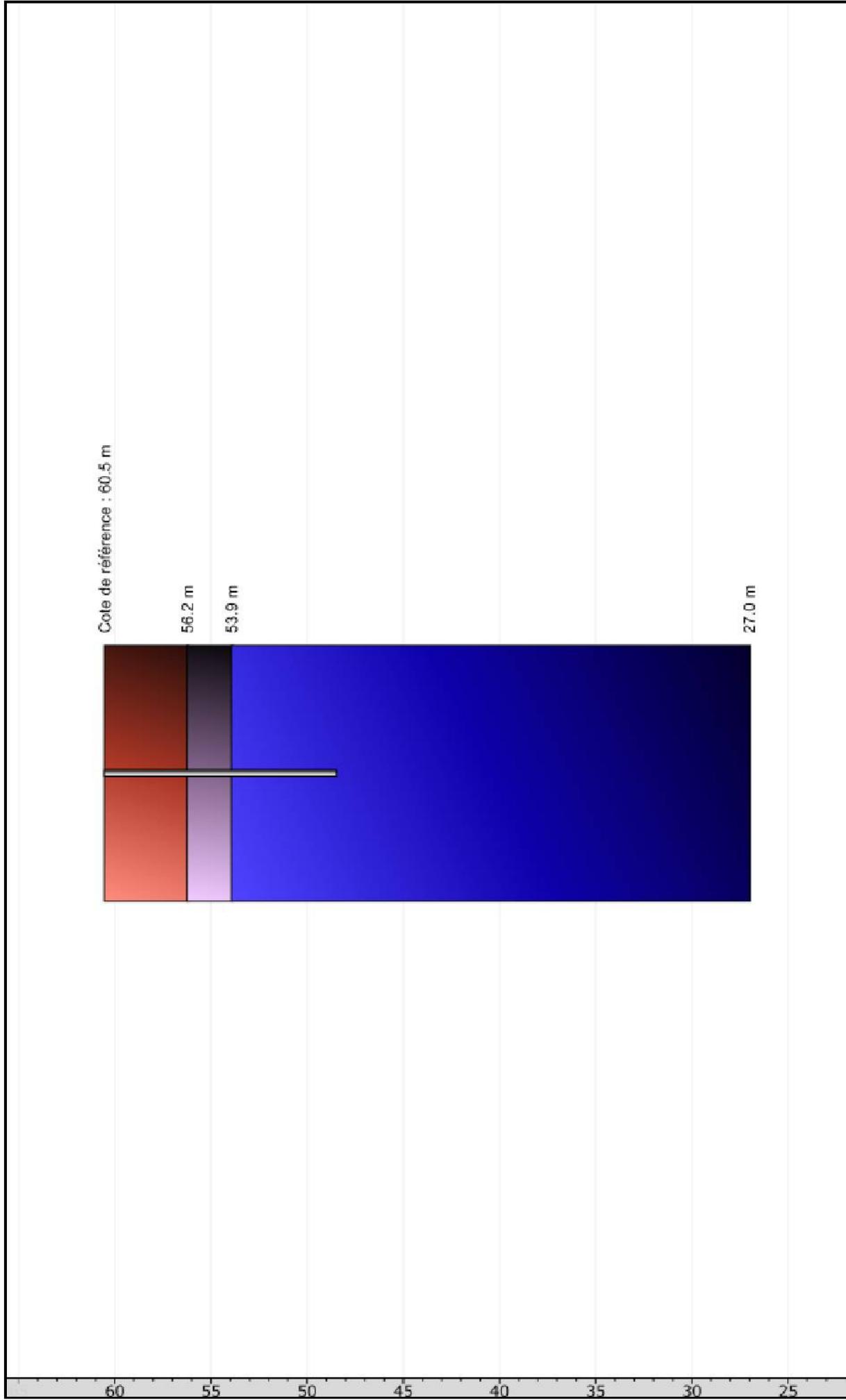
Définition des couches de sol

No	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax
1	Alluvions sablo-graveleuses		Soils intermédiaires, tendance argileuse	56,20	0,50	0,00	0,00
2	Craie altérée		Craie	53,90	800,00	117,31	0,00
3	Craie compacte		Craie	27,00	3700,00	228,28	0,00

Critère de calcul : Longueur imposée

Longueur du pieu (m) : 12,00

Onglet "Paramètres généraux"



File : Y:\CommunGEOTEC\AUTRES AGENCES\AUXERRE\LA MOTTE TILLY\Calculs\MICROPIEU PYLONE\Micropieu Pylone[FP]-1.resu

Calcul réalisé le : 26/07/2018 à 10h02
 par : GEOTEC

Options du calcul :

- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
- calcul selon les règles de la norme NF P 94 262
- profil de pression limite pl* défini par couche
- pour pieu de catégorie : 19
- pour pieu travaillant en traction

Combinaisons	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
Frottement	0.212	0.289	0.395	0.433
Pointe	0.000	0.000	0.000	0.000

Cote de référence : 60.500

Section du pieu : 0.049
 Périmètre : 0.785

Caractéristiques des couches (données utilisateur)

couche	base	pl*	qsl	kpmin	kpmax
01	56.20	0.5	0.00	1.00	0.00
02	53.90	800.0	117.31	1.00	0.00
03	27.00	3700.0	228.28	1.00	0.00

Pas du calcul : 0.50

 SOLUTION

Calcul à longueur imposée : L = 12.00

couche	cote	qsl	ple	kp	Qs	Qp	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
01	60.50	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	60.00	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	59.50	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	59.00	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	58.50	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	58.00	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	57.50	0.00	80.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	57.00	0.00	280.3	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	56.50	0.00	480.2	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	56.20	0.00	600.1	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
02	56.20	117.31	800.0	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
02	55.70	117.31	800.0	0.001	46.1	0.0	9.8	13.3	18.2	19.9
02	55.20	117.31	1090.0	0.001	92.1	0.1	19.5	26.6	36.4	39.9
02	54.70	117.31	1815.0	0.001	138.2	0.1	29.3	39.9	54.6	59.8
02	54.20	117.31	2540.0	0.001	184.3	0.1	39.1	53.3	72.8	79.8
02	53.90	117.31	2975.0	0.001	211.9	0.1	44.9	61.2	83.7	91.8
03	53.90	228.28	3700.0	0.001	211.9	0.2	44.9	61.2	83.7	91.8
03	53.40	228.28	3700.0	0.001	301.6	0.2	63.9	87.2	119.1	130.6
03	52.90	228.28	3700.0	0.001	391.2	0.2	82.9	113.1	154.5	169.4
03	52.40	228.28	3700.0	0.001	480.9	0.2	101.9	139.0	189.9	208.2
03	51.90	228.28	3700.0	0.001	570.5	0.2	120.9	164.9	225.3	247.0
03	51.40	228.28	3700.0	0.001	660.1	0.2	139.9	190.8	260.8	285.8



FoXta v3
 v3.2.12

Imprimé le : 26/07/2018 - 10:03:32
 Calcul réalisé par : GEOTEC
 Projet : Micropieu Pylone
 Module : Fondprof (Pieu 1/1)

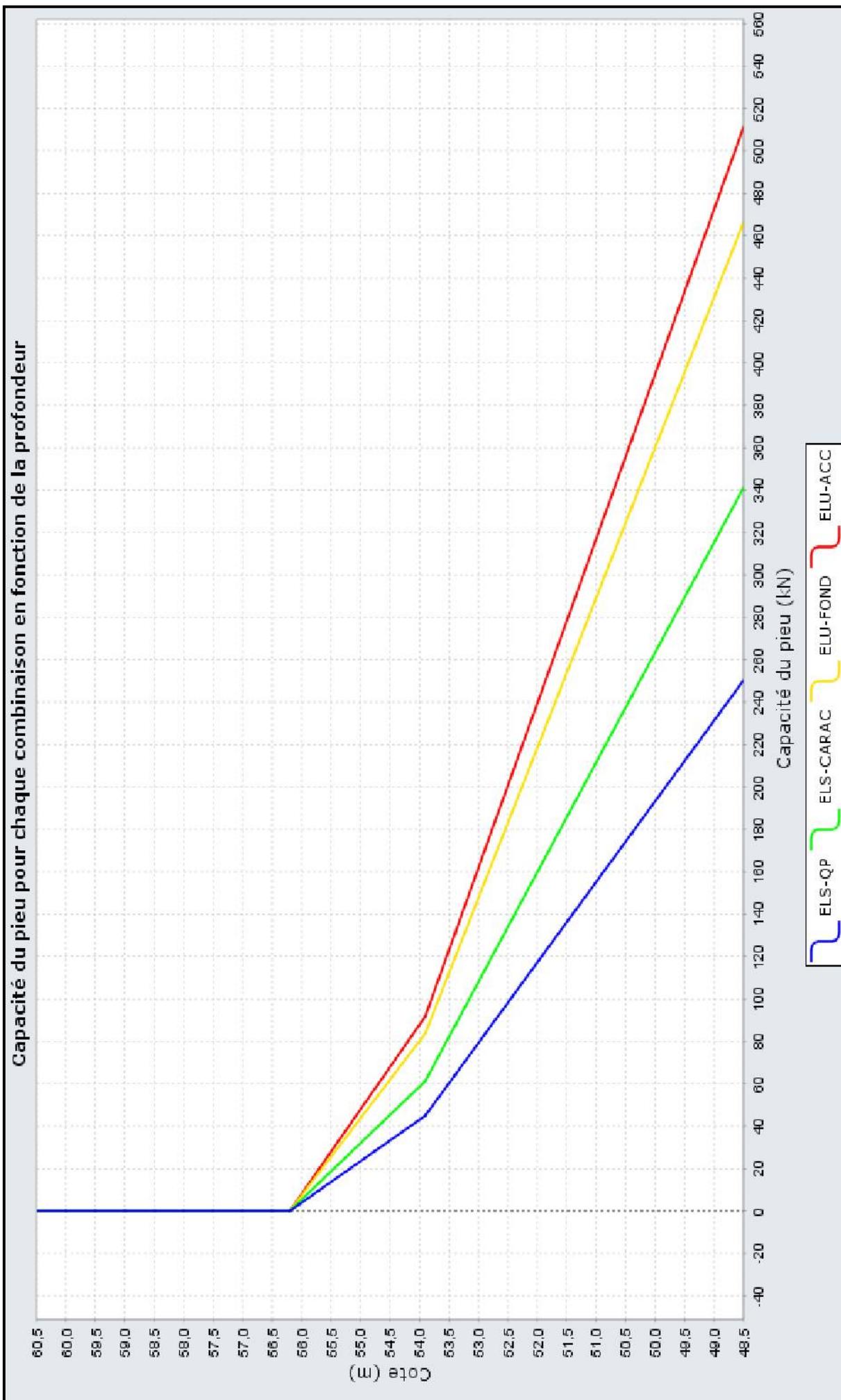
03	50.90	228.28	3700.0	0.001	749.8	0.2	159.0	216.7	296.2	292/382
03	50.40	228.28	3700.0	0.001	839.4	0.2	178.0	242.6	331.6	363.5
03	49.90	228.28	3700.0	0.001	929.1	0.2	197.0	268.5	367.0	402.3
03	49.40	228.28	3700.0	0.001	1018.7	0.2	216.0	294.4	402.4	441.1
03	48.90	228.28	3700.0	0.001	1108.4	0.2	235.0	320.3	437.8	479.9
03	48.50	228.28	3700.0	0.001	1180.1	0.2	250.2	341.0	466.1	511.0



FoXta v3
v3.2.12

Imprimé le : 26/07/2018 - 10:03:32
Calcul réalisé par : GEOTEC
Projet : Micropieu Pylone
Module : Fondprof (Pieu 1/1)

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



Données

Titre du projet : Micropieux Pylone tête conduite (pieu n°1)
Numéro d'affaire : 2015/02753/02 et 03-Auxerre
Commentaires : Micropieux L= 16 m
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF.P. 94-262
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques
Traitement des données : Traitement par couches
Pas du calcul (m) : 0,50
Section de calcul : Section de calcul circulaire
Diamètre de calcul (m) : 0,25
Classe du pieu : 8 - Pieu/micropieu injecté
Catégorie du pieu : 19 [PIGU, MIGU] - Pieu ou micropieu injecté mode IGU (type III)
Mode de chargement : Travail en compression
Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs	0,289	0,354	0,413	0,455
Pondérations combinées sur Qp	0,000	0,000	0,000	0,000

Cote de référence (m) : 60,50

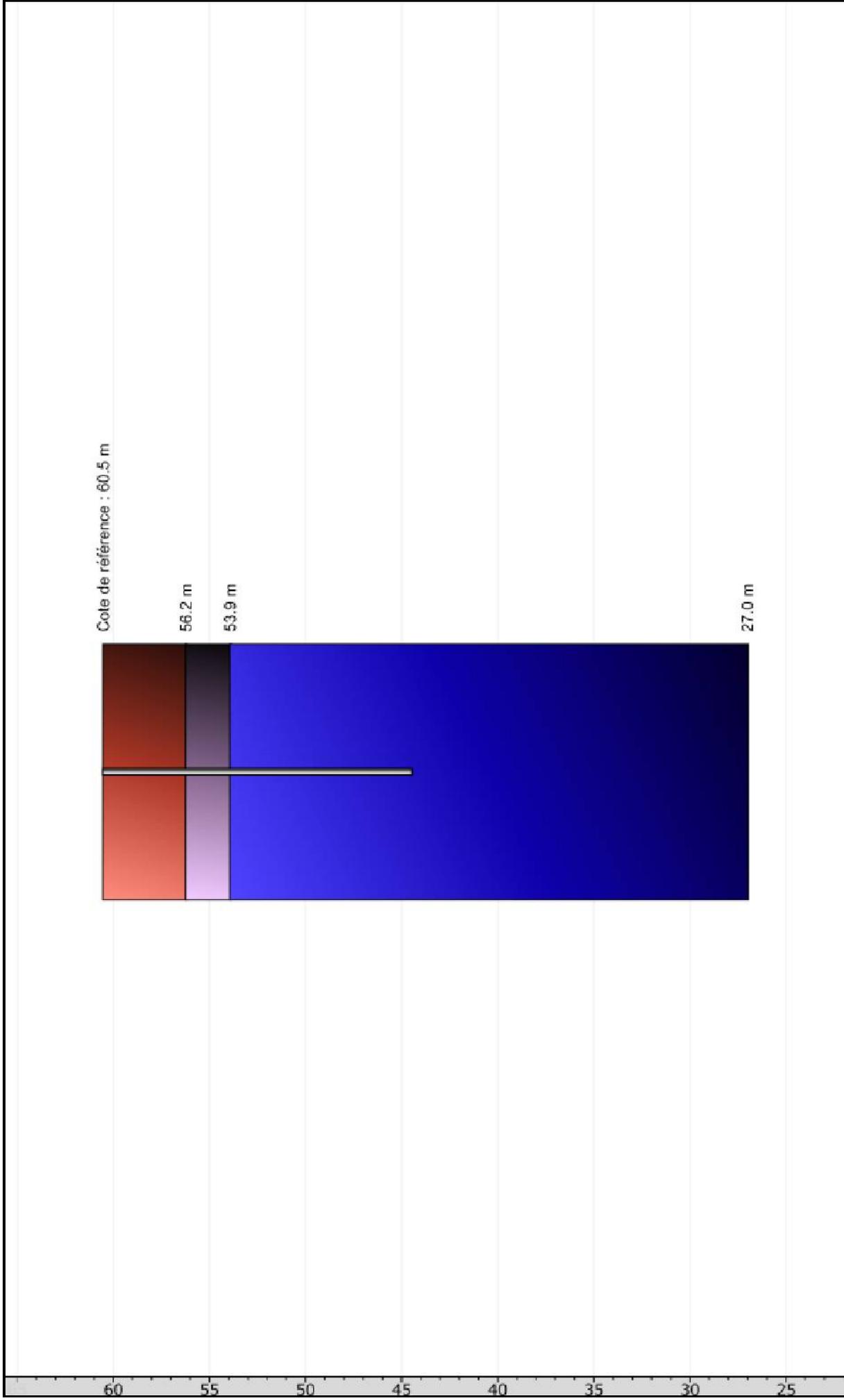
Définition des couches de sol

No	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax
1	Alluvions sablo-graveleuses		Soils intermédiaires, tendance argileuse	56,20	0,50	0,00	0,00
2	Craie altérée		Craie	53,90	800,00	117,31	0,00
3	Craie compacte		Craie	27,00	3700,00	228,28	0,00

Critère de calcul : Longueur imposée

Longueur du pieu (m) : 16,00

Onglet "Paramètres généraux"



File : Y:\CommunGEOTEC\AUTRES AGENCES\AUXERRE\LA MOTTE TILLY\Calculs\MICROPIEU PYLONE\Micropieu Pylone[FP]-1.resu

Calcul réalisé le : 26/07/2018 à 10h04
par : GEOTEC

Options du calcul :

- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
- calcul selon les règles de la norme NF P 94 262
- profil de pression limite pl* défini par couche
- pour pieu de catégorie : 19
- pour pieu travaillant en compression

Combinaisons	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
Frottement	0.289	0.354	0.413	0.455
Pointe	0.000	0.000	0.000	0.000

Cote de référence : 60.500

Section du pieu : 0.049

Périmètre : 0.785

Caractéristiques des couches (données utilisateur)

couche	base	pl*	qsl	kpmin	kpmax
01	56.20	0.5	0.00	1.00	0.00
02	53.90	800.0	117.31	1.00	0.00
03	27.00	3700.0	228.28	1.00	0.00

Pas du calcul : 0.50

 SOLUTION

Calcul à longueur imposée : L = 16.00

couche	cote	qsl	ple	kp	Qs	Qp	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
01	60.50	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	60.00	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	59.50	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	59.00	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	58.50	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	58.00	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	57.50	0.00	80.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	57.00	0.00	280.3	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	56.50	0.00	480.2	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	56.20	0.00	600.1	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
02	56.20	117.31	800.0	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
02	55.70	117.31	800.0	0.001	46.1	0.0	13.3	16.3	19.0	21.0
02	55.20	117.31	1090.0	0.001	92.1	0.1	26.6	32.6	38.1	41.9
02	54.70	117.31	1815.0	0.001	138.2	0.1	39.9	48.9	57.1	62.9
02	54.20	117.31	2540.0	0.001	184.3	0.1	53.3	65.2	76.1	83.8
02	53.90	117.31	2975.0	0.001	211.9	0.1	61.2	75.0	87.5	96.4
03	53.90	228.28	3700.0	0.001	211.9	0.2	61.2	75.0	87.5	96.4
03	53.40	228.28	3700.0	0.001	301.6	0.2	87.2	106.8	124.5	137.2
03	52.90	228.28	3700.0	0.001	391.2	0.2	113.1	138.5	161.6	178.0
03	52.40	228.28	3700.0	0.001	480.9	0.2	139.0	170.2	198.6	218.8
03	51.90	228.28	3700.0	0.001	570.5	0.2	164.9	202.0	235.6	259.6
03	51.40	228.28	3700.0	0.001	660.1	0.2	190.8	233.7	272.6	300.4



FoXta v3
v3.2.12

Imprimé le : 26/07/2018 - 10:04:46

Calcul réalisé par : GEOTEC

Projet : Micropieu Pylone

Module : Fondprof (Pieu 1/1)

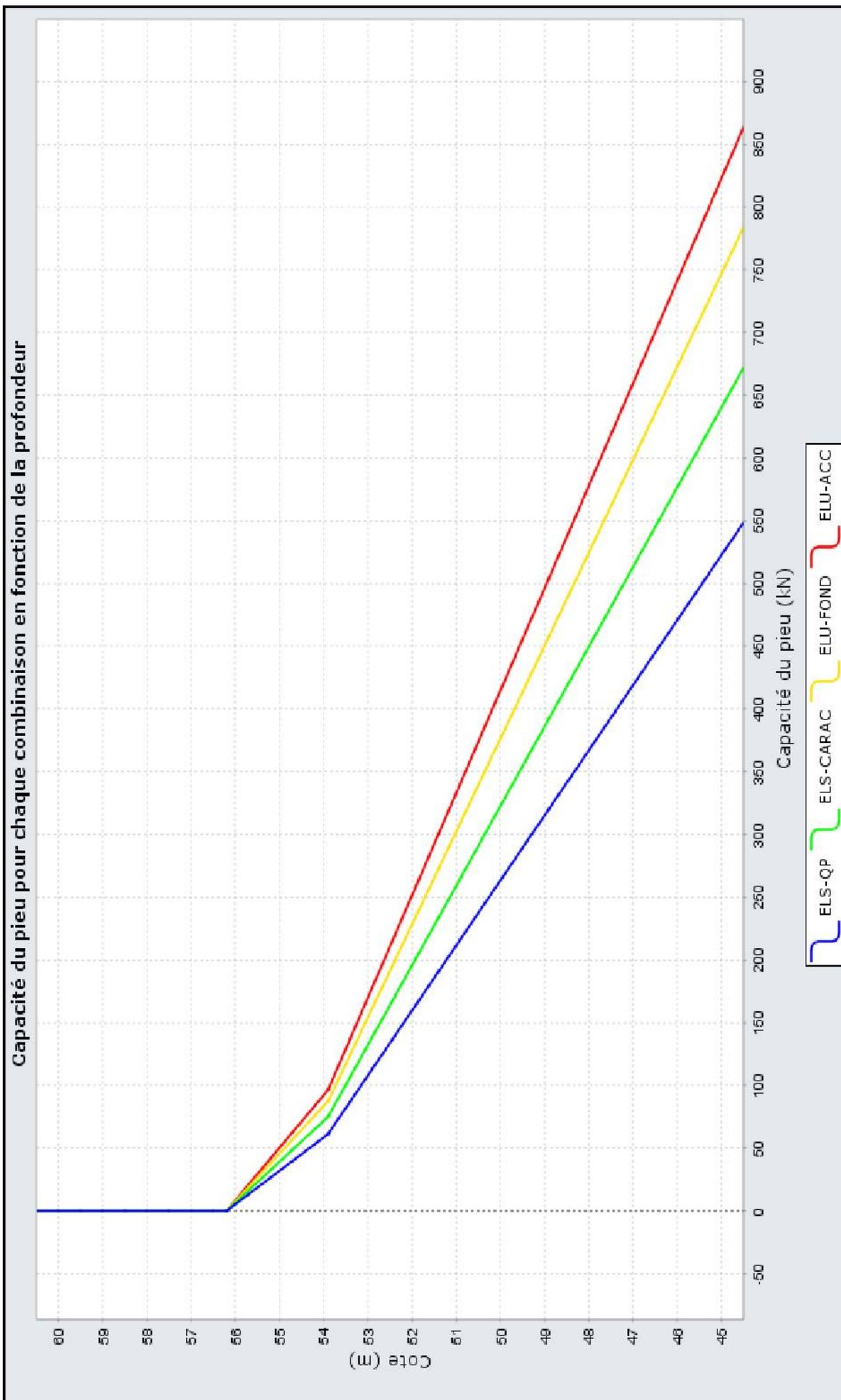
03	50.90	228.28	3700.0	0.001	749.8	0.2	216.7	265.4	309.7	297.382
03	50.40	228.28	3700.0	0.001	839.4	0.2	242.6	297.2	346.7	381.9
03	49.90	228.28	3700.0	0.001	929.1	0.2	268.5	328.9	383.7	422.7
03	49.40	228.28	3700.0	0.001	1018.7	0.2	294.4	360.6	420.7	463.5
03	48.90	228.28	3700.0	0.001	1108.4	0.2	320.3	392.4	457.8	504.3
03	48.40	228.28	3700.0	0.001	1198.0	0.2	346.2	424.1	494.8	545.1
03	47.90	228.28	3700.0	0.001	1287.7	0.2	372.1	455.8	531.8	585.9
03	47.40	228.28	3700.0	0.001	1377.3	0.2	398.0	487.6	568.8	626.7
03	46.90	228.28	3700.0	0.001	1466.9	0.2	423.9	519.3	605.8	667.5
03	46.40	228.28	3700.0	0.001	1556.6	0.2	449.9	551.0	642.9	708.3
03	45.90	228.28	3700.0	0.001	1646.2	0.2	475.8	582.8	679.9	749.0
03	45.40	228.28	3700.0	0.001	1735.9	0.2	501.7	614.5	716.9	789.8
03	44.90	228.28	3700.0	0.001	1825.5	0.2	527.6	646.2	753.9	830.6
03	44.50	228.28	3700.0	0.001	1897.2	0.2	548.3	671.6	783.6	863.2



FoXta v3
v3.2.12

Imprimé le : 26/07/2018 - 10:04:46
Calcul réalisé par : GEOTEC
Projet : Micropieu Pylone
Module : Fondprof (Pieu 1/1)

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



Données

Titre du projet : Micropieux Pylone tête conduite (pieu n°1)
Numéro d'affaire : 2015/02753/02 et 03-Auxerre
Commentaires : Micropieux L= 16 m
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF.P. 94-262
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques
Traitement des données : Traitement par couches
Pas du calcul (m) : 0,50
Section de calcul : Section de calcul circulaire
Diamètre de calcul (m) : 0,25
Classe du pieu : 8 - Pieu/micropieu injecté
Catégorie du pieu : 19 [PIGU, MIGU] - Pieu ou micropieu injecté mode IGU (type III)
Mode de chargement : Travail en traction
Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs	0,212	0,289	0,395	0,433
Pondérations combinées sur Qp	0,000	0,000	0,000	0,000

Cote de référence (m) : 60,50

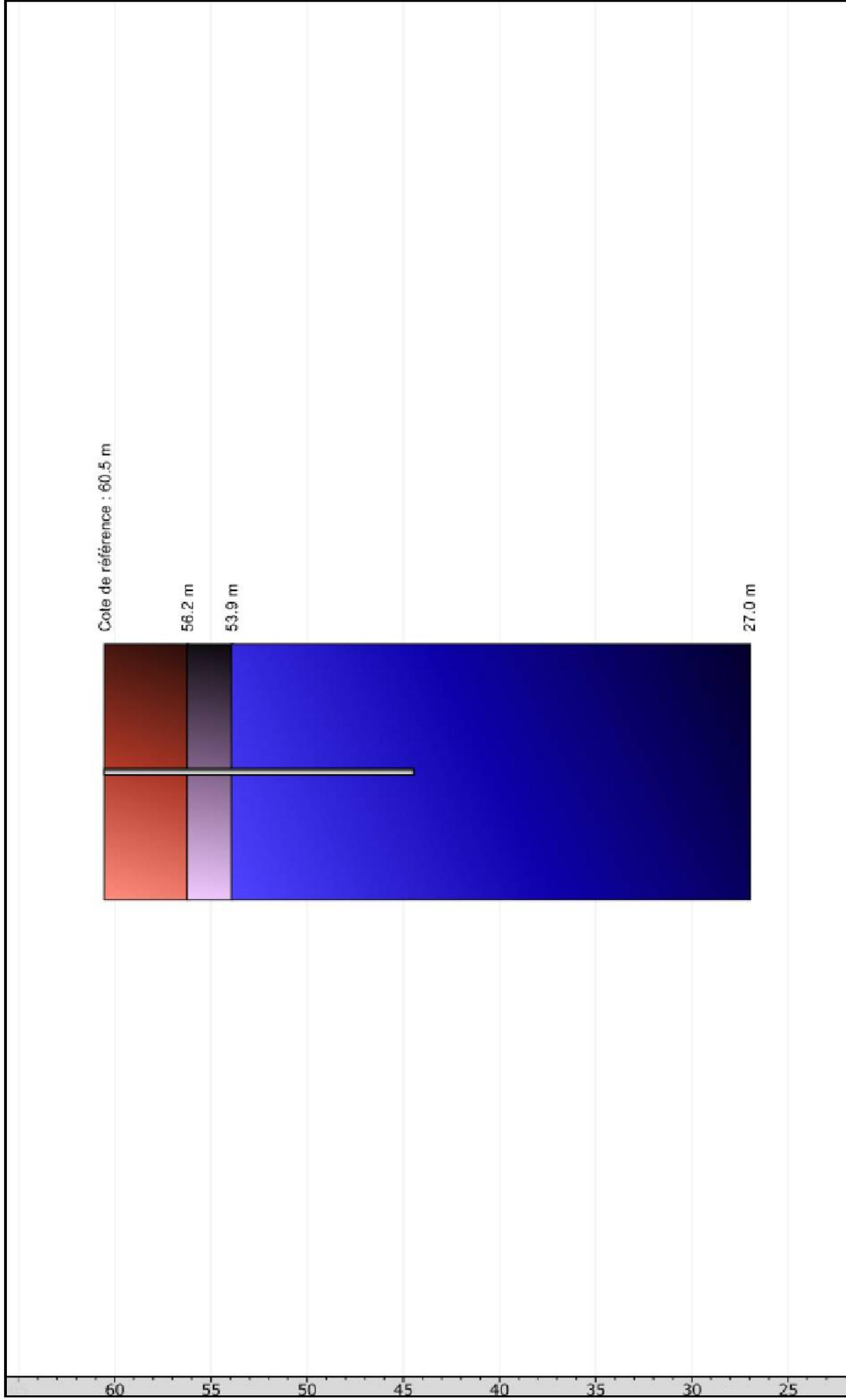
Définition des couches de sol

No	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax
1	Alluvions sablo-graveleuses		Soils intermédiaires, tendance argileuse	56,20	0,50	0,00	0,00
2	Craie altérée		Craie	53,90	800,00	117,31	0,00
3	Craie compacte		Craie	27,00	3700,00	228,28	0,00

Critère de calcul : Longueur imposée

Longueur du pieu (m) : 16,00

Onglet "Paramètres généraux"



File : Y:\CommunGEOTEC\AUTRES AGENCES\AUXERRE\LA MOTTE TILLY\Calculs\MICROPIEU PYLONE\Micropieu Pylone[FP]-1.resu

Calcul réalisé le : 26/07/2018 à 10h05
 par : GEOTEC

Options du calcul :

- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
- calcul selon les règles de la norme NF P 94 262
- profil de pression limite pl* défini par couche
- pour pieu de catégorie : 19
- pour pieu travaillant en traction

Combinaisons	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
Frottement	0.212	0.289	0.395	0.433
Pointe	0.000	0.000	0.000	0.000

Cote de référence : 60.500

Section du pieu : 0.049
 Périmètre : 0.785

Caractéristiques des couches (données utilisateur)

couche	base	pl*	qsl	kpmin	kpmax
01	56.20	0.5	0.00	1.00	0.00
02	53.90	800.0	117.31	1.00	0.00
03	27.00	3700.0	228.28	1.00	0.00

Pas du calcul : 0.50

 SOLUTION

Calcul à longueur imposée : L = 16.00

couche	cote	qsl	ple	kp	Qs	Qp	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
01	60.50	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	60.00	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	59.50	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	59.00	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	58.50	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	58.00	0.00	0.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	57.50	0.00	80.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	57.00	0.00	280.3	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	56.50	0.00	480.2	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01	56.20	0.00	600.1	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
02	56.20	117.31	800.0	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
02	55.70	117.31	800.0	0.001	46.1	0.0	9.8	13.3	18.2	19.9
02	55.20	117.31	1090.0	0.001	92.1	0.1	19.5	26.6	36.4	39.9
02	54.70	117.31	1815.0	0.001	138.2	0.1	29.3	39.9	54.6	59.8
02	54.20	117.31	2540.0	0.001	184.3	0.1	39.1	53.3	72.8	79.8
02	53.90	117.31	2975.0	0.001	211.9	0.1	44.9	61.2	83.7	91.8
03	53.90	228.28	3700.0	0.001	211.9	0.2	44.9	61.2	83.7	91.8
03	53.40	228.28	3700.0	0.001	301.6	0.2	63.9	87.2	119.1	130.6
03	52.90	228.28	3700.0	0.001	391.2	0.2	82.9	113.1	154.5	169.4
03	52.40	228.28	3700.0	0.001	480.9	0.2	101.9	139.0	189.9	208.2
03	51.90	228.28	3700.0	0.001	570.5	0.2	120.9	164.9	225.3	247.0
03	51.40	228.28	3700.0	0.001	660.1	0.2	139.9	190.8	260.8	285.8



FoXta v3
 v3.2.12

Imprimé le : 26/07/2018 - 10:05:35
 Calcul réalisé par : GEOTEC
 Projet : Micropieu Pylone
 Module : Fondprof (Pieu 1/1)

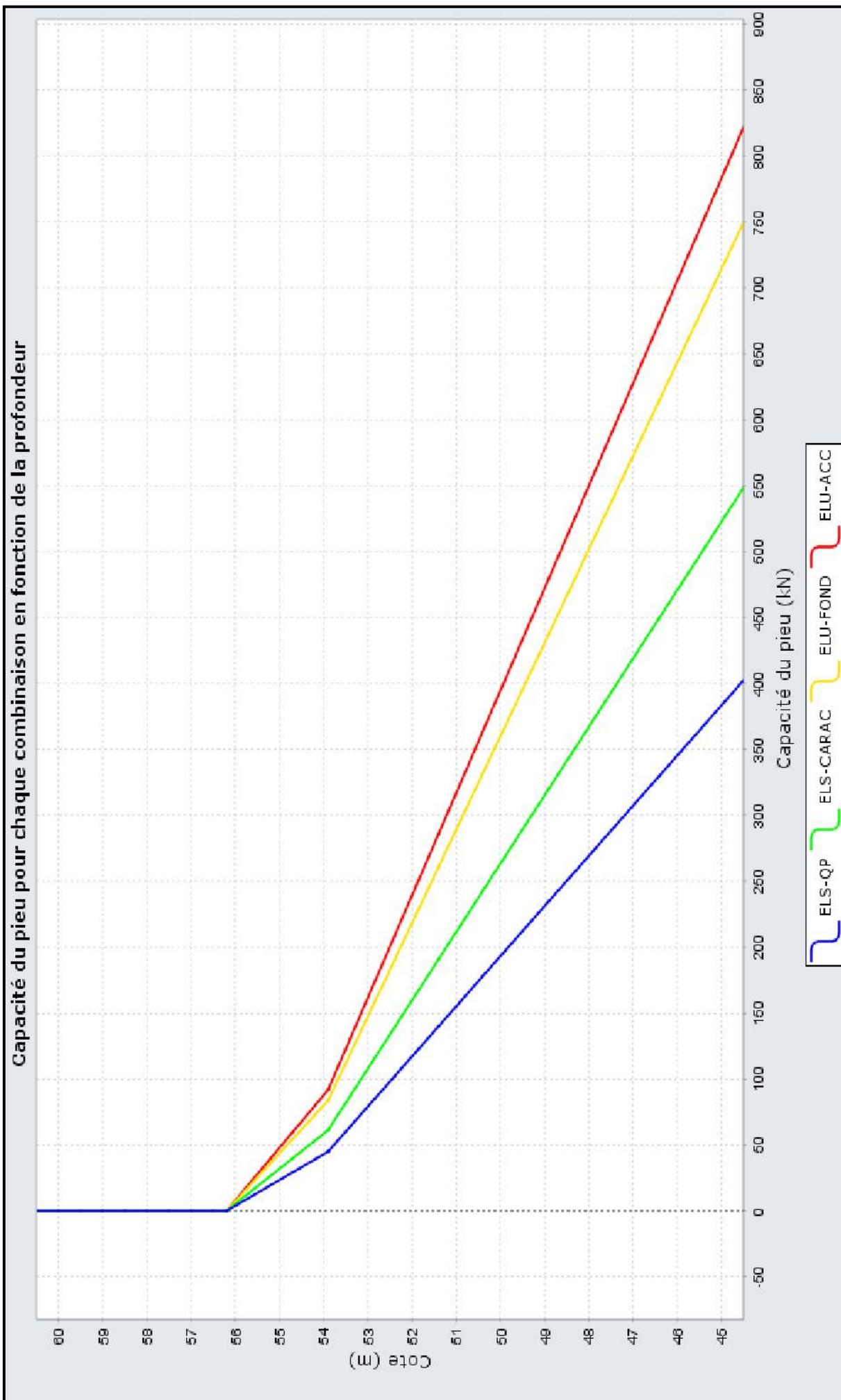
03	50.90	228.28	3700.0	0.001	749.8	0.2	159.0	216.7	296.2	302/382
03	50.40	228.28	3700.0	0.001	839.4	0.2	178.0	242.6	331.6	363.5
03	49.90	228.28	3700.0	0.001	929.1	0.2	197.0	268.5	367.0	402.3
03	49.40	228.28	3700.0	0.001	1018.7	0.2	216.0	294.4	402.4	441.1
03	48.90	228.28	3700.0	0.001	1108.4	0.2	235.0	320.3	437.8	479.9
03	48.40	228.28	3700.0	0.001	1198.0	0.2	254.0	346.2	473.2	518.7
03	47.90	228.28	3700.0	0.001	1287.7	0.2	273.0	372.1	508.6	557.6
03	47.40	228.28	3700.0	0.001	1377.3	0.2	292.0	398.0	544.0	596.4
03	46.90	228.28	3700.0	0.001	1466.9	0.2	311.0	423.9	579.4	635.2
03	46.40	228.28	3700.0	0.001	1556.6	0.2	330.0	449.9	614.9	674.0
03	45.90	228.28	3700.0	0.001	1646.2	0.2	349.0	475.8	650.3	712.8
03	45.40	228.28	3700.0	0.001	1735.9	0.2	368.0	501.7	685.7	751.6
03	44.90	228.28	3700.0	0.001	1825.5	0.2	387.0	527.6	721.1	790.5
03	44.50	228.28	3700.0	0.001	1897.2	0.2	402.2	548.3	749.4	821.5



FoXta v3
v3.2.12

Imprimé le : 26/07/2018 - 10:05:35
Calcul réalisé par : GEOTEC
Projet : Micropieu Pylone
Module : Fondprof (Pieu 1/1)

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



Annexe 9 :
LISTING FOXTA-MODULE FONDSUP

Données

Titre du projet : Barrage de Beaulieu
Numéro d'affaire : g2015/02753/AUXERRE 02 et 03
Commentaires : Passerelle mixte (pile RG et pile RD)
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF.P. 94-261
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,50

Forme de la base : Fondation rectangulaire

Longueur L (m) : 3,60

Largeur B (m) : 1,20

Cote du TN initial Zini (m) : 55,60

Cote du TN final Zfin (m) : 55,60

Cote de base fondation Zd (m) : 55,60

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et gravés

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m³) : 0,0

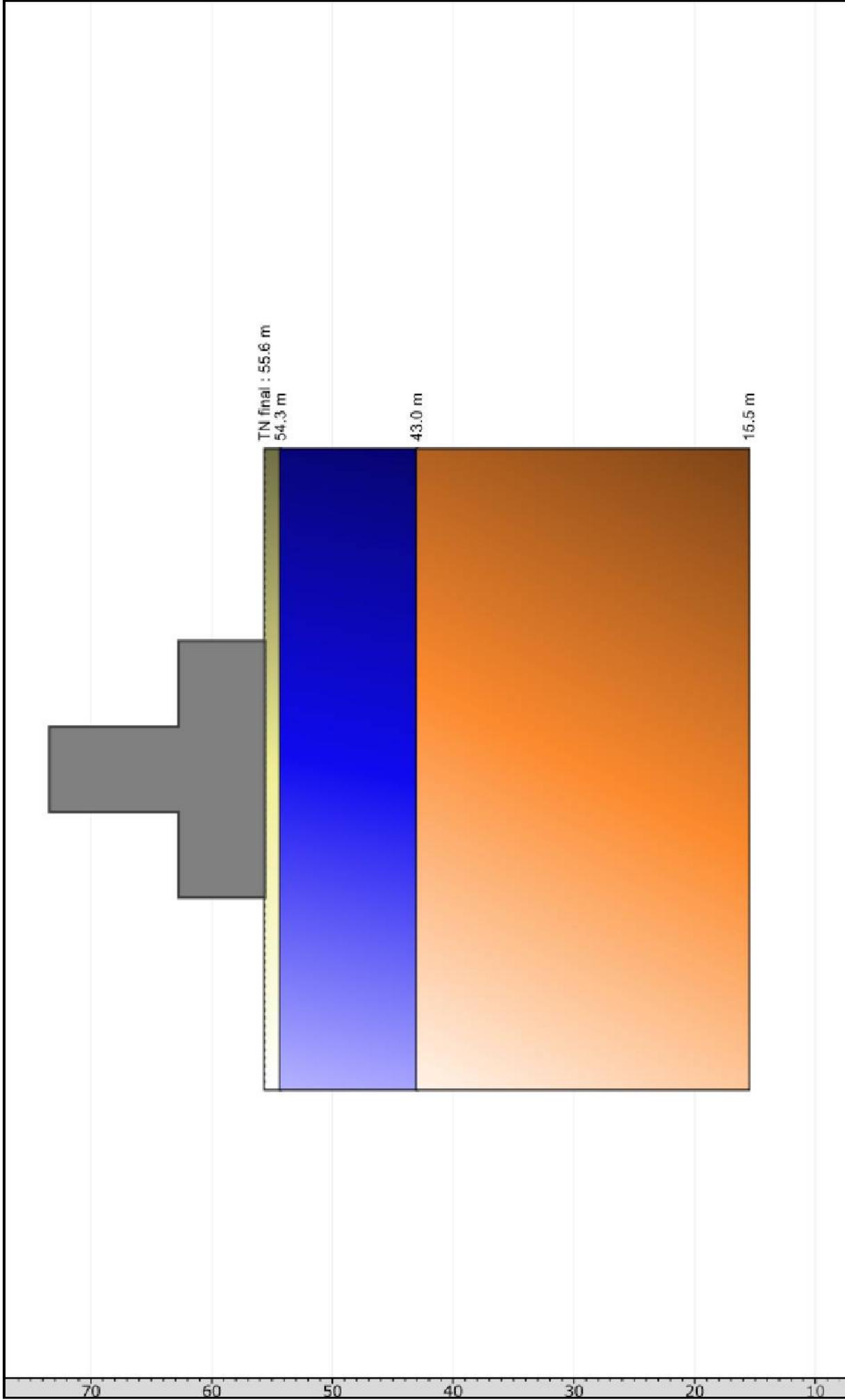
Terrain et profil pressiométrique

No	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Couche 1	Yellow	54,30	500,00	5000,00	0,67
2	Couche 2	Blue	43,00	800,00	8700,00	0,50
3	Couche 3	Orange	15,50	3700,00	61000,00	0,50

Cas de charge

N°	Qd	δd	MB,d	ML,d	Combinaison
1	886,4	0,0	0,0	413,0	ELU-Fondamentales

Onglet "Paramètres généraux"



File : Y:\CommunGEOTEC\AUTRES AGENCES\AUXERRE\LA MOTTE TILLY\Calculs\SEMELLES\Semelles[FS].resu

Calcul réalisé le : 26/07/2018 à 10h44
par : GEOTEC

Paramètres de calcul :

- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
- calcul selon la norme NF P 94 261 - EC7
- profils de pl* et EM définis par couche

Base de la fondation Zd 55.60

Toit du terrain initial Zini 55.60
Toit du terrain final Zfin 55.60

Fondation rectangulaire :

largeur B 1.20
longueur L 3.60

Caractéristiques du sol (données utilisateur)

Classe du sol de fondation : Sables et graves
Type de comportement : parfaitement frottantPoids volumique moyen du sol au dessus de Zd 0.00
Coefficient rheologique du sol de fondation 0.52

Couche	base	pl*	EM
01	54.30	500.00	5000.00
02	43.00	800.00	8700.00
03	15.50	3700.00	61000.00

Discretisation des couches (Paramètres du calcul)

Pas du calcul 0.50

couche	point	cote	pl*	EM
01	1	55.60	500.00	5000.00
01	2	55.10	500.00	5000.00
01	3	54.60	500.00	5000.00
01	4	54.30	500.00	5000.00
02	5	54.30	800.00	8700.00
02	6	53.80	800.00	8700.00
02	7	53.30	800.00	8700.00
02	8	52.80	800.00	8700.00
02	9	52.30	800.00	8700.00
02	10	51.80	800.00	8700.00
02	11	51.30	800.00	8700.00
02	12	50.80	800.00	8700.00
02	13	50.30	800.00	8700.00
02	14	49.80	800.00	8700.00
02	15	49.30	800.00	8700.00
02	16	48.80	800.00	8700.00
02	17	48.30	800.00	8700.00
02	18	47.80	800.00	8700.00
02	19	47.30	800.00	8700.00
02	20	46.80	800.00	8700.00
02	21	46.30	800.00	8700.00
02	22	45.80	800.00	8700.00
02	23	45.30	800.00	8700.00
02	24	44.80	800.00	8700.00
02	25	44.30	800.00	8700.00
02	26	43.80	800.00	8700.00
02	27	43.30	800.00	8700.00
02	28	43.00	800.00	8700.00
03	29	43.00	3700.00	61000.00
03	30	42.50	3700.00	61000.00

03	31	42.00	3700.00	61000.00
03	32	41.50	3700.00	61000.00
03	33	41.00	3700.00	61000.00
03	34	40.50	3700.00	61000.00
03	35	40.00	3700.00	61000.00
03	36	39.50	3700.00	61000.00
03	37	39.00	3700.00	61000.00
03	38	38.50	3700.00	61000.00
03	39	38.00	3700.00	61000.00
03	40	37.50	3700.00	61000.00
03	41	37.00	3700.00	61000.00
03	42	36.50	3700.00	61000.00
03	43	36.00	3700.00	61000.00
03	44	35.50	3700.00	61000.00
03	45	35.00	3700.00	61000.00
03	46	34.50	3700.00	61000.00
03	47	34.00	3700.00	61000.00
03	48	33.50	3700.00	61000.00
03	49	33.00	3700.00	61000.00
03	50	32.50	3700.00	61000.00
03	51	32.00	3700.00	61000.00
03	52	31.50	3700.00	61000.00
03	53	31.00	3700.00	61000.00
03	54	30.50	3700.00	61000.00
03	55	30.00	3700.00	61000.00
03	56	29.50	3700.00	61000.00
03	57	29.00	3700.00	61000.00
03	58	28.50	3700.00	61000.00
03	59	28.00	3700.00	61000.00
03	60	27.50	3700.00	61000.00
03	61	27.00	3700.00	61000.00
03	62	26.50	3700.00	61000.00
03	63	26.00	3700.00	61000.00
03	64	25.50	3700.00	61000.00
03	65	25.00	3700.00	61000.00
03	66	24.50	3700.00	61000.00
03	67	24.00	3700.00	61000.00
03	68	23.50	3700.00	61000.00
03	69	23.00	3700.00	61000.00
03	70	22.50	3700.00	61000.00
03	71	22.00	3700.00	61000.00
03	72	21.50	3700.00	61000.00
03	73	21.00	3700.00	61000.00
03	74	20.50	3700.00	61000.00
03	75	20.00	3700.00	61000.00
03	76	19.50	3700.00	61000.00
03	77	19.00	3700.00	61000.00
03	78	18.50	3700.00	61000.00
03	79	18.00	3700.00	61000.00
03	80	17.50	3700.00	61000.00
03	81	17.00	3700.00	61000.00
03	82	16.50	3700.00	61000.00
03	83	16.00	3700.00	61000.00
03	84	15.50	3700.00	61000.00
03	85	15.50	3700.00	61000.00

RESULTATS DU CALCUL

Valeurs valables pour tous les cas de charge :

Hauteur d'encastrement equivalente De	0.00
Facteur de portance kp	1.00

=====
 Cas de charge n° : 001 - Combinaison ELU-FOND
 =====

Charge verticale V,d	886.40
Charge horizontale H,d	0.00
Moment Mb,d	0.00
Moment Ml,d	413.00

 PORTANCE ET RENVERSEMENT

Excentricité de la charge selon B	0.00
Excentricité de la charge selon L	0.47



FoXta v3
v3.2.12

Imprimé le : 26/07/2018 - 10:45:05
 Calcul réalisé par : GEOTEC
 Projet : Semelles
 Module : Fondsup

Surface d'assise effective A'	3.20
Pression limite équiv. Ple	569.73
Hauteur de calcul Hr	1.80
Coefficient réducteur idb	1.00
Contrainte initiale q0	0.00
Contrainte ultime nette qu	569.73

Facteur de pondération global F	1.68
---------------------------------	------

Résultante de la contrainte intiale sous la fondation R0	0.00
---	------

Valeur de calcul de l'effort de résistance nette du terrain Rv,d	1085.80
---	---------

Portance : $V,d - R0 < Rv,d$ => OK!
Excentricité : Surface comprimée > 10% => OK!

Données

Titre du projet : Barrage de Beaulieu
Numéro d'affaire : g2015/02753/AUXERRE 02 et 03
Commentaires : Passerelle mixte (pile RG et pile RD)
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF.P. 94-261
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,50

Forme de la base : Fondation rectangulaire

Longueur L (m) : 3,60

Largeur B (m) : 1,20

Cote du TN initial Zini (m) : 55,60

Cote du TN final Zfin (m) : 55,60

Cote de base fondation Zd (m) : 55,60

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et gravés

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m³) : 0,0

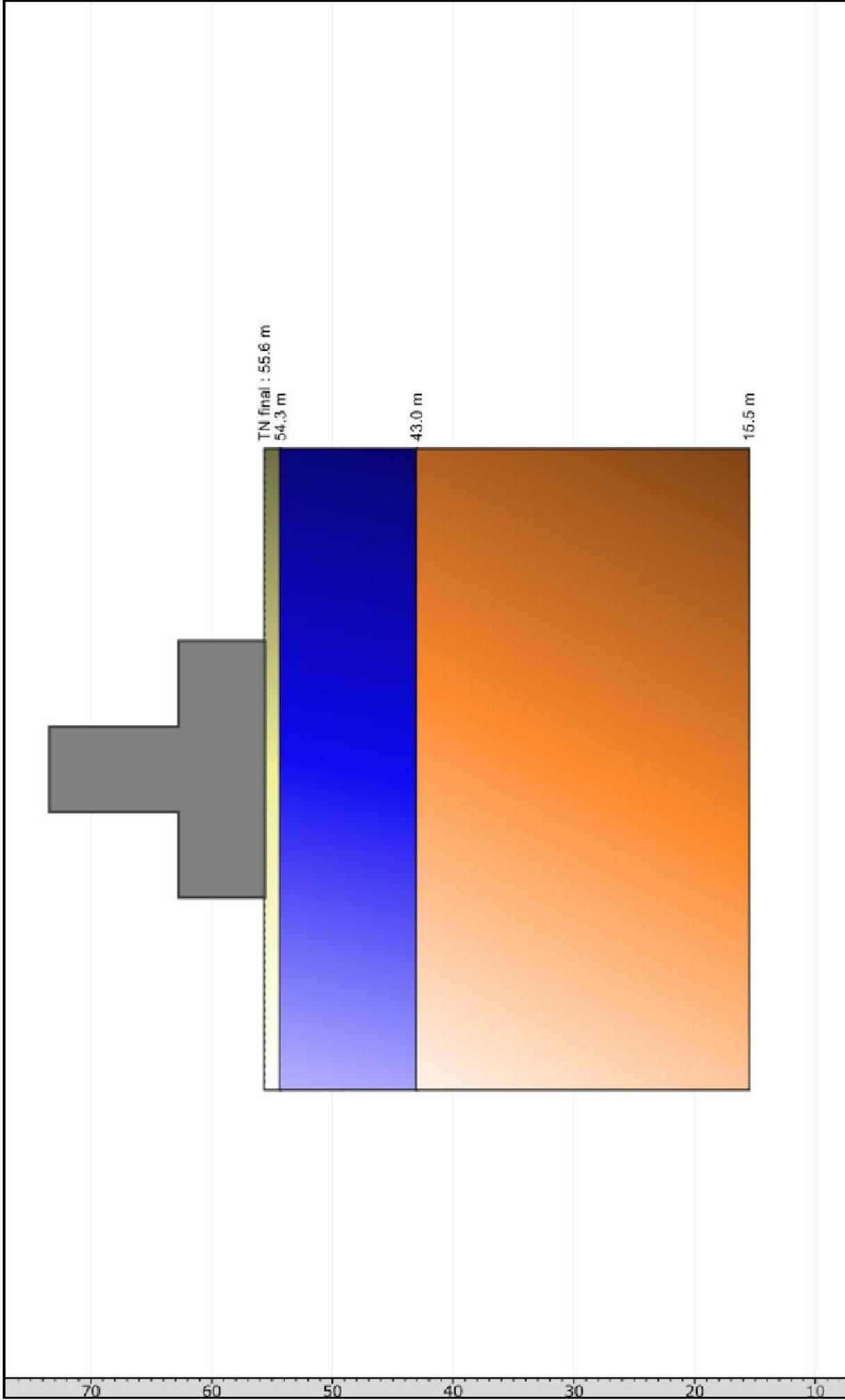
Terrain et profil pressiométrique

No	Nom	Couleur	Zbase pl*	EM	α
1	Couche 1	Yellow	54,30	5000,00	0,67
2	Couche 2	Blue	43,00	800,00	0,50
3	Couche 3	Orange	15,50	3700,00	61000,00

Cas de charge

N°	Qd	δd	MB,d	ML,d	Combinaison
1	624,0	0,0	0,0	0,0	ELS-Caractérisitiques

Onglet "Paramètres généraux"



FoXta v3
v3.2.12

Imprimé le : 26/07/2018 - 10:48:07
Calcul réalisé par : GEOTEC

Projet : Semelles
Module : Fondsup

File : Y:\CommunGEOTEC\AUTRES AGENCES\AUXERRE\LA MOTTE TILLY\Calculs\SEMELLES\Semelles[FS].resu

Calcul réalisé le : 26/07/2018 à 10h47
par : GEOTEC

Paramètres de calcul :

- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
- calcul selon la norme NF P 94 261 - EC7
- profils de pl* et EM définis par couche

Base de la fondation Zd 55.60

Toit du terrain initial Zini 55.60
Toit du terrain final Zfin 55.60

Fondation rectangulaire :

largeur B 1.20
longueur L 3.60

Caractéristiques du sol (données utilisateur)

Classe du sol de fondation : Sables et graves
Type de comportement : parfaitement frottantPoids volumique moyen du sol au dessus de Zd 0.00
Coefficient rheologique du sol de fondation 0.52

Couche	base	pl*	EM
01	54.30	500.00	5000.00
02	43.00	800.00	8700.00
03	15.50	3700.00	61000.00

Discretisation des couches (Paramètres du calcul)

Pas du calcul 0.50

couche	point	cote	pl*	EM
01	1	55.60	500.00	5000.00
01	2	55.10	500.00	5000.00
01	3	54.60	500.00	5000.00
01	4	54.30	500.00	5000.00
02	5	54.30	800.00	8700.00
02	6	53.80	800.00	8700.00
02	7	53.30	800.00	8700.00
02	8	52.80	800.00	8700.00
02	9	52.30	800.00	8700.00
02	10	51.80	800.00	8700.00
02	11	51.30	800.00	8700.00
02	12	50.80	800.00	8700.00
02	13	50.30	800.00	8700.00
02	14	49.80	800.00	8700.00
02	15	49.30	800.00	8700.00
02	16	48.80	800.00	8700.00
02	17	48.30	800.00	8700.00
02	18	47.80	800.00	8700.00
02	19	47.30	800.00	8700.00
02	20	46.80	800.00	8700.00
02	21	46.30	800.00	8700.00
02	22	45.80	800.00	8700.00
02	23	45.30	800.00	8700.00
02	24	44.80	800.00	8700.00
02	25	44.30	800.00	8700.00
02	26	43.80	800.00	8700.00
02	27	43.30	800.00	8700.00
02	28	43.00	800.00	8700.00
03	29	43.00	3700.00	61000.00
03	30	42.50	3700.00	61000.00

03	31	42.00	3700.00	61000.00
03	32	41.50	3700.00	61000.00
03	33	41.00	3700.00	61000.00
03	34	40.50	3700.00	61000.00
03	35	40.00	3700.00	61000.00
03	36	39.50	3700.00	61000.00
03	37	39.00	3700.00	61000.00
03	38	38.50	3700.00	61000.00
03	39	38.00	3700.00	61000.00
03	40	37.50	3700.00	61000.00
03	41	37.00	3700.00	61000.00
03	42	36.50	3700.00	61000.00
03	43	36.00	3700.00	61000.00
03	44	35.50	3700.00	61000.00
03	45	35.00	3700.00	61000.00
03	46	34.50	3700.00	61000.00
03	47	34.00	3700.00	61000.00
03	48	33.50	3700.00	61000.00
03	49	33.00	3700.00	61000.00
03	50	32.50	3700.00	61000.00
03	51	32.00	3700.00	61000.00
03	52	31.50	3700.00	61000.00
03	53	31.00	3700.00	61000.00
03	54	30.50	3700.00	61000.00
03	55	30.00	3700.00	61000.00
03	56	29.50	3700.00	61000.00
03	57	29.00	3700.00	61000.00
03	58	28.50	3700.00	61000.00
03	59	28.00	3700.00	61000.00
03	60	27.50	3700.00	61000.00
03	61	27.00	3700.00	61000.00
03	62	26.50	3700.00	61000.00
03	63	26.00	3700.00	61000.00
03	64	25.50	3700.00	61000.00
03	65	25.00	3700.00	61000.00
03	66	24.50	3700.00	61000.00
03	67	24.00	3700.00	61000.00
03	68	23.50	3700.00	61000.00
03	69	23.00	3700.00	61000.00
03	70	22.50	3700.00	61000.00
03	71	22.00	3700.00	61000.00
03	72	21.50	3700.00	61000.00
03	73	21.00	3700.00	61000.00
03	74	20.50	3700.00	61000.00
03	75	20.00	3700.00	61000.00
03	76	19.50	3700.00	61000.00
03	77	19.00	3700.00	61000.00
03	78	18.50	3700.00	61000.00
03	79	18.00	3700.00	61000.00
03	80	17.50	3700.00	61000.00
03	81	17.00	3700.00	61000.00
03	82	16.50	3700.00	61000.00
03	83	16.00	3700.00	61000.00
03	84	15.50	3700.00	61000.00
03	85	15.50	3700.00	61000.00

RESULTATS DU CALCUL

Valeurs valables pour tous les cas de charge :

Hauteur d'encastrement equivalente De	0.00
Facteur de portance kp	1.00

=====
 Cas de charge n° : 001 - Combinaison ELS-CARAC
 =====

Charge verticale V,d	624.00
Charge horizontale H,d	0.00
Moment Mb,d	0.00
Moment Ml,d	0.00

 PORTANCE ET RENVERSEMENT

Excentricité de la charge selon B	0.00
Excentricité de la charge selon L	0.00



FoXta v3
v3.2.12

Imprimé le : 26/07/2018 - 10:48:07
 Calcul réalisé par : GEOTEC
 Projet : Semelles
 Module : Fondsup

Surface d'assise effective A'	4.32
Pression limite équiv. Ple	569.73
Hauteur de calcul Hr	1.80
Coefficient réducteur idb	1.00
Contrainte initiale q0	0.00
Contrainte ultime nette qu	569.73

Facteur de pondération global F	2.76
---------------------------------	------

Résultante de la contrainte intiale sous la fondation R0	0.00
---	------

Valeur de calcul de l'effort de résistance nette du terrain Rv,d	891.75
---	--------

Portance : $V,d - R0 < Rv,d$ => OK!
Excentricité : Surface comprimée > 75% => OK!

Données

Titre du projet : Barrage de Beaulieu
Numéro d'affaire : g2015/02753/AUXERRE 02 et 03
Commentaires : Passerelle technique (pile RG et pile RD)
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF.P. 94-261
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,50

Forme de la base : Fondation rectangulaire

Longueur L (m) : 3,50

Largeur B (m) : 1,20

Cote du TN initial Zini (m) : 55,60

Cote du TN final Zfin (m) : 55,60

Cote de base fondation Zd (m) : 55,60

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et gravés

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m³) : 0,0

Terrain et profil pressiométrique

No	Nom	Couleur	Zbase pl*	EM	α
1	Couche 1	Yellow	54,30	5000,00	0,67
2	Couche 2	Blue	43,00	800,00	0,50
3	Couche 3	Orange	15,50	3700,00	61000,00

Cas de charge

N°	Qd	δd	MB,d	ML,d	Combinaison
1	888,0	0,0	0,0	482,0	ELU-Fondamentales

Données

Titre du projet : Barrage de Beaujeu
Numéro d'affaire : g2015/02753/AUXERRE 02 et 03
Commentaires : Passerelle technique (pile RG et pile RD)
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF.P. 94-261
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,50

Forme de la base : Fondation rectangulaire

Longueur L (m) : 3,50

Largeur B (m) : 1,20

Cote du TN initial Zini (m) : 55,60

Cote du TN final Zfin (m) : 55,60

Cote de base fondation Zd (m) : 55,60

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et gravés

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m³) : 0,0

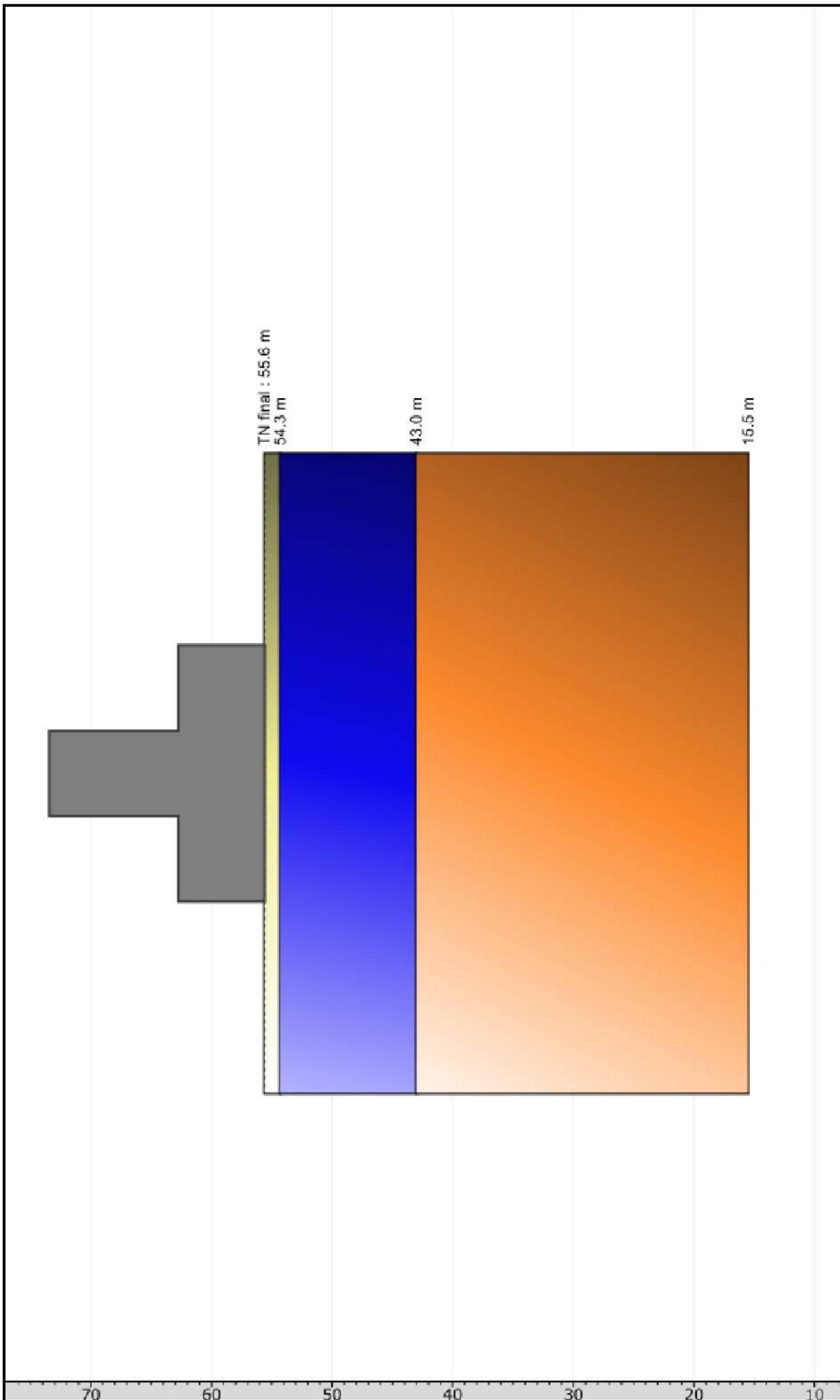
Terrain et profil pressiométrique

No	Nom	Couleur	Zbase pl*	EM	α
1	Couche 1	Yellow	54,30	5000,00	0,67
2	Couche 2	Blue	43,00	800,00	0,50
3	Couche 3	Orange	15,50	3700,00	61000,00

Cas de charge

N°	Qd	δd	MB,d	ML,d	Combinaison
1	601,0	0,0	0,0	0,0	ELS-Caractérisitiques

Onglet "Paramètres généraux"



Projet : Semelles
Module : Fondsup

Imprimé le : 26/07/2018 - 10:58:11
Calcul réalisé par : GEOTEC



FoXta v3
v3.2.12

File : Y:\CommunGEOTEC\AUTRES AGENCES\AUXERRE\LA MOTTE TILLY\Calculs\SEMELLES\Semelles[FS].resu

Calcul réalisé le : 26/07/2018 à 10h57
par : GEOTEC

Paramètres de calcul :

- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
- calcul selon la norme NF P 94 261 - EC7
- profils de pl* et EM définis par couche

Base de la fondation Zd 55.60

Toit du terrain initial Zini 55.60

Toit du terrain final Zfin 55.60

Fondation rectangulaire :

largeur B 1.20
longueur L 3.50

Caractéristiques du sol (données utilisateur)

Classe du sol de fondation : Sables et graves
Type de comportement : parfaitement frottantPoids volumique moyen du sol au dessus de Zd 0.00
Coefficient rheologique du sol de fondation 0.52

Couche	base	pl*	EM
01	54.30	500.00	5000.00
02	43.00	800.00	8700.00
03	15.50	3700.00	61000.00

Discretisation des couches (Paramètres du calcul)

Pas du calcul 0.50

couche	point	cote	pl*	EM
01	1	55.60	500.00	5000.00
01	2	55.10	500.00	5000.00
01	3	54.60	500.00	5000.00
01	4	54.30	500.00	5000.00
02	5	54.30	800.00	8700.00
02	6	53.80	800.00	8700.00
02	7	53.30	800.00	8700.00
02	8	52.80	800.00	8700.00
02	9	52.30	800.00	8700.00
02	10	51.80	800.00	8700.00
02	11	51.30	800.00	8700.00
02	12	50.80	800.00	8700.00
02	13	50.30	800.00	8700.00
02	14	49.80	800.00	8700.00
02	15	49.30	800.00	8700.00
02	16	48.80	800.00	8700.00
02	17	48.30	800.00	8700.00
02	18	47.80	800.00	8700.00
02	19	47.30	800.00	8700.00
02	20	46.80	800.00	8700.00
02	21	46.30	800.00	8700.00
02	22	45.80	800.00	8700.00
02	23	45.30	800.00	8700.00
02	24	44.80	800.00	8700.00
02	25	44.30	800.00	8700.00
02	26	43.80	800.00	8700.00
02	27	43.30	800.00	8700.00
02	28	43.00	800.00	8700.00
03	29	43.00	3700.00	61000.00
03	30	42.50	3700.00	61000.00

03	31	42.00	3700.00	61000.00
03	32	41.50	3700.00	61000.00
03	33	41.00	3700.00	61000.00
03	34	40.50	3700.00	61000.00
03	35	40.00	3700.00	61000.00
03	36	39.50	3700.00	61000.00
03	37	39.00	3700.00	61000.00
03	38	38.50	3700.00	61000.00
03	39	38.00	3700.00	61000.00
03	40	37.50	3700.00	61000.00
03	41	37.00	3700.00	61000.00
03	42	36.50	3700.00	61000.00
03	43	36.00	3700.00	61000.00
03	44	35.50	3700.00	61000.00
03	45	35.00	3700.00	61000.00
03	46	34.50	3700.00	61000.00
03	47	34.00	3700.00	61000.00
03	48	33.50	3700.00	61000.00
03	49	33.00	3700.00	61000.00
03	50	32.50	3700.00	61000.00
03	51	32.00	3700.00	61000.00
03	52	31.50	3700.00	61000.00
03	53	31.00	3700.00	61000.00
03	54	30.50	3700.00	61000.00
03	55	30.00	3700.00	61000.00
03	56	29.50	3700.00	61000.00
03	57	29.00	3700.00	61000.00
03	58	28.50	3700.00	61000.00
03	59	28.00	3700.00	61000.00
03	60	27.50	3700.00	61000.00
03	61	27.00	3700.00	61000.00
03	62	26.50	3700.00	61000.00
03	63	26.00	3700.00	61000.00
03	64	25.50	3700.00	61000.00
03	65	25.00	3700.00	61000.00
03	66	24.50	3700.00	61000.00
03	67	24.00	3700.00	61000.00
03	68	23.50	3700.00	61000.00
03	69	23.00	3700.00	61000.00
03	70	22.50	3700.00	61000.00
03	71	22.00	3700.00	61000.00
03	72	21.50	3700.00	61000.00
03	73	21.00	3700.00	61000.00
03	74	20.50	3700.00	61000.00
03	75	20.00	3700.00	61000.00
03	76	19.50	3700.00	61000.00
03	77	19.00	3700.00	61000.00
03	78	18.50	3700.00	61000.00
03	79	18.00	3700.00	61000.00
03	80	17.50	3700.00	61000.00
03	81	17.00	3700.00	61000.00
03	82	16.50	3700.00	61000.00
03	83	16.00	3700.00	61000.00
03	84	15.50	3700.00	61000.00
03	85	15.50	3700.00	61000.00

RESULTATS DU CALCUL

Valeurs valables pour tous les cas de charge :

Hauteur d'encastrement equivalente De	0.00
Facteur de portance kp	1.00

=====
 Cas de charge n° : 001 - Combinaison ELS-CARAC
 =====

Charge verticale V,d	601.00
Charge horizontale H,d	0.00
Moment Mb,d	0.00
Moment Ml,d	0.00

 PORTANCE ET RENVERSEMENT

Excentricité de la charge selon B	0.00
Excentricité de la charge selon L	0.00



FoXta v3
v3.2.12

Imprimé le : 26/07/2018 - 10:58:11
 Calcul réalisé par : GEOTEC
 Projet : Semelles
 Module : Fondsup

Surface d'assise effective A'	4.20
Pression limite équiv. Ple	569.73
Hauteur de calcul Hr	1.80
Coefficient réducteur idb	1.00
Contrainte initiale q0	0.00
Contrainte ultime nette qu	569.73

Facteur de pondération global F	2.76
---------------------------------	------

Résultante de la contrainte initiale sous la fondation R0	0.00
---	------

Valeur de calcul de l'effort de résistance nette du terrain Rv,d	866.98
--	--------

Portance : $V,d - R0 < Rv,d$ => OK!
Excentricité : Surface comprimée > 75% => OK!

Données

Titre du projet : Barrage de Beaujeu
Numéro d'affaire : g2015/02753/AUXERRE 02 et 03
Commentaires : Passerelle technique (pile RG et pile RD)
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF.P. 94-261
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,50

Forme de la base : Fondation rectangulaire

Longueur L (m) : 3,50

Largeur B (m) : 1,20

Cote du TN initial Zini (m) : 55,60

Cote du TN final Zfin (m) : 55,60

Cote de base fondation Zd (m) : 55,60

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et gravés

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m³) : 0,0

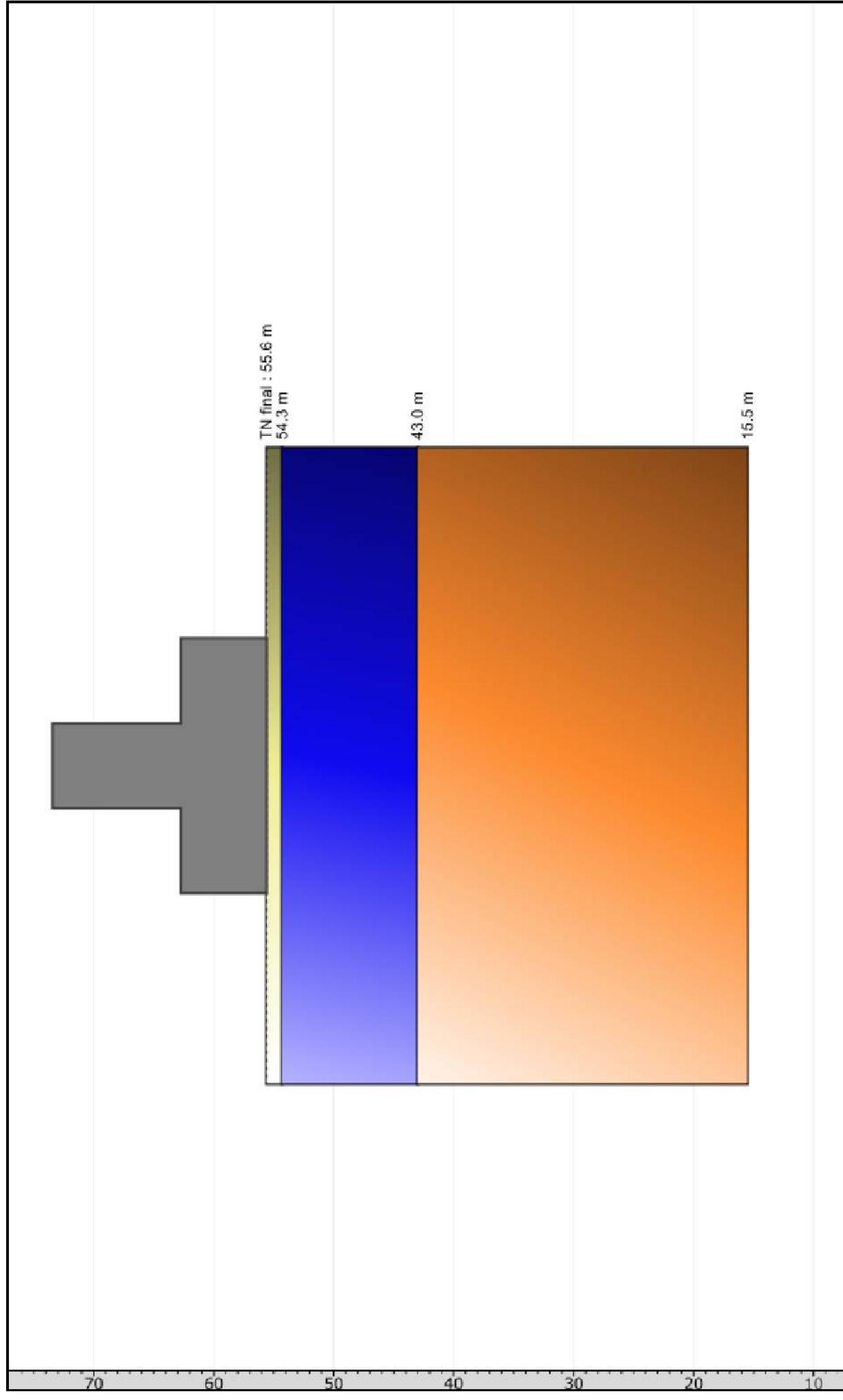
Terrain et profil pressiométrique

No	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Couche 1	Yellow	54,30	500,00	5000,00	0,67
2	Couche 2	Blue	43,00	800,00	8700,00	0,50
3	Couche 3	Orange	15,50	3700,00	61000,00	0,50

Cas de charge

N°	Qd	δd	MB,d	ML,d	Combinaison
1	888,0	0,0	0,0	482,0	ELU-Fondamentales

Onglet "Chargement (valeurs de calcul)"



Projet : Semelles
Module : Fondsup

Imprimé le : 26/07/2018 - 11:00:12
Calcul réalisé par : GEOTEC

FoXta v3
v3.2.12



File : Y:\CommunGEOTEC\AUTRES AGENCES\AUXERRE\LA MOTTE TILLY\Calculs\SEMELLES\Semelles[FS].resu

Calcul réalisé le : 26/07/2018 à 11h00
par : GEOTEC

Paramètres de calcul :

- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
- calcul selon la norme NF P 94 261 - EC7
- profils de pl* et EM définis par couche

Base de la fondation Zd 55.60

Toit du terrain initial Zini 55.60

Toit du terrain final Zfin 55.60

Fondation rectangulaire :

largeur B 1.20
longueur L 3.50

Caractéristiques du sol (données utilisateur)

Classe du sol de fondation : Sables et graves
Type de comportement : parfaitement frottantPoids volumique moyen du sol au dessus de Zd 0.00
Coefficient rheologique du sol de fondation 0.52

Couche	base	pl*	EM
01	54.30	500.00	5000.00
02	43.00	800.00	8700.00
03	15.50	3700.00	61000.00

Discrétisation des couches (Paramètres du calcul)

Pas du calcul 0.50

couche	point	cote	pl*	EM
01	1	55.60	500.00	5000.00
01	2	55.10	500.00	5000.00
01	3	54.60	500.00	5000.00
01	4	54.30	500.00	5000.00
02	5	54.30	800.00	8700.00
02	6	53.80	800.00	8700.00
02	7	53.30	800.00	8700.00
02	8	52.80	800.00	8700.00
02	9	52.30	800.00	8700.00
02	10	51.80	800.00	8700.00
02	11	51.30	800.00	8700.00
02	12	50.80	800.00	8700.00
02	13	50.30	800.00	8700.00
02	14	49.80	800.00	8700.00
02	15	49.30	800.00	8700.00
02	16	48.80	800.00	8700.00
02	17	48.30	800.00	8700.00
02	18	47.80	800.00	8700.00
02	19	47.30	800.00	8700.00
02	20	46.80	800.00	8700.00
02	21	46.30	800.00	8700.00
02	22	45.80	800.00	8700.00
02	23	45.30	800.00	8700.00
02	24	44.80	800.00	8700.00
02	25	44.30	800.00	8700.00
02	26	43.80	800.00	8700.00
02	27	43.30	800.00	8700.00
02	28	43.00	800.00	8700.00
03	29	43.00	3700.00	61000.00
03	30	42.50	3700.00	61000.00

03	31	42.00	3700.00	61000.00
03	32	41.50	3700.00	61000.00
03	33	41.00	3700.00	61000.00
03	34	40.50	3700.00	61000.00
03	35	40.00	3700.00	61000.00
03	36	39.50	3700.00	61000.00
03	37	39.00	3700.00	61000.00
03	38	38.50	3700.00	61000.00
03	39	38.00	3700.00	61000.00
03	40	37.50	3700.00	61000.00
03	41	37.00	3700.00	61000.00
03	42	36.50	3700.00	61000.00
03	43	36.00	3700.00	61000.00
03	44	35.50	3700.00	61000.00
03	45	35.00	3700.00	61000.00
03	46	34.50	3700.00	61000.00
03	47	34.00	3700.00	61000.00
03	48	33.50	3700.00	61000.00
03	49	33.00	3700.00	61000.00
03	50	32.50	3700.00	61000.00
03	51	32.00	3700.00	61000.00
03	52	31.50	3700.00	61000.00
03	53	31.00	3700.00	61000.00
03	54	30.50	3700.00	61000.00
03	55	30.00	3700.00	61000.00
03	56	29.50	3700.00	61000.00
03	57	29.00	3700.00	61000.00
03	58	28.50	3700.00	61000.00
03	59	28.00	3700.00	61000.00
03	60	27.50	3700.00	61000.00
03	61	27.00	3700.00	61000.00
03	62	26.50	3700.00	61000.00
03	63	26.00	3700.00	61000.00
03	64	25.50	3700.00	61000.00
03	65	25.00	3700.00	61000.00
03	66	24.50	3700.00	61000.00
03	67	24.00	3700.00	61000.00
03	68	23.50	3700.00	61000.00
03	69	23.00	3700.00	61000.00
03	70	22.50	3700.00	61000.00
03	71	22.00	3700.00	61000.00
03	72	21.50	3700.00	61000.00
03	73	21.00	3700.00	61000.00
03	74	20.50	3700.00	61000.00
03	75	20.00	3700.00	61000.00
03	76	19.50	3700.00	61000.00
03	77	19.00	3700.00	61000.00
03	78	18.50	3700.00	61000.00
03	79	18.00	3700.00	61000.00
03	80	17.50	3700.00	61000.00
03	81	17.00	3700.00	61000.00
03	82	16.50	3700.00	61000.00
03	83	16.00	3700.00	61000.00
03	84	15.50	3700.00	61000.00
03	85	15.50	3700.00	61000.00

RESULTATS DU CALCUL

Valeurs valables pour tous les cas de charge :

Hauteur d'encastrement equivalente De	0.00
Facteur de portance kp	1.00

=====
 Cas de charge n° : 001 - Combinaison ELU-FOND
 =====

Charge verticale V,d	888.00
Charge horizontale H,d	0.00
Moment Mb,d	0.00
Moment Ml,d	482.00

 PORTANCE ET RENVERSEMENT

Excentricité de la charge selon B	0.00
Excentricité de la charge selon L	0.54



FoXta v3
v3.2.12

Imprimé le : 26/07/2018 - 11:00:12
 Calcul réalisé par : GEOTEC
 Projet : Semelles
 Module : Fondsup

Surface d'assise effective A'	2.90
Pression limite équiv. Ple	569.73
Hauteur de calcul Hr	1.80
Coefficient réducteur idb	1.00
Contrainte initiale q0	0.00
Contrainte ultime nette qu	569.73

Facteur de pondération global F	1.68
---------------------------------	------

Résultante de la contrainte intiale sous la fondation R0	0.00
---	------

Valeur de calcul de l'effort de résistance nette du terrain Rv,d	982.55
---	--------

Portance : $V,d - R0 < Rv,d$ => OK!

Excentricité : Surface comprimée > 10% => OK!

Données

Titre du projet : Calcul du radier Cas 5

Numéro d'affaire : 15/02753/AUXERRE

Commentaires : N/A

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF.P. 94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,50

Forme de la base : Fondation filante

Largeur B (m) : 12,90

Cote du TN initial Zini (m) : 55,60

Cote du TN final Zfin (m) : 55,60

Cote de base fondation Zd (m) : 55,60

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m³) : 0,0

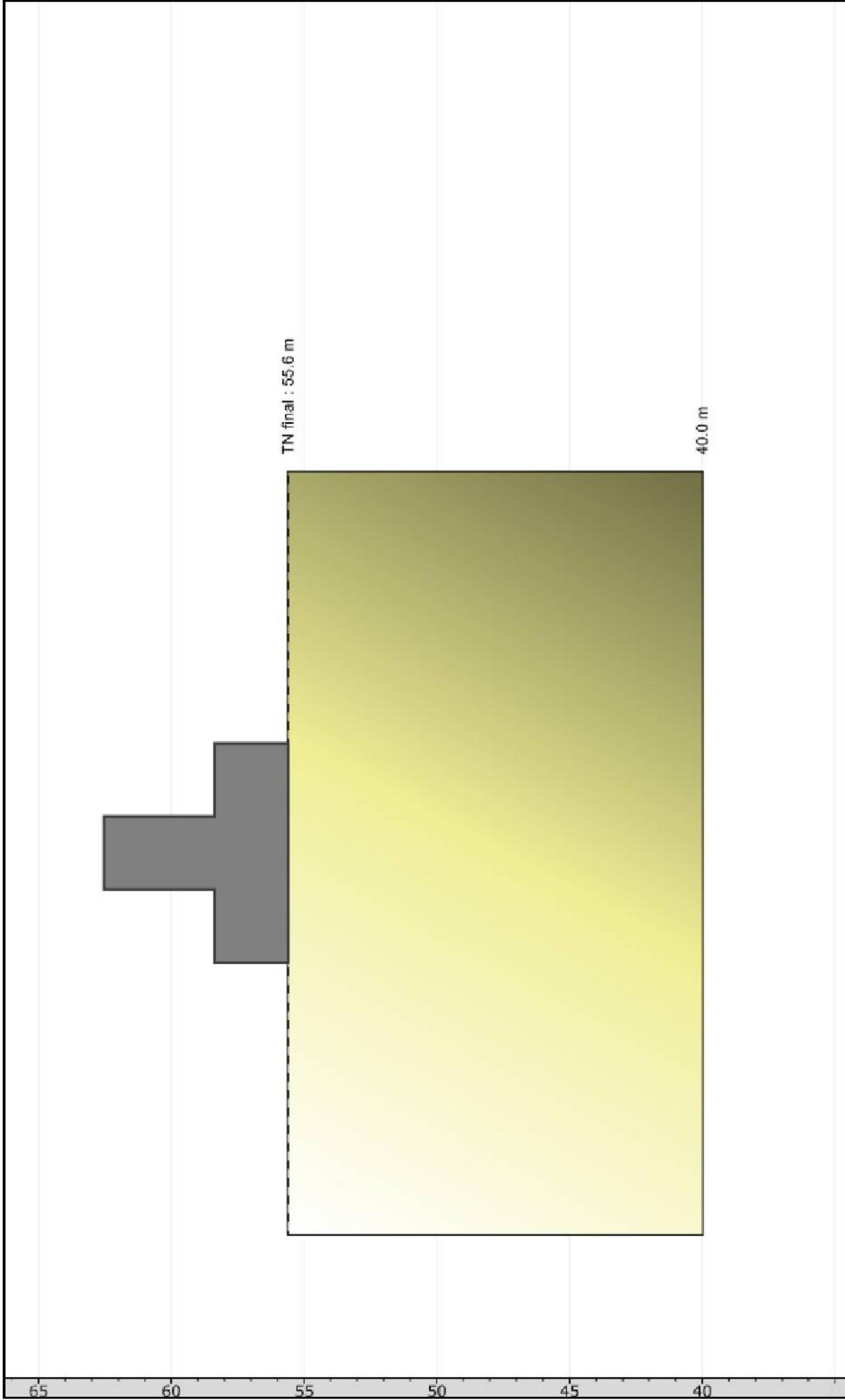
Terrain et profil pressiométrique

No	Nom	Couleur	Zbase [p]*	EM	α
1	Couche 1		40,00	5000,00	0,67

Cas de charge

N°	Qv,d	Qh,d	MB,d	Combinaison
1	342,0	101,0	0,0	ELS-Caractéristiques

Onglet "Paramètres généraux"



File : Y:\CommunGEOTEC\AUTRES AGENCES\AUXERRE\LA MOTTE TILLY\Calculs\RADIER\radier[FS].resu

Calcul réalisé le : 25/07/2018 à 16h33
par : GEOTEC

Paramètres de calcul :

- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
- calcul selon la norme NF P 94 261 - EC7
- profils de pl* et EM définis par couche

Base de la fondation Zd 55.60
Toit du terrain initial Zini 55.60
Toit du terrain final Zfin 55.60

Fondation filante :
largeur B 12.90

Caractéristiques du sol (données utilisateur)

Classe du sol de fondation : Sables et graves
Type de comportement : parfaitement frottant

Poids volumique moyen du sol au dessus de Zd 0.00
Coefficient rheologique du sol de fondation 0.67

Couche	base	pl*	EM
01	40.00	500.00	5000.00

Discrétisation des couches (Paramètres du calcul)

Pas du calcul 0.50

couche	point	cote	pl*	EM
01	1	55.60	500.00	5000.00
01	2	55.10	500.00	5000.00
01	3	54.60	500.00	5000.00
01	4	54.10	500.00	5000.00
01	5	53.60	500.00	5000.00
01	6	53.10	500.00	5000.00
01	7	52.60	500.00	5000.00
01	8	52.10	500.00	5000.00
01	9	51.60	500.00	5000.00
01	10	51.10	500.00	5000.00
01	11	50.60	500.00	5000.00
01	12	50.10	500.00	5000.00
01	13	49.60	500.00	5000.00
01	14	49.10	500.00	5000.00
01	15	48.60	500.00	5000.00
01	16	48.10	500.00	5000.00
01	17	47.60	500.00	5000.00
01	18	47.10	500.00	5000.00
01	19	46.60	500.00	5000.00
01	20	46.10	500.00	5000.00
01	21	45.60	500.00	5000.00
01	22	45.10	500.00	5000.00
01	23	44.60	500.00	5000.00
01	24	44.10	500.00	5000.00
01	25	43.60	500.00	5000.00
01	26	43.10	500.00	5000.00
01	27	42.60	500.00	5000.00
01	28	42.10	500.00	5000.00
01	29	41.60	500.00	5000.00
01	30	41.10	500.00	5000.00
01	31	40.60	500.00	5000.00
01	32	40.10	500.00	5000.00
01	33	40.00	500.00	5000.00

 RESULTATS DU CALCUL

Valeurs valables pour tous les cas de charge :

Hauteur d'encastrement equivalente De	0.00
Facteur de portance kp	1.00

 =====
 Cas de charge n° : 001 - Combinaison ELS-CARAC
 =====

Charge verticale V,d	342.00
Charge horizontale H,d	101.00
Moment M,d	0.00

 PORTANCE ET RENVERSEMENT

Excentricité de la charge selon B	0.00
Largeur d'assise effective B'	12.90
Pression limite équiv. Ple	500.00
Hauteur de calcul Hr	19.35

Coefficient réducteur idb	0.40
---------------------------	------

Contrainte initiale q0	0.00
Contrainte ultime nette qu	201.22

Facteur de pondération global F	2.76
---------------------------------	------

Résultante de la contrainte intiale sous la fondation R0	0.00
---	------

Valeur de calcul de l'effort de résistance nette du terrain Rv,d	940.47
---	--------

Portance : V,d - R0 < Rv,d	=> OK!
Excentricité : Surface comprimée > 75%	=> OK!

Données

Titre du projet : Calcul du radier Cas 6

Numéro d'affaire : 15/02753/AUXERRE

Commentaires : N/A

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF.P. 94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,50

Forme de la base : Fondation filante

Largeur B (m) : 12,90

Cote du TN initial Zini (m) : 55,60

Cote du TN final Zfin (m) : 55,60

Cote de base fondation Zd (m) : 55,60

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m³) : 0,0

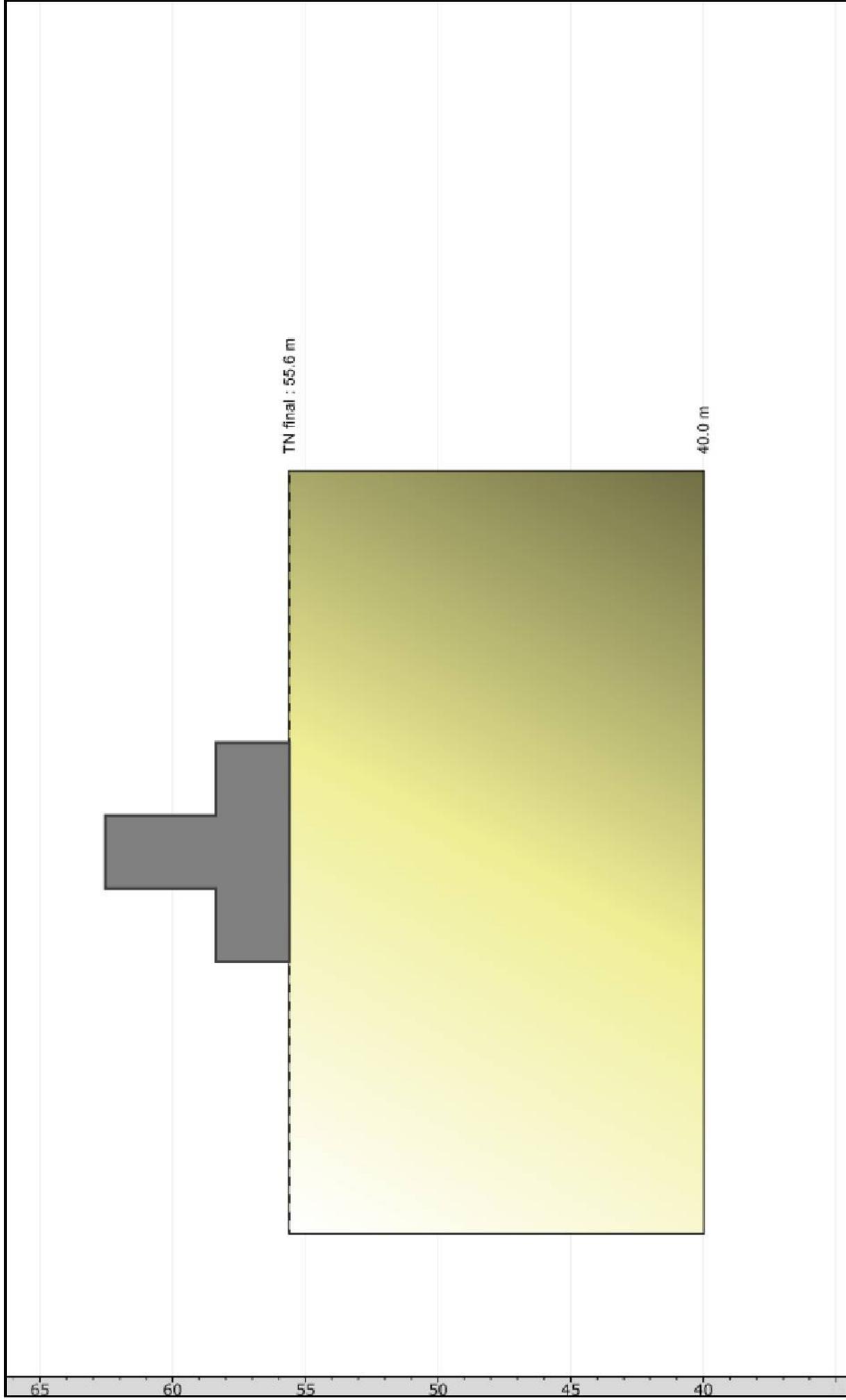
Terrain et profil pressiométrique

No	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Couche 1		40,00	500,00	5000,00	0,67

Cas de charge

N°	Qv,d	Qh,d	MB,d	Combinaison
1	169,0	83,0	0,0	ELS-Characteristiques

Onglet "Paramètres généraux"



File : Y:\CommunGEOTEC\AUTRES AGENCES\AUXERRE\LA MOTTE TILLY\Calculs\RADIER\radier[FS].resu

Calcul réalisé le : 25/07/2018 à 16h34
par : GEOTEC

Paramètres de calcul :

- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
- calcul selon la norme NF P 94 261 - EC7
- profils de pl* et EM définis par couche

Base de la fondation Zd 55.60
 Toit du terrain initial Zini 55.60
 Toit du terrain final Zfin 55.60

Fondation filante :
 largeur B 12.90

Caractéristiques du sol (données utilisateur)

Classe du sol de fondation : Sables et graves
 Type de comportement : parfaitement frottant

Poids volumique moyen du sol au dessus de Zd 0.00
 Coefficient rheologique du sol de fondation 0.67

Couche	base	pl*	EM
01	40.00	500.00	5000.00

Discrétisation des couches (Paramètres du calcul)

Pas du calcul 0.50

couche	point	cote	pl*	EM
01	1	55.60	500.00	5000.00
01	2	55.10	500.00	5000.00
01	3	54.60	500.00	5000.00
01	4	54.10	500.00	5000.00
01	5	53.60	500.00	5000.00
01	6	53.10	500.00	5000.00
01	7	52.60	500.00	5000.00
01	8	52.10	500.00	5000.00
01	9	51.60	500.00	5000.00
01	10	51.10	500.00	5000.00
01	11	50.60	500.00	5000.00
01	12	50.10	500.00	5000.00
01	13	49.60	500.00	5000.00
01	14	49.10	500.00	5000.00
01	15	48.60	500.00	5000.00
01	16	48.10	500.00	5000.00
01	17	47.60	500.00	5000.00
01	18	47.10	500.00	5000.00
01	19	46.60	500.00	5000.00
01	20	46.10	500.00	5000.00
01	21	45.60	500.00	5000.00
01	22	45.10	500.00	5000.00
01	23	44.60	500.00	5000.00
01	24	44.10	500.00	5000.00
01	25	43.60	500.00	5000.00
01	26	43.10	500.00	5000.00
01	27	42.60	500.00	5000.00
01	28	42.10	500.00	5000.00
01	29	41.60	500.00	5000.00
01	30	41.10	500.00	5000.00
01	31	40.60	500.00	5000.00
01	32	40.10	500.00	5000.00
01	33	40.00	500.00	5000.00

 RESULTATS DU CALCUL

Valeurs valables pour tous les cas de charge :

Hauteur d'encastrement equivalente De	0.00
Facteur de portance kp	1.00

 =====
 Cas de charge n° : 001 - Combinaison ELS-CARAC
 =====

Charge verticale V,d	169.00
Charge horizontale H,d	83.00
Moment M,d	0.00

 PORTANCE ET RENVERSEMENT

Excentricité de la charge selon B	0.00
Largeur d'assise effective B'	12.90
Pression limite équiv. Ple	500.00
Hauteur de calcul Hr	19.35

Coefficient réducteur idb	0.18
---------------------------	------

Contrainte initiale q0	0.00
Contrainte ultime nette qu	87.67

Facteur de pondération global F	2.76
---------------------------------	------

Résultante de la contrainte intiale sous la fondation R0	0.00
---	------

Valeur de calcul de l'effort de résistance nette du terrain Rv,d	409.77
---	--------

Portance : V,d - R0 < Rv,d	=> OK!
Excentricité : Surface comprimée > 75%	=> OK!

Données

Titre du projet : Calcul du radier Cas 7

Numéro d'affaire : 15/02753/AUXERRE

Commentaires : N/A

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF.P. 94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,50

Forme de la base : Fondation filante

Largeur B (m) : 12,90

Cote du TN initial Zini (m) : 55,60

Cote du TN final Zfin (m) : 55,60

Cote de base fondation Zd (m) : 55,60

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m³) : 0,0

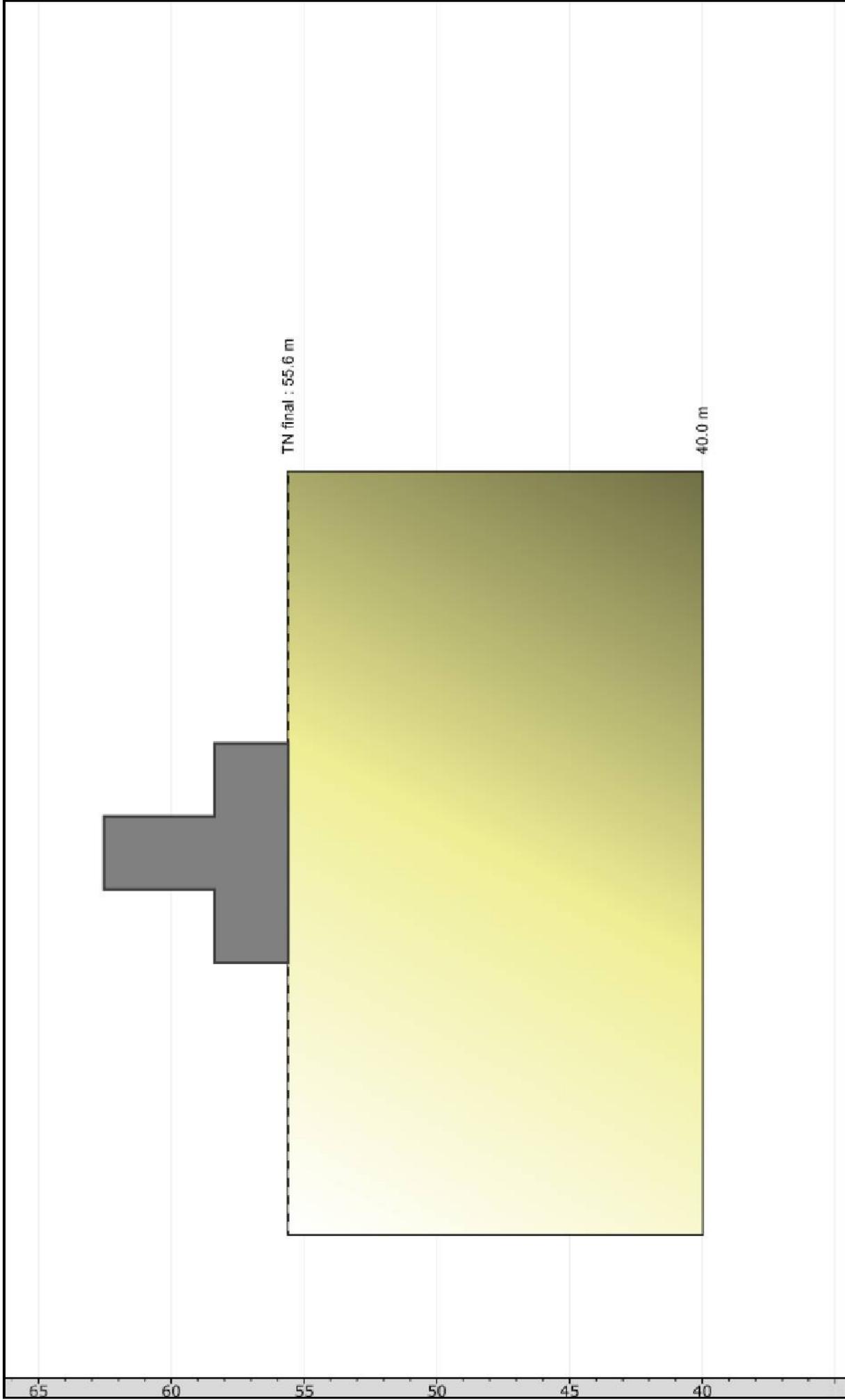
Terrain et profil pressiométrique

No	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Couche 1		40,00	500,00	5000,00	0,67

Cas de charge

N°	Qv,d	Qh,d	MB,d	Combinaison
1	365,0	83,0	0,0	ELS-Characteristiques

Onglet "Paramètres généraux"



File : Y:\CommunGEOTEC\AUTRES AGENCES\AUXERRE\LA MOTTE TILLY\Calculs\RADIER\radier[FS].resu

Calcul réalisé le : 25/07/2018 à 16h36
par : GEOTEC

Paramètres de calcul :

- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
- calcul selon la norme NF P 94 261 - EC7
- profils de pl* et EM définis par couche

Base de la fondation Zd 55.60
Toit du terrain initial Zini 55.60
Toit du terrain final Zfin 55.60

Fondation filante :
largeur B 12.90

Caractéristiques du sol (données utilisateur)

Classe du sol de fondation : Sables et graves
Type de comportement : parfaitement frottant

Poids volumique moyen du sol au dessus de Zd 0.00
Coefficient rheologique du sol de fondation 0.67

Couche	base	pl*	EM
01	40.00	500.00	5000.00

Discrétisation des couches (Paramètres du calcul)

Pas du calcul 0.50

couche	point	cote	pl*	EM
01	1	55.60	500.00	5000.00
01	2	55.10	500.00	5000.00
01	3	54.60	500.00	5000.00
01	4	54.10	500.00	5000.00
01	5	53.60	500.00	5000.00
01	6	53.10	500.00	5000.00
01	7	52.60	500.00	5000.00
01	8	52.10	500.00	5000.00
01	9	51.60	500.00	5000.00
01	10	51.10	500.00	5000.00
01	11	50.60	500.00	5000.00
01	12	50.10	500.00	5000.00
01	13	49.60	500.00	5000.00
01	14	49.10	500.00	5000.00
01	15	48.60	500.00	5000.00
01	16	48.10	500.00	5000.00
01	17	47.60	500.00	5000.00
01	18	47.10	500.00	5000.00
01	19	46.60	500.00	5000.00
01	20	46.10	500.00	5000.00
01	21	45.60	500.00	5000.00
01	22	45.10	500.00	5000.00
01	23	44.60	500.00	5000.00
01	24	44.10	500.00	5000.00
01	25	43.60	500.00	5000.00
01	26	43.10	500.00	5000.00
01	27	42.60	500.00	5000.00
01	28	42.10	500.00	5000.00
01	29	41.60	500.00	5000.00
01	30	41.10	500.00	5000.00
01	31	40.60	500.00	5000.00
01	32	40.10	500.00	5000.00
01	33	40.00	500.00	5000.00

 RESULTATS DU CALCUL

Valeurs valables pour tous les cas de charge :

Hauteur d'encastrement equivalente De	0.00
Facteur de portance kp	1.00

 =====
 Cas de charge n° : 001 - Combinaison ELS-CARAC
 =====

Charge verticale V,d	365.00
Charge horizontale H,d	83.00
Moment M,d	0.00

 PORTANCE ET RENVERSEMENT

Excentricité de la charge selon B	0.00
Largeur d'assise effective B'	12.90
Pression limite équiv. Ple	500.00
Hauteur de calcul Hr	19.35

Coefficient réducteur idb	0.51
---------------------------	------

Contrainte initiale q0	0.00
Contrainte ultime nette qu	255.83

Facteur de pondération global F	2.76
---------------------------------	------

Résultante de la contrainte intiale sous la fondation R0	0.00
---	------

Valeur de calcul de l'effort de résistance nette du terrain Rv,d	1195.75
---	---------

Portance : V,d - R0 < Rv,d	=> OK!
Excentricité : Surface comprimée > 75%	=> OK!

Données

Titre du projet : Calcul du radier Cas 8

Numéro d'affaire : 15/02753/AUXERRE

Commentaires : N/A

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF.P. 94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,50

Forme de la base : Fondation filante

Largeur B (m) : 12,90

Cote du TN initial Zini (m) : 55,60

Cote du TN final Zfin (m) : 55,60

Cote de base fondation Zd (m) : 55,60

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m³) : 0,0

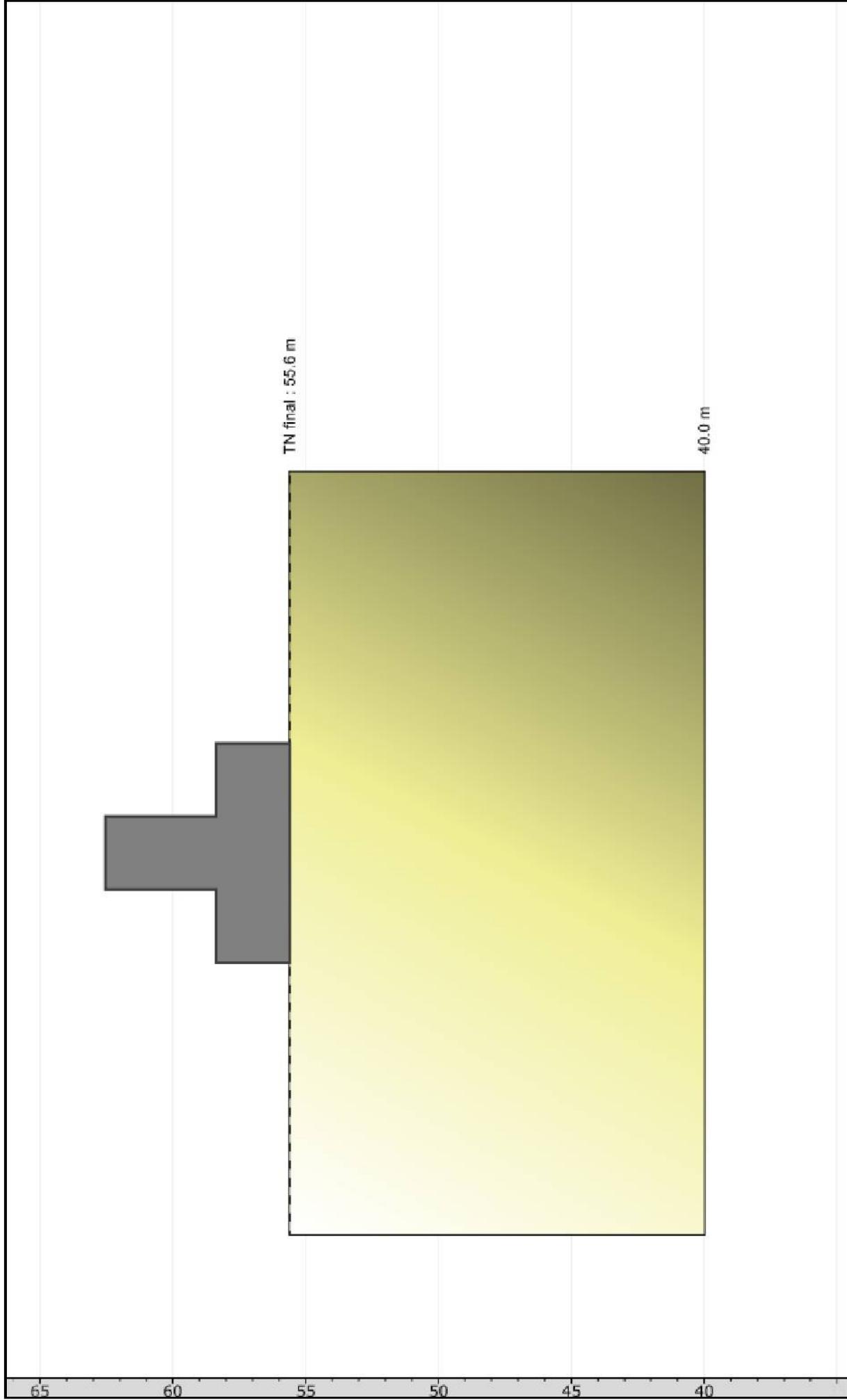
Terrain et profil pressiométrique

No	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Couche 1		40,00	500,00	5000,00	0,67

Cas de charge

N°	Qv,d	Qh,d	MB,d	Combinaison
1	-31,0	0,0	0,0	ELS-Caractéristiques

Onglet "Paramètres généraux"



File : Y:\CommunGEOTEC\AUTRES AGENCES\AUXERRE\LA MOTTE TILLY\Calculs\RADIER\radier[FS].resu

Calcul réalisé le : 25/07/2018 à 16h37
par : GEOTEC

Paramètres de calcul :

- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
- calcul selon la norme NF P 94 261 - EC7
- profils de pl* et EM définis par couche

Base de la fondation Zd 55.60
 Toit du terrain initial Zini 55.60
 Toit du terrain final Zfin 55.60
 Fondation filante :
 largeur B 12.90

Caractéristiques du sol (données utilisateur)

Classe du sol de fondation : Sables et graves
 Type de comportement : parfaitement frottant

Poids volumique moyen du sol au dessus de Zd 0.00
 Coefficient rheologique du sol de fondation 0.67

Couche	base	pl*	EM
01	40.00	500.00	5000.00

Discrétisation des couches (Paramètres du calcul)

Pas du calcul 0.50

couche	point	cote	pl*	EM
01	1	55.60	500.00	5000.00
01	2	55.10	500.00	5000.00
01	3	54.60	500.00	5000.00
01	4	54.10	500.00	5000.00
01	5	53.60	500.00	5000.00
01	6	53.10	500.00	5000.00
01	7	52.60	500.00	5000.00
01	8	52.10	500.00	5000.00
01	9	51.60	500.00	5000.00
01	10	51.10	500.00	5000.00
01	11	50.60	500.00	5000.00
01	12	50.10	500.00	5000.00
01	13	49.60	500.00	5000.00
01	14	49.10	500.00	5000.00
01	15	48.60	500.00	5000.00
01	16	48.10	500.00	5000.00
01	17	47.60	500.00	5000.00
01	18	47.10	500.00	5000.00
01	19	46.60	500.00	5000.00
01	20	46.10	500.00	5000.00
01	21	45.60	500.00	5000.00
01	22	45.10	500.00	5000.00
01	23	44.60	500.00	5000.00
01	24	44.10	500.00	5000.00
01	25	43.60	500.00	5000.00
01	26	43.10	500.00	5000.00
01	27	42.60	500.00	5000.00
01	28	42.10	500.00	5000.00
01	29	41.60	500.00	5000.00
01	30	41.10	500.00	5000.00
01	31	40.60	500.00	5000.00
01	32	40.10	500.00	5000.00
01	33	40.00	500.00	5000.00

 RESULTATS DU CALCUL

Valeurs valables pour tous les cas de charge :

Hauteur d'encastrement equivalente De	0.00
Facteur de portance kp	1.00

 =====
 Cas de charge n° : 001 - Combinaison ELS-CARAC
 =====

Charge verticale V,d	-31.00
Charge horizontale H,d	0.00
Moment M,d	0.00

 PORTANCE ET RENVERSEMENT

Excentricité de la charge selon B	0.00
Largeur d'assise effective B'	12.90
Pression limite équiv. Ple	500.00
Hauteur de calcul Hr	19.35

Coefficient réducteur idb	1.00
---------------------------	------

Contrainte initiale q0	0.00
Contrainte ultime nette qu	500.00

Facteur de pondération global F	2.76
---------------------------------	------

Résultante de la contrainte intiale sous la fondation R0	0.00
---	------

Valeur de calcul de l'effort de résistance nette du terrain Rv,d	2336.96
---	---------

Portance : V,d - R0 < Rv,d	=> OK!
Excentricité : Surface comprimée > 75%	=> OK!

Annexe 10 : LISTING K-REA



v.4.0.9

AFFAIRE 15/02753/AUXERRE 02 ET 03

LA MOTTE TILLY PROFIL 1

DONNEES**GENERALITES :**

Système d'unités :	Métrique, kN, kN/m ²	Niveau phréatique :	60.60 m
Poids volumique de l'eau :	10.00 kN/m ³	Nombre d'itérations par phase de calcul :	100
Pas de calcul :	0.20 m	Prise en compte moments 2 ordre :	non
Définition du projet :	Cotes		

CARACTERISTIQUES DES COUCHES DE SOL :

Couche	z [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	dc [kN/m ² /m]	k0	kay	kpy	kd	kr	kac	kpc	kh [kN/m ² /m]	dkh [kN/m ² /m/m]	δa/φ	δp/φ	kay,min	P,max [kN/m/m]
Alluvions sablo-graveleuses	61.30	20.00	10.00	35.00	0.00	0.000	0.426	0.271	7.345	0.426	0.426	0.000	0.000	18656	0	0.000	-0.667	0.100	10000.00
Craie altéré	55.20	19.00	9.00	35.00	0.00	0.000	0.426	0.271	7.345	0.426	0.426	0.000	0.000	44334	0	0.000	-0.667	0.100	10000.00

CARACTERISTIQUES DE L'ECRAN :

Section	z,base [m]	EI [kNm ² /m]	W [kN/m/m]
1	50.20	64932	1.28

Cote de la tête de l'écran : z0 = 61.40 m



Calcul réalisé par : GEOTEC

DONNEES

BUTON	Phase	za [m]	K [kN/m/m]	P [kN/m]	α [°]
1	2	60.80	50000	0.00	0.00

APPUI SURFACIQUE	Phase	z,inf [m]	z,sup [m]	Rs [kN/m ³]	ps [kN/m/m]
1	4	55.60	56.70	1550400	0



v.4.0.9

AFFAIRE 15/02753/AUXERRE 02 ET 03

LA MOTTE TILLY PROFIL 1

SYNTHESE PHASAGE

<p>Phase initiale</p> <p>Gauche Droite</p> <p> m </p>	<p>Phase 1 : Phase transitoire</p> <p>Gauche Droite</p> <p> m </p>	<p>Phase 2 : Phase transitoire</p> <p>Gauche Droite</p> <p> m </p>	<p>Phase 3 : Phase transitoire</p> <p>Gauche Droite</p> <p> m </p>
<p>Mise en oeuvre des palplanches</p>		<p>Excavation et mise en oeuvre des butons</p>	<p>Mise à sec</p>
		<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place du buton (côté droit) : n°1 za [m] = 60.80 K [kN/m/m] = 50000 α [°] = 0.00 P [kN/m] = 0.00 - Excavation (côté droit) : zh [m] = 55.60 	<ul style="list-style-type: none"> - Action hydraulique : (droite) zw [m] = 55.60
	<p>Calcul réalisé par : GEOTEC</p>		



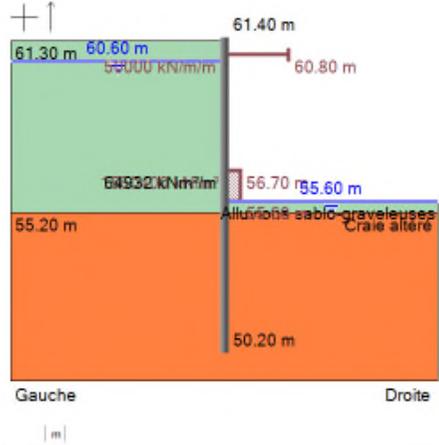
v.4.0.9

AFFAIRE 15/02753/AUXERRE 02 ET 03

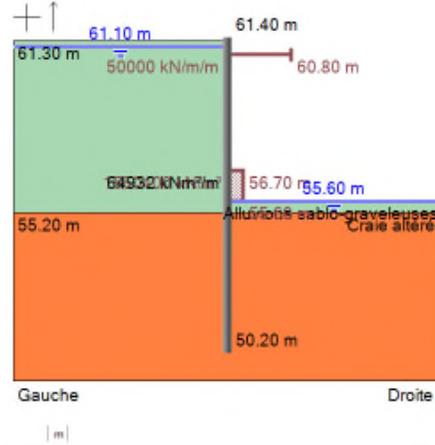
LA MOTTE TILLY PROFIL 1

SYNTHESE PHASAGE

Phase 4 : Phase durable



Phase 5 : Phase transitoire



Crue au niveau du barrage

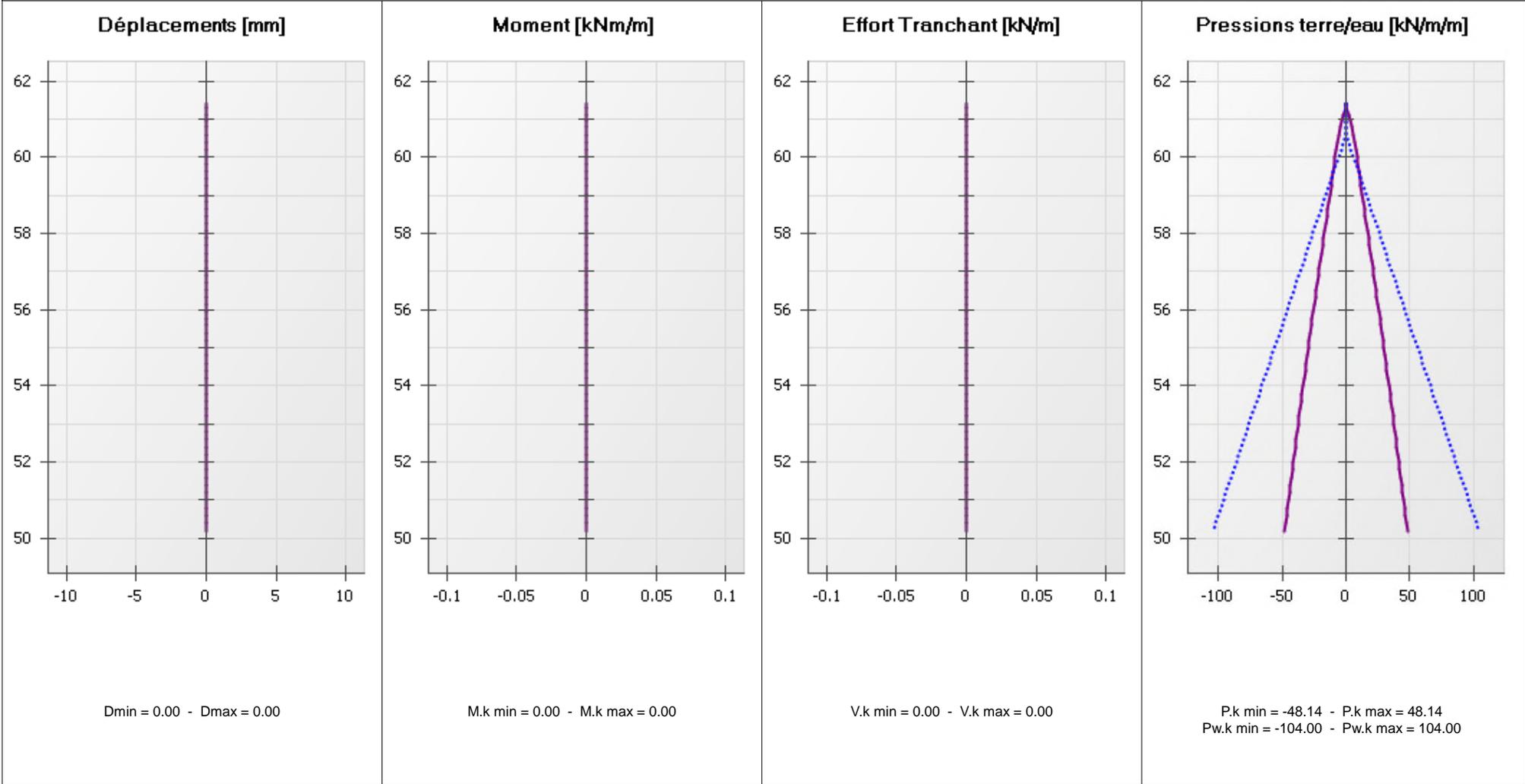
- Mise en place de la liaison surfacique : (droite) n°1
 z,sup [m] = 56.70
 z,inf [m] = 55.60
 Ks [kN/m²] = 1550400
 α -
 P,min [kN/m/m] = -1E+010
 P,max [kN/m/m] = 1E+010

- Action hydraulique : (gauche)
 zw [m] = 61.10



Calcul réalisé par : GEOTEC

RESULTATS (Phase 1)



Légende des graphiques :

--- Valeurs ELS

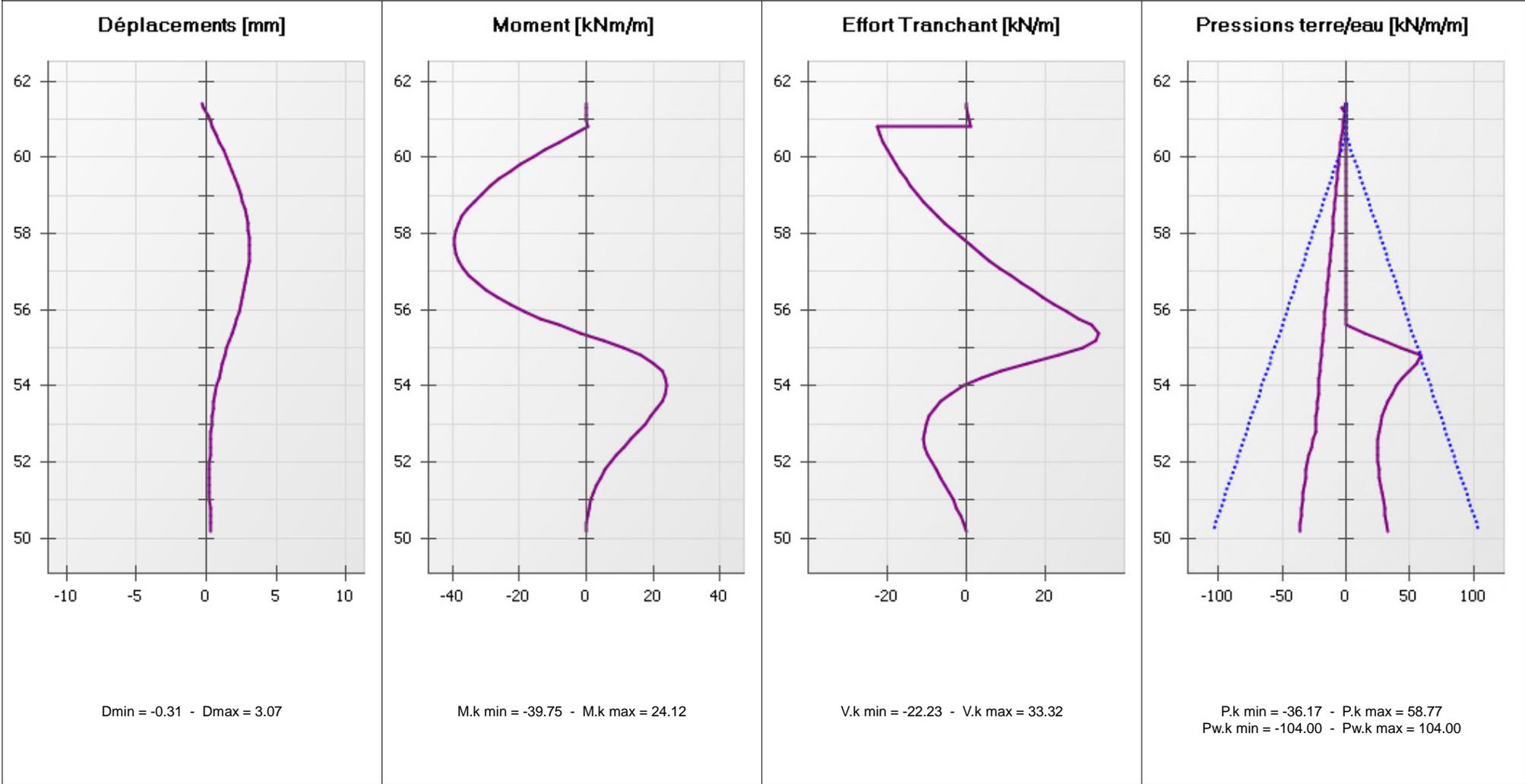
--- Valeurs ELU

--- Eau



Calcul réalisé par : GEOTEC

RESULTATS (Phase 2)



Légende des graphiques :

--- Valeurs ELS

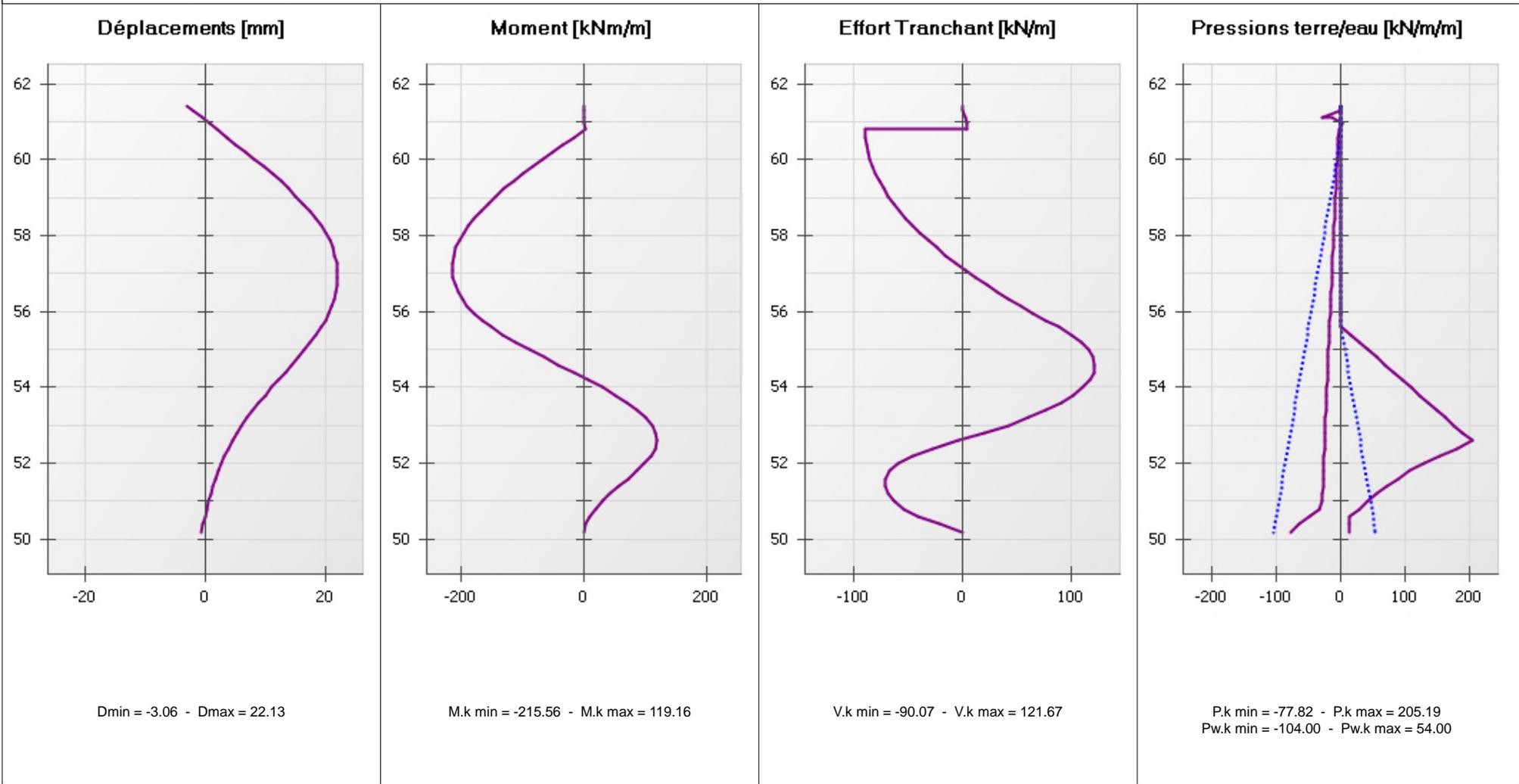
--- Valeurs ELU

--- Eau



Calcul réalisé par : GEOTEC

RESULTATS (Phase 3)



Légende des graphiques :

--- Valeurs ELS

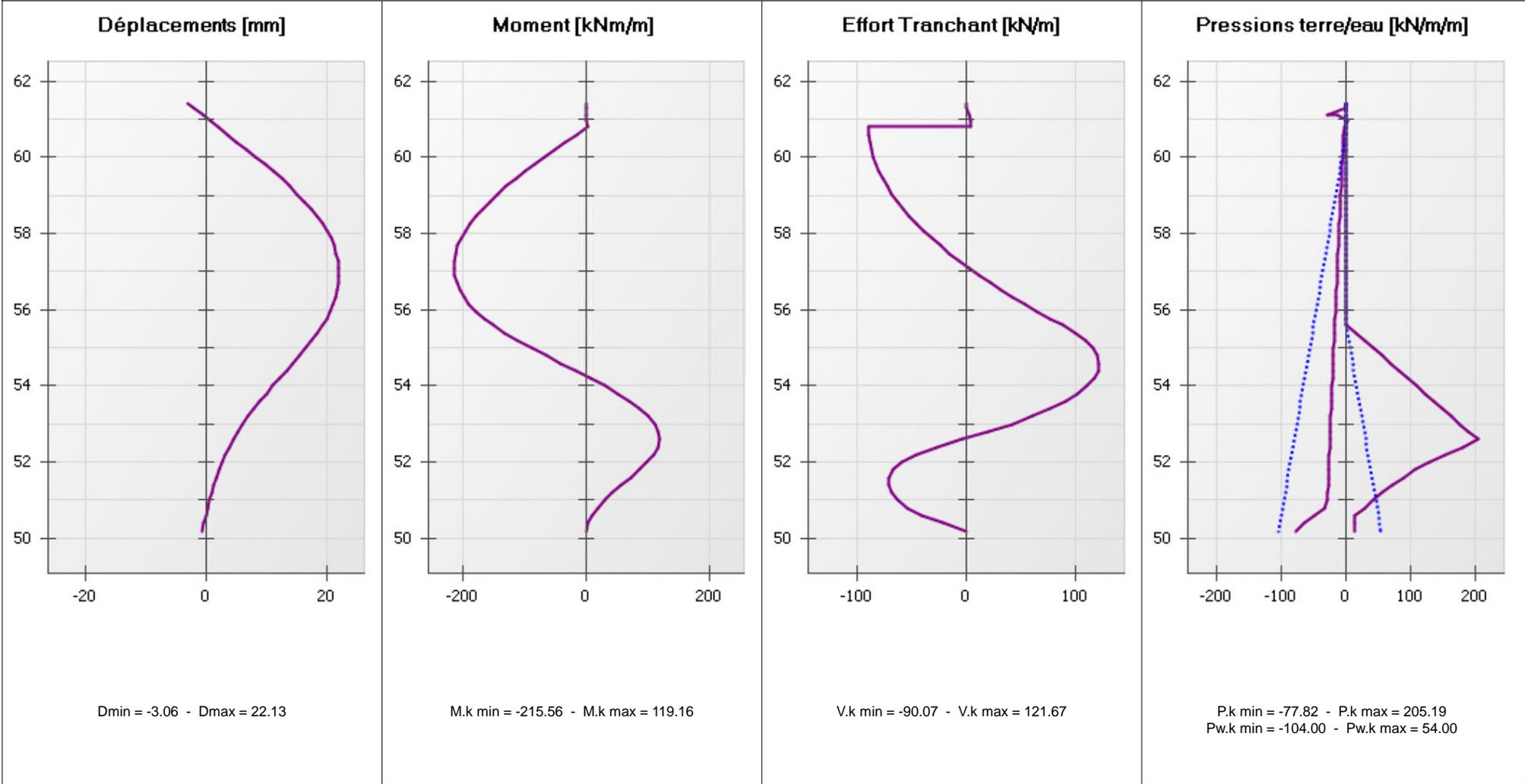
--- Valeurs ELU

--- Eau



Calcul réalisé par : GEOTEC

RESULTATS (Phase 4)



Légende des graphiques :

--- Valeurs ELS

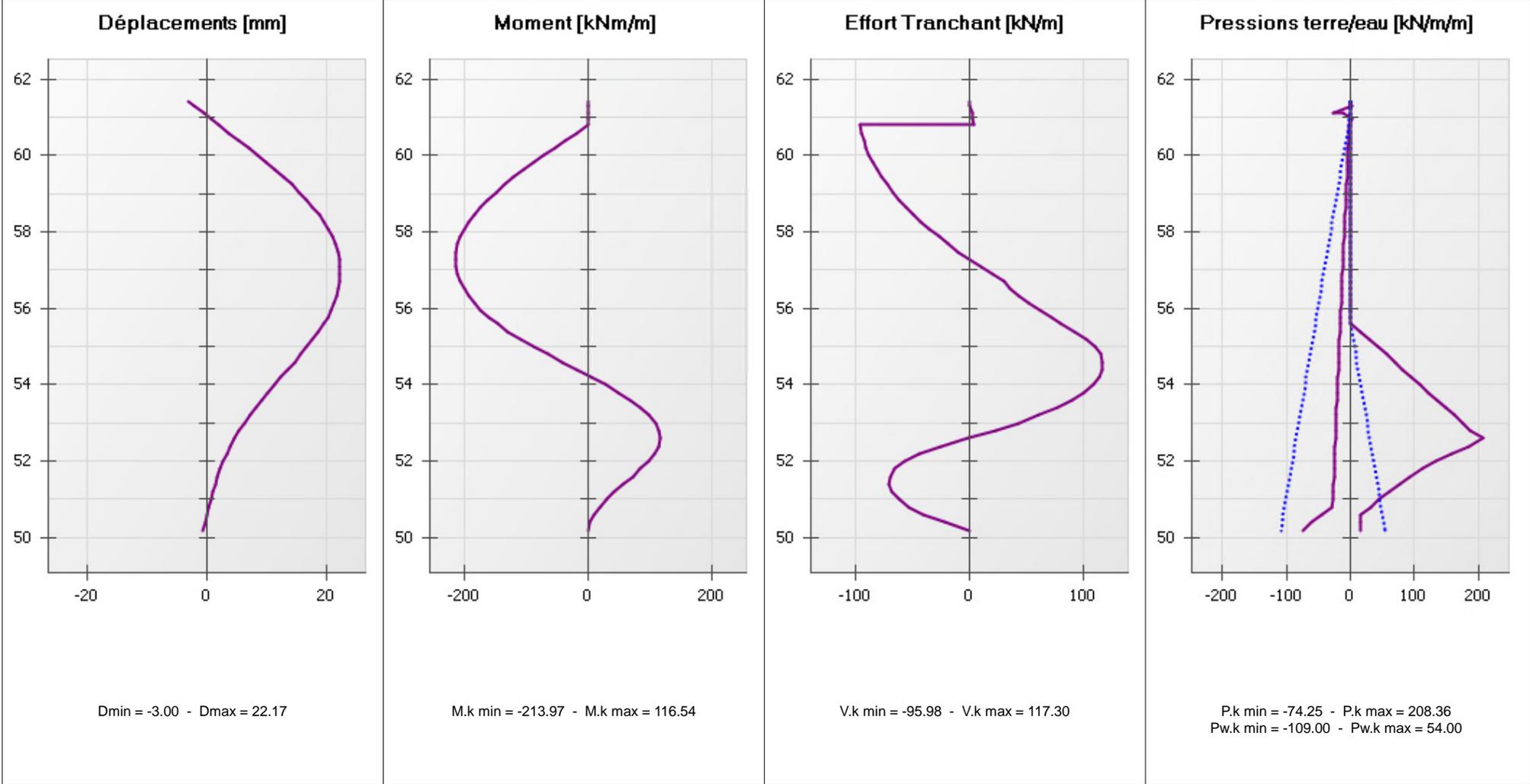
--- Valeurs ELU

--- Eau



Calcul réalisé par : GEOTEC

RESULTATS (Phase 5)



Légende des graphiques :

--- Valeurs ELS

--- Valeurs ELU

--- Eau



Calcul réalisé par : GEOTEC



v.4.0.9

AFFAIRE 15/02753/AUXERRE 02 ET 03

LA MOTTE TILLY PROFIL 1

RESULTATS (Synthèse)

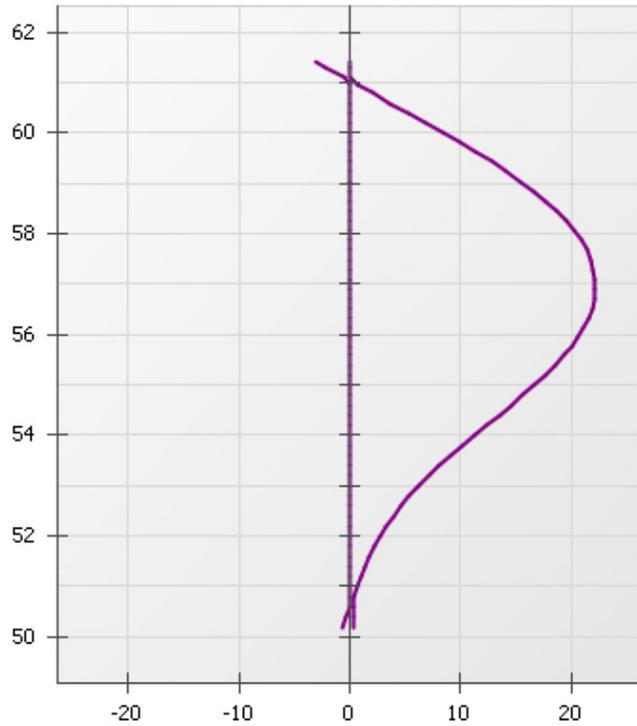
PHASE	Déplac. en tête mm	Déplac. max mm	Moment max kNm/m	Tranch. max kN/m	Rapport butées	Buton 1 kN/m	Appui S. 1 kN/m
1	0.00	0.00	0.00	0.00	17.242	-	-
2	-0.31	3.07	-39.75	33.32	5.703	23.17	-
3	-3.06	22.13	-215.56	121.67	1.942	93.99	-
4	-3.06	22.13	-215.56	121.67	1.942	93.99	0.00
5	-3.00	22.17	-213.97	117.30	1.904	99.64	20.92
Extrema	-3.06	22.17	-215.56	121.67	1.904	99.64	20.92



Calcul réalisé par : GEOTEC

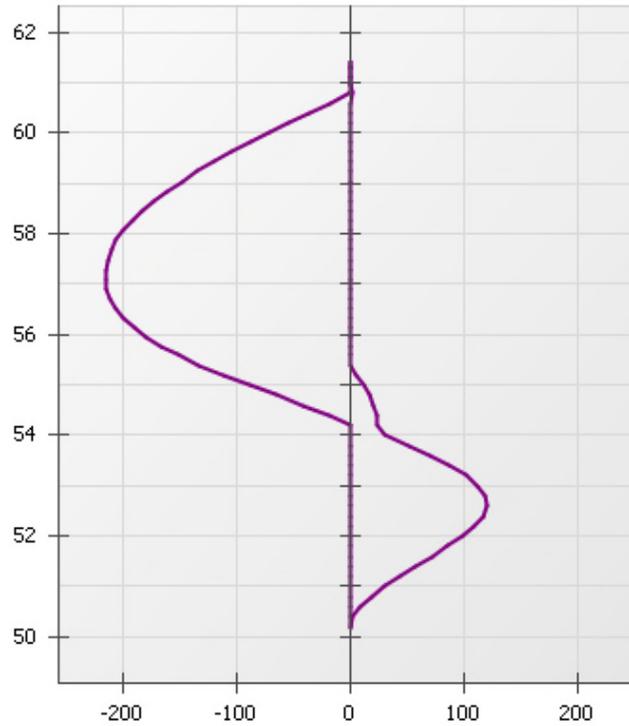
RESULTATS (Enveloppe phases 1 à 5)

Déplacements [mm]



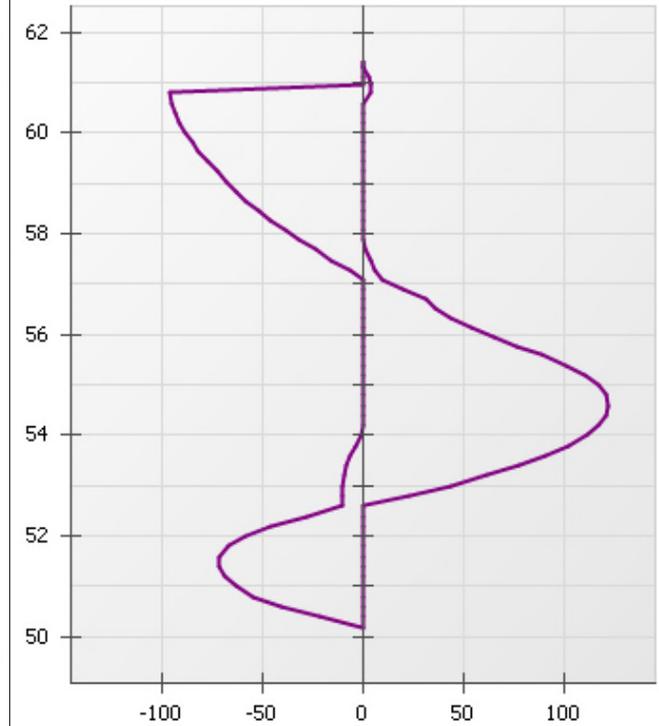
Min = -3.06 - Max = 22.17

Moment [kNm/m]



Min = -215.56 - Max = 119.16

Effort Tranchant [kN/m]



Min = -95.98 - Max = 121.67

Légende des graphiques :

--- Valeurs ELS

--- Valeurs ELU

--- Eau



Calcul réalisé par : GEOTEC



v.4.0.9

AFFAIRE 15/02753/AUXERRE 02 ET 03

LA MOTTE TILLY PROFIL 2

DONNEES

GENERALITES :

Système d'unités :	Métrique, kN, kN/m ²	Niveau phréatique :	60.60 m
Poids volumique de l'eau :	10.00 kN/m ³	Nombre d'itérations par phase de calcul :	100
Pas de calcul :	0.20 m	Prise en compte moments 2 ordre :	non
Définition du projet :	Cotes		

CARACTERISTIQUES DES COUCHES DE SOL :

Couche	z [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	dc [kN/m ² /m]	k0	kay	kpy	kd	kr	kac	kpc	kh [kN/m ² /m]	dkh [kN/m ² /m/m]	δa/φ	δp/φ	kay,min	P,max [kN/m/m]
Alluvions sablo-graveleuses	58.20	20.00	10.00	35.00	0.00	0.000	0.426	0.271	7.345	0.426	0.426	0.000	0.000	18656	0	0.000	-0.667	0.100	10000.00
Craie altéré	56.30	19.00	9.00	35.00	0.00	0.000	0.426	0.271	7.345	0.426	0.426	0.000	0.000	44334	0	0.000	-0.667	0.100	10000.00

CARACTERISTIQUES DE L'ECRAN :

Section	z,base [m]	EI [kNm ² /m]	W [kN/m/m]
1	50.60	64932	1.28

Cote de la tête de l'écran : z0 = 61.40 m



Calcul réalisé par : GEOTEC

DONNEES

BUTON	Phase	za [m]	K [kN/m/m]	P [kN/m]	α [°]
1	2	60.80	50000	0.00	0.00

APPUI SURFACIQUE	Phase	z,inf [m]	z,sup [m]	Rs [kN/m ³]	ps [kN/m/m]
1	4	55.60	56.70	1550400	0



v.4.0.9

AFFAIRE 15/02753/AUXERRE 02 ET 03

LA MOTTE TILLY PROFIL 2

SYNTHESE PHASAGE

<p>Phase initiale</p> <p>Gauche Droite</p> <p> m </p>	<p>Phase 1 : Phase transitoire</p> <p>Gauche Droite</p> <p> m </p>	<p>Phase 2 : Phase transitoire</p> <p>Gauche Droite</p> <p> m </p>	<p>Phase 3 : Phase transitoire</p> <p>Gauche Droite</p> <p> m </p>
<p>Mise en oeuvre des palplanches</p>		<p>Excavation et mise en oeuvre des butons</p>	<p>Mise à sec</p>
		<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place du buton (côté droit) : n°1 za [m] = 60.80 K [kN/m/m] = 50000 α [°] = 0.00 P [kN/m] = 0.00 - Excavation (côté droit) : zh [m] = 55.60 	<ul style="list-style-type: none"> - Action hydraulique : (droite) zw [m] = 55.60
	<p>Calcul réalisé par : GEOTEC</p>		



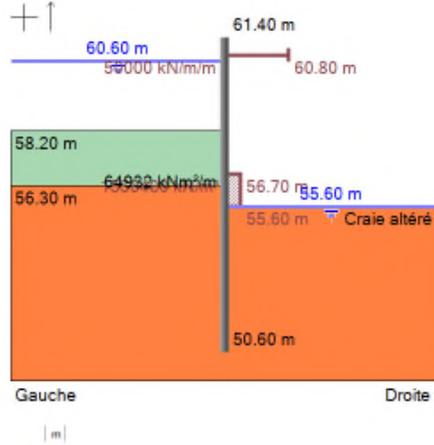
v.4.0.9

AFFAIRE 15/02753/AUXERRE 02 ET 03

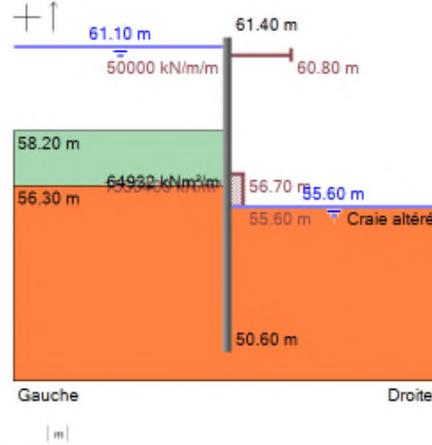
LA MOTTE TILLY PROFIL 2

SYNTHESE PHASAGE

Phase 4 : Phase durable



Phase 5 : Phase transitoire



Crue au niveau du barrage

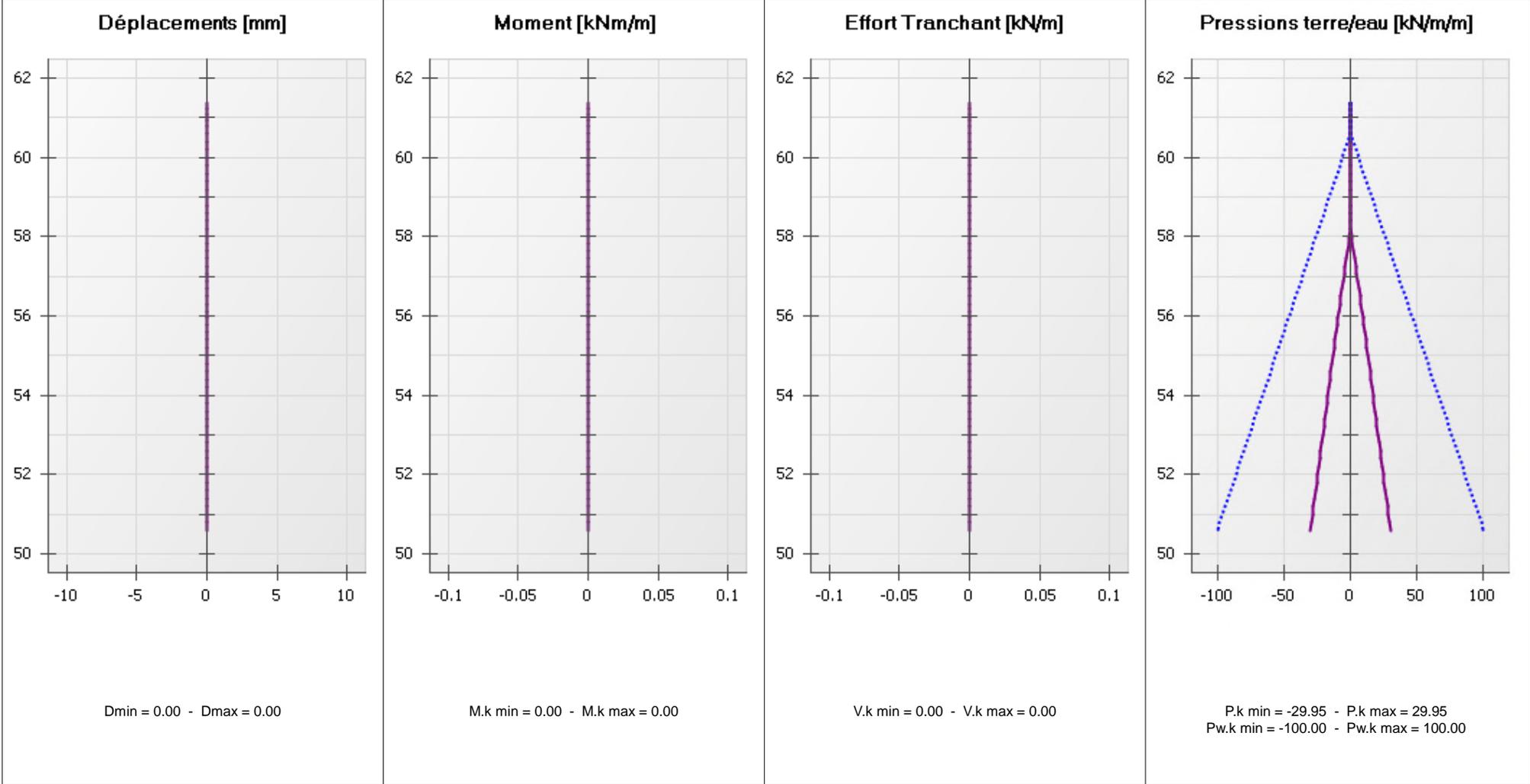
- Mise en place de la liaison surfacique : (droite) n°1
 z,sup [m] = 56.70
 z,inf [m] = 55.60
 Ks [kN/m²] = 1550400
 α -
 P,min [kN/m/m] = -1E+010
 P,max [kN/m/m] = 1E+010

- Action hydraulique : (gauche)
 zw [m] = 61.10



Calcul réalisé par : GEOTEC

RESULTATS (Phase 1)



Légende des graphiques :

--- Valeurs ELS

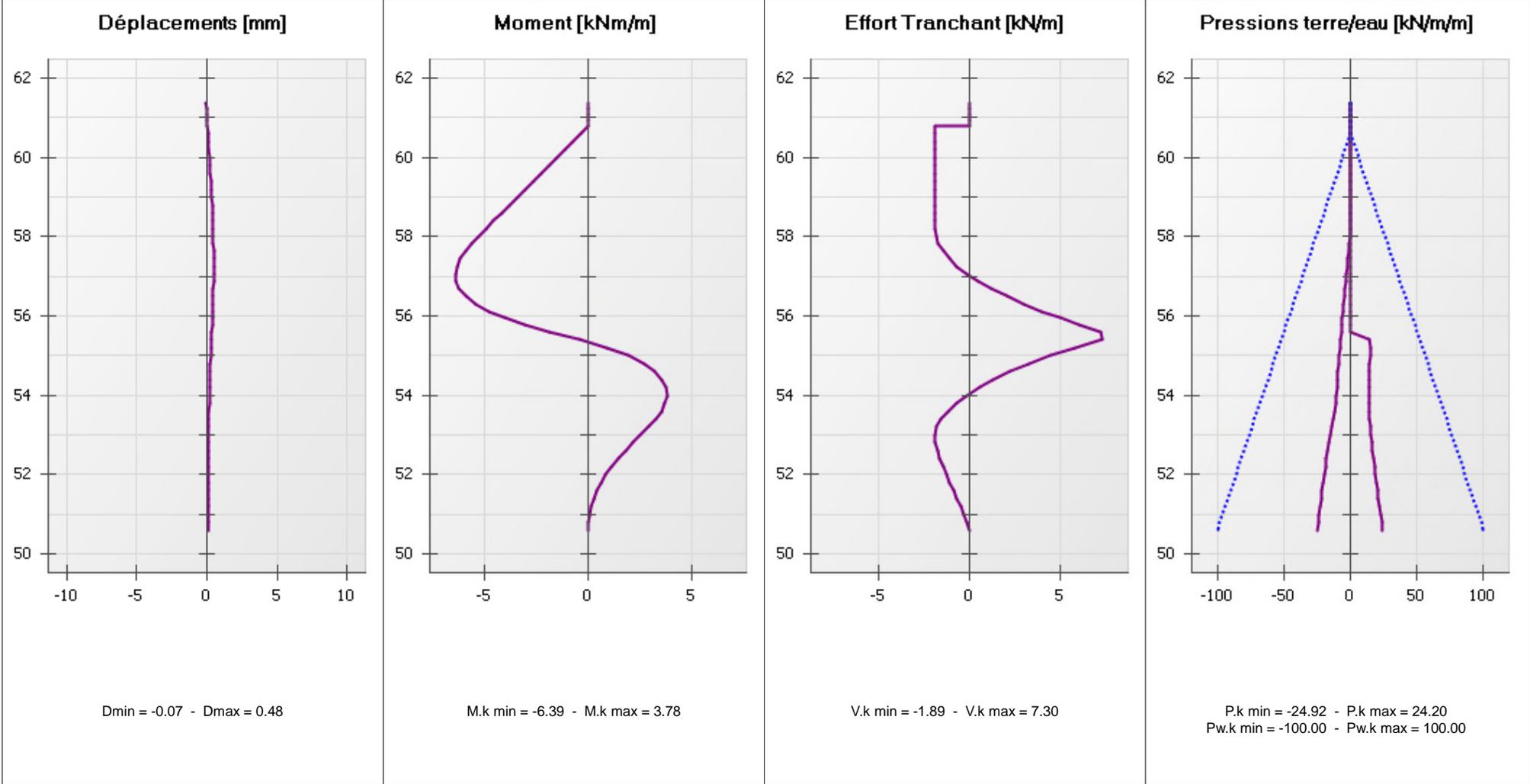
--- Valeurs ELU

--- Eau



Calcul réalisé par : GEOTEC

RESULTATS (Phase 2)



Légende des graphiques :

--- Valeurs ELS

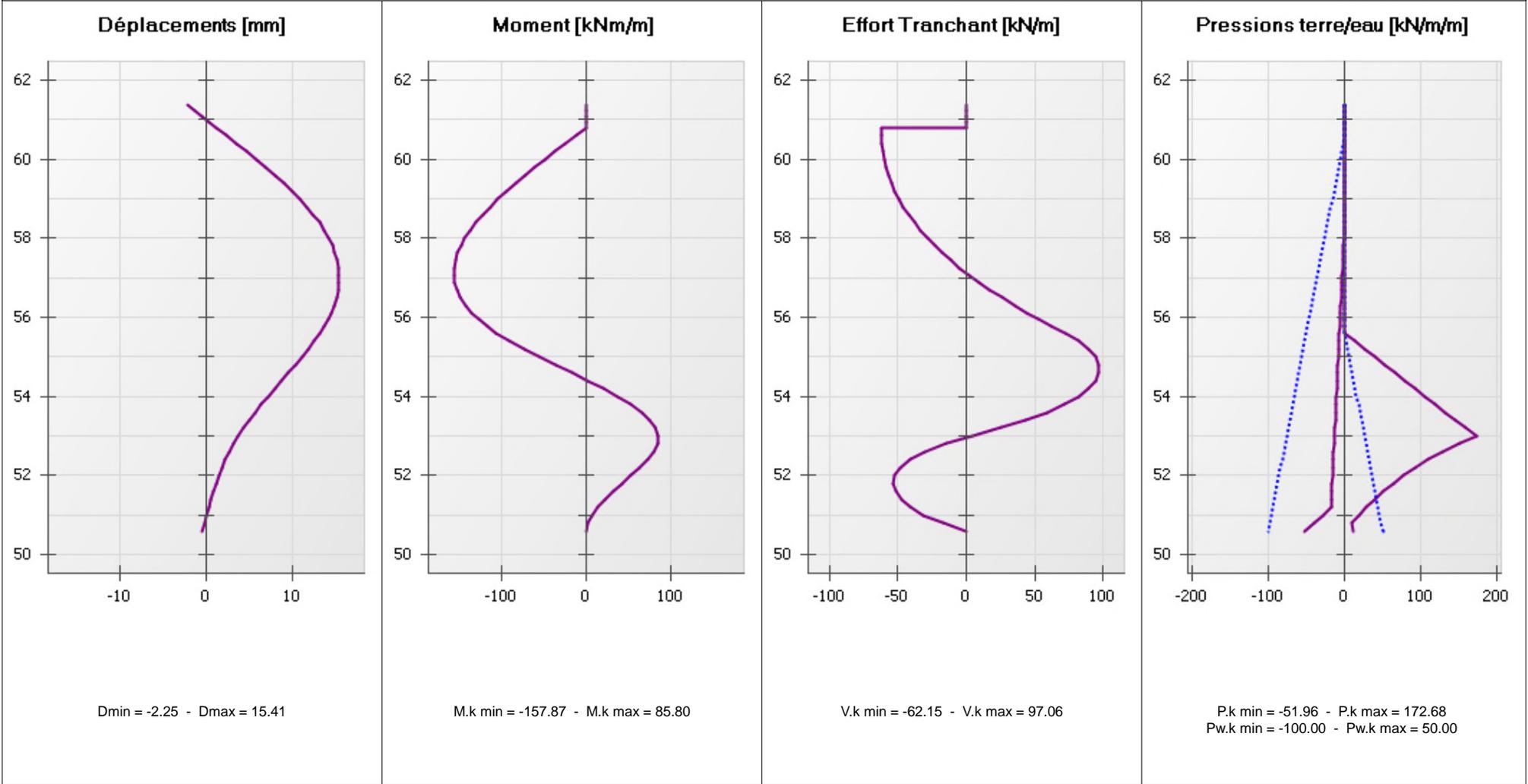
--- Valeurs ELU

--- Eau



Calcul réalisé par : GEOTEC

RESULTATS (Phase 3)



Légende des graphiques :

--- Valeurs ELS

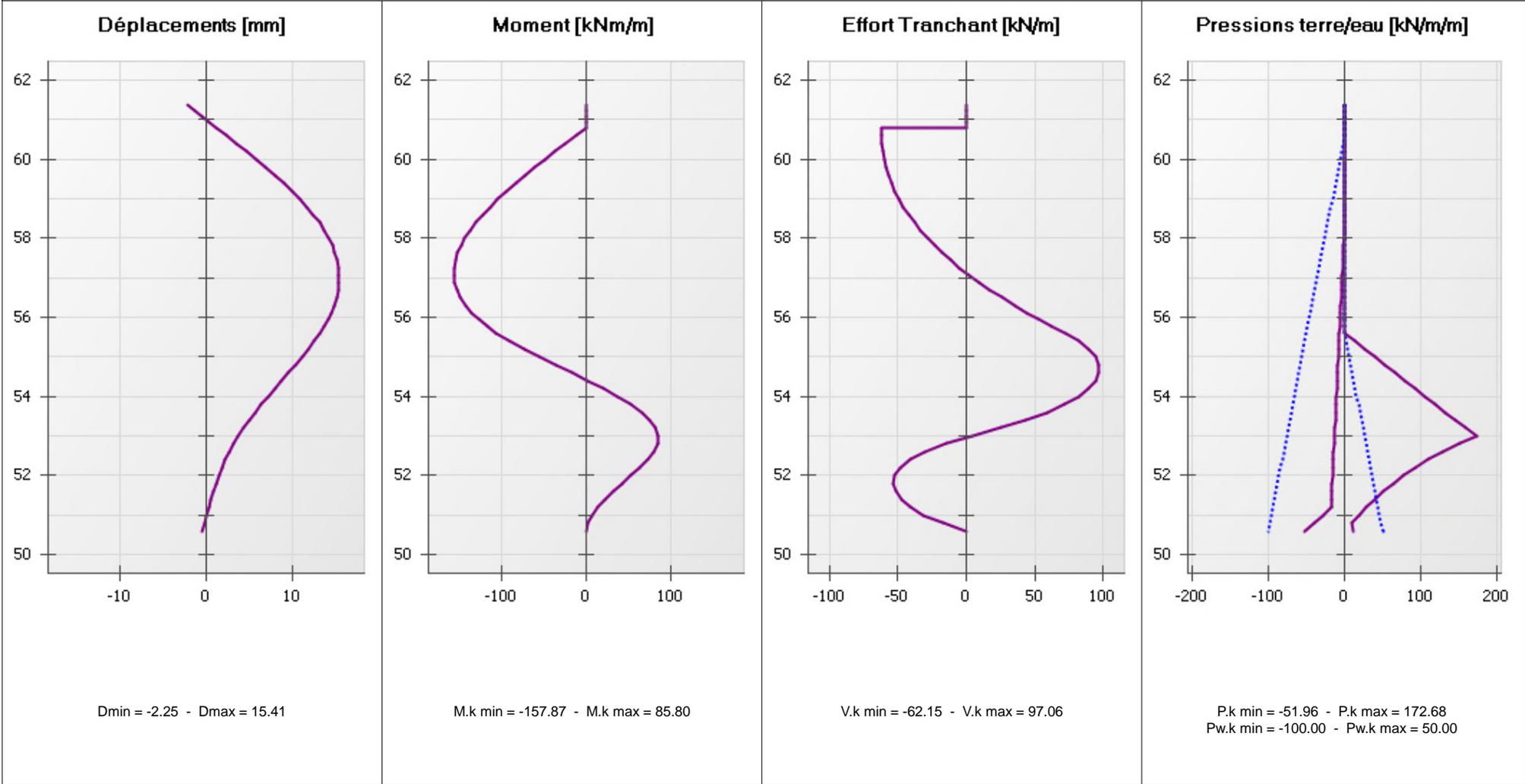
--- Valeurs ELU

--- Eau



Calcul réalisé par : GEOTEC

RESULTATS (Phase 4)



Légende des graphiques :

--- Valeurs ELS

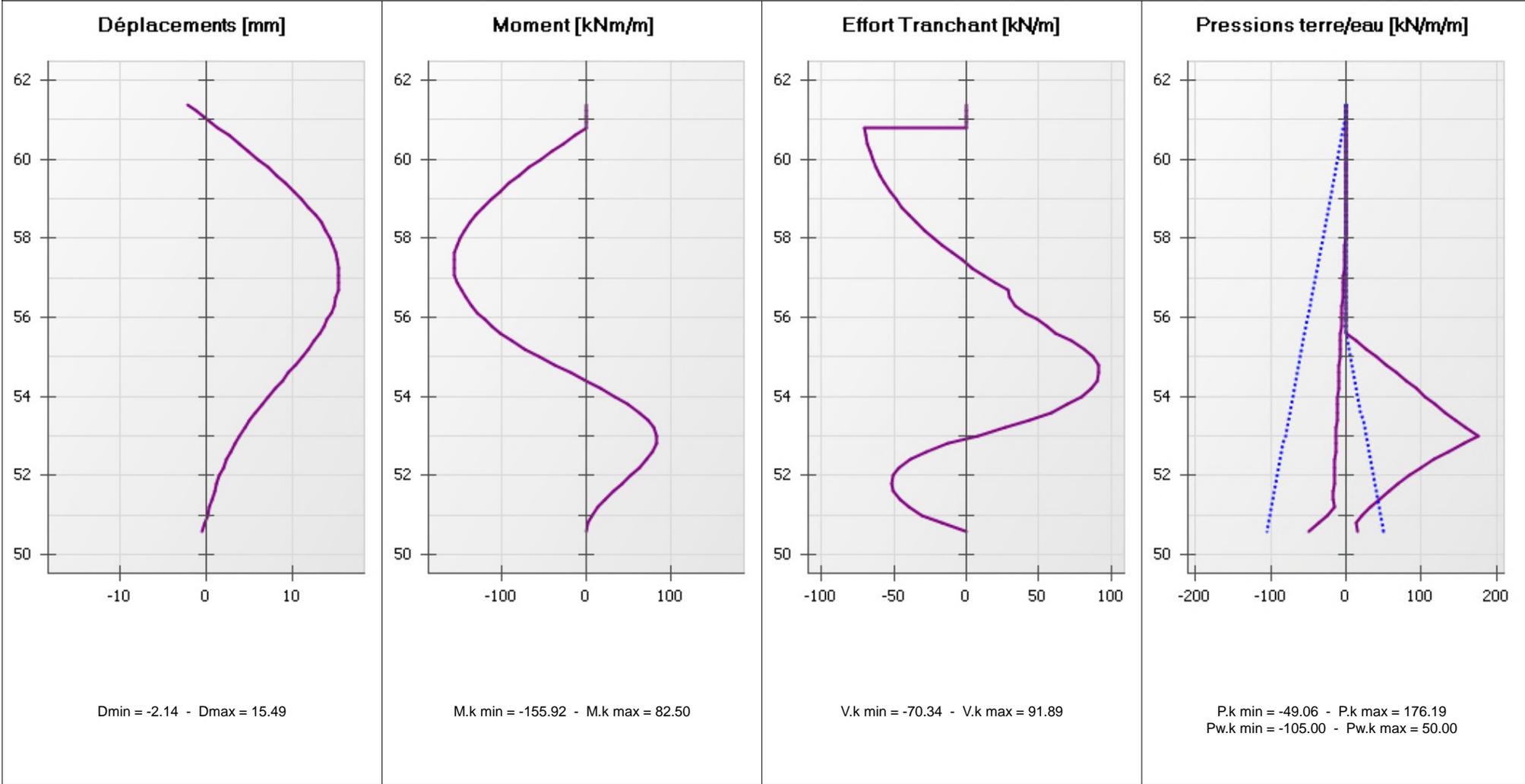
--- Valeurs ELU

--- Eau



Calcul réalisé par : GEOTEC

RESULTATS (Phase 5)



Légende des graphiques :

--- Valeurs ELS

--- Valeurs ELU

--- Eau



Calcul réalisé par : GEOTEC



v.4.0.9

AFFAIRE 15/02753/AUXERRE 02 ET 03

LA MOTTE TILLY PROFIL 2

RESULTATS (Synthèse)

PHASE	Déplac. en tête mm	Déplac. max mm	Moment max kNm/m	Tranch. max kN/m	Rapport butées	Buton 1 kN/m	Appui S. 1 kN/m
1	0.00	0.00	0.00	0.00	17.242	-	-
2	-0.07	0.48	-6.39	7.30	9.976	1.89	-
3	-2.25	15.41	-157.87	97.06	2.086	62.15	-
4	-2.25	15.41	-157.87	97.06	2.086	62.15	0.00
5	-2.14	15.49	-155.92	91.89	2.021	70.79	27.69
Extrema	-2.25	15.49	-157.87	97.06	2.021	70.79	27.69



Calcul réalisé par : GEOTEC



v.4.0.9

AFFAIRE 15/02753/AUXERRE 02 ET 03

LA MOTTE TILLY PROFIL 3

DONNEES

GENERALITES :

Système d'unités :	Métrique, kN, kN/m ²	Niveau phréatique :	60.60 m
Poids volumique de l'eau :	10.00 kN/m ³	Nombre d'itérations par phase de calcul :	100
Pas de calcul :	0.20 m	Prise en compte moments 2 ordre :	non
Définition du projet :	Cotes		

CARACTERISTIQUES DES COUCHES DE SOL :

Couche	z [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	dc [kN/m ² /m]	k0	kay	kpy	kd	kr	kac	kpc	kh [kN/m ² /m]	dkh [kN/m ² /m/m]	δa/φ	δp/φ	kay,min	P,max [kN/m/m]
Alluvions sablo-graveleuses	61.20	20.00	10.00	35.00	0.00	0.000	0.426	0.271	7.345	0.426	0.426	0.000	0.000	18656	0	0.000	-0.667	0.100	10000.00
Craie altéré	55.20	19.00	9.00	35.00	0.00	0.000	0.426	0.271	7.345	0.426	0.426	0.000	0.000	44334	0	0.000	-0.667	0.100	10000.00

CARACTERISTIQUES DE L'ECRAN :

Section	z,base [m]	EI [kNm ² /m]	W [kN/m/m]
1	52.30	64932	1.28

Cote de la tête de l'écran : z0 = 61.40 m



Calcul réalisé par : GEOTEC

K-Réa v4

v.4.0.9

AFFAIRE 15/02753/AUXERRE 02 ET 03

LA MOTTE TILLY PROFIL 3

DONNEES

BUTON	Phase	za [m]	K [kN/m/m]	P [kN/m]	α [°]
1	2	60.80	50000	0.00	0.00

APPUI SURFACIQUE	Phase	z,inf [m]	z,sup [m]	Rs [kN/m ³]	ps [kN/m/m]
1	4	56.50	57.10	2000000	0



Calcul réalisé par : GEOTEC



v.4.0.9

AFFAIRE 15/02753/AUXERRE 02 ET 03

LA MOTTE TILLY PROFIL 3

SYNTHESE PHASAGE

<p>Phase initiale</p> <p>Gauche Droite</p> <p> m </p>	<p>Phase 1 : Phase transitoire</p> <p>Gauche Droite</p> <p> m </p>	<p>Phase 2 : Phase transitoire</p> <p>Gauche Droite</p> <p> m </p>	<p>Phase 3 : Phase transitoire</p> <p>Gauche Droite</p> <p> m </p>
<p>Mise en oeuvre des palplanches</p>		<p>Excavation et mise en oeuvre des butons</p>	<p>Mise à sec</p>
		<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place du buton (côté droit) : n°1 za [m] = 60.80 K [kN/m/m] = 50000 α [°] = 0.00 P [kN/m] = 0.00 - Excavation (côté droit) : zh [m] = 56.50 	<ul style="list-style-type: none"> - Action hydraulique : (droite) zw [m] = 56.50
	<p>Calcul réalisé par : GEOTEC</p>		



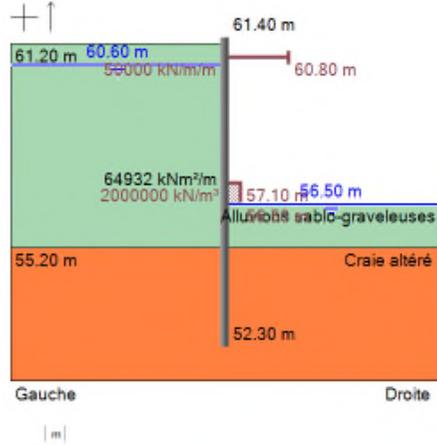
v.4.0.9

AFFAIRE 15/02753/AUXERRE 02 ET 03

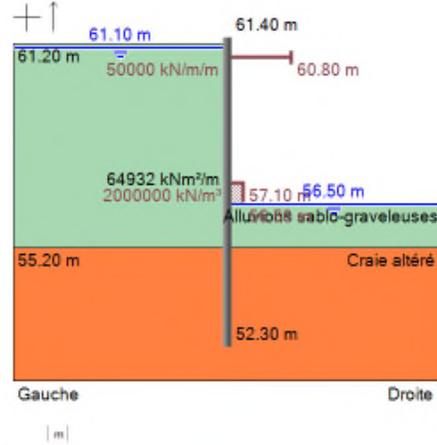
LA MOTTE TILLY PROFIL 3

SYNTHESE PHASAGE

Phase 4 : Phase durable



Phase 5 : Phase transitoire



Crue au niveau du barrage

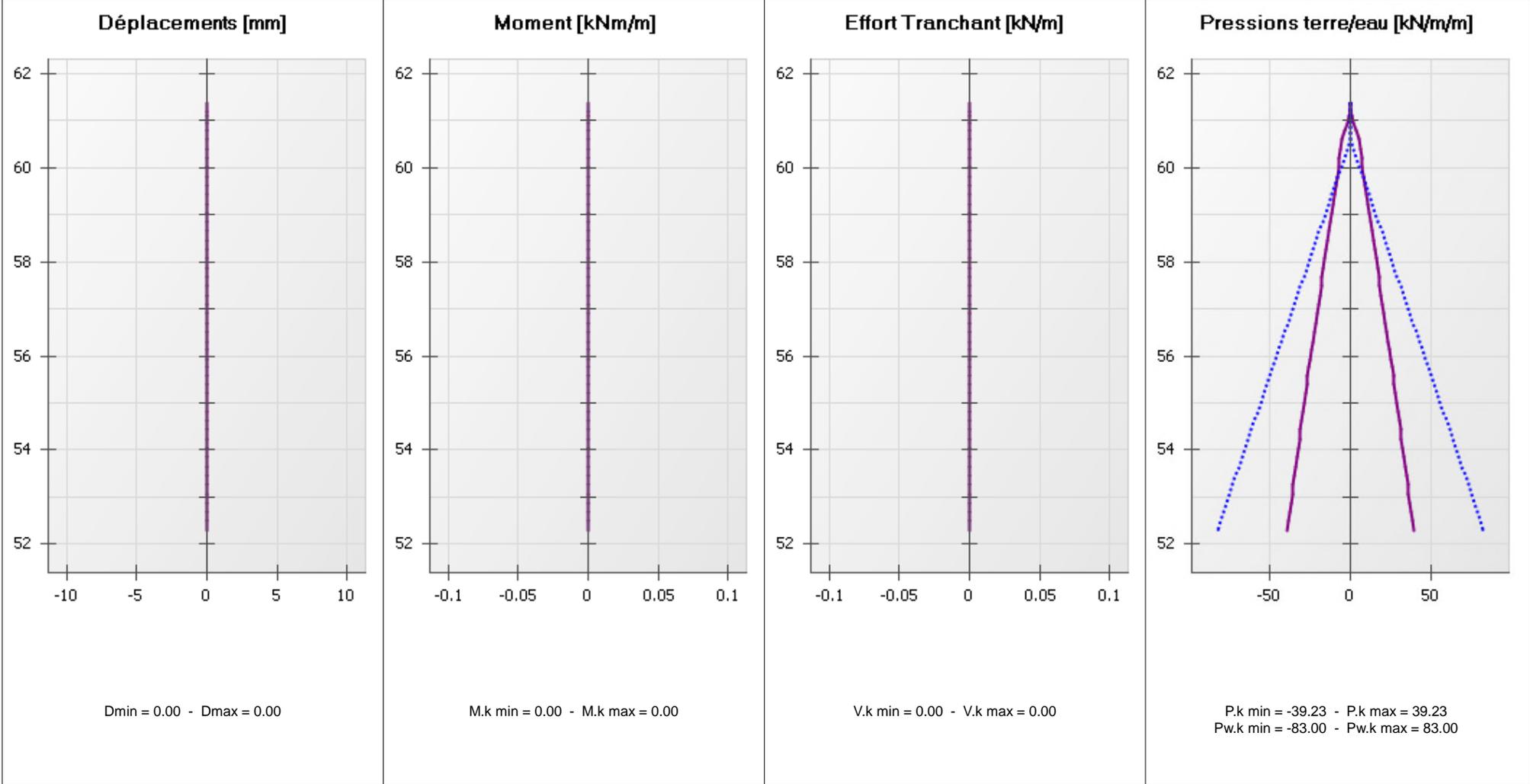
- Mise en place de la liaison surfacique : (droite) n°1
 z,sup [m] = 57.10
 z,inf [m] = 56.50
 Ks [kN/m²] = 2000000
 α -
 P,min [kN/m/m] = -1E+010
 P,max [kN/m/m] = 1E+010

- Action hydraulique : (gauche)
 zw [m] = 61.10



Calcul réalisé par : GEOTEC

RESULTATS (Phase 1)



Légende des graphiques :

--- Valeurs ELS

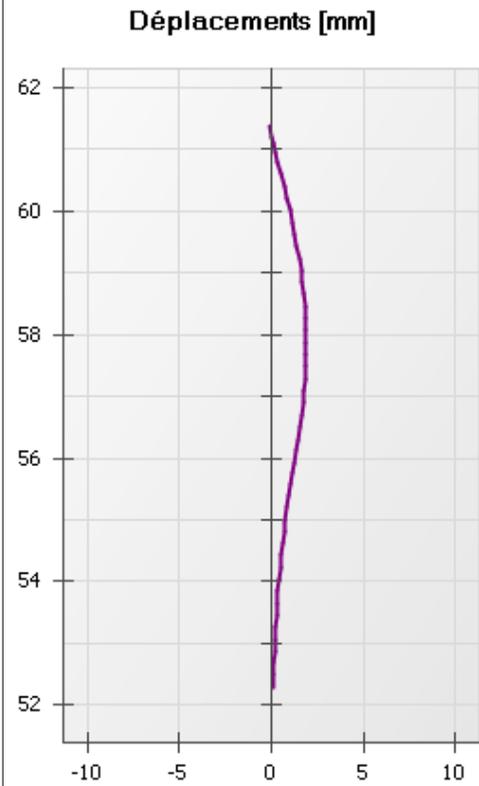
--- Valeurs ELU

--- Eau

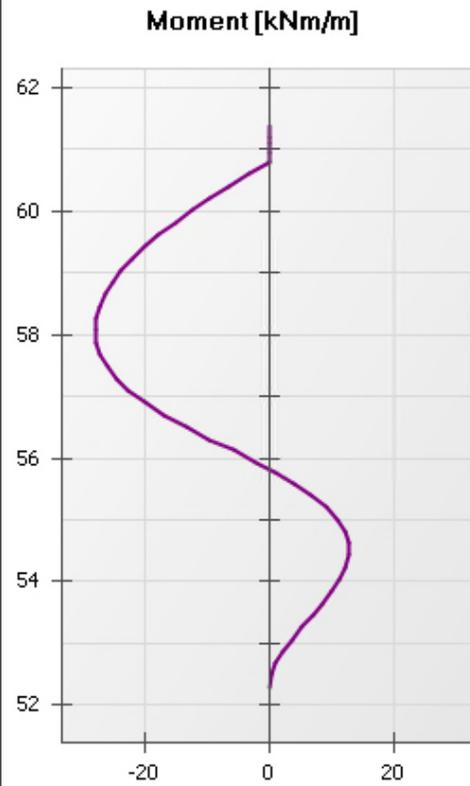


Calcul réalisé par : GEOTEC

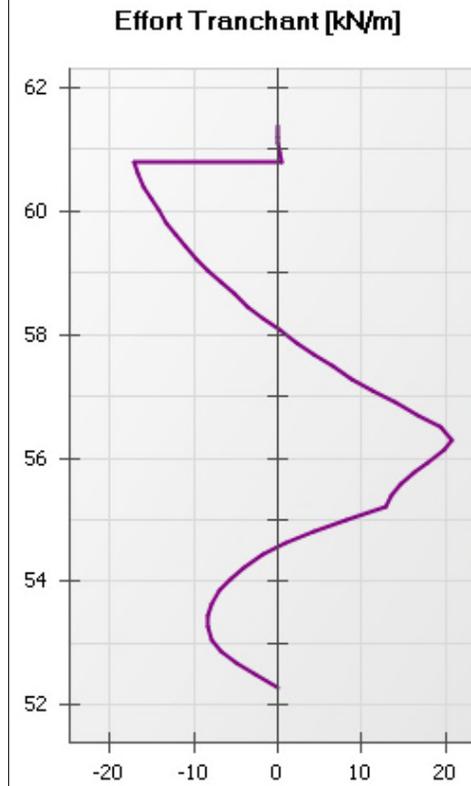
RESULTATS (Phase 2)



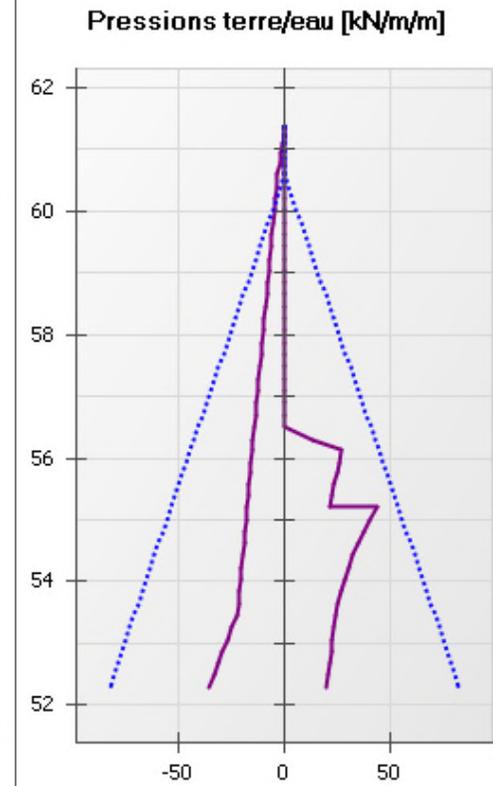
Dmin = -0.15 - Dmax = 1.90



M.k min = -27.81 - M.k max = 12.64



V.k min = -17.22 - V.k max = 20.88



P.k min = -35.73 - P.k max = 43.98
Pw.k min = -83.00 - Pw.k max = 83.00

Légende des graphiques :

--- Valeurs ELS

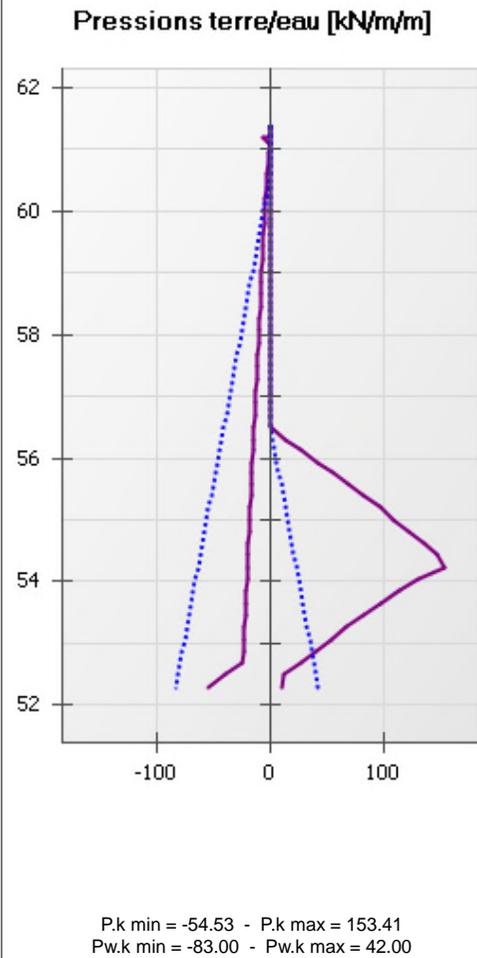
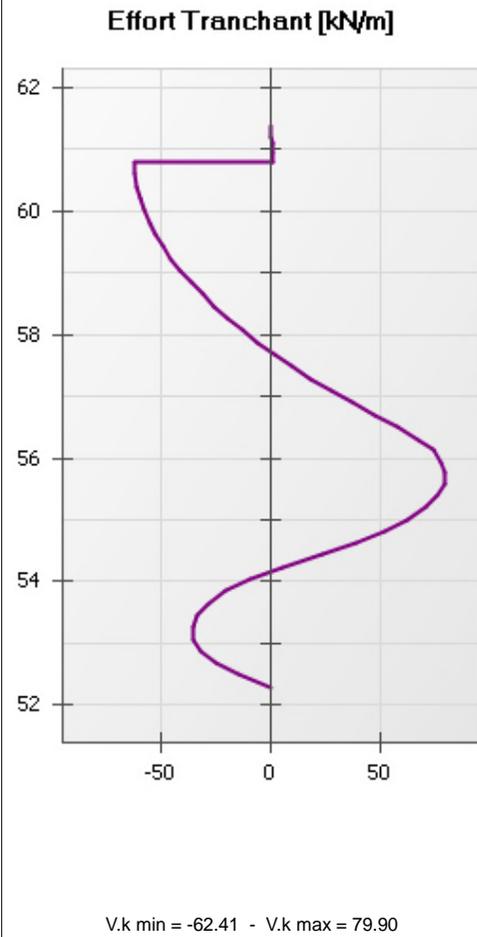
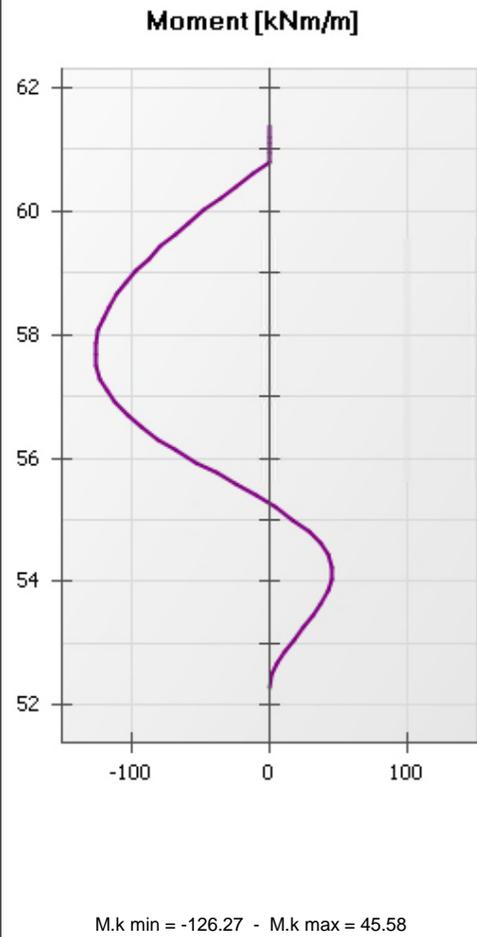
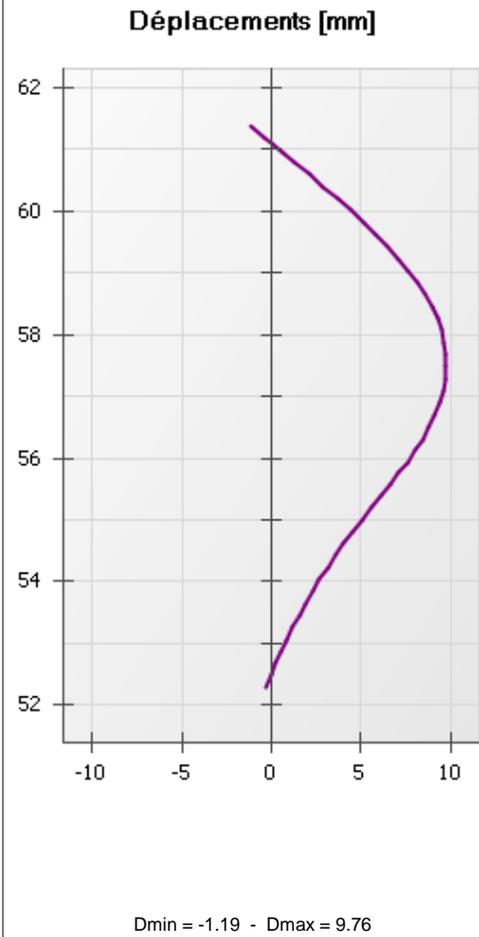
--- Valeurs ELU

--- Eau



Calcul réalisé par : GEOTEC

RESULTATS (Phase 3)



Légende des graphiques :

--- Valeurs ELS

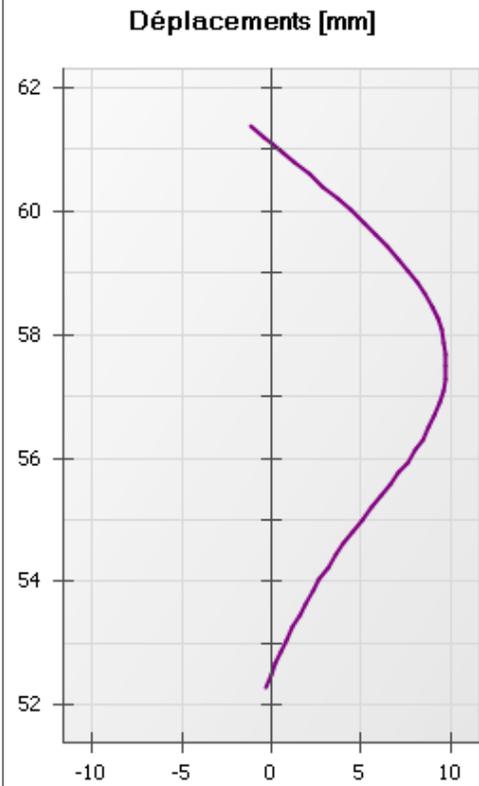
--- Valeurs ELU

--- Eau

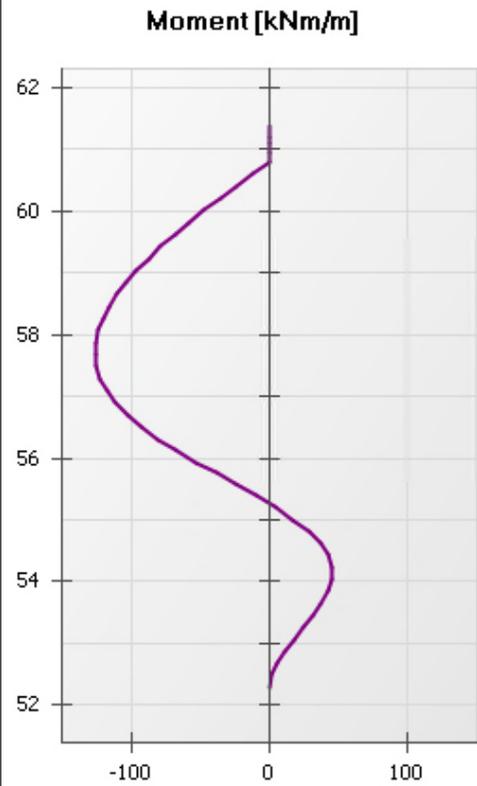


Calcul réalisé par : GEOTEC

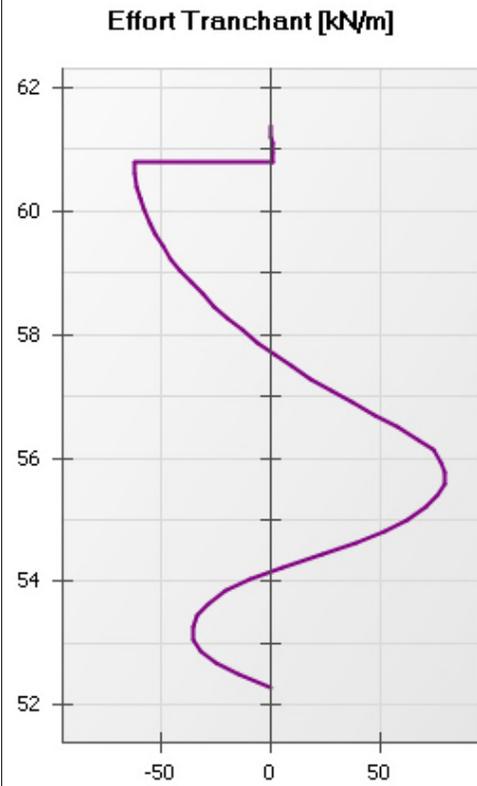
RESULTATS (Phase 4)



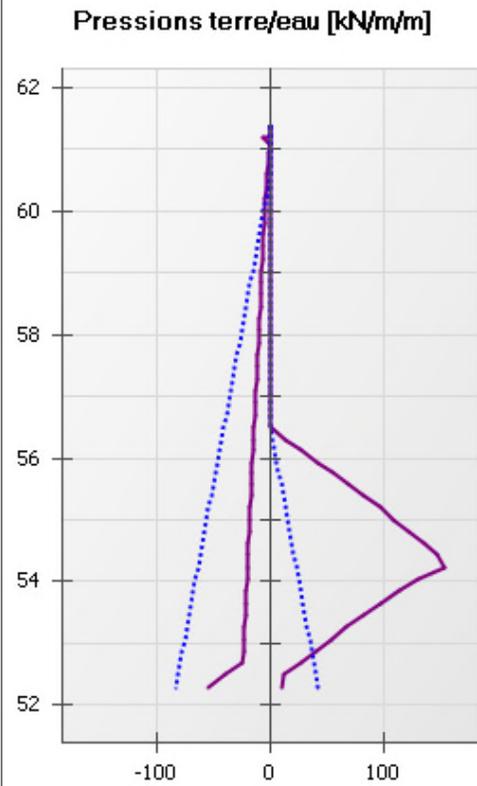
Dmin = -1.19 - Dmax = 9.76



M.k min = -126.27 - M.k max = 45.58



V.k min = -62.41 - V.k max = 79.90



P.k min = -54.53 - P.k max = 153.41
Pw.k min = -83.00 - Pw.k max = 42.00

Légende des graphiques :

--- Valeurs ELS

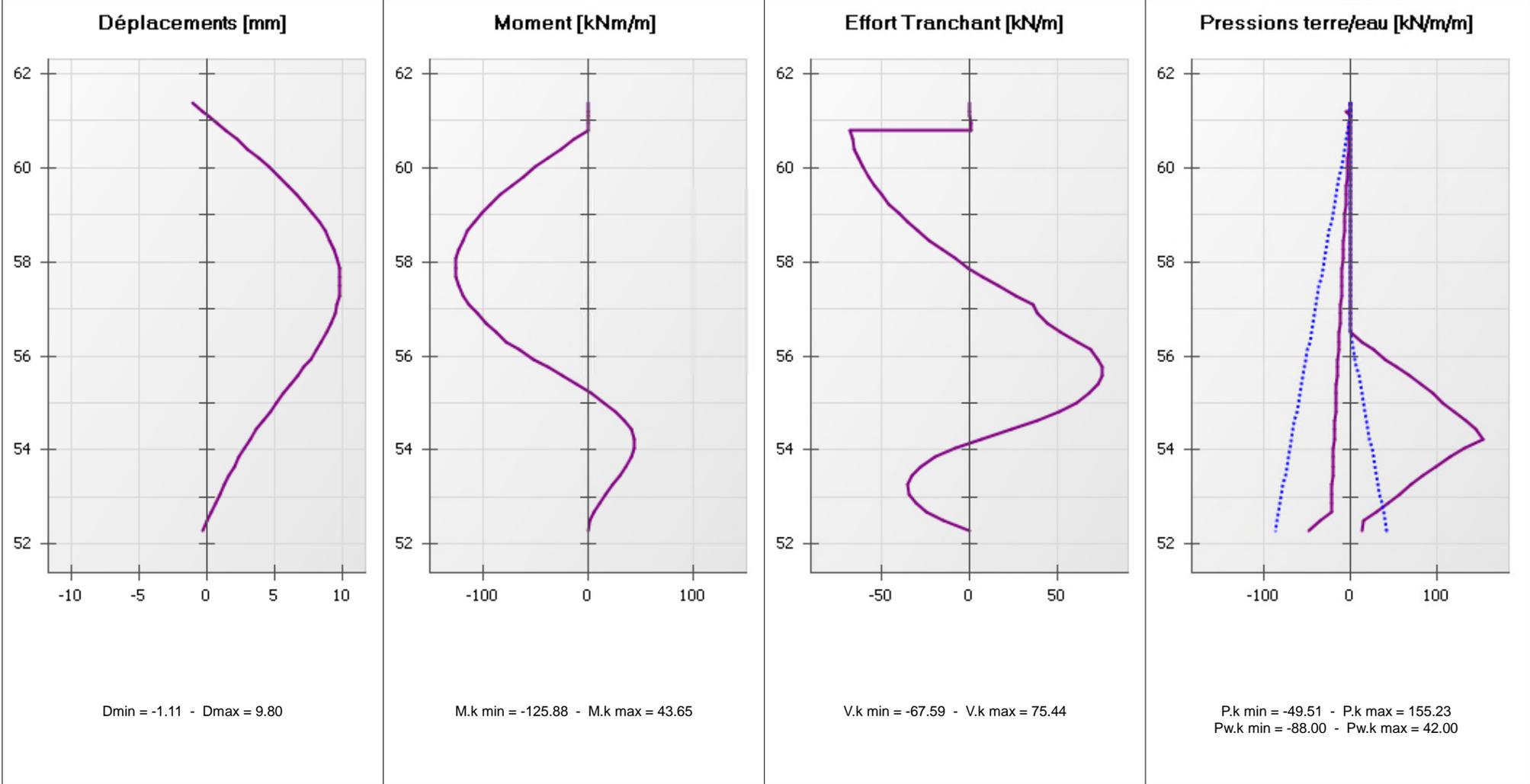
--- Valeurs ELU

--- Eau



Calcul réalisé par : GEOTEC

RESULTATS (Phase 5)



Légende des graphiques :

--- Valeurs ELS

--- Valeurs ELU

--- Eau



Calcul réalisé par : GEOTEC



v.4.0.9

AFFAIRE 15/02753/AUXERRE 02 ET 03

LA MOTTE TILLY PROFIL 3

RESULTATS (Synthèse)

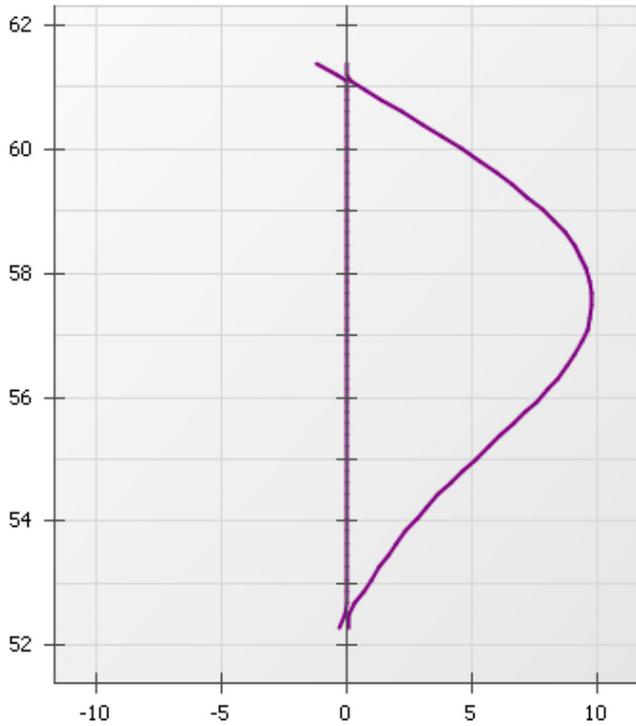
PHASE	Déplac. en tête mm	Déplac. max mm	Moment max kNm/m	Tranch. max kN/m	Rapport butées	Buton 1 kN/m	Appui S. 1 kN/m
1	0.00	0.00	0.00	0.00	17.242	-	-
2	-0.15	1.90	-27.81	20.88	5.647	17.66	-
3	-1.19	9.76	-126.27	79.90	1.930	63.27	-
4	-1.19	9.76	-126.27	79.90	1.930	63.27	0.00
5	-1.11	9.80	-125.88	75.44	1.890	68.61	17.52
Extrema	-1.19	9.80	-126.27	79.90	1.890	68.61	17.52



Calcul réalisé par : GEOTEC

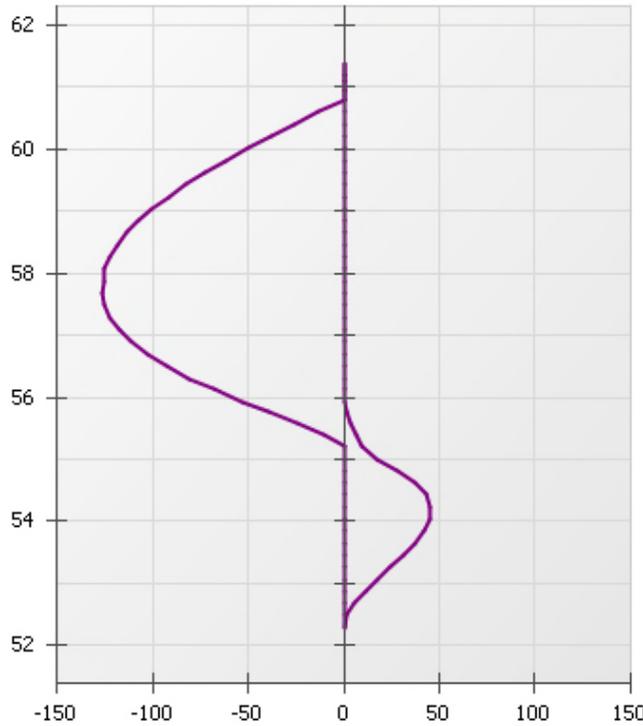
RESULTATS (Enveloppe phases 1 à 5)

Déplacements [mm]



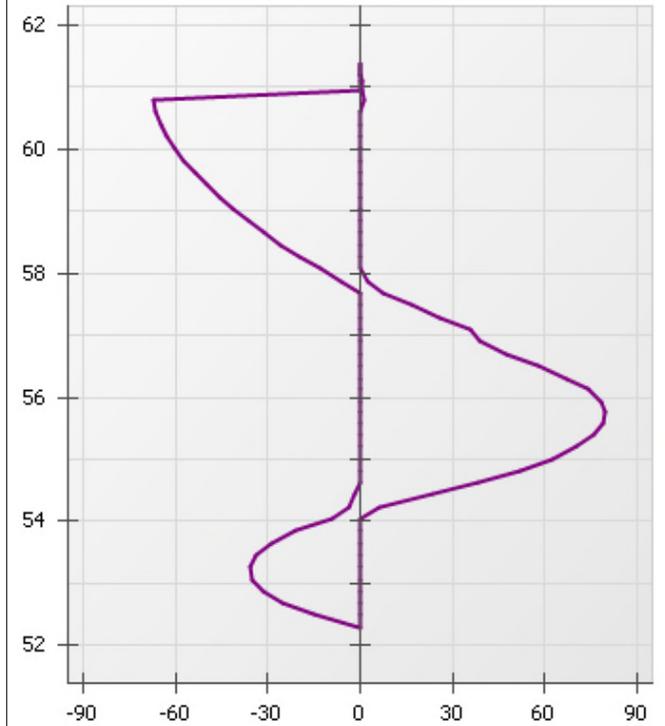
Min = -1.19 - Max = 9.80

Moment [kNm/m]



Min = -126.27 - Max = 45.58

Effort Tranchant [kN/m]



Min = -67.59 - Max = 79.90

Légende des graphiques :

--- Valeurs ELS

--- Valeurs ELU

--- Eau



Calcul réalisé par : GEOTEC

Annexe 11 :

VERIFICATIONS HYDRAULIQUES

	RENARD SOLIDE ET BOULANCE - SOLS FROTTANTS + COHESION EVENTUELLE	Version	Date
	Selon NF P 94-282 " Ecrans de soutènement " CALCUL EN CONTRAINTES EFFECTIVES (Conditions drainées)	V1	02/10/2017

Renard solide : Rupture du terrain par un déchargement à l'aval.
 Boulance : Rupture du fond de fouille par soulèvement hydraulique des particules du sol.

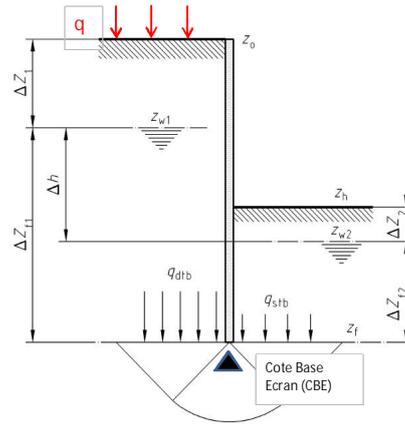
Projet :	Etude pour la reconstruction du barrage de Beaulieu - Profil 2
Numéro d'affaire :	15/02753/03/AUXER
Profil :	Profil2
Nivellement :	NGF
Hypothèse de travail :	le niveau d'eau correspond au niveau d'eau chantier (EC). : Entrée des données

Données d'entrée :				
Cote TN Z0 (m) :	58,20 Sol amont :	Sol aval :		
Cote FF Zh (m) :	55,60 h1 (kN/m³) :	19,00 h2 (kN/m³) :	19,00	
Cote nappe amont Zw1 (1) (m) :	60,60 sat1 (kN/m³) :	19,00 sat2 (kN/m³) :	19,00	
Cote nappe en fouille Zw2 (2) (m) :	55,60 '1 (kN/m³) :	9 '2 (kN/m³) :	9	
w (kN/m³) :	10,00 Paramètres C et Phi sous écran :			
Surcharge amont q (kPa) :	0,00 phi' (°) :	35 C' (kPa) :	0 Nq :	33,30
(1) : Zw1 ne pouvant être au dessus du TN amont Z0		C'/tg' (kPa) :	0,00 Nq-1 :	32,30
(2) : Zw2 pouvant être au dessus du fond de fouille mais ne pouvant être au dessus Zw1				

Hypothèse : les niveaux Zw1 et Zw2 sont au dessus de la base de l'écran.

Coté amont :	Z1 (m) :	0,00
Coté aval :	Z2 (m) :	0,00
	Prof FF/TN amont (m) :	2,60
	Charge hydraulique h (m) :	5,00

Coefficients partiels :			
Renard solide - Approche de calcul 2 :		Vis-à-vis du soulèvement hydraulique (HYD) :	
A1	M1	Gdst :	1,35
Gsup :	1,35	M :	1
Ginf :	1	R2 :	1,5
Osup :	1,5	R :	1,1
Oinf :	0		



Condition de Renard vérifiée si $qdst;d (kPa) \leq qstb;d (kPa)$: Comparaison entre les valeurs de calculs des contraintes déstab. et stab.

Stabilité de Renard														
CBE (NGF)	L écr. (m)	fiche (m)	Zf1(m)	Zf2(m)		i1	i2	'v1:k = Qdst:k (kPa)	Qdst:d (kPa)	'v2:k (kPa)	Qstb:k (kPa)	Qstb:d (kPa)	Stabilité de Renard	F sécurité
50,60	7,60	5,00	7,60	5,00	0,448	0,363	0,448	96,01	129,61	22,61	752,74	684,31	vérifiée	5,28
49,60	8,60	6,00	8,60	6,00	0,455	0,317	0,379	104,64	141,27	31,24	1040,30	945,73	vérifiée	6,69
48,60	9,60	7,00	9,60	7,00	0,461	0,281	0,329	113,37	153,05	39,97	1330,84	1209,86	vérifiée	7,91
47,60	10,60	8,00	10,60	8,00	0,465	0,252	0,291	122,16	164,91	48,76	1623,38	1475,80	vérifiée	8,95
46,60	11,60	9,00	11,60	9,00	0,468	0,229	0,260	130,98	176,83	57,58	1917,32	1743,02	vérifiée	9,86
45,60	12,60	10,00	12,60	10,00	0,471	0,210	0,236	139,84	188,79	66,44	2212,28	2011,17	vérifiée	10,65
44,60	13,60	11,00	13,60	11,00	0,474	0,165	0,215	144,78	195,45	75,32	2508,02	2280,02	vérifiée	11,67

Avec pour la stabilité du renard solide :

CBE : Cote de la base de l'écran (dans cette feuille devant se situer plus bas que Zw1 et Zw2)
 selon Mandel pour une couche d'épaisseur infinie : Perte de charge entre la base de la paroi et le fond de fouille / perte de charge totale Dh avec $= 1/(1+(Dz1/Dz2)^2)^{0,5}$
 i1 : Gradient hydraulique coté amont de paroi = $(1 - 'w)Dh/Dz1$ i2 : Gradient hydraulique coté aval de paroi = $'wDh/Dz2$
 'v1:k : Valeur caractéristique de la contrainte effective verticale au niveau de la base de l'écran coté amont = $h.Dz1 + ('+i1 * w)Dz1+q$
 'v2:k : Valeur caractéristique de la contrainte effective verticale au niveau de la base de l'écran coté fouille = $h.Dz2 + ('-i2 * w)Dz2$
 qdst:k (kPa) : Valeur caractéristique de la contrainte déstabilisatrice = 'v1:k
 qstb:k (kPa) : Valeur caractéristique de la contrainte stabilisatrice = Nq * 'v2:k+C'/tg' *(Nq-1)
 qdst:d (kPa) : Valeur de calcul de la contrainte déstabilisatrice = ('v1:k - q) * Gsup + q * Osup
 qstb:d (kPa) : Valeur de calcul de la contrainte stabilisatrice = [('v2:k*Nq+C'/tg' (Nq-1)) * Ginf/ R

Condition de Boulance vérifiée si $Sdst;d (kPa) \leq G'stb;d (kPa)$: Comparaison entre la force d'écoulement déstabilisatrice et les actions verticales permanentes stabilisatrices

Stabilité vis-à-vis de la boullance (cohésion non prise en compte)													
CBE (NGF)	L écr. (m)	fiche (m)	Zf1(m)	Zf2(m)		i1	i2	Sdst:k (kN/ml)	Sdst:d (kN/ml)	G'stb:k (kN/ml)	G'stb:d (kN/ml)	Stabilité boullance	F sécurité
50,60	7,60	5,00	7,60	5,00	0,448	0,363	0,448	22,39	30,23	45,00	40,50	vérifiée	1,34
49,60	8,60	6,00	8,60	6,00	0,455	0,317	0,379	22,76	30,72	54,00	48,60	vérifiée	1,58
48,60	9,60	7,00	9,60	7,00	0,461	0,281	0,329	23,03	31,09	63,00	56,70	vérifiée	1,82
47,60	10,60	8,00	10,60	8,00	0,465	0,252	0,291	23,24	31,38	72,00	64,80	vérifiée	2,07
46,60	11,60	9,00	11,60	9,00	0,468	0,229	0,260	23,42	31,61	81,00	72,90	vérifiée	2,31
45,60	12,60	10,00	12,60	10,00	0,471	0,210	0,236	23,56	31,80	90,00	81,00	vérifiée	2,55
44,60	13,60	11,00	13,60	11,00	0,474	0,165	0,215	23,68	31,96	99,00	89,10	vérifiée	2,79

Avec pour la stabilité vis-à-vis de la boullance :

Sdst:k (kN/ml) : Force d'écoulement déstabilisatrice caractéristique par ml d'écran = $i2^2 * wDz2$
 G'stb:k (kN/ml) : Force (ou action) verticale permanente stabilisatrice caractéristique par ml d'écran = $'wDz2+ hDz2$
 Sdst:d (kN/ml) : Valeur de calcul de la force déstabilisatrice = Sdst:k * Gdst
 G'stb:d (kN/ml) : Valeur de calcul des action verticales stabilisatrices = G'stb:k * G'stb

	RENARD SOLIDE ET BOULANCE - SOLS FROTTANTS + COHESION EVENTUELLE	Version	Date
	Selon NF P 94-282 " Ecrans de soutènement " CALCUL EN CONTRAINTES EFFECTIVES (Conditions drainées)	V1	02/10/2017

Renard solide : Rupture du terrain par un déchargement à l'aval.
 Bouulance : Rupture du fond de fouille par soulèvement hydraulique des particules du sol.

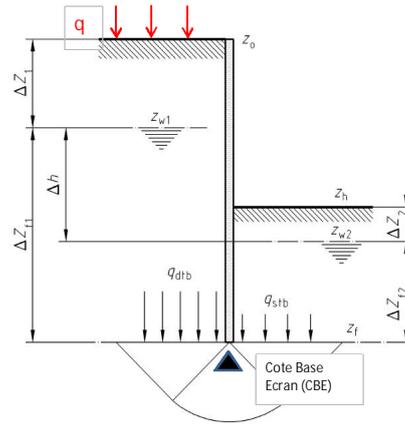
Projet :	Etude pour la reconstruction du barrage de Beaulieu - Profil 1
Numéro d'affaire :	15/02753/03/AUXER
Profil :	Profil1
Nivellement :	NGF
Hypothèse de travail :	le niveau d'eau correspond au niveau d'eau chantier (EC). : Entrée des données

Données d'entrée :				
Cote TN Z0 (m) :	61,30 Sol amont :	Sol aval :		
Cote FF Zh (m) :	55,60 h1 (kN/m³) :	19,00 h2 (kN/m³) :	19,00	
Cote nappe amont Zw1 (1) (m) :	60,60 sat1 (kN/m³) :	19,00 sat2 (kN/m³) :	19,00	
Cote nappe en fouille Zw2 (2) (m) :	55,60 '1 (kN/m³) :	9 '2 (kN/m³) :	9	
w (kN/m³) :	10,00 Paramètres C et Phi sous écran :			
Surcharge amont q (kPa) :	0,00 phi' (°) :	35 C' (kPa) :	0 Nq :	33,30
(1) : Zw1 ne pouvant être au dessus du TN amont Z0		C'/tg' (kPa) :	0,00 Nq-1 :	32,30
(2) : Zw2 pouvant être au dessus du fond de fouille mais ne pouvant être au dessus Zw1				

Hypothèse : les niveaux Zw1 et Zw2 sont au dessus de la base de l'écran.

Coté amont :	Z1 (m) :	0,70
Coté aval :	Z2 (m) :	0,00
	Prof FF/TN amont (m) :	5,70
	Charge hydraulique h (m) :	5,00

Coefficients partiels :			
Renard solide - Approche de calcul 2 :		Vis-à-vis du soulèvement hydraulique (HYD) :	
A1	M1	G:dst :	1,35
Gsup :	1,35 M :	G:stb :	0,9
Ginf :	1 R2 :	Q:dst :	1,5
Osup :	1,5 R :		
Oinf :	0		



Condition de Renard vérifiée si $qdst:d (kPa) \leq qstb:d (kPa)$: Comparaison entre les valeurs de calculs des contraintes déstab. et stab.

Stabilité de Renard														
CBE (NGF)	L écr. (m)	fiche (m)	Zf1(m)	Zf2(m)		i1	i2	'v1:k = Qdst:k (kPa)	'v2:k (kPa)	Qstb:k (kPa)	Qstb:d (kPa)	Stabilité de Renard	F sécurité	
50,20	11,10	5,40	10,40	5,40	0,419	0,279	0,388	135,96	183,55	27,66	920,97	837,24	vérifiée	4,56
49,20	12,10	6,40	11,40	6,40	0,428	0,251	0,335	144,48	195,05	36,18	1204,76	1095,24	vérifiée	5,62
48,20	13,10	7,40	12,40	7,40	0,436	0,227	0,294	153,11	206,70	44,81	1491,95	1356,32	vérifiée	6,56
47,20	14,10	8,40	13,40	8,40	0,442	0,208	0,263	161,81	218,44	53,51	1781,53	1619,57	vérifiée	7,41
46,20	15,10	9,40	14,40	9,40	0,447	0,192	0,238	170,56	230,25	62,26	2072,87	1884,43	vérifiée	8,18
45,20	16,10	10,40	15,40	10,40	0,451	0,178	0,217	179,35	242,12	71,05	2365,54	2150,49	vérifiée	8,88
44,20	17,10	11,40	16,40	11,40	0,455	0,166	0,199	188,17	254,03	79,87	2659,24	2417,49	vérifiée	9,52

Avec pour la stabilité du renard solide :

CBE : Cote de la base de l'écran (dans cette feuille devant se situer plus bas que Zw1 et Zw2)
 selon Mandel pour une couche d'épaisseur infinie : Perte de charge entre la base de la paroi et le fond de fouille / perte de charge totale Dh avec $= 1/(1+(Dz1/Dz2)^2)^{0,5}$
 i1 : Gradient hydraulique coté amont de paroi = $(1 - 'w)Dh/Dz1$ i2 : Gradient hydraulique coté aval de paroi = $'wDh/Dz2$
 'v1:k : Valeur caractéristique de la contrainte effective verticale au niveau de la base de l'écran coté amont = $h.Dz1 + ('i1 * w) * Dz1 + q$
 'v2:k : Valeur caractéristique de la contrainte effective verticale au niveau de la base de l'écran coté fouille = $h.Dz2 + ('i2 * w) * Dz2$
 qdst:k (kPa) : Valeur caractéristique de la contrainte déstabilisatrice = 'v1:k
 qstb:k (kPa) : Valeur caractéristique de la contrainte stabilisatrice = $Nq * 'v2:k + C'/tg' * (Nq-1)$
 qdst:d (kPa) : Valeur de calcul de la contrainte déstabilisatrice = $('v1:k - q) * Gsup + q * Osup$
 qstb:d (kPa) : Valeur de calcul de la contrainte stabilisatrice = $[('v2:k * Nq + C'/tg' (Nq-1)) * Ginf / R$

Condition de Bouulance vérifiée si $Sdst:d (kPa) \leq Gstb:d (kPa)$: Comparaison entre la force d'écoulement déstabilisatrice et les actions verticales permanentes stabilisatrices

Stabilité vis-à-vis de la bouulance (cohésion non prise en compte)													
CBE (NGF)	L écr. (m)	fiche (m)	Zf1(m)	Zf2(m)		i1	i2	Sdst:k (kN/ml)	Sdst:d (kN/ml)	Gstb:k (kN/ml)	Gstb:d (kN/ml)	Stabilité bouulance	F sécurité
50,20	11,10	5,40	10,40	5,40	0,419	0,279	0,388	20,94	28,27	48,60	43,74	vérifiée	1,55
49,20	12,10	6,40	11,40	6,40	0,428	0,251	0,335	21,42	28,91	57,60	51,84	vérifiée	1,79
48,20	13,10	7,40	12,40	7,40	0,436	0,227	0,294	21,79	29,42	66,60	59,94	vérifiée	2,04
47,20	14,10	8,40	13,40	8,40	0,442	0,208	0,263	22,09	29,83	75,60	68,04	vérifiée	2,28
46,20	15,10	9,40	14,40	9,40	0,447	0,192	0,238	22,34	30,16	84,60	76,14	vérifiée	2,52
45,20	16,10	10,40	15,40	10,40	0,451	0,178	0,217	22,55	30,45	93,60	84,24	vérifiée	2,77
44,20	17,10	11,40	16,40	11,40	0,455	0,166	0,199	22,73	30,69	102,60	92,34	vérifiée	3,01

Avec pour la stabilité vis-à-vis de la bouulance :

Sdst:k (kN/ml) : Force d'écoulement déstabilisatrice caractéristique par ml d'écran = $i2 * w * Dz2$
 Gstb:k (kN/ml) : Force (ou action) verticale permanente stabilisatrice caractéristique par ml d'écran = $'Dz2 + h * Dz2$
 Sdst:d (kN/ml) : Valeur de calcul de la force déstabilisatrice = $Sdst:k * Gdst$
 Gstb:d (kN/ml) : Valeur de calcul des action verticales stabilisatrices = $Gstb:k * Gstb$

	RENARD SOLIDE ET BOULANCE - SOLS FROTTANTS + COHESION EVENTUELLE	Version	Date
	Selon NF P 94-282 " Ecrans de soutènement " CALCUL EN CONTRAINTES EFFECTIVES (Conditions drainées)	V1	02/10/2017

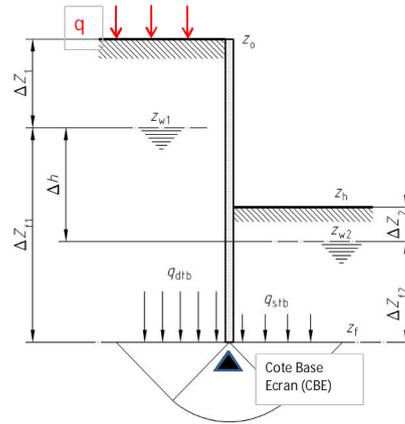
Renard solide : Rupture du terrain par un déchargement à l'aval.
 Bouulance : Rupture du fond de fouille par soulèvement hydraulique des particules du sol.

Projet : Etude pour la reconstruction du barrage de Beaulieu - Profil 3
 Numéro d'affaire : 15/02753/03/AUXER
 Profil : Profil3
 Nivellement : NGF
 Hypothèse de travail : le niveau d'eau correspond au niveau d'eau chantier (EC). : Entrée des données

Données d'entrée :	
Cote TN Z0 (m) :	61,30 Sol amont :
Cote FF Zh (m) :	55,60 h1 (kN/m³) :
Cote nappe amont Zw1 (1) (m) :	60,60 sat1 (kN/m³) :
Cote nappe en fouille Zw2 (2) (m) :	55,60 '1 (kN/m³) :
w (kN/m³) :	10,00 Paramètres C et Phi sous écran :
Surcharge amont q (kPa) :	0,00 phi' (°) :
(1) : Zw1 ne pouvant être au dessus du TN amont Z0	35 C' (kPa) :
(2) : Zw2 pouvant être au dessus du fond de fouille mais ne pouvant être au dessus Zw1	0 Nq :
Hypothèse : les niveaux Zw1 et Zw2 sont au dessus de la base de l'écran.	0,00 Nq-1 :

Coté amont :	Z1 (m) :	0,70
Coté aval :	Z2 (m) :	0,00
	Prof FF/TN amont (m) :	5,70
	Charge hydraulique h (m) :	5,00

Coefficients partiels :		Renard solide - Approche de calcul 2 : "A1"+"M1"+"R2"		Vis-à-vis du soulèvement hydraulique (HYD) :	
A1	M1	G:dst :	1,35	G:dst :	0,9
Gsup :	1,35	M :	1	O:dst :	1,5
Ginf :	1	R2			
Osup :	1,5	R :	1,1		
Oinf :	0				



Condition de Renard vérifiée si $qdst:d \text{ (kPa)} \leq qstb:d \text{ (kPa)}$: Comparaison entre les valeurs de calculs des contraintes déstab. et stab.

Stabilité de Renard														
CBE (NGF)	L écr. (m)	fiche (m)	Zf1(m)	Zf2(m)		i1	i2	'v1:k = Qdst:k (kPa)	Qdst:d (kPa)	'v2:k (kPa)	Qstb:k (kPa)	Qstb:d (kPa)	Stabilité de Renard	F sécurité
52.30	9.00	3.30	8.30	3.30	0.387	0.369	0.586	118,66	160,20	10,36	345,10	313,73	vérifiée	1,96
51.30	10.00	4.30	9.30	4.30	0.405	0.320	0.471	126,76	171,13	18,46	614,72	558,84	vérifiée	3,27
50.30	11.00	5.30	10.30	5.30	0.418	0.283	0.394	135,11	182,41	26,81	892,83	811,67	vérifiée	4,45
49.30	12.00	6.30	11.30	6.30	0.427	0.253	0.339	143,63	193,89	35,33	1176,21	1069,28	vérifiée	5,51
48.30	13.00	7.30	12.30	7.30	0.435	0.230	0.298	152,24	205,53	43,94	1463,11	1330,10	vérifiée	6,47
47.30	14.00	8.30	13.30	8.30	0.441	0.210	0.266	160,93	217,26	52,63	1752,48	1593,17	vérifiée	7,33
46.30	15.00	9.30	14.30	9.30	0.446	0.194	0.240	169,68	229,07	61,38	2043,67	1857,88	vérifiée	8,11

Avec pour la stabilité du renard solide :

CBE : Cote de la base de l'écran (dans cette feuille devant se situer plus bas que Zw1 et Zw2)
 selon Mandel pour une couche d'épaisseur infinie : Perte de charge entre la base de la paroi et le fond de fouille / perte de charge totale Dh avec $\Delta z = 1/(1+(Dz1/Dz2)^2)^{0.5}$
 i1 : Gradient hydraulique coté amont de paroi = $(1 - \Delta z) Dh/Dz1$ i2 : Gradient hydraulique coté aval de paroi = $\Delta z Dh/Dz2$
 'v1:k : Valeur caractéristique de la contrainte effective verticale au niveau de la base de l'écran coté amont = $h.Dz1 + (i1 * w) * Dz1 + q$
 'v2:k : Valeur caractéristique de la contrainte effective verticale au niveau de la base de l'écran coté fouille = $h.Dz2 + (i2 * w) * Dz2$
 qdst:k (kPa) : Valeur caractéristique de la contrainte déstabilisatrice = 'v1:k
 qstb:k (kPa) : Valeur caractéristique de la contrainte stabilisatrice = $Nq * 'v2:k + C/tg * (Nq-1)$
 qdst:d (kPa) : Valeur de calcul de la contrainte déstabilisatrice = $('v1:k - q) * Gsup + q * Osup$
 qstb:d (kPa) : Valeur de calcul de la contrainte stabilisatrice = $[('v2:k * Nq + C/tg * (Nq-1)) * Ginf / R$

Condition de Bouulance vérifiée si $Sdst:d \text{ (kPa)} \leq G:stb:d \text{ (kPa)}$: Comparaison entre la force d'écoulement déstabilisatrice et les actions verticales permanentes stabilisatrices

Stabilité vis-à-vis de la bouulance (cohésion non prise en compte)													
CBE (NGF)	L écr. (m)	fiche (m)	Zf1(m)	Zf2(m)		i1	i2	Sdst:k (kN/ml)	Sdst:d (kN/ml)	G:stb:k (kN/ml)	G:stb:d (kN/ml)	Stabilité bouulance	F sécurité
52.30	9.00	3.30	8.30	3.30	0.387	0.369	0.586	19,34	26,10	29,70	26,73	vérifiée	1,02
51.30	10.00	4.30	9.30	4.30	0.405	0.320	0.471	20,24	27,32	38,70	34,83	vérifiée	1,27
50.30	11.00	5.30	10.30	5.30	0.418	0.283	0.394	20,89	28,19	47,70	42,93	vérifiée	1,52
49.30	12.00	6.30	11.30	6.30	0.427	0.253	0.339	21,37	28,86	56,70	51,03	vérifiée	1,77
48.30	13.00	7.30	12.30	7.30	0.435	0.230	0.298	21,76	29,37	65,70	59,13	vérifiée	2,01
47.30	14.00	8.30	13.30	8.30	0.441	0.210	0.266	22,07	29,79	74,70	67,23	vérifiée	2,26
46.30	15.00	9.30	14.30	9.30	0.446	0.194	0.240	22,32	30,13	83,70	75,33	vérifiée	2,50

Avec pour la stabilité vis-à-vis de la bouulance :

Sdst:k (kN/ml) : Force d'écoulement déstabilisatrice caractéristique par ml d'écran = $i2 * w * Dz2$
 G:stb:k (kN/ml) : Force (ou action) verticale permanente stabilisatrice caractéristique par ml d'écran = $'v2:k + h * Dz2$
 Sdst:d (kN/ml) : Valeur de calcul de la force déstabilisatrice = $Sdst:k * G:dst$
 G:stb:d (kN/ml) : Valeur de calcul des action verticales stabilisatrices = $G:stb:k * G:stb$

Annexe 12 : ANALYSES STATISTIQUES

	ANALYSE STATISTIQUE DES RESULTATS PRESSIOMETRIQUES	Référence ISO:	OUIING04																																																																																																																																																																																																									
		Révision :	V0																																																																																																																																																																																																									
		Date :	31/01/2018																																																																																																																																																																																																									
		Développé par :	Jonathan ROT																																																																																																																																																																																																									
Couche étudiée : Alluvions sablo-graveleuses Nombre de mesures pressiometriques : 17		Vérifié par : ???																																																																																																																																																																																																										
<p style="text-align: center;"><u>Module pressiometrique Em :</u></p> <p><u>Distribution des valeurs selon une loi normale :</u></p> <table border="1"> <tr><td>moyenne arithmétique</td><td>\bar{x}</td><td>9,5</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>ecart type</td><td>s</td><td>7,4</td><td></td></tr> <tr><td>nombre de valeur</td><td>n</td><td>17</td><td></td></tr> <tr><td>degré de liberté</td><td></td><td>16</td><td></td></tr> <tr><td>seuil de probabilité recherché</td><td></td><td>25%</td><td></td></tr> <tr><td>valeur ts 25%</td><td></td><td>1,194</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">MOYENNE INFERIEURE Xmi</td><td>7,4</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>seuil de probabilité recherché</td><td></td><td>5%</td><td></td></tr> <tr><td>valeur ts 5%</td><td></td><td>2,120</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">VALEUR BASSE Xb</td><td>5,7</td><td>Mpa</td></tr> </table> <p><u>Distribution des valeurs selon une loi log normale :</u></p> <table border="1"> <tr><td>moyenne arithmétique</td><td>\bar{x}</td><td>1,9</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>ecart type</td><td>s'</td><td>0,89</td><td></td></tr> <tr><td>nombre de valeur</td><td>n</td><td>17</td><td></td></tr> <tr><td>degré de liberté</td><td></td><td>16</td><td></td></tr> <tr><td>seuil de probabilité recherché</td><td></td><td>25%</td><td></td></tr> <tr><td>valeur ts 25%</td><td></td><td>1,194</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">MOYENNE INFERIEURE Xmi</td><td>5,3</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>seuil de probabilité recherché</td><td></td><td>5%</td><td></td></tr> <tr><td>valeur ts 5%</td><td></td><td>2,120</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">VALEUR BASSE Xb</td><td>4,3</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>Variance empirique</td><td>s'</td><td>7,1</td><td></td></tr> <tr><td>Esperance ajustée</td><td>μ</td><td>2,03</td><td></td></tr> <tr><td>Variance ajustée</td><td></td><td>0,67</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">VALEUR MODALE Xm</td><td>4,9</td><td>Mpa</td></tr> </table> <p><u>Rappel des valeurs représentatives :</u></p> <table border="1"> <tr><td>moyenne harmonique</td><td>4,8</td><td>Mpa</td></tr> </table>		moyenne arithmétique	\bar{x}	9,5	Mpa	ecart type	s	7,4		nombre de valeur	n	17		degré de liberté		16		seuil de probabilité recherché		25%		valeur ts 25%		1,194		MOYENNE INFERIEURE Xmi		7,4	Mpa	seuil de probabilité recherché		5%		valeur ts 5%		2,120		VALEUR BASSE Xb		5,7	Mpa	moyenne arithmétique	\bar{x}	1,9	Mpa	ecart type	s'	0,89		nombre de valeur	n	17		degré de liberté		16		seuil de probabilité recherché		25%		valeur ts 25%		1,194		MOYENNE INFERIEURE Xmi		5,3	Mpa	seuil de probabilité recherché		5%		valeur ts 5%		2,120		VALEUR BASSE Xb		4,3	Mpa	Variance empirique	s'	7,1		Esperance ajustée	μ	2,03		Variance ajustée		0,67		VALEUR MODALE Xm		4,9	Mpa	moyenne harmonique	4,8	Mpa	<p style="text-align: center;"><u>Pression limite nette PI* :</u></p> <p><u>Distribution des valeurs selon une loi normale :</u></p> <table border="1"> <tr><td>moyenne arithmétique</td><td>\bar{x}</td><td>1,1</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>ecart type</td><td>s</td><td>0,9</td><td></td></tr> <tr><td>nombre de valeur</td><td>n</td><td>17</td><td></td></tr> <tr><td>degré de liberté</td><td></td><td>16</td><td></td></tr> <tr><td>seuil de probabilité recherché</td><td></td><td>25%</td><td></td></tr> <tr><td>valeur ts 25%</td><td></td><td>1,194</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">MOYENNE INFERIEURE Xmi</td><td>0,8</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>seuil de probabilité recherché</td><td></td><td>5%</td><td></td></tr> <tr><td>valeur ts 5%</td><td></td><td>2,120</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">VALEUR BASSE Xb</td><td>0,6</td><td>Mpa</td></tr> </table> <p><u>Distribution des valeurs selon une loi log normale :</u></p> <table border="1"> <tr><td>moyenne arithmétique</td><td>\bar{x}</td><td>-0,3</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>ecart type</td><td>s</td><td>1,0</td><td></td></tr> <tr><td>nombre de valeur</td><td>n</td><td>17</td><td></td></tr> <tr><td>degré de liberté</td><td></td><td>16</td><td></td></tr> <tr><td>seuil de probabilité recherché</td><td></td><td>25%</td><td></td></tr> <tr><td>valeur ts 25%</td><td></td><td>1,194</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">MOYENNE INFERIEURE Xmi</td><td>0,5</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>seuil de probabilité recherché</td><td></td><td>5%</td><td></td></tr> <tr><td>valeur ts 5%</td><td></td><td>2,120</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">VALEUR BASSE Xb</td><td>0,4</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>Variance empirique</td><td>s'</td><td>0,9</td><td></td></tr> <tr><td>Esperance ajustée</td><td>μ</td><td>-0,2</td><td></td></tr> <tr><td>Variance ajustée</td><td></td><td>0,70</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">VALEUR MODALE Xm</td><td>0,5</td><td>Mpa</td></tr> </table> <p><u>Rappel des valeurs représentatives :</u></p> <table border="1"> <tr><td>moyenne arithm - 1/2 ecart type</td><td>0,7</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>moyenne géométrique :</td><td>0,7</td><td>Mpa</td></tr> </table>		moyenne arithmétique	\bar{x}	1,1	Mpa	ecart type	s	0,9		nombre de valeur	n	17		degré de liberté		16		seuil de probabilité recherché		25%		valeur ts 25%		1,194		MOYENNE INFERIEURE Xmi		0,8	Mpa	seuil de probabilité recherché		5%		valeur ts 5%		2,120		VALEUR BASSE Xb		0,6	Mpa	moyenne arithmétique	\bar{x}	-0,3	Mpa	ecart type	s	1,0		nombre de valeur	n	17		degré de liberté		16		seuil de probabilité recherché		25%		valeur ts 25%		1,194		MOYENNE INFERIEURE Xmi		0,5	Mpa	seuil de probabilité recherché		5%		valeur ts 5%		2,120		VALEUR BASSE Xb		0,4	Mpa	Variance empirique	s'	0,9		Esperance ajustée	μ	-0,2		Variance ajustée		0,70		VALEUR MODALE Xm		0,5	Mpa	moyenne arithm - 1/2 ecart type	0,7	Mpa	moyenne géométrique :	0,7	Mpa
moyenne arithmétique	\bar{x}	9,5	Mpa																																																																																																																																																																																																									
ecart type	s	7,4																																																																																																																																																																																																										
nombre de valeur	n	17																																																																																																																																																																																																										
degré de liberté		16																																																																																																																																																																																																										
seuil de probabilité recherché		25%																																																																																																																																																																																																										
valeur ts 25%		1,194																																																																																																																																																																																																										
MOYENNE INFERIEURE Xmi		7,4	Mpa																																																																																																																																																																																																									
seuil de probabilité recherché		5%																																																																																																																																																																																																										
valeur ts 5%		2,120																																																																																																																																																																																																										
VALEUR BASSE Xb		5,7	Mpa																																																																																																																																																																																																									
moyenne arithmétique	\bar{x}	1,9	Mpa																																																																																																																																																																																																									
ecart type	s'	0,89																																																																																																																																																																																																										
nombre de valeur	n	17																																																																																																																																																																																																										
degré de liberté		16																																																																																																																																																																																																										
seuil de probabilité recherché		25%																																																																																																																																																																																																										
valeur ts 25%		1,194																																																																																																																																																																																																										
MOYENNE INFERIEURE Xmi		5,3	Mpa																																																																																																																																																																																																									
seuil de probabilité recherché		5%																																																																																																																																																																																																										
valeur ts 5%		2,120																																																																																																																																																																																																										
VALEUR BASSE Xb		4,3	Mpa																																																																																																																																																																																																									
Variance empirique	s'	7,1																																																																																																																																																																																																										
Esperance ajustée	μ	2,03																																																																																																																																																																																																										
Variance ajustée		0,67																																																																																																																																																																																																										
VALEUR MODALE Xm		4,9	Mpa																																																																																																																																																																																																									
moyenne harmonique	4,8	Mpa																																																																																																																																																																																																										
moyenne arithmétique	\bar{x}	1,1	Mpa																																																																																																																																																																																																									
ecart type	s	0,9																																																																																																																																																																																																										
nombre de valeur	n	17																																																																																																																																																																																																										
degré de liberté		16																																																																																																																																																																																																										
seuil de probabilité recherché		25%																																																																																																																																																																																																										
valeur ts 25%		1,194																																																																																																																																																																																																										
MOYENNE INFERIEURE Xmi		0,8	Mpa																																																																																																																																																																																																									
seuil de probabilité recherché		5%																																																																																																																																																																																																										
valeur ts 5%		2,120																																																																																																																																																																																																										
VALEUR BASSE Xb		0,6	Mpa																																																																																																																																																																																																									
moyenne arithmétique	\bar{x}	-0,3	Mpa																																																																																																																																																																																																									
ecart type	s	1,0																																																																																																																																																																																																										
nombre de valeur	n	17																																																																																																																																																																																																										
degré de liberté		16																																																																																																																																																																																																										
seuil de probabilité recherché		25%																																																																																																																																																																																																										
valeur ts 25%		1,194																																																																																																																																																																																																										
MOYENNE INFERIEURE Xmi		0,5	Mpa																																																																																																																																																																																																									
seuil de probabilité recherché		5%																																																																																																																																																																																																										
valeur ts 5%		2,120																																																																																																																																																																																																										
VALEUR BASSE Xb		0,4	Mpa																																																																																																																																																																																																									
Variance empirique	s'	0,9																																																																																																																																																																																																										
Esperance ajustée	μ	-0,2																																																																																																																																																																																																										
Variance ajustée		0,70																																																																																																																																																																																																										
VALEUR MODALE Xm		0,5	Mpa																																																																																																																																																																																																									
moyenne arithm - 1/2 ecart type	0,7	Mpa																																																																																																																																																																																																										
moyenne géométrique :	0,7	Mpa																																																																																																																																																																																																										

	ANALYSE STATISTIQUE DES RESULTATS PRESSIOMETRIQUES	Référence ISO:	OUIING04																																																																																																																																																																																																									
		Révision :	V0																																																																																																																																																																																																									
		Date :	31/01/2018																																																																																																																																																																																																									
		Développé par :	Jonathan ROT																																																																																																																																																																																																									
		Vérifié par :	???																																																																																																																																																																																																									
Couche étudiée : Craie altérée Nombre de mesures pressiometriques : 49																																																																																																																																																																																																												
<u>Module pressiometrique Em :</u> <u>Distribution des valeurs selon une loi normale :</u> <table border="1"> <tr><td>moyenne arithmétique</td><td>\bar{x}</td><td>13,9</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>ecart type</td><td>s</td><td>8,5</td><td></td></tr> <tr><td>nombre de valeur</td><td>n</td><td>49</td><td></td></tr> <tr><td>degré de liberté</td><td></td><td>48</td><td></td></tr> <tr><td>seuil de probabilité recherché</td><td></td><td>25%</td><td></td></tr> <tr><td>valeur ts 25%</td><td></td><td>1,164</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">MOYENNE INFERIEURE Xmi</td><td>12,5</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>seuil de probabilité recherché</td><td></td><td>5%</td><td></td></tr> <tr><td>valeur ts 5%</td><td></td><td>2,011</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">VALEUR BASSE Xb</td><td>11,5</td><td>Mpa</td></tr> </table> <u>Distribution des valeurs selon une loi log normale :</u> <table border="1"> <tr><td>moyenne arithmétique</td><td>\bar{x}</td><td>2,4</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>ecart type</td><td>s'</td><td>0,79</td><td></td></tr> <tr><td>nombre de valeur</td><td>n</td><td>49</td><td></td></tr> <tr><td>degré de liberté</td><td></td><td>48</td><td></td></tr> <tr><td>seuil de probabilité recherché</td><td></td><td>25%</td><td></td></tr> <tr><td>valeur ts 25%</td><td></td><td>1,164</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">MOYENNE INFERIEURE Xmi</td><td>9,6</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>seuil de probabilité recherché</td><td></td><td>5%</td><td></td></tr> <tr><td>valeur ts 5%</td><td></td><td>2,011</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">VALEUR BASSE Xb</td><td>8,7</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>Variance empirique</td><td>s'</td><td>8,4</td><td></td></tr> <tr><td>Esperance ajustée</td><td>μ</td><td>2,48</td><td></td></tr> <tr><td>Variance ajustée</td><td></td><td>0,56</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">VALEUR MODALE Xm</td><td>8,7</td><td>Mpa</td></tr> </table> <u>Rappel des valeurs représentatives :</u> <table border="1"> <tr><td>moyenne harmonique</td><td>7,6</td><td>Mpa</td></tr> </table>		moyenne arithmétique	\bar{x}	13,9	Mpa	ecart type	s	8,5		nombre de valeur	n	49		degré de liberté		48		seuil de probabilité recherché		25%		valeur ts 25%		1,164		MOYENNE INFERIEURE Xmi		12,5	Mpa	seuil de probabilité recherché		5%		valeur ts 5%		2,011		VALEUR BASSE Xb		11,5	Mpa	moyenne arithmétique	\bar{x}	2,4	Mpa	ecart type	s'	0,79		nombre de valeur	n	49		degré de liberté		48		seuil de probabilité recherché		25%		valeur ts 25%		1,164		MOYENNE INFERIEURE Xmi		9,6	Mpa	seuil de probabilité recherché		5%		valeur ts 5%		2,011		VALEUR BASSE Xb		8,7	Mpa	Variance empirique	s'	8,4		Esperance ajustée	μ	2,48		Variance ajustée		0,56		VALEUR MODALE Xm		8,7	Mpa	moyenne harmonique	7,6	Mpa	<u>Pression limite nette PI* :</u> <u>Distribution des valeurs selon une loi normale :</u> <table border="1"> <tr><td>moyenne arithmétique</td><td>\bar{x}</td><td>1,1</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>ecart type</td><td>s</td><td>0,5</td><td></td></tr> <tr><td>nombre de valeur</td><td>n</td><td>49</td><td></td></tr> <tr><td>degré de liberté</td><td></td><td>48</td><td></td></tr> <tr><td>seuil de probabilité recherché</td><td></td><td>25%</td><td></td></tr> <tr><td>valeur ts 25%</td><td></td><td>1,164</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">MOYENNE INFERIEURE Xmi</td><td>1,0</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>seuil de probabilité recherché</td><td></td><td>5%</td><td></td></tr> <tr><td>valeur ts 5%</td><td></td><td>2,011</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">VALEUR BASSE Xb</td><td>0,9</td><td>Mpa</td></tr> </table> <u>Distribution des valeurs selon une loi log normale :</u> <table border="1"> <tr><td>moyenne arithmétique</td><td>\bar{x}</td><td>0,0</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>ecart type</td><td>s</td><td>0,6</td><td></td></tr> <tr><td>nombre de valeur</td><td>n</td><td>49</td><td></td></tr> <tr><td>degré de liberté</td><td></td><td>48</td><td></td></tr> <tr><td>seuil de probabilité recherché</td><td></td><td>25%</td><td></td></tr> <tr><td>valeur ts 25%</td><td></td><td>1,164</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">MOYENNE INFERIEURE Xmi</td><td>0,9</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>seuil de probabilité recherché</td><td></td><td>5%</td><td></td></tr> <tr><td>valeur ts 5%</td><td></td><td>2,011</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">VALEUR BASSE Xb</td><td>0,8</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>Variance empirique</td><td>s'</td><td>0,5</td><td></td></tr> <tr><td>Esperance ajustée</td><td>μ</td><td>0,0</td><td></td></tr> <tr><td>Variance ajustée</td><td></td><td>0,45</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">VALEUR MODALE Xm</td><td>0,8</td><td>Mpa</td></tr> </table> <u>Rappel des valeurs représentatives :</u> <table border="1"> <tr><td>moyenne arithm - 1/2 ecart type</td><td>0,8</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>moyenne géométrique :</td><td>1,0</td><td>Mpa</td></tr> </table>		moyenne arithmétique	\bar{x}	1,1	Mpa	ecart type	s	0,5		nombre de valeur	n	49		degré de liberté		48		seuil de probabilité recherché		25%		valeur ts 25%		1,164		MOYENNE INFERIEURE Xmi		1,0	Mpa	seuil de probabilité recherché		5%		valeur ts 5%		2,011		VALEUR BASSE Xb		0,9	Mpa	moyenne arithmétique	\bar{x}	0,0	Mpa	ecart type	s	0,6		nombre de valeur	n	49		degré de liberté		48		seuil de probabilité recherché		25%		valeur ts 25%		1,164		MOYENNE INFERIEURE Xmi		0,9	Mpa	seuil de probabilité recherché		5%		valeur ts 5%		2,011		VALEUR BASSE Xb		0,8	Mpa	Variance empirique	s'	0,5		Esperance ajustée	μ	0,0		Variance ajustée		0,45		VALEUR MODALE Xm		0,8	Mpa	moyenne arithm - 1/2 ecart type	0,8	Mpa	moyenne géométrique :	1,0	Mpa
moyenne arithmétique	\bar{x}	13,9	Mpa																																																																																																																																																																																																									
ecart type	s	8,5																																																																																																																																																																																																										
nombre de valeur	n	49																																																																																																																																																																																																										
degré de liberté		48																																																																																																																																																																																																										
seuil de probabilité recherché		25%																																																																																																																																																																																																										
valeur ts 25%		1,164																																																																																																																																																																																																										
MOYENNE INFERIEURE Xmi		12,5	Mpa																																																																																																																																																																																																									
seuil de probabilité recherché		5%																																																																																																																																																																																																										
valeur ts 5%		2,011																																																																																																																																																																																																										
VALEUR BASSE Xb		11,5	Mpa																																																																																																																																																																																																									
moyenne arithmétique	\bar{x}	2,4	Mpa																																																																																																																																																																																																									
ecart type	s'	0,79																																																																																																																																																																																																										
nombre de valeur	n	49																																																																																																																																																																																																										
degré de liberté		48																																																																																																																																																																																																										
seuil de probabilité recherché		25%																																																																																																																																																																																																										
valeur ts 25%		1,164																																																																																																																																																																																																										
MOYENNE INFERIEURE Xmi		9,6	Mpa																																																																																																																																																																																																									
seuil de probabilité recherché		5%																																																																																																																																																																																																										
valeur ts 5%		2,011																																																																																																																																																																																																										
VALEUR BASSE Xb		8,7	Mpa																																																																																																																																																																																																									
Variance empirique	s'	8,4																																																																																																																																																																																																										
Esperance ajustée	μ	2,48																																																																																																																																																																																																										
Variance ajustée		0,56																																																																																																																																																																																																										
VALEUR MODALE Xm		8,7	Mpa																																																																																																																																																																																																									
moyenne harmonique	7,6	Mpa																																																																																																																																																																																																										
moyenne arithmétique	\bar{x}	1,1	Mpa																																																																																																																																																																																																									
ecart type	s	0,5																																																																																																																																																																																																										
nombre de valeur	n	49																																																																																																																																																																																																										
degré de liberté		48																																																																																																																																																																																																										
seuil de probabilité recherché		25%																																																																																																																																																																																																										
valeur ts 25%		1,164																																																																																																																																																																																																										
MOYENNE INFERIEURE Xmi		1,0	Mpa																																																																																																																																																																																																									
seuil de probabilité recherché		5%																																																																																																																																																																																																										
valeur ts 5%		2,011																																																																																																																																																																																																										
VALEUR BASSE Xb		0,9	Mpa																																																																																																																																																																																																									
moyenne arithmétique	\bar{x}	0,0	Mpa																																																																																																																																																																																																									
ecart type	s	0,6																																																																																																																																																																																																										
nombre de valeur	n	49																																																																																																																																																																																																										
degré de liberté		48																																																																																																																																																																																																										
seuil de probabilité recherché		25%																																																																																																																																																																																																										
valeur ts 25%		1,164																																																																																																																																																																																																										
MOYENNE INFERIEURE Xmi		0,9	Mpa																																																																																																																																																																																																									
seuil de probabilité recherché		5%																																																																																																																																																																																																										
valeur ts 5%		2,011																																																																																																																																																																																																										
VALEUR BASSE Xb		0,8	Mpa																																																																																																																																																																																																									
Variance empirique	s'	0,5																																																																																																																																																																																																										
Esperance ajustée	μ	0,0																																																																																																																																																																																																										
Variance ajustée		0,45																																																																																																																																																																																																										
VALEUR MODALE Xm		0,8	Mpa																																																																																																																																																																																																									
moyenne arithm - 1/2 ecart type	0,8	Mpa																																																																																																																																																																																																										
moyenne géométrique :	1,0	Mpa																																																																																																																																																																																																										

	ANALYSE STATISTIQUE DES RESULTATS PRESSIOMETRIQUES	Référence ISO:	OUIING04																																																																																																																																																																																																									
		Révision :	V0																																																																																																																																																																																																									
		Date :	31/01/2018																																																																																																																																																																																																									
		Développé par :	Jonathan ROT																																																																																																																																																																																																									
		Vérifié par :	???																																																																																																																																																																																																									
Couche étudiée : Couverture à dominante Sablo-limoneuse à sablo-argileuse Nombre de mesures pressiometriques : 18																																																																																																																																																																																																												
<u>Module pressiometrique Em :</u> <u>Distribution des valeurs selon une loi normale :</u> <table border="1"> <tr><td>moyenne arithmétique</td><td>\bar{x}</td><td>91,9</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>ecart type</td><td>s</td><td>66,3</td><td></td></tr> <tr><td>nombre de valeur</td><td>n</td><td>18</td><td></td></tr> <tr><td>degré de liberté</td><td></td><td>17</td><td></td></tr> <tr><td>seuil de probabilité recherché</td><td></td><td>25%</td><td></td></tr> <tr><td>valeur ts 25%</td><td></td><td>1,191</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">MOYENNE INFERIEURE Xmi</td><td>73,3</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>seuil de probabilité recherché</td><td></td><td>5%</td><td></td></tr> <tr><td>valeur ts 5%</td><td></td><td>2,110</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">VALEUR BASSE Xb</td><td>58,9</td><td>Mpa</td></tr> </table> <u>Distribution des valeurs selon une loi log normale :</u> <table border="1"> <tr><td>moyenne arithmétique</td><td>\bar{x}</td><td>4,3</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>ecart type</td><td>s'</td><td>0,71</td><td></td></tr> <tr><td>nombre de valeur</td><td>n</td><td>18</td><td></td></tr> <tr><td>degré de liberté</td><td></td><td>17</td><td></td></tr> <tr><td>seuil de probabilité recherché</td><td></td><td>25%</td><td></td></tr> <tr><td>valeur ts 25%</td><td></td><td>1,191</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">MOYENNE INFERIEURE Xmi</td><td>59,4</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>seuil de probabilité recherché</td><td></td><td>5%</td><td></td></tr> <tr><td>valeur ts 5%</td><td></td><td>2,110</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">VALEUR BASSE Xb</td><td>50,9</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>Variance empirique</td><td>s'</td><td>64,4</td><td></td></tr> <tr><td>Esperance ajustée</td><td>μ</td><td>4,32</td><td></td></tr> <tr><td>Variance ajustée</td><td></td><td>0,63</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">VALEUR MODALE Xm</td><td>50,5</td><td>Mpa</td></tr> </table> <u>Rappel des valeurs représentatives :</u> <table border="1"> <tr><td>moyenne harmonique</td><td>58,5</td><td>Mpa</td></tr> </table>		moyenne arithmétique	\bar{x}	91,9	Mpa	ecart type	s	66,3		nombre de valeur	n	18		degré de liberté		17		seuil de probabilité recherché		25%		valeur ts 25%		1,191		MOYENNE INFERIEURE Xmi		73,3	Mpa	seuil de probabilité recherché		5%		valeur ts 5%		2,110		VALEUR BASSE Xb		58,9	Mpa	moyenne arithmétique	\bar{x}	4,3	Mpa	ecart type	s'	0,71		nombre de valeur	n	18		degré de liberté		17		seuil de probabilité recherché		25%		valeur ts 25%		1,191		MOYENNE INFERIEURE Xmi		59,4	Mpa	seuil de probabilité recherché		5%		valeur ts 5%		2,110		VALEUR BASSE Xb		50,9	Mpa	Variance empirique	s'	64,4		Esperance ajustée	μ	4,32		Variance ajustée		0,63		VALEUR MODALE Xm		50,5	Mpa	moyenne harmonique	58,5	Mpa	<u>Pression limite nette PI* :</u> <u>Distribution des valeurs selon une loi normale :</u> <table border="1"> <tr><td>moyenne arithmétique</td><td>\bar{x}</td><td>4,3</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>ecart type</td><td>s</td><td>2,3</td><td></td></tr> <tr><td>nombre de valeur</td><td>n</td><td>24</td><td></td></tr> <tr><td>degré de liberté</td><td></td><td>23</td><td></td></tr> <tr><td>seuil de probabilité recherché</td><td></td><td>25%</td><td></td></tr> <tr><td>valeur ts 25%</td><td></td><td>1,180</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">MOYENNE INFERIEURE Xmi</td><td>3,7</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>seuil de probabilité recherché</td><td></td><td>5%</td><td></td></tr> <tr><td>valeur ts 5%</td><td></td><td>2,069</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">VALEUR BASSE Xb</td><td>3,3</td><td>Mpa</td></tr> </table> <u>Distribution des valeurs selon une loi log normale :</u> <table border="1"> <tr><td>moyenne arithmétique</td><td>\bar{x}</td><td>1,3</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>ecart type</td><td>s</td><td>0,5</td><td></td></tr> <tr><td>nombre de valeur</td><td>n</td><td>24</td><td></td></tr> <tr><td>degré de liberté</td><td></td><td>23</td><td></td></tr> <tr><td>seuil de probabilité recherché</td><td></td><td>25%</td><td></td></tr> <tr><td>valeur ts 25%</td><td></td><td>1,180</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">MOYENNE INFERIEURE Xmi</td><td>3,3</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>seuil de probabilité recherché</td><td></td><td>5%</td><td></td></tr> <tr><td>valeur ts 5%</td><td></td><td>2,069</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">VALEUR BASSE Xb</td><td>3,0</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>Variance empirique</td><td>s'</td><td>2,2</td><td></td></tr> <tr><td>Esperance ajustée</td><td>μ</td><td>1,4</td><td></td></tr> <tr><td>Variance ajustée</td><td></td><td>0,49</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">VALEUR MODALE Xm</td><td>3,3</td><td>Mpa</td></tr> </table> <u>Rappel des valeurs représentatives :</u> <table border="1"> <tr><td>moyenne arithm - 1/2 ecart type</td><td>3,1</td><td>Mpa</td></tr> <tr><td>moyenne géométrique :</td><td>3,7</td><td>Mpa</td></tr> </table>		moyenne arithmétique	\bar{x}	4,3	Mpa	ecart type	s	2,3		nombre de valeur	n	24		degré de liberté		23		seuil de probabilité recherché		25%		valeur ts 25%		1,180		MOYENNE INFERIEURE Xmi		3,7	Mpa	seuil de probabilité recherché		5%		valeur ts 5%		2,069		VALEUR BASSE Xb		3,3	Mpa	moyenne arithmétique	\bar{x}	1,3	Mpa	ecart type	s	0,5		nombre de valeur	n	24		degré de liberté		23		seuil de probabilité recherché		25%		valeur ts 25%		1,180		MOYENNE INFERIEURE Xmi		3,3	Mpa	seuil de probabilité recherché		5%		valeur ts 5%		2,069		VALEUR BASSE Xb		3,0	Mpa	Variance empirique	s'	2,2		Esperance ajustée	μ	1,4		Variance ajustée		0,49		VALEUR MODALE Xm		3,3	Mpa	moyenne arithm - 1/2 ecart type	3,1	Mpa	moyenne géométrique :	3,7	Mpa
moyenne arithmétique	\bar{x}	91,9	Mpa																																																																																																																																																																																																									
ecart type	s	66,3																																																																																																																																																																																																										
nombre de valeur	n	18																																																																																																																																																																																																										
degré de liberté		17																																																																																																																																																																																																										
seuil de probabilité recherché		25%																																																																																																																																																																																																										
valeur ts 25%		1,191																																																																																																																																																																																																										
MOYENNE INFERIEURE Xmi		73,3	Mpa																																																																																																																																																																																																									
seuil de probabilité recherché		5%																																																																																																																																																																																																										
valeur ts 5%		2,110																																																																																																																																																																																																										
VALEUR BASSE Xb		58,9	Mpa																																																																																																																																																																																																									
moyenne arithmétique	\bar{x}	4,3	Mpa																																																																																																																																																																																																									
ecart type	s'	0,71																																																																																																																																																																																																										
nombre de valeur	n	18																																																																																																																																																																																																										
degré de liberté		17																																																																																																																																																																																																										
seuil de probabilité recherché		25%																																																																																																																																																																																																										
valeur ts 25%		1,191																																																																																																																																																																																																										
MOYENNE INFERIEURE Xmi		59,4	Mpa																																																																																																																																																																																																									
seuil de probabilité recherché		5%																																																																																																																																																																																																										
valeur ts 5%		2,110																																																																																																																																																																																																										
VALEUR BASSE Xb		50,9	Mpa																																																																																																																																																																																																									
Variance empirique	s'	64,4																																																																																																																																																																																																										
Esperance ajustée	μ	4,32																																																																																																																																																																																																										
Variance ajustée		0,63																																																																																																																																																																																																										
VALEUR MODALE Xm		50,5	Mpa																																																																																																																																																																																																									
moyenne harmonique	58,5	Mpa																																																																																																																																																																																																										
moyenne arithmétique	\bar{x}	4,3	Mpa																																																																																																																																																																																																									
ecart type	s	2,3																																																																																																																																																																																																										
nombre de valeur	n	24																																																																																																																																																																																																										
degré de liberté		23																																																																																																																																																																																																										
seuil de probabilité recherché		25%																																																																																																																																																																																																										
valeur ts 25%		1,180																																																																																																																																																																																																										
MOYENNE INFERIEURE Xmi		3,7	Mpa																																																																																																																																																																																																									
seuil de probabilité recherché		5%																																																																																																																																																																																																										
valeur ts 5%		2,069																																																																																																																																																																																																										
VALEUR BASSE Xb		3,3	Mpa																																																																																																																																																																																																									
moyenne arithmétique	\bar{x}	1,3	Mpa																																																																																																																																																																																																									
ecart type	s	0,5																																																																																																																																																																																																										
nombre de valeur	n	24																																																																																																																																																																																																										
degré de liberté		23																																																																																																																																																																																																										
seuil de probabilité recherché		25%																																																																																																																																																																																																										
valeur ts 25%		1,180																																																																																																																																																																																																										
MOYENNE INFERIEURE Xmi		3,3	Mpa																																																																																																																																																																																																									
seuil de probabilité recherché		5%																																																																																																																																																																																																										
valeur ts 5%		2,069																																																																																																																																																																																																										
VALEUR BASSE Xb		3,0	Mpa																																																																																																																																																																																																									
Variance empirique	s'	2,2																																																																																																																																																																																																										
Esperance ajustée	μ	1,4																																																																																																																																																																																																										
Variance ajustée		0,49																																																																																																																																																																																																										
VALEUR MODALE Xm		3,3	Mpa																																																																																																																																																																																																									
moyenne arithm - 1/2 ecart type	3,1	Mpa																																																																																																																																																																																																										
moyenne géométrique :	3,7	Mpa																																																																																																																																																																																																										