SNCF

Technicentre Nantes Blottereau

NANTES (44)

Dossier ONA2.N.0329.0001

étude géotechnique de conception - Phase Projet (G2 PRO)

« Dossier investigations »

DIRECTION REGIONALE GRAND OUEST

Agence de NANTES
ZAC des Hauts de Couëron 3
24 Quater rue Jan Palach
44220 COUERON

Téléphone : 02 40 92 18 71
Télécopie : 02 40 92 06 10
Email : cebtp.nantes@groupeginger.com

GINGER CEBTP

SNCF

TECHNICENTRE NANTES BLOTTEREAU

NANTES (44)

RAPPORT - étude géotechnique de conception - Phase Projet (G2 PRO)
« Dossier investigations »

Dossier : ONA2.M.0276.0001				Contrat : ONA2.N.0681					
Indice	Date	Rédigé par	Visa	Vérifié par	Visa	Approuvé par	Visa	Contenu	Obs
1	22/10/23	Fabien DUBOZ		Maxime VIROLLE				30 pages +4 annexes	

A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.

E180-2 version 4 du 23/11/2020

SOMMAIRE

1 PLANS DE SITUATION 5

1.1 CARTE IGN 5
1.2 VUE AERIENNE 5
1.3 LOCALISATION DES OUVRAGES EXISTANTS 6

2 CONTEXTE DE L'ETUDE 8

2.1 DONNEES GENERALES 8
2.1.1 Généralités 8
2.1.2 Documents communiqués 8
2.1.3 Abréviations utilisées 9
2.2 DESCRIPTION DU SITE 9
2.2.1 Topographie, occupation du site et avoisinants 9
2.2.1 Historique du site 10
2.2.2 Contextes géotechnique, hydrogéologique et sismique 11
2.2.3 Sismique 14
2.2.4 Radon 14
2.3 CARACTERISTIQUES DU PROJET 15
2.3.1 Description des ouvrages et des aménagements 15
2.3.2 Terrassements prévus 17
2.4 MISSION GINGER CEBTP 17

3 INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES 18

3.1 PREAMBULE 18
3.2 IMPLANTATION ET NIVELLEMENT 18
3.3 SONDAGES ET MESURES IN SITU 19
3.4 ESSAIS DE PERMEABILITE ET D'INFILTRATION IN SITU 21
3.5 IDENTIFICATION ET CARACTERISTIQUES MECANIQUES DES SOLS 21
3.6 IDENTIFICATION ET CARACTERISTIQUES MECANIQUES DES MATERIAUX ROCHEUX 21
3.7 AGRESSIVITE CHIMIQUE DU MILIEU 22

4 SYNTHESE DES INVESTIGATIONS 23

4.1 MODELE GEOLOGIQUE GENERAL 23
4.1.1 Lithologie et caractéristiques mécaniques 23
4.2 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE GENERAL 24

E180-2 version 4 du 23/11/2020

4.2.1 Contexte hydrogéologique....24
4.2.2 Piézométrie....25
4.2.3 Inondabilité....27
4.3 ESSAI DE PERMEABILITE....27
4.4 RESULTATS DES ESSAIS DE PORTANCE A LA MINIDYNAPLAQUE....29

5 OBSERVATIONS MAJEURES.... 30

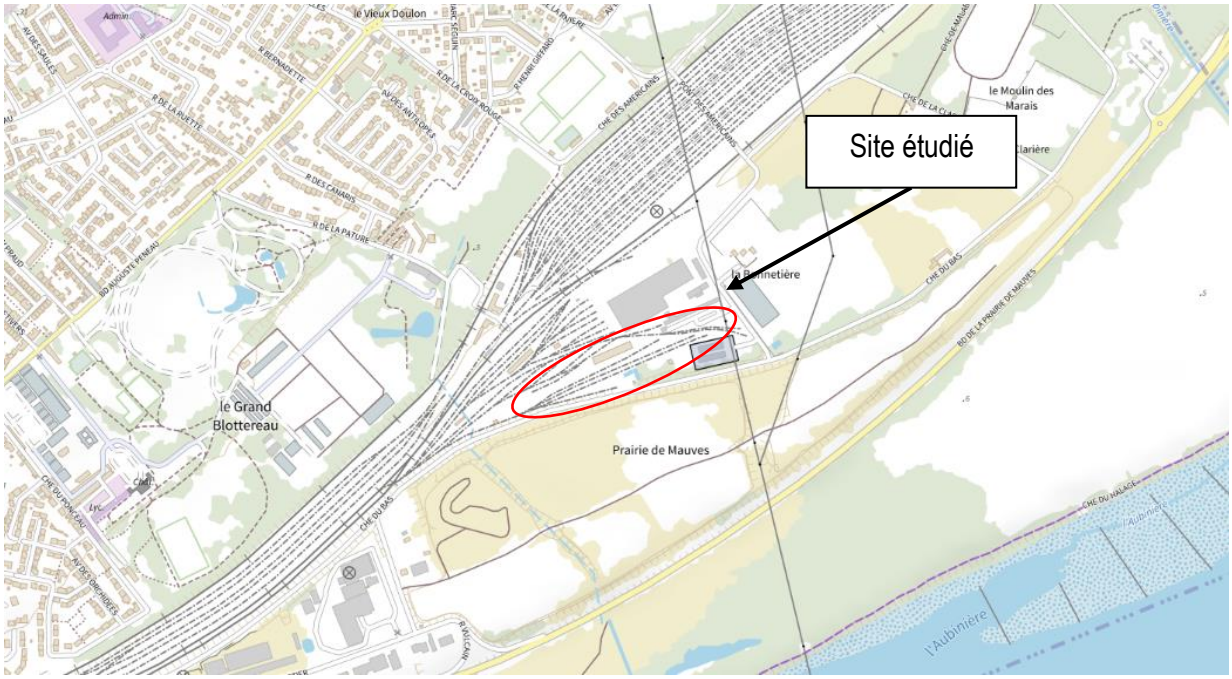
Annexes

Annexe 1 : Notes générales sur les missions géotechniques
Annexe 2 : Plans d'implantation des sondages
Annexe 3 : Coupes des sondages et essais in-situ (Ginger CEBTP)
Annexe 4 : Coupes des sondages et essais in-situ (KORNOG)

E180-2 version 4
du 23/11/2020

1 PLANS DE SITUATION

1.1 Carte IGN



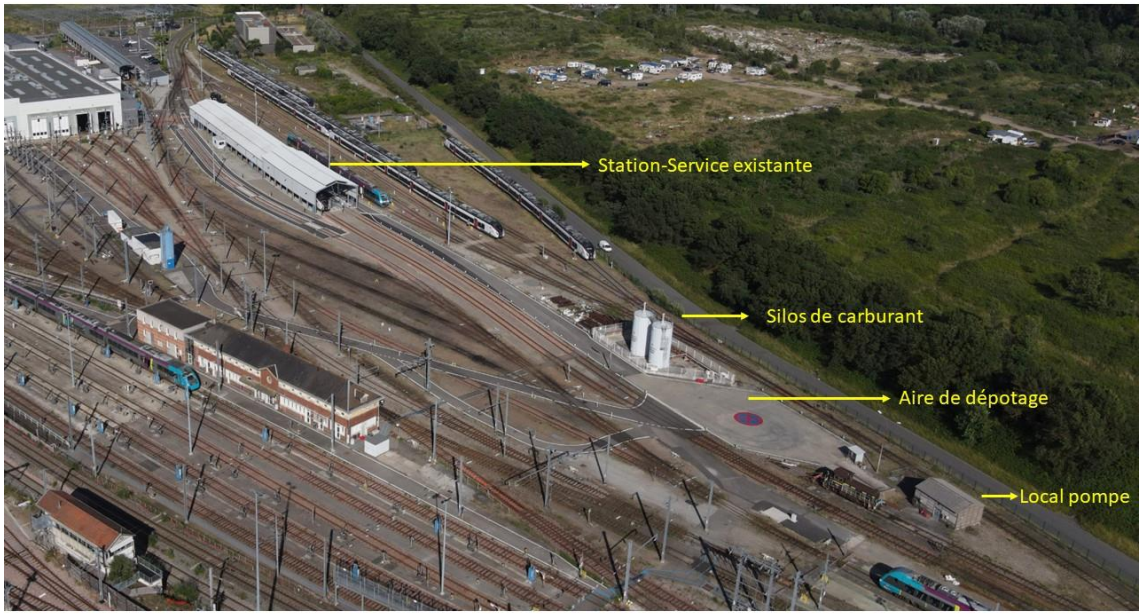
Source : Géoportail.fr

1.2 Vue aérienne

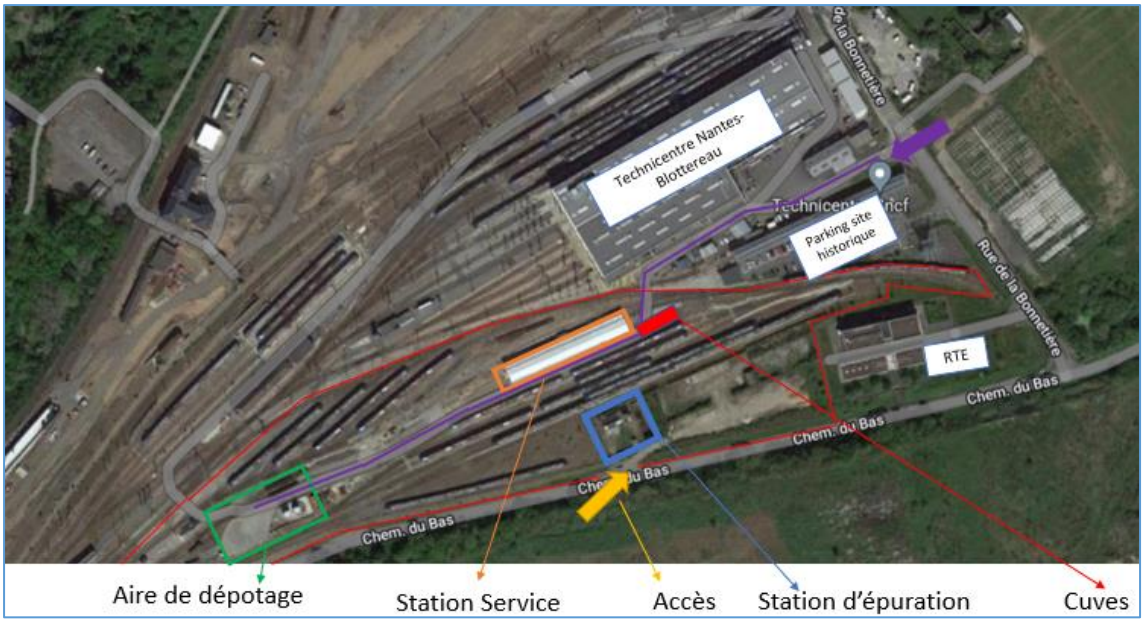
E160-2 version 4
du 23/11/2020

Source : Géoportail.fr

1.3 Localisation des ouvrages existants



E180-2 version 4 du 23/11/2020



Localisation des différents ouvrages existants - Source : EGIS

E180-2 version 4
du 23/11/2020

2 CONTEXTE DE L'ETUDE

2.1 Données générales

2.1.1 Généralités

Nom de l'opération :	Technicentre Nantes Blottereau
Localisation / adresse :	Rue de la Bonnetière
Commune :	NANTES (44)
Demandeur et client de la mission :	SNCF

2.1.2 Documents communiqués

Les documents qui nous ont été communiqués et ont été utilisés dans le cadre de ce rapport sont les suivants :

- Cahier des charges de reconnaissances géotechniques – EGIS ;
- Rapport G1 ES – KORNOG géotechnique du 07/07/2022 ;
- Rapport G1/G2 AVP du rallongement de la station thermique du 18/10/17 – HYDROGEOTECHNIQUE
- Rapports de surveillance des eaux souterraines – ATI
- Relevés piézométrique – extension TER / voie 17 du 31/05/2017 – GROUPE GEOTEC

E180-2 version 4 du 23/11/2020

2.1.3 Abréviations utilisées

TA : Terrain Actuel ;
TF : Terrain fini ;
NGF : Nivellement Général de la France.
TN : Terrain naturel

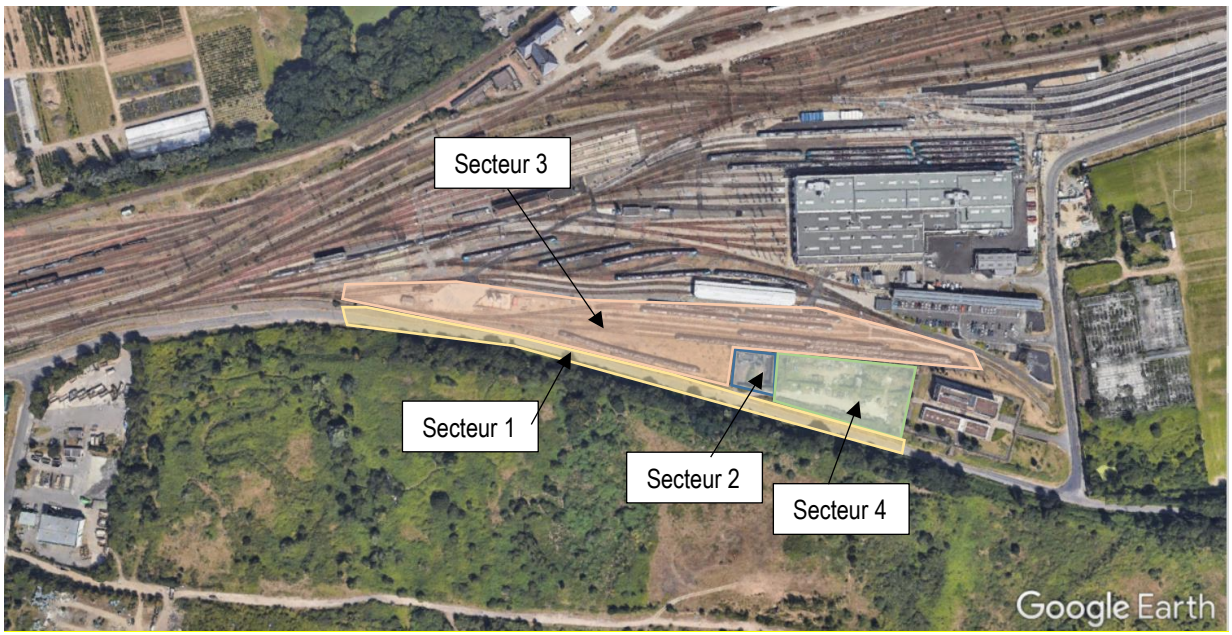
2.2 Description du site

2.2.1 Topographie, occupation du site et avoisinants

La zone étudiée se trouve chemin de la Bonnetière à Nantes (44), elle correspond au site du technicentre SNCF. Elle est actuellement occupée par les ouvrages (station-service, silo de carburant, aire de dépotage, local pompe, STEP) et les voies ferroviaires actuelles.

Le site est surélevé par rapport aux routes bordant le projet (chemin du bas et chemin de la bonnetière), il est vraisemblablement installé sur une plateforme en remblais. D'après le nivellement des sondages, les différents secteurs du projet sont situés respectivement entre les côtes :

- Secteur 1 : +4.5 à +4.8 mNGF au niveau de la voirie du chemin bas,
- Secteur 2 : +5.4 à +5.8 mNGF pour la STEP,
- Secteur 3 : + 7.9 à +8.2 m NGF dans la zone des voiries ferroviaires,
- Secteur 4 : +9.0 à +9.8 mNGF à l'est de la STEP, au droit des anciens casiers à charbon.



Localisation des différents secteurs topographiques - Source : Google Earth

E180-2 version 4
du 23/11/2020

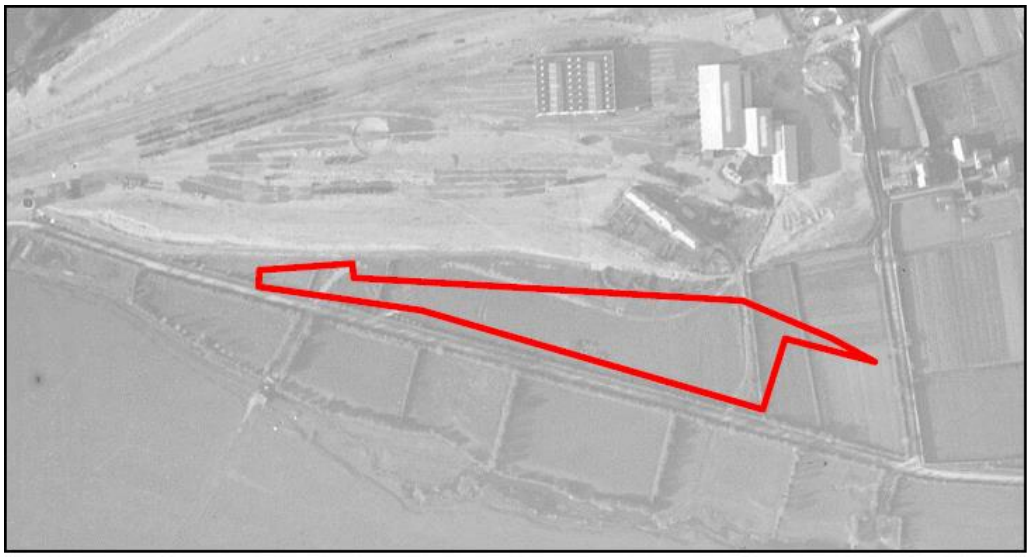
La limite Sud du site est marquée par la présence d'un talus entre le chemin du bas et le terrain étudié. Au niveau de la STEP, la limite est constituée par des murs bétons qui semblent correspondre aux anciens murs des casiers à charbon.

Vue des talus et murs béton de la STEP - Source : Google maps

2.2.1 Historique du site

Une étude des données historique du site a été menée par KORNOG géotechnique dans le cadre de la G1 ES, elles indiquent les points suivants :

D'après les anciennes vues aériennes du secteur, le technicentre est aménagé à partir des années 1920. Le site a manifestement été remblayé pour assurer la mise hors inondations.



Vue aérienne du site 1923- Source : Géoportail.fr

E180-2 version 4
du 23/11/2020

A partir des années 1940, la partie sud-est du site abrite des casiers béton (ancien parc à combustibles et station d'épuration à l'extrémité ouest d'après les archives de plans de réseaux) a priori en contrebas du technicentre, au même niveau que le chemin du Bas.

Ces ouvrages sont progressivement remblayés au cours des années 1980, à l'exception de la station d'épuration encore en activité à ce jour. Les structures des casiers semblent ne pas avoir été démolies avant remblaiement.

Vue aérienne du site de 1954 et 1985- Source : Géoportail.fr

2.2.2 Contextes géotechnique, hydrogéologique et sismique

La carte géologique de NANTES au 1/50 000 indiquent que les terrains du secteur devraient être constitués de haut en bas par :

- des remblais d'aménagements du site,
- des alluvions modernes,
- des alluvions fluviatiles anceniennes de basse terrasse,
- le substratum de type micaschisteux plus ou moins altéré en tête.

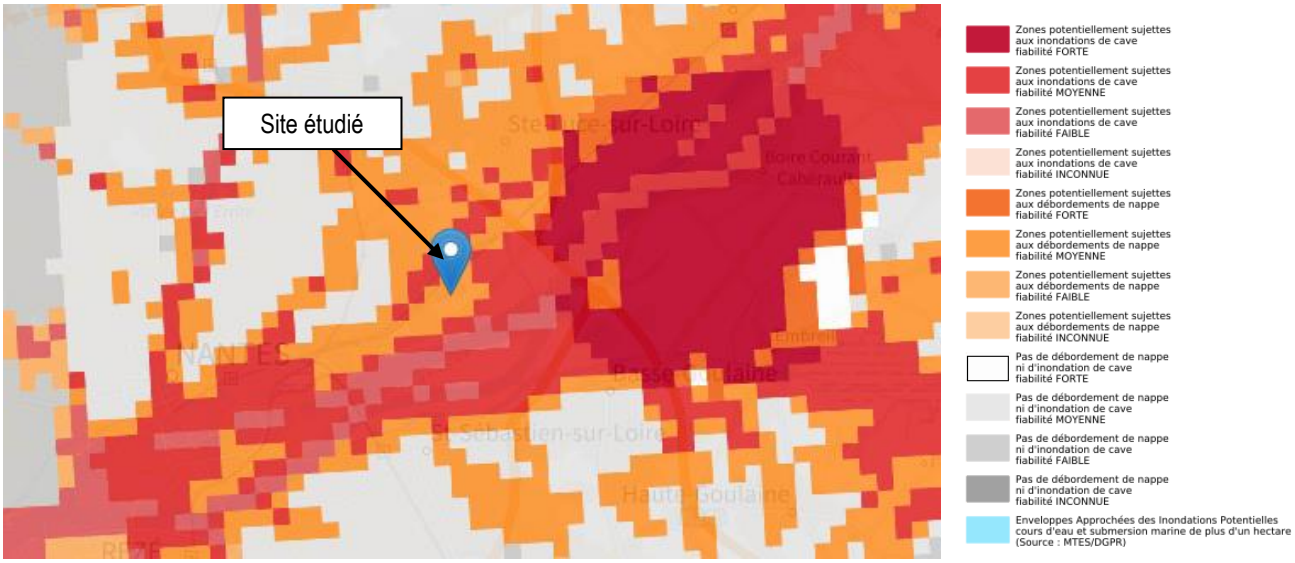
Source : site Géoportail

E180-2 vers ion 4
du 23/11/2020

Les informations recueillies sur les sites internet consultés (www.sigesbre.brgm.fr, www.georisques.gouv.fr) sont consignées dans le tableau ci-dessous.

Risques naturels	Sensibilité
Aléa inondation	Crue de référence à la cote +7.0 mNGF*
Aléa débordement de cours d'eau	Zone au niveau de la STEP actuelle dans la zone d'aléa de débordement de cours d'eau moyen ou centennal*
Aléa remontée de nappe	Zone potentiellement sujette aux débordements de nappe fiabilité moyenne*
Argiles (retrait/gonflement)	Aléa faible *
Cavités naturelles ou anthropiques	Pas de présence de cavités connues à proximité du projet
Mouvements de terrains	Pas de présence de mouvements de terrains connus à proximité du projet
Radon	Aléa fort

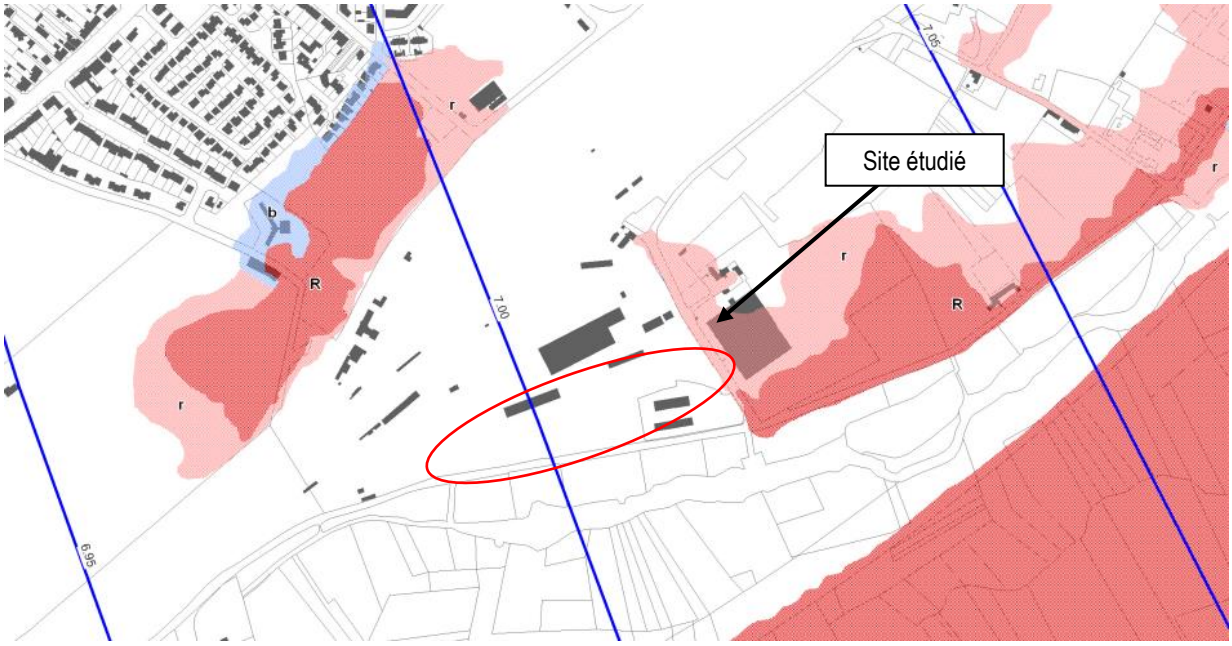
** cf. illustrations ci-après*



Source : site Géoportail – Zones sensibles aux remontées de nappes avec prise en compte du niveau de fiabilité et Enveloppes approchées des Inondations potentielles

Source : site Géorisques – Carte d'aléa de débordement de cours d'eau moyen ou centennal

E180-2 version 4 du 23/11/2020



Source : PPRI Loire Nantes Amont

Source : site Géorisques – Risques liés aux phénomènes de retrait et gonflement des argiles

E180-2 version 4 du 23/11/2020

2.2.3 Sismique

Le site étudié est classé en zone de sismicité 3 (aléa modéré). L'application des règles parasismiques est obligatoire pour les ouvrages de catégorie d'importance II, III et IV. Il faut se reporter à l'Eurocode 8 (Norme NF EN 1998 – Calcul des structures pour leur résistance au séisme) et à l'arrêté du 22/10/2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe « à risque normal ».

2.2.4 Radon

Le radon est un gaz radioactif, inodore, incolore et inerte chimiquement, présent naturellement dans la croute terrestre dont l'activité radiologique est mesurée en becquerels par mètre cube (Bq/m3).

Le code de la santé publique et de l'environnement intègre désormais le radon en tant que risque naturel dans l'information préventive du public et des travailleurs. Pour certains ouvrages, des dispositions doivent être prises à toutes les phases de la vie d'un ouvrage si la commune est concernée par le risque radon (bâtiment existant, réhabilitation, vente).

Le potentiel radon à l'échelle communale est défini par l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (www.irsn.fr). Le terrain situé dans la commune de Nantes (44) présente un potentiel radon de catégorie fort.

Les dispositions ne font pas partie de notre mission et sont à prendre par les concepteurs du projet.

Il existe des normes optionnelles de qualité environnementale pour les constructions, comme le label HQE (haute qualité environnementale), prenant en compte le radon notamment en ce qui concerne l'étanchéité de l'interface entre le sol et le bâtiment, ainsi qu'en matière de système de ventilation efficace pour la qualité de l'air intérieur. Ainsi, dans les bâtiments à construire, les systèmes de préventions incluent généralement la pose d'une membrane d'étanchéité sous la dalle, qui est une solution efficace contre les infiltrations de radon, mais aussi contre les désordres liés à l'humidité en créant une rupture de capillarité.

La construction de bâtiments neufs sur vide sanitaire ventilé est aussi une méthode fréquente et très efficace de protection contre le radon.

E180-2 version 4
du 23/11/2020

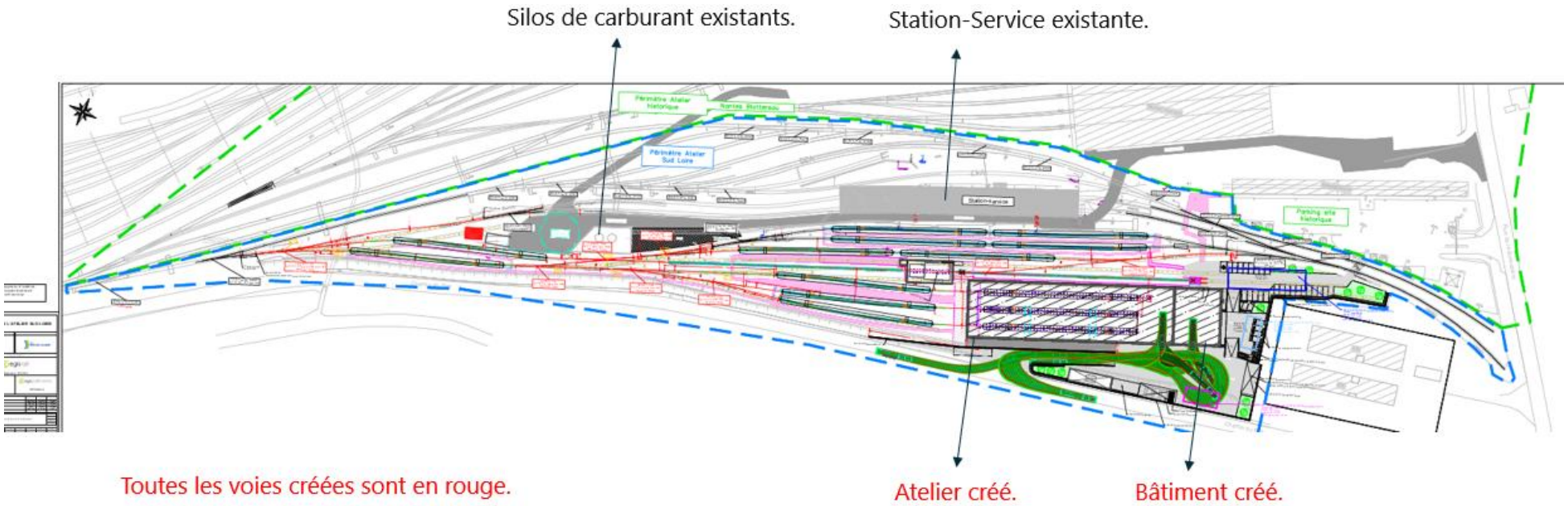
2.3 Caractéristiques du projet

2.3.1 Description des ouvrages et des aménagements

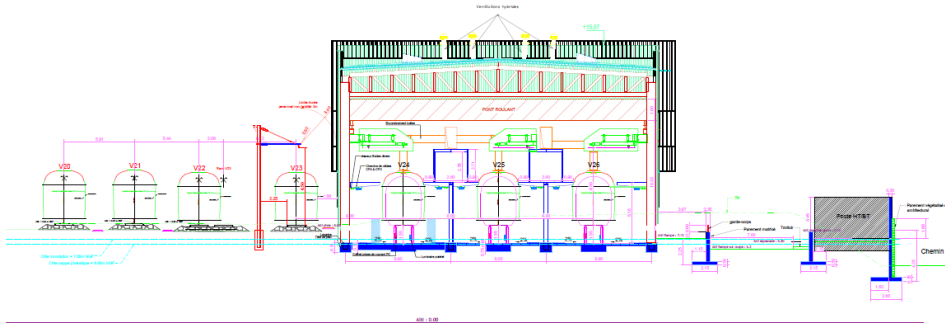
Le projet prévoit les aménagements suivants :

- La réalisation d'un atelier de 3 Voies de maintenance sur pilotis, électrifiées 25 KV (avec caténaire escamotable, extraction d'échappement)
- Voies équipées d'un pont roulant commun, de passerelles d'accès en toiture et de colonnes de levage synchrone (voie 24)
- La création d'une voie (V23) raccordée au tiroir existant (V19) et la création d'un tour en fosse sur cette même voie
- L'électrification de 3 voies de remisage existantes (V20 à V22) et l'adaptation au besoin de préparation des trains (vidange WC, pleins divers, nettoyage …)
- La réalisation d'un bâtiment comportant : vestiaire, sanitaires, salles de réunion, petit atelier, magasin et réfectoire, prise de service et lieu de coupure du personnel
- La réalisation d'un parking pour véhicules de services, d'un accès camion et d'une aire de déchargement ainsi qu'une zone de tri et stockage des déchets
- La reconstitution des installations existantes impactées par le projet

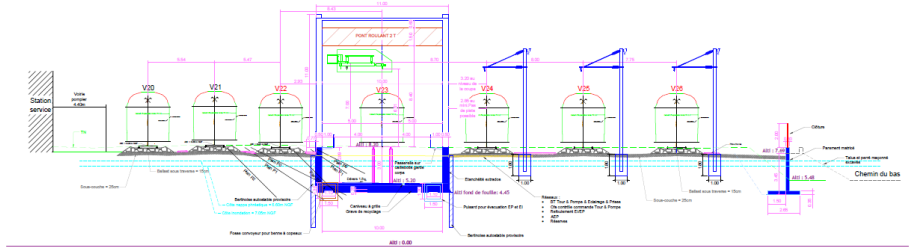
E180-2 version 4
du 23/11/2020



Plan de masse du projet – source : EGIS



Coupe transversale de l'atelier – source : EGIS

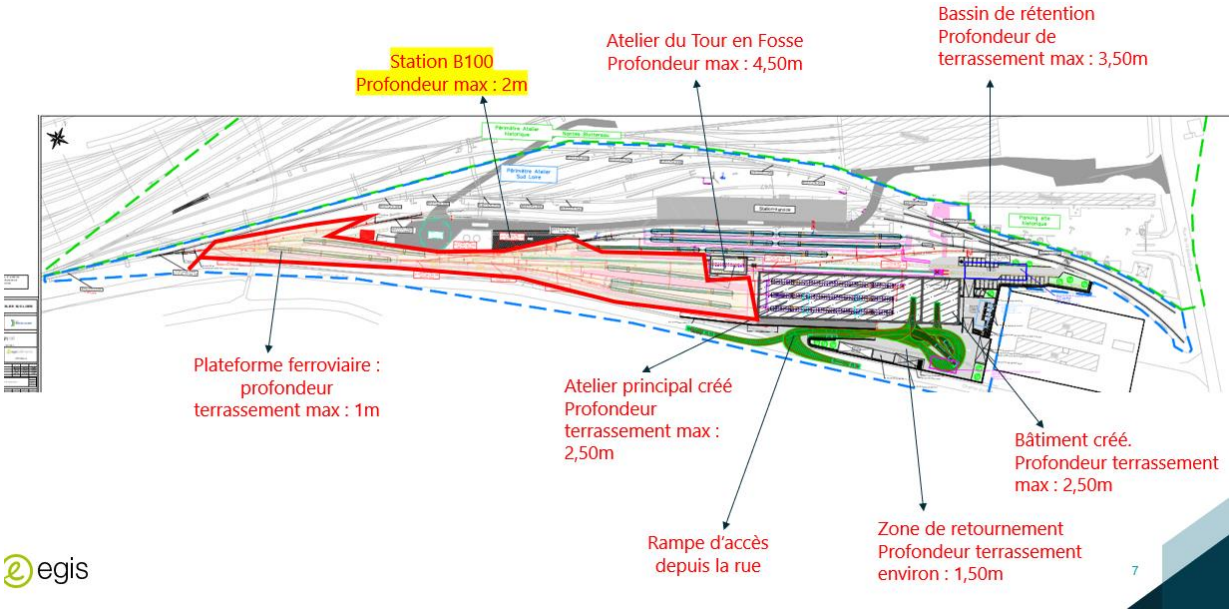


Coupe du faisceau au droit du TEF – source : EGIS

E160-2 version 4
du 23/11/2020

2.3.2 Terrassements prévus

D'après le plan de terrassement transmis, les terrassements prévus sont de l'ordre de 1.0 à 4.5 m par rapport au terrain naturel.



Plan de terrassement – Source EGIS

2.4 Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au contrat n°ONA2.N.0681 daté du 05/09/2023.

Il s'agit d'une étude géotechnique de conception phase projet (G2 phase PRO) selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique, ayant pour but de :

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique et le réaliser et/ou en assurer le suivi technique,
- Synthétiser les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet : valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques, définition des risques sismiques, identification géologique des formations à travers des coupes de synthèses,
- Rédiger des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques ainsi que des notes de calculs de dimensionnement.

Ce rapport ne consiste pas en une G2 PRO complète, il s'agit du dossier investigations de cette mission.

E180-2 version 4
du 23/11/2020

3 INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

3.1 Préambule

Les moyens de reconnaissance et d'essais ont été définis par Ginger CEBTP en accord avec le client. Ces investigations ont été réalisées en septembre et octobre 2023.

Les investigations réalisées dans le cadre de la G1ES de KORNOG ont également été utilisées.

3.2 Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 2. Elle a été définie et réalisée par Ginger CEBTP en fonction du projet.

L'altitude des têtes de sondages correspond au niveau du terrain au moment des investigations (Terrain Actuel – TA). Les coordonnées des têtes de sondages ont été relevées en X, Y et Z à l'aide d'un GPS. Les coordonnées sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Sondage	CC47		NGF
	X (m)	Y (m)	Z (m)
PT1	1359583.06	6235179.51	8.21
PT2	1359529.01	6235161.92	8.13
PT3	1359466.13	6235137.57	8.10
PT4	1359422.29	6235121.83	8.08
PT5	1359474.43	6235127.67	7.99
PT6	1359492.60	6235113.35	7.99
PT7	1359465.28	6235106.35	7.94
PT8	1359438.04	6235114.58	8.06
PT9	1359424.49	6235098.91	7.91
PT10	1359399.52	6235098.31	8.10
PT11	1359378.28	6235091.03	7.93
PT12	1359292.15	6235066.34	8.01
PT13	1359233.94	6235048.90	8.24
PD1	1359623.60	6235169.10	9.30
PD2	1359618.12	6235136.35	9.76
PD3	1359620.54	6235121.88	4.54
PD4	1359594.57	6235129.17	9.58
PD5	1359596.58	6235117.93	4.59
PD6	1359561.81	6235121.78	9.53
PD7	1359563.32	6235112.46	4.77

Sondage	CC47		NGF
	X (m)	Y (m)	Z (m)
SP1	1359606.47	6235186.56	8.21
SP2	1359588.91	6235159.45	9.27
SP3	1359603.15	6235135.26	9.82
SP4	1359566.90	6235147.61	9.28
SP5	1359538.49	6235138.40	9.01
SP6	1359507.40	6235121.53	5.43
SP7	1359484.37	6235136.39	8.12
SP8	1359336.63	6235096.52	8.11
SC1	1359615.63	6235190.56	8.13
SC2	1359482.18	6235130.45	8.04
PER1	1359592.46	6235186.90	8.17
PER2	1359485.54	6235125.56	8.18
PER3	1359383.63	6235092.29	8.03
PM1	1359598.94	6235118.49	4.58
PM2	1359545.74	6235109.41	4.82
PM3	1359503.49	6235113.66	5.44
PM4	1359467.04	6235118.25	8.18
PZ2	1359236.00	6235050.36	8.74
PZ10	1359501.16	6235122.62	5.73

E180-2 vers ion 4
du 23/11/2020

3.3 Sondages et mesures in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées par Ginger CEBTP :

Type de sondage	Noms	Prof. / TA (m)	Altitude (mNGF)
Sondages carottés en diamètre 114 mm	SC1	10.0	8.13
	SC2	10.0	8.04
Sondages semi-destructifs ou destructifs avec enregistrement des paramètres en continu et prélèvement de cuttings **Exécution d'essais pressiométriques**. Norme NF EN ISO 22476-4	SP1	8.0	8.21
	SP2	9.0	9.27
	SP3	8.0	9.82
	SP4	8.0	9.28
	SP5	8.0	9.01
	SP6	4.0	5.43
	SP7	8.0	8.12
	SP8	8.0	8.11
Essais au pénétromètre dynamique type B Norme NF EN ISO 22476-2	PD1	3.2®	9.30
	PD1bis	9.5®	9.30
	PD2	8.9	9.76
	PD3	4.2®	4.54
	PD4	9.5®	9.58
	PD5	3.0®	4.59
	PD6	3.8®	9.53
	PD6bis	9.7®	9.53
	PD7	3.1®	4.77
Sondages à la pelle mécanique	PM1	1.9	4.58
	PM2	1.9	4.82
	PM3	1.6	5.44
	PM4	2.0	8.18
	PM5	1.1	-
	PM6	2.1	-
	PM7	1.95	-
Essais à la minidynaplaque (LWD Rincent)	Pt1	1.00	8.21
	Pt2	1.05	8.13
	Pt3	0.95	8.10
	Pt4	1.10	8.08
	Pt5	1.20	7.99
	Pt6	1.15	7.99
	Pt7	0.80	7.94

E180-2 version 4 du 23/11/2020

	Pt8	0.80	8.06
	Pt9	1.00	7.91
	Pt10	1.30	8.10
	Pt11	1.00	7.93
	Pt12	1.00	8.01
	Pt13	0.65	8.24

® = Refus

Les coupes des sondages sont présentées en annexe 3, où l'on trouvera en particulier les coupes détaillées des sols et les niveaux d'eau éventuels en fin de forage.

Les investigations réalisées par KORNOG géotechnique et exploitées dans le cadre de ce rapport sont les suivantes :

Type de sondage	Noms	Prof. / TA (m)	Altitude (mNGF)
Essais au pénétromètre dynamique type B Norme NF EN ISO 22476-2	PDB1	4.3®	8.5
	PDB2	5.2®	8.3
	PDB3	0.7®	9.8
	PDB4	1.8®	9.5
	PDB5	5.6®	9.4
	PDB6	2.3®	5.4
	PDB7	5.2®	8.1
	PDB8	5.2®	8.1
	PDB9	2.8®	8.0
	PDB10	5.5®	8.0
	PDB11	4.6®	8.2
Sondages à la pelle mécanique	PM12	3.0	9.7
	PM13	1.2	9.8
	PM14	2.9	9.4

® = Refus

E180-2 version 4 du 23/11/2020

3.4 Essais de perméabilité et d'infiltration in situ

Les essais suivants ont été réalisés :

Type d'essai in situ	Sondage de référence	Prof. / TN
Essais de pompage LEFRANC – NF EN ISO 22282-2	PZ10	0.5 à 6.75 m
Essais de perméabilité par injection	PZ10	0.5 à 6.75 m
Essai d'infiltration de type « PORCHET »	Per1 Per2 Per3	0.90 à 1.10 m 0.75 à 1.00m 0.70 à 0.90 m

3.5 Identification et caractéristiques mécaniques des sols

Les essais suivants ont été réalisés :

Identification des sols	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W	15	NF EN ISO 17892-1
Masse volumique humide et sèche	12	NF EN ISIO 17892-2
Analyse granulométrique par tamisage	15	NF EN ISO 17892-4
Valeur au bleu du sol (VBS)	15	NF P94-068
Classification des sols (GTR)	15	NF P11-300
Teneur en matière organique	13	NF P94-055
Essai de compactage à l'essai Proctor Normal avec mesure IPI	4	NF P94-093
Essai de compactage à l'essai Proctor Normal avec mesure CBR	3	NF P94-093
Caractéristiques mécaniques	Nombre	Norme
Essai triaxial consolidé drainé (CD)	2	NF EN ISO 17892-10
Essai triaxial consolidé non drainé avec mesure de la pression interstitielle (CU + u)	1	NF EN ISO 17892-9

3.6 Identification et caractéristiques mécaniques des matériaux rocheux

Identification des sols	Nombre	Norme
Essai de résistance à la traction - brésilien	2	NF P 94 442
Essai d'abrasivité et dureté CHERCHAR	2	NF P 94-430-1 / -2

Nota : les prélèvements d'échantillons sont la propriété du client. Ils seront conservés pendant un mois à compter de l'envoi du rapport. S'il le souhaite, le client pourra donc soit récupérer ses prélèvements, soit

E180-2 version 4 du 23/11/2020

demander à ce qu'ils soient conservés. A défaut de demande expresse, les prélèvements seront mis au rebus.

3.7 Agressivité chimique du milieu

Sur les échantillons prélevés, les essais suivants ont été réalisés :

Agressivité du sol	Nombre	Norme
Acidité Baumann Gully	3	DIN 4030-2
Dosage en sulfates	3	NF EN 196-2
Agressivité de l'eau	**Nombre**	**Norme**
Analyse chimique	3	NF EN 206-1

E180-2 version 4
du 23/11/2020

4 SYNTHESE DES INVESTIGATIONS

4.1 Modèle géologique général

Cette synthèse devra être confirmée dans la mission d'étude géotechnique de conception G2 phase Projet (G2 PRO).

4.1.1 Lithologie et caractéristiques mécaniques

A noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain tel qu'il était au moment de la reconnaissance (septembre et octobre 2023).

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la coupe géotechnique schématique suivante en fonction des zones suivantes :

Formation n°0 **: Formation de couverture** composée de remblais très hétérogènes, composé de sables, graves, machefers, ballast, avec débris divers (blocs béton, plastiques, briques, verres, scories, enrobé, ferraille, PVC …)

Profondeur de la base : de 3.2 à 4.5 m/TN, soit entre +6.6 et +4.0 mNGF,

- Pression limite (p_l*) : 0.1 à 3.8 MPa
- Module pressiométrique (E_M) : 1 à 56 MPa
- Résistance dynamique de pointe (q_d) : 0.5 à > 25 MPa

Remarque : La présence de blocs dans cette formation a localement provoqué le refus aux essais pénétrométriques.

Formation n°1 **: Alluvions** composées d'argile vasarde ± graveleuse et plastique, gris noir à gris verdâtre

Profondeur de la base : 0.4 à 0.95 m/TN (par rapport au chemin du bas), soit entre +3.9 et +3.6 mNGF,
Caractéristiques géotechniques :

- Pression limite (p_l*) : 0.9 MPa (un seul essai)
- Module pressiométrique (E_M) : 5 MPa (un seul essai)
- Résistance dynamique de pointe (q_d) : 1 à 4 MPa

Remarque : Cette formation n'a été observée que sur certains sondages au niveau du chemin du bas.

E180-2 version 4 du 23/11/2020

Formation n°2a **: Micaschiste décomposé** constitué de limon ± sablo-graveleux

Profondeur de la base : de 3.2 à 4.5 m/TN, soit entre +4.4 et +0.7 mNGF,
Caractéristiques géotechniques :

- Pression limite (p_l*) : 0.2 à 1.4 MPa
- Module pressiométrique (E_M) : 1 à 21 MPa
- Résistance dynamique de pointe (q_d) : 1 à 8 MPa (avec quelques pics >10 MPa)

Formation n°2a **: Micaschiste altéré**

Profondeur de la base : supérieur à la base de nos sondages
Caractéristiques géotechniques :

- Pression limite (p_l*) : 2.2 à >4.5 MPa
- Module pressiométrique (E_M) : 15 à 149 MPa
- Résistance dynamique de pointe (q_d) : 10 à > 25 MPa.

Commentaire : les caractéristiques mécaniques de cet horizon ont mené les essais au pénétromètre au refus.

4.2 Contexte hydrogéologique général

4.2.1 Contexte hydrogéologique

Dans le contexte géologique décrit ci-avant, peuvent cohabiter plusieurs types de nappe.

- une nappe de type perchée pouvant régner au sein des remblais, alimentée par la pluviométrie efficace,

- une nappe plus profonde de type fissurale pouvant se développer au sein de l'horizon de micaschiste en fonction de l'état d'altération et de fracturation du massif rocheux. Ce phénomène se traduit principalement par des venues d'eau de débits variables, et lorsqu'elles existent par des niveaux irréguliers.

E180-2 version 4 du 23/11/2020

4.2.2 Piézométrie

Les différents relevés piézométriques effectués par ADI, SERPOL et NORISKO sont synthétisés dans les tableaux suivants :

Paramètres	PZ1	PZ2	PZ2bis	PZ3	PZ4	PZ5	PZ6	PZ7
Côte tête de puit	8,595	8,755	8,30	8,69	8,205	8,32	8,53	8,41
Décembre 2008 (Suivi de nappe Norisko)								
Niveau piézométrique (m)	4,00	4,19	Non existant	4,10	2,93	4,17	3,28	Non existant
Ep. Flot. (cm) avant / après purge	0 / -	0 / -		0 / -	0 / -	0 / -	0,3 / -	
Niveau piézométrique corrigé * (m)	4	4,19		4,1	2,93	4,17	3,278	
Côte eau relative corrigée (m NGF)	4,595	4,565		4,59	5,275	4,15	5,252	
Position hydraulique	Aval	Aval		Aval	Aval	Aval	Amont	
Observations	N.R.	N.R.		N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	
Août 2014 (Suivi de nappe)								
Niveau piézométrique (m)	4,42	4,53	3,14	4,49	3,00	4,15	3,31	3,83
Ep. Flot. (cm) avant / après purge	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Niveau piézométrique corrigé * (m)	4,42	4,53	3,14	4,49	3,00	4,15	3,31	3,83
Côte eau relative corrigée (m NGF)	4,175	4,225	5,16	4,2	5,205	4,17	5,22	4,58
Position hydraulique	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Amont	Amont
Observations	Très légère odeur	Très légère odeur	Odeurs moyennes	Légère odeur	Très légère odeur	Légère odeur	Très légère odeur	RAS
Mars 2015 (Suivi de nappe - SERPOL)								
Niveau piézométrique (m)	Non analysé	Non analysé	2,97	Non analysé	2,85	3,88	3,22	3,58
Ep. Flot. (cm) avant / après purge			0 / 0		0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Niveau piézométrique corrigé * (m)			2,97		2,85	3,88	3,22	3,58
Côte eau relative corrigée (m NGF)			5,33		5,355	4,44	5,31	4,83
Position hydraulique			Aval		Aval	Aval	Amont	Amont
Observations			Odeur après purge		RAS	Odeur après purge	RAS	RAS
Mai 2017 (Suivi de nappe)								
Niveau piézométrique (m)	4,33	4,46	3,18	4,396	3,045	4,045	3,375	3,27
Ep. Flot. (cm) avant / après purge	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Niveau piézométrique corrigé * (m)	4,33	4,46	3,18	4,396	3,045	4,045	3,375	3,27
Côte eau relative corrigée (m NGF)	4,265	4,295	5,12	4,294	5,16	4,275	5,155	5,14
Position hydraulique	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Amont	Amont
Observations	RAS	RAS	Légère odeur	RAS	RAS	Odeur	RAS	RAS
Mai 2018 (Suivi de nappe)								
Niveau piézométrique (m)	4,295	4,41	3,128	4,379	2,995	4,025	3,325	3,121
Ep. Flot. (cm) avant / après purge	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Niveau piézométrique corrigé * (m)	4,295	4,41	3,128	4,379	2,995	4,025	3,325	3,121
Côte eau relative corrigée (m NGF)	4,300	4,345	5,172	4,311	5,21	4,295	5,205	5,289
Position hydraulique	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Amont	Amont
Observations	RAS	RAS	Odeur	RAS	RAS	Odeur	RAS	RAS
Décembre 2018 (Suivi de nappe)								
Niveau piézométrique (m)	4,00	4,17	2,82	4,19	2,66	3,75	2,97	3,065
Ep. Flot. (cm) avant / après purge	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Niveau piézométrique corrigé * (m)	4,00	4,17	2,82	4,19	2,66	3,75	2,97	3,065
Côte eau relative corrigée (m NGF)	4,595	4,585	5,480	4,500	5,545	4,570	5,560	5,345
Position hydraulique	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Amont	Amont
Observations	Odeur et très légères irisations en début de purge	Très légères irisations en début de purge	Très légères irisations en début de purge	Odeur	RAS	Odeur et très légères irisations en début de purge	RAS	RAS

E180-2 version 4 du 23/11/2020

Paramètres	PZ1	PZ2	PZ2bis	PZ3	PZ4	PZ5	PZ6	PZ7	PZ8	PZ9	PZ10	PZ11
Côte tête de puit	8,66	8,76	8,32	8,78	8,22	8,34	8,52	8,39	8,39	8,3	5,73	10,08
juil-19												
Niveau piézométrique (m)	4,445	4,54	3,205	4,58	3,105	4,15	3,41	3,51	3,21	2,915	0,96	5,395
Ep. Flot. (cm) avant / après purge	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Niveau piézométrique corrigé * (m)	4,445	4,54	3,205	4,58	3,105	4,15	3,41	3,51	3,21	2,915	0,96	5,395
Côte eau relative corrigée (m NGF)	4,215	4,22	5,115	4,2	5,115	4,19	5,11	4,88	5,18	5,385	4,77	4,685
Position hydraulique	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Amont	Amont	Amont	Amont	Aval	Aval
Observations	RAS	RAS	RAS	Capot déraciné	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	Eau légèrement mousseuse
nov-19												
Niveau piézométrique (m)	4,1	4,245	2,97	4,26	2,84	3,84	3,14	3,1	2,87	2,65	0,7	5,115
Ep. Flot. (cm) avant / après purge	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Niveau piézométrique corrigé * (m)	4,1	4,245	2,97	4,26	2,84	3,84	3,14	3,1	2,87	2,65	0,7	5,115
Côte eau corrigée (m NGF)	4,56	4,515	5,35	4,52	5,38	4,5	5,38	5,29	5,52	5,65	5,03	4,965
Position hydraulique	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Amont	Amont	Amont	Amont	Aval	Aval
Observations	très légère irisation	très légère irisation/eau légèrement beige	très légère irisation	RAS	RAS	RAS	RAS	Eau de couleur beige	RAS	RAS	RAS	Eau légerement mousseuse
juin-20												
Niveau piézométrique (m)	4,21	4,33	3,02	4,32	2,907	3,925	2,15	3,32	2,93	2,64	0,79	n.m.
Ep. Flot. (cm) avant / après purge	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	
Niveau piézométrique corrigé * (m)	4,21	4,33	3,02	4,32	2,907	3,925	2,15	3,32	2,93	2,64	0,79	
Côte eau corrigée (m NGF)	4,45	4,43	5,3	4,46	5,313	4,415	6,37	5,07	5,46	5,66	4,94	
Position hydraulique	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Amont	Amont	Amont	Amont	Aval	
Observations	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	Absence de bouchon	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	non retrouvé, présence d'une végétation dense

Paramètres	PZ1	PZ2	PZ2bis	PZ3	PZ4	PZ5	PZ6	PZ7	PZ8	PZ9	PZ10	PZ11
Côte tête de puit	8,66	8,76	8,32	-	8,22	8,34	8,52	8,39	8,39	8,3	5,73	10,08
déc-20												
Niveau piézométrique (m)	4,12	4,25	2,96	4,28	2,84	3,86	3,15	3,16	2,98	2,59	0,74	5,03
Ep. Flot. (cm) avant / après purge	Ir / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	Ir / 0
Niveau piézométrique corrigé * (m)	4,12	4,25	2,96	4,28	2,84	3,86	3,15	3,16	2,98	2,59	0,74	5,03
Côte eau corrigée (m NGF)	4,54	4,51	5,36	-	5,38	4,48	5,37	5,23	5,41	5,71	4,99	5,05
Position hydraulique	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Amont	Amont	Amont	Amont	Aval	
Observations	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	Absence de bouchon	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS
avr-21												
Niveau piézométrique (m)	4,32	4,4	3,15	4,38	3,05	4,00	3,24	3,55	3,23	2,87	0,91	5,15
Ep. Flot. (cm) avant / après purge	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 /0	0 / 0
Niveau piézométrique corrigé * (m)	4,32	4,4	3,15	4,38	3,05	4,00	3,24	3,55	3,23	2,87	0,91	5,15
Côte eau corrigée (m NGF)	4,34	4,36	5,17	-	5,17	4,34	5,28	4,84	5,16	5,43	4,82	4,93
Position hydraulique	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Amont	Amont	Amont	Amont	Aval	Aval
Observations	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS
nov-21												
Niveau piézométrique (m)	4,42	4,52	3,17	4,48	3,07	4,12	3,39	3,7	3,2	2,88	1	5,35
Ep. Flot. (cm) avant / après purge	0 / Ir	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 /0	0 / 0
Niveau piézométrique corrigé * (m)	4,42	4,52	3,17	4,48	3,07	4,12	3,39	3,7	3,2	2,88	1	5,35
Côte eau corrigée (m NGF)	4,24	4,24	5,15	-	5,15	4,22	5,13	4,69	5,19	5,42	4,73	4,73
Position hydraulique	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Amont	Amont	Amont	Amont	Aval	Aval
Observations	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS

E180-2 version 4 du 23/11/2020

Paramètres	PZ1	PZ2	PZ2bis	PZ3	PZ4	PZ5	PZ6	PZ7	PZ8	PZ9	PZ10	PZ11
Côte tête de puit	8,66	8,76	8,32	-	8,22	8,34	8,52	8,39	8,39	8,3	5,73	10,08
mars-22												
Niveau piézométrique (m)	4,26	4,38	3,11	4,35	3,01	3,98	3,33	3,55	3,11	1,83	0,88	5,11
Ep. Flot. (cm) avant / après purge	Ir / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	Ir / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 /0	Ir / 0
Niveau piézométrique corrigé * (m)	4,26	4,38	3,11	4,35	3,01	3,98	3,33	3,55	3,11	1,83	0,88	5,11
Côte eau corrigée (m NGF)	4,40	4,38	5,21	-	5,21	4,36	5,19	4,84	5,28	6,47	4,85	4,97
Position hydraulique	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Amont	Amont	Amont	Amont	Aval	Aval
Observations	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	Odeurs HCT
nov-22												
Niveau piézométrique (m)	4,33	4,44	3,17	4,41	3,09	4,04	3,38	3,51	3,02	2,83	0,94	5,37
Ep. Flot. (cm) avant / après purge	Ir / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	Ir / 0	0 / 0	0 / 0	Ir / 0	6 / 3	0 /0	Ir / 0
Niveau piézométrique corrigé * (m)	4,33	4,44	3,17	4,41	3,09	4,04	3,38	3,51	3,02	2,782	0,94	5,37
Côte eau corrigée (m NGF)	4,33	4,32	5,15	-	5,13	4,30	5,14	4,88	5,37	5,518	4,79	4,71
Position hydraulique	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Amont latéral	Amont latéral	Amont (Nouvelle Station)	Amont (Nouvelle Station)	Aval (Nouvelle Station)	Aval (Nouvelle Station)
Observations	RAS	Odeurs HCT	RAS	RAS	RAS	Odeurs HCT	Odeurs HCT	Odeurs H2S	RAS	Odeurs HCT	RAS	Odeurs HCT

Paramètres	PZ1	PZ2	PZ2bis	PZ3	PZ4	PZ5	PZ6	PZ7	PZ8	PZ9	PZ10	PZ11
Côte tête de puit	8,66	8,76	8,32	-	8,22	8,34	8,52	8,39	8,39	8,3	5,73	10,08
avr-23												
Niveau piézométrique (m)	4,15	4,29	3,01	4,25	2,38	3,9	3,21	3,53	3	2,7	0,81	5,05
Ep. Flot. (cm) avant / après purge	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / Ir	0 / 0	0 / 0	0 / Ir	4 / 1	0 /0	0 / Ir
Niveau piézométrique corrigé * (m)	4,15	4,29	3,01	4,25	2,38	3,9	3,21	3,53	3	2,668	0,81	5,05
Côte eau corrigée (m NGF)	4,51	4,47	5,31	-	5,84	4,44	5,31	4,86	5,39	5,632	4,92	5,03
Position hydraulique	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Amont	Amont	Amont	Amont	Aval	Aval
Observations	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	Purge de 250 mL du flottant	RAS	RAS

Les sondages pressiométriques et carottés ont été réalisés avec injection de fluide de forage, le niveau d'eaux dans ces sondages n'a pas pu être mesuré.

Seul une arrivée d'eau lors de l'excavation de PM2 à -1,20 m/TN a été observée lors de nos sondages.

Il est à noter que les niveaux d'eau dans le sol peuvent varier en fonction de la saison et de la pluviométrie. Les niveaux d'eau mesurés doivent donc être considérés à un instant donné.

4.2.3 Inondabilité

Des informations précises sur le risque réel d'inondation peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (P.L.U.) et dépendent des travaux de protection réalisés, donc susceptibles de varier dans le temps. S'agissant de données d'aménagement hydraulique et non de données hydrogéologiques, elles ne font pas partie de notre mission d'étude géotechnique.

4.3 Essai de perméabilité

Afin d'estimer l'ordre de grandeur de la perméabilité des terrains en place, des essais de perméabilité, adaptés au site et au projet, ont été réalisés. Les résultats de ces essais de perméabilité sont donnés dans le tableau ci-dessous :

E180-2 version 4 du 23/11/2020

Essais « PORCHET »			
Date	N° du sondage	Profondeur de l'essai	Coefficient de perméabilité K (m/s)
06/10/23	Per1	0,90 à 1,10 m	$8.8*10^{-5}$
	Per2	0,75 à 1,00 m	$2.2*10^{-4}$
	Per3	0,70 à 0,90 m	$1.5*10^{-3}$

Essai de pompage (LEFRANC) / injection			
Date	N° du sondage	Profondeur de l'essai	Coefficient de perméabilité K (m/s)
22/10/23	PZ10 (pompage)	0,5 à 6.75 m	$7.6*10^{-5}$
	PZ10 (injection)	0,5 à 6,75 m	$6.7*10^{-5}$

Ces essais de perméabilités sont ponctuels et représentent la perméabilité du terrain au moment des essais. Elle peut être amenée à varier en fonction des conditions météorologiques.

<u>Remarques importantes :</u>

- nous rappelons qu'il s'agit d'essais ponctuels mesurant la perméabilité sur une surface très limitée par rapport au terrain étudié. Des variations latérales ne sont donc pas exclues ;
- par ailleurs, dans l'hypothèse de rabattement provisoire ou permanent de la nappe, les essais entrepris permettent uniquement d'estimer des débits prévisibles. Seul un essai de pompage intégrant la perméabilité en grand du massif permettra d'obtenir une estimation raisonnable des débits à prévoir.

E180-2 version 4 du 23/11/2020

4.4 Résultats des essais de portance à la minidynaplaque

Les résultats des modules de portance dynamique (Edyn2) obtenue à l'aide des essais à la minidynaplaque sont synthétisé dans le plan et le tableau suivant :

Type de sondage	Noms	Prof. / TA (m) (1)	Edyn 2 (MPa)
Essais à la minidyplaque	Pt1	0.80	42
	Pt2	0.75	35
	Pt3	0.85	32
	Pt4	0.70	39
	Pt5	0.90	23
	Pt6	0.85	23
	Pt7	0.80	23
	Pt8	0.80	27
	Pt9	1.00	26
	Pt10	0.90	23
	Pt11	0.90	37
	Pt12	0.80	56
	Pt13	0.65	30

(1) Profondeur de réalisation de l'essai par rapport au TN lors de notre intervention.

E160-2 version 4 du 23/11/2020

5 OBSERVATIONS MAJEURES

On s'assurera que la stabilité des ouvrages et des sols avoisinants le projet est assurée pendant et après la réalisation de ce dernier.

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe 1 (norme NF P 94-500 de novembre 2013).

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre d'une étude de conception G2 phase projet (G2 PRO).

Conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, il est nécessaire d'enchainer avec les phases suivantes :

- Etude géotechnique de conception phase DCE/ACT (G2 DCE / ACT)
- Puis, au stade exécution les études géotechniques de réalisation G3 entreprise et G4.

Ginger CEBTP peut prendre en charge la réalisation des missions géotechniques à suivre, de conception et de réalisation, à l'exception de la mission G3.

E180-2 version 4
du 23/11/2020

ANNEXE 1 : NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

- Classification des missions types d'ingénierie géotechnique,
- Schéma d'enchainement des missions types d'ingénierie géotechnique.

ANNEXE : CLASSIFICATION DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

Extrait de la norme AFNOR sur les MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NF P 94.500 - version de Novembre 2013)

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

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

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

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.
— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
— Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

Phase Projet (PRO)

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

Phase DCE / 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, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en oeuvre 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 GÉOTECHNIQUE 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 GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
— Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

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

ANNEXE 2 : PLANS D'IMPLANTATION DES SONDAGES

Légende

Symbole	Description	Symbole	Description
	Rase de voie principale		Aire de voie
	Fil de contact		Balisage
	Quai		Bâtiment
	Ouvrage d'art		Mur
	Clôture		Cheminee à cable
	Vigne		Végétation
	Talus		Fossés ou caniveau
1234	Point topographique	1 2 3 4	Point kilométrique
	Fluvet de courbe		Point hectométrique
	Point relé et point de contrôle d'aiguillage		Jonchs
SE SA	Soudure	AD SPVR	Appareil de dédation simple
	Balise		Télévision d'aiguillage des frontières
	Bouleter	DBD	Eclairage
	Pylone caténaire		Garage franc
	Signalisation nuderie		Réseau divers
	Equipement électrique		Canalisatre
	Chaudière		
	Télégrame		
	Feu de signalisation		
	Pinnoeau Signalisation		

MAITRISE D'OUVRAGE AAAA BBBB CCCC DDDDDDDD Tél : XX.XX.XX.XX.XX		MAITRISE D'OEUVRE SNCF RESEAU	

LIGNE 515 000
de Tours à Saint-Nazaire

PLAN EPURE
du PK426+900 au PK428+100

Ce document ne la propriété de la SNCF
Reproduction et communication à des tiers interdites sans autorisation (Loi du 1er Juillet 1992)

		Visa :	Chef de projet
1	Suite à l'élaboration du plan	25/10/2022	Rédigé par
0	Suite de base	30/09/2022	Vérifié par
Ind	Libellé	Date	Fait à Saint-Ouen le

Plan Epure

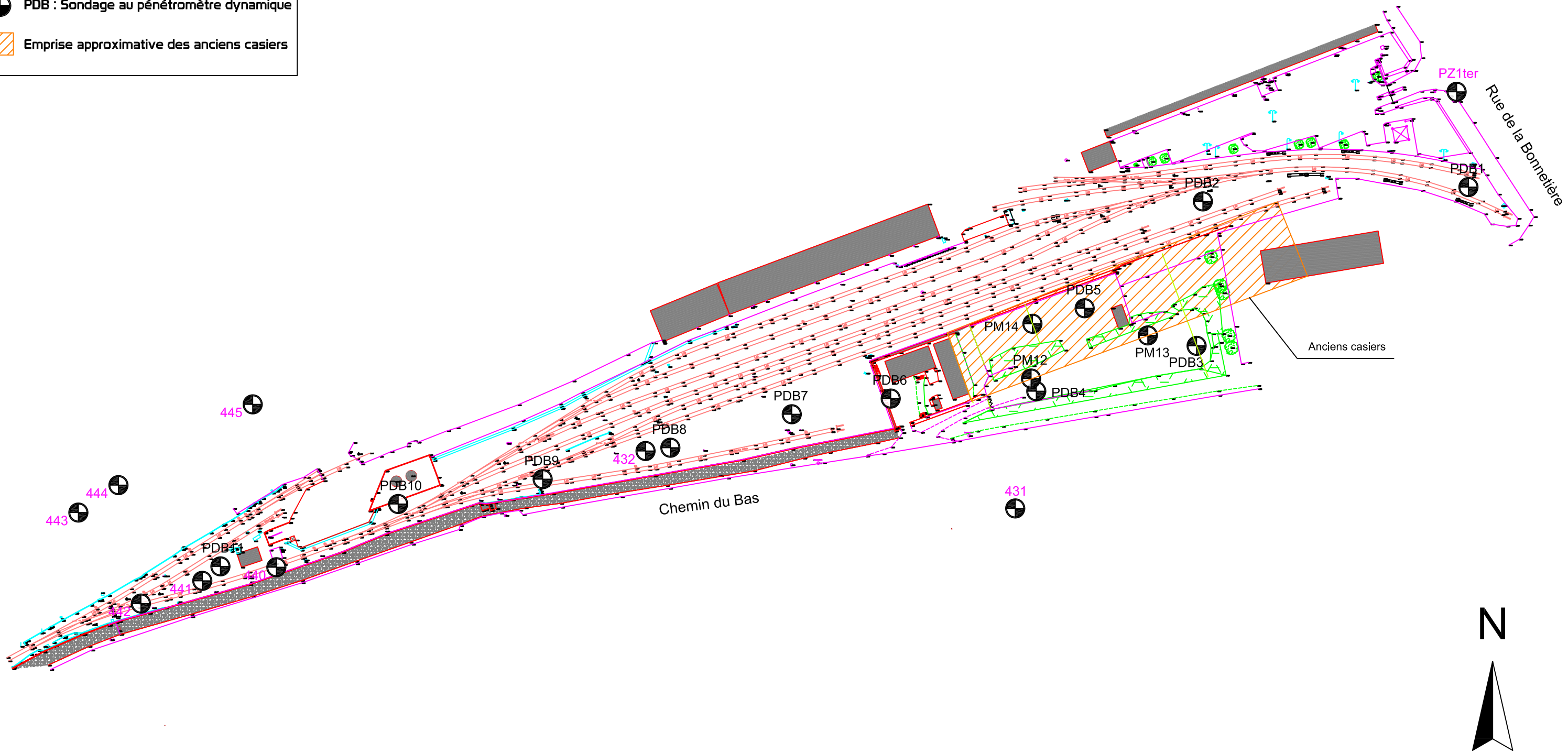
Maîtrise d'ouvrage :	Ligne/section :	Maîtrise d'œuvre :	Fichier :
/Tables/Vide	515 000 - Laudrière 93 C1/L1	SQ2 - IOA 69	Table.

Fichier	Indice	Feuille	
NTx-PDV-515000-427+4-427+6-3947	0	1/2020	01/3

KORNOG géotechnique	NANTES (44) - Chemin du bas - Tecnhicentre SNCF Terrain T036 PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES	DOSSIER N° 220100G1ES	
SNCF RESEAU / NEXITY		Dessinateur : A. JOUMARD le 07 / 07 / 2022	Échelle : 1 / 1500 (A3)

LÉGENDE

- 431 : Sondage BRGM (1982/1984)
- PZ1ter : Piézomètre GINGER CEBTP (2016)
- PDB : Sondage au pénétromètre dynamique
- Emprise approximative des anciens casiers



ANNEXE 3 : COUPES DES SONDAGES ET ESSAIS IN-SITU (GINGER CEBTP)

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP1

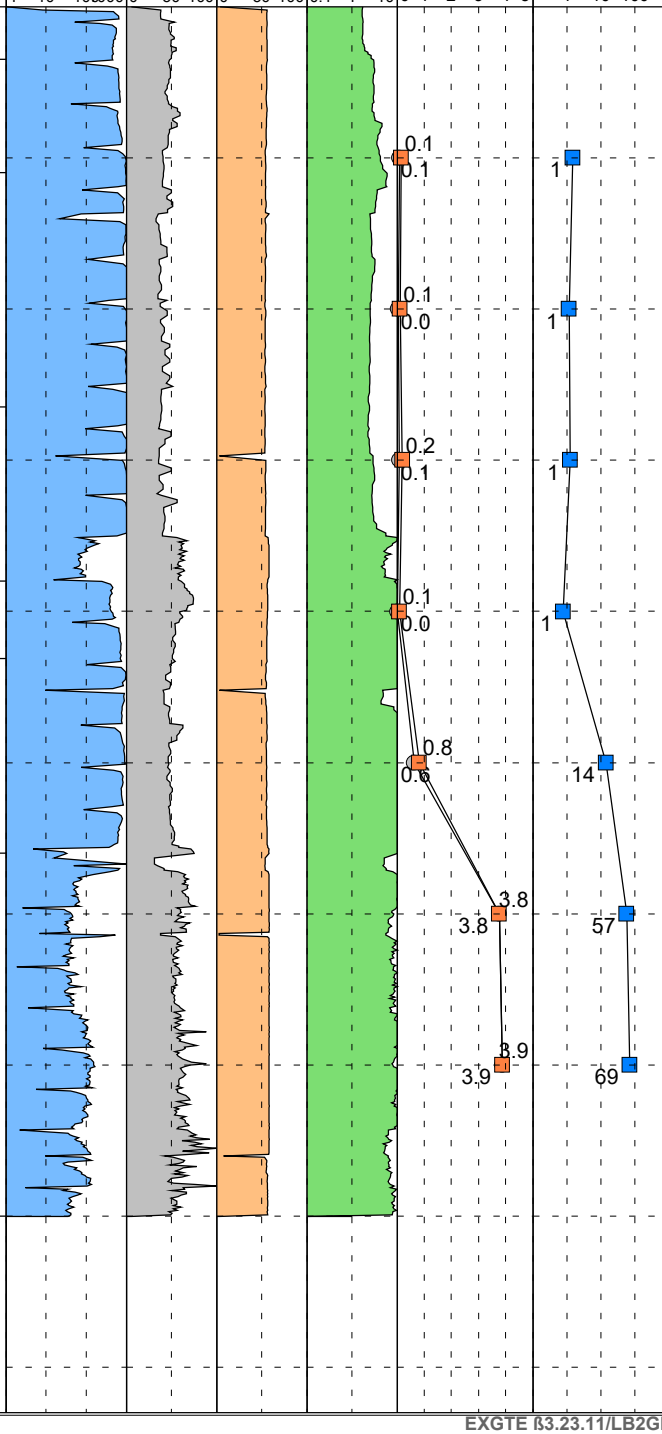
Dossier : ONA2.N.0329
Localité : NANTES (44)
Chantier : Technicentre SNCF Blottereau

Client : SNCF
Echelle : 1/50°
Machine : M252

X : 1359606.47
Y : 6235186.56
Altitude : +8.21 m NGF

Date de forage : 07/11/2022
Profondeur du forage : 8.00 m

Cote NGF (m NGF)	Profondeur (m)	Outil	Tubage	Niveau d'eau (m)	Lithologie
8.1	0	Tricône Ø 66 mm			Terre végétale 0.10 m - NGF : 8.11 m
7.1	1				Remblais de sable et machefer, noir 1.10 m - NGF : 7.11 m
5.6	2				Remblais sablo-graveleux avec machefer et ballast, noir 2.65 m - NGF : 5.56 m
4.4	3				Remblais sableux beige gris (humide à partir de 3.50 m) 3.80 m - NGF : 4.41 m
4.1	4				Remblais de ballast sableux gris foncé 4.10 m - NGF : 4.11 m
2.6	5				Micachiste décomposé gris beige 5.60 m - NGF : 2.61 m
0.2	6				Micaschiste altéré 8.00 m - NGF : 0.21 m
	7				
	8				
	9				



Observations :

EXGTE ß3.23.11/LB2GEO107FR

Log pressiométrique - E158-2 V0 du 21/07/2016

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

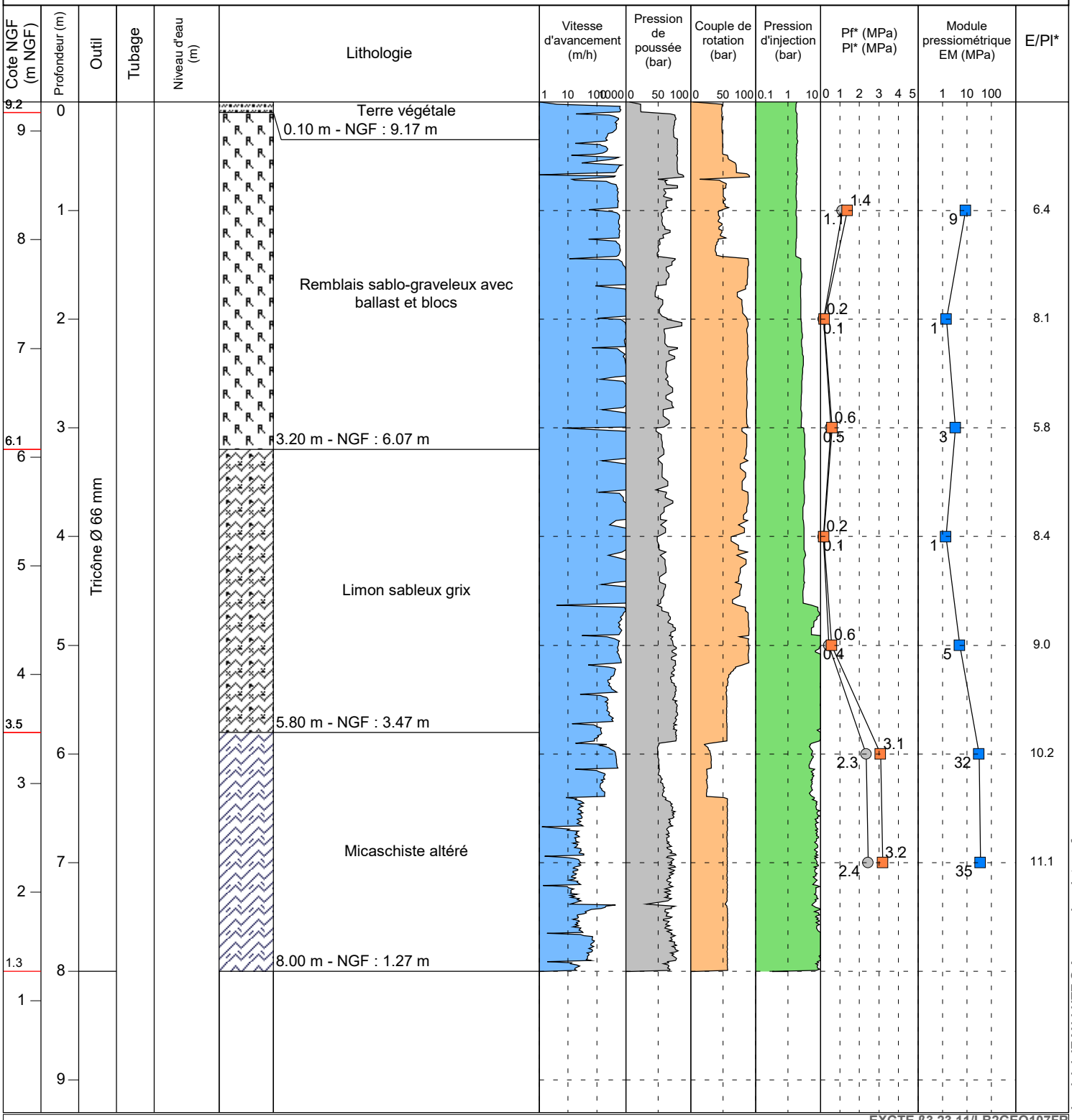
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP2

Dossier : ONA2.N.0329
Localité : NANTES (44)
Chantier : Technicentre SNCF Blottereau

Client : SNCF
Echelle : 1/50°
Machine : M252

X : 1359588.91
Y : 6235159.45
Altitude : 9.27 mNGF

Date de forage : 03/10/2023
Profondeur du forage : 8.00 m



Observations : Odeur d'hydrocarbure à partir de 5 m

EXGTE ß3.23.11/LB2GEO107FR

Log pressiométrique - E158-2 V0 du 21/07/2016

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

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP3

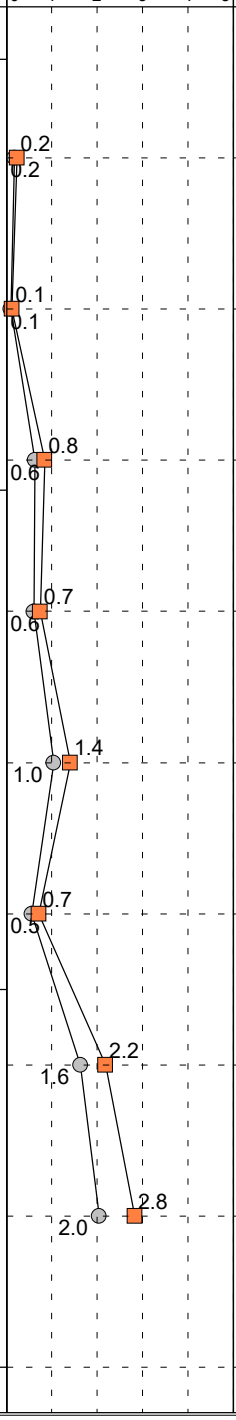
Dossier : ONA2.N.0329
Localité : NANTES (44)
Chantier : Technicentre SNCF Blottereau

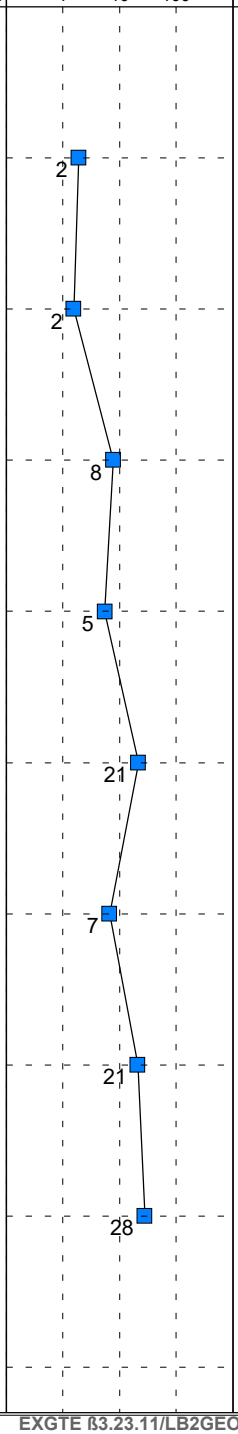
Client : SNCF
Echelle : 1/50°
Machine : M252

X : 1359603.15
Y : 6235135.26
Altitude : +9.82 mNGF

Date de forage : 03/10/2023
Profondeur du forage : 9.00 m

Cote NGF (m NGF)	Profondeur (m)	Outil	Tubage	Niveau d'eau (m)	Lithologie
9.7	0	Tarière Ø 63 mm			Terre végétale
					0.10 m - NGF : 9.72 m
					Remblais sablo-graveleux avec ballast et blocs
6.6					3.20 m - NGF : 6.62 m
					Limon sableux grix à à passages à graveleux ou à blocs
3.3					6.50 m - NGF : 3.32 m
					Micaschiste altéré
0.8					9.00 m - NGF : 0.82 m





E/Pl*
8.4
13.8
9.1
7.3
15.2
9.4
9.5
9.8

Observations : Odeur d'hydrocarbure à partir de 5 m

EXGTE ß3.23.11/LB2GEO107FR

Log pressiométrique - E158-2 V0 du 21/07/2016

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

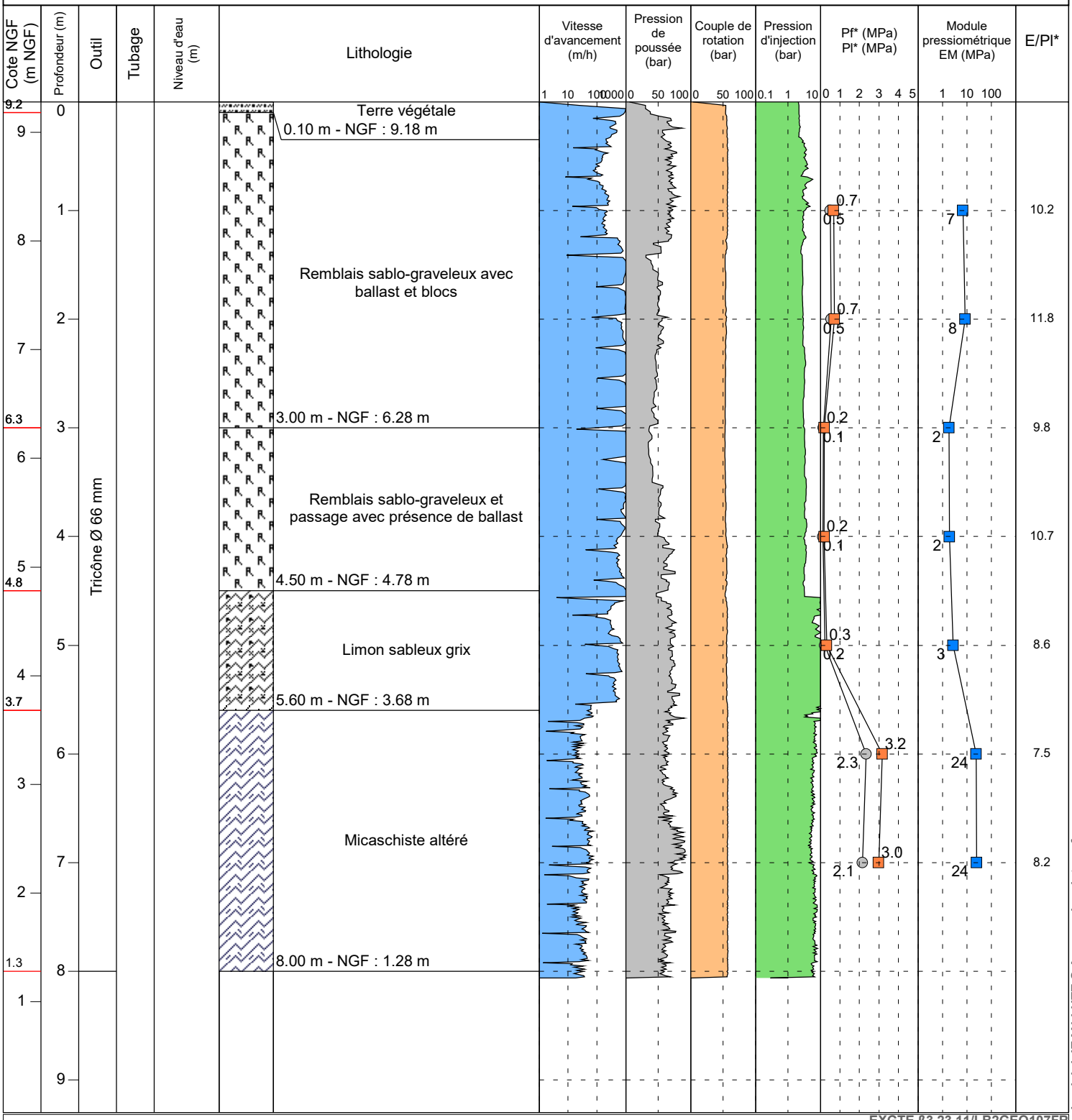
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP4

Dossier : ONA2.N.0329
Localité : NANTES (44)
Chantier : Technicentre SNCF Blottereau

Client : SNCF
Echelle : 1/50°
Machine : M252

X : 1359566.90
Y : 6235147.61
Altitude : 9.28 mNGF

Date de forage : 03/10/2023
Profondeur du forage : 8.00 m



Observations :

EXGTE ß3.23.11/LB2GEO107FR

Log pressiométrique - E158-2 V0 du 21/07/2016

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

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP5

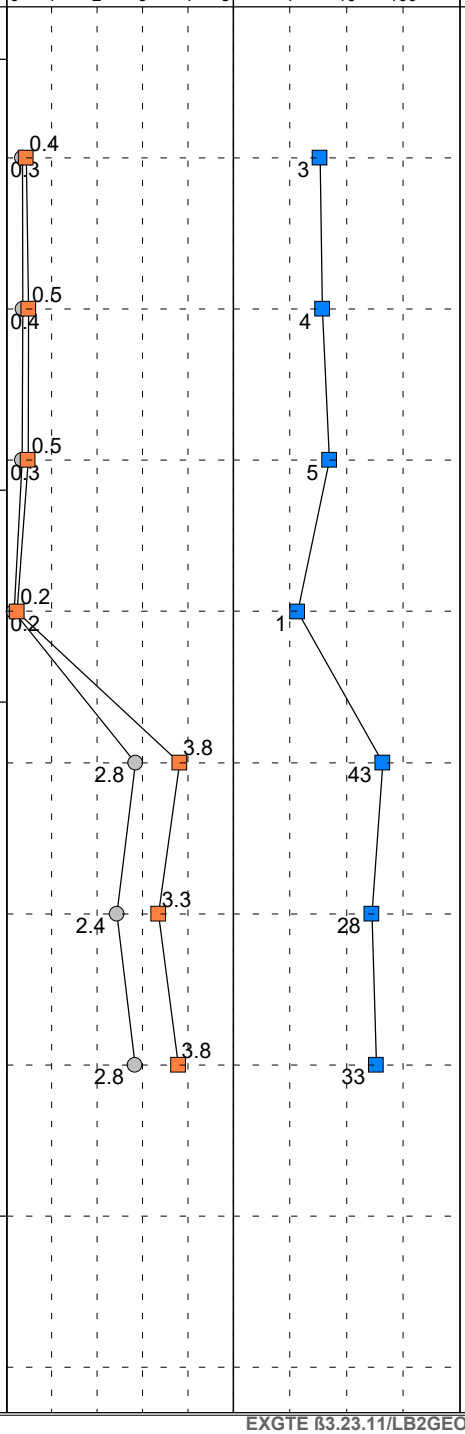
Dossier : ONA2.N.0329
Localité : NANTES (44)
Chantier : Technicentre SNCF Blottereau

Client : SNCF
Echelle : 1/50°
Machine : M252

X : 1359538.49
Y : 6235138.40
Altitude : 9.01 mNGF

Date de forage : 04/10/2023
Profondeur du forage : 8.00 m

Cote NGF (m NGF)	Profondeur (m)	Outil	Tubage	Niveau d'eau (m)	Lithologie
8.9	0	Tarière Ø 63 mm			Terre végétale — 0.10 m - NGF : 8.91 m
					Remblais sablo-graveleux avec ballast et blocs — 3.20 m - NGF : 5.81 m
5.8					Limon sableux grix — 4.60 m - NGF : 4.41 m
4.4					Micaschiste altéré — 8.00 m - NGF : 1.01 m
1.0					



Observations : Odeur d'hydrocarbure à partir de 5.5 m

EXGTE ß3.23.11/LB2GEO107FR

Log pressiométrique - E158-2 V0 du 21/07/2016

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

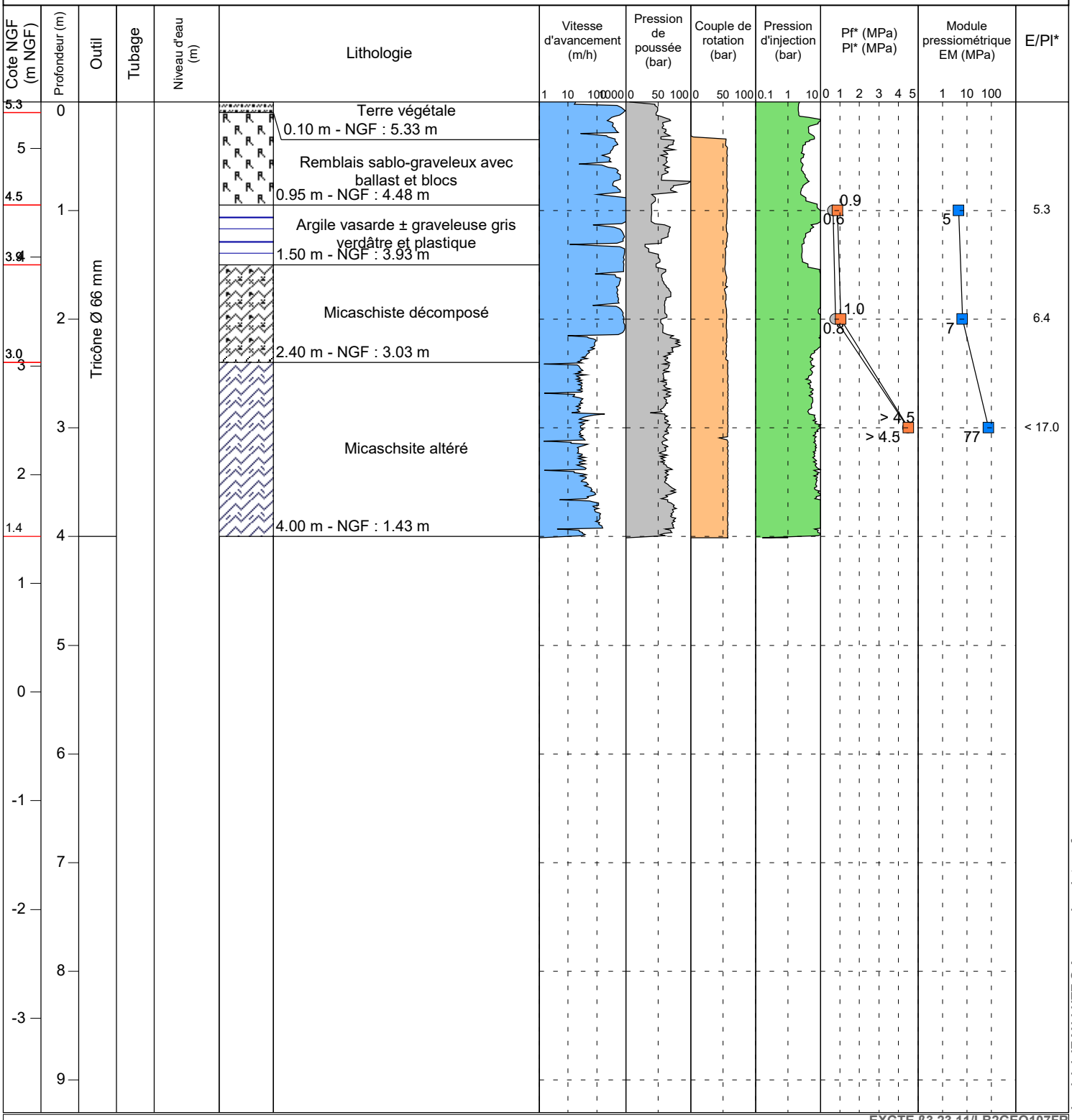
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP6

Dossier : ONA2.N.0329
Localité : NANTES (44)
Chantier : Technicentre SNCF Blottereau

Client : SNCF
Echelle : 1/50°
Machine : M252

X : 1359507.40
Y : 6235121.53
Altitude : 5.43 mNGF

Date de forage : 03/10/2023
Profondeur du forage : 4.00 m



Observations :

EXGTE ß3.23.11/LB2GEO107FR

Log pressiométrique - E158-2 V0 du 21/07/2016

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

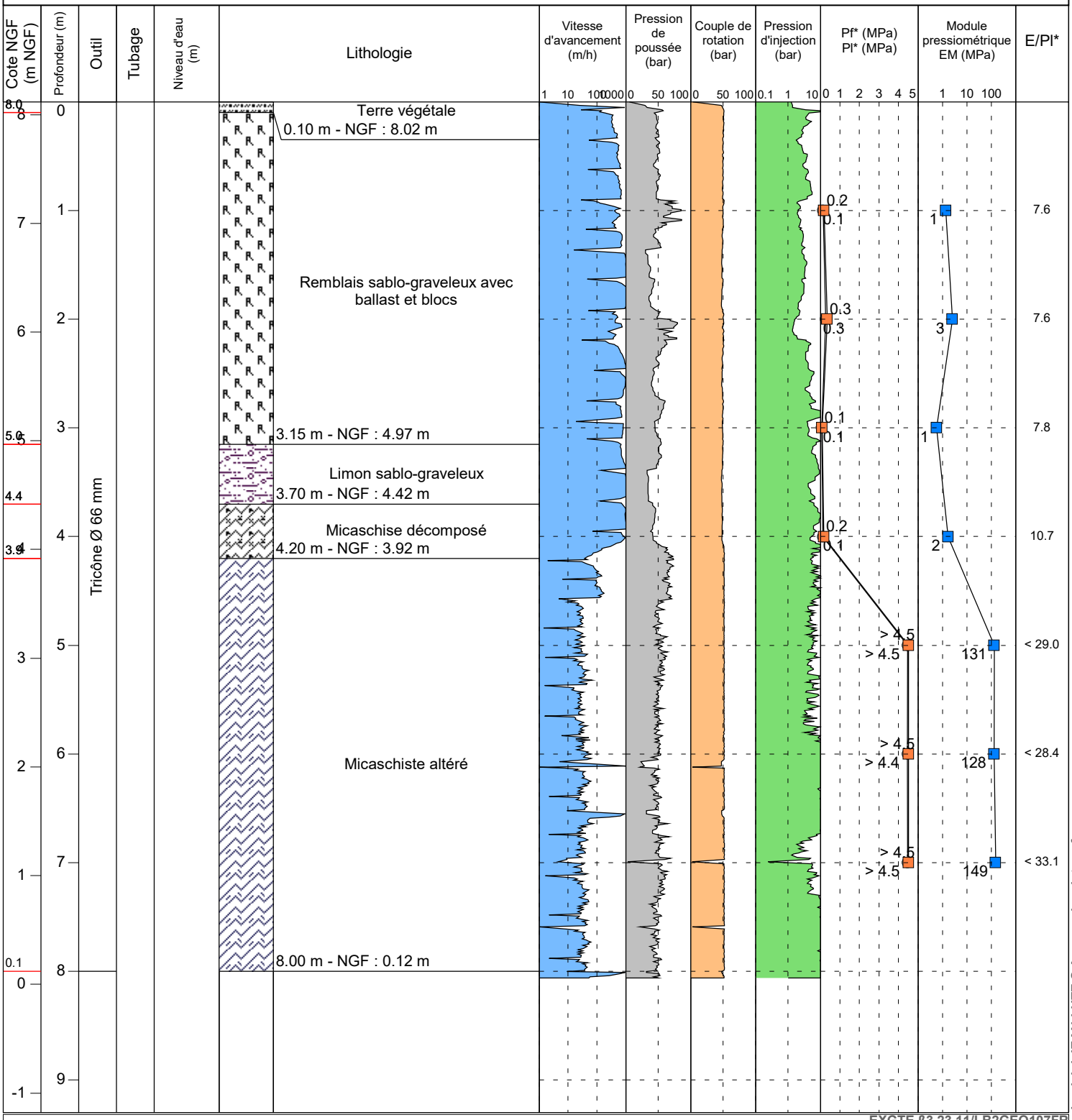
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP7

Dossier : ONA2.N.0329
Localité : NANTES (44)
Chantier : Technicentre SNCF Blottereau

Client : SNCF
Echelle : 1/50°
Machine : M252

X : 1359484.37
Y : 6235136.39
Altitude : 8.12 mNGF

Date de forage : 03/10/2023
Profondeur du forage : 8.00 m



Observations :

EXGTE ß3.23.11/LB2GEO107FR

Log pressiométrique - E158-2 V0 du 21/07/2016

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

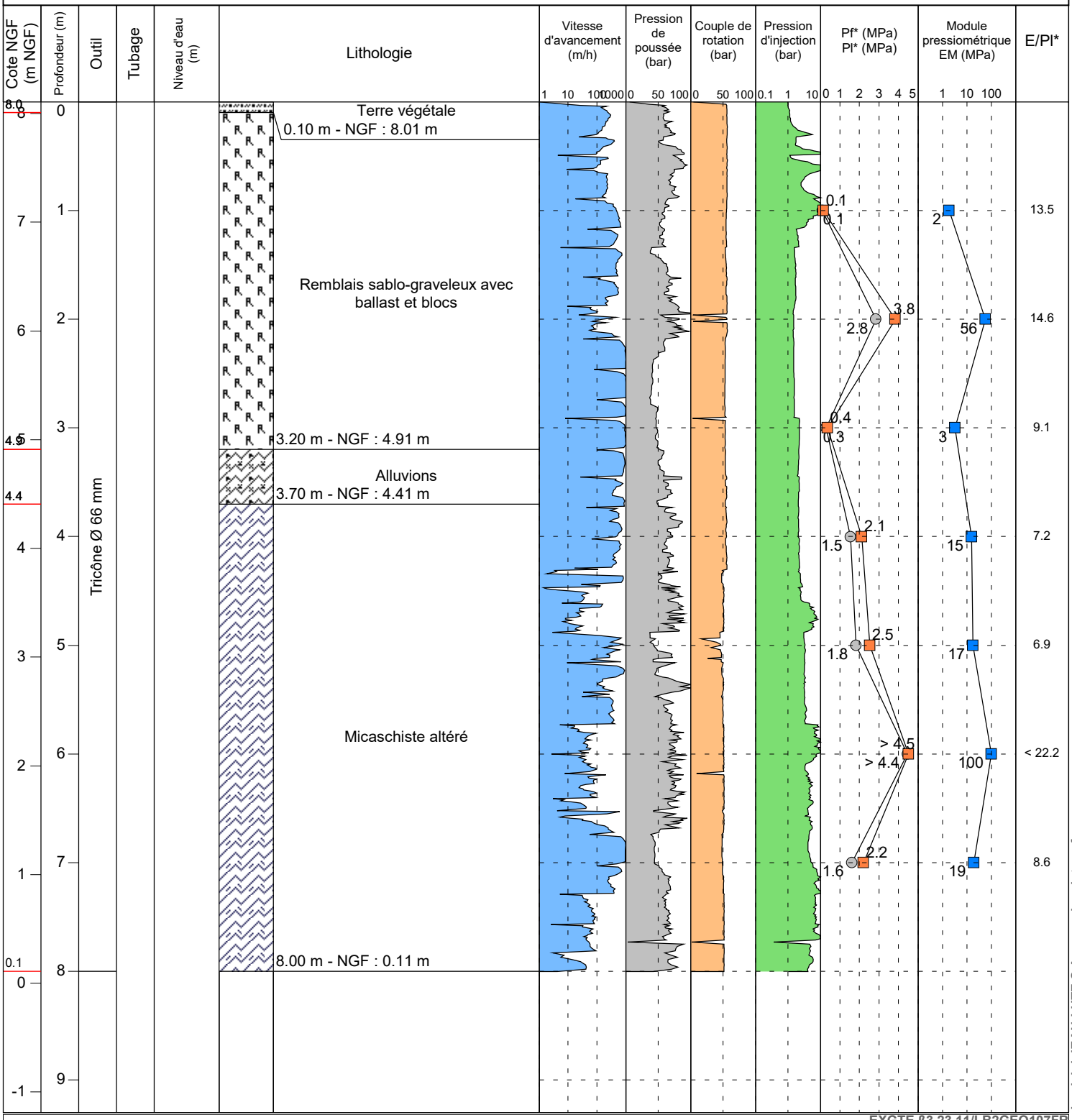
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP8

Dossier : ONA2.N.0329
Localité : NANTES (44)
Chantier : Technicentre SNCF Blottereau

Client : SNCF
Echelle : 1/50°
Machine : M252

X : 1359336.63
Y : 6235096.52
Altitude : 8.11 mNGF

Date de forage : 03/10/2023
Profondeur du forage : 8.00 m



Observations :

EXGTE ß3.23.11/LB2GEO107FR

Log pressiométrique - E158-2 V0 du 21/07/2016

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

SONDAGE CAROTTÉ SC1

Chantier : Technicentre NANTES Bloterreau
Dossier : ONA2.N.0329
Client : SNCF

Echelle : 1/55°
Machine : M399

X : 1359615.63
Y : 6235190.56
Z : 8.13 m NGF

Date début de forage : 06/10/2023
Date fin de forage : 06/10/2023
Profondeur du forage : 10.00 m

Cote (m)	Profondeur (m)	Outil	Lithologie	% Récupération	R.Q.D	AM	ID
8.1	0.1	Carrotier battu EIS Ø114 mm	Terre végétale				
			0.05 m - NGF : 8.08 m				
			Remblais de machefers et sable, noir et marron - Dmax = 10 mm	60			
7.1	1.1		1.05 m - NGF : 7.08 m				
			Remblais de ballast, machefers, sable et graves, noir - Dmax = 80 mm	60			
		Carottier rotatif T6 Ø 116 mm					
5.5	2.7		2.65 m - NGF : 5.48 m				
			Remblais de sable moyen à grossier lâche, beige gris - Dmax = 10 mm (saturé en eau à partir de 3.5 m)	90			
4.3	3.8		3.80 m - NGF : 4.33 m	100			
4.0	4.1		Ballast silliceux à matrice sableuse, gris foncé - Dmax = 80 mm				
			4.10 m - NGF : 4.03 m				
		EIS		75			
		Carottier rotatif T6 Ø 116 mm	Micaschisté décomposé en limon légèrement sableux, gris beige - Dmax = 10 mm				
2.7	5.4		5.40 m - NGF : 2.73 m	75			
			Micaschiste altéré légèrement limoneux à passage gravelo-sableux, gris - Dmax = 80 mm	75	5	4	5
0.6	7.5		7.50 m - NGF : 0.63 m				
			Micaschiste ± fracturé à passage altéré gravelo-sableux	70	3	3	4
				85			
-1.9	10.0		10.00 m - NGF : -1.87 m				

Observations :

EXGTE ß3.23.11

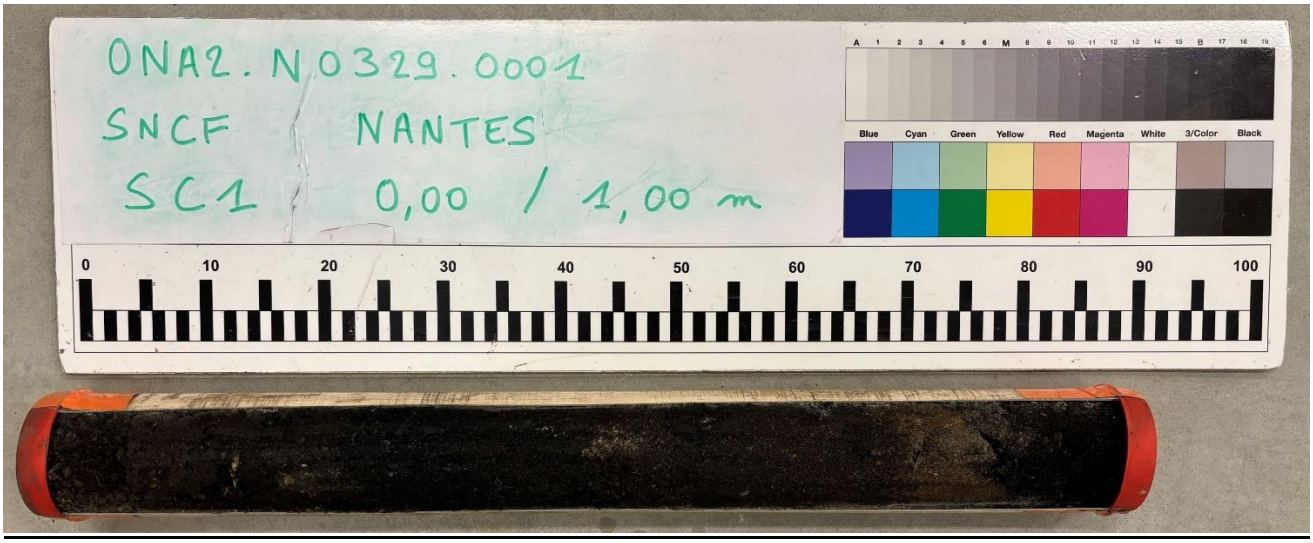
Log carotté - E158 V2

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

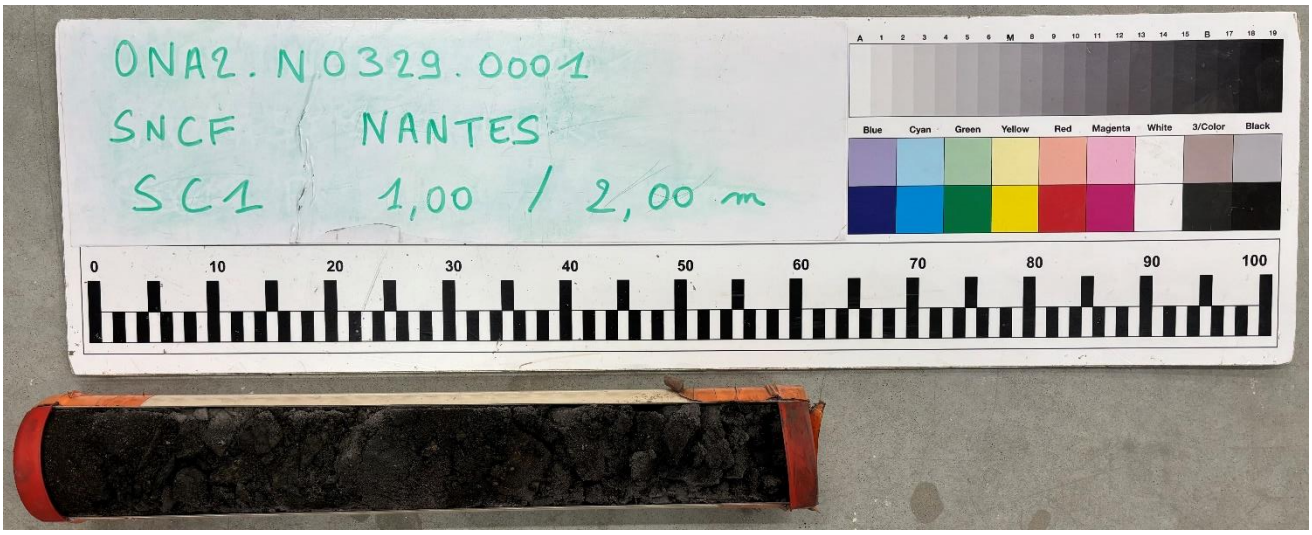
Planche photographique

Sondage SC1

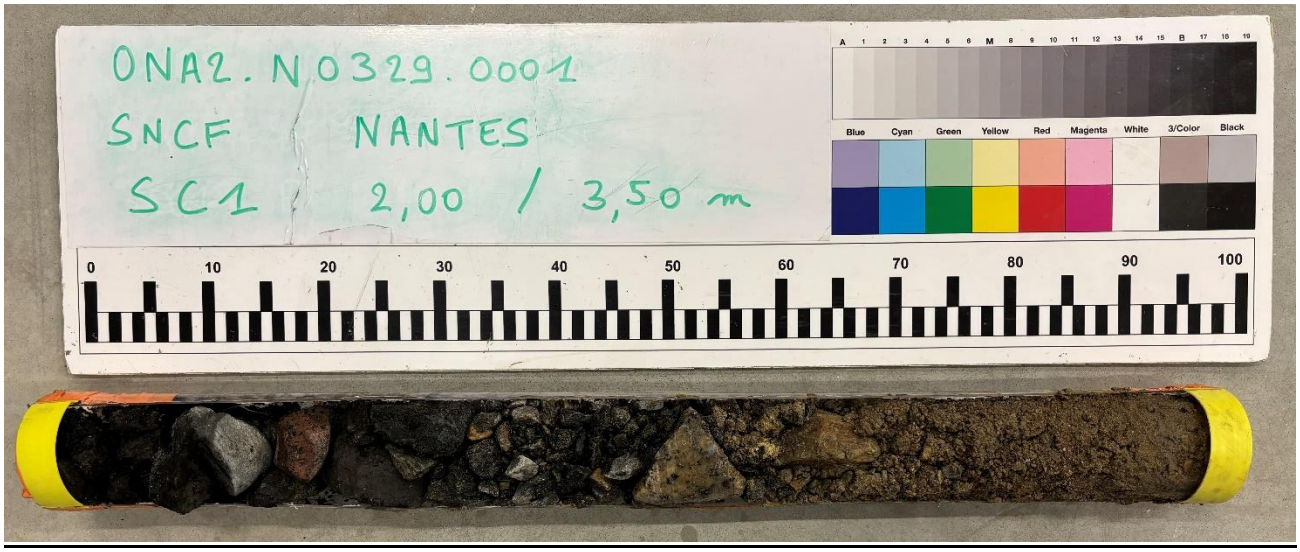
0.00- 1.00 m :



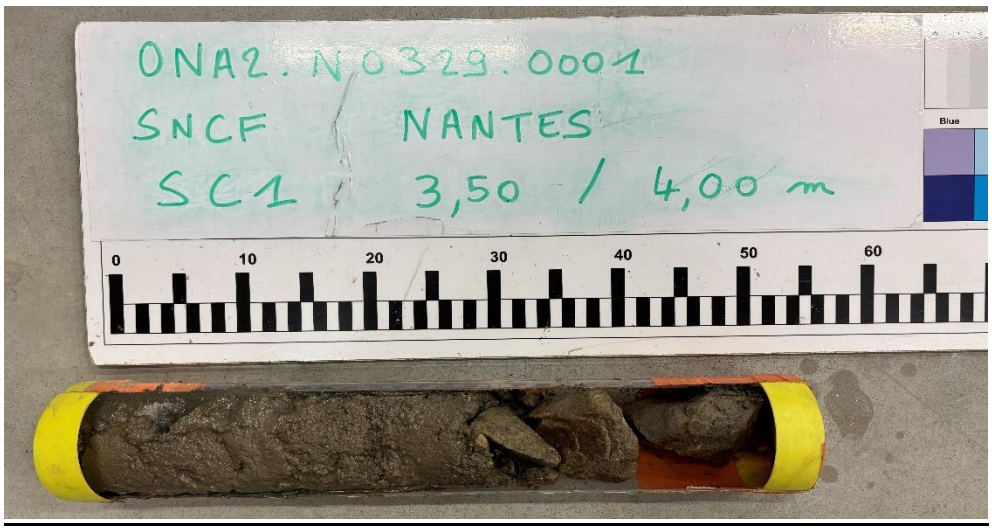
1.00 – 2.00 m :



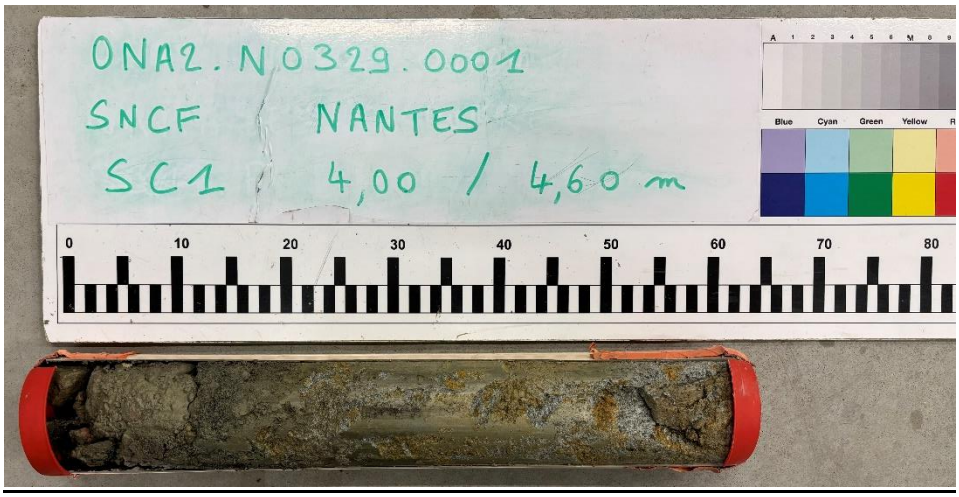
2.00 – 3.50 m :



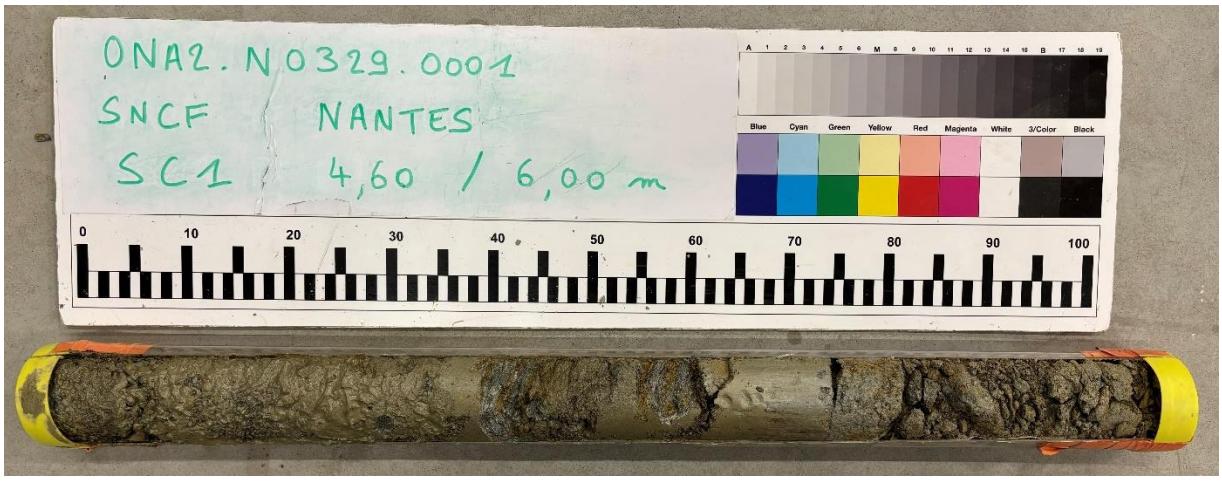
3.50 – 4.00 m :



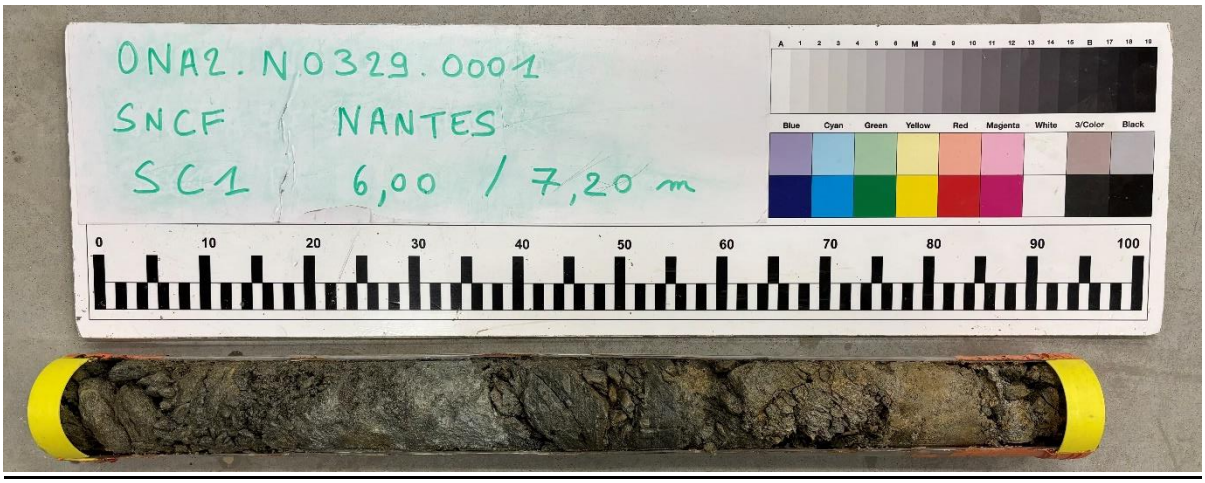
4.00 – 4.60 m :



4.60 – 6.00 m :



6.00 – 7.20 m :



7.20 – 8.60 m :

8.6.00 – 10.00 :

ONA2.N0329.0001
SNCF NANTES
SC1 8,60 / 10,00 m
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

SONDAGE CAROTTÉ SC2

Chantier : Technicentre NANTES Bloterreau
Dossier : ONA2.N.0329
Client : SNCF

Echelle : 1/55°
Machine : M399

X : 1359482.18
Y : 6235130.45
Z : 8.04 m NGF

Date début de forage : 06/10/2023
Date fin de forage : 06/10/2023
Profondeur du forage : 10.00 m

Cote (m)	Profondeur (m)	Outil	Lithologie	% Récupération (0 – 50 – 100)	R.Q.D	AM	ID
7.9 – 0.10	0.1	Carrotier battu EIS Ø114 mm	Terre végétale	90			
0.10 – 2.30	0.1 – 2.3		Remblais de machefers, sable et graves, noir à passage gris - Dmax = 31.5 mm	85			
2.30 – 2.80	2.3 – 2.8		Remblais de sable moyen lâche, beige - Dmax = 5 mm	90			
2.80 – 3.15	2.8 – 3.2		Remblais sablo-graveleux lâche, gris - Dmax = 50 mm				
3.15 – 3.75	3.2 – 3.8		Remblais de limon gravelo-sableux mou, gris verdâtre - Dmax = 20 mm (odeur d'hydrocarbure)	75			
3.75 – 4.25	3.8 – 4.3	Carrotier rotatif T6 Ø 116 mm	Micaschiste décomposé en limon gravelo-sableux, gris beige - Dmax = 20 mm			6	
4.25 – 6.30	4.3 – 6.3		Micaschiste très altéré à passages graveleux légérement limoneux, gris	75 / 65	5	4	5
6.30 – 9.00	6.3 – 9.0		Micaschiste altéré avec présence de filons de quartz (passage très altéré entre 8.2 et 8.5 m), gris	100	4	3/2	4
9.00 – 10.00	9.0 – 10.0		Micaschiste légèrement altéré, gris	95	3	2	3

Observations :

EXGTE ß3.23.11

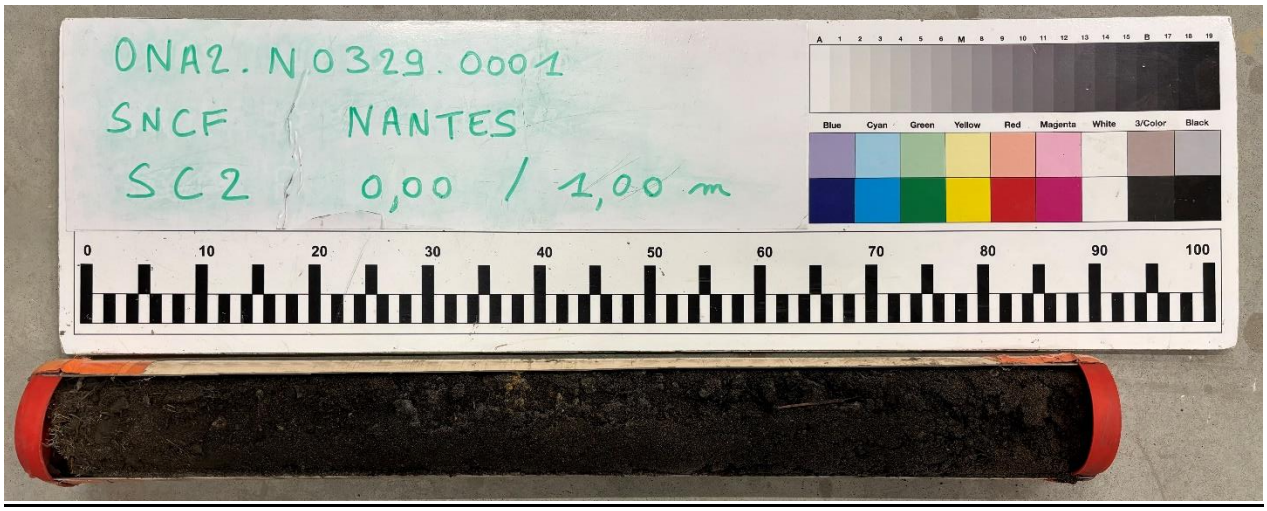
Log carotté - E158 V2

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

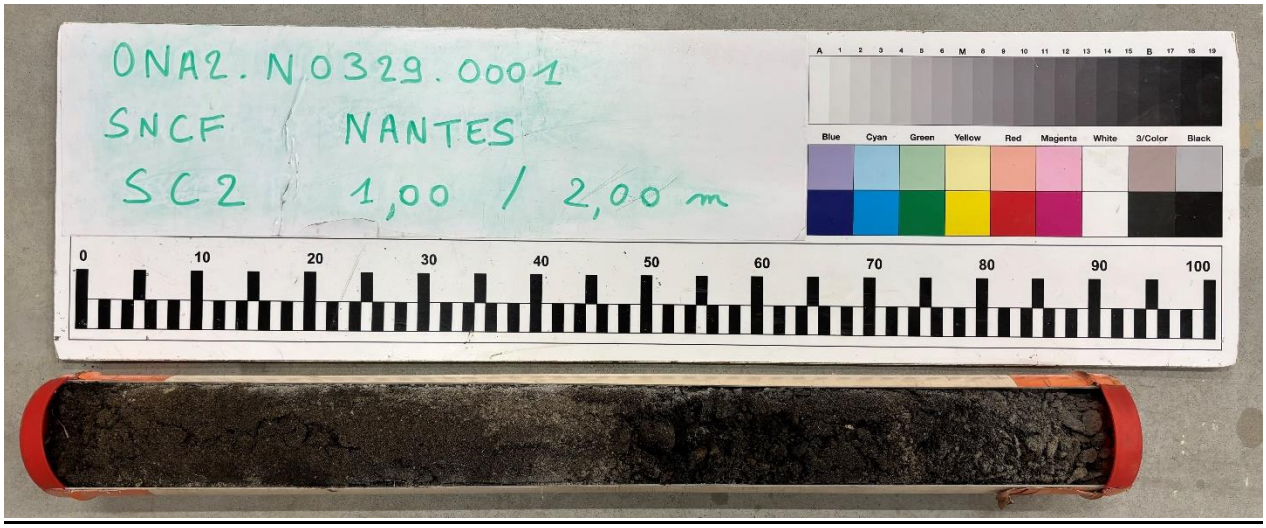
Planche photographique

Sondage SC2

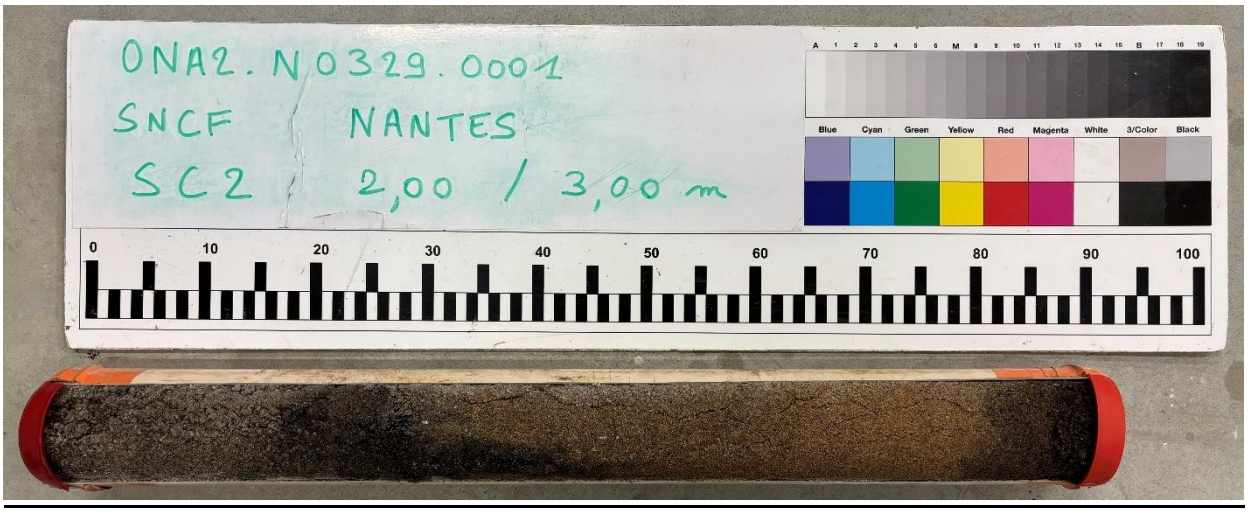
0.00- 1.00 m :



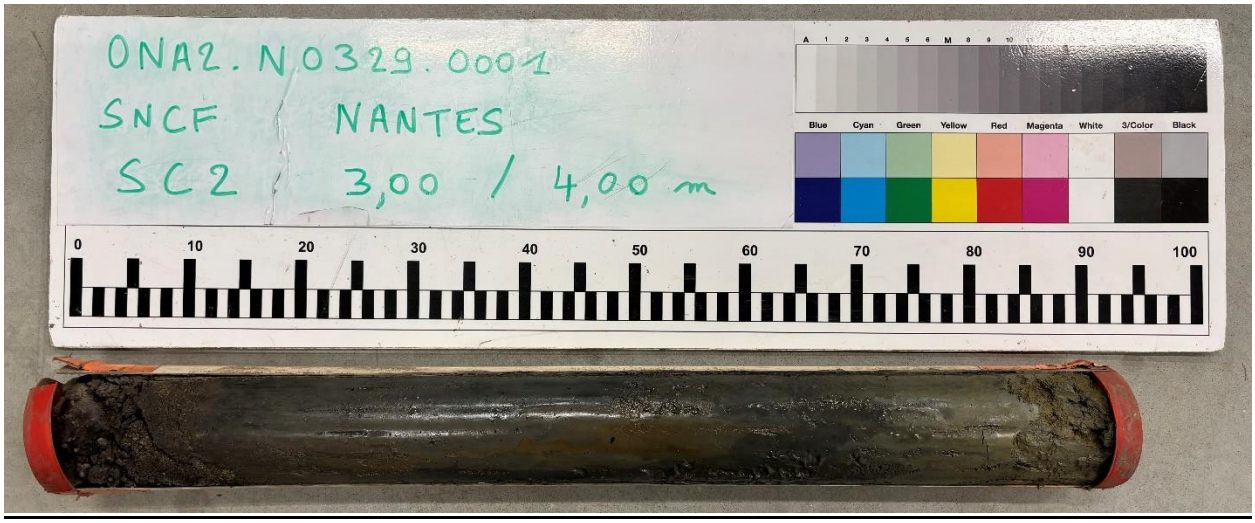
1.00 – 2.00 m :



2.00 – 3.00 m :



3.00 – 4.00 m :



4.00 – 5.50 m :

5.50 – 7.00 m :

7.00 – 8.50 m :

8.50 – 10.00 m :

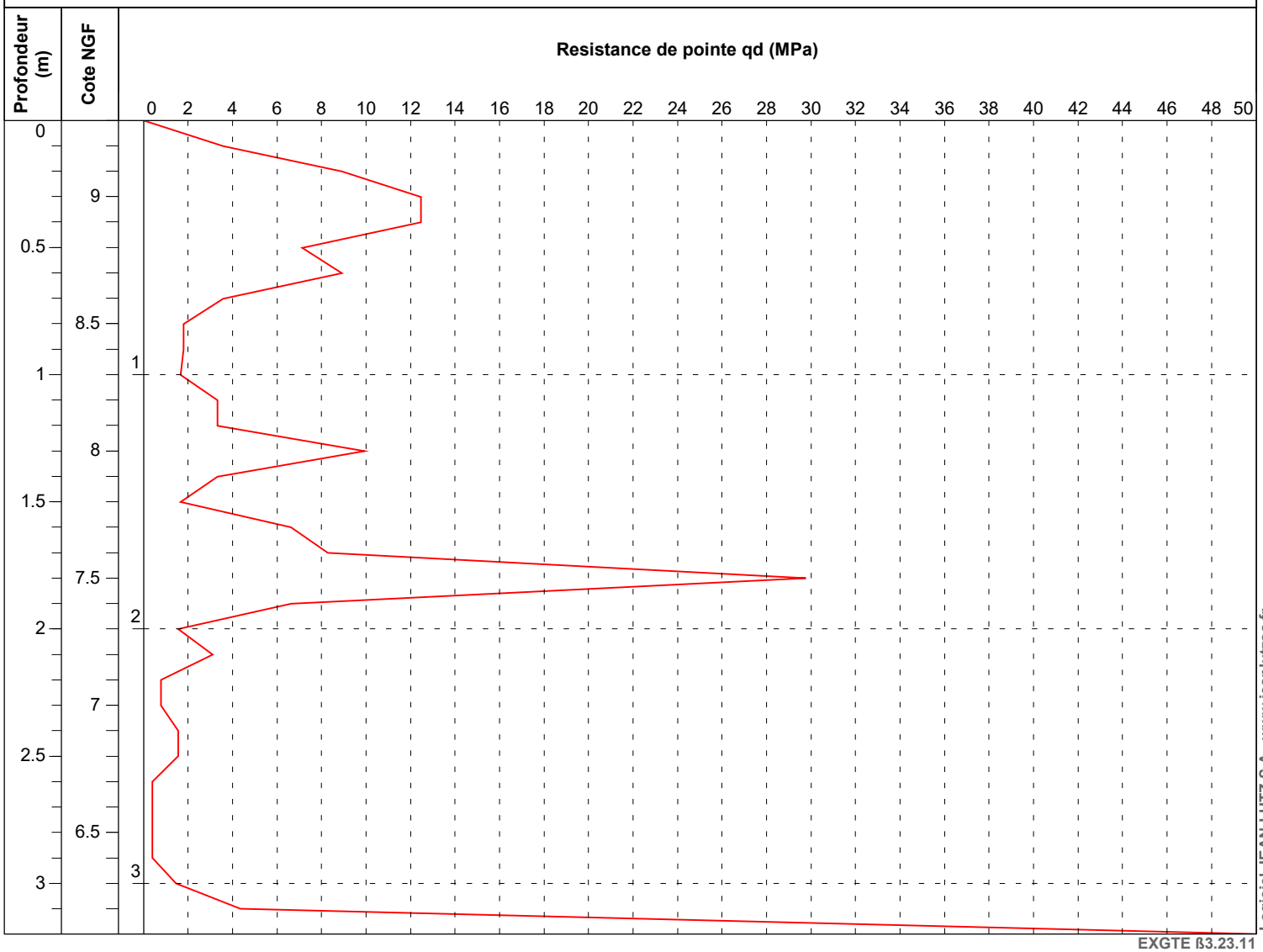
PENETROMETRE DYNAMIQUE PD1

Dossier : ONA2.N.0329
Localité : NANTES (44)
Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Client : SNCF
Echelle : 1/25
Machine : M655

X : 1359623.60
Y : 6235169.10
Altitude : 9.30 mNGF

Date du sondage : 02/10/2023
Profondeur atteinte : 3.20m



EXGTE ß3.23.11

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

Observations :

Log pénétromètre dynamique - E159 - V2 du 05/07/2016

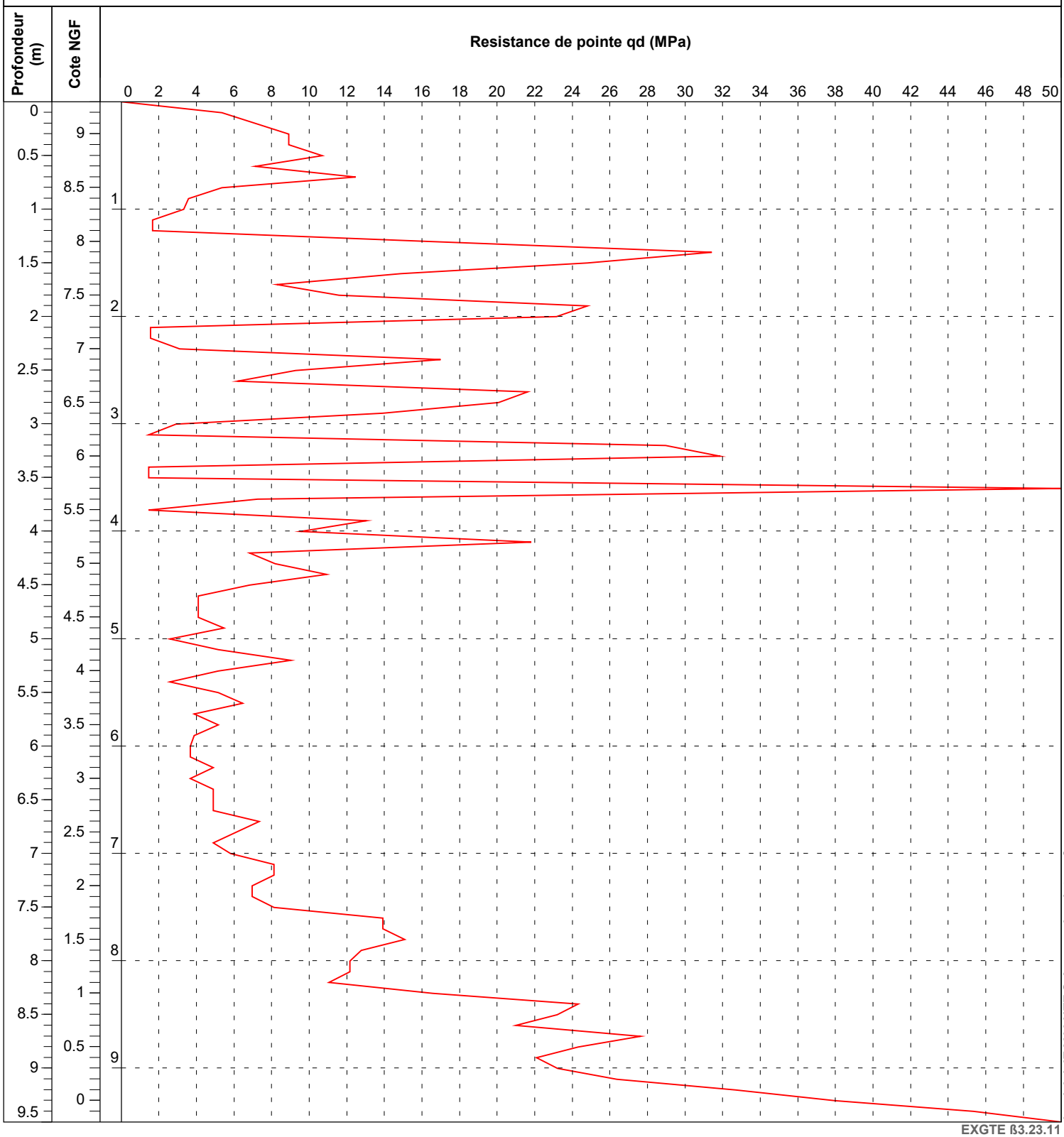
PENETROMETRE DYNAMIQUE PD1bis

Dossier : ONA2.N.0329
Localité : NANTES (44)
Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Client : SNCF
Echelle : 1/50
Machine : M655

X : 1359623.60
Y : 6235169.10
Altitude : 9.30 mNGF

Date du sondage : 02/10/2023
Profondeur atteinte : 9.50m



EXGTE ß3.23.11

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

Observations :

Log pénétromètre dynamique - E159 - V2 du 05/07/2016

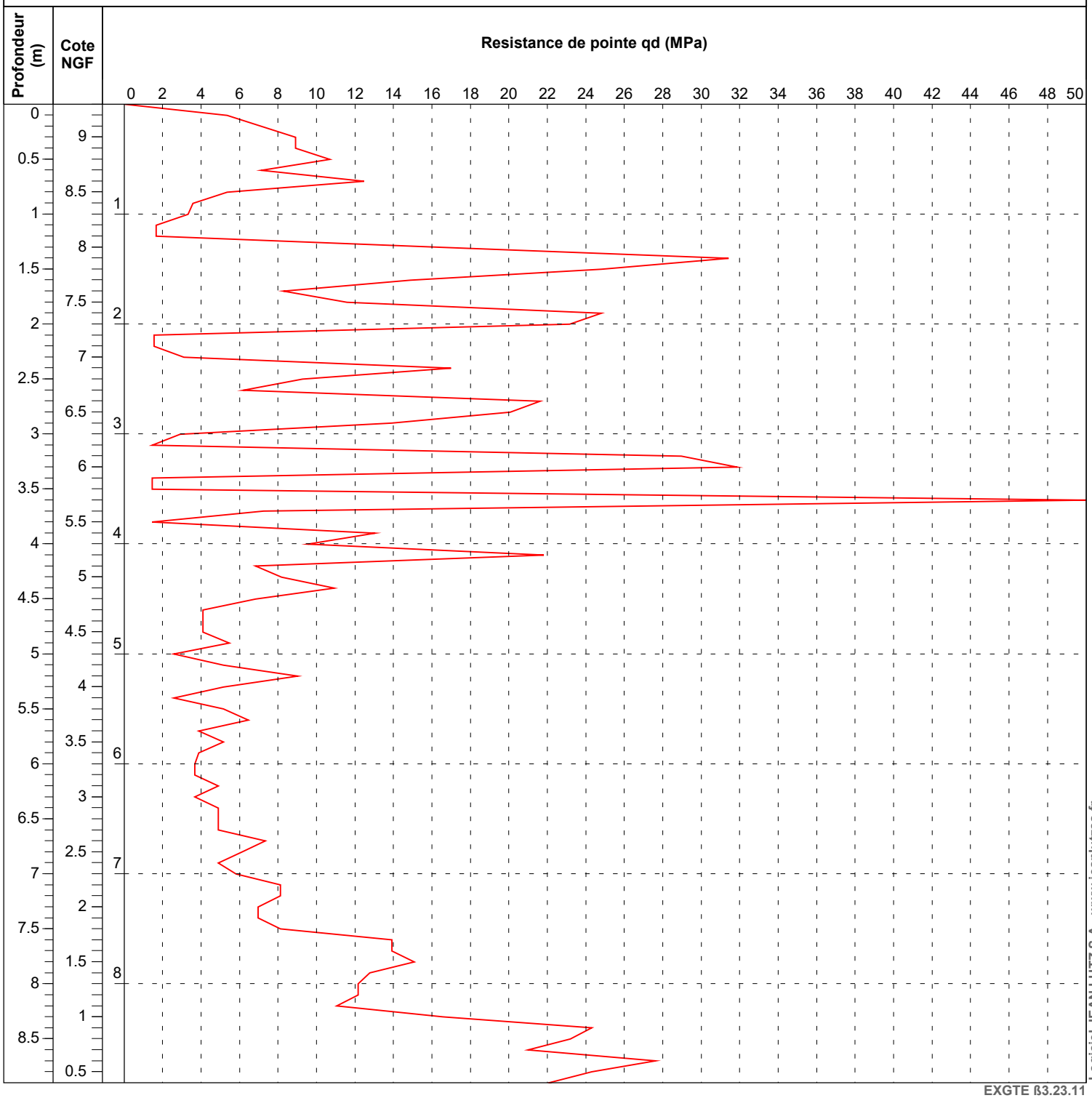
PENETROMETRE DYNAMIQUE PD2

Dossier : ONA2.N.0329
Localité : NANTES (44)
Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Client : SNCF
Echelle : 1/50
Machine : M655

X : 1359618.12
Y : 6235136.35
Altitude : 9.30 mNGF

Date du sondage : 02/10/2023
Profondeur atteinte : 8.90m



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

EXGTE ß3.23.11

Observations : Arrêt car tiges cassées

Log pénétromètre dynamique - E159 - V2 du 05/07/2016

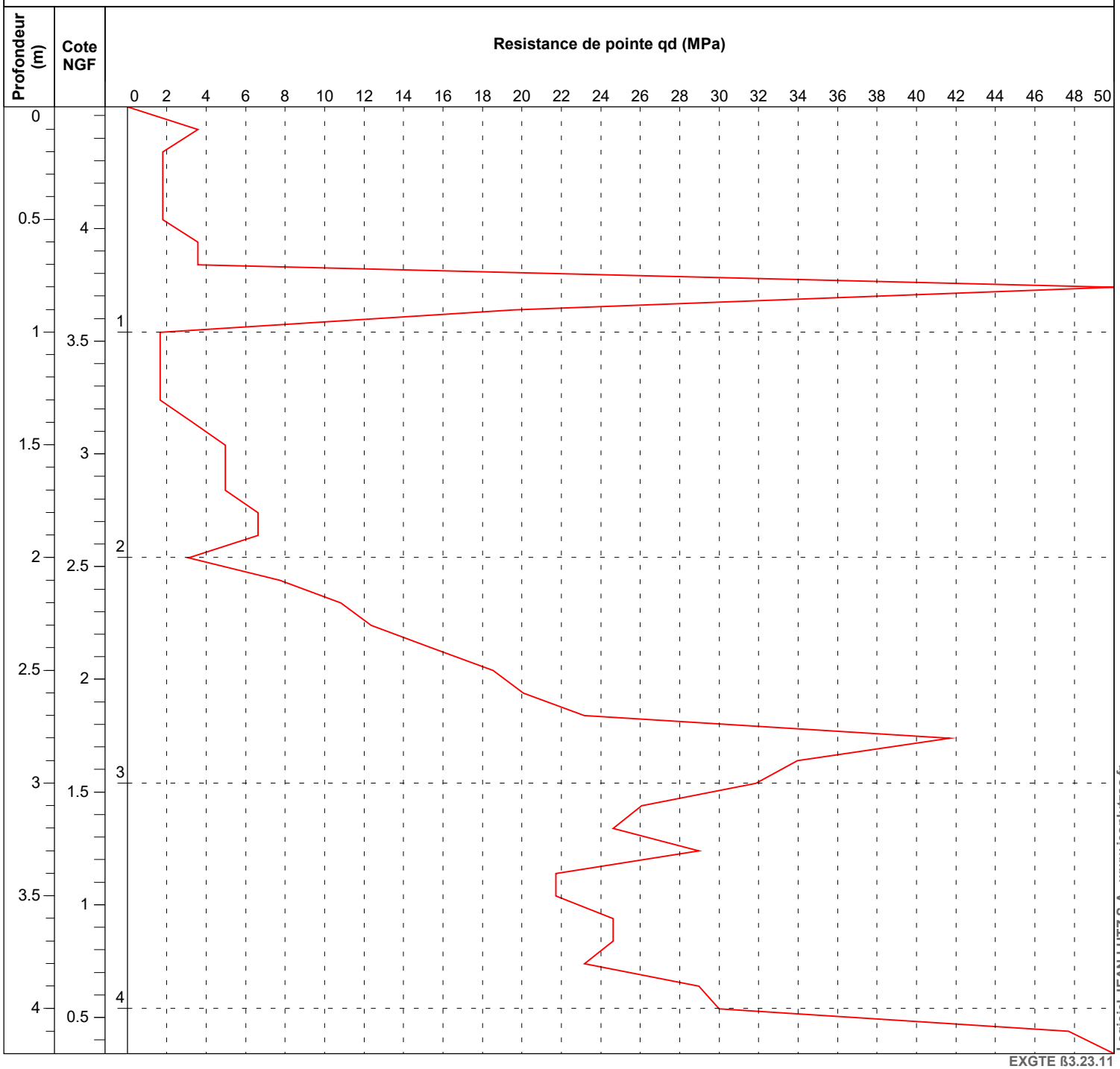
PENETROMETRE DYNAMIQUE PD3

Dossier : ONA2.N.0329
Localité : NANTES (44)
Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Client : SNCF
Echelle : 1/25
Machine : M655

X : 1359620.54
Y : 6235121.88
Altitude : 4.54 mNGF

Date du sondage : 02/10/2023
Profondeur atteinte : 4.20m



EXGTE ß3.23.11

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

Observations :

Log pénétromètre dynamique - E159 - V2 du 05/07/2016

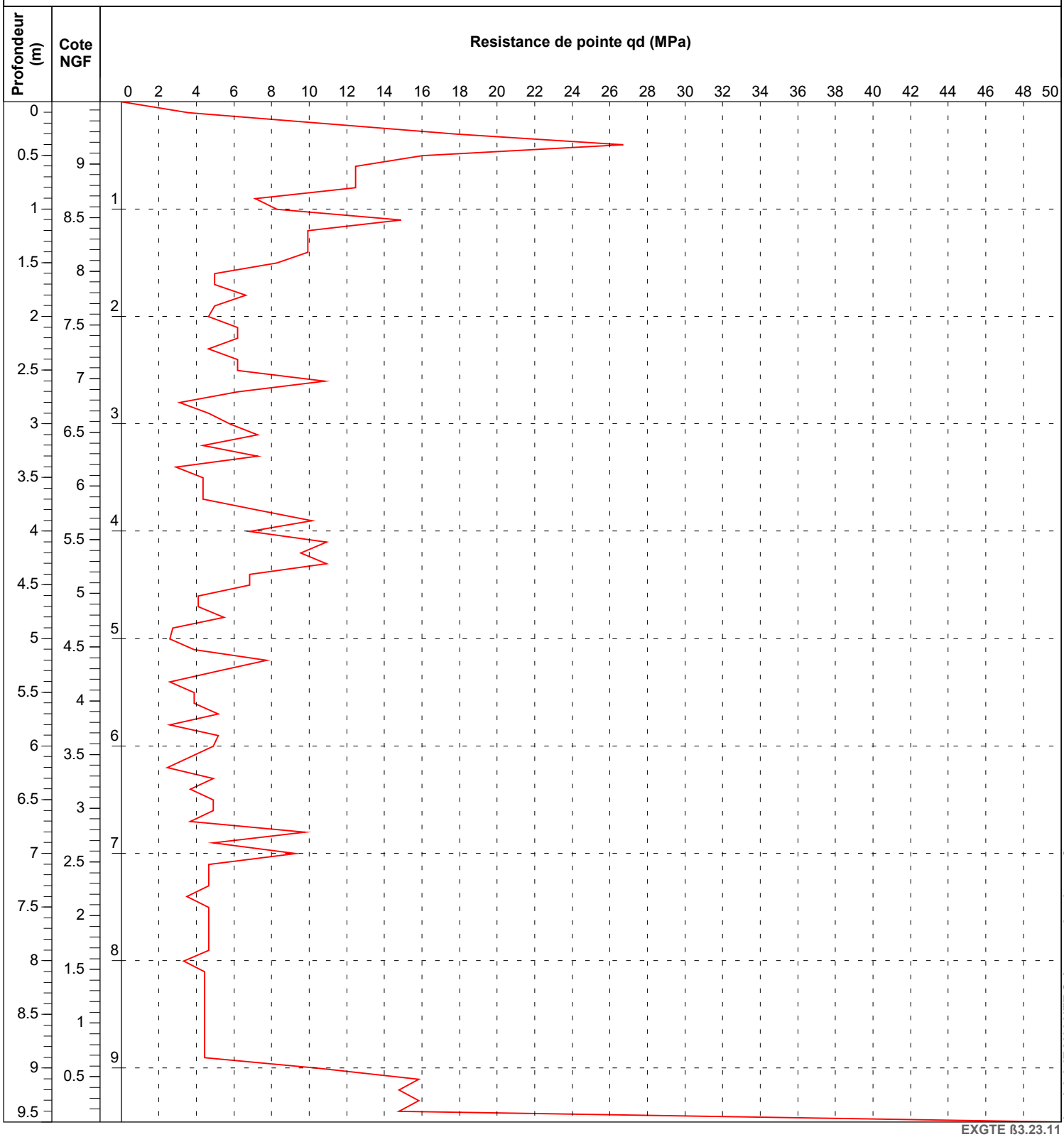
PENETROMETRE DYNAMIQUE PD4

Dossier : ONA2.N.0329
Localité : NANTES (44)
Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Client : SNCF
Echelle : 1/50
Machine : M655

X : 1359594.57
Y : 6235129.17
Altitude : 9.58 mNGF

Date du sondage : 02/10/2023
Profondeur atteinte : 9.50m



EXGTE ß3.23.11

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

Observations :

Log pénétromètre dynamique - E159 - V2 du 05/07/2016

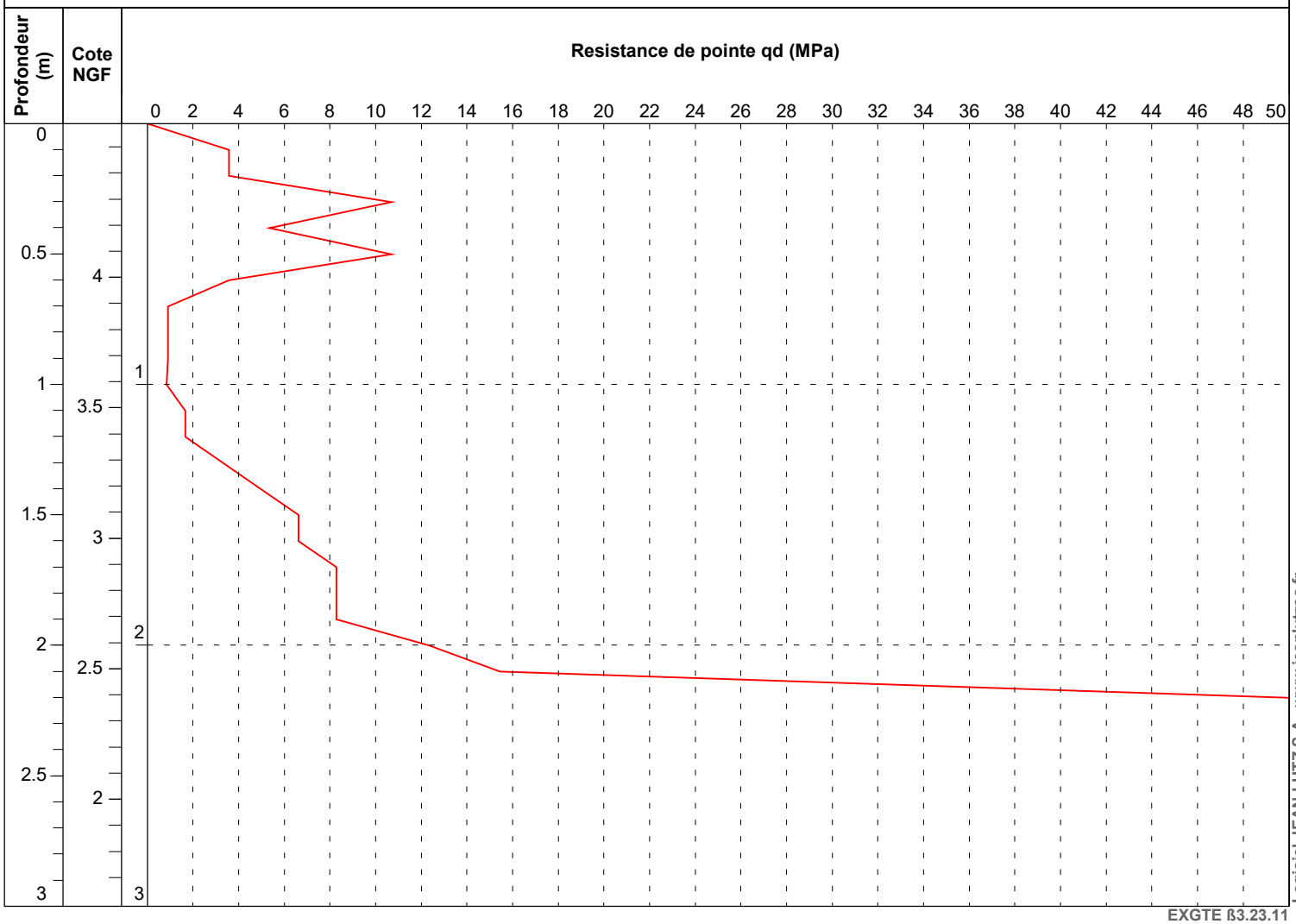
PENETROMETRE DYNAMIQUE PD5

Dossier : ONA2.N.0329
Localité : NANTES (44)
Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Client : SNCF
Echelle : 1/25
Machine : M655

X : 1359596.58
Y : 6235117.93
Altitude : 4.59 mNGF

Date du sondage : 02/10/2023
Profondeur atteinte : 3.00m



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

EXGTE ß3.23.11

Observations :

Log pénétromètre dynamique - E159 - V2 du 05/07/2016

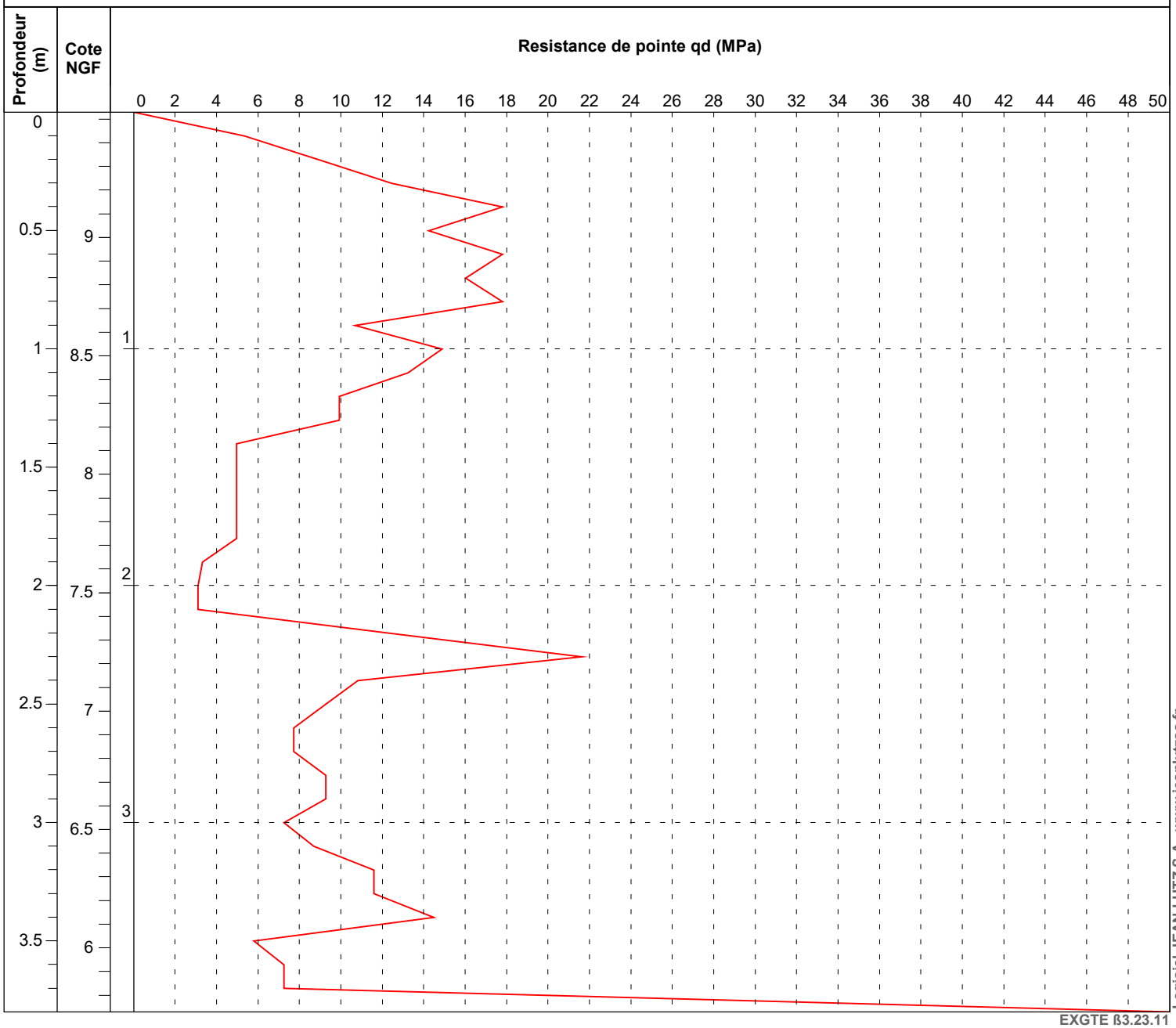
PENETROMETRE DYNAMIQUE PD6

Dossier : ONA2.N.0329
Localité : NANTES (44)
Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Client : SNCF
Echelle : 1/25
Machine : M655

X : 1359561.81
Y : 6235121.78
Altitude : 9.53 mNGF

Date du sondage : 02/10/2023
Profondeur atteinte : 3.80m



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

EXGTE ß3.23.11

Observations :

Log pénétromètre dynamique - E159 - V2 du 05/07/2016

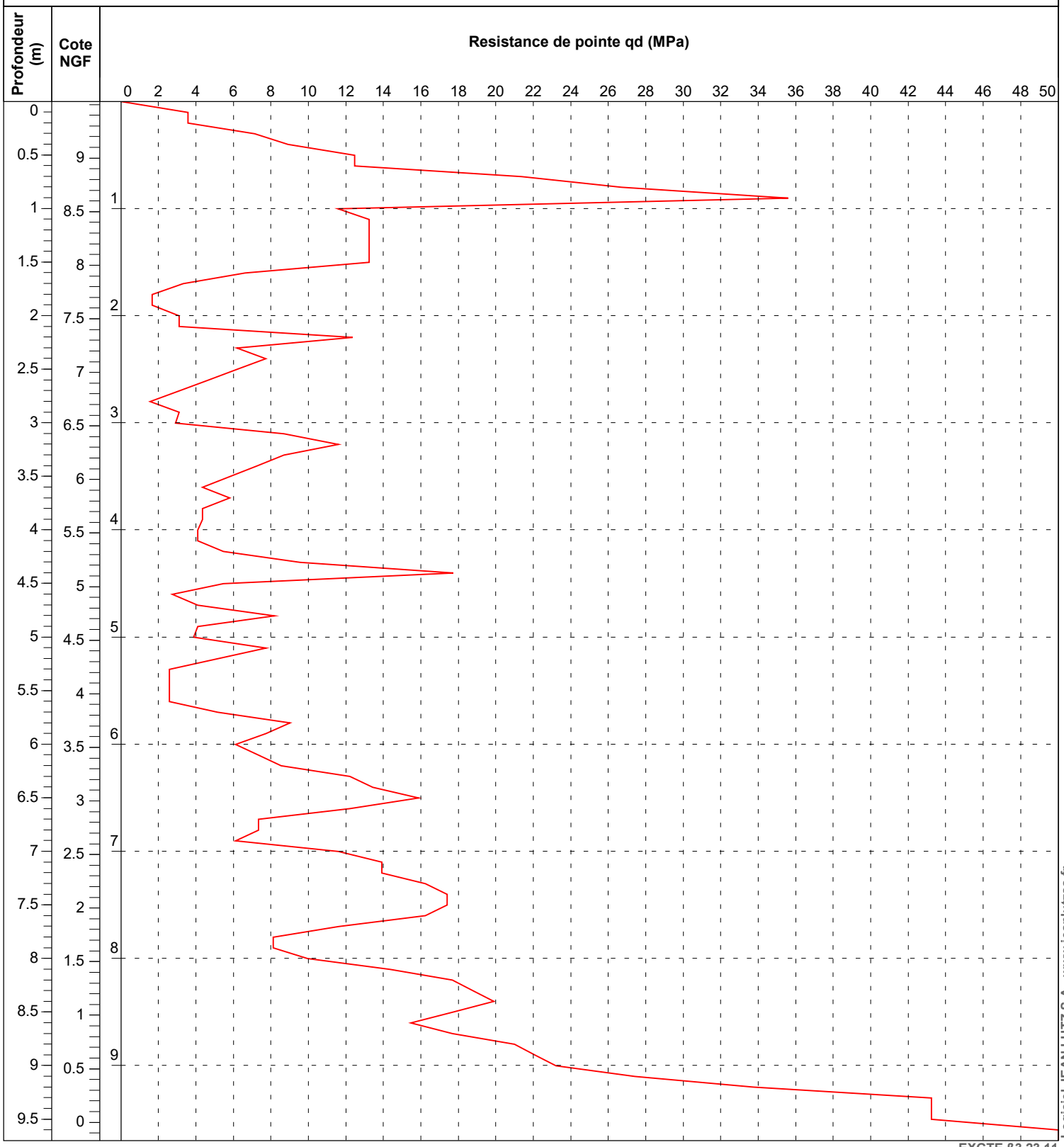
PENETROMETRE DYNAMIQUE PD6bis

Dossier : ONA2.N.0329
Localité : NANTES (44)
Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Client : SNCF
Echelle : 1/50
Machine : M655

X : 1359561.81
Y : 6235121.78
Altitude : 9.53 mNGF

Date du sondage : 02/10/2023
Profondeur atteinte : 9.70m



EXGTE ß3.23.11

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

Observations :

Log pénétromètre dynamique - E159 - V2 du 05/07/2016

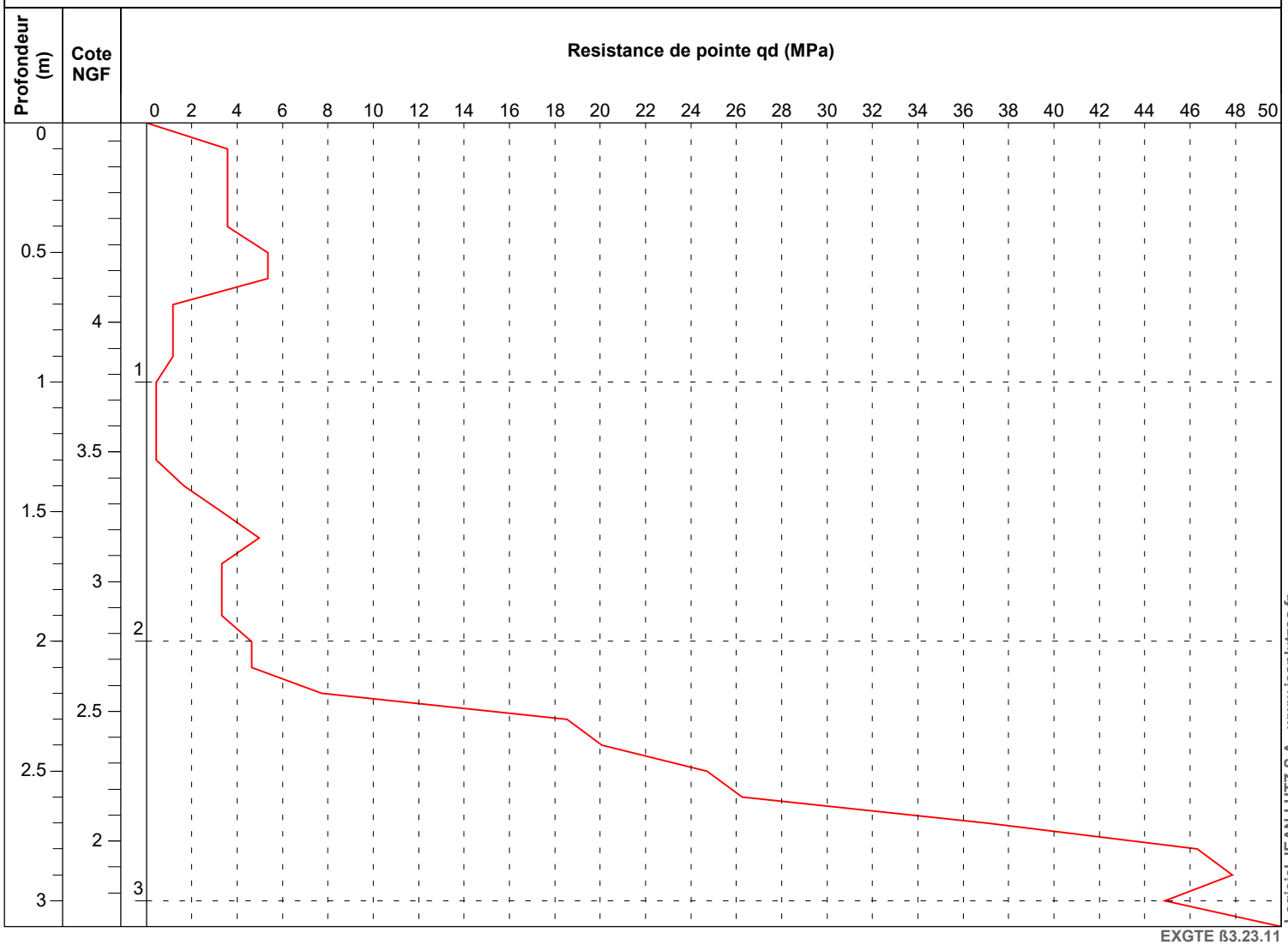
PENETROMETRE DYNAMIQUE PD7

Dossier : ONA2.N.0329
Localité : NANTES (44)
Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Client : SNCF
Echelle : 1/25
Machine : M655

X : 1359563.32
Y : 6235112.46
Altitude : 4.77 mNGF

Date du sondage : 02/10/2023
Profondeur atteinte : 3.10m



EXGTE ß3.23.11

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

Observations :

Log pénétromètre dynamique - E159 - V2 du 05/07/2016

FOUILLE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE PM1

GINGER CEBTP

Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Localisation : NANTES (44)

Dossier : ONA2.N.0329

Client : SNCF

Echelle : 1/10°

Machine : Pelle mécanique

X : 1359598.94

Y : 6235118.49

Z : 4.58 mNGF

Date de la fouille : 06/10/2023

Profondeur atteinte : 1.90 m

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Id. GTR	Images
	0		Terre végétale et remblais légèrement graveleux et morceaux de verre, marron		
4.43	0.15		0.15 m - NGF : 4.43 m		
			Remblais sablo-graveleux à cailloux, marron ocre		
4.18	0.40		0.40 m - NGF : 4.18 m		
4			Argile grise, noirâtre (odeur de matière organique)		
3.63	0.95		0.95 m - NGF : 3.63 m		
	1		Limon légèrement argileux à graves et cailloux de micaschiste décomposé, marron à gris blanchâtre		
3					
2.68	1.90		1.90 m - NGF : 2.68 m		
	2				

Observations :

EXGTE ß3.23.11

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

FOUILLE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE PM2

GINGER CEBTP

Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Localisation : NANTES (44)

Dossier : ONA2.N.0329

Client : SNCF

Echelle : 1/10°

Machine : Pelle mécanique

X : 1359545.74

Y : 6235109.41

Z : 4.82 mNGF

Date de la fouille : 06/10/2023

Profondeur atteinte : 1.90 m

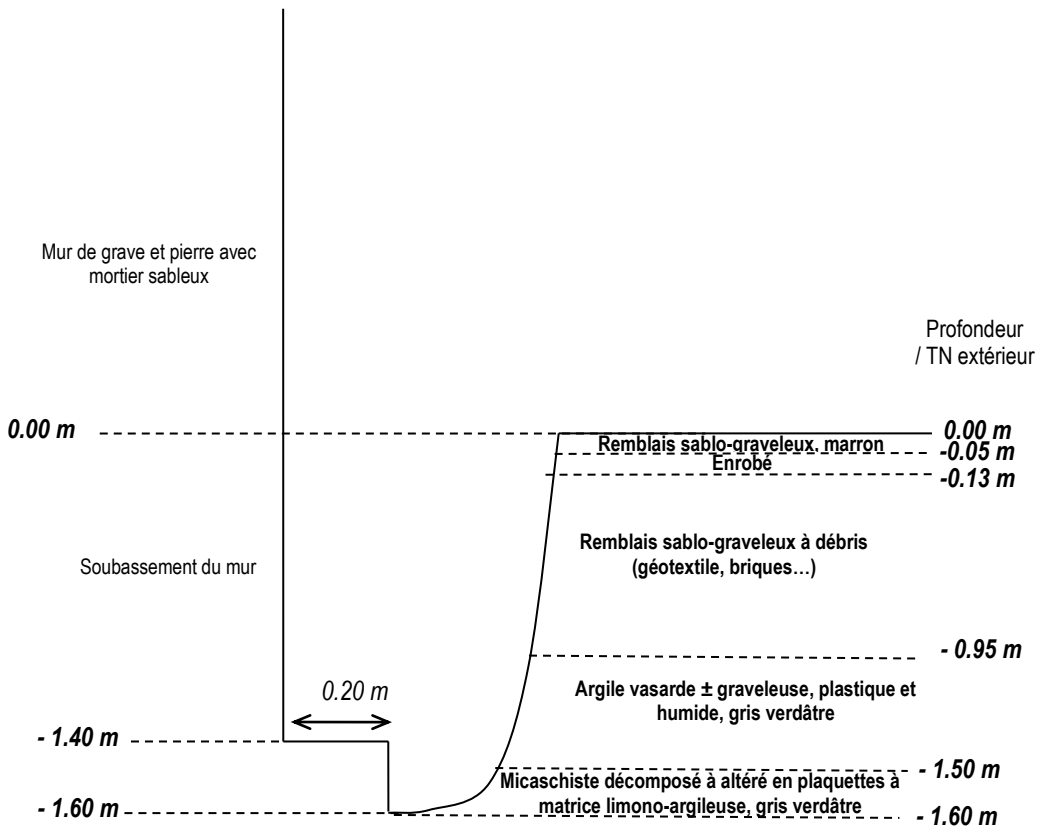
Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Id. GTR	Images
	0		Terre végétale et remblais sablo-gravelux avec racines, marron		
4.42	0.40		0.40 m - NGF : 4.42 m		
			Remblais gravelo-sableux, marron légèrement noirâtre avec passage limoneux à présence de matière organique, noirâtre		
4.22	0.60		0.60 m - NGF : 4.22 m		
	4				
	1		Micaschsite décomposé en limon graveleux gris bleuté à passage argileux noirâtre (forte odeur d'hydrocarbure)		
	3				
2.92	1.90		1.90 m - NGF : 2.92 m		
	2				

Observations : Arrivée d'eau vers 1.20 m et forte odeur d'hydrocarbure

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

EXGTE ß3.23.11

COUPE TRANSVERSALE



Remarques :

- Mauvaise tenue des parois de la fouille
- Arrêt du sondage à 1.60 m de profondeur (sondage à la pelle mécanique)
- Terrain humide en fond de fouille

PHOTOGRAPHIE

GINGER CEBTP	Dossier : Technicentre Nantes Blottereau à NANTES (44) **ONA2.N.0329**	Reconnaissance de fondation **PM3 – Mur de la STEP** Réalisée le : 07/02/2020	SNCF

FOUILLE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE PM4

GINGER CEBTP

Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Localisation : NANTES (44)

Dossier : ONA2.N.0329

Client : SNCF

Echelle : 1/10°

Machine : Pelle mécanique

X : 1359467.04

Y : 6235118.25

Z : 8.18 mNGF

Date de la fouille : 06/10/2023

Profondeur atteinte : 2.00 m

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Id. GTR	Images
8 7.83	0 0.35		Remblais gravelo-sableux légèrement graveleux, noirâtre 0.35 m - NGF : 7.83 m		
7 6.18	1 2.00 2		Remblais sablo-graveleux à cailloux et blocs de granite, beige marron clair 2.00 m - NGF : 6.18 m		

Observations :

EXGTE ß3.23.11

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

FOUILLE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE PM5

GINGER CEBTP

Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Localisation : Refus sur dalle bétonNANTES (44)

Dossier : ONA2.N.0329

Client : SNCF
Echelle : 1/6°
Machine : Pelle mécanique

X :
Y :
Z :

Date de la fouille : 20/10/2023
Profondeur atteinte : 1.10 m

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Id. GTR	Images
0 / -0.10	0 / 0.10		Remblais gravelo-sableux, marron/gris foncé 0.10 m - NGF : -0.10 m		
-0.10 / -0.40	0.10 / 0.40		Remblais gravelo-sableux, marron ocre à quelques cailloux 0.40 m - NGF : -0.40 m		
-0.40 / -1.10	0.40 / 1.10		Remblais sablo-graveleux et cailloux à débris divers (plastique, enrobé, ferraille, verre), brun noirâtre 1.10 m - NGF : -1.10 m		

Observations : Refus sur dalle béton

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr
EXGTE ß3.23.11

FOUILLE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE PM6

GINGER CEBTP

Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Localisation : NANTES (44)

Dossier : ONA2.N.0329

Client : SNCF

Echelle : 1/11°

Machine : Pelle mécanique

X :

Y :

Z :

Date de la fouille : 20/10/2023

Profondeur atteinte : 2.10 m

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Id. GTR	Images
0 / -0.10	0 / 0.10		Remblais gravelo-sableux,gris 0.10 m - NGF : -0.10 m		
-0.95	0.95		Remblais de micaschiste décomposé silto -sableux à altéré en grave et cailloux ocre à rares blocs - Dmax = 400 mm. 0.95 m - NGF : -0.95 m		
-1	1		Remblais sablo-graveleux noirâtre à cailloux et quelques morceaux de ferrailles, bois et plastique		
-2 / -2.10	2 / 2.10		2.10 m - NGF : -2.10 m		

Observations :

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

EXGTE ß3.23.11

FOUILLE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE PM7

GINGER CEBTP

Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Localisation : NANTES (44)

Dossier : ONA2.N.0329

Client : SNCF

Echelle : 1/10°

Machine : Pelle mécanique

X :

Y :

Z :

Date de la fouille : 20/10/2023

Profondeur atteinte : 1.95 m

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Id. GTR	Images
0	0		Remblais gravelo-sableux, grisâtre		
-0.10	0.10		0.10 m - NGF : -0.10 m		
			Remblais sablo-graveleux et cailloux, marron		
-0.50	0.50		0.50 m - NGF : -0.50 m		
-1	1		Remblais sablo-graveleux et nombreux cailloux, blocs et morceaux de PVC, plastique, marron		
-1.30	1.30		1.30 m - NGF : -1.30 m		
			Remblais limono-graveleux et cailloux, marron ocre		
-1.95	1.95		1.95 m - NGF : -1.95 m		
-2	2				

Observations : Fort éboulement des parois à partir de 0.5 m/TN

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

FOUILLE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE Pt1

GINGER CEBTP

Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Localisation : NANTES (44)

Dossier : ONA2.N.0329

Client : SNCF

Echelle : 1/5°

Machine : Pelle mécanique

X : 1359583.06

Y : 6235179.51

Z : 8.21 mNGF

Date de la fouille : 06/10/2023

Profondeur atteinte : 1.00 m

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Id. GTR	Images
8.16	0 / 0.05		Terre végétale à radicelles, marron 0.05 m - NGF : 8.16 m		
8.01	0.20		Remblais sablo-graveleux, marron 0.20 m - NGF : 8.01 m		
7.81	8 / 0.40		Remblais sablo-graveleux, noirâtre 0.40 m - NGF : 7.81 m		
7.21	1.00 / 1		Remblais de machefers, sable et graves à nombreux blocs et cailloux et quelques débris 1.00 m - NGF : 7.21 m		

Observations :

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

EXGTE ß3.23.11

FOUILLE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE Pt2

GINGER CEBTP

Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Localisation : NANTES (44)

Dossier : ONA2.N.0329

Client : SNCF

Echelle : 1/6°

Machine : Pelle manuelle

X : 1359529.01

Y : 6235161.92

Z : 8.13 mNGF

Date de la fouille : 06/10/2023

Profondeur atteinte : 1.05 m

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Id. GTR	Images
8	0		Remblais de ballast et sable, marron gris		
7.83	0.30		0.30 m - NGF : 7.83 m		
			Remblais sablo-graveleux, noirâtre		
7.63	0.50		0.50 m - NGF : 7.63 m		
			Remblais sablo-graveleux et cailloux, marron foncé / gris		
7.28	0.85		0.85 m - NGF : 7.28 m		
			Remblais sableux à quelques graves, marron clair		
7.08	1.05		1.05 m - NGF : 7.08 m		
7	1				

Observations :

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

FOUILLE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE Pt3

GINGER CEBTP

Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Localisation : NANTES (44)

Dossier : ONA2.N.0329

Client : SNCF

Echelle : 1/5°

Machine : Pelle manuelle

X : 1359466.13

Y : 6235137.57

Z : 8.10 mNGF

Date de la fouille : 06/10/2023

Profondeur atteinte : 0.95 m

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Id. GTR	Images
8 7.85	0 0.25		Remblais de ballast et sable, marron gris 0.25 m - NGF : 7.85 m		
7.15	0.95		Remblais sablo-graveleux à quelques blocs, marron foncé grisâtre 0.95 m - NGF : 7.15 m		
	1				

Observations :

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

EXGTE ß3.23.11

FOUILLE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE Pt4

GINGER CEBTP

Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Localisation : NANTES (44)

Dossier : ONA2.N.0329

Client : SNCF

Echelle : 1/6°

Machine : Pelle manuelle

X : 1359583.06

Y : 6235179.51

Z : 8.21 mNGF

Date de la fouille : 06/10/2023

Profondeur atteinte : 1.10 m

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Id. GTR	Images
8	0		Remblais de ballast et sable, marron gris		
7.86	0.35		0.35 m - NGF : 7.86 m		
7.56	0.65		Remblais sableux, beige jaunâtre		
			0.65 m - NGF : 7.56 m		
7.46	0.75		Remblais sableux, noir		
			0.75 m - NGF : 7.46 m		
1			Remblais sableux, beige jaunâtre		
7.11	1.10		1.10 m - NGF : 7.11 m		

Observations :

EXGTE ß3.23.11

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

FOUILLE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE Pt5

GINGER CEBTP

Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Localisation : NANTES (44)

Dossier : ONA2.N.0329

Client : SNCF

Echelle : 1/6°

Machine : Pelle mécanique

X : 1359474.43

Y : 6235127.67

Z : 7.99 mNGF

Date de la fouille : 06/10/2023

Profondeur atteinte : 1.20 m

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Id. GTR	Images
	0		Remblais sableux légèrement graveleux, noirâtre		
7.64	0.35		0.35 m - NGF : 7.64 m		
7	1		Remblais sablo-graveleux à cailloux et blocs de granite, beige marron clair		
6.79	1.20		1.20 m - NGF : 6.79 m		

Observations : Présence d'une ancienne canalisation métallique

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

EXGTE ß3.23.11

FOUILLE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE Pt6

GINGER CEBTP

Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Localisation : NANTES (44)

Dossier : ONA2.N.0329

Client : SNCF

Echelle : 1/6°

Machine : Pelle mécanique

X : 1359492.60

Y : 6235113.35

Z : 7.99 mNGF

Date de la fouille : 06/10/2023

Profondeur atteinte : 1.15 m

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Id. GTR	Images
	0		Remblais sableux à radicelles, marron foncé		
7.79	0.20		0.20 m - NGF : 7.79 m		
			Remblais de sable, machefers, graves et cailloux, noirâtre		
7	1				
6.84	1.15		1.15 m - NGF : 6.84 m		

Observations :

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

EXGTE ß3.23.11

FOUILLE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE Pt7

GINGER CEBTP

Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Localisation : NANTES (44)

Dossier : ONA2.N.0329

Client : SNCF

Echelle : 1/4°

Machine : Pelle mécanique

X : 1359465.28

Y : 6235106.35

Z : 7.94 mNGF

Date de la fouille : 06/10/2023

Profondeur atteinte : 0.80 m

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Id. GTR	Images
	0		Remblais sableux à radicelles, noirâtre		
7.74	0.20		0.20 m - NGF : 7.74 m		
			Remblais sableux à nombreuses graves et cailloux avec présence de débris béton, morceaux de briques et machefers		
7.14	0.80		0.80 m - NGF : 7.14 m		

Observations :

EXGTE ß3.23.11

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

FOUILLE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE Pt8

GINGER CEBTP

Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Localisation : NANTES (44)

Dossier : ONA2.N.0329

Client : SNCF

Echelle : 1/4°

Machine : Pelle mécanique

X : 1359438.04

Y : 6235114.58

Z : 8.06 mNGF

Date de la fouille : 06/10/2023

Profondeur atteinte : 0.80 m

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Id. GTR	Images
8 7.66	0 0.40		Remblais gravelo-sableux gris foncé noirâtre à quelques passages de sable beige 0.40 m - NGF : 7.66 m		
7.26	0.80		Remblais gravelo-sableux à quelques blocs et cailloux, marron ocre 0.80 m - NGF : 7.26 m		

Observations :

EXGTE ß3.23.11

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

FOUILLE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE Pt9

GINGER CEBTP

Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Localisation : NANTES (44)

Dossier : ONA2.N.0329

Client : SNCF
Echelle : 1/5°
Machine : Pelle mécanique

X : 1359424.49
Y : 6235098.91
Z : 7.91 mNGF

Date de la fouille : 06/10/2023
Profondeur atteinte : 1.00 m

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Id. GTR	Images
	0		Remblais sableux à radicelles, marron		
7.76	0.15		0.15 m - NGF : 7.76 m		
			Remblais sableux légèrement graveleux avec morceaux de briques et blocs bétons, noirâtre		
7.46	0.45		0.45 m - NGF : 7.46 m		
			Remblais sablo-graveleux à nombreux blocs/ pavés avec morceaux de briques et bétons, marron légèrement noirâtre		
7					
6.91	1.00 1		1.00 m - NGF : 6.91 m		

Observations :

EXGTE ß3.23.11

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

FOUILLE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE Pt10

GINGER CEBTP

Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Localisation : NANTES (44)

Dossier : ONA2.N.0329

Client : SNCF
Echelle : 1/7°
Machine : Pelle mécanique

X : 1359399.52
Y : 6235098.31
Z : 8.10 mNGF

Date de la fouille : 06/10/2023
Profondeur atteinte : 1.30 m

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Id. GTR	Images
8.05	0 / 0.05		Terre végétale, grisâtre 0.05 m - NGF : 8.05 m		
7.65	0.45		Remblais sableux légérement graveleux avec morceaux de briques et de bocs béton, noirâtre 0.45 m - NGF : 7.65 m		
7.40	0.70		Remblais sableux, beige 0.70 m - NGF : 7.40 m		
6.80	1.30		Remblais de sable, machefers et cailloux à quelques graves, noirâtre 1.30 m - NGF : 6.80 m		

Observations :

EXGTE ß3.23.11

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

FOUILLE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE Pt11

GINGER CEBTP

Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Localisation : NANTES (44)

Dossier : ONA2.N.0329

Client : SNCF

Echelle : 1/10°

Machine : Pelle mécanique

X : 1359378.28

Y : 6235091.03

Z : 7.93 mNGF

Date de la fouille : 06/10/2023

Profondeur atteinte : 1.00 m

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Id. GTR	Images
	0		Remblais sableux à quelques graves, cailloux et morceaux de béton, noir		
7.03	0.90		0.90 m - NGF : 7.03 m		
7			Remblais sableux fin, beige		
6.93	1.00		1.00 m - NGF : 6.93 m		
	1				
6					
	2				

Observations :

EXGTE ß3.23.11

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

FOUILLE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE Pt12

GINGER CEBTP

Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Localisation : NANTES (44)

Dossier : ONA2.N.0329

Client : SNCF

Echelle : 1/5°

Machine : Pelle manuelle

X : 1359292.15

Y : 6235066.34

Z : 8.01 mNGF

Date de la fouille : 06/10/2023

Profondeur atteinte : 1.00 m

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Id. GTR	Images
8	0		Remblais de ballast et sable, gris / noir		
7.61	0.40		0.40 m - NGF : 7.61 m		
			Remblais sableux à quelques graves et galets, beige		
	1		1.00 m - NGF : 7.01 m		

Observations :

EXGTE ß3.23.11

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

FOUILLE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE Pt13

GINGER CEBTP

Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Localisation : NANTES (44)

Dossier : ONA2.N.0329

Client : SNCF

Echelle : 1/4°

Machine : Pelle mécanique

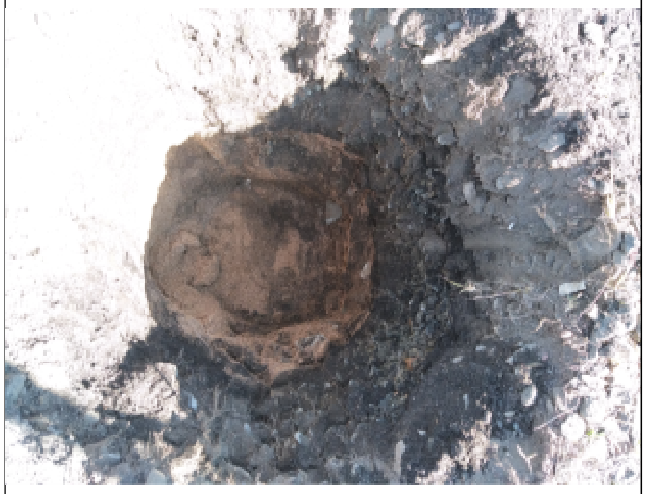
X : 1359233.94

Y : 6235048.90

Z : 8.24 mNGF

Date de la fouille : 06/10/2023

Profondeur atteinte : 0.65 m

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Id. GTR	Images
	0		Remblais gravelo-sableux, noirâtre		
8					
7.84	0.40		0.40 m - NGF : 7.84 m		
			Remblais sableux à quelques cailloux, jaunâtre/marron		
7.59	0.65		0.65 m - NGF : 7.59 m		

Observations :

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

EXGTE ß3.23.11

FOUILLE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE Per1

GINGER CEBTP

Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Localisation : Perméabilité K = 8.8 E-5 m/s NANTES (44)

Dossier : ONA2.N.0329

Client : SNCF
Echelle : 1/10°
Machine : Pelle mécanique

X : 1359592.46
Y : 6235186.90
Z : 8.17 mNGF

Date de la fouille : 06/10/2023
Profondeur atteinte : 1.10 m

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Id. GTR	Images
8.07	0 – 0.10		Remblais sableux légèrement graveleux, noirâtre		
7.37	0.10 – 0.80		Remblais sablo-graveleux à blocs et cailloux (Dmax = 400 mm), gris noireaâtre à passées beige rougeâtre		
7.07	0.80 – 1.10		Remblais graveleux à blocs cailloux et matrice sableuse, marron		

8 — 7 — 1 — 2 —

Observations : Perméabilité K = 8.8 E-5 m/s

EXGTE ß3.23.11

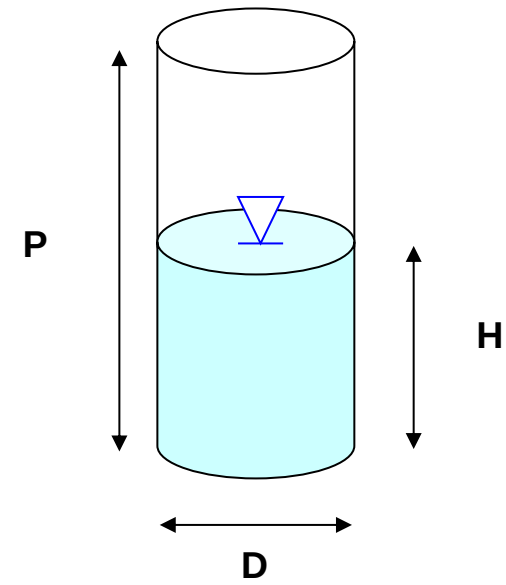
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GINGER CEBTP	Rapport d'essai de perméabilité de type Porchet	ENREGISTREMENT	E178
		Version 2 du 05/08/2016	
		Processus : AFFAIRES	

Dossier :	ONA2.N.0329	Client :	SNCF
Date :	06/10/2023	Technicien :	JMN
Commune :	NANTES (44)	Dépouillement :	FD

D (mm)	P (mm)	H(mm)	S (mm^2)	Référence
400	1100	200	376 991	**Per1**

T (min)	Graduation	V (ml)	K (mm/h)	K (m/s)
0	22000	-	-	-
5	21200	10000	318.31	8.842E-05
	20000		#DIV/0!	#DIV/0!
	19300		#DIV/0!	#DIV/0!
	18500		#DIV/0!	#DIV/0!
	17600		#DIV/0!	#DIV/0!
	13700		#DIV/0!	#DIV/0!
	10500		#DIV/0!	#DIV/0!
	7000		#DIV/0!	#DIV/0!
	4500		#DIV/0!	#DIV/0!
	2000		#DIV/0!	#DIV/0!
				#DIV/0!



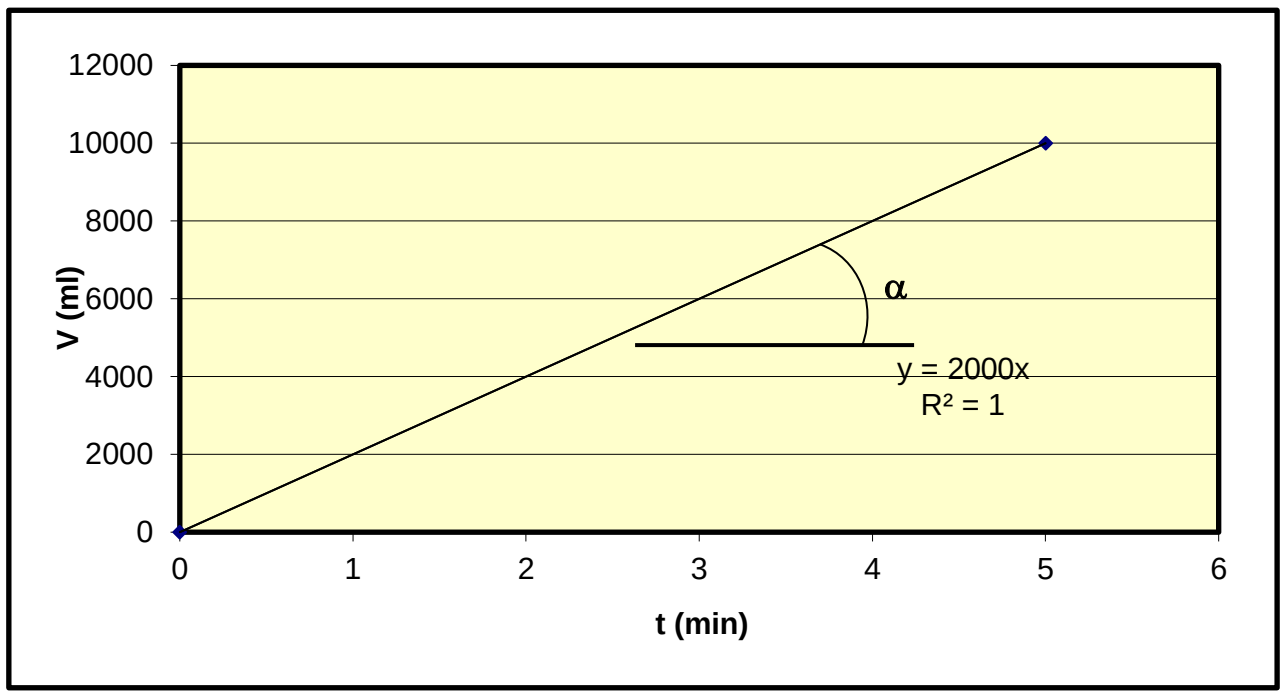
Nature du sol : **Remblais graveleux à blocs et cailloux et matrice sableuse, marron**

$$K\ (mm/h) = \frac{1\,000.V}{S_i.t}$$

- K est la perméabilité des sols (mm/h)
- V est le volume d'eau introduit pour assurer un volume constant dans la cavité (m3)
- Si : Surface d'infiltration de la cavité (fond et côté) (m²)
- t : Durée de l'essai (h)

Méthode graphique

α	K (mm/h)	K (m/s)
2000.000	**318.31**	**8.84E-05**



Nom du chargé d'affaires :

Fabien DUBOZ

Visa du chargé d'affaires :

FOUILLE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE Per2

GINGER CEBTP

Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Localisation : Perméabilité K = 2.2 E-4 m/s NANTES (44)

Dossier : ONA2.N.0329

Client : SNCF
Echelle : 1/10°
Machine : Pelle mécanique

X : 1359485.54
Y : 6235125.56
Z : 8.18 mNGF

Date de la fouille : 06/10/2023
Profondeur atteinte : 1.00 m

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Id. GTR	Images
8	0		Remblais de sable et machefers légèrement graveleux , noirâtre		
7.18	1.00		1.00 m - NGF : 7.18 m		
7	1				
	2				

Observations : Perméabilité K = 2.2 E-4 m/s

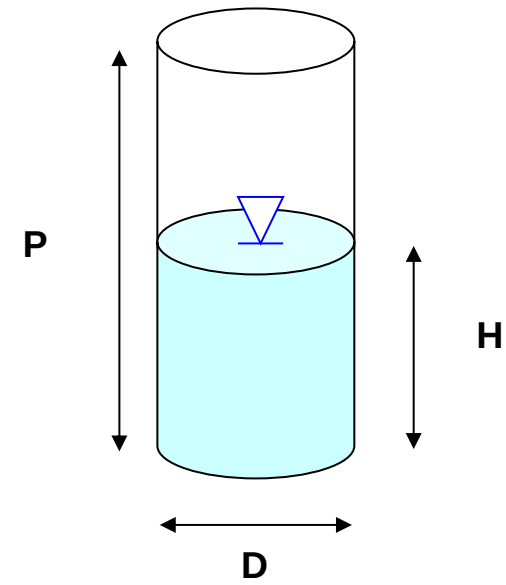
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr
EXGTE ß3.23.11

GINGER CEBTP	Rapport d'essai de perméabilité de type Porchet	ENREGISTREMENT	E178
		Version 2 du 05/08/2016	
		Processus : AFFAIRES	

Dossier :	ONA2.N.0329	Client :	SNCF
Date :	06/10/2023	Technicien :	JMN
Commune :	NANTES (44)	Dépouillement :	FD

D (mm)	P (mm)	H(mm)	S (mm^2)	Référence
450	1000	250	512 472	**Per2**

T (min)	Graduation	V (ml)	K (mm/h)	K (m/s)
0	22000	-	-	-
3	21200	20000	780.53	2.168E-04
	20000		#DIV/0!	#DIV/0!
	19300		#DIV/0!	#DIV/0!
	18500		#DIV/0!	#DIV/0!
	17600		#DIV/0!	#DIV/0!
	13700		#DIV/0!	#DIV/0!
	10500		#DIV/0!	#DIV/0!
	7000		#DIV/0!	#DIV/0!
	4500		#DIV/0!	#DIV/0!
	2000		#DIV/0!	#DIV/0!
				#DIV/0!



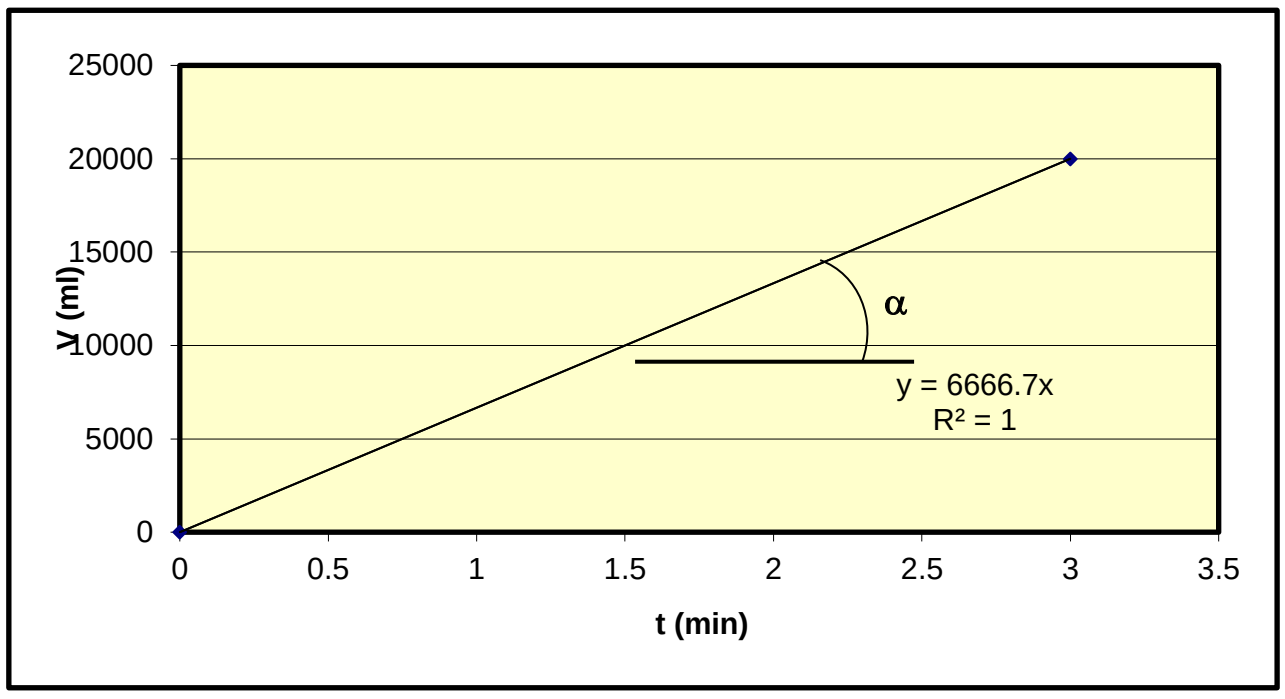
Nature du sol : **Remblais sableux légèrement graveleux à machefers, noirâtre**

$$K\ (mm/h) = \frac{1\,000.V}{S_i.t}$$

- K est la perméabilité des sols (mm/h)
- V est le volume d'eau introduit pour assurer un volume constant dans la cavité (m3)
- Si : Surface d'infiltration de la cavité (fond et côté) (m²)
- t : Durée de l'essai (h)

Méthode graphique

α	K (mm/h)	K (m/s)
6666.700	**780.53**	**2.17E-04**



Nom du chargé d'affaires :

Fabien DUBOZ

Visa du chargé d'affaires :

FOUILLE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE Per3

GINGER CEBTP

Chantier : Technicentre Nantes Blottereau

Localisation : Perméabilité K = 1.5 E-3 m/s NANTES (44)

Dossier : ONA2.N.0329

Client : SNCF
Echelle : 1/10°
Machine : Pelle mécanique

X : 1359383.63
Y : 6235092.29
Z : 8.03 mNGF

Date de la fouille : 06/10/2023
Profondeur atteinte : 0.90 m

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Id. GTR	Images
8	0		Remblais de sableux légèrement graveleux , noirâtre		
7.33	0.70		0.70 m - NGF : 7.33 m		
			Remblais sableux fin, jaunâtre		
7.13	0.90		0.90 m - NGF : 7.13 m		
7	1				
	2				

Observations : Perméabilité K = 1.5 E-3 m/s

EXGTE ß3.23.11

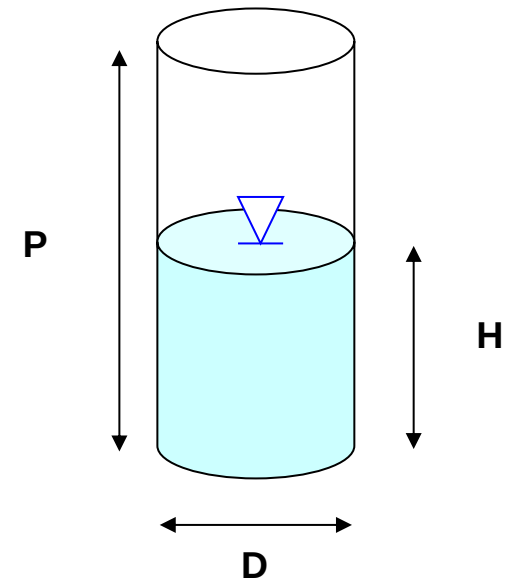
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GINGER CEBTP	Rapport d'essai de perméabilité de type Porchet	ENREGISTREMENT	E178
		Version 2 du 05/08/2016	
		Processus : AFFAIRES	

Dossier :	ONA2.N.0329	Client :	SNCF
Date :	06/10/2023	Technicien :	JMN
Commune :	NANTES (44)	Dépouillement :	FD

D (mm)	P (mm)	H(mm)	S (mm^2)	Référence
450	900	200	441 786	**Per3**

T (min)	Graduation	V (ml)	K (mm/h)	K (m/s)
0	22000	-	-	-
0.5	21200	20000	5432.49	1.509E-03
	20000		#DIV/0!	#DIV/0!
	19300		#DIV/0!	#DIV/0!
	18500		#DIV/0!	#DIV/0!
	17600		#DIV/0!	#DIV/0!
	13700		#DIV/0!	#DIV/0!
	10500		#DIV/0!	#DIV/0!
	7000		#DIV/0!	#DIV/0!
	4500		#DIV/0!	#DIV/0!
	2000		#DIV/0!	#DIV/0!
				#DIV/0!



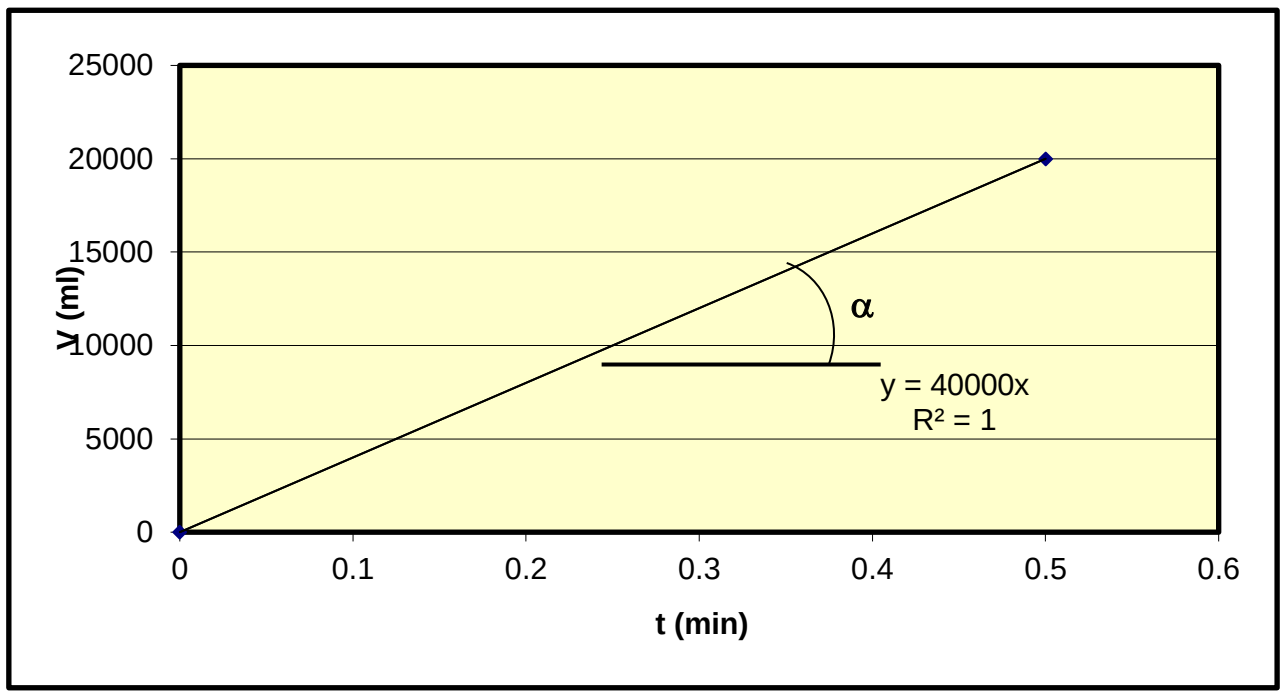
Nature du sol : **Remblais sableux fins, jaunâtre**

$$K\ (mm/h) = \frac{1\,000.V}{S_i.t}$$

- K est la perméabilité des sols (mm/h)
- V est le volume d'eau introduit pour assurer un volume constant dans la cavité (m3)
- Si : Surface d'infiltration de la cavité (fond et côté) (m²)
- t : Durée de l'essai (h)

Méthode graphique

α	K (mm/h)	K (m/s)
40000.000	**5432.49**	**1.51E-03**



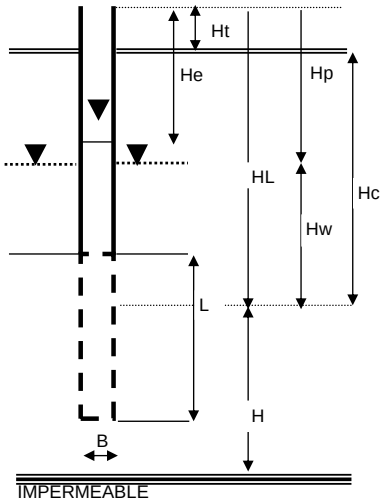
Nom du chargé d'affaires :

Fabien DUBOZ

Visa du chargé d'affaires :

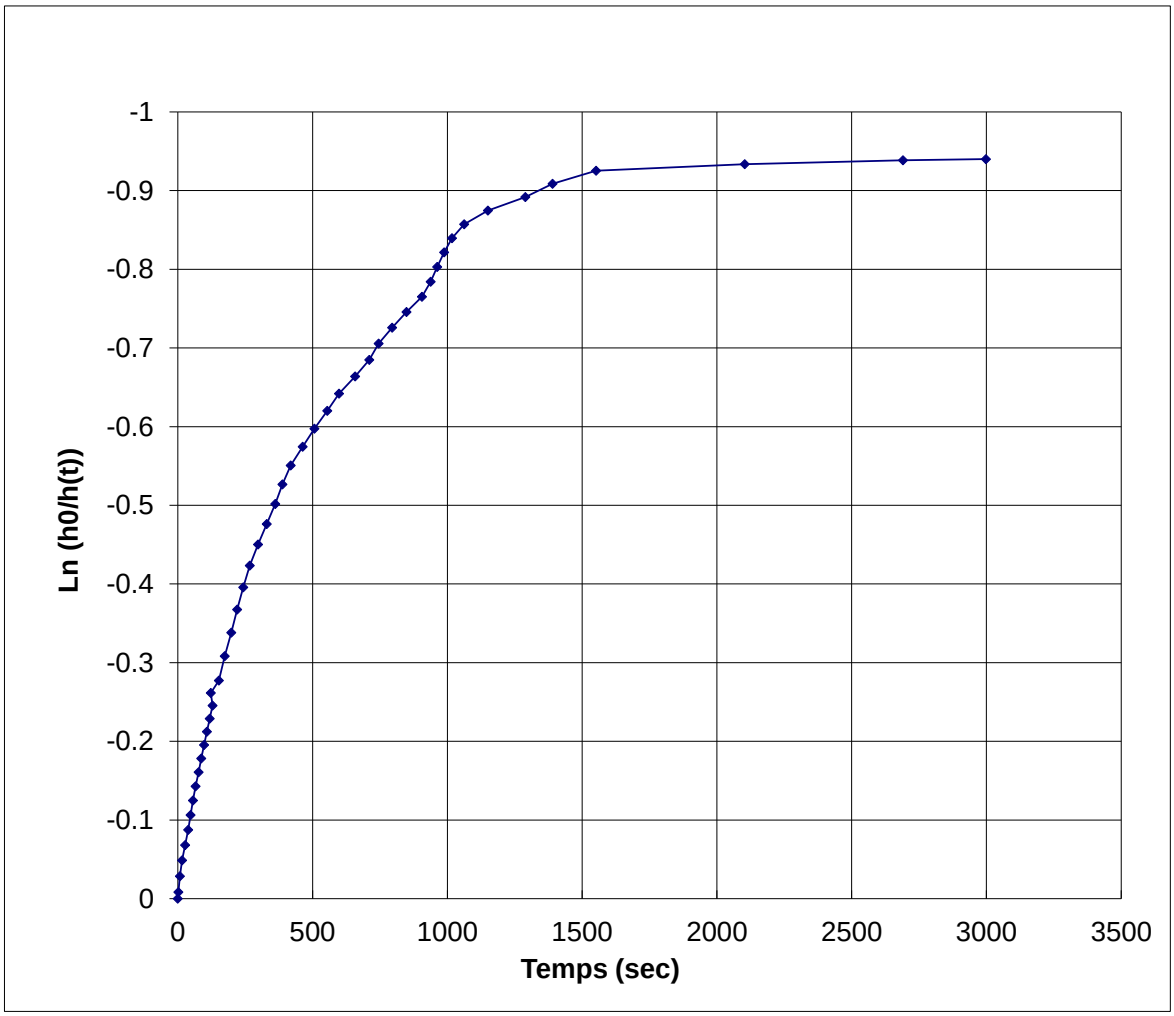
ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC NF EN ISO 22282-2	LIEU:		Technicentre SNCF			
	SONDAGE:	PZ10	ESSAI DE	0.5	A	6.75 m
Dossier N°: ONA2.N0209	DATE :	20/10/2023	PROFONDEUR DE LA NAPPE:			0.8 m

CAVITE	Profondeur/ haut du tube	de	0.73	m
		à	6.98	m



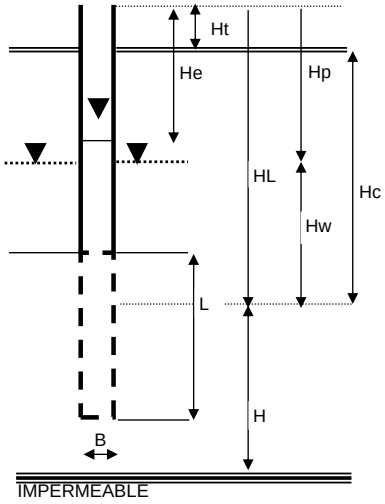
Cote du tubage /TN	Ht:	0.23	m
Hauteur de tubage dans le sol	HT:	0	m
Longueur de la cavité	L:	5.2	m
Diametre de la cavité	B:	0.089	m
Profondeur de la cavité/TN	Hc:	1	m
Profondeur de la cavité/haut du tubage	HL:	1.23	m
Profondeur de la nappe/haut du tubage	Hp:	1.03	m
Hauteur de la nappe/centre de la cavité	Hw:	0.2	m
Coefficient de forme de la cavité L/B	C:	58.43	
Diametre intérieur du tubage	D:	0.089	m
Section intérieure du tubage	S:	1.46E+00	m2
Distance du centre de la cavité/sol imper	H:	20	m
FACTEUR DE FORME	F	6.86	
CHARGE HYDRAULIQUE	H(0)	2.41	m

PERMEABILITE MESUREE	KL	7.65E-05	m/s



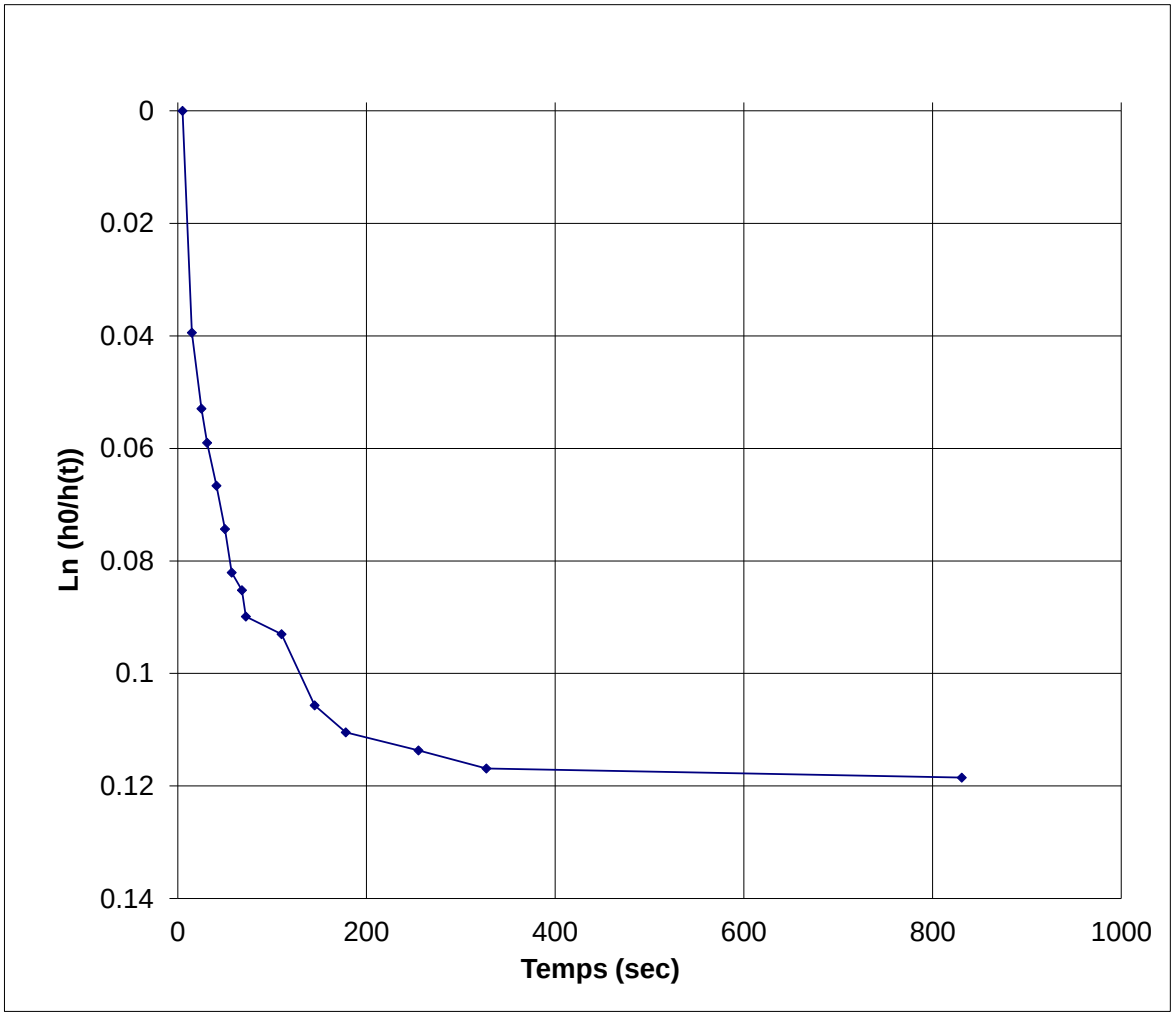
ESSAI DE PERMEABILITE INJECTION NF EN ISO 22282-2	LIEU:			Technicentre SNCF			
	SONDAGE:	1002	ESSAI DE	0.5	A	6.75	m
Dossier N°: ONA2.N.0329	DATE :	20/10/2023	PROFONDEUR DE LA NAPPE:			0.81	m

CAVITE	Profondeur/ haut du tube	de	0.73	m
		à	6.98	m



Cote du tubage /TN	Ht:	0.23	m
Hauteur de tubage dans le sol	HT:	0.5	m
Longueur de la cavité	L:	6.2	m
Diametre de la cavité	B:	0.089	m
Profondeur de la cavité/TN	Hc:	6.69	m
Profondeur de la cavité/haut du tubage	HL:	6.92	m
Profondeur de la nappe/haut du tubage	Hp:	1.04	m
Hauteur de la nappe/centre de la cavité	Hw:	5.88	m
Coefficient de forme de la cavité L/B	C:	69.66	
Diametre intérieur du tubage	D:	0.089	m
Section intérieure du tubage	S:	1.74E+00	m2
Distance du centre de la cavité/sol imper	H:	20	m
FACTEUR DE FORME	F	7.89	
CHARGE HYDRAULIQUE	H(0)	6.71	m

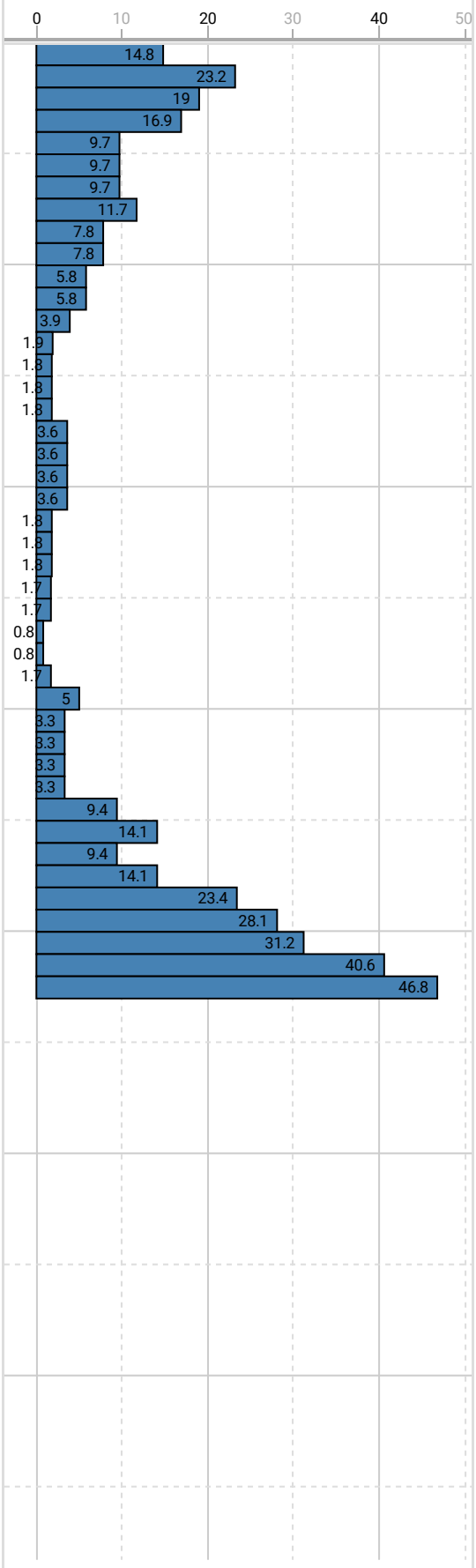
PERMEABILITE MESUREE	KL	6.74E-05	m/s



ANNEXE 4 : COUPES DES SONDAGES ET ESSAIS IN-SITU (KORNOG)

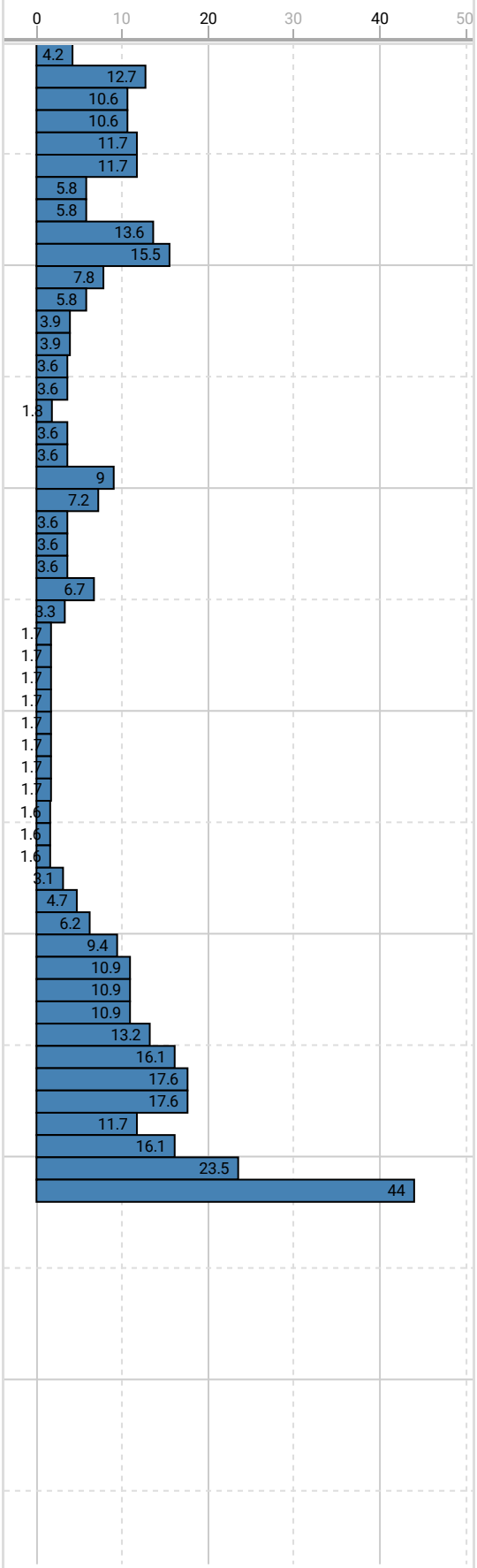
Date de début	Forage	Type de forage
05/07/2022	PDB1	Pénétromètre dynamique
Dossier	Chantier	Machine
220100	Technicentre SNCF - NANTES (44)	PAGANI - TBA
Altitude NGF	Description du dossier	Outil de forage
8.5 m	Terrain T036	

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Prof. (m)	qd (MPa)	Niveaux d'eau (m)



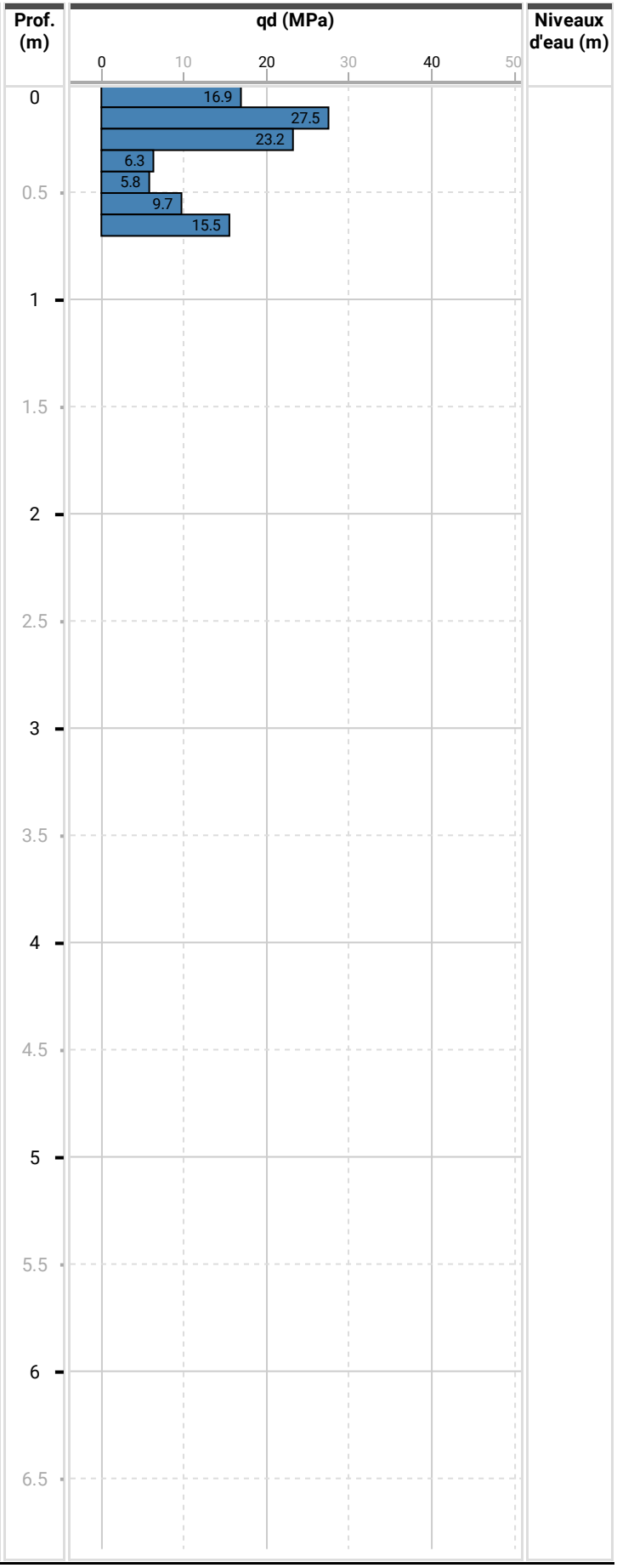
Date de début	Forage	Type de forage
05/07/2022	PDB2	Pénétromètre dynamique
Dossier	Chantier	Machine
220100	Technicentre SNCF - NANTES (44)	PAGANI - TBA
Altitude NGF	Description du dossier	Outil de forage
8.3 m	Terrain T036	

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Prof. (m)	qd (MPa)	Niveaux d'eau (m)



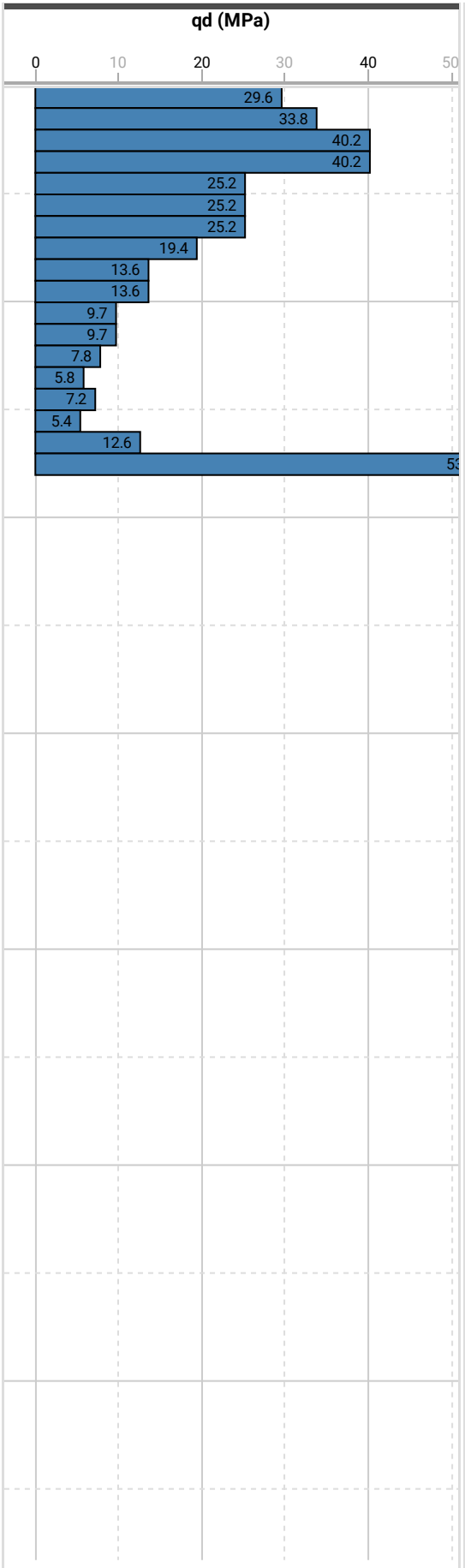
Date de début	Forage	Type de forage
05/07/2022	PDB3	Pénétromètre dynamique
Dossier	Chantier	Machine
220100	Technicentre SNCF - NANTES (44)	PAGANI - TBA
Altitude NGF	Description du dossier	Outil de forage
9.8 m	Terrain T036	

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description
	0.7		Arrêt volontaire à 0.7 m - Déviation du train de tiges importante due à la présence de blocs



Date de début	Forage	Type de forage
05/07/2022	PDB4	Pénétromètre dynamique
Dossier	Chantier	Machine
220100	Technicentre SNCF - NANTES (44)	PAGANI - TBA
Altitude NGF	Description du dossier	Outil de forage
9.5 m	Terrain T036	

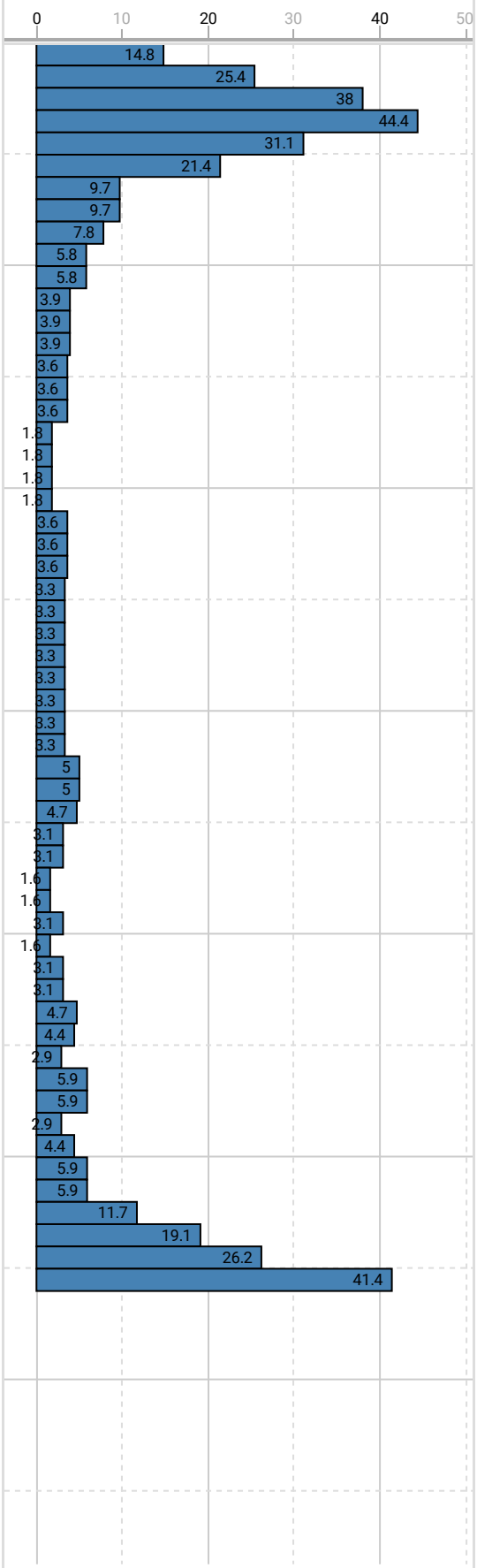
Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description
9.5			
9			Refus à 1.8 m sur bloc avec déviation du train de tiges
8.5			
8	1.8		
7.5			
7			
6.5			
6			
5.5			
5			
4.5			
4			
3.5			
3			



Niveaux d'eau (m)

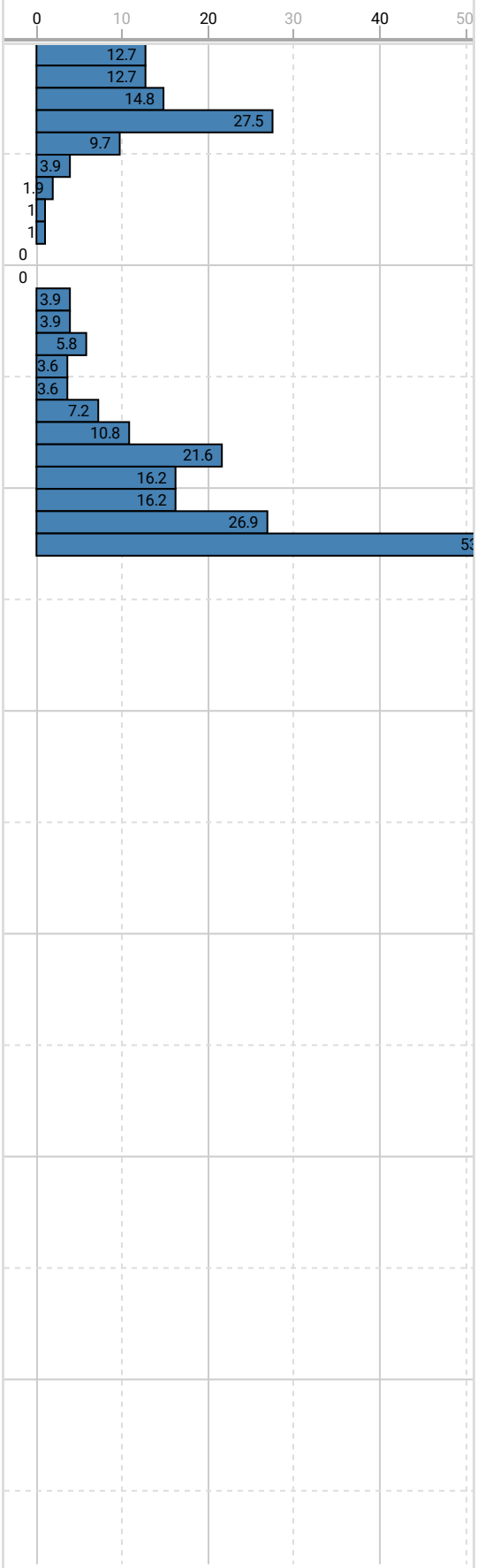
Date de début	Forage	Type de forage
05/07/2022	PDB5	Pénétromètre dynamique
Dossier	Chantier	Machine
220100	Technicentre SNCF - NANTES (44)	PAGANI - TBA
Altitude NGF	Description du dossier	Outil de forage
9.4 m	Terrain T036	

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Prof. (m)	qd (MPa)	Niveaux d'eau (m)



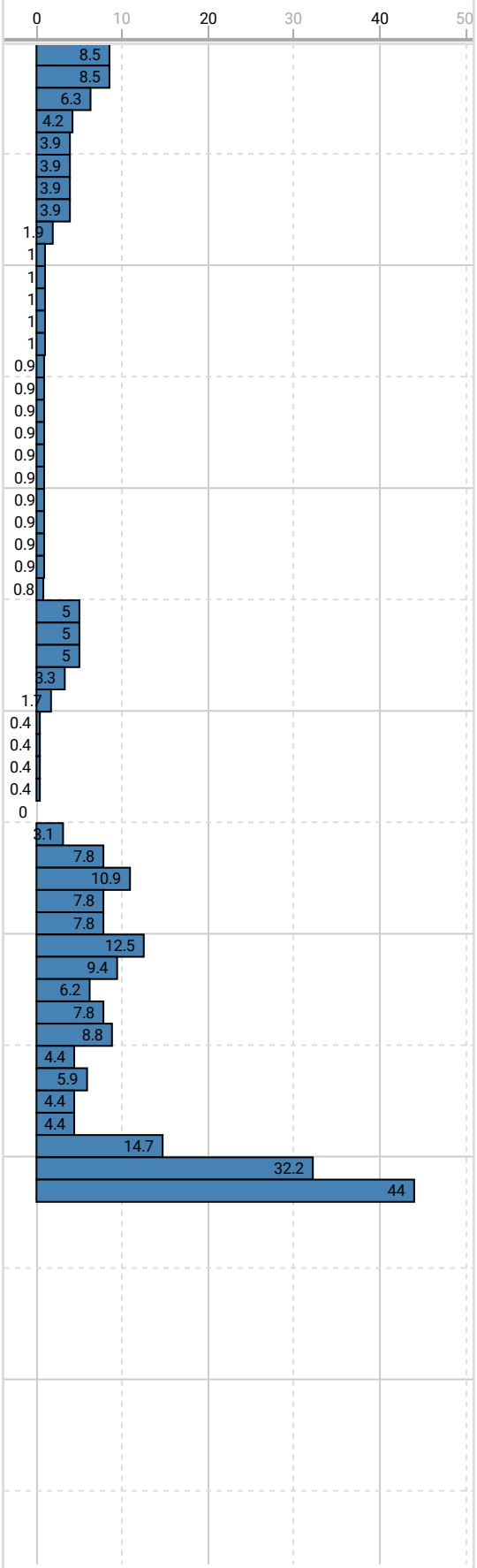
Date de début	Forage	Type de forage
05/07/2022	PDB6	Pénétromètre dynamique
Dossier	Chantier	Machine
220100	Technicentre SNCF - NANTES (44)	PAGANI - TBA
Altitude NGF	Description du dossier	Outil de forage
5.4 m	Terrain T036	

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Prof. (m)	qd (MPa)	Niveaux d'eau (m)



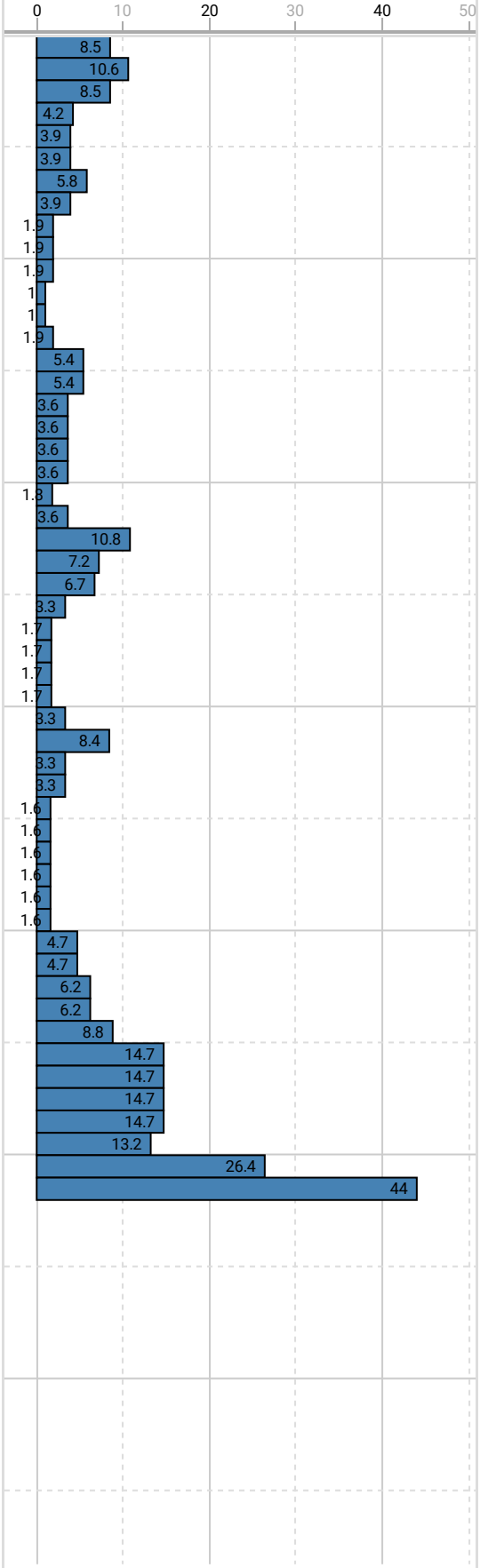
Date de début	Forage	Type de forage
05/07/2022	PDB7	Pénétromètre dynamique
Dossier	Chantier	Machine
220100	Technicentre SNCF - NANTES (44)	PAGANI - TBA
Altitude NGF	Description du dossier	Outil de forage
8.1 m	Terrain T036	

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Prof. (m)	qd (MPa)	Niveaux d'eau (m)



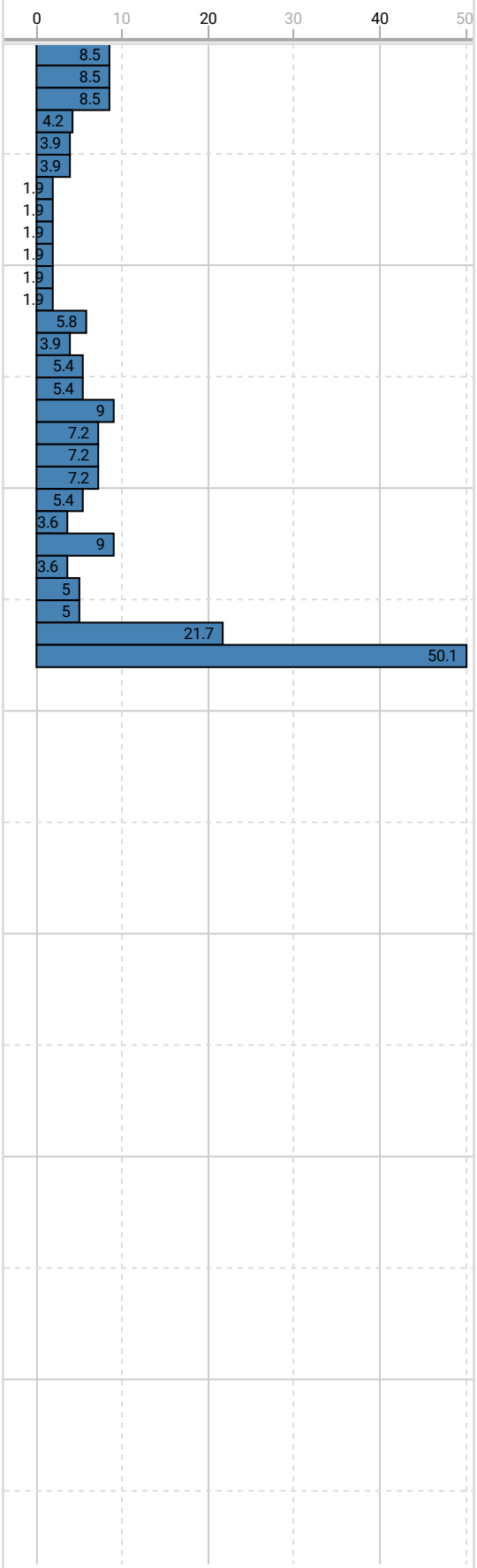
Date de début	Forage	Type de forage
05/07/2022	PDB8	Pénétromètre dynamique
Dossier	Chantier	Machine
220100	Technicentre SNCF - NANTES (44)	PAGANI - TBA
Altitude NGF	Description du dossier	Outil de forage
8.1 m	Terrain T036	

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Prof. (m)	qd (MPa)	Niveaux d'eau (m)



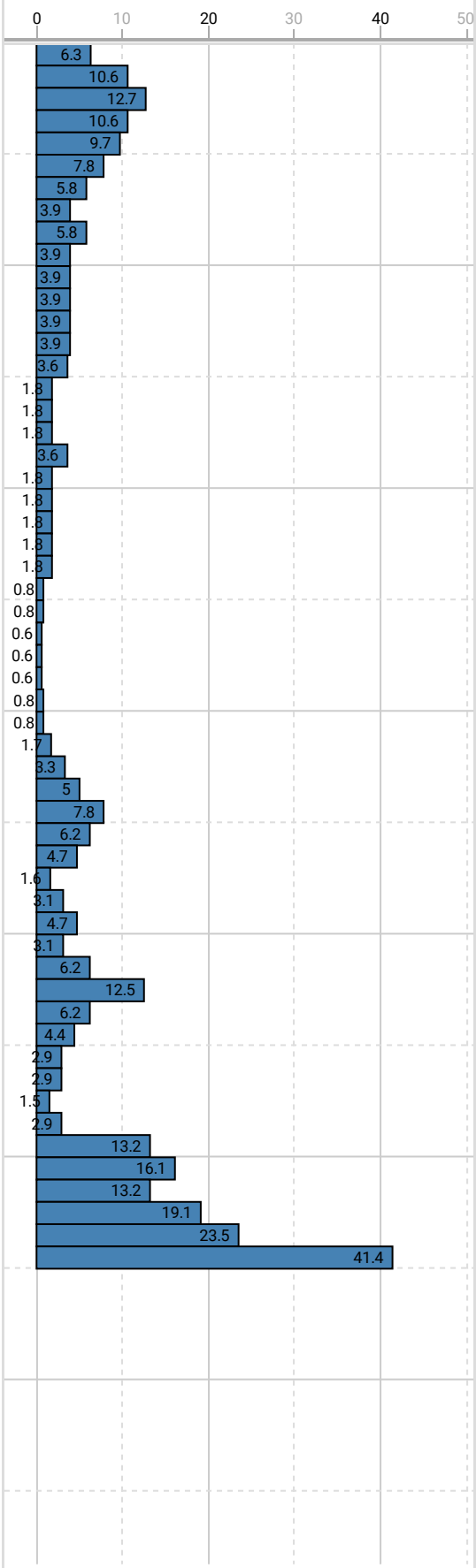
Date de début	Forage	Type de forage
05/07/2022	PDB9	Pénétromètre dynamique
Dossier	Chantier	Machine
220100	Technicentre SNCF - NANTES (44)	PAGANI - TBA
Altitude NGF	Description du dossier	Outil de forage
8 m	Terrain T036	

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Prof. (m)	qd (MPa)	Niveaux d'eau (m)



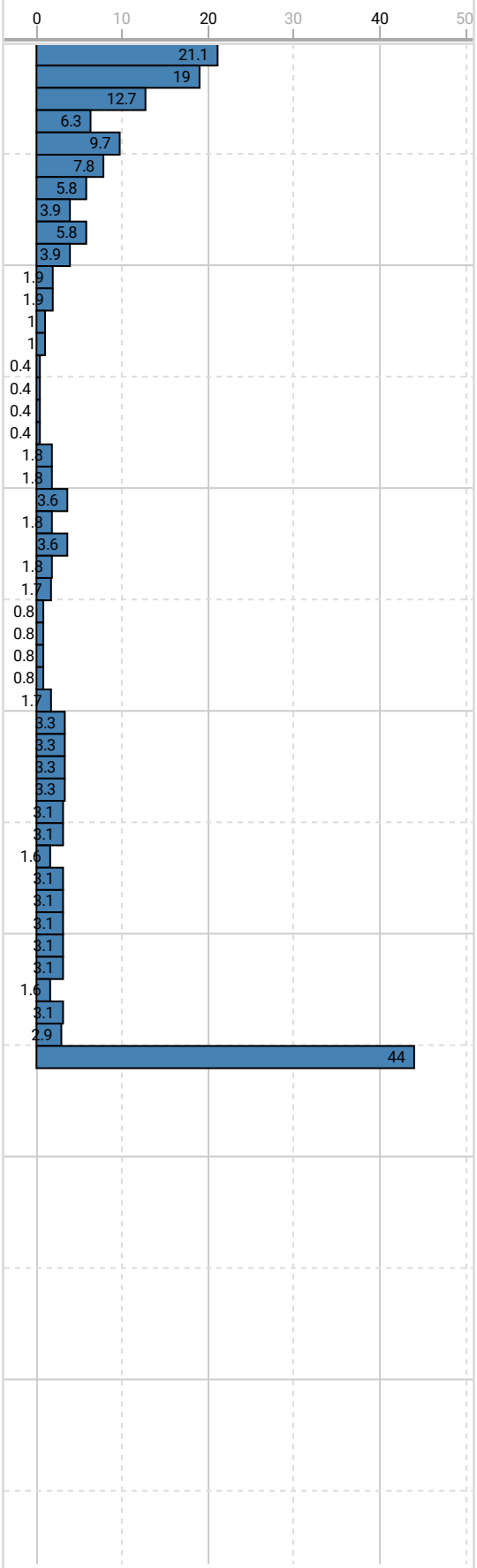
Date de début	Forage	Type de forage
05/07/2022	PDB10	Pénétromètre dynamique
Dossier	Chantier	Machine
220100	Technicentre SNCF - NANTES (44)	PAGANI - TBA
Altitude NGF	Description du dossier	Outil de forage
8 m	Terrain T036	

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Prof. (m)	qd (MPa)	Niveaux d'eau (m)



Date de début	Forage	Type de forage
05/07/2022	PDB11	Pénétromètre dynamique
Dossier	Chantier	Machine
220100	Technicentre SNCF - NANTES (44)	PAGANI - TBA
Altitude NGF	Description du dossier	Outil de forage
8.2 m	Terrain T036	

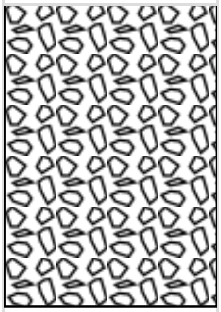
Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Prof. (m)	qd (MPa)	Niveaux d'eau (m)



Date de début	Forage	Type de forage
05/07/2022	PM12	Puits de reconnaissance
Dossier	Chantier	Machine
220100	Technicentre SNCF - NANTES (44)	Pelle mécanique - AJO
Altitude NGF	Description du dossier	Outil de forage
9.7 m	Terrain T036	Godet

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Prof. (m)	Description	Niveaux d'eau (m)
9.5			0	Couche de forme graveleuse compacte grise	
	0.35		0.5	Remblai gravelo-sableux à caillouteux gris-noir + déchets (ferraille, plastique, bois, bâches, brique, ...) Mauvaise tenue +Mur béton à partir de 0.35 m	
9	0.8		1	Remblai limono-sableux marron + déchets plastiques et petits blocs	
8.5	1.2		1.5		
8			2	Remblai limoneux à passages limono-sableux marron + quelques déchets de démolition (bloc béton) Bonne tenue	
7.5			2.5		
7					
	3		3		
6.5			3.5		
6			4		
5.5			4.5		
5			5		
4.5			5.5		
4			6		
3.5			6.5		
3					

Date de début	Forage	Type de forage
05/07/2022	PM13	Puits de reconnaissance
Dossier	**Chantier**	**Machine**
220100	Technicentre SNCF - NANTES (44)	Pelle mécanique - AJO
Altitude NGF	**Description du dossier**	**Outil de forage**
9.8 m	Terrain T036	Godet

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Prof. (m)	Description	Niveaux d'eau (m)
9.5, 9, 8.5, 8, 7.5, 7, 6.5, 6, 5.5, 5, 4.5, 4, 3.5, 3	1.2		0, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5, 5, 5.5, 6, 6.5	Remblai limono-sableux marron clair + nombreux déchets poubelles (ferraille, plastique, verre, bois,...), vestiges de voies ferrées (rails, traverses béton) et blocs béton (Dmax < 50 cm) + Mur béton à partir de 0.5 m Arrêt du sondage à 1.2 m (très mauvaise tenue des parois avec blocs)	

Date de début	Forage	Type de forage
05/07/2022	PM14	Puits de reconnaissance
Dossier	Chantier	Machine
220100	Technicentre SNCF - NANTES (44)	Pelle mécanique - AJO
Altitude NGF	Description du dossier	Outil de forage
9.4 m	Terrain T036	Godet

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Prof. (m)	Description	Niveaux d'eau (m)
	0.1		0	Dalle béton	
	0.35			Couche de forme graveleuse grise	
9			0.5	Ballast à matrice sableuse gris-noir	
8.5	0.9		1		
8			1.5	Remblai sablo-gravelo-limoneux noir (absence d'odeur mais aspect pollué) + quelques déchets peu nombreux (bois, brique)	
7.5			2	Bonne tenue	
7			2.5		
6.5	2.9		3		
6			3.5		
5.5			4		
5			4.5		
4.5			5		
4			5.5		
3.5			6		
3			6.5		