



UNE EXPERTISE QUI FAIT LA DIFFÉRENCE

Rapport OOR2.F.0580 Version A

Le 29/10/2015

Etude géotechnique de conception phase avant-projet (G2 phase AVP)

Construction d'une plateforme logistique (FM Logistic)

Zone d'activité ST EUTROPE

ESCRENNES (45)



Région GRAND OUEST

Agence d'Orléans

5, rue de l'industrie
ZAC des Montées
45 073 ORLEANS Cedex 02

Téléphone : 02 38 56 55 52

Télécopie : 02 38 51 19 44

Email: cebtprorleans@groupe-cebtp.com

FM LOGISTIC**CONSTRUCTION D'UNE PLATEFORME LOGISTIQUE (FM LOGISTIC)**

Zone d'activité ST EUTROPE à ESCRENNES (45)

RAPPORT - étude géotechnique de conception phase avant-projet (G2 phase AVP)

Dossier : OOR2.F.0580 version A

Contrat : OOR2.F.0190 version C

Version	Date	Chargé d'affaire	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
A	29/10/2015	G.PENSUET		E.CURTY		40 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.

SOMMAIRE

1	PLANS DE SITUATION	5
1.1	EXTRAIT DE CARTE IGN	5
1.2	IMAGE AERIENNE	5
2	CONTEXTE DE L'ETUDE	6
2.1	GENERALITES	6
2.1.1	Identification du projet et des principaux interlocuteurs.....	6
2.1.2	Documents communiqués et utilisés.....	6
2.1.3	Référentiels de calcul et d'étude	6
2.2	DESCRIPTION DU SITE	6
2.2.1	Topographie, occupation du site et avoisinants	6
2.3	CONTEXTES GEOTECHNIQUE, HYDROGEOLOGIQUE ET SISMIQUE.....	7
2.3.1	Géologie prévisionnelle.....	7
2.3.2	Risques naturels et sismicité.....	8
2.4	CARACTERISTIQUES DE L'AVANT-PROJET	9
2.4.1	Description du projet	9
2.4.2	Sollicitations appliquées aux fondations et aux niveaux bas	9
2.4.3	Terrassements prévus	10
2.4.4	Voiries.....	10
2.5	MISSION GINGER CEBTP	10
3	INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES	12
3.1	PREAMBULE	12
3.2	IMPLANTATION ET NIVELLEMENT	12
3.3	SONDAGES, ESSAIS ET MESURES IN SITU	12
3.3.1	Investigations in situ.....	12
3.4	ESSAIS EN LABORATOIRE	14
4	SYNTHESE DES INVESTIGATIONS	16
4.1	PREMIERE APPROCHE D'UN MODELE GEOLOGIQUE	16
4.1.1	Lithologie.....	16
4.1.2	Caractéristiques géomécaniques.....	19
4.1.3	Caractéristiques physiques des sols.....	19
4.1.4	Caractéristiques au traitement chaux/ciment des sols	20

4.2	PREMIERE APPROCHE DE MODELE HYDROGEOLOGIQUE	21
4.2.1	<i>Piézométrie</i>	21
4.2.2	<i>Inondabilité.....</i>	22
4.3	RISQUES NATURELS	22
4.3.1	<i>Données parasismiques réglementaires</i>	22
4.3.2	<i>Liquéfaction.....</i>	22
5	PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (AVANT-PROJET).....	23
5.1	ANALYSE DU CONTEXTE ET PRINCIPES D'ADAPTATION	23
5.2	ADAPTATIONS GENERALES DE L'AVANT-PROJET	25
5.2.1	<i>Remarques préalables.....</i>	25
5.2.2	<i>Mise à nu du terrain</i>	25
5.2.3	<i>Réalisation des terrassements.....</i>	25
5.3	NIVEAU-BAS - DALLAGE	28
5.3.1	<i>Niveau bas des plateformes logistiques.....</i>	28
5.4	FONDATION DES PROJETS	31
5.4.1	<i>Principes de fondations pour les ouvrages</i>	31
5.4.2	<i>Fondation des plateformes logistiques par semelles filantes ou isolées</i>	31
5.4.3	<i>Fondations superficielles par radier général (cuves sprinkler)</i>	35
5.5	PROTECTION VIS-A-VIS DU RETRAIT / GONFLEMENT	37
5.6	VOIRIES	38
5.6.1	<i>Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase.....</i>	38
5.6.2	<i>Couche de forme.....</i>	39
5.6.3	<i>Structure type de chaussée</i>	39
6	OBSERVATIONS MAJEURES	40

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

ANNEXE 3 – COUPES DES SONDAGES ET ESSAIS IN SITU

ANNEXE 4 – PROCES VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE

1 PLANS DE SITUATION

1.1 Extrait de carte IGN



1.2 Image aérienne



Source : www.geoportail.gouv.fr

2 CONTEXTE DE L'ETUDE

2.1 Généralités

2.1.1 Identification du projet et des principaux interlocuteurs

Nom de l'opération : Construction d'une plateforme logistique (FM Logistic)

Localisation / Adresse : Zone d'activité ST EUTROPE

Commune : ESCRENNES (45)

Demandeur de la mission et client : FM LOGISTIC

Maitre d'œuvre : NG CONCEPT

2.1.2 Documents communiqués et utilisés

Dans le cadre de la présente étude, au stade de l'avant-projet, les documents suivants nous ont été communiqués :

- Vue aérienne,
- Plan de masse du projet (esquisse) _ IND 0_ 26/05/2014 _échelle 1/4000

2.1.3 Référentiels de calcul et d'étude

Les documents suivants ont été utilisés dans le cadre de cette étude :

- Eurocodes 7 et annexes nationales, GTR 92, EC8.
- NF P 11-213-3 (DTU13.3) : Dallages. Conception, calcul et exécution. Partie 3 : Cahier des clauses techniques des dallages.

2.2 Description du site

2.2.1 Topographie, occupation du site et avoisinants

Le site objet de la présente étude, se situe au Nord de la sortie 7 de l'autoroute A19, le long de la départementale D19 sur la commune d'ESCRENNES (45). Le site est un ensemble parcellaire retenu dans le cadre de l'aménagement de la ZAC ST EUTROPE.

Il s'agit d'un ensemble parcellaire actuellement occupé par des terres agricoles non cultivées lors de la réalisation de nos sondages et partiellement remaniée en surface.

A l'échelle de la zone d'implantation du projet, le niveau actuel du TN est compris entre 100.1 et 102.6 m (cote relative) au droit de nos sondages. La déclivité du terrain n'est toutefois pas régulière sur la surface du site.



Vue du site en direction ouest

Le site et son voisinage immédiat sont :

- A l'ouest et à l'est, des parcelles agricoles;
- Au sud, l'autoroute A19 puis à nouveau des parcelles agricoles ;
- Au nord-ouest, des hangars.

Le projet sera libre de toute mitoyenneté.

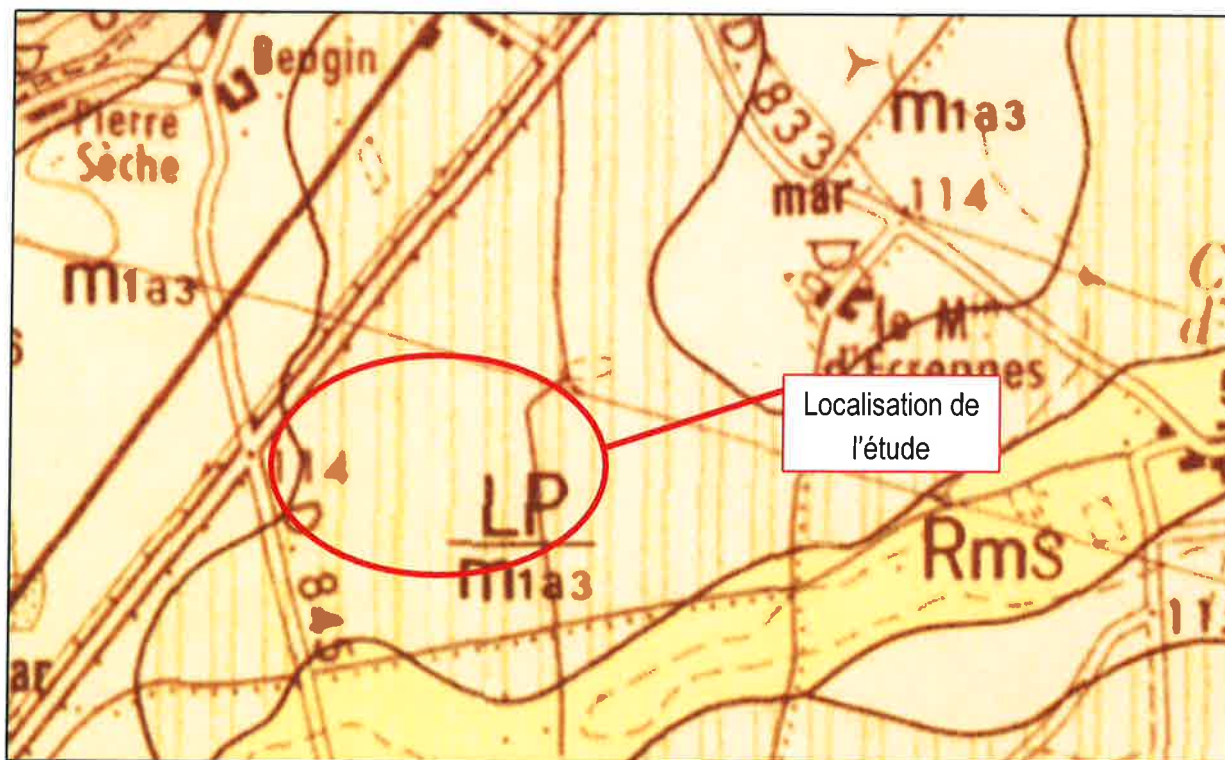
2.3 Contextes géotechnique, hydrogéologique et sismique

2.3.1 Géologie prévisionnelle

D'après notre expérience locale et la carte géologique de NEUVILLE AUX BOIS à l'échelle 1/50 000^e, le site serait constitué des formations suivantes de haut en bas :

- Les limons de plateaux (LP),
- Les marnes de Blamont (m1a3),
- Les marnes et Calcaires de Beauce (m1a2),

D'un point de vue hydrogéologique, les formations marno-calcaires sont aquifères et conduisent le plus souvent à la présence de plusieurs niveaux de nappes d'eau étagées.



Extrait carte géologique (source : Infoterre)

2.3.2 Risques naturels et sismicité

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

Risques naturels	Aléa / Sensibilité
Inondations / débordement de cours d'eau	Pas d'aléa
Remontées d'eaux sédimentaires	Sensibilité moyenne
Argiles (retrait/gonflement)	Aléa faible
Cavités naturelles ou anthropiques (aléa fontis)	présence de cavités naturelles et anthropiques cartographiées sur la commune au nord du site

Selon le zonage sismique de la France en vigueur (décret n°2010-1255 du 22/10/2010), la commune d'ESCRENNES est classée en zone de sismicité 1 (aléa très faible). Nous rappelons que dans ce cas l'application des règles parasismiques n'est pas obligatoire.

2.4 Caractéristiques de l'avant-projet

2.4.1 Description du projet

D'après les documents cités au paragraphe 2.1 et les informations fournies, le projet porte sur la construction d'une plateforme logistique sur un ensemble parcellaire aménageable de 200 000 m². La surface du projet bâti sera de 75 000 m²

Le projet prévoit la construction de :

- 13 cellules (plateforme) de stockage d'environ 3000 à 6000m² chacune,
- 2 Cuves Sprinkler,
- Plusieurs Bassins d'infiltrations et de rétention en périphérie des bâtiments qui ne font pas l'objet de cette étude.

Il est également prévu la réalisation de voiries lourdes PL, et de parkings VL.

Ces projets seront libres de toute mitoyenneté.

Au stade actuel, nous n'avons pas d'informations spécifiques sur le niveau bas des constructions.

Il est également prévu la construction de surface de voirie et de stationnement VL.

2.4.2 Sollicitations appliquées aux fondations et aux niveaux bas

Les descentes de charges du projet ne nous ont pas été communiquées. Par conséquent, les sollicitations vis-à-vis des ELS sont estimées par GINGER CEBTP, sous toutes réserves, à :

Cellules de stockage :

- charge verticale sur appuis isolés : 400 à 800 kN,
- charge verticale sur appuis continus : 200 à 300 kN/ml,
- Charge uniformément réparties approximative sur dallage plateforme logistique : 5T/m²

Cuves sprinkler :

- Charge uniformément répartie sur radier (cuve) : 6 T/m²

Dans le cas de charges réelles différentes des estimations ci-dessus, il conviendrait de revoir tout ou partie de nos conclusions.

2.4.3 Terrassements prévus

D'après nos informations, le niveau bas des projets n'est actuellement pas précisément connu.

Toutefois, compte tenu du niveau actuel du TN compris entre 100.1 et 102.6 m (cote relative) au droit de nos sondages, il est probable que le niveau fini de la plateforme logistique se situe autour d'une cote relative moyenne (101.2) pour un équilibre des déblais/remblais au droit du projet.

Sur les autres surfaces du projet, les cotes de niveau bas devraient se situer proche du niveau du TN actuel.

2.4.4 Voiries

Le projet comprend la réalisation de voiries lourdes et légères et de stationnement PL et VL.

2.5 Mission GINGER CEBTP

La mission de GINGER CEBTP est conforme au contrat n° OOR2.F.0190 version C daté du 27/08/2015.

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

La mission comprend, conformément au contrat, les prestations suivantes :

- Contexte géotechnique :
 - faire une première approche d'un modèle géologique,
 - étudier les différents risques naturels identifiés,
 - faire une première approche d'un modèle hydrogéologique (niveaux relevés lors de la campagne d'investigations pour les différents aquifères),
 - faire une première approche de la ZIG (Zone d'Influence Géotechnique),
 - qualifier le risque de liquéfaction sous séisme,
 - faire une première estimation des caractéristiques géotechniques importantes.
- Dans le cas de fondations superficielles :
 - déterminer les variations envisageables de la profondeur des formations géologiques mobilisables,
 - donner des exemples de calcul de justification de la stabilité locale (portance, renversement, glissement) pour quelques fondations types,
 - faire une première approche (objectif, caractéristiques principales) d'amélioration de sol **(si nécessaire)**,

- faire une proposition de prise en compte du risque de retrait / gonflement (méthodes de protection, dispositions constructives), **si nécessaire**,
 - faire une première approche de l'évaluation des déplacements,
 - déterminer les principes généraux des sujétions d'exécution (drainage, blindage, rabattement provisoire, phasage, substitution).
- Pour les assises de dallages et voiries :
- faire une première approche de **(si nécessaire)** :
 - des valeurs envisageables du module E_s et de l'épaisseur des différentes couches du sol d'assise,
 - l'évaluation des déformations,
 - l'amélioration de sol (objectif, caractéristiques principales),
 - la couche de forme,
 - déterminer le traitement envisageable du sol support,
 - déterminer le principe général de drainage de la plateforme.

Remarque : La ZIG (Zone d'Influence Géotechnique) correspond au volume de terrain au sein duquel il y a interaction entre d'une part l'ouvrage ou l'aménagement de terrain (du fait de sa réalisation et de son exploitation) et d'autre part, l'environnement (sols, ouvrages, aménagements de terrains ou biens environnants). La forme et l'extension de cette zone d'influence géotechnique sont spécifiques à chaque site et à chaque ouvrage ou aménagement de terrain.

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 toutes été réalisées.

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.

Les altitudes des têtes de sondages correspondent au niveau du terrain au moment des investigations (Terrain Actuel – TA). Elles ont été relevées par nos soins le 08/09/2015 en prenant comme référence le un point fixe à l'axe du rond-point desservant la ZAC, indiquée à 100,0 m relatif sur le plan d'implantation des sondages.

3.3 Sondages, essais et mesures in situ

3.3.1 Investigations in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TA (m)	Cote relative (m)
Sondage semi-destructif à la tarière hélicoïdale continue Ø 63 mm	8	SP1	12.0	102.6
		SP2	10.0	100.1
		SP3	10.0	101.8
		SP4	9.5	100.8
		SP5	10.0	102.4
		SP6	12.0	101.1
		SP7	12.0	101.9
		SP8	11.0	101.1
Exécution d'essais pressiométriques. Norme NF P94-110	55			
Puits à la pelle mécanique (5T) mené au refus ®	20	F1	2.0 ®	101.9
		F2	2.2 ®	101.1
		F3	2.2 ®	101.1
		F4	2.8 ®	101.1
		F5	3.2 ®	102.1

Puits à la pelle mécanique (5T) mené au refus ®		F6	1.9 ®	101.1
		F7	2.0 ®	100.6
		F8	2.6 ®	102.5
		F9	1.4 ®	100.6
		F10	1.6 ®	100.1
		F11	2.8 ®	100.6
		F12	2.75 ®	101.5
		F13	2.4 ®	101.5
		F14	2.9 ®	102.1
		F15	2.9 ®	102.1
		F16	2.5 ®	102.1
		F17	2.5 ®	101.9
		F18	2.7 ®	101.9
Essai au pénétromètre dynamique type B Norme NF P 94-115 mené au refus ® ou arrêté à 5 m	25	F19	2.7®	102.0
		F20	2.7 ®	102.5
		P1	1.7 ®	102.0
		P2	3.3 ®	101.1
		P3	2.5 ®	102.1
		P4	3.2 ®	101.1
		P5	2.5 ®	102.2
		P6	2.7 ®	102.1
		P7	3.4 ®	101.1
		P8	5.0	100.7
		P9	3.1 ®	100.7
		P10	2.1 ®	101.1
		P11	5.0	100.8
		P12	3.1 ®	102.1
		P13	2.9 ®	102.5
		P14	3.4 ®	101.8
		P15	3.5 ®	100.6
		P16	3.7 ®	101.0
		P17	3.0 ®	102.1
		P18	3.1 ®	102.5
		P19	3.0 ®	101.5
		P20	1.7 ®	100.1
		P21	2.4 ®	100.1
		P22	2.6 ®	101.5
		P23	2.9 ®	101.9
		P24	3.4 ®	102.6
		P25	3.0 ®	102.1

Les coupes des sondages, les pénétrogrammes et les résultats des essais in situ sont présentés en annexes 3 et 4, où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-après :

- **Sondages semi-destructifs à la tarière continue :**

- coupe des sols,
- venue d'eau et niveaux d'eau éventuels.

Et, pour chaque essai pressiométrique effectué :

- ✓ module pressiométrique E_M (MPa)
- ✓ pression limite nette p_l^* (MPa)
- ✓ pression de fluage nette p_f^* (MPa)
- ✓ rapport E_M/p_l^*

- **Puits de reconnaissance à la pelle :**

- coupe détaillée des sols,
- venue d'eau éventuelle,

- **Essais au pénétromètre dynamique type B :**

- diagramme donnant la résistance dynamique q_d en fonction de la profondeur, calculée selon la formule des Hollandais,
- éventuel niveau d'eau en fin de sondage.

Nota : les feuilles de sondages peuvent également contenir des informations complémentaires dont les pertes de fluide d'injection, les incidents de forage, etc...

3.4 Essais en laboratoire

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

Identification des sols	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W	5	NF P94-050
Analyse granulométrique par tamisage	5	NF P94-056
Analyse granulométrique par sédimentation	1	NF P94-057
Valeur au bleu du sol (VBS)	5	NF P94-068
Indice Portant Immédiat (IPI)	5	NF P94-078
Classification des sols (GTR)	5	NF P11-300

Traitement des matériaux	Nombre	Norme
Essai de compactage à l'essai Proctor Normal sur échantillon traité à la chaux et au liant	1	NF P94-093 et NF P94-078
Indice Portant Immédiat (IPI) sur échantillon traité à la chaux et au liant et à W OPN	1	NF P94-078
Caractéristiques mécaniques Rtb	1	NF P94-100
Mesure Gonflement volumique Gv	1	NF P94-100

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

Les résultats des essais en laboratoire sont présentés en annexe 4.

4 SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS

4.1 Première approche d'un modèle géologique

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

4.1.1 Lithologie

A noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain naturel tel qu'il était au moment de nos reconnaissances de Septembre 2015.

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

Formation n°0 : Couverture végétale et remblais

A partir de la surface topographique,
Jusqu'à : 0.3 m de profondeur / TA,

Nature : il s'agit d'une couverture végétale limoneuse brune à marron et très localement (uniquement sondage F16) de remblais limoneux gris/marron.

Commentaires :

- L'épaisseur de l'horizon végétal semble assez homogène au droit du site, et peut correspondre à un horizon remanié des limons de plateaux décrits dans la notice géologique, compte tenu de l'exploitation ancienne des terres en cultures agricoles,
- Des matériaux remblayés ont été identifiés uniquement au droit du sondage F16. Il peut s'agir de terrains remaniés ponctuellement, voir de remblais associés à la construction de la voie de péage en accès à l'A19.

Formation n°1 : Argile +/- limoneuse marron

A partir de : 0.3 m de profondeur / TA,
Jusqu'à : 0.6 / 2.7 m de profondeur / TA,

Nature : il s'agit de faciès argileux +/- limoneux marron renfermant quelques graviers calcaires à la base de la couche.

- Caractéristiques mécaniques :

- Pression limite nette (pl^*) : 0.58 à 0.94 MPa,
- Pression fluage nette (pf^*) : 0.34 à 0.58 MPa,
- Module pressiométrique (E_M) : 6.8 à 8.9 MPa,
- Résistance dynamique de pointe (qd) : 1-3 MPa en moyenne.

Commentaires :

- Les essais pressiométriques et les essais de pénétration dynamique réalisés au droit de cette formation semblent indiquer la présence de matériaux peu compacts.
- De par leur provenance (altération du substrat ou dépôt éoliens), l'épaisseur de ces terrains peut varier, et assez localement d'un point à l'autre du site.

Formation n°2 : Complexe marneux +/- argileux et calcaire, peu à modérément compacts.

A partir de : 0.6 / 2.7 m de profondeur / TA,

Jusqu'à : 1.5 / 4.6 m de profondeur / TA,

Nature : *il s'agit de faciès de composition variable :*

- Argileux, +/- marneux beige
- Marneux +/- argileux beige,
- Calcaire friable et tendre, marneux +/- argileux beige.

- Caractéristiques mécaniques :

- Pression limite nette (pl^*) : 0.86 à 2.1 MPa,
- Pression fluage nette (pf^*) : 0.49 à 1.24 MPa,
- Module pressiométrique (E_M) : 8.2 à 83.2 MPa,
- Résistance dynamique de pointe (qd) : 2 à 10 MPa en moyenne, jusqu'au refus localement (>50 MPa) à la base de cette formation

Commentaires :

Il s'agit des faciès supposés de la formation des Marnes de Blamont, décrits dans la notice géologique. Pour ces faciès superficiels à semi-profonds, on peut observer des variations de nature, de compositions, d'épaisseurs et de compacité, des différents faciès recoupés.

Les essais mécaniques réalisés mettent en évidence des sols modérément compacts à très compacts, avec généralement refus de pénétration dynamique à la base de la formation. **On précisera que les essais pénétrométriques et essais pressiométriques jumelés ne sont pas aisément « corrélables », et que les essais pressiométriques tendent à mettre en évidence des sols de compacités élevées, contrairement aux essais pénétrométriques qui apparaissent plus défavorables.**

Formation n°3 : complexe marneux et calcaire

Profondeur : de 1.5 / 4.6 m de profondeur /TA,

Jusqu'à : > base des sondages

Nature : *il s'agit de faciès majoritairement calcaires, marno-calcaires gris/beige,*

- **Caractéristiques mécaniques :**

- Pression limite nette (p_l^*) : 2.1 à 6.8, et > 4.0 (essai sans fluage) MPa,
- Pression fluage nette (p_f^*) : 1.1 à 3.61, et > 4.0 (essai sans fluage) MPa,
- Module pressiométrique (E_M) : 30.5 à 350 MPa,

L'essai pressiométrique réalisé à 4.5 m de profondeur au droit du sondage SP6 signale un passage mou probablement associé à l'altération du calcaire à ce niveau de profondeur. La valeur pressiométrique mesurée dans ce faciès est considérée comme une anomalie mécanique ponctuelle non représentative de la compacité générale de cette formation.

Commentaires :

Ces faciès peuvent correspondre à la formation des Marnes de Blamont et des Calcaires de Beauce décrits dans la notice géologique. Pour cette formation, d'après les essais mécaniques, il s'agit de sols très compacts et globalement homogènes jusqu'aux profondeurs reconnues, avec localement des passages altérés (cf. essai pressiométrique SP6).

Remarques :

- nous rappelons qu'il n'est pas toujours évident de distinguer les variations horizontales et/ou verticales éventuelles, inhérentes aux changements de faciès, compte tenu de la surface investiguée par rapport à celle concernée par le projet. De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu.

4.1.2 Caractéristiques géomécaniques

L'analyse des résultats des essais et sondages conduit à retenir les paramètres indiqués dans le tableau suivant :

Formation	Nature du sol	Prof. Base (m) / TA	Valeurs pressiométriques*		
			p _i (MPa)	E _m (MPa)	α
n°0	couverture végétale	0.3 / 0.4	/	/	/
n°1	Argile +/- limoneuse	0.6 / 2.7	0.5	6	2/3
n°2	Complexe marneux +/- argileux, ou marneux +/- calcaire, modérément compact	1.5 / 4.6	1.0	10	2/3
n°3	Complexe marneux et calcaire très compact	> base des sondages	3.5	50	1/2

* valeur retenue pour les calculs. Ceci ne doit pas faire oublier les caractéristiques mécaniques localement plus élevées dans les différents faciès.

Ces données ont pour seul objet de préciser les hypothèses de calcul retenues pour la justification des ouvrages. La conception des infrastructures devra tenir compte des variations des limites de couches et des hétérogénéités locales toujours possibles.

4.1.3 Caractéristiques physiques des sols

Les procès-verbaux des essais en laboratoire sont insérés en annexe 4. Les résultats de ces essais sont synthétisés ci-après.

Sur les sols prélevés, les essais de caractérisation physique suivants ont été réalisés sur les échantillons non rocheux :

Référence échantillon	Formation/type de sol	Prof. échant° (m/TA)	W (%)	VBS	Tamiséat < 80 µm	%Tamiséat < 5 mm	IPI	Classe GTR
F2	1 – argile limoneuse	0.5 / 0.8	29.9	9.6	82	100	8	A4
F3	1 – argile limoneuse	0.5 / 0.8	26.9	8.7	90	100	12	A4
F11	1 – argile limoneuse	0.5 / 0.8	40.2	9.3	85	96	7	A4
F15	1 - argile limoneuse	0.6 / 0.8	24.9	6.5	67	100	2	A3 h
F18	1 - argile limoneuse	0.6 / 0.8	34.9	10.4	86	100	6	A4
F17	2 – argile légèrement marneuse	1.8 / 2.0	51	8.7	94	100	/	A4
F5	1 – Argile limoneuse légèrement sableuse	0.5 / 0.8	29 à 34	8.4	85	100	/	A4

Légende :

- W: Teneur en eau pondérale
 VBS : Indice de mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène du sol
 Dmax : Diamètre maximal des éléments
 < 80 μm : Pourcentage d'éléments fins passant au tamis de 80 micromètres
 IPI : Indice de Portance Immédiat
 Classe GTR : Classe de sol selon la norme NF P11-300

Les analyses en laboratoire signalent :

Formation 1 et 2a :

Les essais en laboratoire permettent de classer les sols de la formation 1, présents sur le premier mètre, et les sols de la formation 2 parfois présents rapidement sous la couverture végétale, en A4 et A3 selon le GTR92. Il s'agit donc de sols plus ou moins sensibles à l'eau pour de faibles à fortes variations de teneur en eau. Ils sont généralement **sensibles à très sensibles** au phénomène de retrait et/ou de gonflement.

4.1.4 Caractéristiques au traitement chaux/ciment des sols

Une étude d'aptitude au traitement à la chaux et au liant a été réalisée sur les échantillons de la formation 1, prélevés au droit du sondage F5, représentatifs des matériaux présents superficiellement sous la couverture végétale sur le site.

Les résultats des essais sont reportés dans le tableau suivant :

Sondage		F5
Profondeur (m)		0.5/0.8
Nature du matériau		Argile limoneuse marron légèrement sableuse
Type de traitement		Chaux + ciment
Dosage chaux / ciment (%)		2 / 7
OPN traité	γ_d (kN/m ³)	1.4
	W (%)	30.0
	IPI	23
Gonflement G_v γ_j (%)		0.5 (moyenne sur 3 éprouvettes)
R_{tb} (MPa)		0.2 (moyenne sur 3 éprouvettes)

Selon le Guide Technique de Traitement des Sols à la Chaux et/ou aux liants hydrauliques (SETRA LCPC janvier 2000) GTS les performances à rechercher sur ce type de sol pour garantir un traitement durable sont :

- ✓ $G \leq 5\%$
- ✓ $R_{tb} \geq 0.2 \text{ MPa}$ (pour un traitement chaux + ciment uniquement)

Les critères de jugement de l'aptitude d'un sol à être **traité à la chaux et aux liants hydrauliques** (annexe A de la norme NF P94-100), sont les suivants :

$Gv_{7j} \leq 5\%$ et $R_{tb} \geq 0,2 \text{ MPa}$	adapté
$5 \leq Gv_{7j} \leq 10\%$ et $0,1 \leq R_{tb} \leq 0,2 \text{ MPa}$	douteux
$10\% \leq Gv_{7j}$ et $R_{tb} \leq 0,1 \text{ MPa}$	inadapté

Les résultats des essais réalisés permettent de dire que **les matériaux de la formation 1 peuvent être utilisés en couche de forme après traitement** à la chaux et au liant hydraulique, moyennant un dosage adapté. Nous précisons que pour la présente étude, les résultats de l'aptitude au traitement sont en limite d'une caractérisation « douteuse » avec une résistance à la traction indirecte moyenne en limite de la valeur seuil (0.2 MPa).

Pour la suite des études, il est conseillé de procéder à la réalisation d'une étude de formulation (niveau 1 minimum), pour confirmer le dosage à adopter, et s'assurer de la validité d'une solution de traitement (étude des caractéristiques mécaniques à long terme des matériaux traités) sur les matériaux testés.

Le dosage de chaux retenu devra tenir compte de l'état hydrique des matériaux au moment des travaux.

4.2 Première approche de modèle hydrogéologique

4.2.1 Piézométrie

Lors de nos investigations de septembre 2015, aucun niveau d'eau n'a été mesuré sur l'ensemble des sondages réalisés.

Il est à noter que le régime hydrogéologique peut varier en fonction de la saison et de la pluviométrie et que des venues d'eau, voir des niveaux peuvent ne pas avoir été recoupés par nos sondages. En période hivernale, il n'est donc pas à exclure la présence de venues d'eau, voir de niveaux d'eau superficiels.

Pour mieux préciser ces paramètres hydrogéologiques, il conviendrait d'effectuer la pose et le suivi du niveau d'eau dans des piézomètres représentatifs, sur une durée significative (au minimum 6 mois dont la période hivernale) et de comparer les résultats à un historique s'il existe.

La pose et le suivi des piézomètres ne fait pas partie de la présente mission et pourront faire l'objet d'une mission complémentaire dans le cadre d'une étude en phase projet (G2 PRO).

4.2.2 Inondabilité

D'après les données issues des sites internet www.inondationsnappes.fr et cartorisque.prim.net, la parcelle présente une sensibilité " moyenne " aux risques d'inondations par remontées de nappe.

Des informations plus précises sur le risque réel d'inondation peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (P.L.U.). De plus, ce risque dépend des travaux de protection réalisés, et est donc susceptible de varier dans le temps.

4.3 Risques naturels

4.3.1 Données parasismiques réglementaires

Selon le décret n°2010-1255, l'arrêté du 22/10/2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de classe dite "à risque normal" et la norme NF EN 1998 (Eurocode 8), les principales données parasismiques déduites des éléments du projet et des reconnaissances effectuées figurent dans le tableau ci-dessous :

Zone de sismicité	1 (aléa très faible)
Catégorie d'importance du bâtiment (à confirmer par la MOE)	II
Accélération maximale de référence (agR)	0,4 m.s ⁻²
Type de sol	B
Paramètre de sol S	1.35

Nous rappelons que le projet se situant en zone de sismicité 1, le dimensionnement des structures à l'Eurocode 8 n'est pas obligatoire.

4.3.2 Liquéfaction

Le site étant classé en zone sismique 1 (aléa très faible), l'étude de la liquéfaction des sols n'est pas requise d'après l'arrêté du 22/10/2010 relatif à la classification et aux règles de construction

5 PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (AVANT-PROJET)

5.1 Analyse du contexte et principes d'adaptation

Compte-tenu de ce qui a été indiqué dans les paragraphes précédents, les points essentiels ci-dessous sont à prendre en compte et conduiront les choix d'adaptation du projet :

>> Contexte géologique et géotechnique :

Contexte géotechnique : Au droit des sondages, nous sommes en présence d'une couverture végétale peu épaisse. Cette formation végétale recouvre les formations argilo-limoneuses et argileuses associées à la formation des limons de plateaux. Sous cette formation parfois peu épaisse, nous retrouvons des sols de composition hétérogène, peu à modérément compacts, de nature variable argileuse, marno-argileuse à marno-caillasse présents sur des épaisseurs variables. Au-delà, les sondages recoupent les formations marneuses et calcaires compacts de Beauce.

Contexte hydrogéologique : Lors de nos investigations de Septembre 2015, l'ensemble des sondages à la tarière était sec aux profondeurs reconnues. ***Il est à noter que le régime hydrogéologique peut varier en fonction de la saison et de la pluviométrie.***

>> Aléas géologiques et géotechnique :

- Variation de nature et de composition des différents faciès reconnus avec la profondeur,
- Sensibilité des matériaux de la formation 1 et 2 à l'eau,
- Sensibilité des sols de la formation 1 et 2 au remaniement mécanique,
- **Forte à très forte sensibilité des sols argileux de la formation 1 et 2 au phénomène de retrait-gonflement.**
- **Faible à moyenne compacité des sols jusqu'à 1.5 /2.0 m en moyenne, eu égard aux lourdes charges surfaciques apportées par le projet.**
- **remblais épais dans la zone du sondage F16 et éventuellement sur le pourtour des aménagements de la bretelle d'accès à l'A19.**

>> Environnement du projet :

Le site et son voisinage immédiat sont :

- A l'ouest et à l'est, des parcelles agricoles;
- Au sud, l'autoroute A19 puis à nouveau des parcelles agricoles,
- Au nord-ouest, des hangars.

Le niveau actuel du TN au droit des projets est compris entre 100.1 et 102.6 m (cote relative) au droit de nos sondages.

Les projets seront libres de toute mitoyenneté.

>> Projet :

Le projet prévoit la construction de :

- 13 cellules (plateforme) de stockage de plus d'environ 3000 à 6000m² chacune,
- 2 Cuves Sprinkler.

Il est également prévu la réalisation de voiries lourdes PL, et de parkings VL.

Au stade actuel, le niveau des plateformes logistiques n'est pas fixé mais devrait nécessiter la réalisation d'une plateforme mixte en déblais/remblais avec équilibrage des mouvements de terre.

>> Propositions d'adaptations constructives :

Compte-tenu de ce qui a été indiqué dans les paragraphes précédents, on pourra retenir les principes d'adaptations suivants :

Solutions techniques envisageables :

- Terrassement généraux pleine masse,
- Fondations des plateformes logistiques par semelles superficielles **filantes ou isolées** au sein des faciès marneux +/- argileux et calcaires de la formation 2,
- Niveau bas des bâtiments logistiques réalisés en **dallage sur terre-plein** après mise à niveau de la plateforme générale et mise en œuvre d'une couche de forme, **et sous réserves du respect de l'acceptation des valeurs de tassements estimés et du respect des dispositions sur l'environnement**,
- Fondations des cuves sprinkler sur **radier** au sein des faciès argileux +/- limoneux de la formation 1 ou marneux et calcaire la formation 2.

Ces principes sont détaillés dans les paragraphes suivants.

Nous rappelons que toute modification du projet ou des sols peut entraîner une modification partielle ou complète des adaptations préconisées.

La mission géotechnique en phase projet (G2 PRO) sera alors cruciale et devra, en particulier, étudier la nouvelle configuration.

5.2 Adaptations générales de l'avant-projet

5.2.1 Remarques préalables

Nota : les indications données dans les chapitres suivants, qui sont fournies en estimant des conditions normales d'exécution pendant les travaux, seront forcément adaptées aux conditions réelles rencontrées (intempéries, niveau de nappe, matériels utilisés, provenance et qualité des matériaux, phasages, plannings et précautions particulières).

Nous rappelons que les conditions d'exécution sont absolument prépondérantes pour obtenir le résultat attendu et qu'elles ne peuvent être définies précisément à l'heure actuelle. A défaut, seules des orientations seront retenues.

5.2.2 Mise à nu du terrain

Par précaution, Il conviendra donc de prévoir l'évacuation de tout vestige enterré, et d'assurer le comblement de fosses ainsi créés au droit des fondations. Une attention particulière sera apportée au comblement de ces éventuelles fosses

Les matériaux, ainsi que les procédures de mise en œuvre et de contrôle devront répondre aux recommandations des normes et guides en vigueur.

Dans tous les cas, les fondations projetées devront être descendues sous le niveau des fosses ainsi créées afin d'être ancrées dans les sols en place et non remaniés.

5.2.3 Réalisation des terrassements

5.2.3.1 Hauteurs envisagées

D'après les informations communiquées, le niveau bas du projet des plateformes logistiques sera réalisé sur une plateforme mixte en déblais/remblais. Ne connaissant pas le niveau prévu des plateformes, il est supposé un principe d'équilibrage des terres sur la surface du projet avec des déblais/remblais maximum d'environ 1 m sur la surface du site.

Au droit des zones remblayées, le poids des terres rapportées amènera une surcharge de 20 kPa en moyenne, et des tassements absolus de l'ordre du demi-centimètre.

Au droit des zones de déblais, le déchargement minimisera la surcharge rapportée par le projet, vis à vis des tassements.

Les éventuels terrassements plus profonds seront limités à l'encastrement des fondations.

5.2.3.2 Traficabilité en phase chantier

Compte tenu de la présence de sols argileux classés en A3/A4 selon le GTR92, les terrains de la formation 1 pourront être sensibles à l'eau et en fonction des conditions rencontrées au moment des travaux, les conditions d'utilisation de ces matériaux pourront évoluer fortement et très défavorablement.

Par conséquent, il est recommandé que les travaux soient réalisés dans des conditions météorologiques favorables (idéalement avec des matériaux dans un état hydrique moyen), sinon le chantier pourrait rapidement devenir impraticable et nécessiterait la mise en place de surépaisseurs en matériaux insensibles à l'eau.

5.2.3.3 Terrassabilité des matériaux

La réalisation des déblais concernant les faciès argileux, et marneux de la formation n°1 ne présentera pas de difficulté particulière d'extraction. Les terrassements pourront se faire à l'aide d'engins classiques.

Pour les faciès marneux et calcaires de la formation 2, des engins puissants devraient suffire à la réalisation des terrassements des fouilles de fondation, toutefois à la rencontre de passages calcaires et marneux très indurés (cf nombreux refus lors des sondages à la pelle), il pourra être nécessaire de prévoir des outils plus puissants (BRH, éclateur...).

D'après les sondages à la pelle, la tenue des parois de sondages était bonne lors des reconnaissances.

5.2.3.4 Drainage en phase chantier

Suite aux observations faites au cours de la campagne d'investigations, les terrains superficiels et semi-profonds devraient en principe être secs en période climatique favorable. Cependant, des venues d'eau peuvent apparaître exceptionnellement en cours de terrassement. Elles seront alors collectées en périphérie et évacuées en dehors de la fouille (captage).

Les dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées au cas par cas pour assurer la mise au sec de la plateforme de travail à tout moment. On privilégiera notamment une réalisation des travaux en période favorable.

Toute zone décomprimée fera l'objet d'un traitement spécifique si elle doit recevoir un élément de l'ouvrage à porter (purge, compactage).

5.2.3.5 Réalisation des remblais des plateformes logistiques

Les remblais nécessaires au rattrapage de la cote du niveau bas. Ils reposeront sur les argiles limoneuses (formation n°1) dont le toit a été reconnu vers 0.3/0.4 m /TA, sous la couverture végétale qu'il conviendra de purger avant mise en œuvre des remblais.

Les matériaux, ainsi que les procédures de mise en œuvre et de contrôle devront alors répondre aux recommandations « Caractéristiques des matériaux de remblais supports de fondations » du L.C.P.C. de 1980 et/ou au DTU 13.3.

L'épaisseur de chacune des couches mises en œuvre ne dépassera pas les valeurs limites indiquées dans les recommandations GTR, en tenant compte de la classe de sol et du type d'engin de compactage utilisé.

Un contrôle régulier au fur et à mesure de l'avancement du remblai sera nécessaire. Ce contrôle est à prévoir à chaque couche unitaire d'apport, et au minimum tous les 0,5 m d'épaisseur au fur et à mesure de l'avancement de l'élévation du remblai. A chaque phase de la montée du remblai, les critères de réception par essais à la plaque Ø 60 cm, selon le mode opératoire du L.C.P.C., devront être :

- un module $EV2 \geq 30$ MPa sous les voiries et $EV2 \geq 50$ MPa sous les dallages,
- $EV2/EV1 \leq 2$.

GINGER CEBTP se tient à la disposition du maître d'œuvre ou de l'entreprise pour la réalisation des essais de contrôle à tout stade de l'exécution.

La mise en œuvre de ces seuls remblais sur une épaisseur moyenne de 1m entrainera des tassements absolus de l'ordre du demi-centimètre. Il conviendra de vérifier que les tassements liés à ce remblaiement, associés aux tassements liés aux surcharges sur dallage des plateformes logistiques sont compatibles avec les tassements admissibles du dallage et de la structure des bâtiments. L'étude des tassements liés aux charges du dallage est détaillée au paragraphe 5.3.

5.2.3.6 Réemploi des matériaux du site

La couverture végétale ne sera pas réemployée à d'autres fins que paysagères, si sa nature et sa composition le permettent.

Pour les matériaux de la formation 1 et 2, compte tenu de leur classe GTR, A3 / A4 et de leur état d'humidité au moment des investigations, les matériaux de déblai du site sont réputés difficiles à mettre en œuvre en remblai et comportant un risque de retrait-gonflement et nécessitent donc une étude spécifique pour une telle réutilisation. Ils ne seront donc probablement pas réutilisés en remblai et seront mis en dépôts.

Egalement le réemploi de ces matériaux en couche de forme n'est généralement pas réalisable. Néanmoins à l'appui d'étude spécifique, en complément de l'étude d'aptitude au traitement à la chaux / ciment réalisée dans le cadre de notre mission, cette solution pourra éventuellement être étudiée pour le traitement des voiries.

Nous précisons que le traitement de ce type de sols nécessite une étude spécifique. Dans le cadre de cette étude, une étude d'aptitude au traitement chaux / ciment a été réalisée et ne suffit pas à dire si les sols de la formation 1 seront aptes à un réemploi dans des conditions de chantier et avec des objectifs de performance précis.

L'étude de formulation proposée au client ne fait pas partie de la présente mission, mais peut faire l'objet d'une mission complémentaire en phase projet (G2 PRO).

Il conviendra notamment de vérifier que le sol ne contient pas de sulfates pouvant entraîner la formation de sels expansifs, et de définir les dosages à prévoir.

Dans tous les cas, on se reportera aux recommandations du GTR.

5.3 Niveau-bas - dallage

5.3.1 Niveau bas des plateformes logistiques

5.3.1.1 Conception et exécution

Compte-tenu des opérations de déblais/remblais pour mise à niveau des plateformes, on pourra envisager la réalisation d'un dallage sur terre-plein. Il sera nécessaire de réaliser une couche de forme et **respecter impérativement les dispositions sur l'environnement (Cf § 5.5).**

Dans le cas d'un dallage sur terre-plein, la mise en œuvre de la structure sous dallage (couche de forme et couche de réglage) sera réalisée moyennant les précautions successives suivantes :

- Purge de la couverture végétale et des sols remaniés,
- **Sur les profils en déblais, réalisation des terrassements nécessaires à la mise à niveau du fond de forme,**
- **Sur les profils en remblais, mise en œuvre des remblais selon les dispositions du § 5.2.3.5,**
- **si besoin, mise en place d'un géotextile anti-contaminant,**
- mise en œuvre de la structure sous dallage avec compactage de la couche de forme à 95 % de l'optimum Proctor modifié (OPM).

Compte tenu de la qualité supposée de l'arase terrassement après déblais/remblais, la structure sous dallage pourra alors être envisagée de la manière suivante, en conditions climatiques favorables :

- une couche de forme de 0.30 m d'épaisseur minimale, en concassé calcaire 0/60 ou 0/80 insensible à l'eau, grave non traitée (GNT) 0/80, ou équivalent ;
- une couche de réglage de 0.10 m d'épaisseur minimale en concassé calcaire 0/31.5 insensible à l'eau, grave non traitée (GNT) 0/31.5 ou équivalent.

Les épaisseurs de couches devront être augmentées si nécessaires en fonction de l'état hydrique et de la portance réelle des sols support au moment des travaux (une planche d'essai pourra être réalisée sur l'arase terrassement pour optimiser les épaisseurs de matériaux à mettre en œuvre).

Si le réemploi des matériaux du site après traitement à la chaux et au ciment est envisagé en couche de forme, il ne pourra se faire qu'après réalisation **d'une étude spécifique telle que défini précédemment.** Une planche d'essai préalable est obligatoire pour vérifier les hypothèses émises.

On veillera à respecter les recommandations du guide GTR édité en 1992 par le SETRA **et éventuellement celui des sols traités.**

Les apports devront être granulaires, insensibles à l'eau et de granulométrie continue. Il peut s'agir de matériaux de type D₂ / D₃ ou R₂₁.

Il faudra également s'assurer qu'il ne subsiste pas de points durs ou des zones présentant des variations importantes d'épaisseurs de sols mous ou décomprimés, sources de tassements différentiels.

Les dallages seront conçus conformément au DTU 13.3.

5.3.1.2 Contrôles

D'après le DTU 13.3 de mars 2005 applicable au projet, le module de Westergaard (K_w) à obtenir est de 50 MPa/ m (dallages industriels) minimum sur la couche de forme avec un rapport $EV2/EV1 < 2.1$. On s'assurera, d'autre part, que le compactage est correctement réalisé.

GINGER CEBTP se tient à la disposition du maître d'œuvre ou de l'entreprise pour la réalisation des essais de contrôle à tout stade de l'exécution.

5.3.1.3 Tassements prévisibles

Les hypothèses à retenir sur les modules E_s sont les suivantes, conformément au DTU 13.3 :

Formation	Nature du sol	Cote de base moyenne (m) / T_a actuel	Valeurs pressiométriques*		
			E_M (MPa)	α	E_s ⁽¹⁾
/	Couche de forme	+ 0.4	20	1/3	60
/	Remblais de plateforme	En fonction de la topographie et du niveau de la PF	10	1/2	20
n°1	Argile limoneuse	-1.0	6	2/3	9
n°2	Complexe marneux +/- argileux, ou calcaire, modérément compact	- 2.5	10	2/3	15
n°3	Complexe marneux et calcaire	> base des sondages	50	1/2	100

⁽¹⁾ avec $E_s = E_M / \alpha$

Compte tenu des terrassements en remblais envisagés, et des surcharges réparties prévues sur dallage de l'ordre de 50 kPa, la surcharge totale estimée serait de 70 kPa au maximum. Une telle surcharge induit des tassements sous le dallage estimés à 30 mm en absolu et 20 mm en différentiel (calcul selon le bicouche de Ménard).

D'après le DTU 13.3, ces tassements semblent acceptables vis-à-vis des états limites de déformation verticale du dallage qui sont, pour un élément de 50 m de largeur ($L1$) et une distance entre centre et bordure de 25 m ($L2$) :

- déformation absolue ($L1/2000 + 20$ mm) = 45 mm
- déformation différentielle : ($L2/2000 + 10$ mm) = 22.5 mm.

Il conviendra d'estimer précisément ces déformations et les valeurs de tassements admissibles dans le cadre de la mission de conception phase projet (G2 PRO).

S'ils sont considérés comme trop importants, une amélioration de sol par inclusions ou colonnes ballastées reste adaptable et pourra permettre la réalisation d'un dallage sur terre-plein.

5.4 Fondation des projets

5.4.1 Principes de fondations pour les ouvrages

Les principes de fondations proposées et retenus au stade actuel des études sont les suivants :

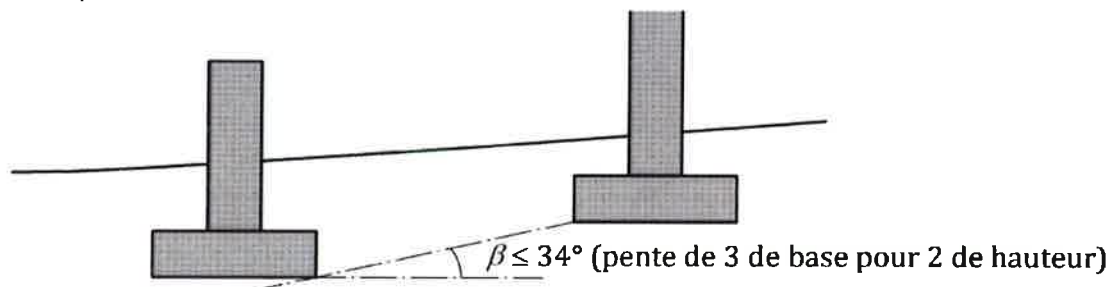
- Fondations des plateformes logistiques par semelles superficielles **filantes ou isolées** au sein des faciès marneux +/- argileux et calcaires de la formation 2,
- Fondations des cuves sprinkler sur **radier** au sein des faciès argileux +/- limoneux de la formation 1 ou marneux et calcaire la formation 2,

5.4.2 Fondation des plateformes logistiques par semelles filantes ou isolées

Compte tenu des éléments précédents, on retiendra la réalisation de systèmes de fondations superficielles par **semelles filantes ou isolées**. Le niveau d'assise devra respecter un ancrage de 0.2 m au sein des faciès marno-argileux à calcaire de la formation 2 reconnus dès 0.6 / 2.7 m de profondeur/ TA.

Dans tous les cas, comme critères définissant le niveau d'assise, on retiendra, parmi les suivants, le plus restrictif :

- **ancrage minimal de 0.20 m dans la formation 2,**
- **encastrement minimum des fondations à -1.50 m / TN actuel et fini, vis-à-vis de la profondeur de dessiccation des sols argileux**
- respect de la norme NFP 94-261 pour les fondations à niveaux décalés, **mitoyennes** ou à proximité de talus :



Les autres dispositions constructives liées à ce principe de fondation sont :

- béton dosé à 250 kg minimum (350 kg minimum dans l'eau),
- **On privilégiera, tant que possible, un ancrage des fondations au sein d'un même horizon porteur, afin de limiter au maximum les effets de tassements différentiels.**

5.4.2.1 Dispositions constructives

Les choix constructifs ne peuvent être faits que par le BET structure mais les points suivants sont toutefois à signaler :

- il est recommandé de ne pas descendre la largeur des fondations en dessous de 0,5 m pour des semelles continues et de 0,8 m pour des semelles ponctuelles pour des raisons de bonne exécution (cela permet d'assurer un enrobage correct des armatures standards),
- **en cas de deux bâtiments ou de deux parties d'un même bâtiment, fondés de façon différente ou présentant un nombre de niveaux différent, il conviendra de s'assurer que la structure peut s'adapter sans danger aux tassements différentiels qui pourraient se produire. Dans le cas contraire, les projeteurs devront prévoir un joint de construction intéressant toute la hauteur de l'ouvrage, y compris les fondations elles-mêmes, des fondations établies à des niveaux différents (notamment en mitoyenneté) doivent respecter la règle des 3 de base pour 2 de hauteur entre arêtes de fondations (NF P 94-261), à moins de dispositions particulières spécifiques,**
- la présence possible d'eau pourra entraîner des sujétions de blindage des parois lors des travaux de fondation,
- **des surprofondeurs du toit de la couche d'ancrage sont toujours possibles (notamment au niveau des sols remaniés, voir de remblais – localement sondage F16) et pourront nécessiter un rattrapage en gros béton et, par conséquent, des surconsommations de béton,**
- afin d'éviter une décompression du sol de fondation, un béton de propreté sera immédiatement coulé après terrassement afin de le protéger (particulièrement en mitoyenneté).

5.4.2.2 Justifications des fondations

➤ Remarques préalables

Le dimensionnement des fondations devra être mené conformément à la norme NFP 94-261 – Eurocode 7 de juin 2013 (Justification des ouvrages géotechniques – Fondations superficielles).

De plus, on notera les points suivants :

- les calculs proposés ci-dessous sont valables dans le cas de charges verticales et de fondations suffisamment éloignées d'un talus de pente. Dans le cas où les charges seraient inclinées, il conviendrait d'appliquer un coefficient minorateur i_β . De même pour des fondations à proximité de talus (distance au talus $d \leq 8$ fois la largeur de la fondation), il conviendra d'appliquer un coefficient de réduction de portance i_β ,
- les tassements théoriques calculés s'entendent pour une mise en œuvre des fondations selon les règles de l'Art en accord avec les prescriptions de l'Eurocode 7 (NFP 94-261),
- des descentes de charge hétérogènes peuvent conduire à des tassements différentiels dont l'amplitude devra être estimée dans le cadre d'une étude complémentaire de type G2 PRO.

La vérification de la stabilité au glissement devra faire l'objet d'une étude spécifique dans la mission géotechnique en phase projet (G2 PRO).

➤ Méthode de calcul de la capacité portante

On s'assurera que la charge verticale transmise par la fondation superficielle au terrain V_d est inférieure à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle $R_{v,d}$:

$$V_d - R_0 \leq R_{v,d} \quad \text{avec} \quad R_{v,d} = \frac{R_{v,k}}{\gamma_{R,v}} \quad \text{et} \quad R_{v,k} = \frac{A' q_{net}}{\gamma_{R,d,v}}$$

Avec :

- R_0 : masse volumique de sol constitué du volume de la fondation sous le terrain après travaux et des sols compris entre la fondation et le terrain après travaux – ici négligé,
- $R_{v,d}$: valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle,
- $R_{v,k}$: valeur caractéristique de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle,
- A' : surface effective de la base d'une fondation superficielle,
- q_{net} : contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle,
- $\gamma_{R,d,v}$ et $\gamma_{R,v}$: facteurs de sécurité partiels à considérer.

➤ Méthode de calcul des tassements

Les tassements sont évalués selon la méthode pressiométrique. Elle permet d'estimer le tassement final d'une fondation :

- en considérant l'amortissement des contraintes avec la profondeur au droit de la fondation,
- en additionnant le tassement du terrain dû aux déformations de cisaillement avec le tassement du terrain dû aux déformations volumiques.

Elle est adaptée à l'estimation des tassements pour des chargements proches de ceux de l'ELS quasi-permanent.

Il s'agit de la méthode qui était retenue dans les justifications au DTU 13.12 et au Fascicule 62 Titre V.

➤ Exemples de calcul

Les résultats sont donnés dans le tableau ci-dessous d'après la modélisation géotechnique présente au paragraphe 4.1.2 en considérant un ancrage de 0,2 m dans la couche d'assise et une fondation totalement comprimée ($A'=A$).

Type de fondation	Largeur B (m)	Prof. assise/ TA (m)	Horizon d'ancrage	p _{le} * (MPa)	D _e	K _p	q _{net} (kPa)	R _{v,d} ELU (kN/ml ou kN)	R _{v,d} ELS ⁽¹⁾ (kN/ml ou kN)	V _d ⁽¹⁾ (kN/ml ou kN)	S ⁽²⁾ (cm)	σ _{ELS} ⁽³⁾ (kPa)						
semelles filantes	1.5	variable	n°2	1.15	0.77	0.9	1036	920	560	200	0.5	133						
	2.0			1.5	0.58	0.86	1310	1560	950	200	0.4	100						
										300	1.6	150						
semelles isolées carrées	1.7			1.3	0.67	0.94	1228	2110	1290	400	0.3	138						
	2.5									1.8	0.49	0.88	1574	5860	3570	400	0.2	64
																800	0.4	128

TA : Niveau du terrain actuel

⁽¹⁾ ELS situations quasi-permanentes (limitations de la charge vis-à-vis des tassements)

⁽²⁾ tassement associé à V_d

⁽³⁾ contrainte équivalente aux ELS situations quasi-permanentes pour la géométrie proposée et selon le modèle géotechnique considéré

Les calculs ont été réalisés selon « l'approche 2 » au sens de l'Eurocode 7, avec :

- p_{le}^* : pression limite nette équivalente
- D_e : encastrement équivalent
- K_p : facteur de portance pressiométrique pour les sols de fondation de type Argiles et limons

Remarques complémentaires :

- il appartient au BET structure de vérifier que les tassements déterminés précédemment sont acceptables par l'ouvrage et les avoisinants,
- en fonction des valeurs de tassements admissibles, une rigidification de la structure pourrait être nécessaire. On pourra notamment prévoir un renforcement des armatures des fondations et des chaînages tant horizontaux que verticaux.

5.4.3 Fondations superficielles par radier général (cuves sprinkler)

5.4.3.1 Dispositions constructives

Les choix constructifs ne peuvent être faits que par le BET structure mais les points suivants sont toutefois à signaler :

- le radier reposera au sein des faciès argileux +/- limoneux de la formation 1 ou marneux et calcaire la formation 2,
- la mise en place d'une bêche périphérique coulée à pleine fouille est recommandée afin de limiter un éventuel glissement horizontal du radier et de respecter la garde hors gel de 0,6 m et/ou l'encastrement au minimum
- les points durs (anciennes maçonneries, blocs rocheux, affleurements, etc...) seront, selon le cas (visite de chantier par un géotechnicien nécessaire), éliminés, pontés ou décaissés de façon à permettre une intercalation de matelas sableux mono-granulaire d'au moins 40 cm d'épaisseur entre la sous face du radier et le point dur.

5.4.3.2 Justifications de la fondation

➤ Remarques préalables

Le dimensionnement des fondations devra être mené conformément à la norme NFP 94-261 – Eurocode 7 de juin 2013 (Justification des ouvrages géotechniques – Fondations superficielles).

De plus, on notera les points suivants :

- les calculs proposés ci-dessous sont valables dans le cas de charges verticales et de fondations suffisamment éloignées d'un talus de pente. Dans le cas où les charges seraient inclinées, il conviendrait d'appliquer un coefficient minorateur i_δ . De même pour des fondations à proximité de talus (distance au talus $d \leq 8$ fois la largeur de la fondation), il conviendra d'appliquer un coefficient de réduction de portance i_β ,

- les tassements théoriques calculés s'entendent pour une mise en œuvre des fondations selon les règles de l'Art en accord avec les prescriptions de l'Eurocode 7 (NFP 94-261),
- des descentes de charge hétérogènes peuvent conduire à des tassements différentiels dont l'amplitude devra être estimée dans le cadre d'une étude complémentaire de type G2 PRO.

La vérification de la stabilité au glissement devra faire l'objet d'une étude spécifique dans la mission géotechnique en phase projet (G2 PRO).

➤ Méthode de calcul de la capacité portante

On s'assurera que la charge verticale transmise par la fondation superficielle au terrain V_d est inférieure à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle $R_{v;d}$:

$$V_d - R_0 \leq R_{v;d} \quad \text{avec} \quad R_{v;d} = \frac{R_{v;k}}{\gamma_{R,v}} \quad \text{et} \quad R_{v;k} = \frac{A' q_{net}}{\gamma_{R;d,v}}$$

Avec :

- R_0 : masse volumique de sol constitué du volume de la fondation sous le terrain après travaux et des sols compris entre la fondation et le terrain après travaux – ici négligé,
- $R_{v;d}$: valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle,
- $R_{v;k}$: valeur caractéristique de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle,
- A' : surface effective de la base d'une fondation superficielle,
- q_{net} : contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle,
- $\gamma_{R;d,v}$ et $\gamma_{R,v}$: facteurs de sécurité partiels à considérer.

➤ Méthode de calcul des tassements

Les tassements sont évalués selon la méthode pressiométrique. Elle permet d'estimer le tassement final d'une fondation :

- en considérant l'amortissement des contraintes avec la profondeur au droit de la fondation,
- en additionnant le tassement du terrain dû aux déformations de cisaillement avec le tassement du terrain dû aux déformations volumiques.

Elle est adaptée à l'estimation des tassements pour des chargements proches de ceux de l'ELS quasi-permanent.

Il s'agit de la méthode qui était retenue dans les justifications au DTU 13.12 et au Fascicule 62 Titre V.

➤ Exemples de calcul de dimensionnement

Les exemples de calculs présentés ont été menés pour la géométrie ci-dessous et selon l'Eurocode 7 et sa norme d'application nationale (Fondations superficielles - NFP 94-261) de juin 2013.

Type de fondation	Largeur B (m)	Longueur L (m)
Radier rectangulaire	7	14

Les résultats sont donnés dans le tableau ci-dessous d'après le schéma géotechnique présent au droit **des sondages SP2 et P21**, en considérant une fondation totalement comprimée ($A'=A$).

Cas	Prof. assise (m) / TA	Horizon d'ancrage	p_{le}^* (MPa)	D_e	K_p	q_{net} (kPa)	A' (m ²)	$R_{v;d}$ ELU (kN)	$R_{v;d}$ ELS ⁽¹⁾ (kN)	V_d ELS ⁽¹⁾ (kN)
Radier rectangulaire	0.6	n°1 ou 2	2.5	0.13	0.81	1197	98	126000	70900	6000

⁽¹⁾ ELS situations quasi-permanentes

⁽²⁾ tassement associé à V_d

Les calculs ont été réalisés selon « l'approche 2 » au sens de l'Eurocode 7, avec :

- p_{le}^* : pression limite nette équivalente
- D_e : encastrement équivalent
- K_p : facteur de portance pressiométrique pour les sols de fondation de type argiles et limons

Il est à noter que la résistance $R_{v;d}$ calculée est surabondante par rapport au projet dans l'exemple donné précédemment. **Pour les géométries définies et sous une charge verticale V_d de 60 kN/m², les tassements absolus attendus seront de l'ordre de 1 cm. Les tassements différentiels seront inférieurs au centimètre pour les surcharges prévues.**

Il appartient au BET structure de vérifier que les tassements déterminés précédemment sont acceptables par l'ouvrage et les avoisinants.

5.5 Protection vis-à-vis du retrait / gonflement

Il conviendra de rechercher les dispositions suivantes vis-à-vis de ce phénomène :

- **rigidification du niveau bas, la rigidité maximale dans le sens de la plus grande portée,**
- coulage des fondations à pleine fouille sur toute la hauteur et protection des longrines,
- **mise hors dessiccation du sol de fondation à assurer par un encastrement suffisant par rapport aux niveaux finis extérieurs (1.5 m minimum), et intérieurs. On notera que la profondeur de la dessiccation est une donnée très approximative au stade actuel des connaissances scientifiques.**

De ce fait, l'encastrement demandé des fondations doit impérativement être respecté ainsi que le liaisolement des structures précisées précédemment ;

- éviter tout épandage d'eau à proximité de la construction ;
- entourer les façades par un étanchement de surface suffisamment large pour éviter les infiltrations jusqu'au niveau des fondations (en particulier par les remblais),
- **drainage périphérique des systèmes de fondations**
- **respecter une distance de sécurité minimale de 1 fois la hauteur adulte de l'arbre entre l'ouvrage et l'arbre.**

La définition exacte des dispositions à prendre en compte ne fait pas partie de la présente mission et devra faire l'objet d'une mission complémentaire dans le cadre d'une étude en phase projet (G2 PRO).

5.6 Voiries

L'étude de dimensionnement des voiries ne fait pas partie de la présente mission et devra faire l'objet d'une mission complémentaire dans le cadre d'une étude en phase projet (G2 PRO). Les indications données ici ne constituent qu'une première approche, un pré-dimensionnement.

Pour le pré-dimensionnement des structures types, nous avons utilisé :

- le guide technique de réalisation des remblais et des couches de forme SETRA & LCPC de septembre 1992 (GTR),
- le guide technique du SETRA /LCPC : « conception et dimensionnement des structures de chaussées » (décembre 2004),

5.6.1 Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase

Sous l'horizon végétal, la partie supérieure des terrassements (PST) est constituée par des sols de type A3/A4 selon le GTR 92.

Compte tenu des éléments précédents, au moment de nos prélèvements, la PST pouvait être estimée, en fonction des sols en présence, pour le sol support sans drainage ni amélioration, à un cas de PST n°1, AR1 en fonction des valeurs IPI. Compte tenu de la sensibilité des sols d'arase à l'eau, en phase travaux cette classe pourra rapidement évoluer en fonction des conditions météorologiques, et chuter à un cas de PST0 / AR0 pour des sols très humides.

Les travaux devront être réalisés en période météorologique favorable afin d'obtenir des matériaux en état hydrique moyen à sec et pour permettre une circulation des engins sur la PST sans difficulté. Si toutefois les travaux sont réalisés en période défavorable, des sujétions seront à prévoir afin d'augmenter la portance avant la réalisation de la couche de forme.

Un contrôle de l'état hydrique des matériaux devra être réalisé au démarrage des travaux pour définir la portance de la PST.


5.6.2 Couche de forme

Les caractéristiques de la couche de forme (matériaux utilisés et épaisseurs) sont fournies dans le fascicule II du GTR 92, en fonction des classes de PST et AR.

Pour obtenir une PF2 ($EV2 \geq 50$ MPa), il est nécessaire d'appliquer les préconisations suivantes :

Etat hydrique de la PST	Classe PST / AR	Amélioration de la PST	Couche de forme
th	PST 0 / AR 0	Terrassement (purge, substitution...) et/ou Drainage latéral (fossés profonds, rabattement de nappe...) Pour reclassement du support en PST1 -AR1	✓ 0.35 m de matériaux du site traités au liant et éventuellement à la chaux* ou 0.40 m de matériaux de type R21 (0/60 ou 0/100) au-dessus d'un géotextile
h	PST 1 / AR 1	Traitement à la chaux ou au liant * sur 50 cm d'épaisseur ou substitution épaisse (0.50cm) en matériaux insensibles à l'eau type R21 / D31 Pour reclassement du support PST2 – AR1	
m à ts	PST 2 / AR 1	Pas nécessaire	

* l'étude d'aptitude au traitement réalisée dans le cadre de notre étude a mis en avant l'aptitude des sols au traitement à la chaux / ciment pour les sols de la formation 1 selon un dosage choisi. Si une solution de couche de forme traitée est retenue, une étude spécifique de dosage devra être réalisée pour déterminer les conditions de mise en œuvre des matériaux et les performances à rechercher.

 Etat de la PST au moment des reconnaissances (septembre 2015) et dispositions nécessaires pour mise en œuvre de la couche de forme.

5.6.3 Structure type de chaussée

L'étude de dimensionnement des voiries ne fait pas partie de la présente mission et devra faire l'objet d'une mission complémentaire dans le cadre d'une étude en phase projet (G2 PRO).

6 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 P94-500 de novembre 2013).

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre de l'avant-projet (G2 AVP) et que, conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, une étude de projet (G2 PRO) doit être envisagée (collaboration avec l'équipe de conception) pour :

- permettre l'optimisation du projet avec, notamment, prise en compte des interactions sol / structure ;
- vérifier la bonne transcription de toutes les préconisations dans les pièces techniques du marché.

GINGER CEBTP peut prendre en charge la maîtrise d'œuvre dans le domaine de la géotechnique, au stade du projet.

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

- Classification des missions types d'ingénierie géotechnique,
- Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique.
(extraits de la norme NF P 94-500 de Novembre 2013)

/

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		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

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

<p>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.</p>
<p>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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. <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — 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).
<p>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — 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. <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — 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. <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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.

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

<p>ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</p> <p>ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</p> <p>Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p><u>Phase Étude</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles). — Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi. <p><u>Phase Suivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude. — Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats). — Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO) <p>SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</p> <p>Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p><u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils. <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3). — donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO. <p>DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)</p> <p>Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant. — Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).



ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

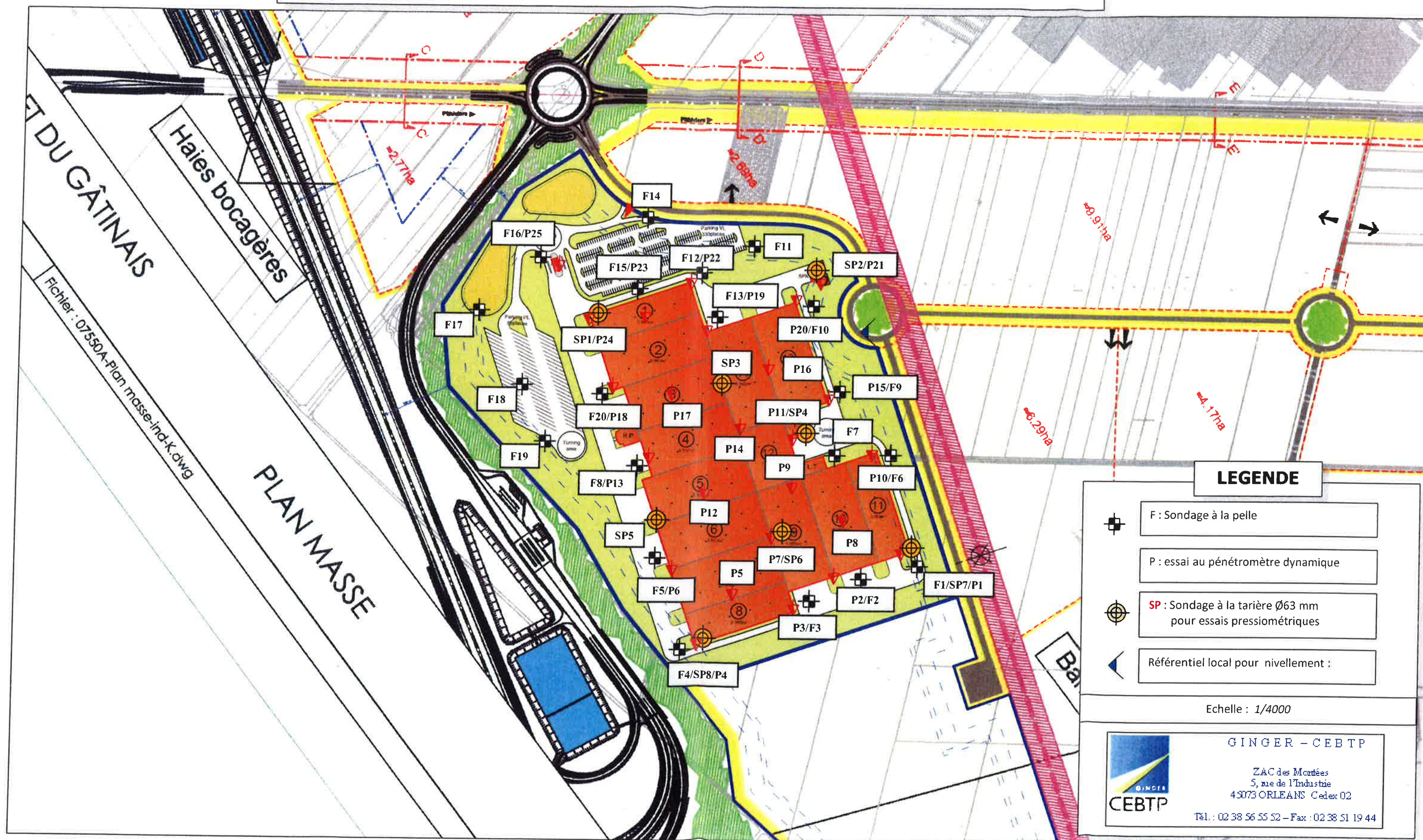
PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

Chantier : Construction d'un entrepôt, 2 cuves sprinkler et 2 parkings
ESCRENNES – 45300 – ZAC SAINT EUTROPE

Client : FM LOGISTIC

N° dossier : OOR2.F.0580

Date : 25/09/2015



ANNEXE 3 – COUPES DES SONDAGES ET ESSAIS IN SITU

- Sondages pressiométriques :
 - coupe détaillée des sols,
 - valeurs pressiométriques (P_f^* , P_i^* et E_M).
- Essais de pénétration dynamique :
 - pénétrogramme.
- Sondages à la pelle mécanique :
 - coupe détaillée des sols,

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP1

Chantier : Construction d'un entrepôt, 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

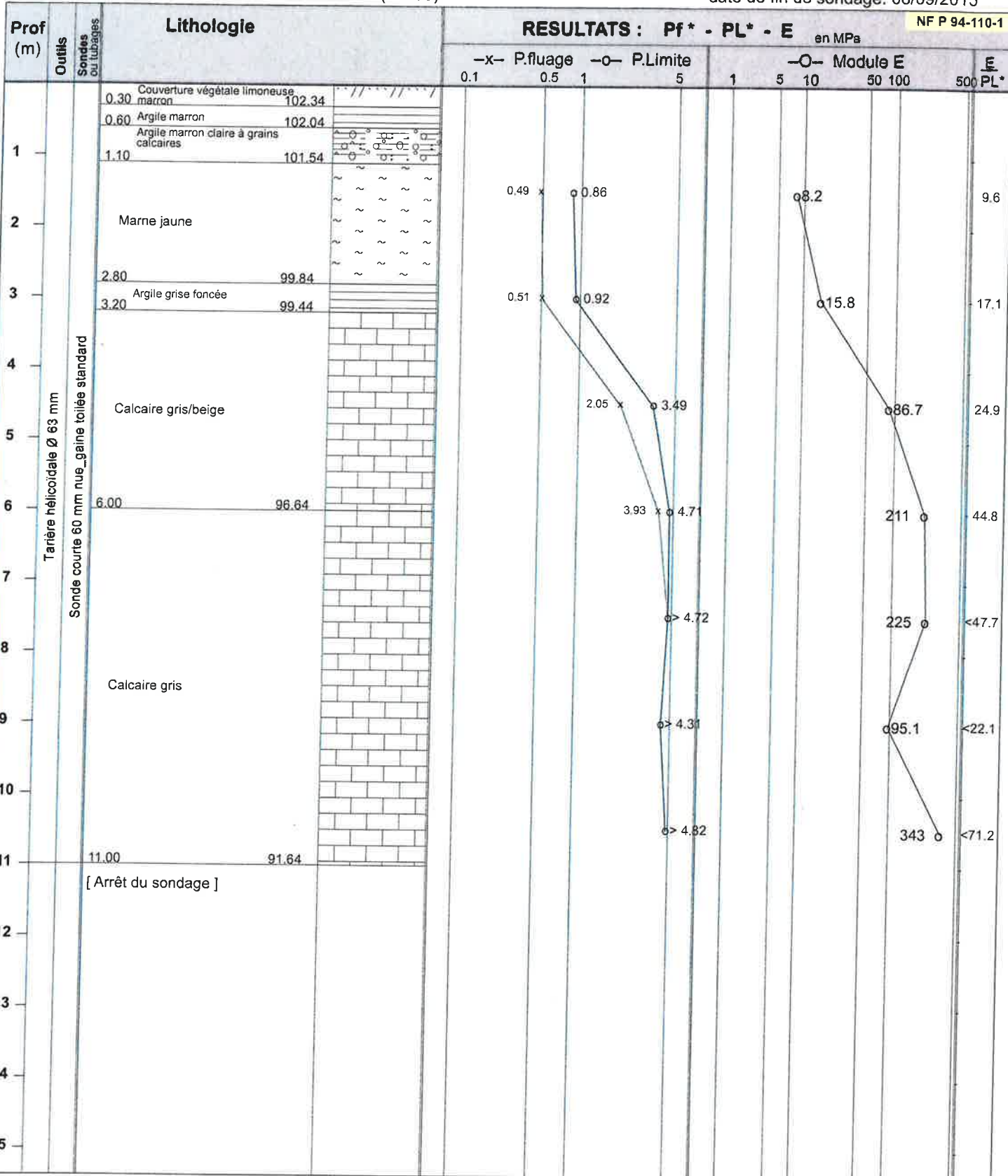
Coordonnées du sondage:

X: Y: Z: 102.64 ()

Ech.Prof: /

Sondeuse: SILEA 45 (M 239)

date de fin de sondage: 08/09/2015



Observations : /

Nappe: /
(à la date d'exécution du forage)

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP2

Chantier : Construction d'un entrepôt, 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

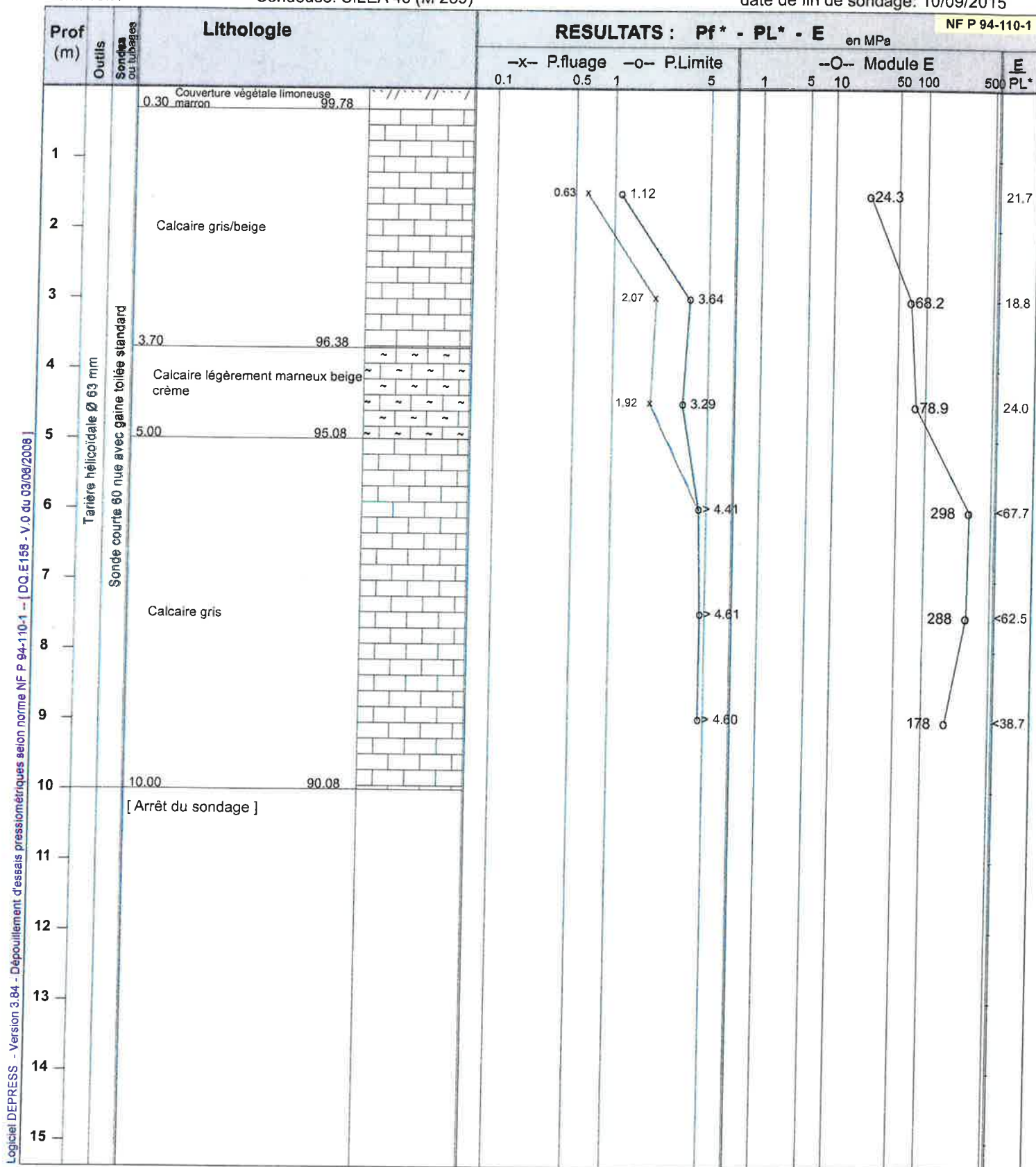
Coordonnées du sondage:

X: Y: Z: 100.08 ()

Ech.Prof: /

Sondeuse: SILEA 45 (M 239)

date de fin de sondage: 10/09/2015



Observations : /

Nappe: /
(à la date d'exécution du forage)

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP3

Chantier : Construction d'un entrepôt, 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

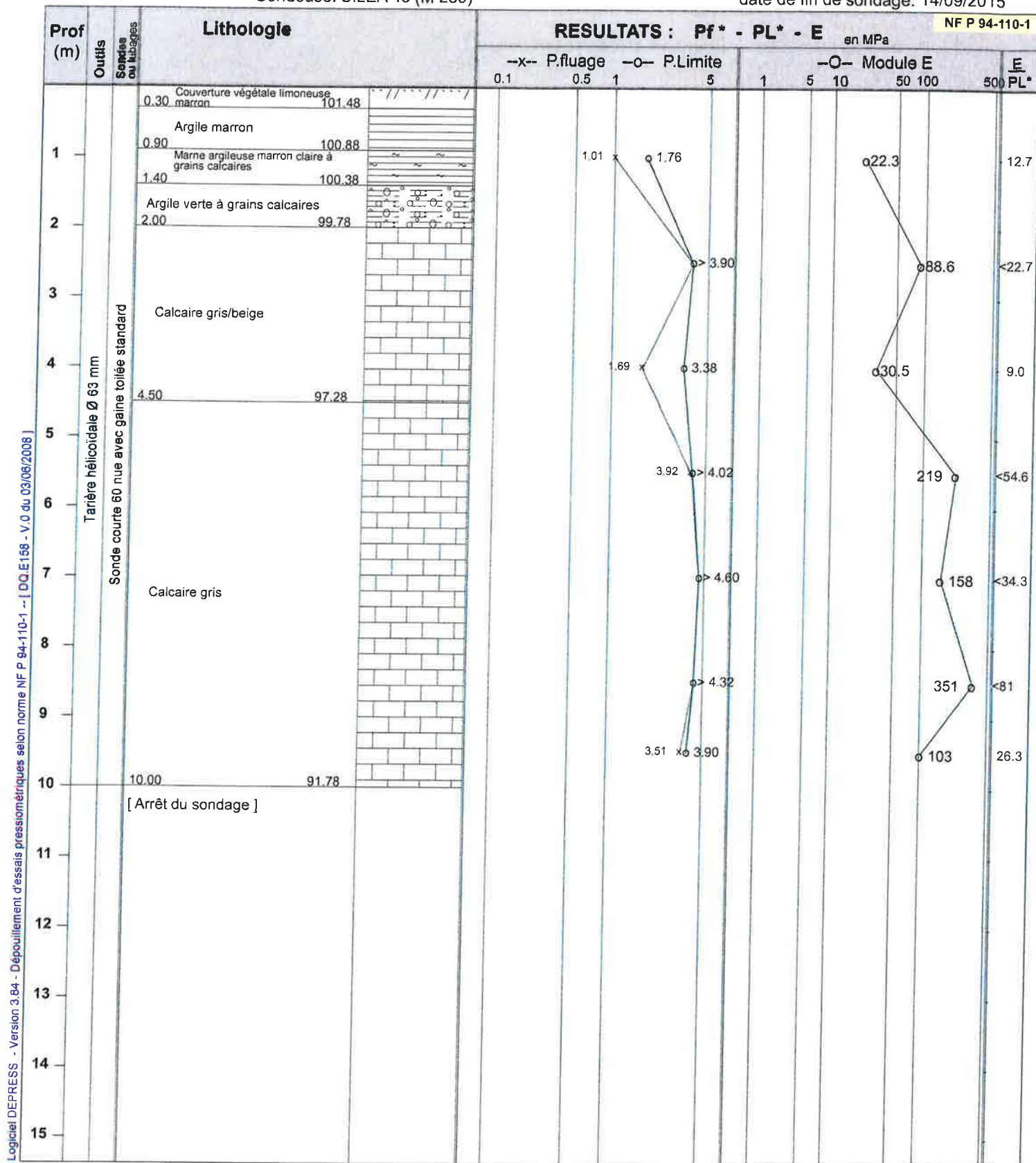
Coordonnées du sondage:

X: Y: Z: 101.78 ()

Ech.Prof: /

Sondeuse: SILEA 45 (M 239)

date de fin de sondage: 14/09/2015



Observations : /

Nappe: /
(à la date d'exécution du forage)

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP4

Chantier : Construction d'un entrepôt, 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

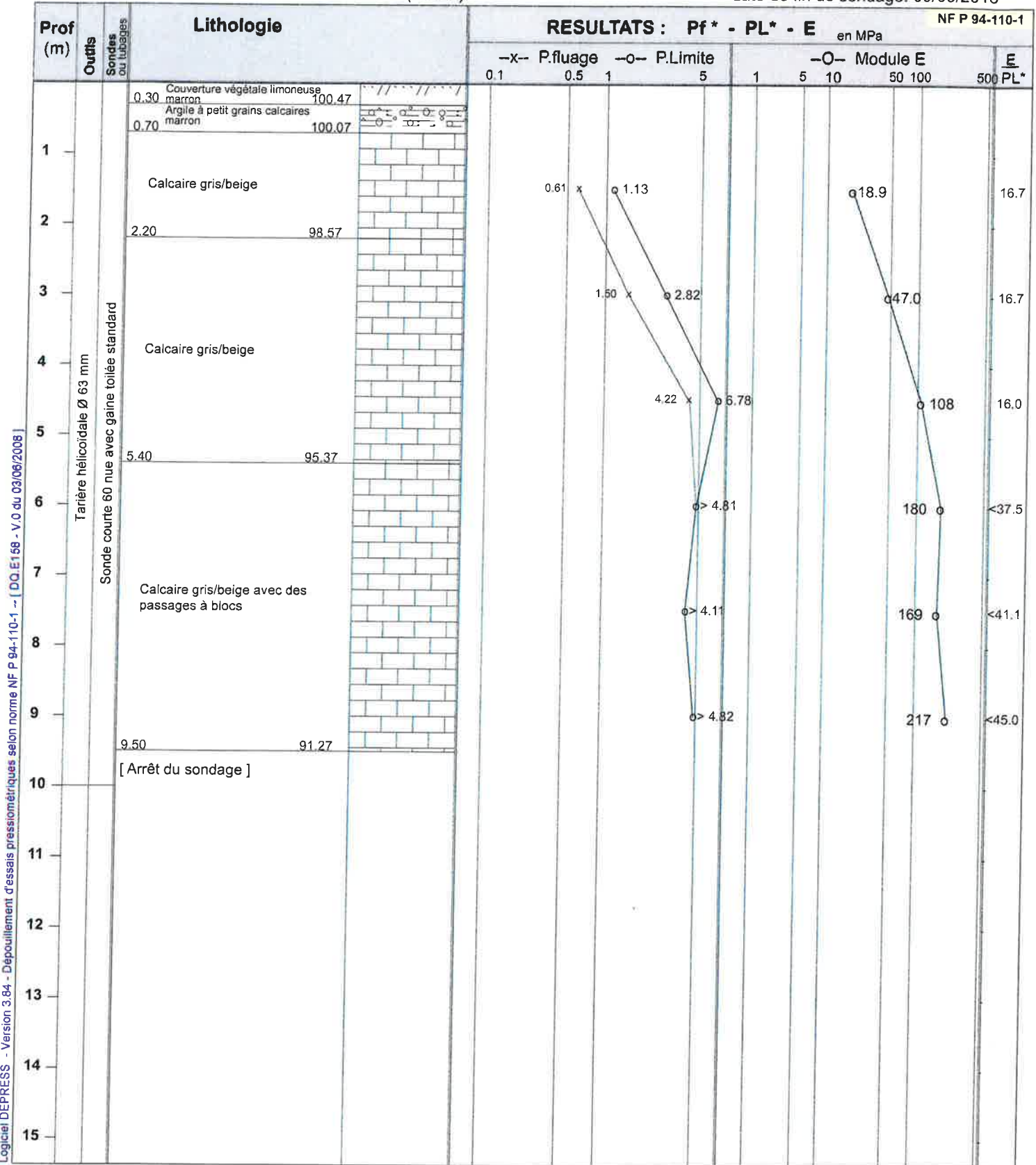
Coordonnées du sondage:

X: Y: Z: 100.77 ()

Ech.Prof: /

Sondeuse: SILEA 45 (M 239)

date de fin de sondage: 09/09/2015



Observations : /

Nappe: /
(à la date d'exécution du forage)

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP5

Chantier : Construction d'un entrepôt, 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

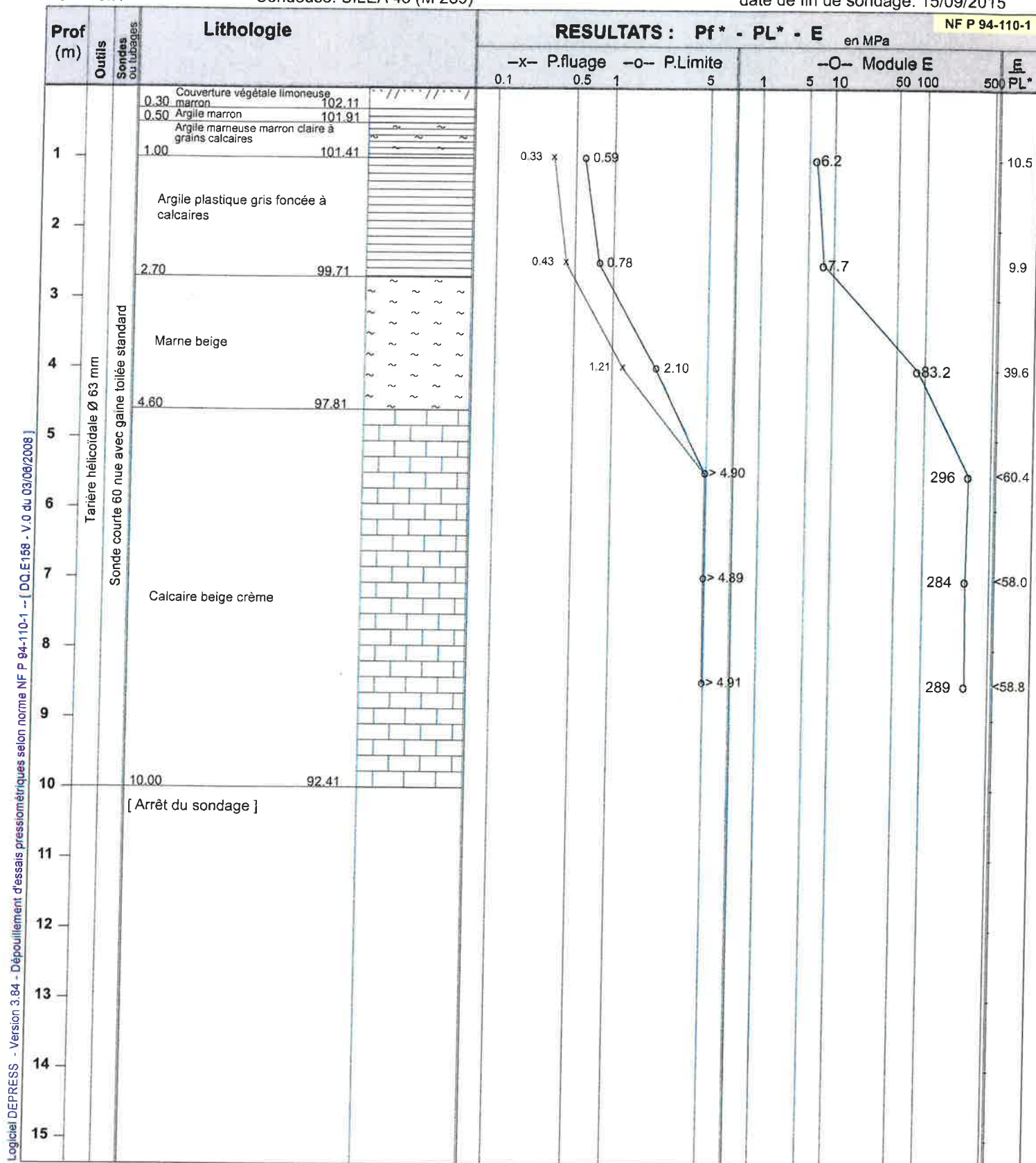
Coordonnées du sondage:

X: Y: Z: 102.41 ()

Ech.Prof: /

Sondeuse: SILEA 45 (M 239)

date de fin de sondage: 15/09/2015



Observations : /

Nappe: /
(à la date d'exécution du forage)

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP6

Chantier : Construction d'un entrepôt, 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

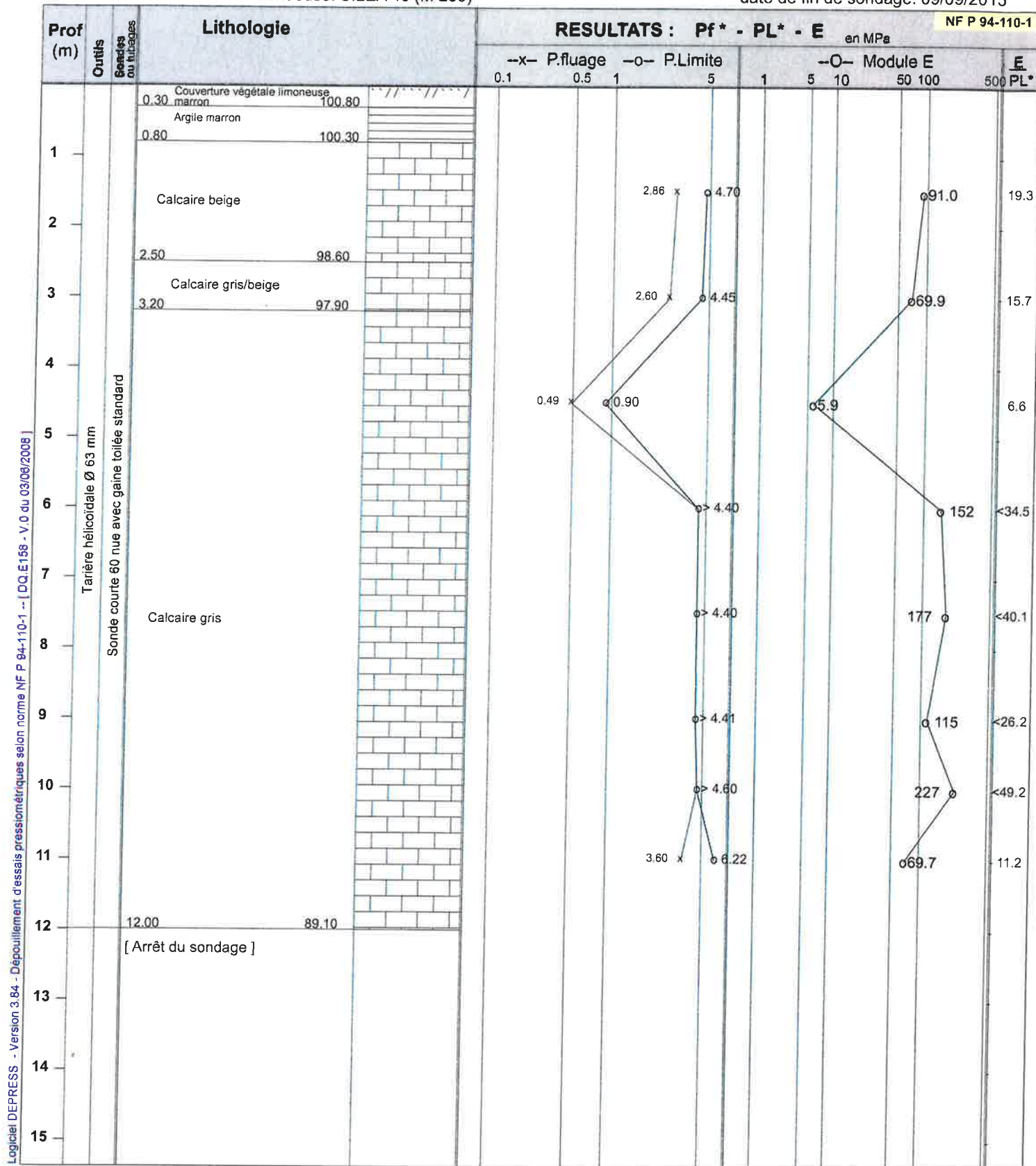
Coordonnées du sondage:

X: Y: Z: 101.10 ()

Ech.Prof: /

Sondeuse: SILEA 45 (M 239)

date de fin de sondage: 09/09/2015



Observations : /

Nappe: /
(à la date d'exécution du forage)

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP7

Chantier : Construction d'un entrepôt, 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

Coordonnées du sondage:

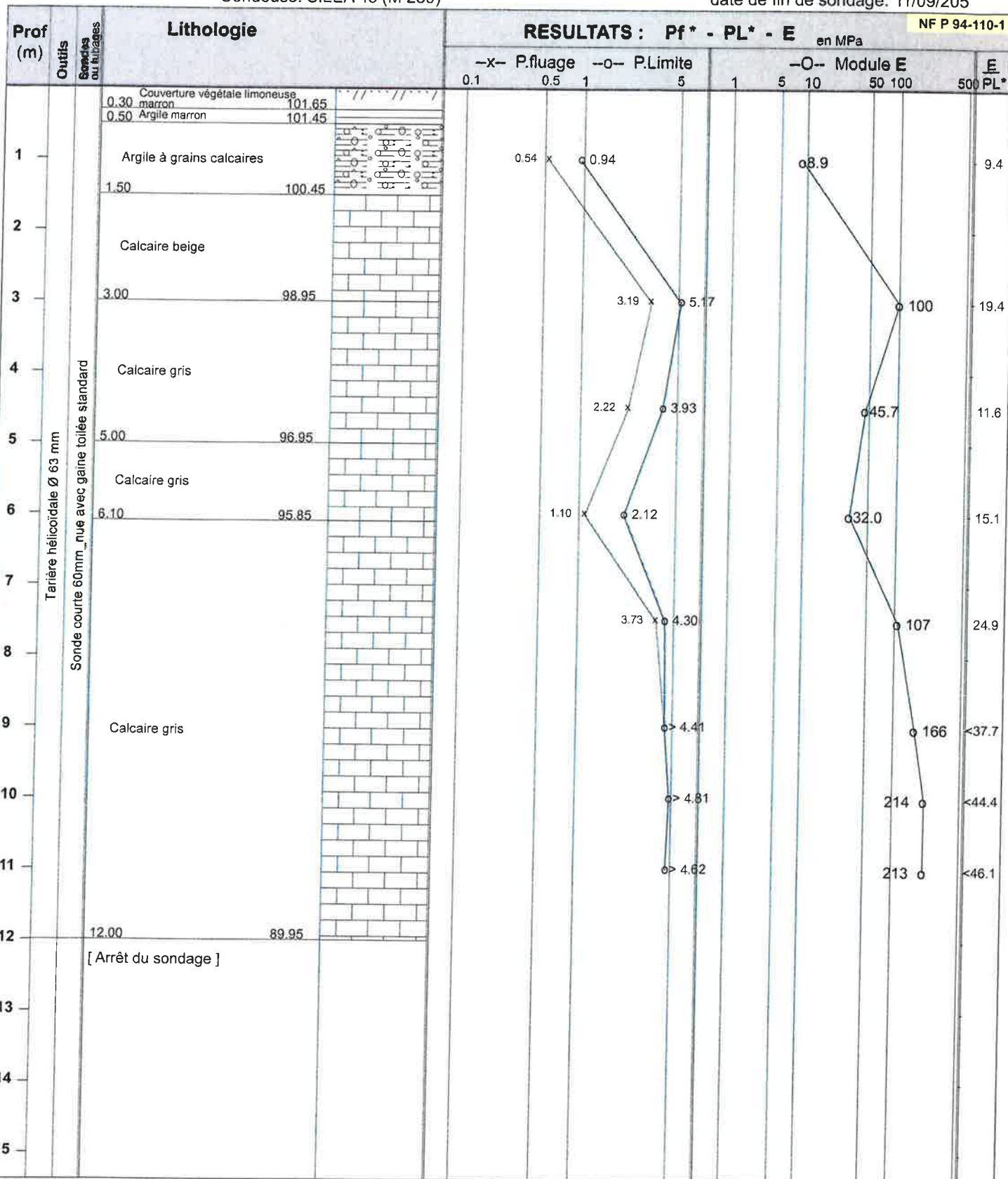
X: Y: Z: 101.95 ()

Ech.Prof: /

Sondeuse: SILEA 45 (M 239)

date de fin de sondage: 11/09/205

Logiciel DEPRESS - Version 3.84 - Déroulement d'essais pressiométriques selon norme NF P 94-110-1 -- [DQ.E158 - V.0 du 03/08/2008]



Observations : /

Nappe: /
(à la date d'exécution du forage)

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP8

Chantier : Construction d'un entrepôt, 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

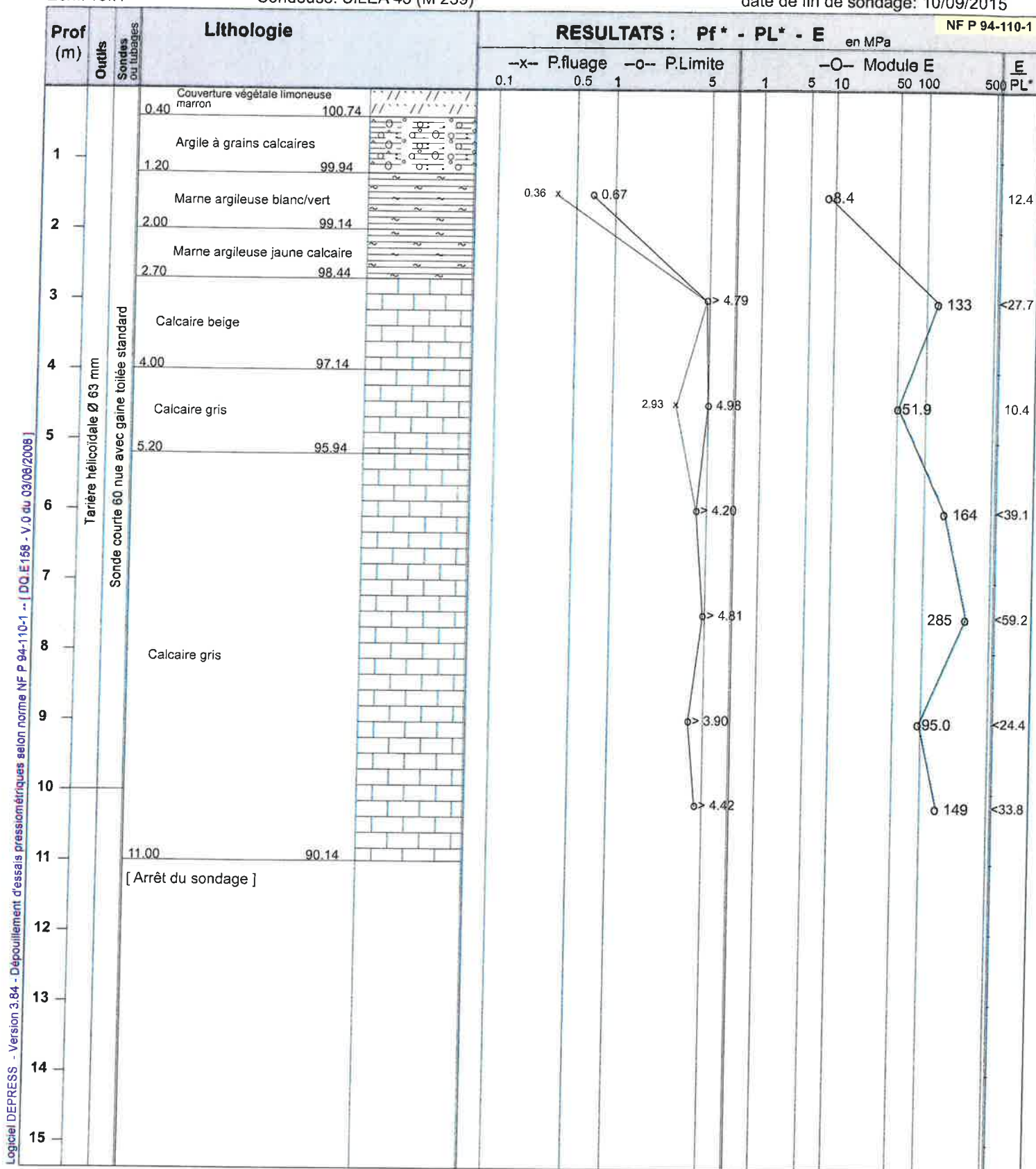
Coordonnées du sondage:

X: Y: Z: 101.14 ()

Ech.Prof: /

Sondeuse: SILEA 45 (M 239)

date de fin de sondage: 10/09/2015



Observations : /

Nappe: /
(à la date d'exécution du forage)

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

Date essai : du 09/09/2015 au 10/09/2015

Localisation essai

- X :

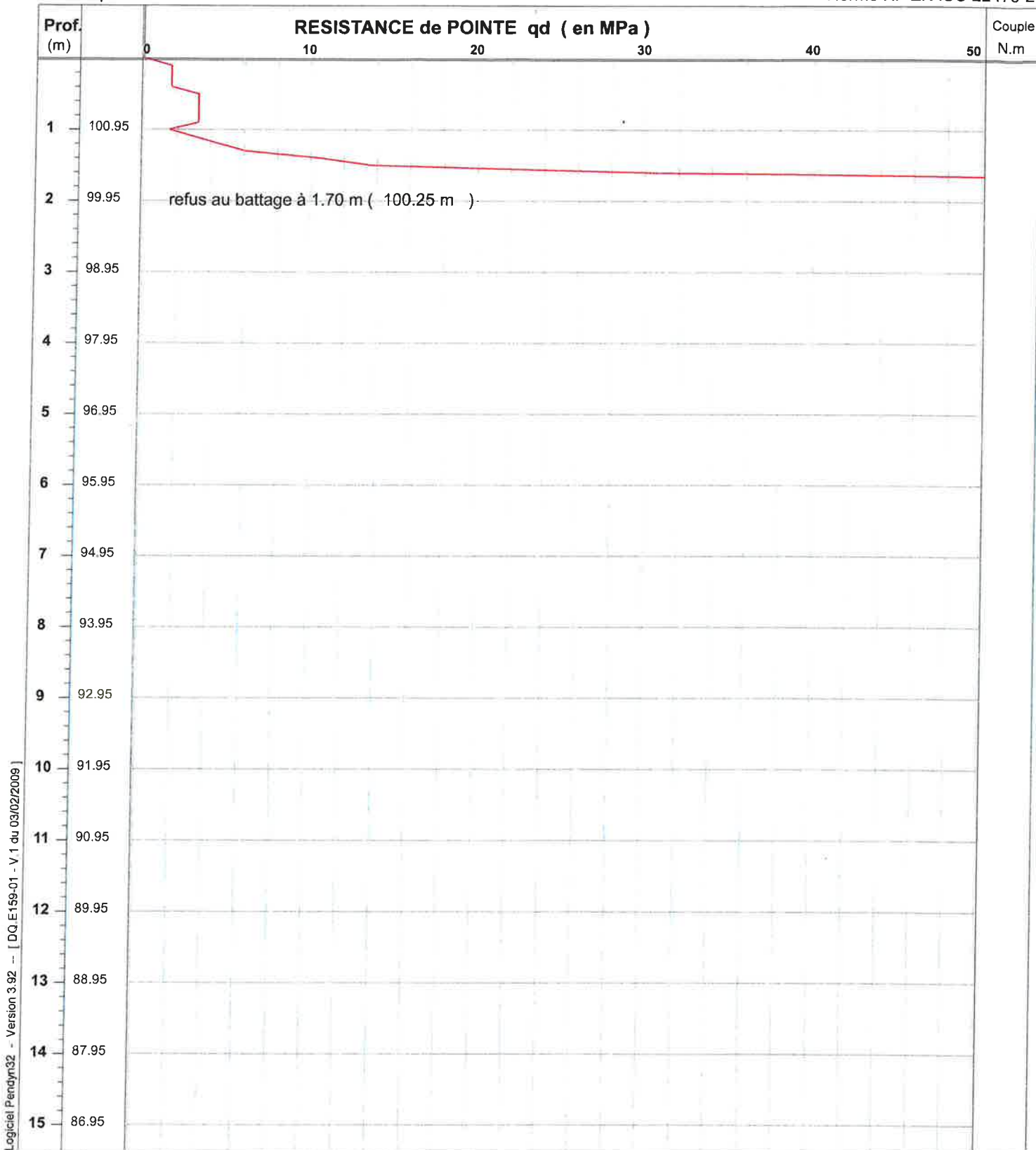
- Y :

- Z : 101.95 ()



Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



MATERIEL UTILISE : Geotool 790 (M668)

Etalonné le 25/06/2014 /réf.E191-GEO010262-000-23-12-2013 --- Co

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 9.64 kg - tiges de 1 m. et de 6.15 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

Date essai : du 09/09/2015 au 10/09/2015

Localisation essai

- X :

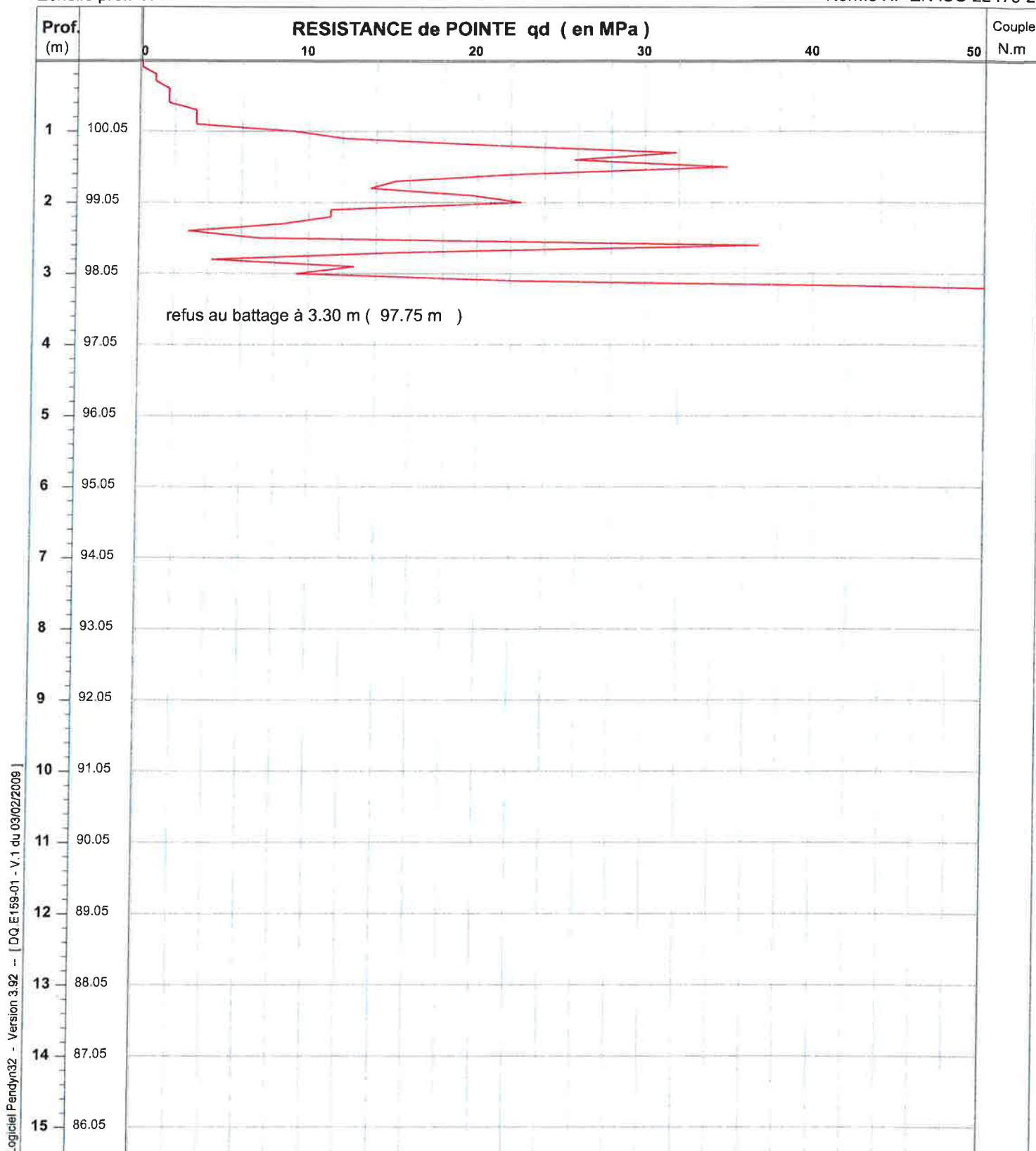
- Y :

- Z : 101.05 ()



Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



MATERIEL UTILISE : Geotool 790 (M668)

Etalonné le 25/06/2014 /réf.E191-GEO010262-000-23-12-2013 --- Co

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 9.64 kg - tiges de 1 m. et de 6.15 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

Date essai : du 09/09/2015 au 10/09/2015

Localisation essai

- X :

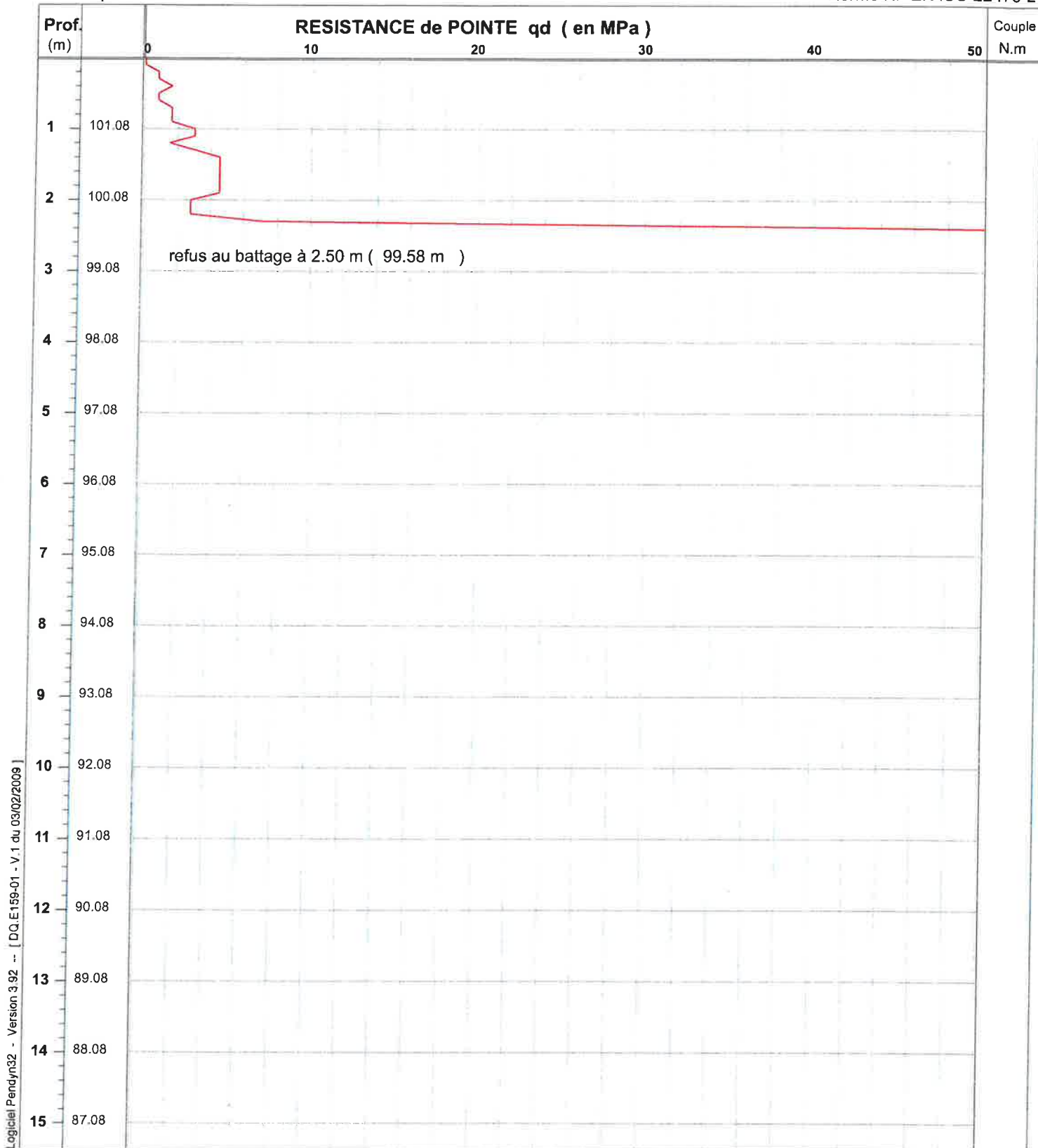
- Y :

- Z : 102.08 ()



Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 3.92 -- [DQ.E159-01 - V.1 du 03/02/2009]

MATÉRIEL UTILISÉ : Geotool 790 (M668)

Étalonné le 25/06/2014 /réf.E191-GEO010262-000-23-12-2013 --- Co

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 9.64 kg - tiges de 1 m. et de 6.15 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

Date essai : du 09/09/2015 au 10/09/2015

Localisation essai

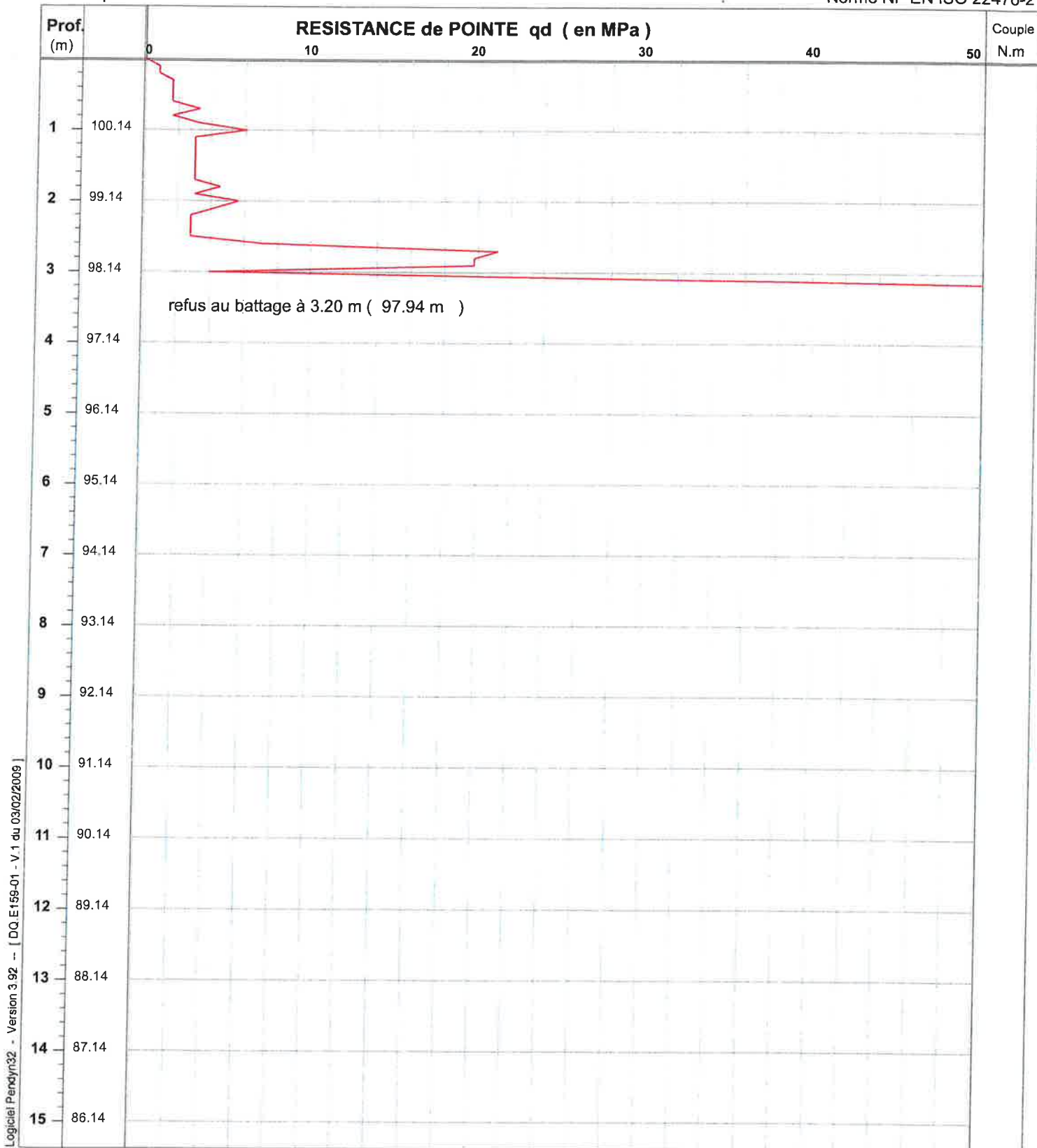
- X :

- Y :

- Z : 101.14 ()

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 3.92 -- [DQ.E159-01 - V.1 du 03/02/2009]

MATÉRIEL UTILISÉ : Geotool 790 (M668)

Etalonné le 25/06/2014 /réf.E191-GEO010262-000-23-12-2013 --- Co

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 9.64 kg - tiges de 1 m. et de 6.15 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

Date essai : du 09/09/2015 au 10/09/2015

Localisation essai

- X :

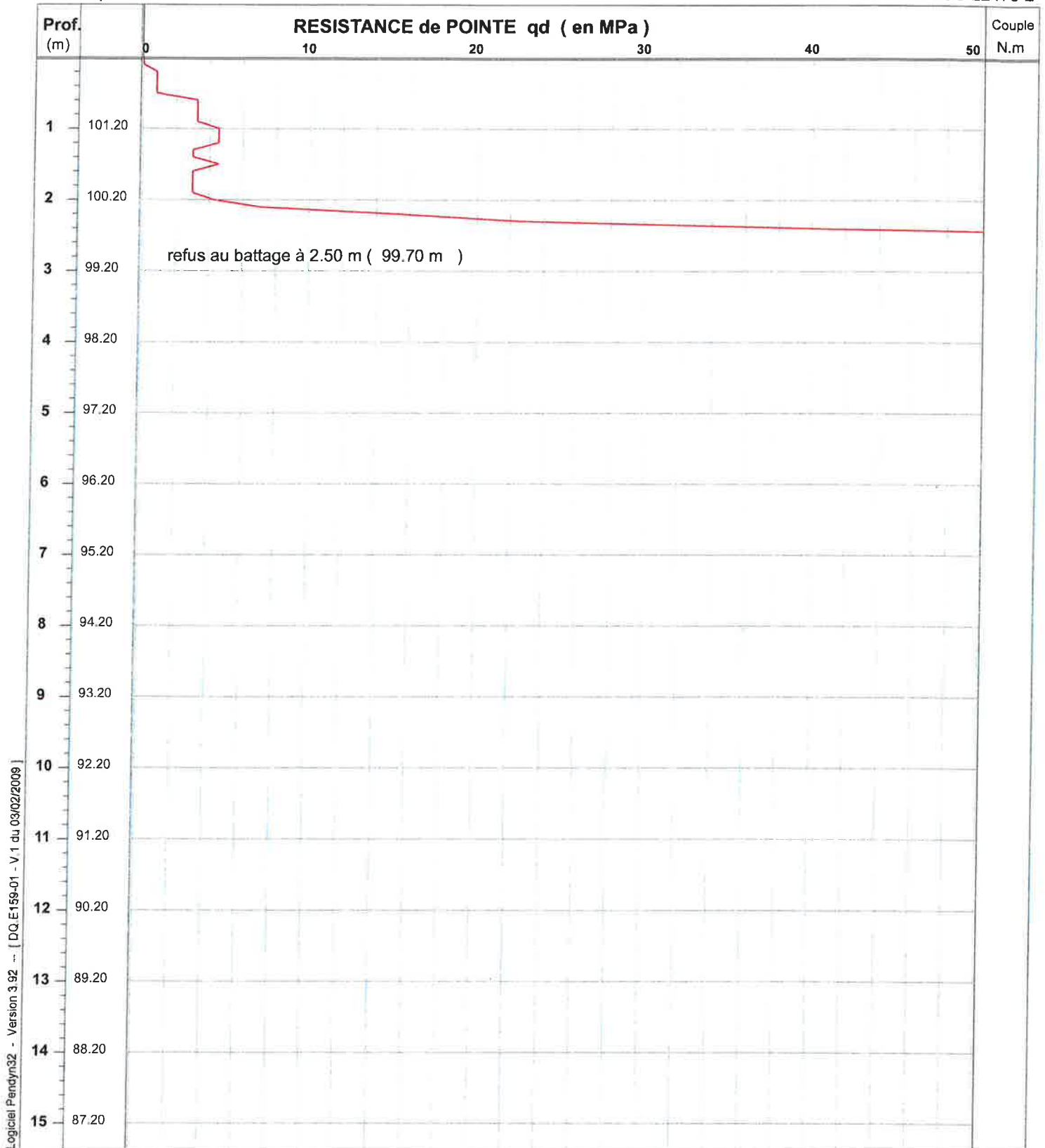
- Y :

- Z : 102.20 ()



Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



MATRIEL UTILISE : Geotool 790 (M668)

Etalonné le 25/06/2014 /réf.E191-GEO010262-000-23-12-2013 --- Co

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 9.64 kg - tiges de 1 m. et de 6.15 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

Date essai : du 09/09/2015 au 10/09/2015

Localisation essai

- X :

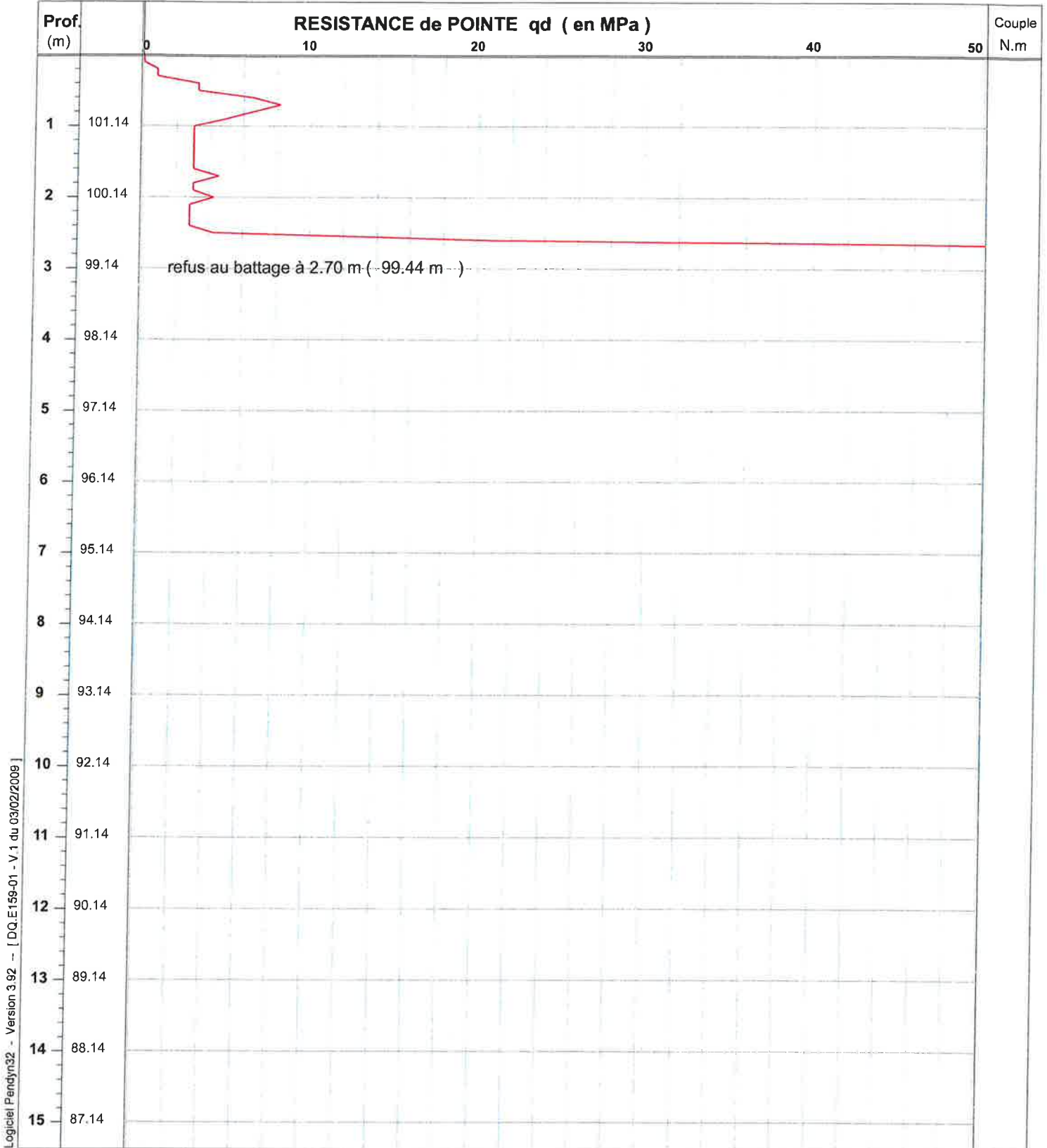
- Y :

- Z : 102.14 ()



Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



MATERIEL UTILISE : Geotool 790 (M668)

Etalonné le 25/06/2014 /réf.E191-GEO010262-000-23-12-2013 --- Co

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 9.64 kg - tiges de 1 m. et de 6.15 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

Date essai : du 09/09/2015 au 10/09/2015

Localisation essai

- X :

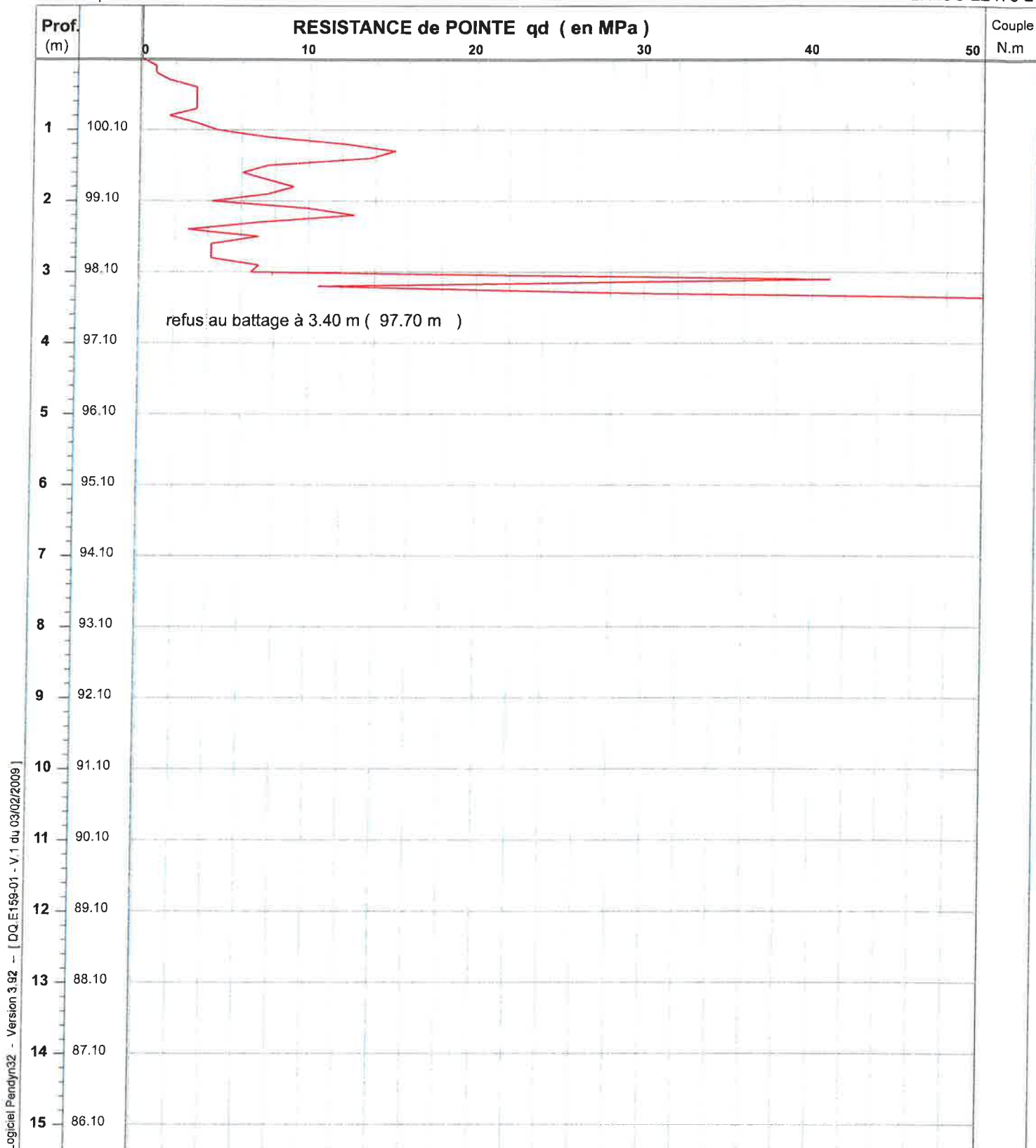
- Y :

- Z : 101.10 ()



Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



MATERIEL UTILISE : Geotool 790 (M668)

Etalonné le 25/06/2014 /réf.E191-GEO010262-000-23-12-2013 --- Co

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 9.64 kg - tiges de 1 m. et de 6.15 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

Date essai : du 09/09/2015 au 10/09/2015

Localisation essai

- X :

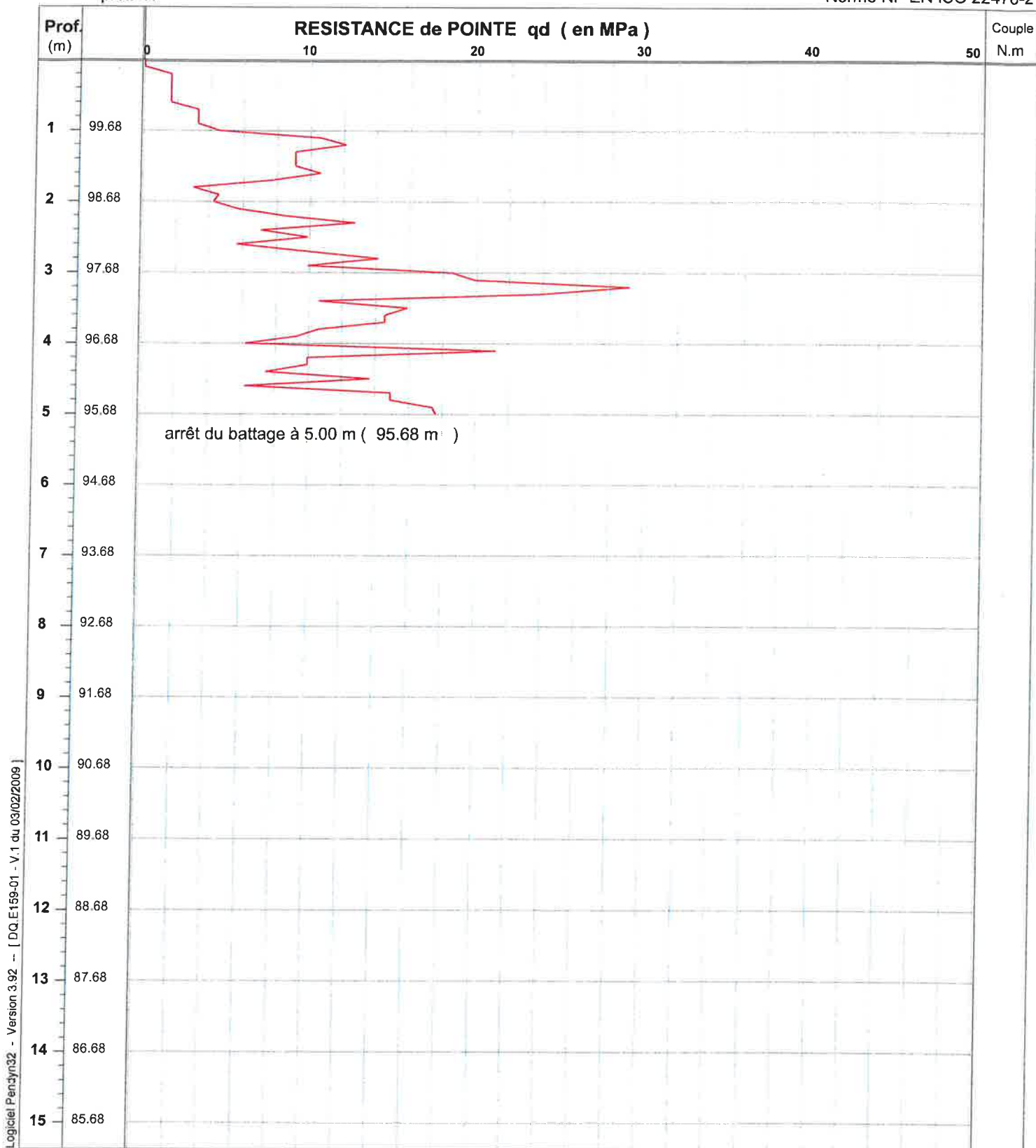
- Y :

- Z : 100.68 ()



Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



MATÉRIEL UTILISÉ : Geotool 790 (M668)

Étalonné le 25/06/2014 /réf.E191-GEO010262-000-23-12-2013 --- Co

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 9.64 kg - tiges de 1 m. et de 6.15 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

Date essai : du 09/09/2015 au 10/09/2015

Localisation essai

- X :

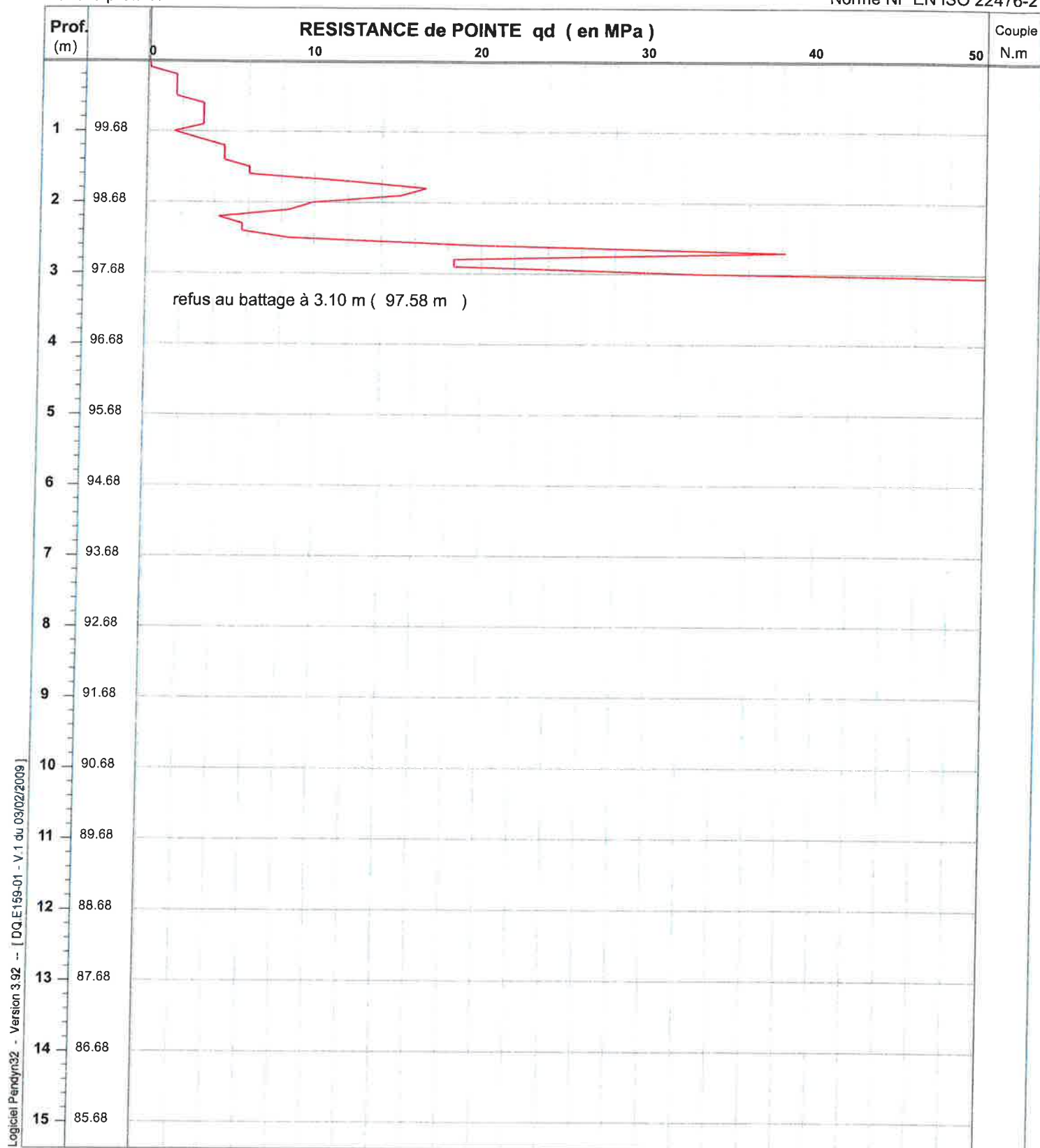
- Y :

- Z : 100.68 ()



Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



MATÉRIEL UTILISÉ : Geotool 790 (M668)

Étalonné le 25/06/2014 /réf.E191-GEO010262-000-23-12-2013 --- Co

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 9.64 kg - tiges de 1 m. et de 6.15 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

Date essai : du 09/09/2015 au 10/09/2015

Localisation essai

- X :

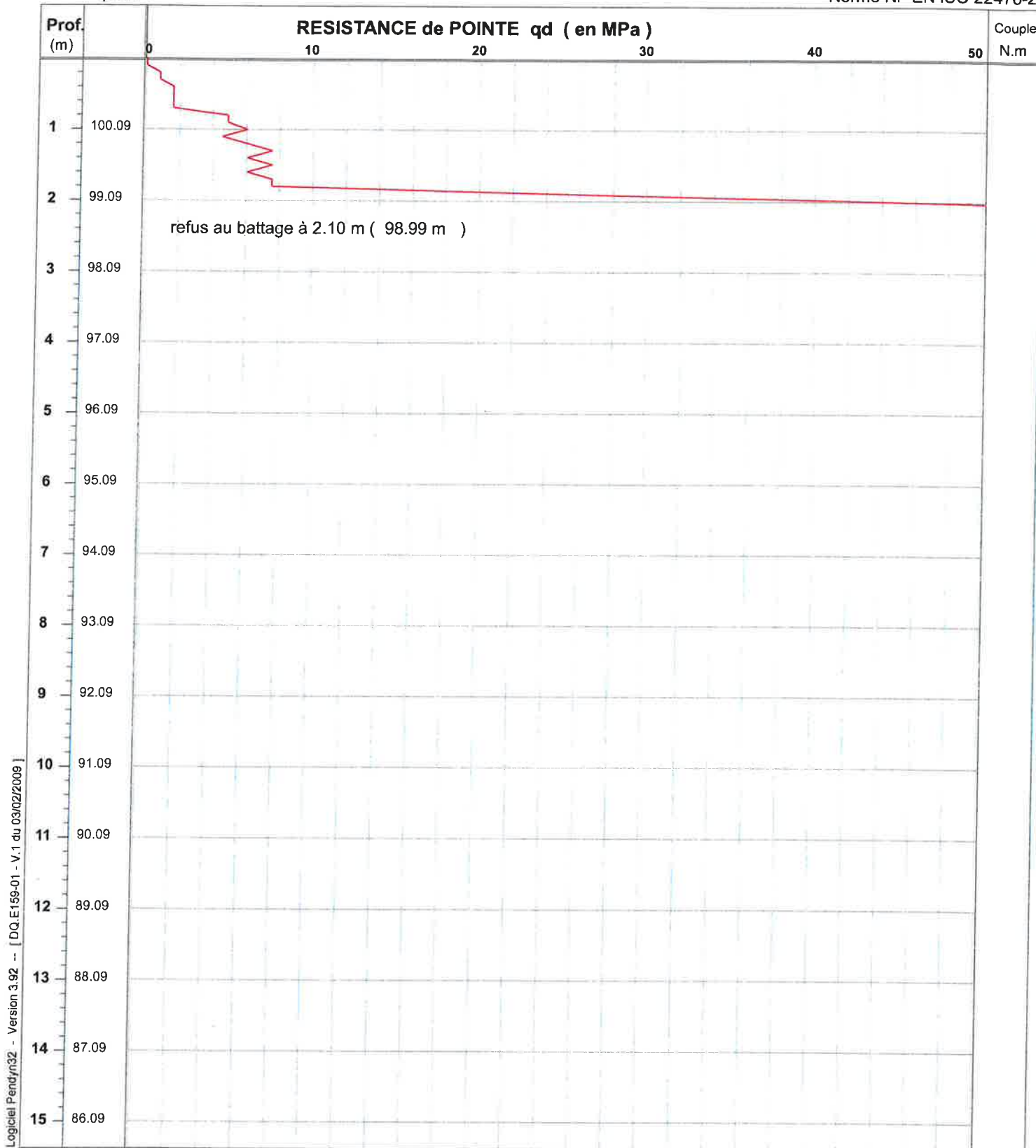
- Y :

- Z : 101.09 ()



Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 3.92 -- [DQ.E159-01 - V.1 du 03/02/2009]

MATÉRIEL UTILISÉ : Geotool 790 (M668)

Etalonné le 25/06/2014 /réf.E191-GEO010262-000-23-12-2013 --- Co

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 9.64 kg - tiges de 1 m. et de 6.15 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

Date essai : du 09/09/2015 au 10/09/2015

Localisation essai

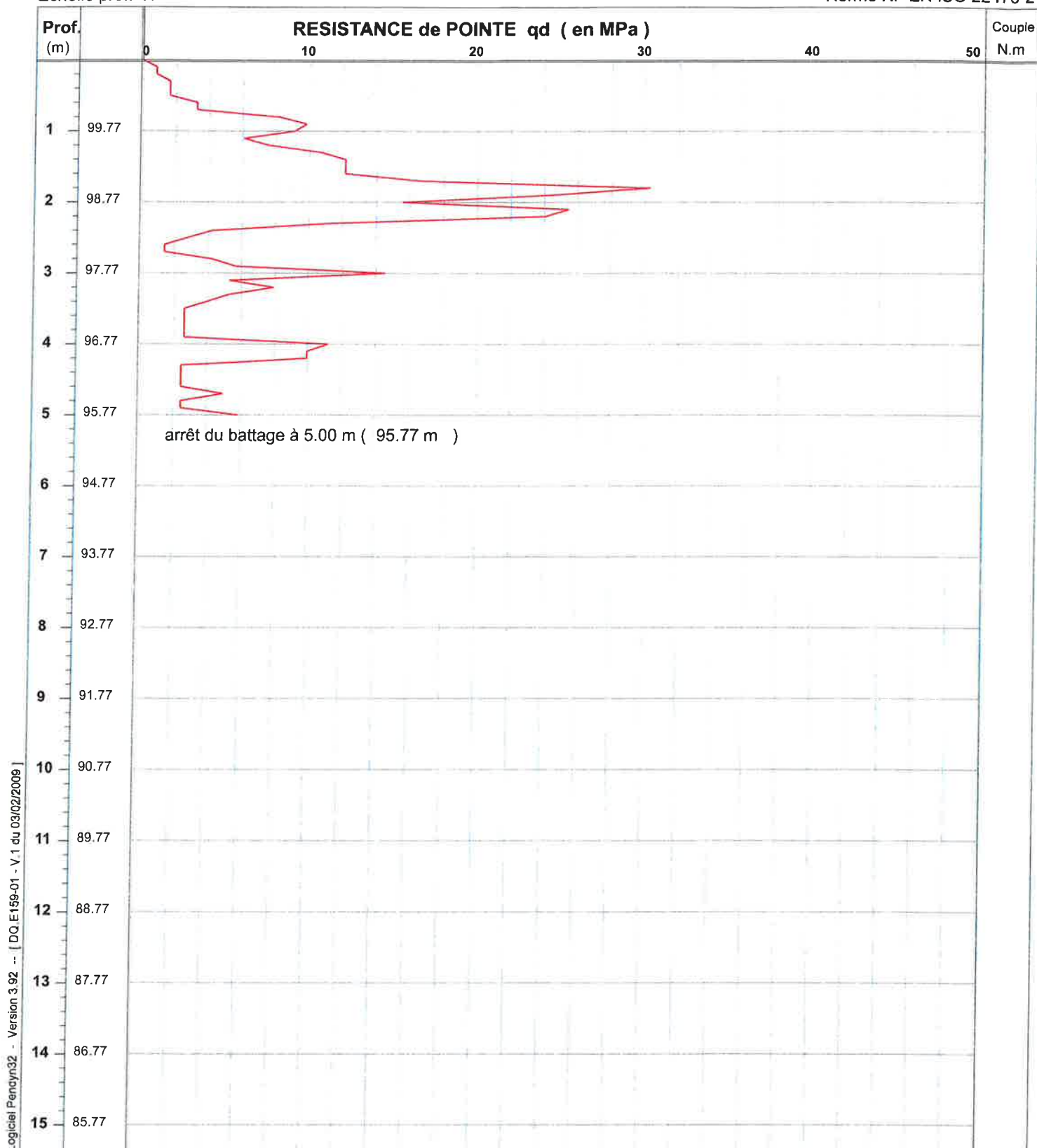
- X :

- Y :

- Z : 100.77 ()

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



MATÉRIEL UTILISÉ : Geotool 790 (M668)

Etalonné le 25/06/2014 /réf.E191-GEO010262-000-23-12-2013 --- Co

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 9.64 kg - tiges de 1 m. et de 6.15 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

Date essai : du 09/09/2015 au 10/09/2015

Localisation essai

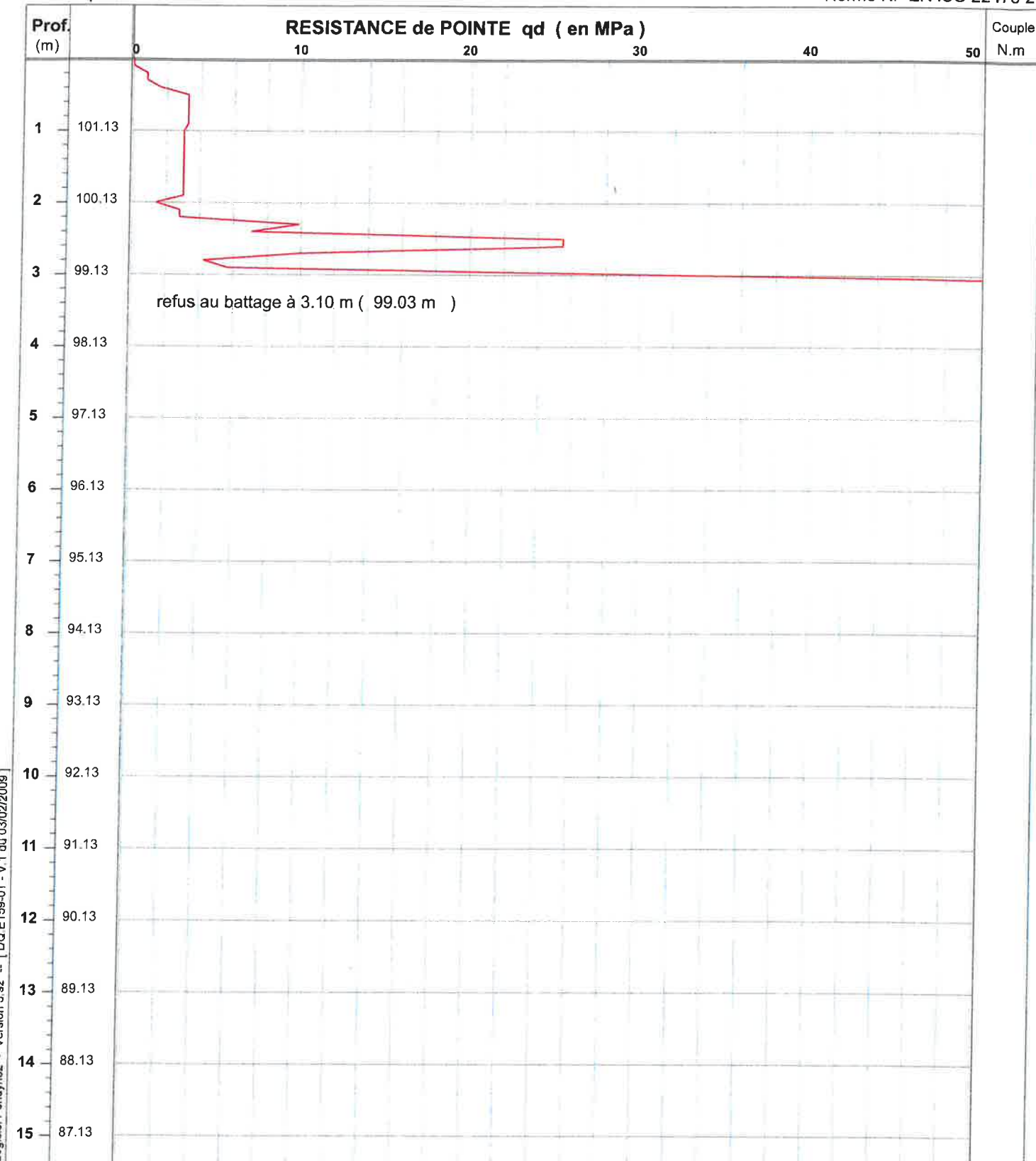
- X :

- Y :

- Z : 102.13 ()

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 3.92 -- [DQ E159-01 - V1 du 03/02/2009]

MATÉRIEL UTILISÉ : Geotool 790 (M668)

Étalonné le 25/06/2014 /réf.E191-GEO010262-000-23-12-2013 --- Co

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 9.64 kg - tiges de 1 m. et de 6.15 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

Date essai : du 09/09/2015 au 10/09/2015

Localisation essai

- X :

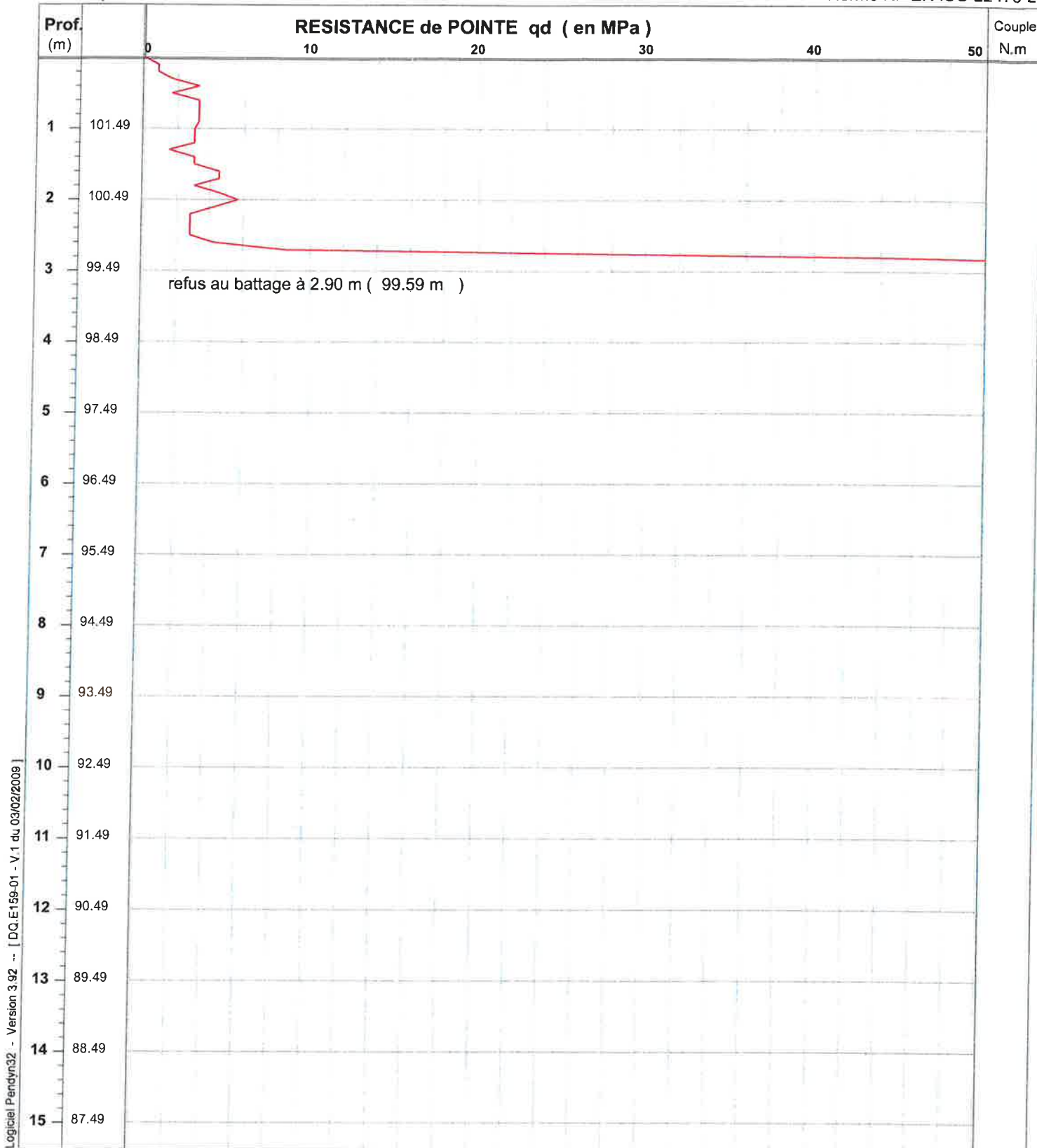
- Y :

- Z : 102.49 ()



Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



MATÉRIEL UTILISÉ : Geotool 790 (M668)

Étalonné le 25/06/2014 /réf.E191-GEO010262-000-23-12-2013 --- Co

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 9.64 kg - tiges de 1 m. et de 6.15 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

Date essai : du 09/09/2015 au 10/09/2015

Localisation essai

- X :

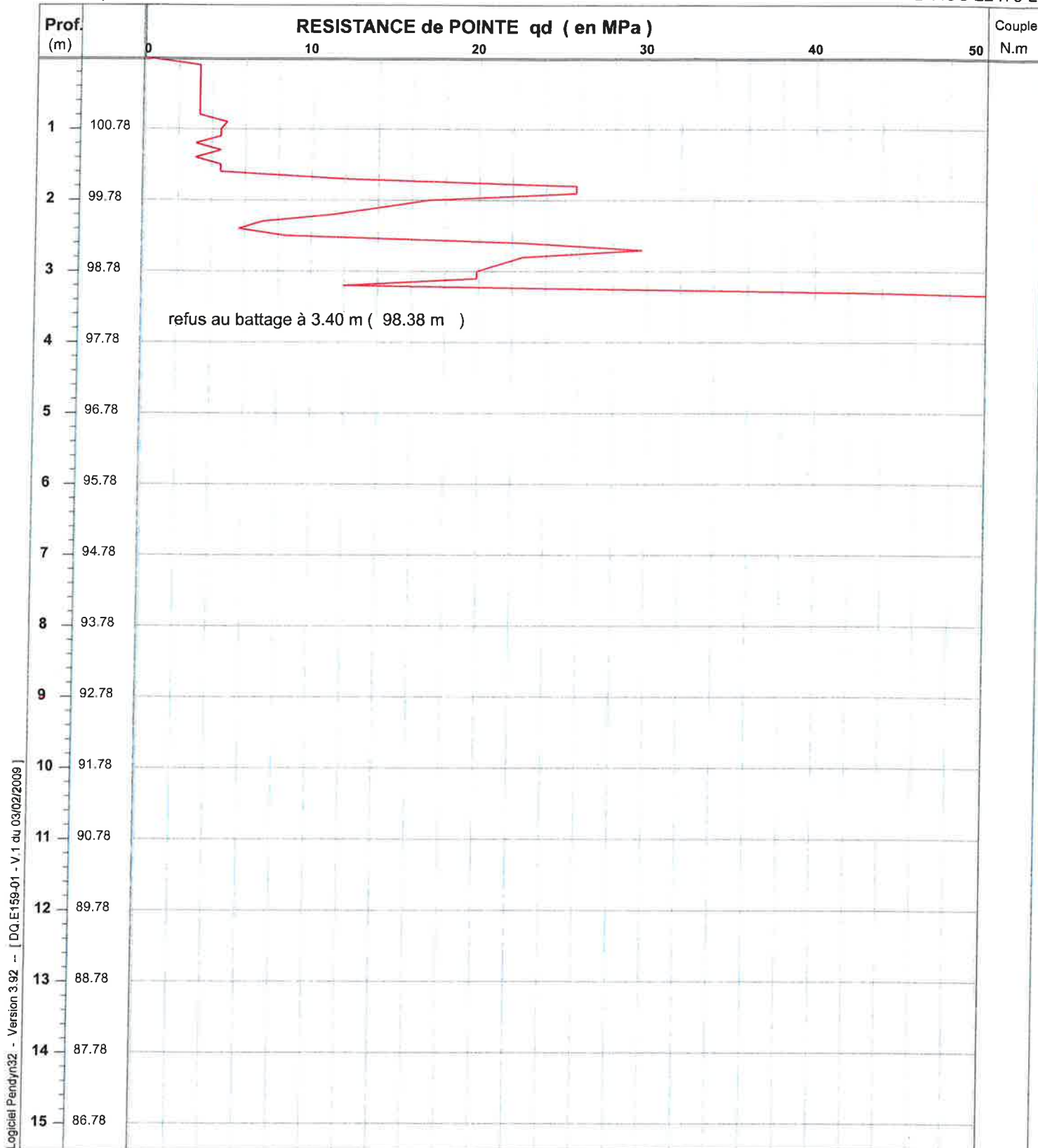
- Y :

- Z : 101.78 ()



Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



MATERIEL UTILISE : Geotool 790 (M668)

Etalonné le 25/06/2014 /réf.E191-GEO010262-000-23-12-2013 --- Co

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 9.64 kg - tiges de 1 m. et de 6.15 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

Date essai : du 09/09/2015 au 10/09/2015

Localisation essai

- X :

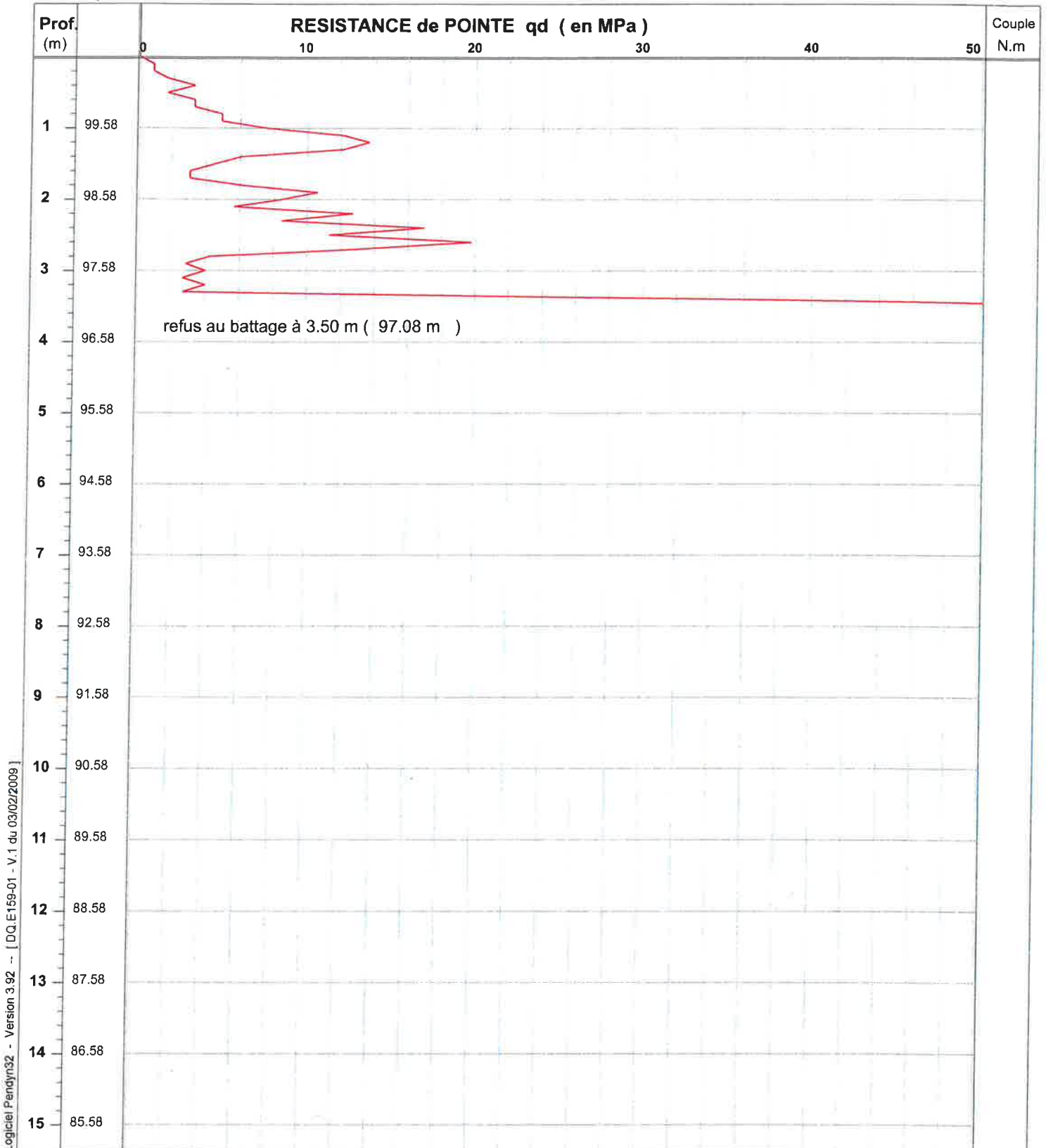
- Y :

- Z : 100.58 ()



Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 3.92 -- [DQ.E159-01 - V.1 du 03/02/2009]

MATÉRIEL UTILISÉ : Geotool 790 (M668)

Étalonné le 25/06/2014 /réf.E191-GEO010262-000-23-12-2013 --- Co

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 9.64 kg - tiges de 1 m. et de 6.15 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

Date essai : du 09/09/2015 au 10/09/2015

Localisation essai

- X :

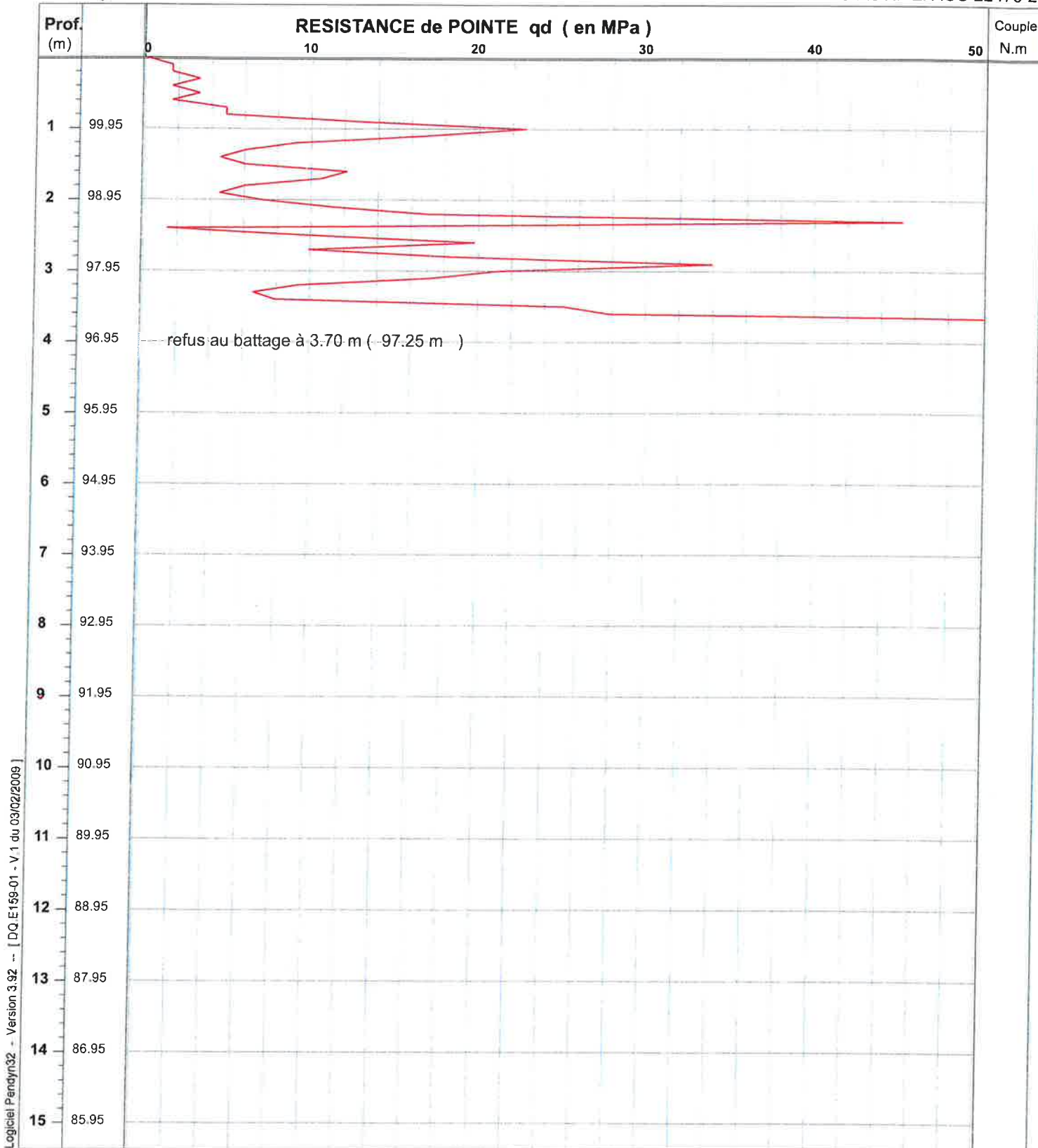
- Y :

- Z : 100.95 ()



Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



MATERIEL UTILISE : Geotool 790 (M668)

Etalonné le 25/06/2014 /réf.E191-GEO010262-000-23-12-2013 --- Co

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 9.64 kg - tiges de 1 m. et de 6.15 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

Date essai : du 09/09/2015 au 10/09/2015

Localisation essai

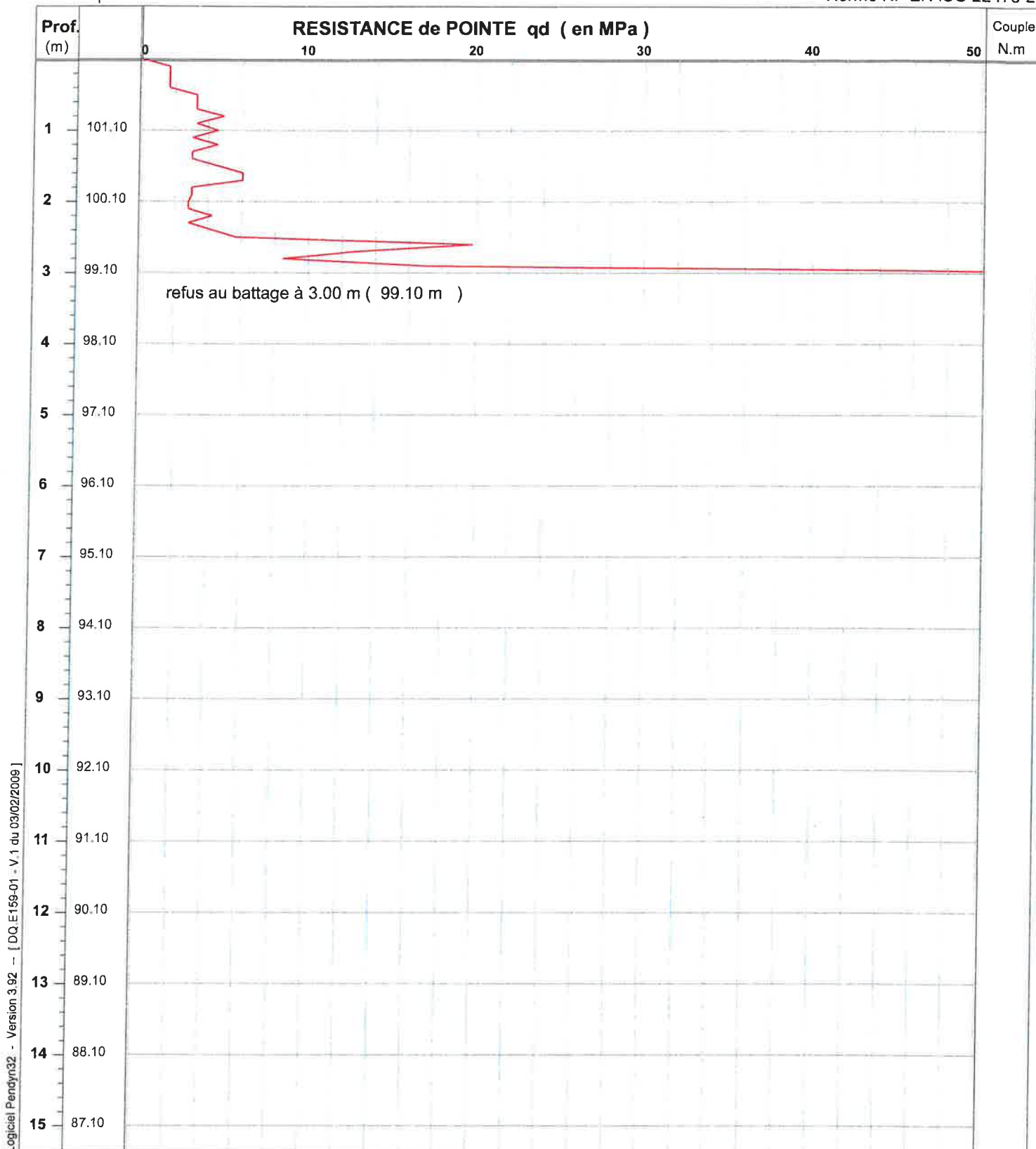
- X :

- Y :

- Z : 102.10 ()

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



MATERIEL UTILISE : Geotool 790 (M668)

Etalonné le 25/06/2014 /réf.E191-GEO010262-000-23-12-2013 --- Co

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 9.64 kg - tiges de 1 m. et de 6.15 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

Date essai : du 09/09/2015 au 10/09/2015

Localisation essai

- X :

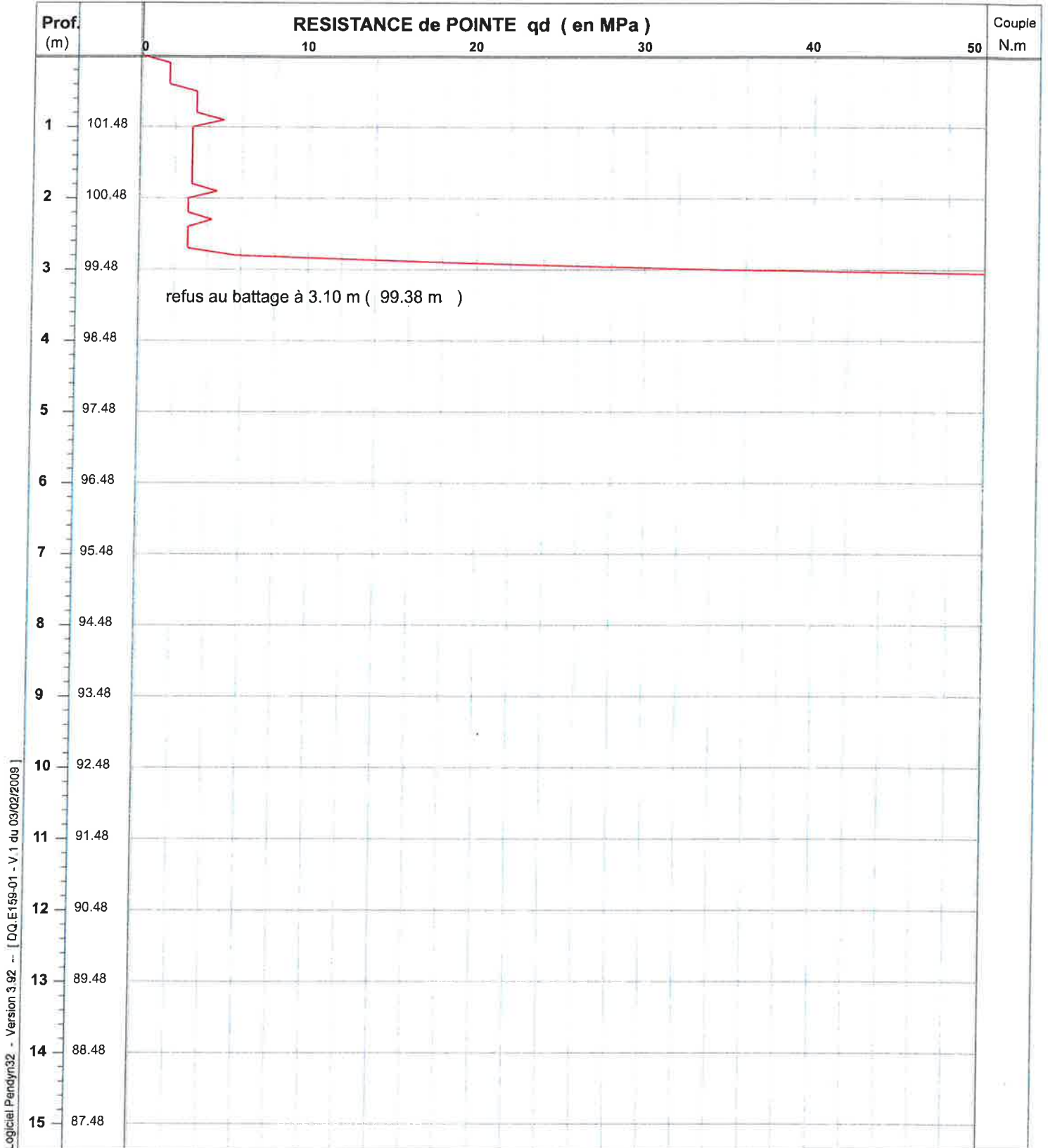
- Y :

- Z : 102.48 ()



Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



MATÉRIEL UTILISÉ : Geotool 790 (M668)

Étalonné le 25/06/2014 /réf.E191-GEO010262-000-23-12-2013 --- Co

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 9.64 kg - tiges de 1 m. et de 6.15 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

Date essai : du 09/09/2015 au 10/09/2015

Localisation essai

- X :

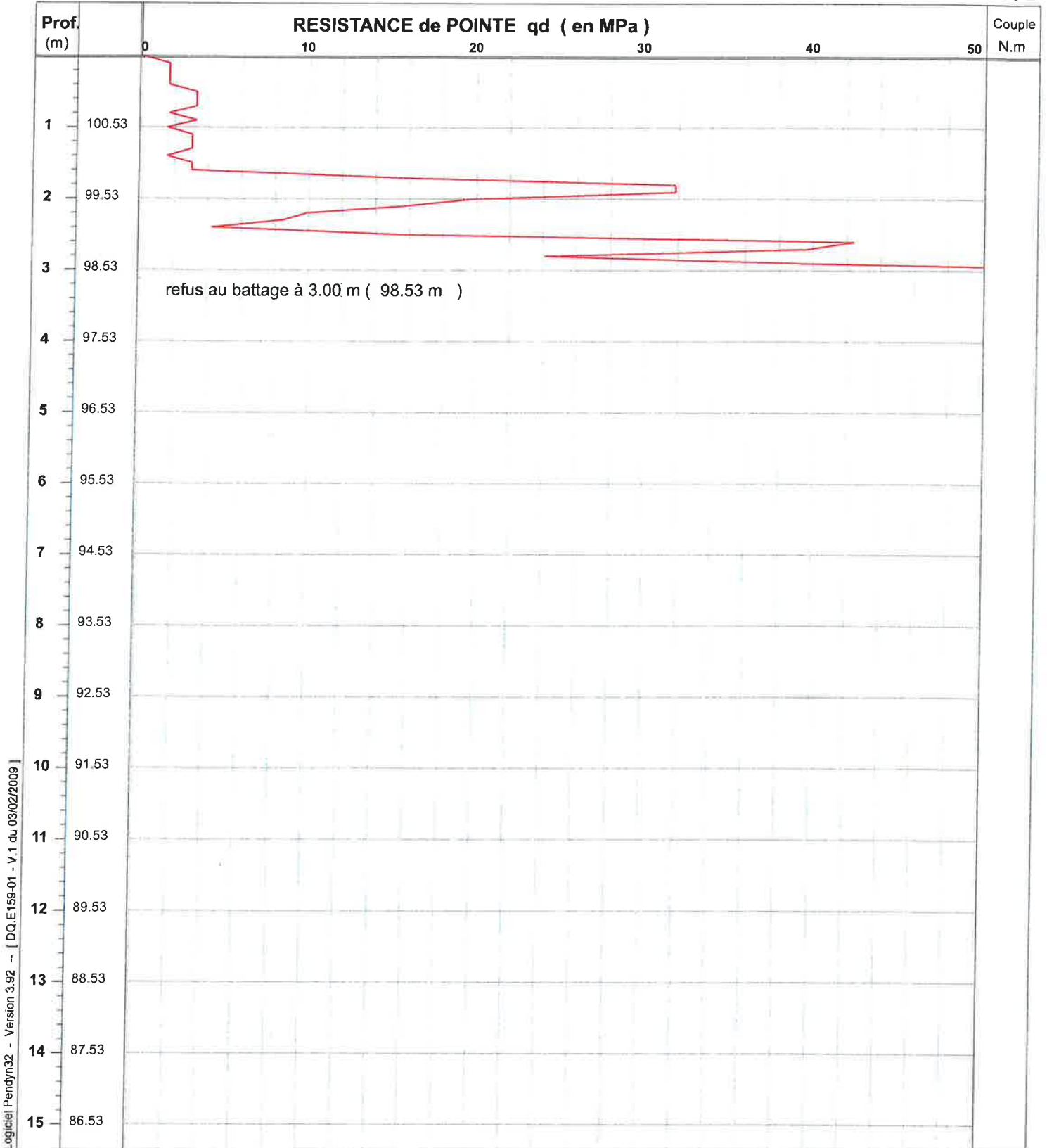
- Y :

- Z : 101.53 ()



Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 3.92 -- [DQ.E159-01 - V.1 du 03/02/2009]

MATERIEL UTILISE : Geotool 790 (M668)

Etalonné le 25/06/2014 /réf.E191-GEO010262-000-23-12-2013 --- Co

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 9.64 kg - tiges de 1 m. et de 6.15 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

Date essai : du 09/09/2015 au 10/09/2015

Localisation essai

- X :

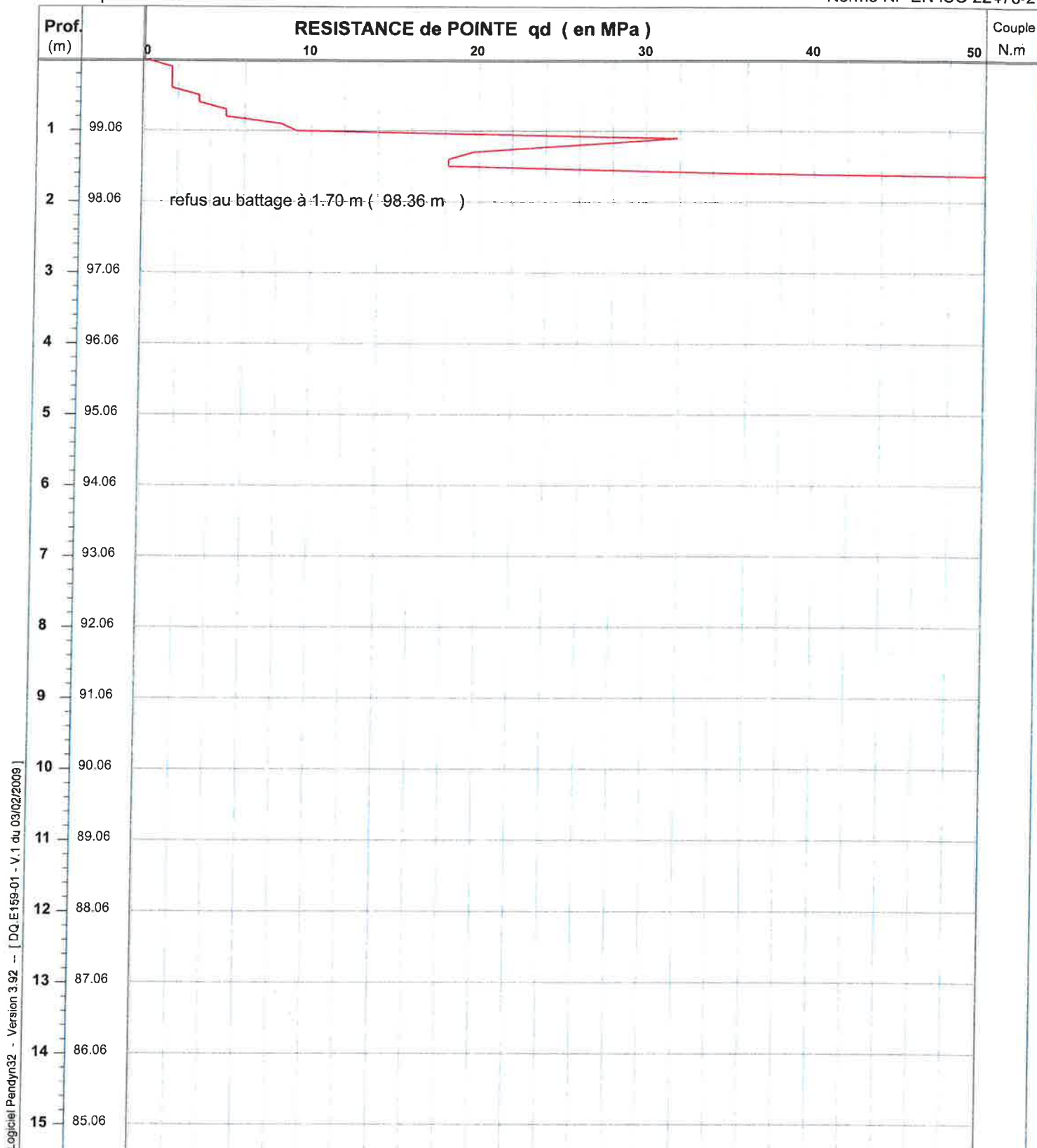
- Y :

- Z : 100.06 ()



Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



MATÉRIEL UTILISÉ : Geotool 790 (M668)

Étalonné le 25/06/2014 /réf.E191-GEO010262-000-23-12-2013 --- Co

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 9.64 kg - tiges de 1 m. et de 6.15 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

Date essai : du 09/09/2015 au 10/09/2015

Localisation essai

- X :

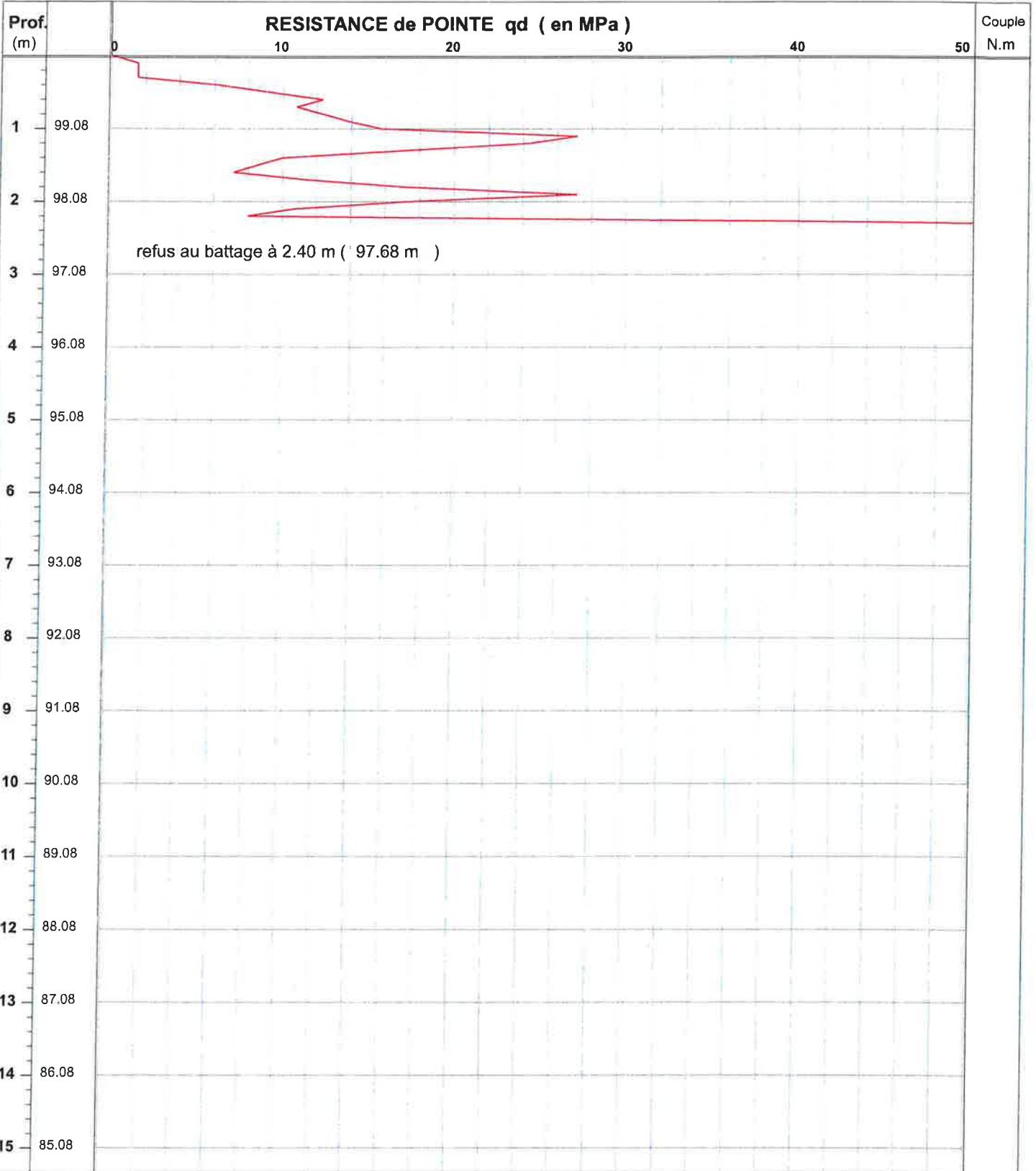
- Y :

- Z : 100.08 ()



Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



MATERIEL UTILISE : Geotool 790 (M668)

Coef.[Er] utilisé: 0.80

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.76 m - équipage mobile 9.64 kg - tiges de 1 m. et de 6.15 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

Date essai : du 09/09/2015 au 10/09/2015

Localisation essai

- X :

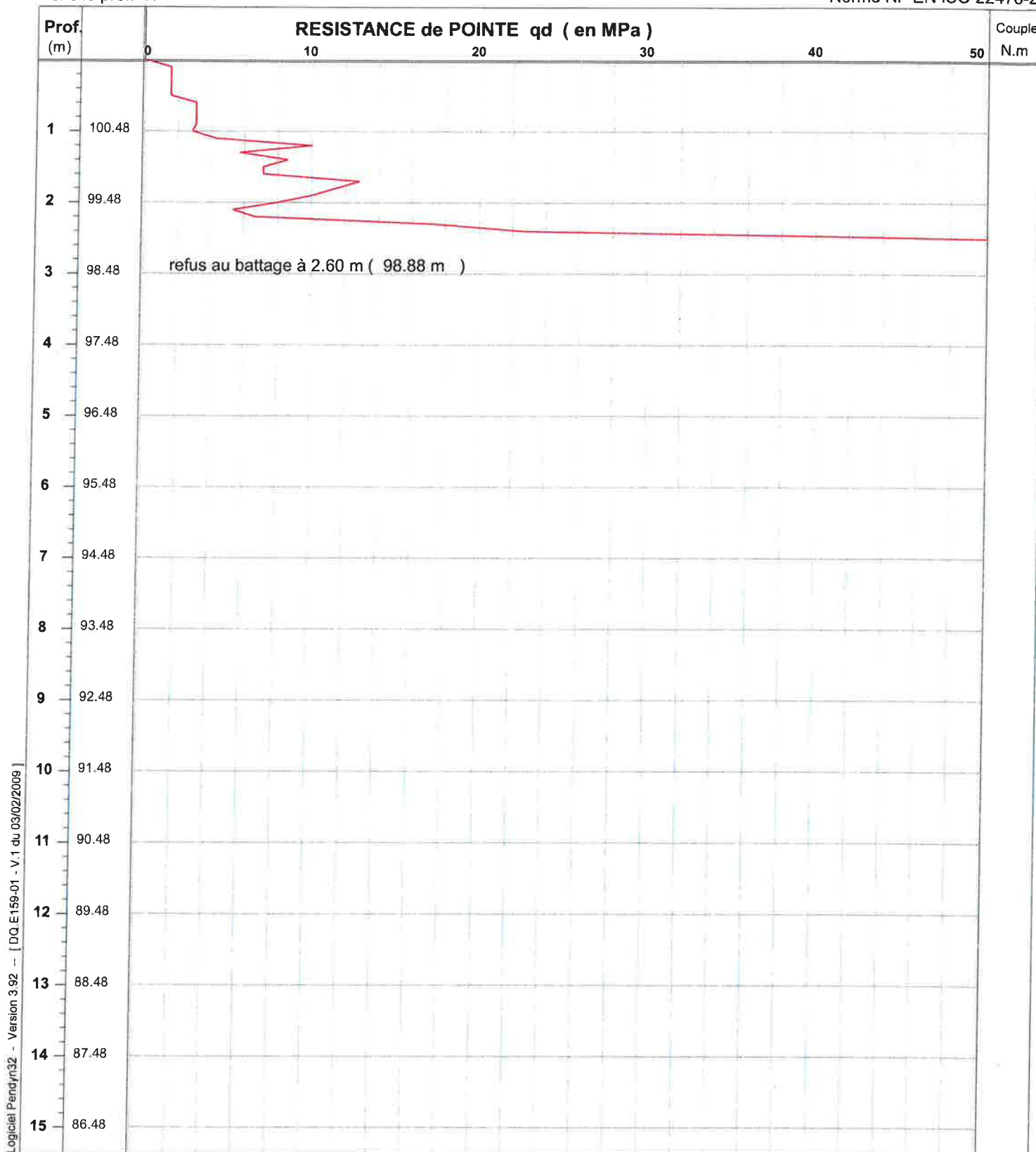
- Y :

- Z : 101.48 ()



Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



MATÉRIEL UTILISÉ : Geotool 790 (M668)

Coef.[Er] utilisé: 0.80

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.76 m - équipement mobile 9.64 kg - tiges de 1 m. et de 6.15 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

Date essai : du 09/09/2015 au 10/09/2015

Localisation essai

- X :

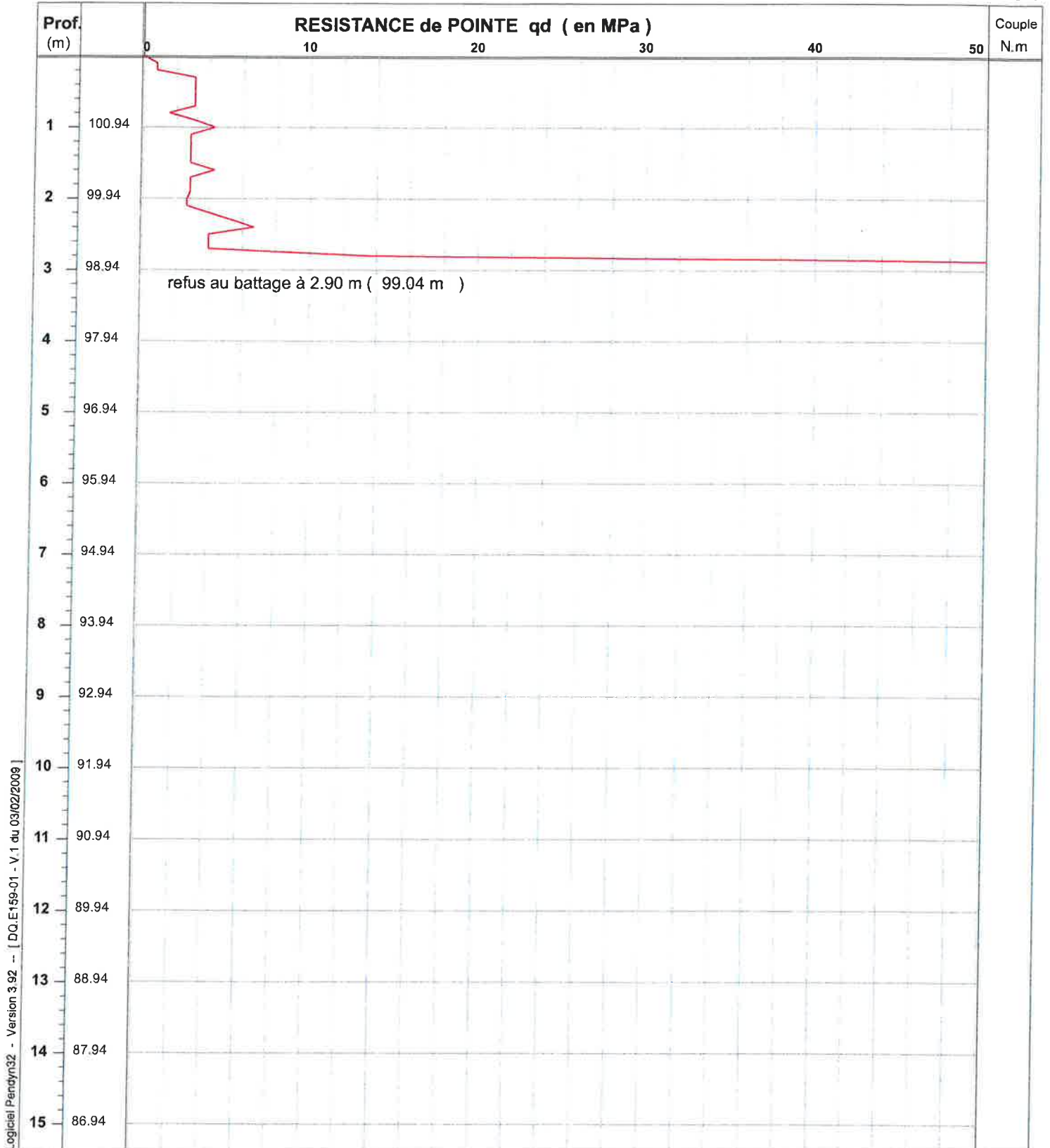
- Y :

- Z : 101.94 ()



Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



MATERIEL UTILISE : Geotool 790 (M668)

Coef.[Er] utilisé: 0.80

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.76 m - équipement mobile 9.64 kg - tiges de 1 m. et de 6.15 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

Date essai : du 09/09/2015 au 10/09/2015

Localisation essai

- X :

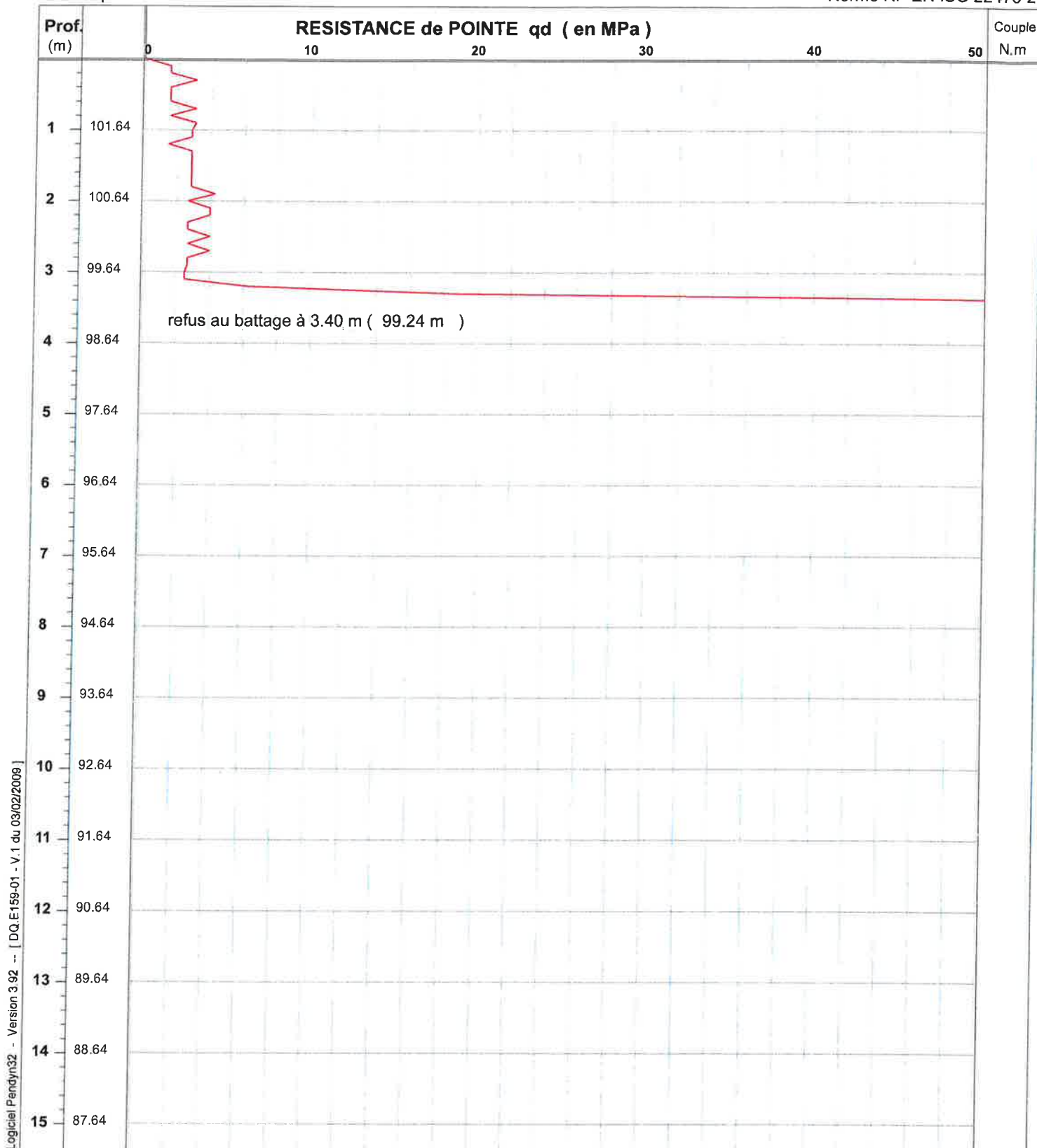
- Y :

- Z : 102.64 ()



Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



MATÉRIEL UTILISÉ : Geotool 790 (M668)

Coef.[Er] utilisé: 0.80

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.76 m - équipage mobile 9.64 kg - tiges de 1 m. et de 6.15 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Dossier : OOR2.F.0580

Date essai : du 09/09/2015 au 10/09/2015

Localisation essai

- X :

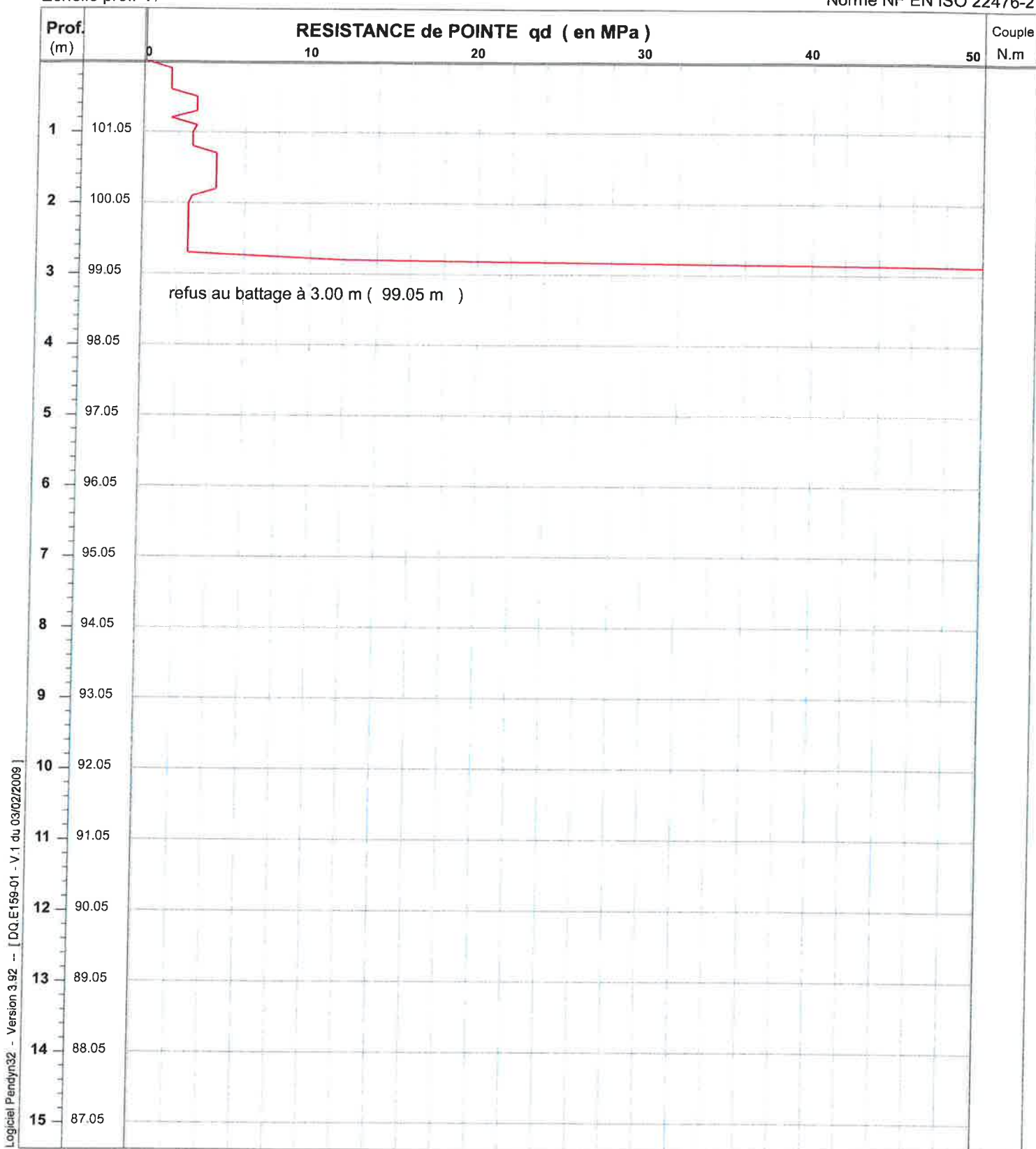
- Y :

- Z : 102.05 ()



Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



MATERIEL UTILISE : Geotool 790 (M668)

Coef.[Er] utilisé: 0.80

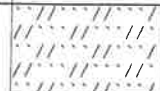

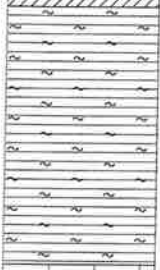

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.76 m - équipement mobile 9.64 kg - tiges de 1 m. et de 6.15 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Coordonnées du sondage:
X: Y: Z: 101.95 ()

Ech. 1/25°

Date : du 10/09/2015 au 11/09/2015

Prof. en m.	matériel	Nappe	COUPE	Prof	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
0.5				0.30 101.65	Couverture végétale limoneuse marron		
				0.75 101.20	Argile limoneuse marron		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
1				1.60 100.35	Marne légèrement argileuse blanche	1	- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
1.5				2.00 99.95	Calcaire blanc/gris légèrement marneux		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau - Refus sur calcaire
2							
2.5							
3							
3.5							
4							
4.5							
5							

Observations : /

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue
(à la date du sondage)

SONDAGE F2

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings
Client : FM LOGISTIC
Dossier : OOR2.F.0580

Annexe:



Coordonnées du sondage:
X: Y: Z: 101.05 ()

Ech. 1/25°

Date : du 10/09/2015 au 11/09/2015

Prof. en m.	matériel	Nappe	COUPE	Prof	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
0.5				0.30 100.75	Couverture végétale limoneuse marron		
				0.80 100.25	Argile limoneuse marron	1	Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
1					Marne légèrement argileuse blanche		Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
1.5				1.80 99.25			
2				2.20 98.85	Calcaire blanc/gris légèrement marneux	2	Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
2.5							Refus sur calcaire
3							
3.5							
4							
4.5							
5							




Observations : /

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue
(à la date du sondage)

Coordonnées du sondage:
X: Y: Z: 101.05 ()

Ech. 1/25°

Date : du 10/09/2015 au 11/09/2015

Prof. en m.	matériel	Nappe	COUPE	Prof	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
0.5				0.30 100.75	Couverture végétale limoneuse marron		
1				1.10 99.95	Argile limoneuse marron	1	- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
1.5					Marne légèrement argileuse blanche		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
2				2.20 98.85			- Refus sur calcaire
2.5							
3							
3.5							
4							
4.5							
5							



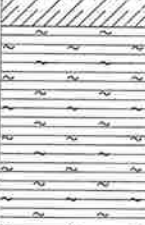

Observations : /

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue
(à la date du sondage)

Coordonnées du sondage:
X: Y: Z: 101.14 ()

Ech. 1/25°

Date : du 10/09/2015 au 11/09/2015

Prof. en m.	matériel	Nappe	COUPE	Prof	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
0.5				0.30 100.84	Couverture végétale limoneuse marron		
				0.80 100.34	Argile limoneuse marron		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
1				1.50 99.64	Marne calcaire légèrement argileuse blanche		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
1.5				2.80 98.34	Marne argileuse grise calcaire		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
2							
2.5							
3							- Refus sur calcaire
3.5							
4							
4.5							
5							


Observations : /

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue
(à la date du sondage)

Coordonnées du sondage:
X: Y: Z: 102.14 ()

Ech. 1/25°

Date : du 10/09/2015 au 11/09/2015

Prof. en m.	matériel	Nappe	COUPE	Prof	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
0.5				0.30 101.84	Couverture végétale limoneuse marron		
1					Argile légèrement limoneuse marron		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
1.5							
2				1.80 100.34	Marne légèrement argileuse blanc/gris		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
2.5							
3				2.70 99.44	Calcaire blanc/gris légèrement marneux		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
3.5				3.20 98.94			- Refus sur calcaire
4							
4.5							
5							

Observations : /

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue
(à la date du sondage)

SONDAGE F6

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings
Client : FM LOGISTIC
Dossier : OOR2.F.0580


Annexe:



Coordonnées du sondage:
X: Y: Z: 101.09 ()

Ech. 1/25°

Date : du 10/09/2015 au 11/09/2015

Prof. en m.	matériel	Nappe	COUPE	Prof	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
0.5				0.30 100.79	Couverture végétale limoneuse marron		
					Argile limoneuse marron		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
1				0.90 100.19	Marne légèrement argileuse blanche	1	- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
				1.20 99.89		2	
1.5					Calcaire blanc/gris légèrement marneux		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
2				1.90 99.19			- Refus sur calcaire
2.5							
3							
3.5							
4							
4.5							
5							

Observations : /

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue
(à la date du sondage)

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings
Client : FM LOGISTIC
Dossier : OOR2.F.0580



Coordonnées du sondage:
X: Y: Z: 100.63 ()

Ech. 1/25°

Date : du 10/09/2015 au 11/09/2015

Prof. en m.	matériel	Nappe	COUPE	Prof	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
0.5				0.30 100.33	Couverture végétale limoneuse marron	1	
1				1.00 99.63	Argile limoneuse marron		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
1.5					Marne calcaire gris/blanc		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
2				2.00 98.63			- Refus sur calcaire
2.5							
3							
3.5							
4							
4.5							
5							

Observations : /

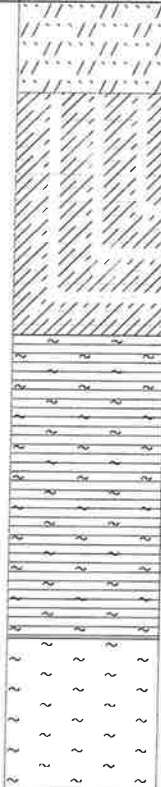
Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue
(à la date du sondage)

Coordonnées du sondage:

X: Y: Z: 102.49 ()

Ech. 1/25°

Date : du 10/09/2015 au 11/09/2015

Prof. en m.	matériel	Nappe	COUPE	Prof	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
							
0.5				0.30 102.19	Couverture végétale limoneuse marron	1	
1				1.10 101.39	Argile limoneuse marron		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
1.5					Marne légèrement argileuse blanc/gris		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
2				2.10 100.39	Marne calcaire blanc/gris		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
2.5				2.60 99.89			- Refus sur calcaire
3							
3.5							
4							
4.5							
5							

Observations : /

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue
(à la date du sondage)

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings
Client : FM LOGISTIC
Dossier : OOR2.F.0580




Coordonnées du sondage:

X: Y: Z: 100.58 ()

Ech. 1/25°

Date : du 10/09/2015 au 11/09/2015

Prof. en m.	matériel	Nappe	COUPE	Prof	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
0.5				0.30 100.28	Couverture végétale limoneuse marron		
				0.60 99.98	Argile limoneuse marron		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
1				1.00 99.58	Marne légèrement argileuse blanche		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
				1.40 99.18	Calcaire blanc/gris légèrement marneux		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
1.5							- Refus sur calcaire
2							
2.5							
3							
3.5							
4							
4.5							
5							

Observations : /

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue
(à la date du sondage)

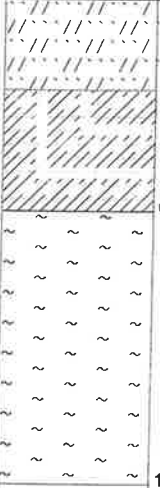
Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings
Client : FM LOGISTIC
Dossier : OOR2.F.0580



Coordonnées du sondage:
X: Y: Z: 100.06 ()

Ech. 1/25°

Date : du 10/09/2015 au 11/09/2015

Prof. en m.	matériel	Nappe	COUPE	Prof	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
0.5				0.30 99.76	Couverture végétale limoneuse marron	1	
				0.70 99.36	Argile limoneuse marron		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
1					Marne calcaire blanc/gris		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
1.5				1.60 98.46			- Refus sur calcaire
2							
2.5							
3							
3.5							
4							
4.5							
5							

Observations : /

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue
(à la date du sondage)

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings
 Client : FM LOGISTIC
 Dossier : OOR2.F.0580




Coordonnées du sondage:

X: Y: Z: 100.58 ()

Ech. 1/25°

Date : du 10/09/2015 au 11/09/2015

Prof. en m.	matériel	Nappe	COUPE	Prof	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
0.5				0.30 100.28	Couverture végétale limoneuse marron		
					Argile limoneuse marron	1	- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
1				0.90 99.68	Passage marno-sableux blanc		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
1.5				1.60 98.98	Marne calcaire blanc/gris	2	- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
2				1.80 98.78	Calcaire blanc/gris légèrement marneux		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
2.5				2.80 97.78			- Refus sur calcaire
3							
3.5							
4							
4.5							
5							

Observations : /

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue
 (à la date du sondage)

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings
Client : FM LOGISTIC
Dossier : OOR2.F.0580



Coordonnées du sondage:

X: Y: Z: 101.48 ()

Ech. 1/25°

Date : du 10/09/2015 au 11/09/2015

Prof. en m.	matériel	Nappe	COUPE	Prof	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
0.5				0.30 101.18	Couverture végétale limoneuse marron	1	
				0.75 100.73	Argile limoneuse marron		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
1				1.30 100.18	Argile brune/marron		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
1.5				2.00 99.48	Marne argileuse blanche		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
2				2.75 98.73	Calcaire blanc/gris légèrement marneux		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
2.5							- Refus sur calcaire
3							
3.5							
4							
4.5							
5							

Observations : /


Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue
(à la date du sondage)

Coordonnées du sondage:

X: Y: Z: 101.53 ()

Ech. 1/25°

Date : du 10/09/2015 au 11/09/2015

Prof. en m.	matériel	Nappe	COUPE	Prof	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
0.5				0.30 101.23	Couverture végétale limoneuse marron		
1				1.00 100.53	Argile limoneuse marron		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
1.5				1.60 99.93	Marne argileuse blanc/gris		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
2				2.40 99.13	Calcaire blanc/gris légèrement marneux		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
2.5							- Refus sur calcaire
3							
3.5							
4							
4.5							
5							

Observations : /

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue
(à la date du sondage)

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings
Client : FM LOGISTIC
Dossier : OOR2.F.0580



Coordonnées du sondage:

X: Y: Z: 102.06 ()

Ech. 1/25°

Date : du 10/09/2015 au 11/09/2015

Prof. en m.	matériel	Nappe	COUPE	Prof	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
0.5				0.30 101.76	Couverture végétale limoneuse marron	1	
1				1.00 101.06	Argile limoneuse marron		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
1.5				1.70 100.36	Limon argileux marron		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
2				2.90 99.16	Marne calcaire argileuse blanc/gris		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
2.5							
3							- Refus sur calcaire
3.5							
4							
4.5							
5							

Observations : /




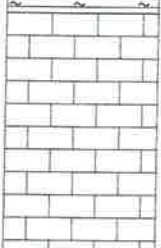
Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue
(à la date du sondage)

Coordonnées du sondage:

X: Y: Z: 102.05 ()

Ech. 1/25°

Date : du 10/09/2015 au 11/09/2015

Prof. en m.	matériel	Nappe	COUPE	Prof	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
0.5				0.30 101.75	Couverture végétale limoneuse marron		
1				1.00 101.05	Argile limoneuse marron	1 2	Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
1.5				2.10 99.95	Marne argileuse blanc/gris	3	Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
2				2.90 99.15	Calcaire blanc/gris légèrement argileux	4	Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
2.5							
3							Refus sur calcaire
3.5							
4							
4.5							
5							

Observations : /

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue
(à la date du sondage)

Chantier : Construction d'un entrepôt - 2 cuves sprinkler et 2 parkings
Client : FM LOGISTIC
Dossier : OOR2.F.0580



Coordonnées du sondage:
X: Y: Z: 102.05 ()

Ech. 1/25°

Date : du 10/09/2015 au 11/09/2015

Prof. en m.	matériel	Nappe	COUPE	Prof	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
0.5				0.40 101.65	Couverture végétale limoneuse marron		
1					Remblais limoneux gris/marron		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
1.5				1.70 100.35			
2					Marne calcaire blanche		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
2.5				2.50 99.55			- Refus sur calcaire
3							
3.5							
4							
4.5							
5							

Observations : /





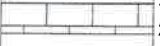
Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue
(à la date du sondage)

Coordonnées du sondage:

X: Y: Z: 101.85 ()

Ech. 1/25°

Date : du 10/09/2015 au 11/09/2015

Prof. en m.	matériel	Nappe	COUPE	Prof	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
0.5				0.30 101.55	Couverture végétale limoneuse marron		
1				1.20 100.65	Argile limoneuse marron	1	- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
1.5				1.80 100.05	Marne légèrement argileuse blanc/gris	2	- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
2				2.40 99.45	Argile marron légèrement marneuse	3	- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
2.5				2.50 99.35	Calcaire blanc/gris légèrement marneux		- Refus sur calcaire
3							
3.5							
4							
4.5							
5							

Observations : /


Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue
(à la date du sondage)

Coordonnées du sondage:

X: Y: Z: 101.88 ()

Ech. 1/25°

Date : du 10/09/2015 au 11/09/2015



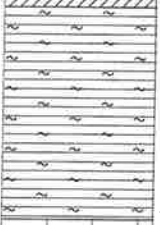
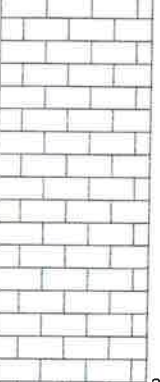
Prof. en m.	matériel	Nappe	COUPE	Prof	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
							
0.5				0.30 101.58	Couverture végétale limoneuse marron		
1						1	
1.5					Argile limoneuse marron		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
2				2.10 99.78			
2.5					Calcaire blanc/gris légèrement marneux		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
				2.70 99.18			- Refus sur calcaire
3							
3.5							
4							
4.5							
5							

Observations : /

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue
(à la date du sondage)

Ech. 1/25°

Date : du 10/09/2015 au 11/09/2015

Prof. en m.	matériel	Nappe	COUPE	Prof	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
0.5				0.30 101.68	Couverture végétale limoneuse marron		
				0.70 101.28	Argile limoneuse marron		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
1				1.40 100.58	Marne légèrement argileuse blanc/marron/gris		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
1.5							
2				2.70 99.28	Calcaire blanc/gris légèrement marneux		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
2.5							
3							- Refus sur calcaire
3.5							
4							
4.5							
5							

Observations : /



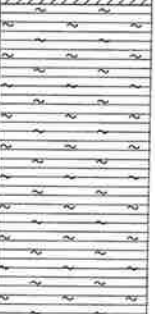
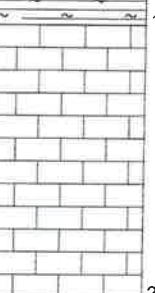
Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue
(à la date du sondage)

Coordonnées du sondage:

X: Y: Z: 102.48 ()

Ech. 1/25°

Date : du 10/09/2015 au 11/09/2015

Prof. en m.	matériel	Nappe	COUPE	Prof	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
0.5				0.30 102.18	Couverture végétale limoneuse marron		
				0.70 101.78	Argile limoneuse marron		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
1					Marne légèrement argileuse blanc/gris		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
1.5							
2				1.80 100.68	Calcaire blanc/gris légèrement marneux		- Pas d'humidité, bonne tenue des parois et pas de venue d'eau
2.5							
				2.70 99.78			- Refus sur calcaire
3							
3.5							
4							
4.5							
5							

Observations : /

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue
(à la date du sondage)

ANNEXE 4 – PROCES VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE

- Essais d'identification et paramètres d'état :
 - teneur en eau,
 - courbe granulométrique,
 - mesure de la VBS,
 - mesure IPI,
 - classe G.T.R

- Essais d'aptitude au traitement :
 - teneur en eau,
 - courbe granulométrique,
 - mesure de la VBS,
 - optimum Proctor traité,
 - IPI Traité
 - aptitude (essais de gonflement et résistance)

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suiuant normes NF françaises

page 1/1
édité le 25/09/2015



Chantier : Construction d'un entrepôt , 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Destinataire : FM LOGISTIC

Adresse : ZAC SAINT EUTROPE

Dossier : OOR2.F.0580

N° d'enregistrement : 132

Nature du matériau : Argile limoneuse marron

Repère ou sondage : F2

Profondeur : 0.50 - 0.80 m-TN

Mode prélèvement : Pelle hydraulique à pneus

Date prélèvement : du 10/09/2015 au 11/09/2015

Prélevé par : GINGER CEBTP

Date des essais : 24/09/2015

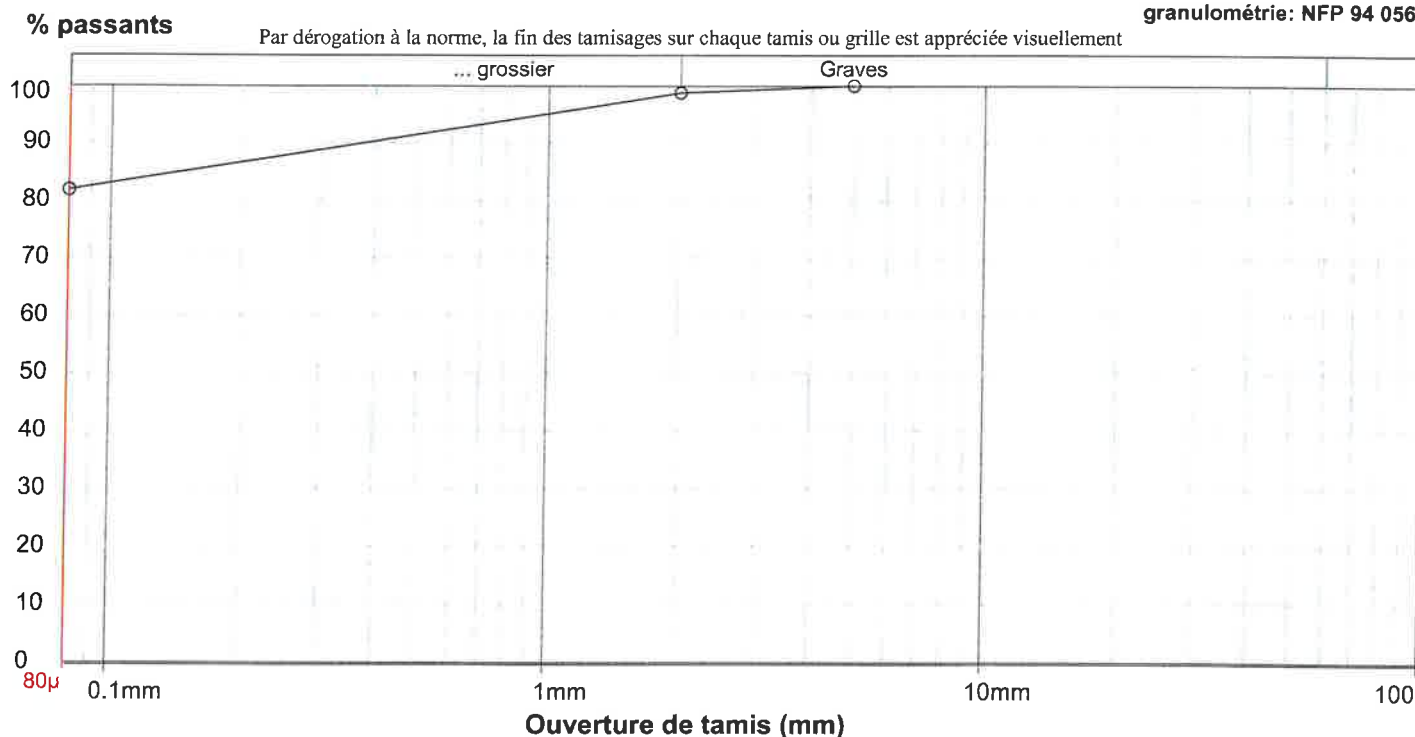
D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80μ	Poinçon- nement I.P.I.		Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%	-		
	NFP 94-050	NFP 94-068							NFP 94-078		NFP 11-300
5	29.9	9.59				100	99	82	8		A4

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

ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056



Tamis en mm	0.08	2	5
Passants (%)	81.9%	98.8%	100%

**Agence d'Orléans**

5, rue de l'Industrie - ZAC des Mo
45073 ORLEANS CEDEX 02

☎ : 02.38.55.56.52

☎ : 02.38.51.19.44

PROCES VERBAL D'ESSAI N°**ESSAI PROCTOR ET I.P.I**

NFP 94-093, NFP 94-078

COMPOSITION :

Matériaux	%	Ech.N°
1 - F2 (0.50 - 0.80 m-TN)		
Argile limoneuse marron	26.9	132

Client : FM LOGISTIC
Dossier N° : OOR2.F.058C
Affaire : Construction d'un entrepôt,
ESCRENNES 45300

Date d'essai : 21/09/2015

Type d'essai : Proctor Normal

Moule utilisé : Moule CBR

D max :

% > 20 mm :

ρs blocs :

Matériau

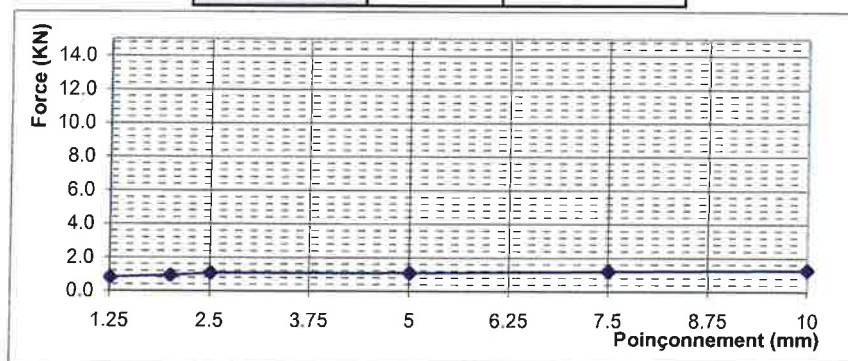
20 mm

COMPACTAGE PROCTOR

Résultats (hors correction granulométrique)	
Teneur en eau (%) - NF P 94-050	29.3
Densité sèche (t/m3)	1.45
IPI	8
Résultats (avec correction granulométrique)	
Teneur en eau (%)	29.3
Densité sèche (t/m3)	

COURBE DE POINÇONNEMENT

Enfoncement en mm	Force KN	Pression MPa
1.25	0.81	0.42
2	0.92	0.48
2.5	1.05	0.54
5	1.08	0.56
7.5	1.19	0.61
10	1.27	0.66

**Observations :**

Anneau: 10 kN
Classe GTR: A4

Le 24/09/2015
à Orléans

Le Chargé d'affaires
Guillaume PENSUET

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suitant normes NF françaises

page 1/1
édité le 25/09/2015



Chantier : Construction d'un entrepôt , 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Destinataire : FM LOGISTIC

Adresse : ZAC SAINT EUTROPE

Dossier : OOR2.F.0580

N° d'enregistrement : 132

Nature du matériau : Argile limoneuse marron

Repère ou sondage : F3

Profondeur : 0.50 - 0.80 m-TN

Mode prélèvement : Pelle hydraulique à pneus

Date prélèvement : du 10/09/2015 au 11/09/2015

Prélèvement par : GINGER CEBTP

Date des essais : 24/09/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ	Poinçon- nement I.P.I.		Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%	-		
	NFP 94-050	NFP 94-068							NFP 94-078		NFP 11-300
5	26.9	8.69				100	99	90	12		A4

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

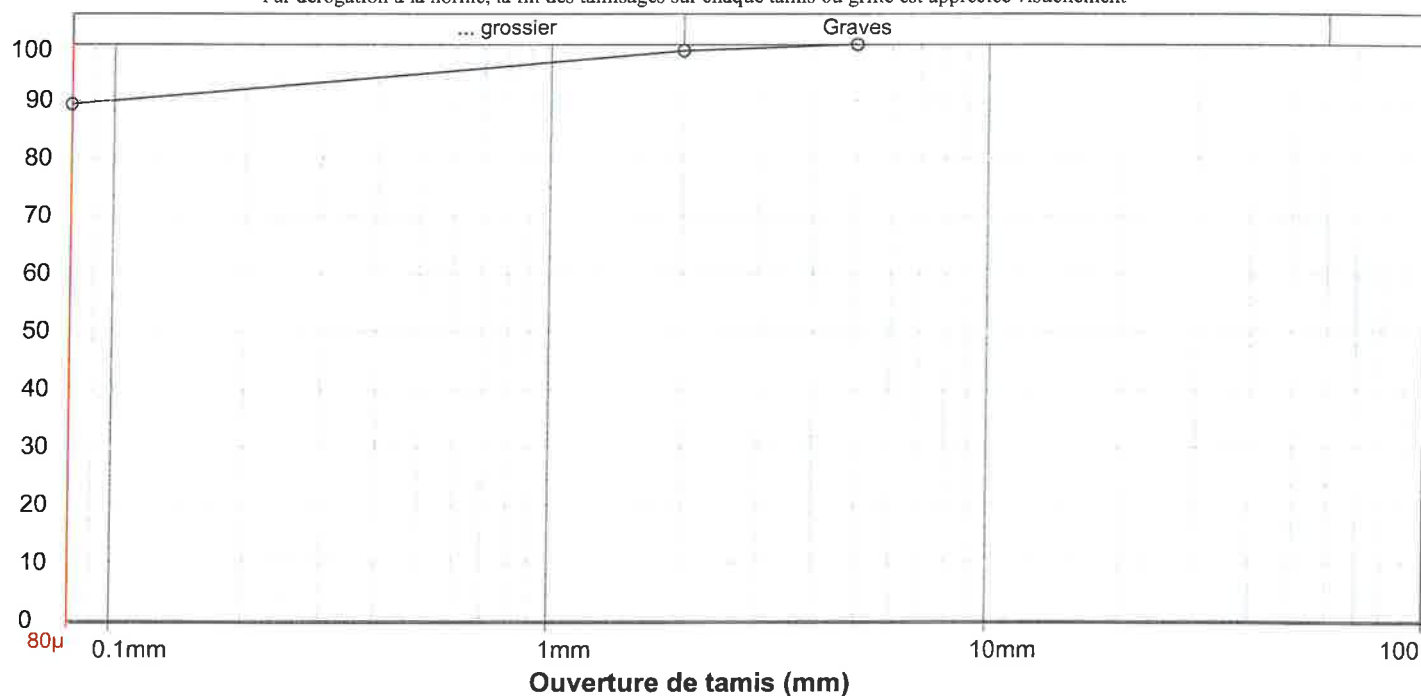
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

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



Tamis en mm	0.08	2	5	0
Passants (%)	89.5%	98.9%	100%	100%



Agence d'Orléans

5, rue de l'Industrie - ZAC des Mo
45073 ORLEANS CEDEX 02

☎ : 02.38.55.56.52

☎ : 02.38.51.19.44

PROCES VERBAL D'ESSAI N°

ESSAI PROCTOR ET I.P.I

NFP 94-093, NFP 94-078

COMPOSITION :

Matériaux	%	Ech.N°
1 - F3 (0.50 - 0.80 m-TN)		
Argile limoneuse marron	26.9	132

Client : FM LOGISTIC
Dossier N° : OOR2.F.058C
Affaire : Construction d'un entrepôt,
ESCRENNES 45300

Date d'essai : 21/09/2015

Type d'essai : Proctor Normal

Moule utilisé : Moule CBR

D max :

% > 20 mm :

ρs blocs :

Matériau

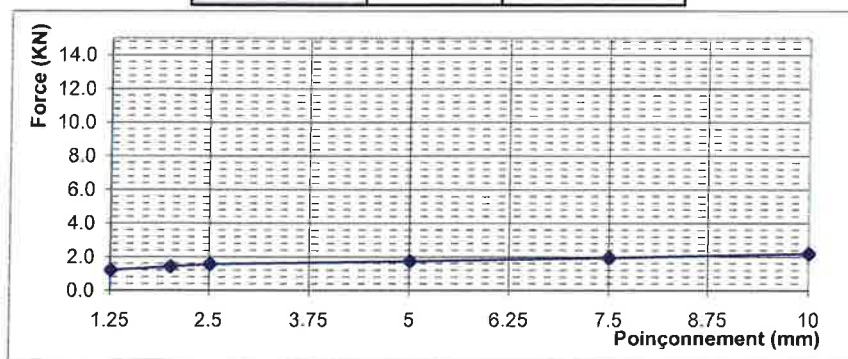
20 mm

COMPACTAGE PROCTOR

Résultats (hors correction granulométrique)	
Teneur en eau (%) - NF P 94-050	26.3
Densité sèche (t/m3)	1.48
IPI	12
Résultats (avec correction granulométrique)	
Teneur en eau (%)	26.3
Densité sèche (t/m3)	

COURBE DE POINÇONNEMENT

Enfoncement en mm	Force KN	Pression MPa
1.25	1.19	0.61
2	1.40	0.72
2.5	1.56	0.81
5	1.72	0.89
7.5	1.94	1.00
10	2.18	1.13



Observations :

Anneau: 10 kN
Classe GTR: A4

Le 24/09/2015
à Orléans

Le Chargé d'affaires
Guillaume PENSUET

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suivant normes NF françaises

page 1/1
édité le 25/09/2015



Chantier : Construction d'un entrepôt , 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Destinataire : FM LOGISTIC

Adresse : ZAC SAINT EUTROPE

Dossier : OOR2.F.0580

N° d'enregistrement : 132

Nature du matériau : Argile limoneuse marron

Repère ou sondage : F11

Profondeur : 0.50 - 0.80 m-TN

Mode prélèvement : Pelle hydraulique à pneus

Date prélèvement : du 10/09/2015 au 11/09/2015

Prélevé par : GINGER CEBTP

Date des essais : 24/09/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ	Poinçon- nement I.P.I.		Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%	-		
	NFP 94-050	NFP 94-068							NFP 94-078		NFP 11-300
5	40.2	9.31				96	95	85	7		A4

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

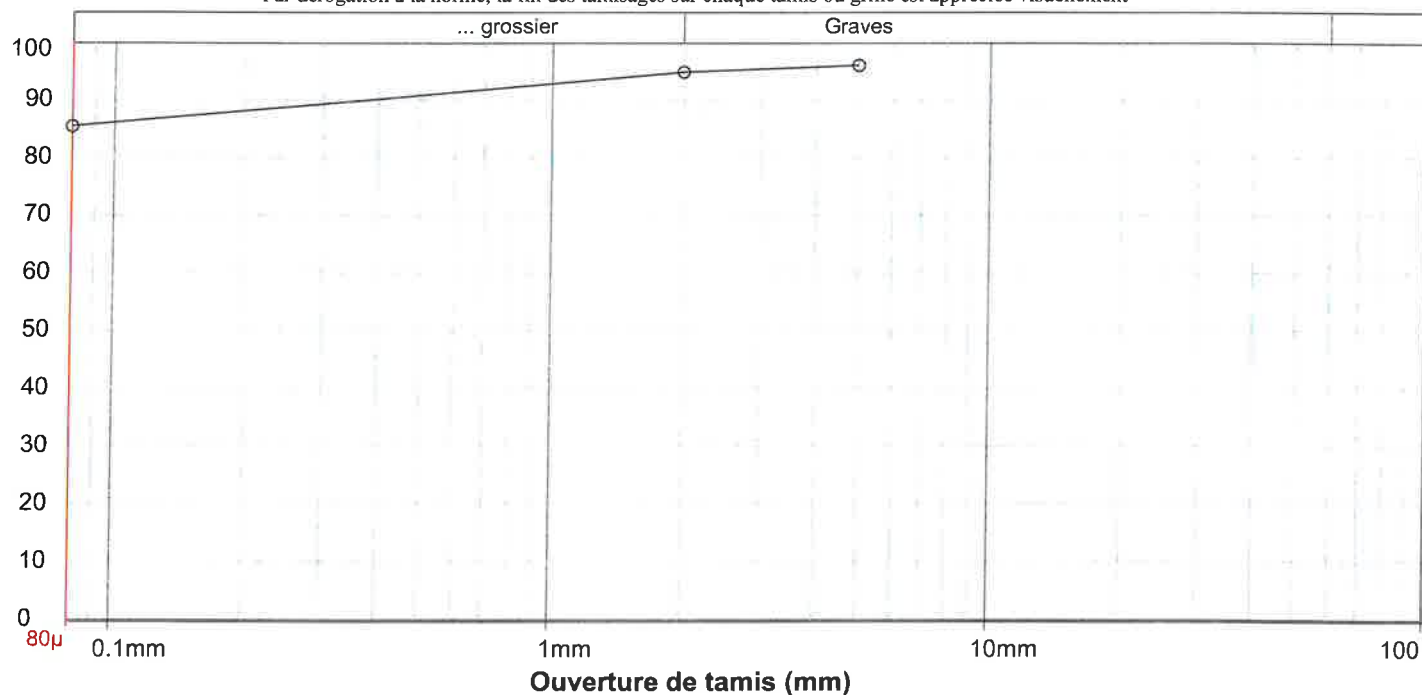
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

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



Tamis en mm	0.08	2	5	0
Passants (%)	85.5%	94.9%	96.1%	100%



Agence d'Orléans

5, rue de l'Industrie - ZAC des Mo
45073 ORLEANS CEDEX 02

☎ : 02.38.55.56.52

☎ : 02.38.51.19.44

PROCES VERBAL D'ESSAI N°

ESSAI PROCTOR ET I.P.I

NFP 94-093, NFP 94-078

COMPOSITION :

Matériaux	%	Ech.N°
1 - F11 (0.50 - 0.80 m-TN)		
Argile limoneuse marron	40.2	132

Client : FM LOGISTIC
Dossier N° : OOR2.F.058C
Affaire : Construction d'un entrepôt,
ESCRENNES 45300

Date d'essai : 21/09/2015

Type d'essai : Proctor Normal

Moule utilisé : Moule CBR

D max :

% > 20 mm :

ρs blocs :

Matériau

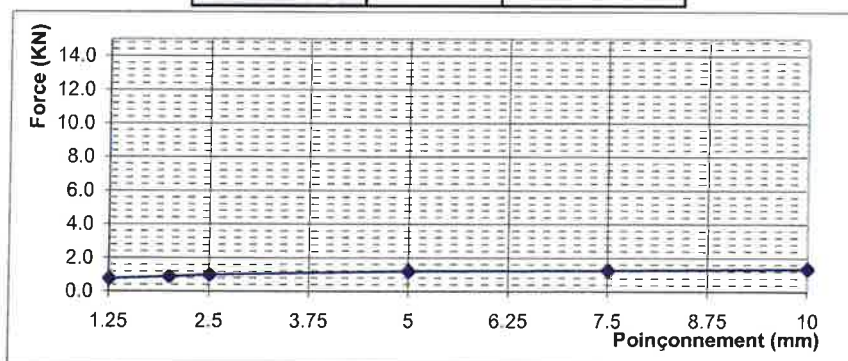
20 mm

COMPACTAGE PROCTOR

Résultats (hors correction granulométrique)	
Teneur en eau (%) - NF P 94-050	30.1
Densité sèche (t/m3)	1.45
IPI	7
Résultats (avec correction granulométrique)	
Teneur en eau (%)	30.1
Densité sèche (t/m3)	

COURBE DE POINCONNEMENT

Enfoncement en mm	Force KN	Pression MPa
1.25	0.75	0.39
2	0.86	0.44
2.5	0.97	0.50
5	1.19	0.61
7.5	1.24	0.64
10	1.35	0.70



Observations :

Anneau: 10 kN
Classe GTR: A4

Le 24/09/2015
à Orléans

Le Chargé d'affaires
Guillaume PENSUET

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suivant normes NF françaises

page 1/1
édité le 25/09/2015



Chantier : Construction d'un entrepôt , 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Destinataire : FM LOGISTIC

Adresse : ZAC SAINT EUTROPE

Dossier : OOR2.F.0580

N° d'enregistrement : 132

Nature du matériau : Argile limoneuse marron

Repère ou sondage : F15

Profondeur : 0.60 - 0.80 m-TN

Mode prélèvement : Pelle hydraulique à pneus

Date prélèvement : du 10/09/2015 au 11/09/2015

Prélèvement par : GINGER CEBTP

Date des essais : 24/09/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80μ	Poinçon- nement I.P.I.		Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%	-		
	NFP 94-050	NFP 94-068	NFP 94-051	NFP 94-051	NFP 94-051				NFP 94-078		NFP 11-300
5	24.9	6.52				100	98	67	2		A3h

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

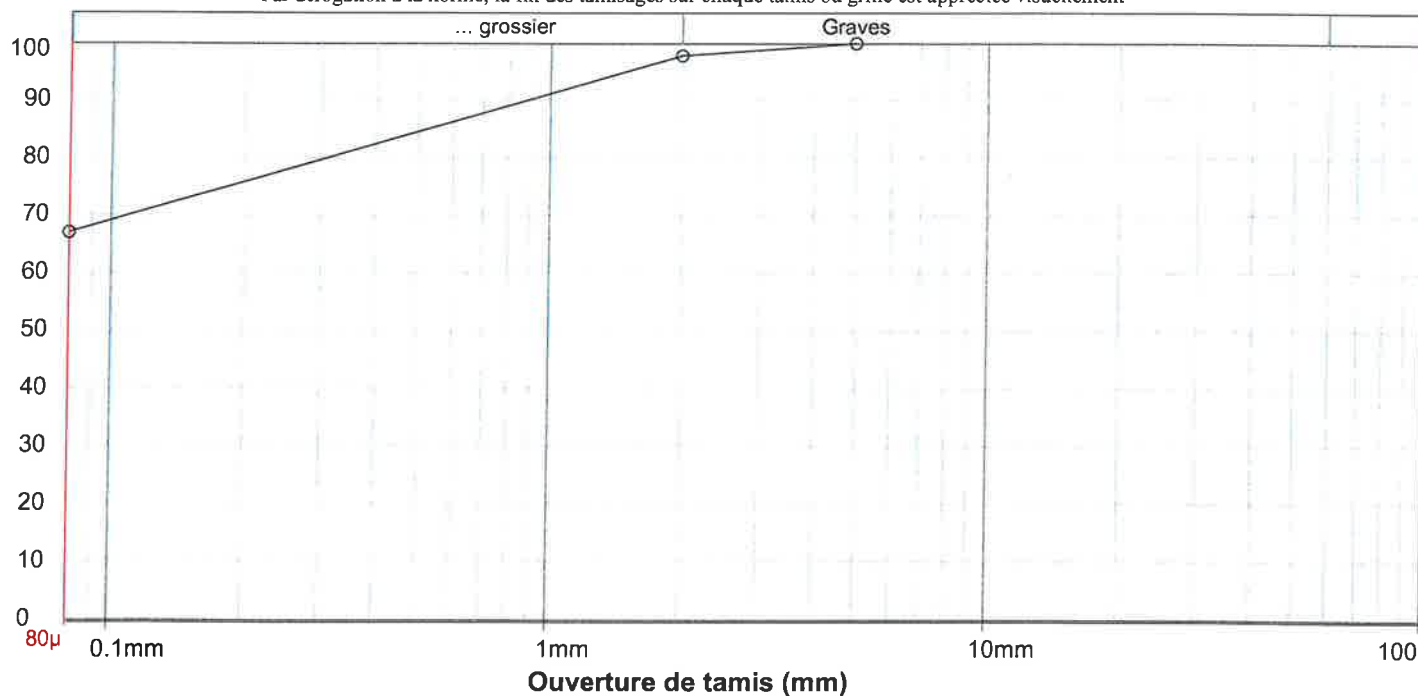
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

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



Tamis en mm	0.08	2	5
Passants (%)	67.1%	97.9%	100%



Agence d'Orléans

5, rue de l'Industrie - ZAC des Mo
45073 ORLEANS CEDEX 02

☎ : 02.38.55.56.52

☎ : 02.38.51.19.44

PROCES VERBAL D'ESSAI N°

ESSAI PROCTOR ET I.P.I

NFP 94-093, NFP 94-078

COMPOSITION :

Matériaux	%	Ech.N°
1 - F15 (0.60 - 0.80 m-TN)		
Argile limoneuse marron	24.9	132

Client : FM LOGISTIC
Dossier N° : OOR2.F.058C
Affaire : Construction d'un entrepôt,
ESCRENNES 45300

Date d'essai : 21/09/2015

Type d'essai : Proctor Normal

Moule utilisé : Moule CBR

D max :

% > 20 mm :

ρs blocs :

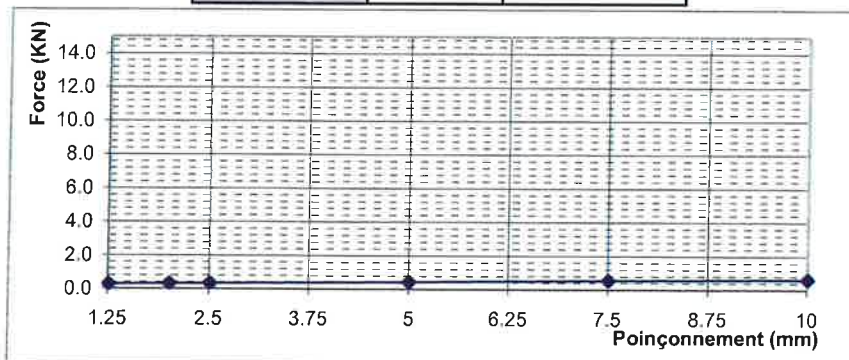
Matériau
20 mm

COMPACTAGE PROCTOR

Résultats (hors correction granulométrique)	
Teneur en eau (%) - NF P 94-050	23.7
Densité sèche (t/m3)	1.62
IPI	2
Résultats (avec correction granulométrique)	
Teneur en eau (%)	23.7
Densité sèche (t/m3)	

COURBE DE POINÇONNEMENT

Enfoncement en mm	Force KN	Pression MPa
1.25	0.27	0.14
2	0.30	0.16
2.5	0.32	0.17
5	0.43	0.22
7.5	0.54	0.28
10	0.62	0.32



Observations :

Anneau: 10 kN
Classe GTR: A3h

Le 24/09/2015
à Orléans

Le Chargé d'affaires
Guillaume PENSUET

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suitant normes NF françaises

page 1/1
édité le 25/09/2015



Chantier : Construction d'un entrepôt , 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Destinataire : FM LOGISTIC

Adresse : ZAC SAINT EUTROPE

Dossier : OOR2.F.0580

N° d'enregistrement : 132

Nature du matériau : Argile limoneuse marron

Repère ou sondage : F18

Profondeur : 0.60 - 0.80 m-TN

Mode prélèvement : Pelle hydraulique à pneus

Date prélèvement : du 10/09/2015 au 11/09/2015

Prélèvement par : GINGER CEBTP

Date des essais : 24/09/2015

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ	Poinçon- nement I.P.I.		Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%	-		
	NFP 94-050	NFP 94-068							NFP 94-078		NFP 11-300
5	34.9	10.45				100	98	86	6		A4

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

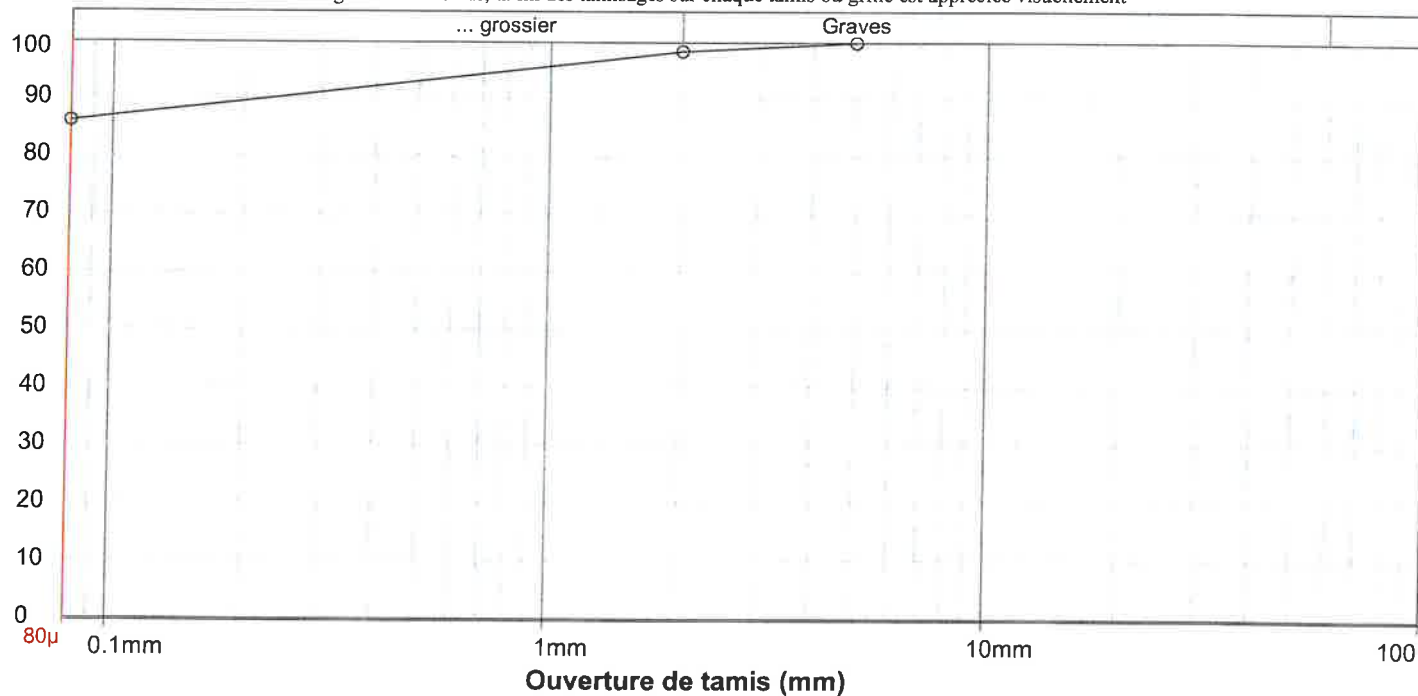
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

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



Tamis en mm	0.08	2	5	0
Passants (%)	86.2%	98.4%	99.9%	100%

**Agence d'Orléans**

5, rue de l'Industrie - ZAC des Moir
45073 ORLEANS CEDEX 02

☎ : 02.38.55.56.52

☎ : 02.38.51.19.44

PROCES VERBAL D'ESSAI N°**ESSAI PROCTOR ET I.P.I**

NFP 94-093, NFP 94-078

COMPOSITION :

Matériaux	%	Ech.N°
1 - F18 (0.60 - 0.80 m-TN)		
Argile limoneuse marron	34.8	132

Client : FM LOGISTIC
Dossier N° : OOR2.F.058C
Affaire : Construction d'un entrepôt,
ESCRENNES 45300

Date d'essai : 21/09/2015

Type d'essai : Proctor Normal

Moule utilisé : Moule CBR

D max :

% > 20 mm :

ρs blocs :

Matériau

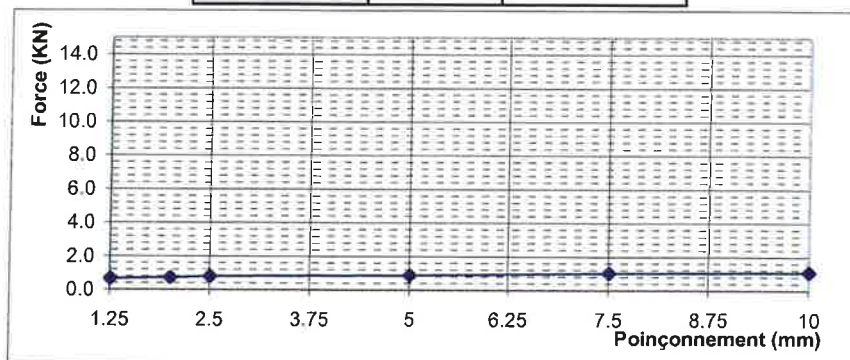
20 mm

COMPACTAGE PROCTOR

Résultats (hors correction granulométrique)	
Teneur en eau (%) - NF P 94-050	37.6
Densité sèche (t/m3)	1.32
IPI	6
Résultats (avec correction granulométrique)	
Teneur en eau (%)	37.6
Densité sèche (t/m3)	

COURBE DE POINÇONNEMENT

Enfoncement en mm	Force KN	Pression MPa
1.25	0.65	0.34
2	0.70	0.36
2.5	0.78	0.40
5	0.86	0.44
7.5	1.02	0.53
10	1.08	0.56

**Observations :**

Anneau: 10 kN
Classe GTR: A4

Le 24/09/2015
à Orléans

Le Chargé d'affaires
Guillaume PENSUET

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suivant normes NF françaises

page 1/1
édité le 25/09/2015



Chantier : Construction d'un entrepôt , 2 cuves sprinkler et 2 parkings

Client : FM LOGISTIC

Destinataire : FM LOGISTIC

Adresse : ZAC SAINT EUTROPE

Dossier : OOR2.F.0580

N° d'enregistrement : 132

Nature du matériau : Argile limoneuse marron

Repère ou sondage : F17

Profondeur : 1.80 - 2.00 m-TN

Mode prélèvement : Pelle hydraulique à pneus

Date prélèvement : du 10/09/2015 au 11/09/2015

Prélèvement par : GINGER CEBTP

Date des essais : 24/09/2015

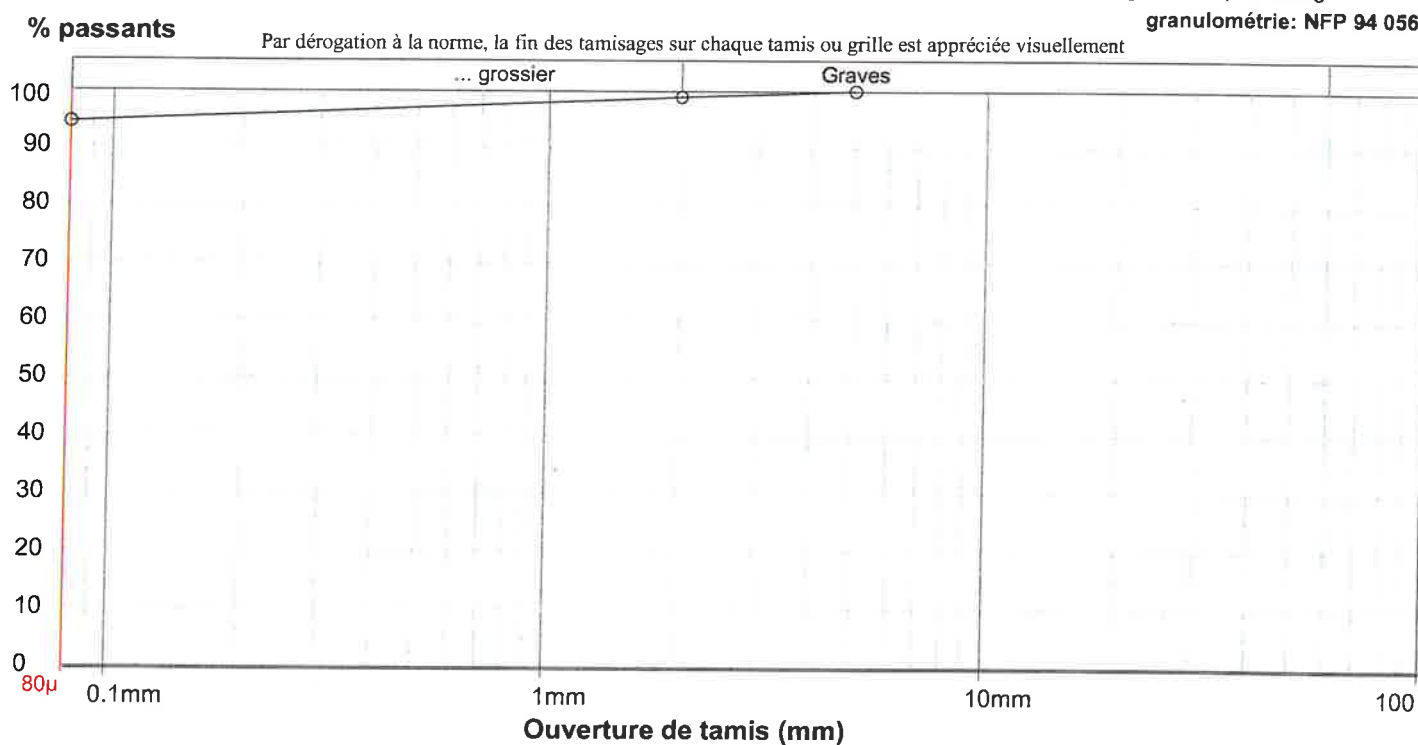
D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80μ			Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%			
	NFP 94-050	NFP 94-068									NFP 11-300
5	51.0	8.7				100	99	94			A4

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

ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056



Tamis en mm	0.08	2	5
Passants (%)	94.5%	99%	100%



PROCÈS VERBAL D'ESSAI
CLASSIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISABLES DANS LA CONSTRUCTION
DES REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME D'INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES
NF P 11-300



Dossier : OOR2.F.0580.0001

Client :



Chantier : Construction d'un entrepôt, 2 cuves sprinkler et 2 parkings

ESCRENNES (45)

Information sur l'échantillon

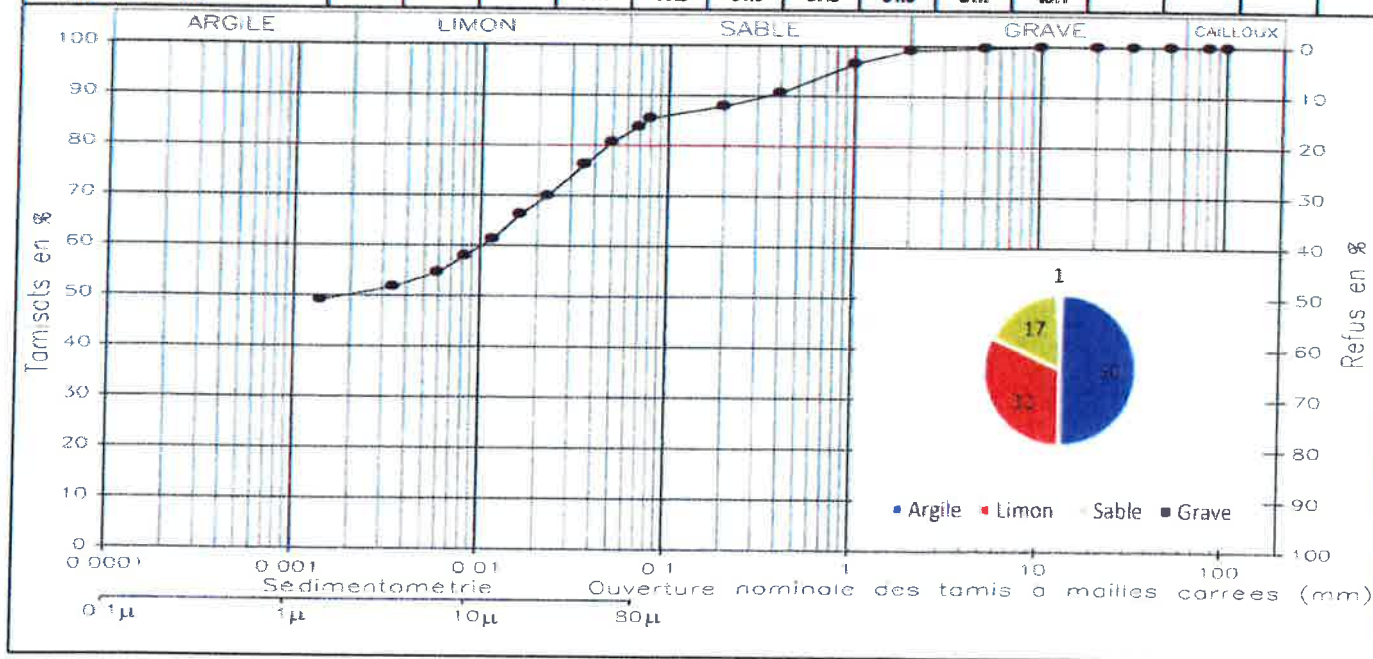
Mode de prélèvement : Pelle Mécanique	Campagne / Localisation / Fonction :
Date de prélèvement : 10/09/2015	Sondage : F5
Prélevé par : GINGER CEBTP	Profondeur : 0.50/0.80 m
Date de réception : 23/09/2015	Classification : A4 Etat hydrique :
Description : Argile limoneuse marron/brune finement sableuse	

Résultats des essais d'identification

Wn (1) %	VBS g / 100 g de sol sec	Mesure de l'indice IPI sur moule CBR	W (0/20 mm) %	pd (0/20 mm) t/m³	Refus à 20 mm %	pd (0/20 mm) t/m³	IPI %
NF P 94-050	NF P 94-056		NF P 94-078 et NF P 94-093				
29,3 à 34,5	8.36						

Résultat de l'analyse granulométrique (2) selon NF P 94-056 et de la sédimentométrie selon NF P 94-057

Ouverture tamis à mailles carrées Dimension en	200 mm	150 mm	100 mm	80 mm	50 mm	31,5 mm	20 mm	10 mm	5 mm	2 mm	1 mm	400 µm	200 µm	80 µm
Passant cumulé (%) sur 0/20 mm			100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.7	99.2	96.5	90.7	87.9	85.5
Classification NF P 11-300 à partir des passants cumulés (%) sur 0/50 mm														
Diamètre équivalent Dimension en	70 µm	50 µm	36 µm	23 µm	16 µm	12 µm	8,3 µm	5,9 µm	3,4 µm	1,4 µm				
Passant cumulé (%) sur 0/20 mm	83.7	80.7	76.2	69.9	66.2	61.3	57.9	54.6	51.7	49.1				



Observation(s) :

Vérifié(e) par :

Dérogations aux normes :

- (1) Le temps d'étuvage à 105 °C est d'au moins 12 heures et sans double pesée.
- (2) La fin du tamisage sur chaque tamis est déterminée visuellement.

Daniel PORTIER
Ingénieur Laboratoire



N°08-87

PROCES VERBAL D'ESSAI

ESSAI PROCTOR

Détermination des références de compactage et de portance d'un sol
NF P 94-093 et NF P 94-078

Informations générales

Dossier n° : OOR2.F.0580.0001

Chantier : Construction d'un entrepôt, 2 cuves sprinkler et 2 parkings
ESCRENNES (45)

Client / Demandeur : FM LOGISTIC

Informations sur l'échantillon

Mode de prélèvement : Pelle Mécanique

Date de prélèvement : 10/09/2015

Mode de conservation : Sac étanche

Prélevé par : GINGER CEBTP

Date de réception : 23/09/2015

Description : Argile limoneuse marron/brune finement sableuse

Sondage n° : F5

Profondeur : 0.50/0.80 m

Date d'essai : 15/10/2015

Wnat (%) : 29,5 à 34,5 %

Informations concernant l'essai

Coupure testée : ☒ 0/5 mm ☐ 0/20 mm
Energie compactage : ☒ Normale ☐ Modifiée
Type de moule : ☒ Proctor ☐ CBR
Essai sur sol : ☐ Non traité ☒ Traité

Poids spécifique des grains: $\rho_s = 2.65 \text{ t/m}^3$ pour courbe de saturation

Détermination de ρ_s : (estimé)

Temps d'action de la chaux : Pré-traitement de 24h

Liant(s) - dosage et nom : 2% CaO + 7% CEM II/B LL 32.5 R

Essai Proctor suivant NF P 94-093

Pts expérimentaux	1	2	3	4	5
W initiale avec CaO (%)	27.0	29.7	32.7	35.3	38.1
W traitée (%)	24.9	27.2	30.1	32.2	35.0
ρ_d (t/m ³)	1.34	1.38	1.40	1.39	1.34

Pt 1 à 5 : moule CBR pour mesure IPI ou I.CBR immédiat

Pts expérimentaux	6	7	8	9	10
W initiale (%)					
W traitée (%)					
ρ_d (t/m ³)					

Pt 6 à 10 : moule CBR pour mesure I.CBR immersion 4 jours

Indice de Portances suivant NF P 94-078

IPI (%)					
I.CBR immédiat (%)					
I.CBR immersion (%)					
Gonflement - $\Delta H/H$ (%)					
W après immersion (%)					

Nombre de surcharges pour mesure gonflement linéaire =

Résultats

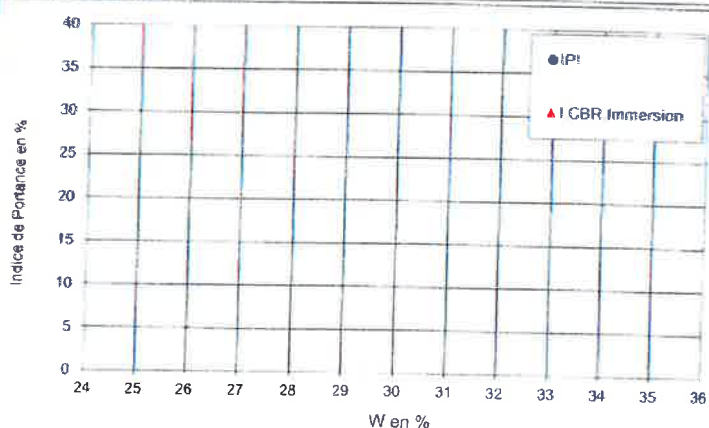
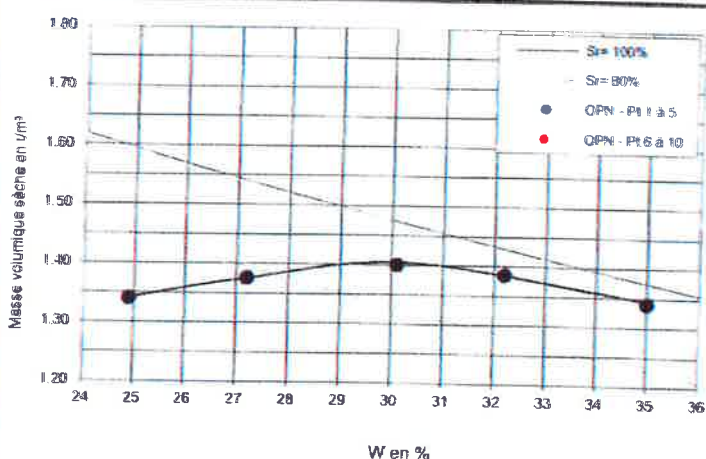
Teneur en eau optimale : $W_{OPN} = 30.0 \%$

Densité sèche optimale : $\rho_{d OPN} = 1.40 \text{ t/m}^3$

W optimale corrigée sur 0/D : %

ρ_d optimale corrigée sur 0/D : t/m³

Observations



Interprétations des résultats :

L'attention est attirée sur le fait que les résultats mentionnés par le présent rapport d'essais ont été obtenus

avec l'échantillon défini ci avant, et que la portée et les conclusions à tirer de ces résultats :

- ☐ Sont indiquées par le présent rapport d'essais en application du texte de référence fixé par le demandeur
- ☒ Font l'objet d'un document séparé référencé
- ☐ N'ont pas été demandées

Le Technicien chargé de l'essai
Daniel PORTIER

Le Responsable du laboratoire
Laetitia NEROT

L:\AFFAIRE\SERVIC FSSAIS-CONTROLES\AFFAIRES\DOSSIERS\TLSE\2015\OOR2 F 0580 0001\PRV SOL OOR2 F 0580 0001 15 10 15 0.80 m Traité



AGREMENT
LABORROUTE
N° 08-87

PROCES VERBAL D'ESSAI

ESSAI D'EVALUATION DE L'APTITUDE D'UN SOL AU TRAITEMENT NF P 94-100

Informations générales

Dossier n° : OOR2.F0580.0001

Chantier : Construction d'un entrepôt, 2 cuves sprinkler et 2 parkings
ESCRENNES (45)

Client : FM LOGISTIC

Informations sur l'échantillon

Mode de prélèvement : Pelle Mécanique

Date de prélèvement : 10/09/2015

Mode de conservation : Sac élanche

Prélevé par : GINGER CEBTP

Date de réception : 23/09/2015

Description : Argile limoneuse marron/brune finement sableuse

Sondage n° : F5

Profondeur : 0.50/0.80 m

Wnat. (%) : 29,5 à 34,5 %

GTR 92 : A4

Essai	Date de début : 21/10/2015	Date de fin : 28/10/2015
-------	----------------------------	--------------------------

Mélange	Référence 0/5 mm	$W_{OPN} = 30 \%$	$\rho_{d\ OPN} = 1.40 \text{ Mg/m}^3$	<u>Liant(s) et dosage (%) :</u> (100% du dosage) 2% CaO + 7% CEM II/B LL 32.5 N
	Confection théorique	Teneur en eau du matériau essayé = $30.0 \% \leq W \leq 32.0 \%$ (W_{OPN} à $W_{OPN}+2\%$)		
		Masse volumique humide = 1.75 Mg/m^3 (96% de $\rho_{d\ OPN}$)		

Confection des épreuves	N° Epreuve	1	2	3
	Teneur en eau %	30.2	30.2	30.2
	Masse volumique apparente (humide) Mg/m^3	1.74	1.74	1.74

Temps de cure	<input type="checkbox"/> CaO seule : 3 jours \pm 4 heures
	<input checked="" type="checkbox"/> L.H. Routier ou Ciment avec ou sans chaux : 4 heures \pm 15 min
	<input type="checkbox"/> Méthode alternative complémentaire (temps de cure : ...)

GONFLEMENT VOLUMIQUE $G_v \gamma_i$ en %	N° Epreuve	1	2	3	Moyenne
	Mesuré après 4 ou 24 h d'immersion ①				
	Mesuré après 7 j d'immersion	0.5	0.3	0.6	0.5

CARACTERISTIQUES MECANIQUES R_{it} en MPa	N° Epreuve	4	5	6	Moyenne
	Résistance à la traction indirecte (MPa)	0.18	0.19	0.22	0.20

APTITUDE DU MATÉRIAU AU TRAITEMENT	Adapté $G_v \gamma_i \leq 5\%$ $R_{it} \geq 0,2 \text{ MPa}$	Douteux $5\% \leq G_v \gamma_i \leq 10\%$ $0,1 \text{ MPa} \leq R_{it} \leq 0,2 \text{ MPa}$	Inadapté $G_v \gamma_i > 10\%$ $R_{it} \leq 0,1 \text{ MPa}$

OBSERVATION(S)	Temps d'action de la chaux : Pré-traitement à la chaux de 24 H
----------------	--

① Facultatif

Interprétation des résultats :

L'attention est attirée sur le fait que les résultats mentionnés par le présent rapport d'essais ont été obtenus avec l'échantillon défini ci avant, et que la portée et les conclusions à tirer de ces résultats :

- ☐ Sont indiquées par le présent rapport d'essais en application du texte de référence fixé par le demandeur
- ☒ Font l'objet d'un document séparé référencé
- ☐ N'ont pas été demandées

Le Technicien chargé de l'essai
Daniel PORTIER

Le Responsable du laboratoire
Laetitia NEROT



AGREMENT
LABORROUTE

N°08-87

PROCES VERBAL D'ESSAI

MESURE DES INDICES PORTANT IMMEDIATS (IPI - I.CBRimmédiat)

Mesure sur échantillon compacté au moule CBR
NF P 94-078

Informations générales

Dossier n° : OOR2.F.0580.0001

Chantier : Construction d'un entrepôt, 2 cuves sprinkler et 2 parkings
ESCRENNES (45)

Client : FM LOGISTIC

Informations sur l'échantillon

Mode de prélèvement : Pelle Mécanique

Date de prélèvement : 10/09/2015

Mode de conservation : Sac étanche

Prélevé par : GINGER CEBTP

Date de réception : 23/09/2015

Description : Argile limoneuse marron/brune finement sableuse

Sondage n° : F5

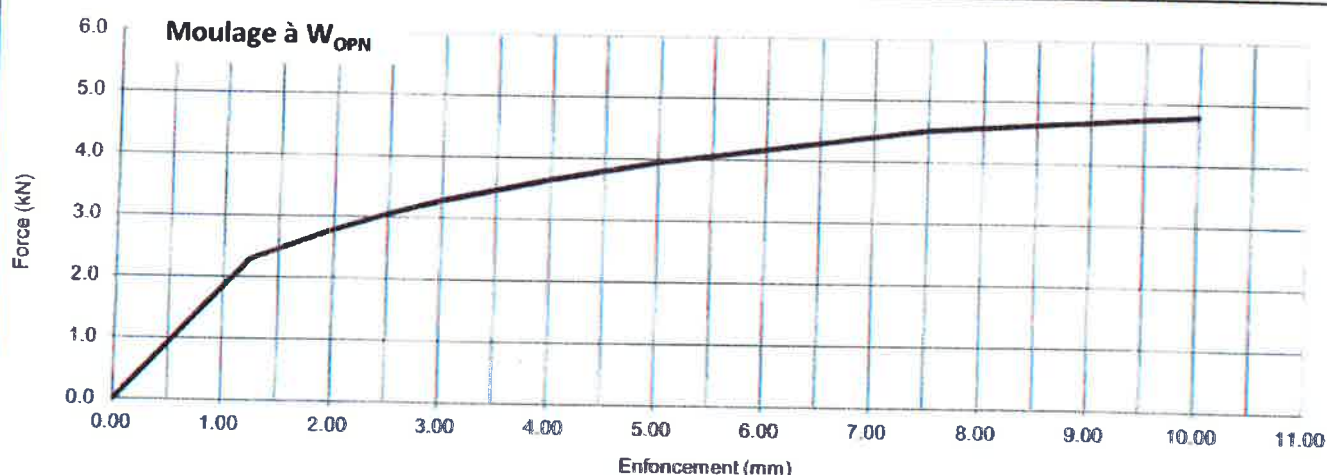
Profondeur : 0.50/0.80 m

Date d'essai : 20/10/2015

Dmax (mm) : 5

> 20 mm (%) : 0

Résultats du poinçonnement sur fraction 0/20 mm (avec 20/Dmax éliminé si < 30% - sinon essai non réalisable) suivant NF P 94-078



Informations sur l'essai

Energie de compactage : Normale

Anneau de force (kN) : 5

Mode de séchage du sol : Etuve

T° de séchage du sol : 105°C

Traitement : OUI

Dosage - Liant(s) : 2% CaO
7% C32.5

Teneur en eau suivant NF P 94-050

Synthèse des résultats sur la fraction 0/20 mm

Teneur en eau	Confection	W =	30.0	%
	% / optimum	W/Wopt=	100.0	%
Densité sèche	Confection	ρ_d =	1.39	t/m ³
	% / optimum	ρ_d/ρ_{dopt} =	99.3	%
Indice Portant Immédiat	IPI = 23 %			

Observations

Temps d'action de la chaux : Pré-traitement à la chaux de 24 H

Interprétations des résultats :

L'attention est attirée sur le fait que les résultats mentionnés par le présent rapport d'essais ont été obtenus avec l'échantillon défini ci avant, et que la portée et les conclusions à tirer de ces résultats :

- ☐ Sont indiquées par le présent rapport d'essais en application du texte de référence fixé par le demandeur
- ☒ Font l'objet d'un document séparé référencé
- ☐ N'ont pas été demandées

Le Technicien chargé de l'essai

Daniel PORTIER

Le Responsable du laboratoire

Laetitia NEROT

T:\AFFAIRE\SERVICE ESSAIS-CONTROLES\AFFAIRES\DOSSIERS\TLESE\2015\OOR2.F.0580.0001\PRV SOL OOR2.F.0580.0001.F5.W.0.50/0.80.0.80.Traité



CEBTP



La Réunion



Guyane



Martinique



Guadeloupe



Nouvelle
Calédonie



Polynésie



Maghreb

Agence d'Orléans

ZAC des Montées - 5, rue de l'industrie
45073 Orléans

Tél. : +33 (02 38 56 55 52)

Fax. : +33 (02 38 51 19 44)