



SCCV L'AVANT SEINE

CONSTRUCTION D'UN ENSEMBLE IMMOBILIER

85 Avenue du Mont Riboudet

ROUEN (76)

Etude Géotechnique G2 AVP

RAPPORT GE0142 Version 2 - 29 Avril 2022

info@genesisengineering.fr
87 Avenue du Docteur Arnold Netter - 75012 PARIS
SIRET : 877 617 381 00018
www.genesisengineering.fr



SOMMAIRE

I. Cadre de l'étude 4

1. Mission confiée 4

2. Textes réglementaires 4

3. Documents transmis..... 5

II. Etude de site 5

1. Contexte géomorphologique 5

2. Contexte géologique..... 5

3. Contexte hydrogéologique..... 6

4. Aléas et risques naturels et anthropiques 6

a. Zone sismique 6

b. Risque d'inondation 7

c. Risque de retrait gonflement des argiles 7

III. Présentation du projet..... 8

IV. Campagne géotechnique 10

1. Sondages et essais in situ 10

2. Essais en laboratoire 10

V. Synthèse des résultats de la campagne géotechnique 11

1. Nature et caractéristiques mécaniques des sols reconnus 11

2. Synthèse des essais de laboratoire 11

a. Essais mécaniques 11

b. Essais physico-chimiques 12

3. Essais d'infiltration 13

4. Niveau d'eau 13

5. Fouilles de reconnaissance de fondations 14

VI. Mode de fondations du projet..... 16

1. Principe de fondation 16

2. Prédimensionnement des pieux..... 16

c. Contrainte de compression du béton 16

d. Modèle géotechnique et paramètres de prédimensionnement 17

e. Résistance sous sollicitations normales 17

3. Règles d'exécution générales et particulières au projet 18

VII. Travaux de terrassement et soutènement 19

1. Conditions d'excavation 19

2. Mise hors d'eau en phase provisoire 19



3. Méthodologie des terrassements 21

4. Paramètres de prédimensionnement des voiles périmétriques..... 21

5. Arase de terrassement..... 21

6. Protection contre l’eau en phase définitive..... 22

VIII. Planchers bas 22

IX. Incertitudes et risques géotechniques..... 23



I. Cadre de l'étude

1. Mission confiée

GeNeSiS Engineering a été missionné par SCCV L'AVANT SEINE pour la réalisation d'une étude géotechnique de conception phase avant-projet G2 AVP dans le cadre de la norme NF P 94 500 du 30/11/2013, au niveau de la parcelle située au 85 Avenue du Mont Riboudet à ROUEN (76).

Notre mission comporte la réalisation des investigations géotechniques ainsi que la rédaction du présent rapport comprenant :

- ✿ La caractérisation géologique et géomécanique des différents faciès rencontrés au droit du site du projet,
- ✿ L'identification des risques et des aléas naturels pouvant être rencontrés,
- ✿ La détermination du système de fondations le plus adapté et des paramètres de prédimensionnement et la présentation d'exemples de prédimensionnement,
- ✿ La présentation des principes généraux d'exécution des travaux de terrassements et de soutènements y compris la prise en compte de la présence de la nappe et son influence,
- ✿ La prise en compte de la présence de structures situées en mitoyenneté directe et détermination des dispositions constructives à leurs droits,
- ✿ La préconisation du système de réalisation du niveau bas le plus adapté au contexte géotechnique.

2. Textes réglementaires

Pour la réalisation de la présente mission, nous nous sommes référés aux textes réglementaires suivants :

- ✿ Normes AFNOR en vigueur, ou notes techniques particulières existantes concernant les travaux de sondages et essais in-situ ou en laboratoire,
- ✿ EUROCODES-7 : NF EN 1997-1 de Juin 2005 « Calcul géotechnique » Partie 1 : Règles générales,
- ✿ EUROCODES-7 : NF EN 1997 – 2 de septembre 2007 « calcul géotechnique » Partie 2 : Reconnaissance des terrains et essais,
- ✿ Norme NF P 94-262 de juillet 2012 et son amendement référencé NF P 94-262/A1 de juillet 2018 : « Justification des ouvrages géotechniques – Norme d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations profondes ».



- Justification des ouvrages géotechniques - Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 - NF P 94-282 « Calcul géotechnique : Ouvrages de soutènement, Ecrans » de mars 2009 et son amendement NFP 94-282/A1 de février 2015,

3. Documents transmis

Le Maître d'Ouvrage nous a transmis les documents suivants :

- Programme d'études géotechniques réalisé par IAD BET STRUCTURES et daté du 02 Octobre 2020,
- Dossier global contenant les plans de niveaux, élévations et coupes du projet datés du 15 Novembre 2021 et réalisé par CBA architectes,
- Plans de masse, niveaux, façades et coupes du Permis de construire modificatif daté du 07/03/2022 et réalisés par CBA architectures.

II. Etude de site

1. Contexte géomorphologique

Le site se trouve à l'ouest de la commune de ROUEN (76), dans un contexte de plaine alluviale à environ 300 m au nord de la Seine et 500 m à l'est du port de plaisance.

La topographie au droit du projet est relativement plane avec une altimétrie moyenne située aux alentours de la cote 5,60 mNGF (à valider par un géomètre).

Au moment de nos investigations, le site, de 4754 m², était occupé par une concession de voiture avec un atelier de réparation.

Pour des raisons de fonctionnalité, étant donné que le site est toujours en exploitation, tous nos sondages ont été réalisés au niveau du parking.

Les constructions existantes seront démolies pour la réalisation du projet.

2. Contexte géologique

En se référant aux données de la carte géologique de ROUEN ouest à l'échelle 1/50 000^{ème} établie par le BRGM, et à notre expérience et connaissance du contexte géologique du secteur étudié, la succession des formations géologiques susceptibles d'être rencontrées dans la zone du projet, du haut vers le bas, devrait être la suivante :

- Remblais,
- Alluvions Modernes,
- Alluvions Anciennes,
- Albien.



Source : « infoterre.brgm.fr », consulté le 26/01/2022

3. Contexte hydrogéologique

La première nappe attendue dans le secteur serait la nappe alluviale contenue dans la formation des Alluvions, et en relation directe avec la Seine dont le niveau est situé à environ 5 m plus bas.

Des circulations d’eau anarchiques sont susceptibles de se produire au sein des horizons superficiels, à la faveur de la pente, notamment en périodes pluvieuses.

4. Aléas et risques naturels et anthropiques

D’après le site georisques.gouv.fr consulté le 26/01/2022 au niveau de la commune de ROUEN (76), la commune est exposée à un Plan de Prévention des Risques d’Inondations (PPRI) Seine Boucle de Rouen concernant le risque d’inondation par une crue à débordement lent de cours d’eau prescrit le 29/07/1999 et approuvé le 20/04/2009.

De plus, 20 arrêtés de catastrophes naturelles ont été recensés, concernant des inondations par coulées de boue mais aussi des chocs mécaniques liée à l’action des vagues.

a. Zone sismique

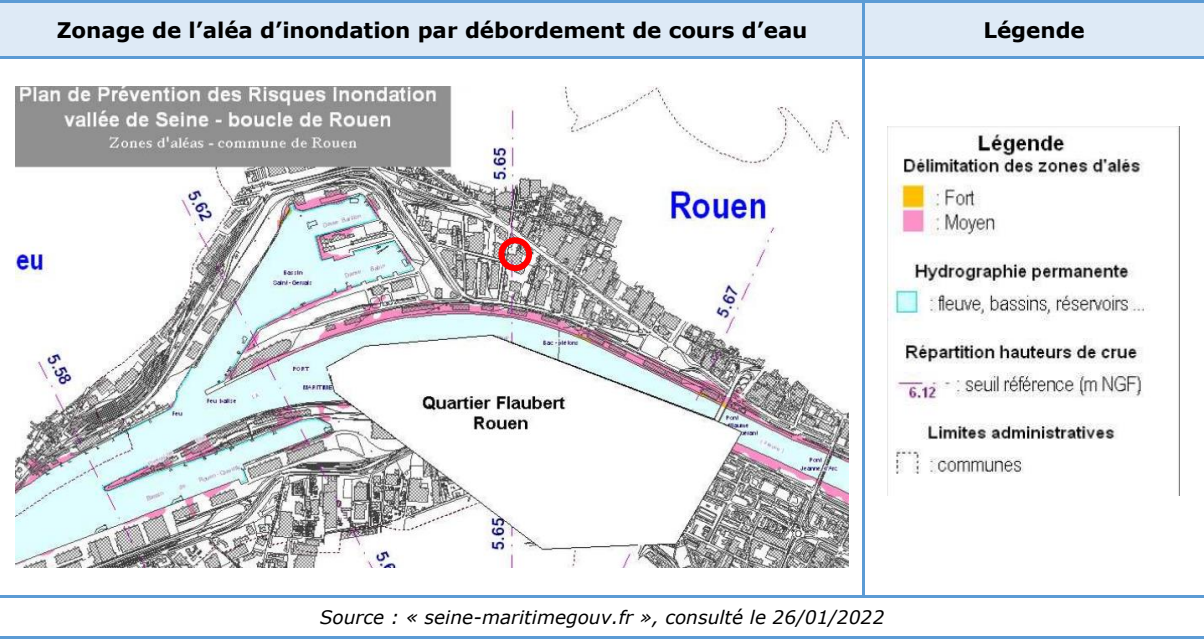
L’emprise du projet se situe en zone 1 selon la délimitation des décrets n°2010-1254 et n°2010-1255 du 22 octobre 2010 relatifs à la prévention des risques sismiques entrés en vigueur le 1er mai 2011 (art. D. 568-1 du code de l’environnement).

Aucune préconisation spécifique quant au projet n’est requise.

b. Risque d'inondation

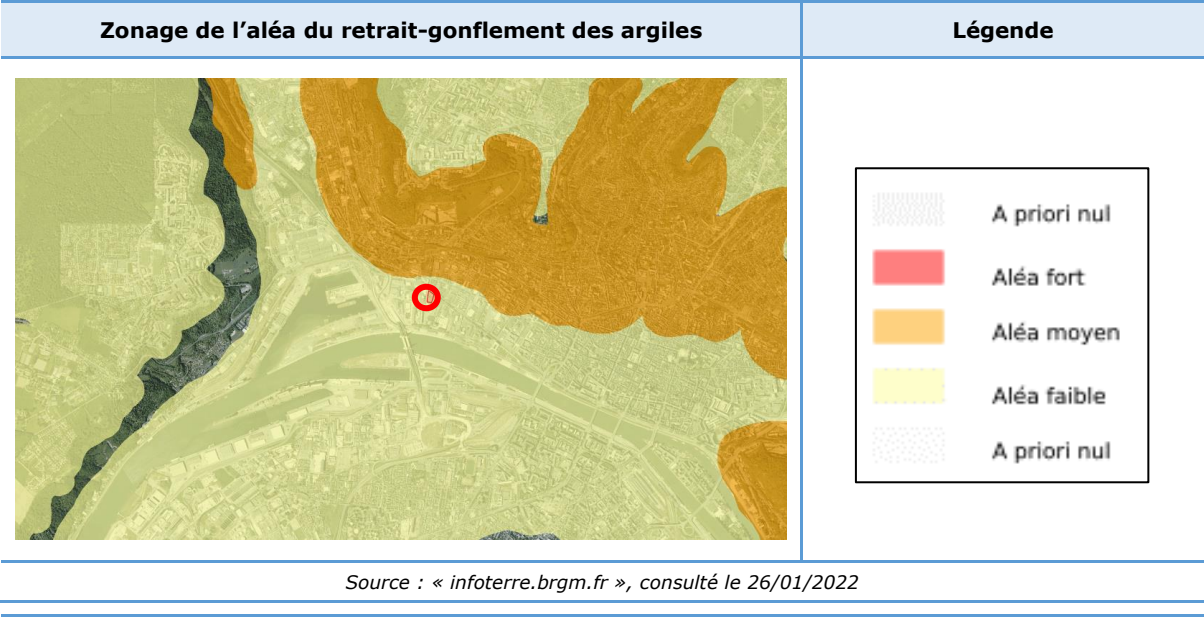
La commune de Rouen est soumise à un Plan de Prévention des Risques d'Inondation par débordement lent de cours d'eau de la Seine.

D'après l'extrait du plan du PPRI, le site de l'étude se situe en dehors des zones inondables. Cependant, la cote seuil de référence des hauteurs de crues traversant le site est de 5,95 mNGF alors que la cote au droit de la parcelle se situe vers 5,20 mNGF (à confirmer).



c. Risque de retrait gonflement des argiles

D'après la cartographie des zones à risque de retrait-gonflement des argiles au niveau de la commune de ROUEN, la parcelle du projet se situe dans une zone d'aléa faible.





III. Présentation du projet

Le projet consiste en la construction d'un ensemble immobilier composé d'un immeuble de bureaux, d'un hôtel, de showrooms et d'ateliers.

Les futurs bâtiments seront de type RDC à R+6 avec un niveau de sous-sol total. La superstructure sera légèrement débordante à l'est de la parcelle du projet.

D'après les plans et coupes du projet du permis de construire modificatif du 07/03/2022, les niveaux bas du projet seront comme suit :

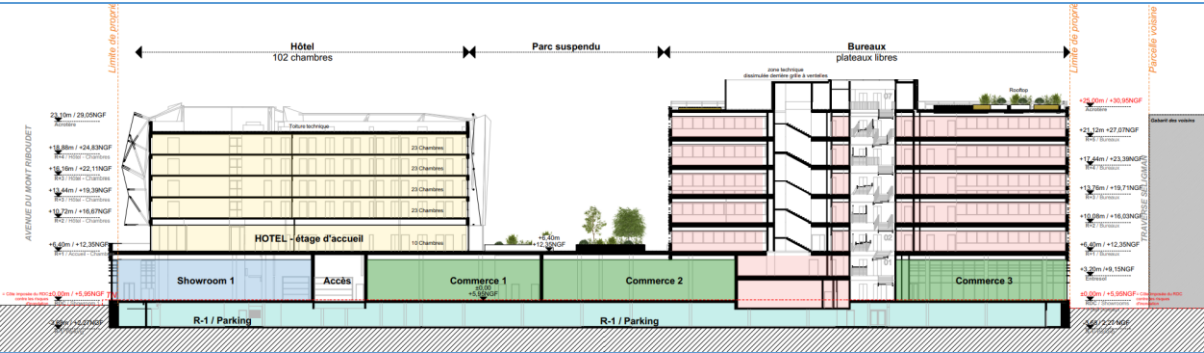
Niveau	m/RDC	NGF
RDC	0,00	+5,95
R-1	-3,68	+2,27

D'après les plans du projet, l'emprise des futurs niveaux de sous-sols seront :

- En limite de propriété au nord avec l'Avenue du Mont Riboudet et à l'ouest avec la rue Amédée Dormoy,
- En mitoyenneté directe, à l'est, en partie avec les bâtiments de type R+1 à R+2 situés au 83 Avenue du Mont Riboudet.
- Légèrement en retrait, à l'est, en partie sud, par rapport à certains bâtiments de type R+1 et le hangar de type simple RDC, faisant partie de l'atelier de réparation existant au sud de la parcelle.
- En retrait par rapport à la limite de propriété au sud de la parcelle. En effet, la superstructure sera débordante et à proximité immédiate d'un immeuble en cours de construction présentant un seul niveau de sous-sol.

A ce stade de l'étude, nous ne disposons d'aucune information concernant les infrastructures et modes de fondations des mitoyens et/ou avoisinants.

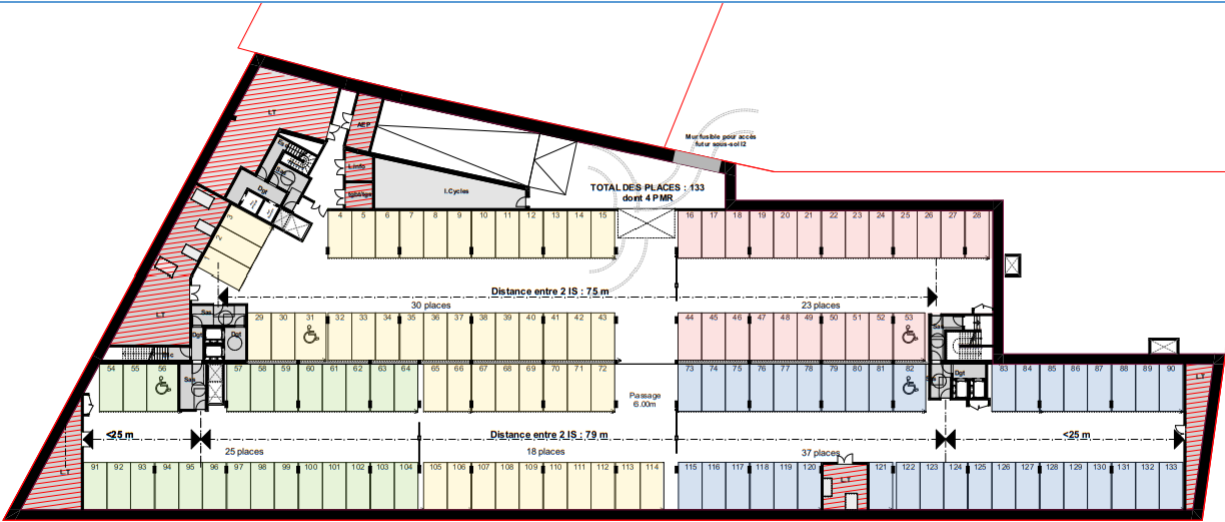
Nous rappelons que dans le cadre de cette étude, nous avons réalisé des fouilles de reconnaissances des fondations.



Coupe longitudinale du projet



Plan de masse du RDC



Plan du 1^{er} niveau de sous-sol



IV. Campagne géotechnique

1. Sondages et essais in situ

Dans le cadre de cette étude, une campagne d’investigations géotechniques a été réalisée le 3, 5 et 6 Janvier 2022. Le programme d’investigation est résumé ci-dessous :

Sondage	Référence	Profondeur (m/TN)	Essais / Équipements	Outil
Sondage pressiométrique Norme NF EN ISO 22476-4	SP1	-20,0	12 essais pressiométriques	Tricône Ø66 mm
	SP2	-25,0	17 essais pressiométriques	Tricône Ø66 mm
	SP3	-20,0	12 essais pressiométriques	Tricône Ø66 mm
Sondage à la tarière et piézométrique	ST1+EI	-3,0	Essai d’infiltration	Tarière hélicoïdale Ø 102
	ST2+PZ	-7,0	Équipement piézométrique sur toute hauteur crépiné de 1,0 à 7,0 m de profondeur	Tarière hélicoïdale Ø 102
	ST3+EI	-3,0	Essai d’infiltration	Tarière hélicoïdale Ø 102
	ST4+PZ	-7,0	Équipement piézométrique sur toute hauteur crépiné de 1,0 à 7,0 m de profondeur	Tarière hélicoïdale Ø 102
Fouilles de reconnaissance de fondations*	F1	-1,52	-	-
	F2	-0,92	-	-

* Une 3^{ème} fouille de reconnaissance de fondation a été prévue dans l’atelier et n’a pas pu être réalisée par soucis de temps de réalisation et d’occupation de la zone. Une visite sera programmée lors de la démolition du bâtiment afin de reconnaître les assises de mitoyens, adapter le rapport en fonction et donner les préconisations nécessaires.

Remarque : D’après les coupes du projet, le Terrain Naturel serait situé vers la cote 5,60 NGF. Nous considérons alors, étant donné que tout les sondages ont été réalisés dans le parking, que ces derniers ont été réalisés à partir de cette cote.

2. Essais en laboratoire

Des essais en laboratoire ont été réalisés sur les échantillons prélevés au droit des sondages à la tarière. Ces derniers sont récapitulés dans le tableau suivant :

Référence de la norme	Essais réalisés	Nombre d’essais
NF P 11-300	Identification GTR	2
NF P 94-050	Teneur en eau W	2
NF P94-056	Analyse granulométrique par tamisage	2
NF P94-068	Valeur au bleu VBS	2
NF P94-100	Essai d’aptitude au traitement	1
EN 206-1	Essais d’agressivité des sols vis-à-vis du béton	1
EN 206-1	Essais d’agressivité des eaux vis-à-vis du béton	1



V. Synthèse des résultats de la campagne géotechnique

1. Nature et caractéristiques mécaniques des sols reconnus

L'analyse des sondages réalisés au droit du site a permis de déterminer les formations traversées ainsi que leurs caractéristiques mécaniques :

Formation	Descriptif	Prof. de la base (m/TN)	Prof de la base (NGF)	Caractéristiques mécaniques			
				PI (MPa)	E (MPa)	α	Compacité
Remblais	Sous 10 cm de structure de chaussée ou de dalle béton, des limons sableux beige caillouteux à débris divers constituent les Remblais	-0,6/-2,2	5,0 à 3,4	1,1	10,1	1	Un seul essai a été réalisé au sein des Remblais témoignant d'une compacité relativement élevée Les Remblais sont en général caractérisés par une faible compacité et sont impropres à tout ancrage ou réutilisation
Alluvions Modernes	Argile vasarde grise bleutée à argile sableuse avec des passages tourbeux généralement reconnus entre 3 et 4 m de profondeur	-8,5/-9,3	-2,9 à -3,7	Min : 0,14 Max : 0,83 Mg : 0,22 σ : 0,17	Min : 1,3 Max : 9,2 Mh : 2,9 σ : 1,9	2/3	Cette formation témoigne d'une compacité très faible à médiocre dans l'ensemble avec quelques passages de compacité moyenne situés généralement en partie basse du faciès
Alluvions Anciennes	Sable argileux et gravier à gros galets	-16,0/-18,0	-10,4 à -12,4	Min : 1,30 Max : 3,30 Mg : 2,30 σ : 0,60	Min : 15,2 Max : 41,9 Mh : 27,5 σ : 8,1	1/2	Les essais réalisés au sein de cette formation témoignent d'un faciès de compacité élevée à très élevée dans l'ensemble.
Albien inférieur	Sable vert plus ou moins grossier à argile sableuse grise à oxyde de fer	<-25,0	< -19,4	Min : 2,40 Max : 3,50 Mg : 3,12 σ : 0,36	Min : 28,7 Max : 47,0 Mh : 41,3 σ : 6,4	1/3	Les essais réalisés au sein de cette formation témoignent d'un faciès de compacité très élevée dans l'ensemble.

2. Synthèse des essais de laboratoire

a. Essais mécaniques

Les résultats des essais d'identification GTR ainsi que l'aptitude au traitement sont joints en Annexe n°4 et sont présentés dans le tableau suivant :



Sondage	Description	Classe GTR NF P11-300	W _{OPN} (%)	Aptitude au traitement
ST2	Sable légèrement argileux et caillouteux brunâtre (Remblais)	B_{5m} sols sensibles à la variation de la teneur en eau. En cas d'augmentation significative de cette dernière, leur portance et consistance peuvent chuter brutalement.		Nous rappelons que les Remblais sont exclus de toute réutilisation
ST4	Sable fin très argileux marron grisâtre (Alluvions Modernes)	F₁₁ assimilé à B₆ Matériaux faiblement organiques : Terres végétales, vases.. La présence de ces matériaux est relativement localisée dans des lieux faciles à identifier à travers leurs couleurs noirâtre et l'odeur caractéristique. La faible teneur en MO de ces matériaux autorise leur emploi en remblai mais leur usage privilégié reste la couverture des surfaces devant être engazonnées. En cas d'augmentation significative de cette dernière, leur portance et consistance peuvent chuter brutalement. ✿ <u>En état hydrique très humide ou très sec</u> : exclus de toute réutilisation en remblai ou en couche de forme en. ✿ <u>En état hydrique humide, moyen ou sec, et selon les conditions météorologiques pendant les travaux</u> : Réutilisation selon les recommandations indiquées dans la colonne suivante.	21,36	Gonflement volumique Gv = 2,44 % Résistance à la traction diamétrale Rit = 0,2103 MPa Les résultats d'analyses ont permis de classer le sol (Sable fin très argileux marron grisâtre) issu du sondage ST4 selon la norme NF P11-300 en catégorie F11 (matériaux naturels renfermant des matières organiques M.O = 7.1% MS), qui peut être assimilé B6 (sable argileux à très argileux) Les essais en laboratoire ont montré son adaptabilité pour un traitement mixte (chaux-ciment). Il présente une résistance à la traction acceptable et un gonflement volumique satisfaisant selon la norme NF P94-100. Remarque : Nous rappelons que les Remblais sont exclus de toute réutilisation en remblai et en couche de forme, compte tenu de leur nature hétérogène.

b. Essais physico-chimiques

Conformément à la norme NF EN 206-1, les résultats des analyses sont résumés dans les tableaux ci-dessous :

✿ Essai d'agressivité des sols vis-à-vis du béton

Formation	Prof. de l'échantillon (m/TN)	Teneur en sulfates Mg/kg MS	Degré d'acidité selon Baumann-Gully (ml/kg MS)	Classe d'exposition
Alluvions Modernes	-2,0 à -3,0	1230	10	Teneurs en sulfates ≥2000 Mg/kg MS Et ≤3000 Mg/kg MS Degrés d'acidité >200 ml/kg MS ➔ Classe d'exposition XA1

✿ Essai d'agressivité des eaux vis-à-vis du béton

CO ₂ agressif (mg/l)	SO ₄ -(mg/l)	M _{g++} (mg/l)	NH ₄ + (mg/l)	pH	TAC (mé/l)	Classe d'agressivité
<1,0	1200	6,9	1,4	7,6	4,7	XA1



🌈 Conclusion

Compte tenu des résultats des analyses, les échantillons ne présentent pas des dépassements des seuils fixés par la norme NF EN 206/CN et sont classés en catégorie XA1. ➔ Aucune préconisation spécifique quant au béton à utiliser n'est alors requise.

3. Essais d'infiltration

Des essais d'infiltration ont été réalisés au droit des sondages ST1+EI, ST3+EI et ST4+PZ. Pour le sondage ST1+EI, environ 1500 litres d'eau ont été injectées et un pompage à l'aide d'une pompe de 12L/min a été réalisé sans pouvoir perturber le niveau de la nappe situé à -2,0 m/TN.

Pour le sondage ST3+EI, environ 700 litres d'eau ont été injectées et un pompage à l'aide d'une pompe de 12L/min a été réalisé sans pouvoir perturber le niveau de la nappe situé à -1,5 m/TN.

Pour le sondage ST4+PZ un pompage a été réalisé et une remonté d'environ 1 cm/s a été constaté.

Ainsi, dans l'impossibilité de réaliser un essai de pompage, nous allons considérer une perméabilité très élevée qui correspond au terrains alluvionnaires de 1.10^{-4} m/s.

4. Niveau d'eau

En fin de chantier, le 06 Janvier 2022, des relevés de niveaux d'eau ont été réalisés au droit de tous les sondages. Le tableau ci-dessous récapitule les niveaux d'eau mesurés :

Date de relevé	Sondage	Profondeur (m/TN)	Niveau d'eau (m/TN)	Niveau d'eau (NGF)
05 Janvier 2022	SP1	-20,0	-1,60	4,0
03 Janvier 2022	SP2	-25,0	-1,50	4,1
06 Janvier 2022	SP3	-20,0	-3,00	2,6
03 Janvier 2022	ST1+EI	-3,0	-2,00	3,6
	ST2+PZ	-7,0	-1,80	3,8
	ST3+EI	-3,0	-1,50	4,1
	ST4+PZ	-7,0	-1,80	3,8
	F1	-1,52	sec	sec
	F2	-0,92	sec	sec

Des circulations d'eau anarchiques sont susceptibles de se produire au sein des horizons superficiels, à la faveur de la pente, notamment en périodes pluvieuses.

5. Fouilles de reconnaissance de fondations

Deux fouilles manuelles de reconnaissance de fondations F1 et F2 ont été réalisées au niveau des bâtiments mitoyens situés sur la partie est de la parcelle du projet.

Une 3^{ème} fouille de reconnaissance de fondation était prévue dans l'atelier et n'a pas pu être réalisée par soucis de temps de réalisation et d'occupation de la zone. Une visite sera programmée lors de la démolition du bâtiment afin de reconnaître les assises de mitoyens et adapter le rapport en fonction pour donner les préconisations nécessaires.

Le tableau ci-dessous récapitule les conclusions issues de la reconnaissance réalisée au droit des fouilles F1 et F2 :

F1



- ✿ Une première fouille F1 a été réalisée au droit du bâtiment mitoyen situé au nord-est de la parcelle (appartenant à la mairie).
- ✿ Cette reconnaissance a été réalisée sur 1,52 m de profondeur et a mis en évidence un soubassement en pierres calcaire du mur mitoyen avec 3 débords formant une sorte de dalles béton non identifiées.
- ✿ Une deuxième structure en briques maçonnées a aussi été reconnue au droit de la fouille. Elle pourrait former un éventuel puit de fondation semi-profonde pour le bâtiment mitoyen. Cette structure peut aussi être la tête d'un pieu ou alors le début d'une ancienne cuve enterrée compte tenu de l'apparition de plusieurs dalles accolées.
- ✿ Compte tenu du grand degré d'incertitude sur le sujet et le risque d'abimer une structure en exploitation, nous avons décidé d'arrêter la reconnaissance à ce stade pour reprendre la reconnaissance lors de la démolition des bâtiments existants sur la parcelle en programmant une visite du site et adapter le rapport du sol en fonction.
- ✿ Aucune venue d'eau n'a été détectée en fond de fouille.
- ✿ Aucun affouillement et/ou décompression des sols en place n'a été observée en fond de fouille.

F2



- ✿ La deuxième reconnaissance de fondation F2 a été réalisée au droit du bâtiment mitoyen situé au sud-est de la parcelle et faisant partie de l'atelier de réparation.
- ✿ Cette dernière a été réalisée jusqu'à -0,92 m/TN.
- ✿ Un débord de 34 cm par rapport au mur de la structure mitoyenne en briques maçonnées a été reconnu pouvant représenter un puit de fondation semi profonde.
- ✿ A -0,92 m de profondeur, notre reconnaissance a été arrêtée sur une dalle en béton armée continue sur toute la surface de la reconnaissance qu'on a essayé d'élargir.
- ✿ Quelques mètres au sud de la fouille, nous avons ouvert un regard technique contenant des câbles électriques et nous avons découvert un vide sanitaire partiel. Ce dernier avait une profondeur d'environ 80 cm sous le bâtiment.
- ✿ Compte tenu du grand degré d'incertitude sur le sujet et le risque d'abimer une structure en exploitation, nous avons décidé d'arrêter la reconnaissance à ce stade pour reprendre la reconnaissance lors de la démolition des bâtiments existants sur la parcelle en programmant une visite du site et adapter le rapport du sol en fonction.
- ✿ Aucune venue d'eau n'a été détectée en fond de fouille.
- ✿ Aucun affouillement et/ou décompression des sols en place n'a été observée en fond de fouille.



VI. Mode de fondations du projet

Nous rappelons qu’il est prévu la construction de bâtiments de type R+5, avec 1 niveau de sous-sol total et légèrement en retrait par rapport à la superstructure au niveau de sa partie est.

1. Principe de fondation

Le niveau bas du sous-sol total du projet serait situé vers la cote 2,27 NGF, soit à -3,68 m/RDC, au sein des Alluvions Modernes, de compacité faible à médiocre dans l’ensemble. L’épaisseur résiduelle de cette formation, après terrassement, varierait de 5,17 m à 5,97 m.

Tenant compte de ces éléments, un système de fondations superficielles de type semelles isolées et/ou filantes n’est pas envisageable. En effet, compte-tenu des descentes de charges attendues du projet relativement élevées et le contexte géotechnique, le mode de fondation le plus adapté pour ce projet est un système de fondations profondes par pieux, descendus au-delà des Alluvions Modernes et ancrés d’au-moins 3 diamètres ou 1,5 m minimum (pour des pieux de diamètre supérieur à 0,5 m) au sein des Alluvions Anciennes. Les niveaux bas du projet, les voiles périmétriques, la structure ainsi que les fondations devront être dimensionnés pour reprendre les sous-pressions hydrostatiques.

Dans tous les cas, il reviendra au BET structure de vérifier que le poids propre de la structure de l’ouvrage s’oppose aux efforts des poussées hydrostatiques avec ou sans lestage, quel que soit la zone.

2. Prédimensionnement des pieux

Conformément à la norme NF P 94-262, relative aux fondations profondes, et compte tenu de la présence de la nappe, nous proposons la réalisation des pieux suivants :

Type	Classe	Catégorie	Abréviation
Pieu foré à la tarière creuse	2	6	FTC

c. Contrainte de compression du béton

Conformément à la norme NF P 94-262, la résistance caractéristique à la compression simple du béton, f_{ck}^* et la contrainte de compression du béton dans la section la plus sollicitée du pieu, σ_{cmoy} , pour un béton de de classe C25/30 (en attente des résultats des essais d’agressivité des eaux et des sols vis-à-vis du béton) sont présentées dans le tableau suivant :



Type	Diamètre	fck* (MPa)	σ_{cmoy} à l'ELS Caractéristique (MPa)	σ_{cmoy} à l'ELU Fondamentale (MPa)
Pieu foré à la tarière creuse	Quel que soit le diamètre	18,52	5,55	13,33

Nous n'avons pas considéré la réalisation d'un contrôle renforcé de la qualité et de la continuité du fût des pieux. S'il y a un contrôle renforcé, les contraintes calculées peuvent être augmentées de 20 %.

Nous avons considéré que les pieux ne sont pas armés.

d. Modèle géotechnique et paramètres de prédimensionnement

Les calculs justificatifs de portance des fondations sont basés sur la procédure « modèle de terrain » décrite dans la norme NF P 94-262, à partir des essais pressiométriques. Les paramètres retenus pour le prédimensionnement des pieux sont :

Formation	Prof de la base (m/TN)	Prof de la base (NGF)	Classe de sol (NF P 94-262)	P _i * (MPa)	$\alpha_{\text{pieu-sol}}$	Courbe	f _{sol} (kPa)	q _{s,i} max (kPa)	q _{s,i} retenu (kPa)	Kp
Sous-sol + massifs pieux	-4,33	+1,27	-	-	-	-	-	-	négligé	-
Alluvions Modernes	-9,3	-3,7	Argile et Limon	0,13	-	-	-	-	négligé	-
Alluvions Anciennes	-18,0	-12,4	Sables et graves	2,00	1,8	Q2	72,74	170	131,00	1,65
Sables vert de l'Albien	-25,0	-19,4	Sols intermédiaires à tendance sableuse	2,94	1,8	Q2	86,77	90	90,00	1,65

pl*(i) : Pression limite nette au niveau de la couche i,

$\alpha_{\text{pieu-sol}}$: Coefficient dépendant de la catégorie de la fondation profonde,

f_{sol} : Paramètre de frottement dépendant du type de sol et des valeurs de pl*(i),

q_{s,i} : Valeur du frottement axial unitaire limite de la fondation profonde pour la ième couche de terrain,

q_{s,i} max : Valeur maximale du frottement axial unitaire limite,

q_{s,i} retenu : Valeur retenue du frottement axial unitaire limite,

La valeur Kp est prise à sa valeur maximale Kpmax si l'encastrement relatif Def/B >5. On veillera à assurer un encastrement effectif dans la couche porteuse d'au-moins 3xB ou 1,50 m pour des pieux de Ø>0,5 m.

e. Résistance sous sollicitations normales

Nous proposons les exemples suivants de calcul des valeurs caractéristiques de portance d'un élément de fondation profonde pour des pieux de type Tarière creuse :



B (m)	L (m/TN)	Mobilisation du terrain aux ELU			Mobilisation du terrain aux ELS		
		Combinaisons fondamentales		Combinaisons accidentelles	Combinaisons caractéristiques		Combinaisons quasi-permanentes
		Rc ;d (kN)	σ_{cmoy} (MPa)	Rc ;d (kN)	Rc ;cr ;d (kN)	σ_{cmoy} (MPa)	Rc ;cr ;d (kN)
0,52	-15,0	1379,7	6,50	1517,9	1057,9	4,98	865,1
0,62	-14,0	1577,3	5,22	1735,2	1175,1	3,89	961,0
	-16,0	1943,8	6,44	2138,4	1488,8	4,93	1217,5
0,72	-15,0	2178,6	5,35	2396,7	1628,8	4,00	1332,1
	-17,0	2717,7	6,67	2989,8	2062,5	5,07	1686,7
0,82	-16,0	2876,3	5,45	3164,2	2155,9	4,08	1763,1
	-18,0	3802,5	7,20	4183,2	2840,8	5,38	2323,2
0,92	-18,0	4497,9	6,77	4948,2	3329,0	5,01	2722,6

Rc ;d : Valeur de calcul de la portance du terrain sous une fondation profonde
Rc ;cr ;d : Valeur de calcul de la charge de fluage en compression

Remarques :

- Les techniques de mise en œuvre de pieux présentées ci-dessus ne sont données qu'à titre indicatif. L'entreprise pourra adapter ces éléments, en précisant la technique de forage utilisée, selon la nature des terrains traversés.
- Pour les poteaux les plus chargés, une solution sur groupe de pieux est envisageable. Cependant, afin de s'affranchir des effets de groupe, ces derniers devront être espacés d'une distance entre axe d'au moins 3 B.

3. Règles d'exécution générales et particulières au projet

Pour la bonne mise en œuvre d'une solution de fondations profondes par pieux, il convient de se conformer aux documents en vigueur (NF P 94-262) ou du cahier des charges techniques du procédé. De plus, les conditions suivantes devront être vérifiées :

- Les formations des Alluvions Modernes et Anciennes peuvent renfermer des passages indurés à ultra-indurés. Ainsi, la technique de forage des pieux devra être adaptée aux blocs et niveaux indurés traversés. L'Entreprise devra mettre en œuvre le matériel nécessaire pour atteindre les profondeurs requises (l'utilisation d'un trépan ou d'un outil spécial n'est pas à exclure),
- La technique de forage devra être adaptée à la faible cohésion des terrains superficiels, et à la présence de la nappe Alluviale. Une surconsommation de béton est à prévoir,



- ✿ Les pieux devront être armés, dans le cas où ils seraient soumis à d'éventuels efforts horizontaux et/ ou de traction,
- ✿ Selon le type de fondations profondes retenu, des contrôles devront être réalisés conformément à la norme NF P 94-262,
- ✿ La reconnaissance des terrains doit être menée jusqu'à une cote suffisante sous la fiche des pieux. Cette cote est située à une distance, sous la base proposée pour la pointe des pieux, au moins égale à 7 fois leur diamètre avec un minimum de 5 m.
La réalisation d'un sondage profond est nécessaire.

VII. Travaux de terrassement et soutènement

1. Conditions d'excavation

Le projet prévoit la construction d'un bâtiment avec un niveau de sous-sol dont les niveaux finis selon les plans et coupes du projet sont donnés ci-dessous :

Niveau	m/RDC	NGF
RDC	0,00	+5,95
R-1	-3,68	+2,27
Niveau de fond de fouille estimé	-3,98	+1,97

Les travaux de terrassements concerneront les Remblais et les Alluvions modernes. Les terrassements en déblai pourront être réalisés avec des moyens classiques. Toutefois, le terrassier pourra avoir recours à des engins désagrégateurs (de type BRH par exemple) pour traverser des niveaux indurés (vestiges enterrés en béton non purgés lors des démolitions antérieurs).

2. Mise hors d'eau en phase provisoire

Les relevés des niveaux d'eau mesurés en fin de chantier ont mis en évidence un niveau de nappe situé entre 2,6 NGF et 4,1 NGF soit entre 0,63 m et 2,13 m au-dessus du fond de fouille ce qui implique un besoin de rabattement de nappe en phase chantier entre 1,13 et 2,63 m de hauteur au sein des Remblais et des Alluvions Modernes.

De plus, les essais d'infiltration réalisés au droit des sondages à la tarière et des sondages piézométriques ont mis en évidence des terrains très perméables avec un coefficient de perméabilité estimé à 1.10^{-4} m/s.

Dans ce contexte, afin de limiter largement les débits d'exhaure attendus (par rapport au cas d'une fouille ouverte), on s'orientera en première approche vers la réalisation des



travaux de terrassements sous la protection d'un écran de soutènement étanche et continu, mis en œuvre avant tout terrassement.

Cet écran pourra être constitué à titre d'exemple de **parois en pieux sécants**. Ces parois seront constituées de pieux primaires (en béton non armé) réalisés en première phase et de pieux secondaires (en béton armé) réalisés en deuxième phase entre les pieux primaires. Ils viennent recouper une partie des pieux primaires assurant ainsi l'étanchéité de l'écran. Les pieux secondaires mis en œuvre pourront être porteurs. En particulier, ils pourront être intégrés dans le système de reprise d'une partie des sous-pressions d'eaux en phase définitive en les faisant travailler en traction. Ces écrans de soutènement seront soutenus en phase travaux par un système de liernes et butons provisoires, afin d'en maîtriser les déformations et reprendre une partie des efforts de poussées.

De plus, afin d'éviter les arrivées d'eaux en fond de fouille et de s'affranchir des sous-pressions d'eaux en phase chantier, on s'orientera vers la réalisation d'un système de pompage et de rabattement adéquat à l'intérieur de la fouille. Le dispositif à mettre en place devra être maîtrisé pour éviter l'entraînement des particules fines du sol. De plus, il faudra connaître les dispositifs de rejet des eaux pompées et se conformer aux recommandations des services compétents.

Nota :

- L'impact de la réalisation d'une paroi de soutènement continue sur l'emprise du sous-sol projeté (emprise de la paroi et recul de l'infrastructure par rapport aux limites de propriétés) devra être étudié spécifiquement par l'architecte et le BET Structure du projet,
- Il est recommandé de réaliser les travaux en périodes de basses eaux et de mesurer avant le démarrage des travaux de terrassements le niveau de la nappe au droit des piézomètres laissés sur site.
- Il est fortement recommandé pour la réalisation de cette étude de réaliser une étude hydrogéologique spécifique afin de déterminer la perméabilité des terrains en profondeur, la couche d'encrage optimale de la paroi en pieux sécants, la détermination des niveau d'eau de référence et le calcul du débit d'exhaure en fonction des travaux réalisés et notamment la réalisation d'un dossier loi sur l'eau qui semble être nécessaire pour cette étude,
- Les travaux de terrassements devront garantir la stabilité des ouvrages et la sécurité des personnes, tant en phases provisoire que définitive. La stabilité du site en phases provisoire et définitive et la méthodologie et phasage des travaux de terrassement devront être justifiés préalablement au début des travaux.



Remarque : Il est nécessaire de réaliser un relevé piézométrique avant le commencement des travaux afin d’adapter au mieux la méthodologie de rabattement de nappe, de terrassement et de protection contre l’eau en phase définitive.

Il est aussi fortement conseillé de réaliser une étude hydrogéologique afin de définir les niveaux de référence de la nappe et d’estimer le débit d’exhaure attendu lors des travaux de terrassement afin d’étudier les pistes d’optimisations possible, notamment la possibilité de s’affranchir de la paroi étanche en réalisant les travaux en voiles par passes classique avec des pointes filtrantes pour le rabattement de la nappe.

3. Méthodologie des terrassements

Compte tenu du contexte de présence de la nappe alluviale à faible profondeur, la perméabilité très élevée des terrains superficiels et les débits d’exhaure très élevées attendus, les travaux de terrassement pourront être réalisés en première approche sous l’abri d’une paroi continue en pieux sécants soutenue par des butons obliques et des liernes horizontales.

La paroi devra être dimensionnée pour reprendre les efforts appliqués par les structures mitoyennes dont les fondations peuvent être située plus haut que le niveau fini des travaux de terrassement.

Cette dernière sera dimensionnée en phase G2 PRO du projet.

4. Paramètres de prédimensionnement des voiles périmétriques

Pour le dimensionnement des soutènements, on retient les caractéristiques intrinsèques à long terme suivants pour chaque formation concernée :

Formation	Poids volumique γ (kN/m³)	Angle de frottement interne φ' (°)	Cohésion C' (kPa)
Remblais	20	20	0
Alluvions Modernes	20	26	0

5. Arase de terrassement

Les terrains intéressant les travaux de terrassements et ceux qui seront rencontrés au niveau du fond de fouille sont constitués de sols fins sensibles à l’eau. Ces sols sont collants et sujets au matelassage lorsqu’ils sont dans un état hydrique humide, d’où la difficulté de leurs mise en œuvre sur chantier.

Il conviendra donc de réaliser les travaux de terrassement et de réalisation des fondations en périodes favorables. Sinon et en cas d’intempéries ou à proximité de la nappe, nous recommandons de prévoir un dispositif adapté, permettant d’assurer une bonne



praticabilité avec la mise en place d'une piste de travail qui devra constituer une sorte de blocage sur les horizons en place. Cette couche sera constituée de matériaux grossiers.

6. Protection contre l'eau en phase définitive

Nous rappelons que les niveaux d'eau mesurés en fin de chantier ont mis en évidence un niveau de nappe situé entre 2,6 NGF et 4,1 NGF soit entre 0,33 m et 1,83 m au-dessus du niveau bas du projet.

De plus, des circulations peuvent se produire dans les horizons supérieurs, notamment en périodes pluvieuses défavorables.

En phase définitive, les voiles enterrés projetés doivent être protégés vis-à-vis des remontées de la nappe ainsi que des arrivées d'eau de ruissellement et/ou d'infiltration au sein des horizons supérieurs.

On s'orientera vers une solution d'imperméabilisation par cuvelage résistant aux sous-pressions du plancher bas du sous-sol et de la partie inférieure des voiles périmétriques jusqu'au niveau des Eaux Exceptionnelles d'occurrence centennale (EE = NPHE100ans) à définir par une étude hydrogéologique spécifique ou jusqu'au niveau de protection choisi par le Maître d'Ouvrage. On veillera à respecter les règles du DTU 14.1.

De plus, dans le cas où la cote de protection par cuvelage retenue est inférieure à la cote des EE (NPHE100ans), le sous-sol devra être rendu inondable et les dispositions devront être mises en place pour permettre l'entrée de l'eau (mise en place d'un système d'évents et/ou de cheminées de décompression).

En outre, au droit des locaux nobles et sensibles ou si l'apparition de traces humides sur les voiles enterrés n'est pas tolérée, on veillera à mettre en place un dispositif d'étanchéité (membrane d'étanchéité, enduits spécifiques, etc.)

Nous précisons que les locaux techniques sensibles (poste électriques, machineries d'ascenseurs, etc...) et/ou nobles doivent être étanches.

Remarque :

Ces solutions de protection pourront être précisées dans le cadre d'une mission G2 PRO en tenant compte du résultat de l'étude hydrogéologique.

VIII. Planchers bas

Compte tenu de la présence de la nappe et de la solution de protection contre l'eau par cuvelage, le niveau bas du sous-sol devra être porté par les fondations et dimensionné pour résister aux sous-pressions d'eau.



IX. Incertitudes et risques géotechniques

Certaines incertitudes géotechniques sont présentes à ce stade de l'étude. Ce chapitre a pour but de renseigner sur les différents points énoncés préalablement dans ce rapport :

- 🌸 Présence de la nappe à faible de profondeur et au-dessus du fond de fouille du sous-sol, nécessitant un phasage spécifique des travaux de terrassements et soutènement de gestion des arrivées de la nappe en phase chantier,
- 🌸 Possibilité de rencontrer lors des travaux de terrassement des blocs indurés ou des vestiges de structures enterrées nécessitant l'utilisation de matériel desagrégateur afin de pouvoir les traverser ou les extraire,
- 🌸 Horizons supérieurs constitués de sols fins sensibles à l'eau pouvant entraîner des difficultés de traficabilité en phase travaux, notamment lors des épisodes pluvieux défavorables,
- 🌸 Les infrastructures des bâtiments avoisinants situés en mitoyenneté directe par rapport au projet restent inconnues à ce stade de l'étude. Une visite sera programmée lors de la réalisation des travaux de démolition afin de préciser les dispositions constructives à leurs droit,
- 🌸 La cohésion faible à nulle à long terme des terrains rencontrés,

Les dispositions constructives devront être adaptées aux aléas et risques identifiés ci-dessus. Elles devront obtenir l'aval du bureau de contrôle ou le géotechnicien dans le cadre d'une mission G3 (confiée par l'entreprise) ou G4 (confiée par le Maître d'Ouvrage) selon la norme NF P 94-50.



Annexe n°1

Localisation du site



Plan de localisation du site

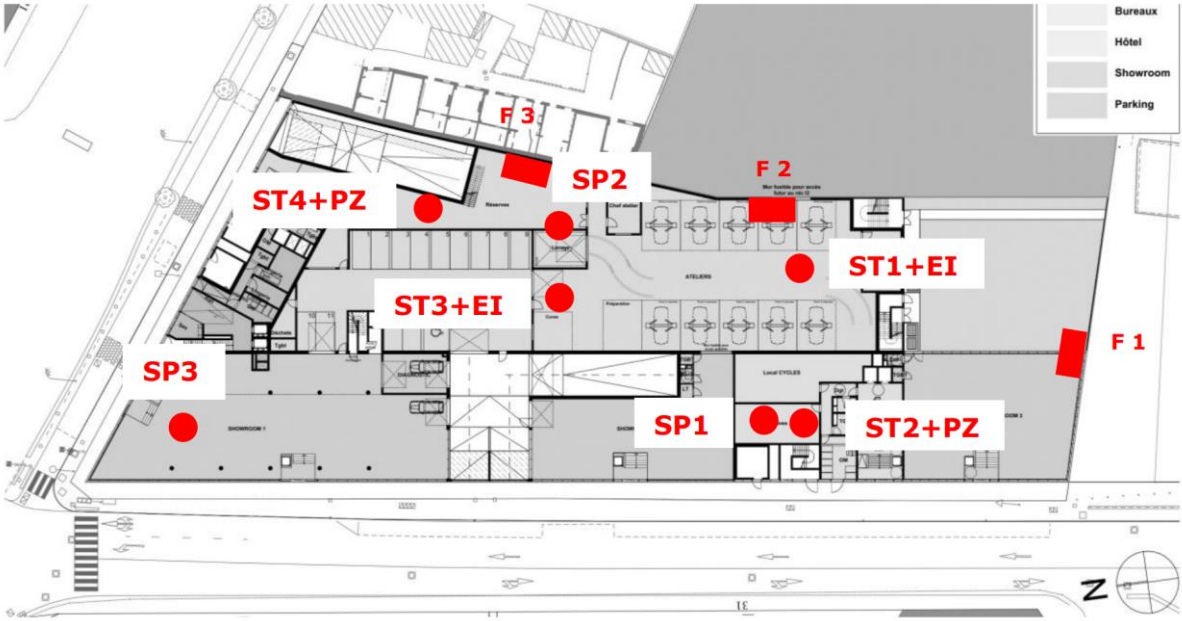
SCCV L'AVANT SEINE

85 Avenue du Mont Riboudet
ROUEN (76)



Annexe n°2

Plan d’implantation des sondages



Plan d'implantation des sondages

SCCV L'AVANT SEINE

85 Avenue du Mont Riboudet
ROUEN (76)

Légende

SP	Sondage pressiométrique
ST	Sondage à la tarière
PZ	Piézomètre
EI	Essai d'Infiltration
F	Fouille de reconnaissance de fondations



Annexe n°3

Coupes des sondages



GeNeSiS

Engineering

Client
Description du dossier

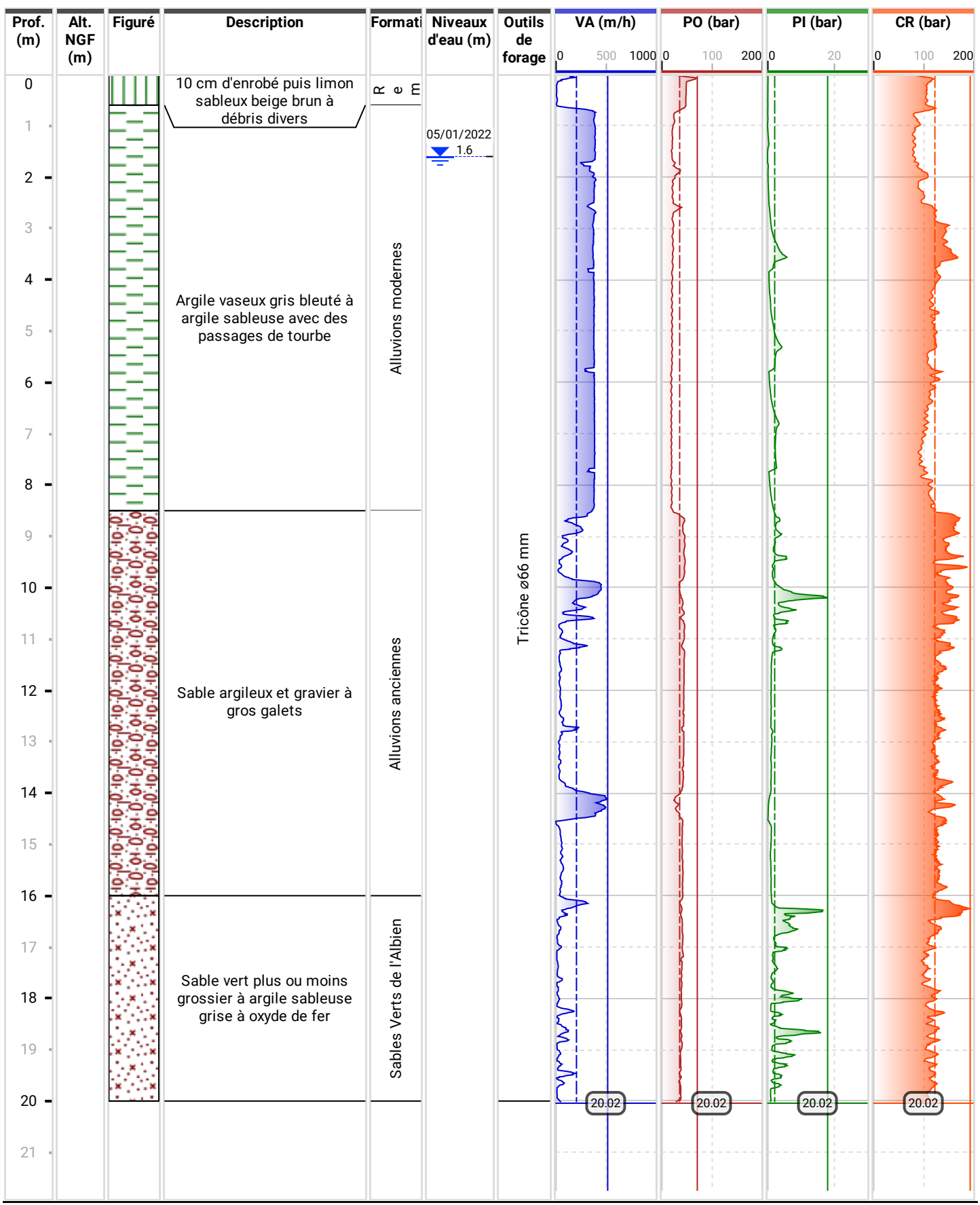
Dossier
GE0142 ROUEN

Altitude (NGF)
Longueur
20.02 m

Forage
SP1

Date de début
05/01/2022 09:13:17

Type de forage
Date de fin
26/01/2022 14:08:01

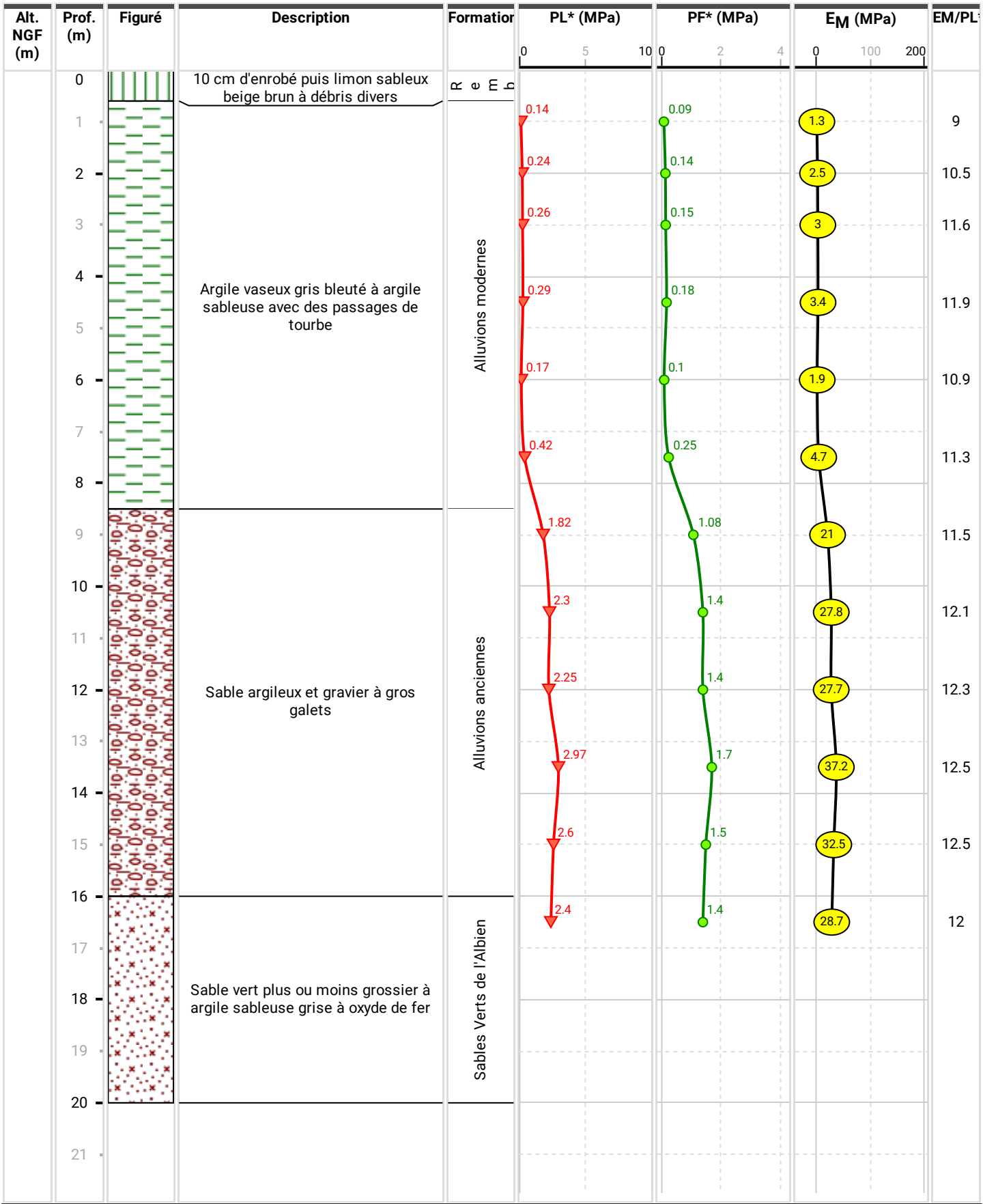




Client
Description du dossier

Dossier
GE0142 ROUEN
Forage
SP1
Type de forage

Altitude (NGF)
Longueur
20.02 m
Date de début
05/01/2022 09:13:17
Date de fin
26/01/2022 14:08:01





GeNeSiS

Engineering

Client
Description du dossier

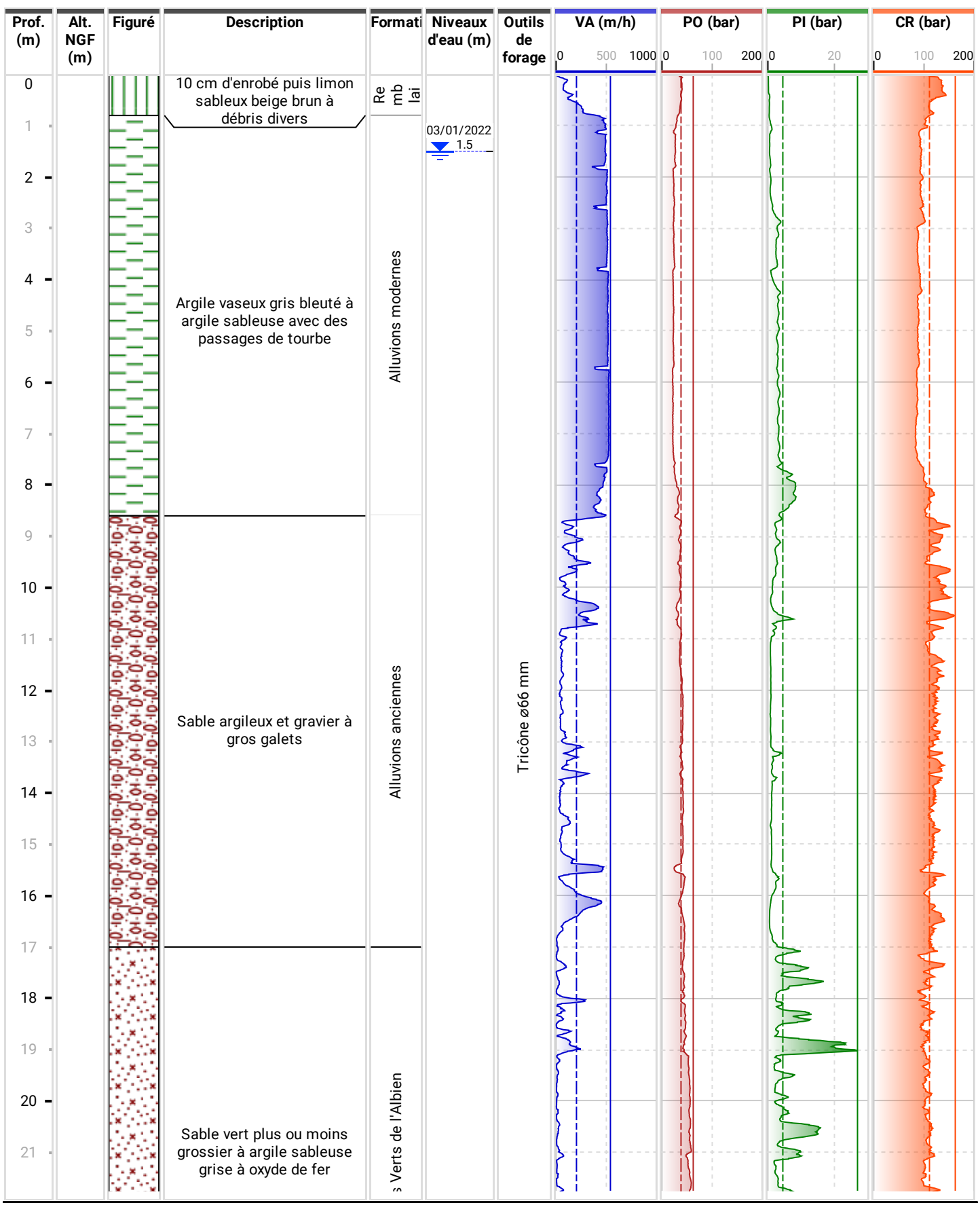
Dossier
GE0142 ROUEN

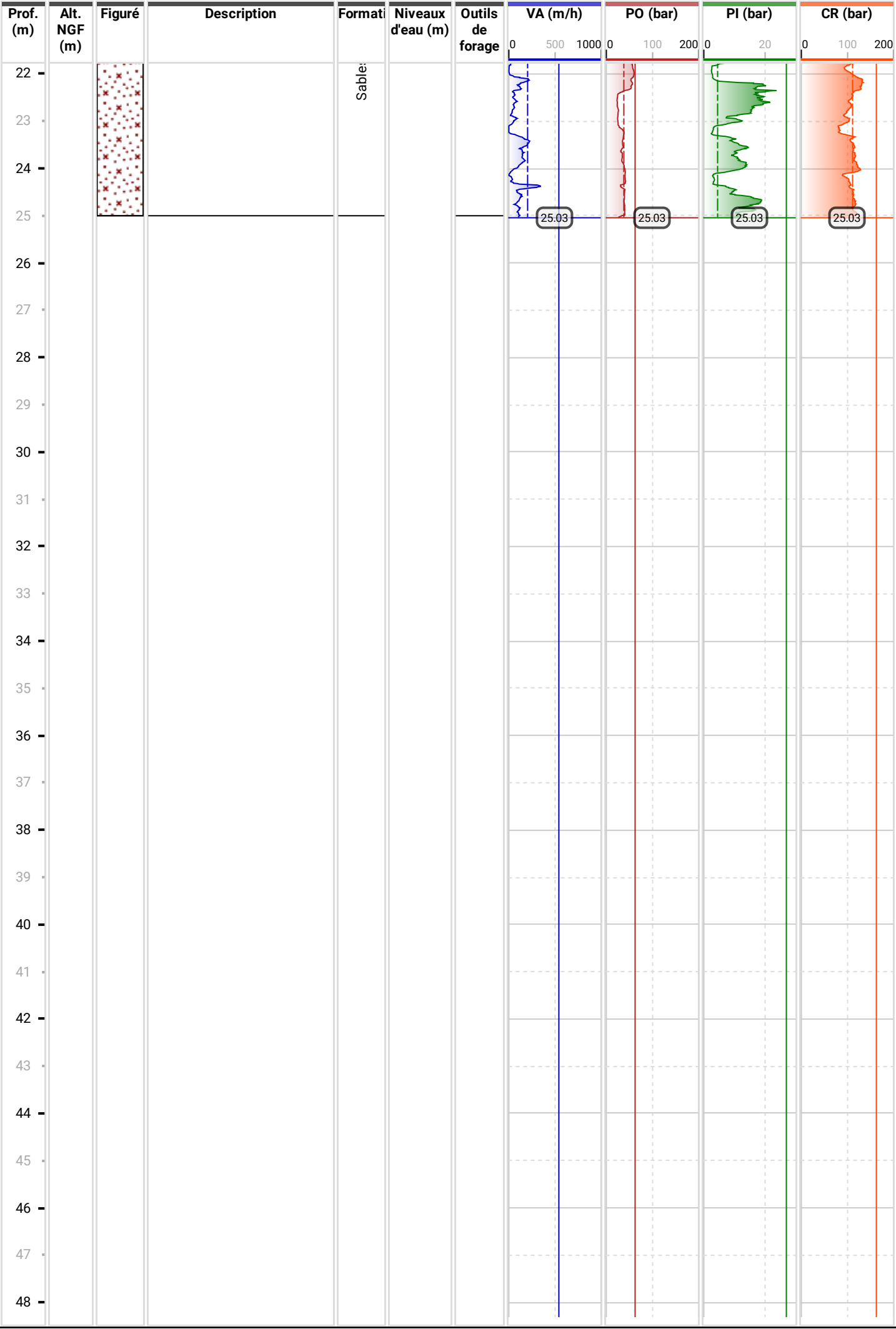
Altitude (NGF)
Longueur
25.03 m

Forage
SP2

Date de début
03/01/2022 09:16:47

Type de forage
Date de fin
26/01/2022 14:08:08





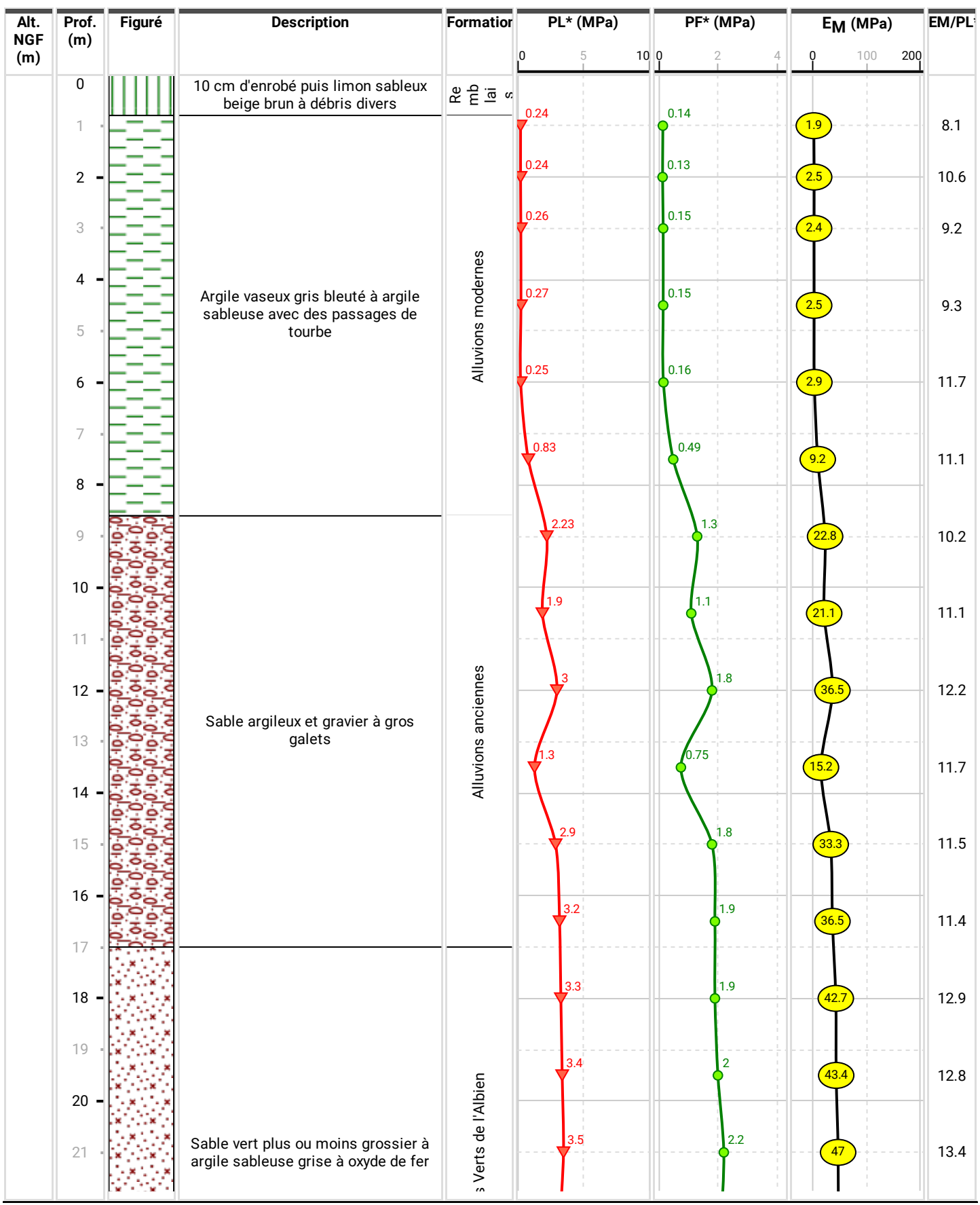


GeNeSiS Engineering

Client
Description du dossier

Dossier
GE0142 ROUEN
Forage
SP2
Type de forage

Altitude (NGF)
Longueur
25.03 m
Date de début
03/01/2022 09:16:47
Date de fin
26/01/2022 14:08:08



Alt. NGF (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Formation	PL* (MPa)	PF* (MPa)	EM (MPa)	EM/PL
					0510	024	0100200	
	22			Sable				14.6
	23							
	24							14.1
	25							
	26							
	27							
	28							
	29							
	30							
	31							
	32							
	33							
	34							
	35							
	36							
	37							
	38							
	39							
	40							
	41							
	42							
	43							
	44							
	45							
	46							
	47							
	48							





GeNeSiS

Engineering

Client
Description du dossier

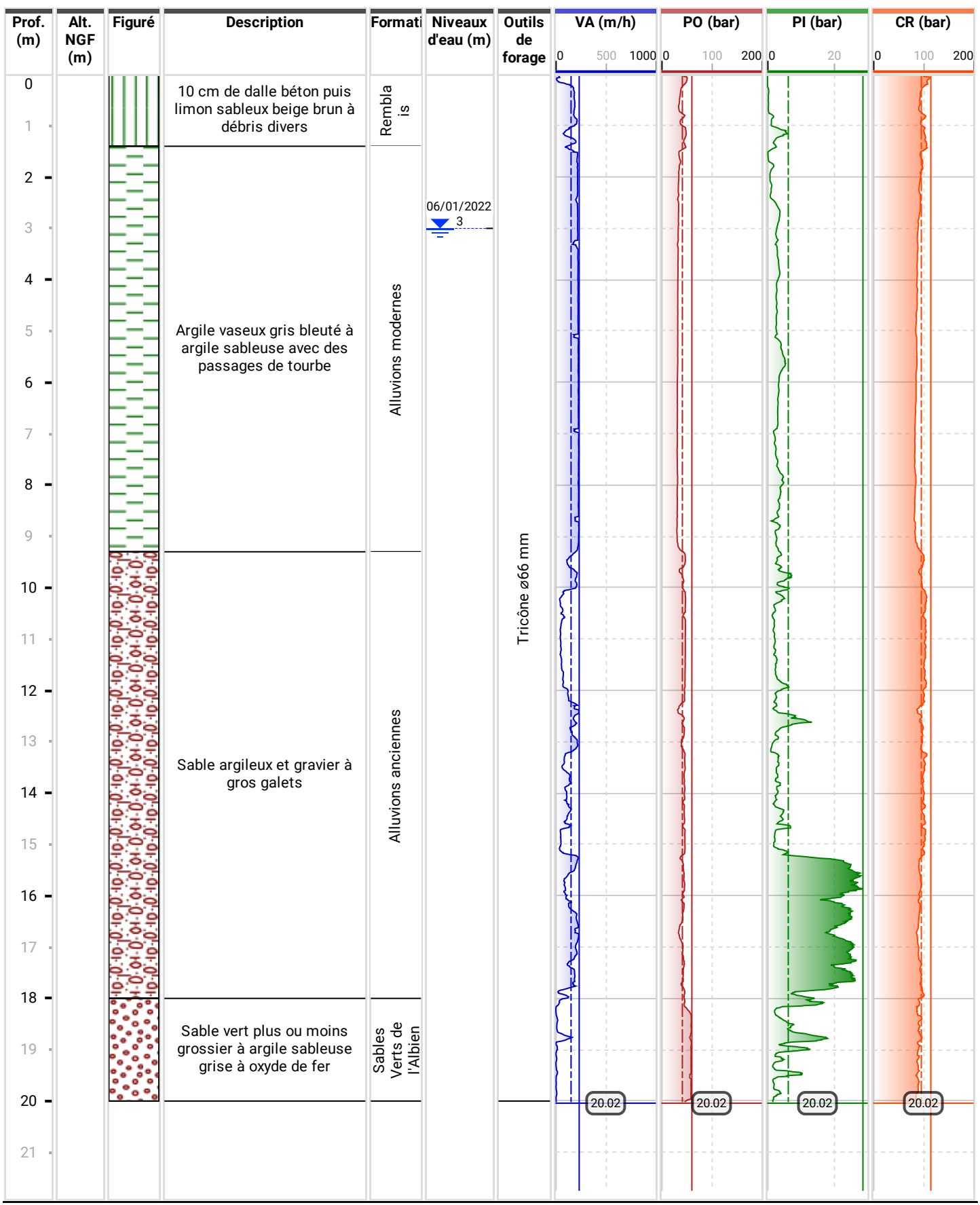
Dossier
GE0142 ROUEN

Altitude (NGF)
Longueur
20.02 m

Forage
SP3

Date de début
06/01/2022 13:19:26

Type de forage
Date de fin
26/01/2022 14:08:13





GeNeSiS

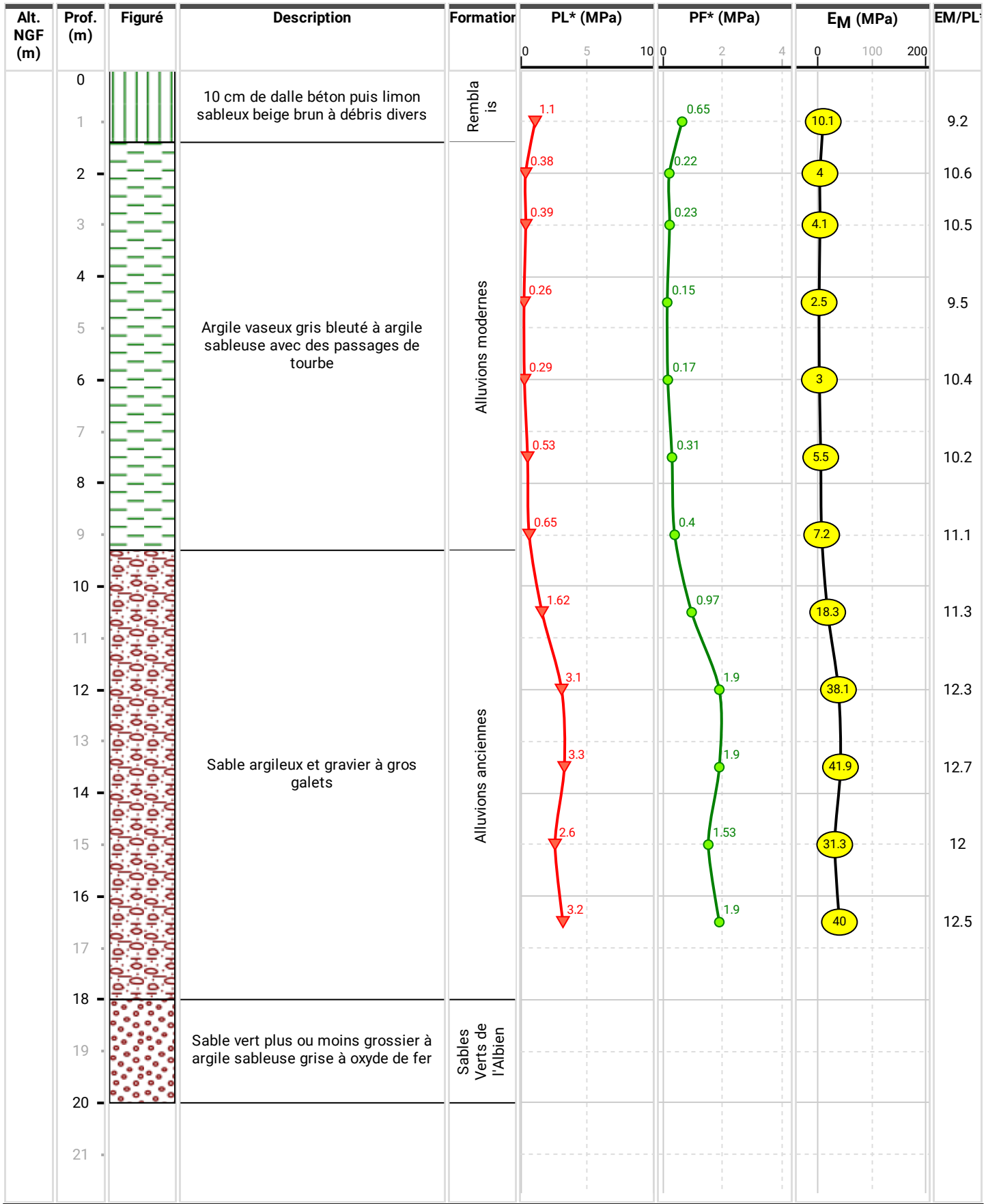
Engineering

Dossier
GE0142 ROUEN
Forage
SP3
Type de forage

Altitude (NGF)
Longueur
20.02 m
Date de début
06/01/2022 13:19:26
Date de fin
26/01/2022 14:08:13

Client

Description du dossier





GeNeSiS

Engineering

Dossier
GE0142 ROUEN

Forage
ST1+EI

Type de forage

Altitude (NGF)

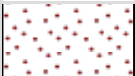
Longueur

Date de début
26/01/2022 12:17:19

Date de fin
26/01/2022 12:18:01

Client

Description du dossier

Prof. (m)	Alt. NGF (m)	Figuré	Description	Formation	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage	Équipement de forage
0			10 cm d'enrobé puis sable caillouteux beige clair	Remblais			
1			Argile à sable argileux gris	Alluvions modernes	03/01/2022 2	Tarière ø102 mm	
2			grave argileux				
3			Argile verte bleutée				
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							



GeNeSiS

Engineering

Dossier
GE0142 ROUEN

Forage
ST2+PZ

Type de forage

Altitude (NGF)

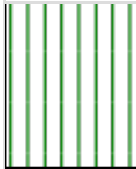
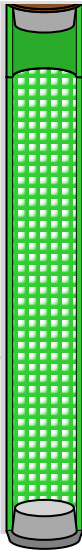
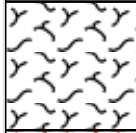
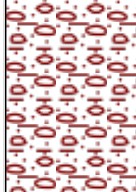
Longueur

Date de début
26/01/2022 12:18:28

Date de fin
26/01/2022 12:18:59

Client

Description du dossier

Prof. (m)	Alt. NGF (m)	Figuré	Description	Formation	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage	Équipement de forage
0			10 cm d'enrobé puis sable caillouteux beige clair	Remblais	03/01/2022  1.8	Tarière ø102 mm	
1							
2			argile sableuse grise	Alluvions modernes			
3			Tourbe				
4							
5			argile sableuse à grave argileuse grise				
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							



GeNeSiS

Engineering

Dossier
GE0142 ROUEN

Forage
ST3+EI

Type de forage

Altitude (NGF)

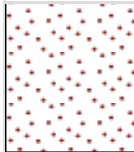
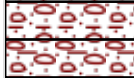
Longueur

Date de début
26/01/2022 12:19:15

Date de fin
26/01/2022 12:19:30

Client

Description du dossier

Prof. (m)	Alt. NGF (m)	Figuré	Description	Formation	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage	Équipement de forage
0			10 cm d'enrobé puis sable caillouteux beige clair	Remblais	03/01/2022  1.5	Tarière ø102 mm	
1							
2				Argile grise bleutée			
3			Grave argileuse à argile grise				
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							



GeNeSiS

Engineering

Dossier
GE0142 ROUEN

Forage
ST4+PZ

Type de forage

Altitude (NGF)

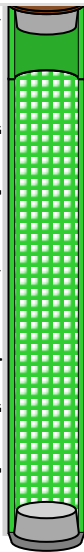
Longueur

Date de début
26/01/2022 12:19:36

Date de fin
26/01/2022 12:19:58

Client

Description du dossier

Prof. (m)	Alt. NGF (m)	Figuré	Description	Formation	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage	Équipement de forage
0							
1			10 cm d'enrobé puis sable caillouteux beige clair	Remblais	03/01/2022 1.8	Tarière ø102 mm	
2							
3			argile limoneuse grise	Alluvions modernes			
4			Tourbe				
5			argile sableuse à grave argileuse blanchâtre				
6			argile sableuse à grave argileuse grise				
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							



Annexe n°4

Résultats des essais de laboratoire



32 Agences, dont 12 à l'international
www.rincet.fr

Réseau de Laboratoires d'Essais et d'Analyses

Villepinte, le : 10/02/2022
N° Affaire : N22.0094
N° Document : N22.0094-PV-001A

PROCES-VERBAL D'ESSAIS

Identification et classification GTR

SUIVANT LA NORME NF P 11-300

Nom de l'Affaire : GE0142
Ville : 76000 ROUEN
Adresse :
Client : GENESIS ENGINEERING
Contact : GAALOUL Abdelkrim
Mail : a.gaaloul@genesisengineering.fr
Nombre d'essais : 2
Date de réception : 21/01/2022
Date d'essais : Du 21 au 26/01/2022

RINCENT BTP IDF NORD

Raison sociale : LAB DIAG
14, Rue de la PERDRIX
Z.I. Paris Nord II, Lot 117/118
95934 Roissy CDG Cedex
Tél : 01.49.89.29.94
Fax: 01.60.87.21.20

Le présent Procès-Verbal d'essais comporte 5 pages. Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires, qu'en reproduction intégrale. Les résultats obtenus ne sont pas généralisables sans justification de la représentativité des essais.

Procès Verbal : 5 pages
Date d'émission : 10/02/2022

Zoubir AIT OUGUENI
Responsable laboratoire

Raphaël DA CONCEICAO
Directeur IDF Nord



Réseau de Laboratoires d'Essais et d'Analyses

Villepinte, le :10/02/2022

N° Affaire :N22.0094

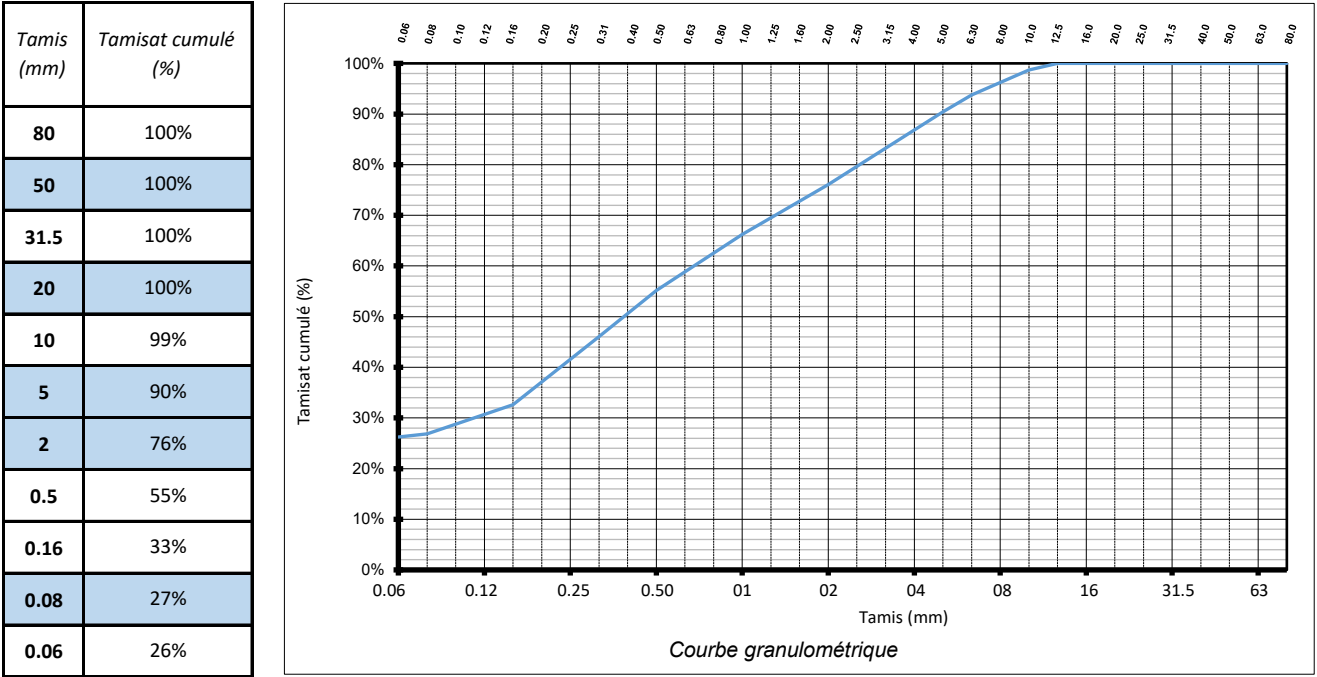
N° Document :N22.0094-PV-001A

PROCES VERBAL D'ESSAIS

IDENTIFICATION ET CLASSIFICATION GTR SUIVANT NF P 11-300

Client : GENESIS ENGINEERING	Echantillon : S13065
Affaire : GE0142	Sondage : ST2
Date : 21/01/2022	Profondeur :
Site : 76000 ROUEN	Description visuelle du matériau : <i>Sable légèrement argileux et caillouteux brunâtre</i>

Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage conformément à la norme NF EN ISO 17892-4



Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol suivant la norme NF P 94-068

Détermination de la teneur en eau pondérale D<5mm		Fractions granulométriques		Détermination de la VBS	
Masse de la tare (g)	118.98	Fraction 0/5	90%	Masse d'éch. humide (g)	53.91
Masse totale humide (g)	672.46	Fraction 0/50	100%	Volume de bleu de méthylène à 10g/l injecté (ml)	25
Masse totale sèche (g)	596.99	Rapport granulo. 5/50	0.90		
Teneur en eau (%)	15.79%				

Echantillon :	Wn (%)	Wi (%)	Wp (%)	Ip	Ic	VBS	IPi	W _{OPN} (%)	Y _{OPN} (t/m³)	D _{max} (mm)	Classe du sol
S13065	15.8					0.49	28.0			12.5	B ₅ m

RINCENT BTP IDF NORD
Raison sociale : LAB DIAG
14 rue de la perdrix
ZI Paris Nord - Lot 117/118
95934 Roissy CDG Cedex
Tél : 01.49.89.29.94
Sarl au capital de 80 000 €
R.C.S Bobigny 819 155 383

Lynda MADIOU
Technicienne laboratoire

Raphaël DA CONCEICAO
Directeur IDF Nord

La reproduction intégrale de ce procès verbal est seule autorisée sans modification d'aucune sorte. Les essais faisant l'objet du présent procès verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions, ainsi leurs représentativités est liée à celle d'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée. En conséquence, le présent procès verbal n'a en aucun cas valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication et ne doit pas être présenté comme tel.



Réseau de Laboratoires d'Essais et d'Analyses

Villepinte, le :10/02/2022

N° Affaire :N22.0094

N° Document :N22.0094-PV-001A

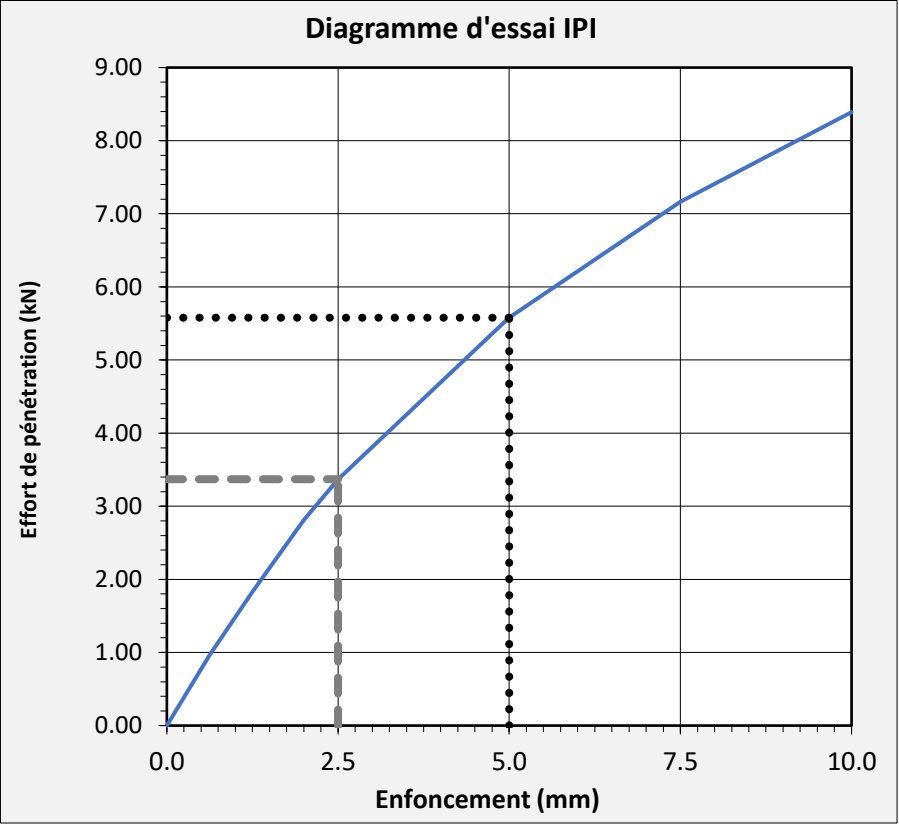
PROCES VERBAL D'ESSAIS

INDICE DE PORTANT IMMEDIAT

Mesure sur échantillon compacté dans le moule CBR selon la norme NF P 94-078

Client : GENESIS ENGINEERING	Echantillon : S13065
Affaire : GE0142	Sondage : ST2
Date : 21/01/2022	Profondeur :
Site : 76000 ROUEN	Description visuelle du matériau :
	Sable légèrement argileux et caillouteux brunâtre

Enfoncement mm	Effort kN
0.62	0.96
1.25	1.83
2.00	2.81
2.50	3.37
5.00	5.58
7.50	7.16
10.00	8.39



Caractéristiques mesurées	
Wn =	15.8%
ρ_h =	2.16 g/cm ³
ρ_d =	1.86 g/cm ³

	Effort à 2.5 mm (kN)	Effort à 5 mm (kN)
	3.37	5.58
IPI =	25.24	27.99
Valeur retenue	28.0	

RINCENT BTP IDF NORD
Raison sociale : LAB DIAG
14 rue de la perdrix
ZI Paris Nord - Lot 117/118
95934 Roissy CDG Cedex
Tél : 01.49.89.29.94
Sarl au capital de 80 000 €
R.C.S Bobigny 819 155 383

Lynda MADIOU
Technicienne laboratoire

Raphaël DA CONCEICAO
Directeur IDF Nord

La reproduction intégrale de ce procès verbal est seule autorisée sans modification d'aucune sorte. Les essais faisant l'objet du présent procès verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions, ainsi leurs représentativités est liée à celle d'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée. En conséquence, le présent procès verbal n'a en aucun cas valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication et ne doit pas être présenté comme tel.



Réseau de Laboratoires d'Essais et d'Analyses

Villepinte, le :10/02/2022

N° Affaire :N22.0094

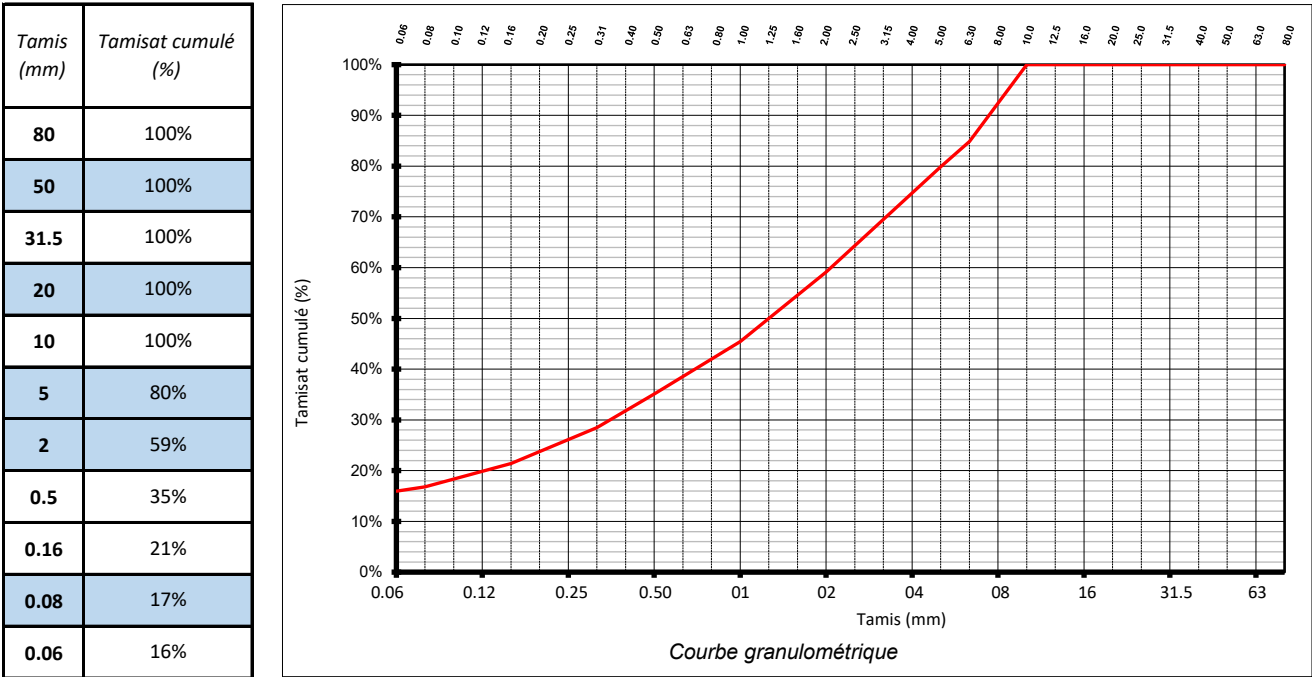
N° Document :N22.0094-PV-001A

PROCES VERBAL D'ESSAIS

IDENTIFICATION ET CLASSIFICATION GTR SUIVANT NF P 11-300

Client : GENESIS ENGINEERING	Echantillon : S13066
Affaire : GE0142	Sondage : ST4
Date : 21/01/2022	Profondeur :
Site : 76000 ROUEN	Description visuelle du matériau : <i>Sable fin très argileux marron grisâtre</i>

Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage conformément à la norme NF EN ISO 17892-4



Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol suivant la norme NF P 94-068

Détermination de la teneur en eau pondérale D<5mm		Fractions granulométriques		Détermination de la VBS	
Masse de la tare (g)	116.84	Fraction 0/5	80%	Masse d'éch. humide (g)	30.76
Masse totale humide (g)	418.54	Fraction 0/50	100%	Volume de bleu de méthylène à 10g/l injecté (ml)	150
Masse totale sèche (g)	312.1	Rapport granulo. 5/50	0.80		
Teneur en eau (%)	54.51%				

Echantillon :	Wn (%)	Wi (%)	Wp (%)	Ip	Ic	VBS	IPI	WOPN (%)	YOPN (t/m³)	Dmax (mm)	Classe du sol
S13066	54.5					6.02				10	B6

RINCENT BTP IDF NORD
Raison sociale : LAB DIAG
14 rue de la perdrix
ZI Paris Nord - Lot 117/118
95934 Roissy CDG Cedex
Tél : 01.49.89.29.94
Sarl au capital de 80 000 €
R.C.S Bobigny 819 155 383

Lynda MADIOU
Technicienne laboratoire

Raphaël DA CONCEICAO
Directeur IDF Nord

La reproduction intégrale de ce procès verbal est seule autorisée sans modification d'aucune sorte. Les essais faisant l'objet du présent procès verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions, ainsi leurs représentativités est liée à celle d'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée. En conséquence, le présent procès verbal n'a en aucun cas valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication et ne doit pas être présenté comme tel.



Réseau de Laboratoires d'Essais et d'Analyses

Villepinte, le :10/02/2022

N° Affaire :N22.0094

N° Document :N22.0094-PV-001A

PHOTOGRAPHIES DES ECHANTILLONS

Client : GENESIS ENGINEERING Affaire : GE0142 Site : 76000 ROUEN	Echantillon	Description visuelle du matériau
	S13065	Sable légèrement argileux et caillouteux brunâtre
	S13066	Sable fin très argileux marron grisâtre



RINCENT BTP IDF NORD
Raison sociale : LAB DIAG
14 rue de la perdrix
ZI Paris Nord - Lot 117/118
95934 Roissy CDG Cedex
Tél : 01.49.89.29.94
Sarl au capital de 80 000 €
R.C.S Bobigny 819 155 383

Lynda MADIOU
Technicienne laboratoire

Raphaël DA CONCEICAO
Directeur IDF Nord

La reproduction intégrale de ce procès verbal est seule autorisée sans modification d'aucune sorte. Les essais faisant l'objet du présent procès verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions, ainsi leurs représentativités est liée à celle d'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée. En conséquence, le présent procès verbal n'a en aucun cas valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication et ne doit pas être présenté comme tel.



32 Agences, dont 12 à l'international

www.rincént.fr

Réseau de Laboratoires d'Essais et d'Analyses

Villepinte, le : 10/02/2022

N° Affaire : N22.0094

N° Document : N22.0094-PV-002A

PROCES-VERBAL D'ESSAIS

APTITUDE D'UN SOL AUX TRAITEMENTS

SUIVANT LA NORME NF P 94-100

Nom de l'Affaire : GE0142
Ville : 76000 ROUEN
Adresse :
Client : GENESIS ENGINEERING
Contact : GAALOUL Abdelkrim
Mail : a.gaaloul@genesisengineering.fr
Nombre d'essais : 1
Date de réception : 21/01/2022
Date d'essai : Du 24 au /12/2021

RINCENT BTP IDF NORD

Raison sociale : LAB DIAG

14, Rue de la PERDRIX

Z.I. Paris Nord II, lot 117/118

95934 Roissy CDG Cedex

Tél : 01.49.89.29.94

Fax: 01.60.87.21.20

Le présent Procès-Verbal d'essais comporte 3 pages. Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires, qu'en reproduction intégrale. Les résultats obtenus ne sont pas généralisables sans justification de la représentativité des essais.

Procès Verbal : 3 pages

Date d'émission : 10/02/2022

Zoubir AIT OUGUENI
Responsable du laboratoire

Raphaël DA CONCEICAO
Directeur IDF Nord



Réseau de Laboratoires d'Essais et d'Analyses

Villepinte, le :10/02/2022

N° Affaire :N22.0094

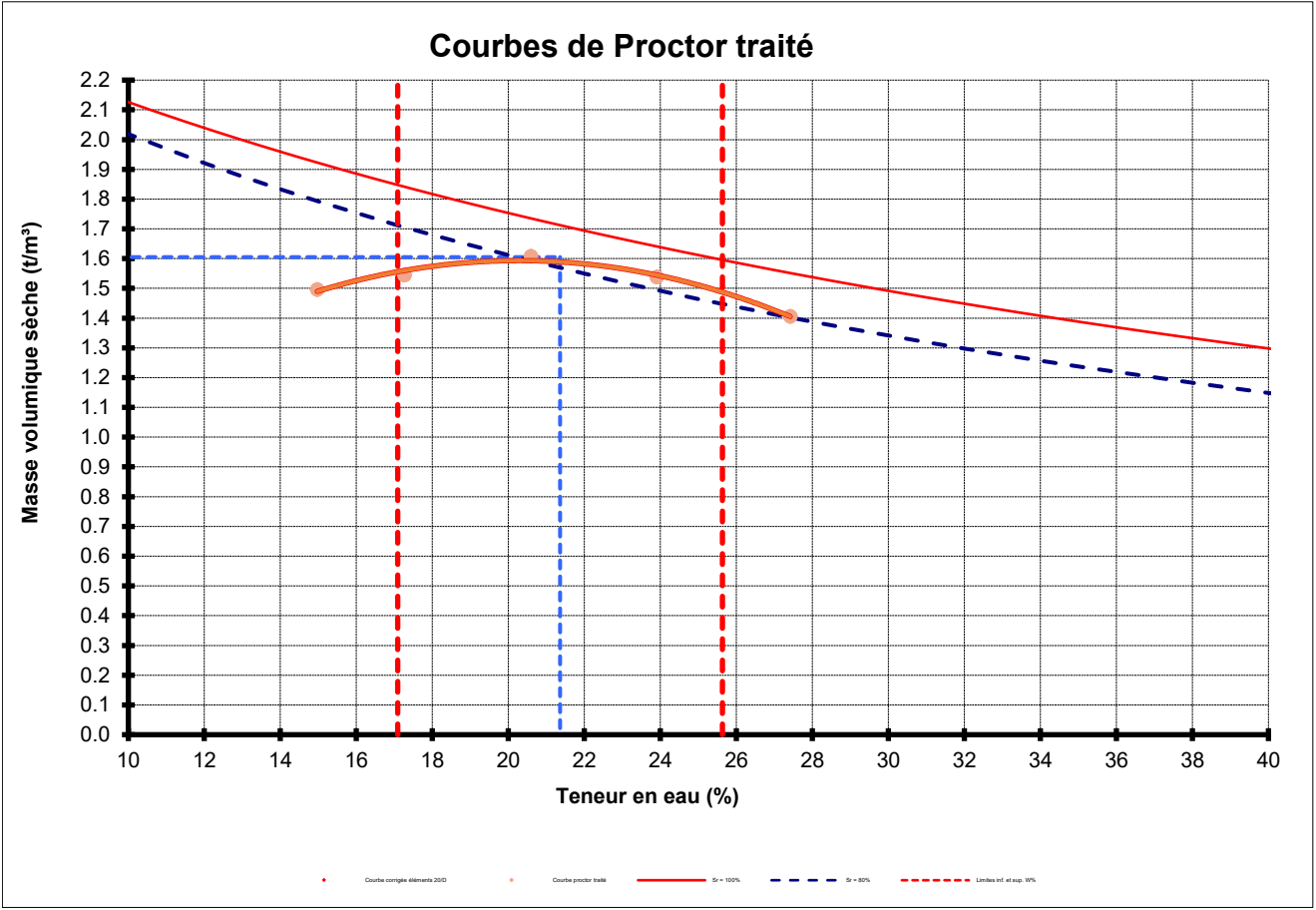
N° Document :N22.0094-PV-002A

PROCÈS VERBAL D'ESSAI

Détermination des références de compactage d'un matériau

Essai Proctor normal suivant la norme NF P 94-093

Client : GENESIS ENGINEERING	Echantillon : S12375
Affaire : GE0142	Sondage : ST4
Date : 24/01/2022	Profondeur :
Adresse : 76000 ROUEN	Traitement : 1.5 %CaO + 7 % CEMII 31.5
Description visuelle du matériau : <i>Sable fin très argileux marron grisâtre</i>	



Résultats :

W _{OPN}	21.36 %
ρ _{d OPN}	1.61 t/m³

Refus à 20 mm :0%

Moule utilisé :CBR

Classe GTR :B6

RINCENT BTP IDF NORD
Raison Sociale : LAB DIAG
14, rue de la Perdrix
ZI Paris Nord 2 - Lot 117/118
95934 Roissy CDG Cedex
Tél : 01.49.89.29.94
Sarl au capital de 80 000 €
R.C.S Bobigny 819 155 383

Zoubir AIT OUGUENI
Ingénieur géologue

Raphaël DA CONCEICAO
Directeur IDF Nord

La reproduction intégrale de ce procès verbal sans modification d'aucune sorte est seule autorisée. Les essais faisant l'objet du présent procès verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions. Leur représentativité est liée à celle d'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée. En conséquence, le présent procès verbal n'a en aucun cas valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication et ne doit pas être présenté comme tel.



Réseau de Laboratoires d'Essais et d'Analyses

Villepinte, le :10/02/2022

N° Affaire :N22.0094

N° Document :N22.0094-PV-002A

PROCÈS VERBAL D'ESSAI

Essai d'évaluation de l'aptitude d'un matériau au traitement

Suivant la norme NF P 94-100

Client : GENESIS ENGINEERING	Échantillon : S12375
Affaire : GE0142	Sondage : ST4
Date : 24/01/2022	Profondeur :
Adresse : 76000 ROUEN	Description visuelle du matériau : Sable fin très argileux marron grisâtre

CARACTÉRISTIQUES DU MÉLANGE

Teneur en eau naturelle (Wn)	54.5%	Moule utilisé	Moule Proctor	Fraction utilisée	0/5
Classification GTR (NF P 11-300)	B6				
Nature des produits de traitement	Chaux	Dosages	1.5%	Temps de cure	1H
	Ciment		7.0%		15min
Références Proctor (NF P 94-093)		Teneur en eau W _{OPN}		21.4 %	
		Masse volumique sèche ρ _{d OPN}		1.61 g/cm³	

MESURE DU GONFLEMENT VOLUMIQUE

Confection des éprouvettes	Éprouvette	1	2	3	Moyenne
	Teneur en eau	21.5%	21.5%	21.5%	21.5%
	Masse volumique apparente/humide (t/m³)	1.86	1.85	1.84	1.85
Gonflement volumique (Gv %)	Mesuré après 7 jours d'immersion	2.44%	2.38%	2.50%	2.44%

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES (RÉSISTANCE A LA TRACTION INDIRECTE, Norme NF EN 13286 - 42)

La vitesse de compression est de 0.02MPa/s	Eprouvette	1'	2'	3'	Moyenne
	Masse volumique apparente/humide (t/m3)	1.87	1.86	1.85	1.86
	Résistance en traction indirecte R _{it} (MPa)	0.2129	0.2157	0.2024	0.2103

RESULTATS ET SEUILS	APTITUDE DU MATÉRIAU AU TRAITEMENT
Gv = 2.44% < 5 %	Adapté
R _{it} = 0.2103 > 0.2 Mpa	

RINCENT BTP IDF NORD
Raison Sociale : LAB DIAG
14, rue de la Perdrix
ZI Paris Nord 2 - Lot 117/118
95934 Roissy CDG Cedex
Tél : 01.49.89.29.94
Sarl au capital de 80 000 €
R.C.S Bobigny 819 155 383

Zoubir AIT OUGUENI
Ingénieur Géologue

Raphaël DA CONCEICAO
Directeur IDF Nord

La reproduction intégrale de ce procès verbal sans modification d'aucune sorte est seule autorisée. Les essais faisant l'objet du présent procès verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions . Leur représentativité est liée à celle d'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée. En conséquence , le présent procès verbal n'a en aucun cas valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication et ne doit pas être présenté comme tel.



Réseau de Laboratoires d'Essais et d'Analyses

31 Agences, dont 12 à l'International
www.rincent.fr

NOTE DE SYNTHÈSE

Classification des environnements agressifs

Nom de l’Affaire : **GE0142**
CP / Ville : **76000 ROUEN**
Adresse :
Client : **GENESIS ENGINEERING**
Contact : **GAALOUL Abdelkrim**
Mail : **a.gaaloul@genesisengineering.fr**
Dates d’intervention : **21/01/2022**

N22.0094-PV-003	A	08/02/2022	L. MADIOU	R. DA CONCEICAO	5+ 8 annexes	1 ^{ère} Version
N° Document	Indice	Date Edition	Etablie par	Vérifié par	Nb pages	Observations

RINCENT BTP IDF NORD

Raison sociale : LAB DIAG

14 rue de la Perdrix
ZI Paris Nord 2 Lot 117/118
Villepinte
95934 ROISSY CDG CEDEX
Tél : 01.49.89.29.94-Fax : 01.60.87.21.20
Mail : secretariat.tremblay@rincent.fr
Sarl au capital de 80 000 €
R.C.S Bobigny 819 155 383

Sauf autorisation préalable, le présent procès-verbal, n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires, qu'en reproduction intégrale. Les résultats obtenus ne sont pas généralisables sans justification de la représentativité des essais.

Client :	GENESIS ENGINEERING	N° Page :	
Désignation :	PROCES-VERBAL D'ESSAIS	2	
Site :	ROUEN		
Adresse :		Document N° / Indice :	N22.0094-PV-003A

SOMMAIRE

OOOOO

I.	Objet de l'étude	3
II.	Reconnaissance et lithologie	3
III.	Analyses réalisées.....	3
IV.	Résultats	4
V.	Conclusion.....	5
VI.	Recommandations	5
	Annexe.....	6

Mots clés : Sol, environnements, agressivité, béton, classification.

Client :	GENESIS ENGINEERING	N° Page :	
Désignation :	PROCES-VERBAL D'ESSAIS	3	
Site :	ROUEN		
Adresse :		Document N° / Indice :	N22.0094-PV-003A

I. **Objet de l'étude**

À la demande de la société GENESIS ENGINEERING représentée par Monsieur GAALOUL Abdelkrim, notre laboratoire est missionné pour identifier des échantillons de sols et déterminer leurs degrés agressivités vis-à-vis du béton.

II. **Reconnaissance et lithologie**

Il a été réalisé deux prélèvements par le client, sur son chantier ROUEN (76), ces derniers ont été déposés dans notre laboratoire le 21/01/2022, ils sont nommés comme suit :

- S13066 : Sondage : ST 4 - Argile marron grisâtre
- 13067 : Sondage : ST1 - échantillon d'eau souterraine

Les échantillons ont été mis dans des flacons en verre fermés et identifiés à l'aide d'un code-barre. Ils sont ensuite déposés verticalement pour éviter tout déversement, dans une glacière ou un mini box avec des blocs froids, afin de respecter la chaîne frigorifique jusqu'au laboratoire d'analyse.

III. **Analyses réalisées**

Les analyses effectuées sur les échantillons sont les suivantes :

- a) Sur échantillon de sol
- Teneur en sulfates selon la norme ISO 15923-1
 - Degré d'acidité selon Baumann-Gully selon la norme NF EN 16502

Client :	GENESIS ENGINEERING	N° Page :	
Désignation :	PROCES-VERBAL D'ESSAIS	4	
Site :	ROUEN		
Adresse :		Document N° / Indice :	N22.0094-PV-003A

b) Sur l'échantillon d'eau

- PH selon la norme ISO 10523
- Teneur en sulfates selon la norme ISO 15923-1
- CO2 agressif selon la norme ISO 15923-1
- Magnésium selon la norme EN-ISO17294-2
- Alcalinité totale et composite TAC selon la norme NF EN ISO 9963-1
- Ammonium selon la norme ISO 15923-1

IV. Résultats

Les résultats sont reportés dans le tableau ci-dessous

- Agressivité de l'eau vis-à-vis du béton

Paramètres	Classe d'agressivité selon la norme NF EN 206/CN :2014			Echantillon	Classe d'agressivité
	XA1	XA2	XA3	13067	
Co2 agressif (mg/l)	15 ≥ Et ≤ 40	40 > Et ≤ 100	>100	<1.0	XA1
SO4-- (mg/l)	200 ≥ Et ≤ 600	600 > Et ≤ 3000	>3000	1200	
Mg++ (mg/l)	≥ 300 Et ≤ 1000	>1000 et ≤ 3000	>3000	6.9	
NH4+ (mg/l)	≥ 15 et ≤ 30	>30 et ≤ 60	>60 et ≤1 00	1.4	
pH	≤ 6.5 et ≥ 5.5	< 5.5 et ≥ 4.5	>4.5 et ≥4.0	7.6	
TAC (mé/l)	≤ 1.0 et ≥ 0.4	<0.4 et ≥ 0.1	<0.1	4.7	

- Agressivité des sols vis-à-vis du béton

Client :	GENESIS ENGINEERING	N° Page :	
Désignation :	PROCES-VERBAL D'ESSAIS	5	
Site :	ROUEN		
Adresse :		Document N° / Indice :	N22.0094-PV-003A

Réf. Echantillon	Nature	SO4 ²⁻ en mg/kg MS	Acidité Baumann Gully en ml/kg MS	Classe d'agressivité selon NF EN 206/CN			Classe d'exposition
				XA1	XA2	XA3	
S13066	Argile marron grisâtre	1230	10	Sulfates : ≥ 2000 et ≤ 3000 Acidité Baumann - Gully : > 200	Sulfates : > 3000 et ≤ 12000 Acidité Baumann - Gully : -	Sulfates : > 12000 et ≤ 24000 Acidité Baumann - Gully : -	XA1

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire AL WEST, le rapport est fourni en annexe

Tableau N°1 : Récapitulatif des principaux résultats d'essais.

V. Conclusion

Selon la norme NF EN 206 /CN et compte tenu des résultats d'analyses, l'échantillon de sol S13066, l'échantillon d'eau souterraine 13067 sont classés en catégorie XA1.

VI. Recommandations

Pas de recommandations particulières par rapport à la classe XA1 selon la norme NF EN 206/CN

Client :	GENESIS ENGINEERING	N° Page :	
Désignation :	PROCES-VERBAL D'ESSAIS	6	
Site :	ROUEN		
Adresse :		Document N° / Indice :	N22.0094-PV-003A

Annexe

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



RINCENT BTP IDF NORD (95)
Monsieur Zoubir AIT OUGUENI
14 rue de la Perdrix -LOT 117/118
ZI Paris Nord 2
95934 ROISSY CH DE GAULLE CEDEX
FRANCE

Date 31.01.2022
N° Client 35008345
N° commande 1121204

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1121204 Eau

Client 35008345 RINCENT BTP IDF NORD (95)
Référence N22.0094-C-12207
Date de validation 26.01.22
Prélèvement par: Client

Madame, Monsieur

A réception, la température de l'enceinte de vos échantillons était supérieure à 8°C. Ceci peut affecter la fiabilité de certains résultats.

Respectueusement,

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01





AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

***n° Cde* 1121204 Eau**

Analyse des nitrates: une teneur en chlorure supérieure à 100 mg / l peut avoir un effet négatif sur la teneur en nitrates.

Début des analyses: 26.01.2022

Fin des analyses: 31.01.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Liste des méthodes

calculée à partir de analyse conform NEN-EN-ISO 17294-2(2004) ^{*)} :	Dureté (non issu des carbonates)	Dureté totale	Dureté totale
	Dureté totale		

Conforme à EN-ISO 8467 : Indice permanganate (mg O₂/L) Oxydabilité au KMnO₄

Conforme à EN-ISO17294-2 (2004): Calcium (Ca) Magnésium (Mg)

Conforme à ISO 10523: pH (Lab.) Température

Conforme à ISO 15923-1: Ammonium (NH₄) Chlorures (Cl) Nitrates Sulfates (SO₄)

Conforme à ISO 7888 : Conductivité électrique à 20 °C (Laboratoire) Conductivité à 25°C (Lab)

Conforme NEN-EN-ISO 9963-1^{*)}): Dureté Carbonatée TAC après dissolution de marbre

Conforme NEN-EN-ISO 9963-1: Titre alcalimétrique complet (pH 4,3)

DEV B1/2 *): Odeur (Lab)

DIN 4030 *): Grade d'agressivité sur béton (selon DIN 4030) acide carbonique agressif

méthode interne ^{*)}: Turbidité Dureté Carbonatée

NEN 6608 *): Sulfures solubles

NF EN-ISO 7887-C (410 nm): Couleur

es paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*").

DOC-13-17742794-FR-P3

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

page 3 de 4



AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Annexe de N° commande 1121204

CONSERVATION, TEMPS DE CONSERVATION ET FLACONNAGE

Des écarts aux prescriptions des protocoles analytiques ont été observés. Ces différences peuvent affecter la fiabilité des résultats sur les échantillons mentionnés ci-après.

118759 La date de prélèvement de l'échantillon est inconnue.

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



RINCENT BTP IDF NORD (95)
Monsieur Zoubir AIT OUGUENI
14 rue de la Perdrix -LOT 117/118
ZI Paris Nord 2
95934 ROISSY CH DE GAULLE CEDEX
FRANCE

Date 02.02.2022
N° Client 35008345
N° commande 1121203

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1121203 Solide / Eluat

Client 35008345 RINCENT BTP IDF NORD (95)
Référence N22.0094-C-12207
Date de validation 26.01.22
Prélèvement par: Client

Madame, Monsieur

Nous avons le plaisir de vous adresser ci-joint le rapport définitif des analyses chimiques provenant du laboratoire pour votre dossier en référence.

Nous signalons que le certificat d'analyses ne pourra être reproduit que dans sa totalité. Les annexes éventuelles font partie du rapport.

Nous vous informons que seules les conditions générales de AL-West, déposées à la Chambre du Commerce et de l'Industrie de Deventer, sont en vigueur.
Au cas où vous souhaiteriez recevoir des renseignements complémentaires, nous vous prions de prendre contact avec le service après-vente.

En vous remerciant pour la confiance que vous nous témoignez, nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur l'expression de nos sincères salutations.

Respectueusement,

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

***n° Cde* 1121203 Solide / Eluat**

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
118758	Sans objet	S13065

Unité 118758
S13065

Prétraitement des échantillons

Prétraitement de l'échantillon		++
Matière sèche	%	66,3

Analyses Physico-chimiques

Perte au feu	% Ms	7,1
Résidu après combustion	% Ms	92,9
Sulfures solubles	mg/kg Ms	<0,20

Autres analyses

Acidité selon Baumann-Gully	ml/kg Ms	10	*)
Chlorures	mg/kg Ms	<20	*)
Sulfates (SO4)	mg/kg Ms	1230	*)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Les incertitudes de mesure analytiques spécifiques aux paramètres ainsi que des informations sur la procédure de calcul sont disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

Début des analyses: 26.01.2022

Fin des analyses: 02.02.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Liste des méthodes

Conforme à NEN-EN 16179: Prétraitement de l'échantillon

DIN 4030 *): Sulfures solubles Acidité selon Baumann-Gully Chlorures Sulfates (SO₄)

méthode interne	:	Perte au feu	Résidu après combustion
-----------------	---	--------------	-------------------------

NEN-EN15934: EN12880: Matière sèche

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

page 2 de 3



AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Annexe de N° commande 1121203

CONSERVATION, TEMPS DE CONSERVATION ET FLACONNAGE

Des écarts aux prescriptions des protocoles analytiques ont été observés. Ces différences peuvent affecter la fiabilité des résultats sur les échantillons mentionnés ci-après.

118758 La date de prélèvement de l'échantillon est inconnue.

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

Kamer van Koophandel	Directeur
Nr. 08110898	ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.:	Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01	





Réseau de Laboratoires d'Essais et d'Analyses

31 Agences, dont 12 à l'International
www.rincent.fr

NOTE DE SYNTHESE

APTITUDES DES SOLS AUX TRAITEMENTS

Selon la norme NF P 94-100

Nom de l’Affaire : **GEO142**
CP / Ville : **76000 ROUEN**
Adresse :
Client : **GENESIS ENGINEERING**
Contact : **GAALOUL Abdelkrim**
Mail : **a.gaaloul@genesisengineering.fr**
Dates des essais : **21/01/2022**

N22.0094-PV-04	A	21/01/2022	Z.AIT OUGUENI	R. DA CONCEICAO	5+12 Anx	1 ^{ère} diffusion
N° Document	Indice	Date Edition	Etablie par	Vérifié par	Nb pages	Observations

RINCENT BTP IDF NORD
Raison sociale : LAB DIAG
14 rue de la Perdrix
ZI Paris Nord 2 Lot 117/118
95934 ROISSY CDG CEDEX
Tél : 01.49.89.29.94-Fax : 01.60.87.21.20
Mail : secretariat.tremblay@rincent.fr
Sarl au capital de 80 000 €
R.C.S Bobigny 819 155 383

Sauf autorisation préalable, le présent procès-verbal, n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires, qu'en reproduction intégrale. Les résultats obtenus ne sont pas généralisables sans justification de la représentativité des essais.

Client :	GENESIS ENGINEERING	N° Page :	
Désignation :	Note de synthèse	2	
Site :	ROUEN		
Adresse :		Document N° / Indice :	N22.0094-PV-04A

SOMMAIRE

OOOOO

Sommaire

I.

Objet de l'étude

3

II.

Description et classification du matériau

3

III.

Analyses réalisées.....

3

IV.

Résultats

4

VI.

Annexe

6

Mots clés : Sol, aptitude, traitement, chaux, ciment, sulfates, matières organiques.

Client :	GENESIS ENGINEERING	N° Page :	
Désignation :	Note de synthèse	3	
Site :	ROUEN		
Adresse :		Document N° / Indice :	N22.0094-PV-04A

I. **Objet de l'étude**

À la demande de société **GENEGISIS ENGINEERING** représentée par Monsieur **GAALLOUL Abdelkrim**, notre laboratoire est chargé de réaliser des essais en laboratoire, sur un échantillon du sol provenant du chantier à ROUEN (76), afin de déterminer sa classe GTR selon la norme NF P94-300, et son aptitude au traitement mixte (chaux- ciment ou liant routier) selon la norme NF P94-100, pour une utilisation en couche de forme.

II. **Description et classification du matériau**

Aucun plan ne nous a été transmis par le client, des échantillons de sol ont été prélevés par le client, 'ces derniers ont été mis dans des sacs hermétiques afin de conserver leurs caractéristiques physiques, 3 sacs de même échantillon ont été mélangés pour réaliser l'essai de l'aptitude aux traitements

Le matériau est un sable fin très argileux marron grisâtre, nommé S8504

III. **Analyses réalisées**

Les analyses effectuées sur l'échantillon sont les suivantes :

- Analyse granulométrique (selon la norme NF EN ISO 17892-4)
- Teneur en eau (selon la norme NF P 94-050)
- Valeur au bleu de méthylène (selon la norme NF P 94-068)
- Essai Proctor traité (selon la norme NF P94-093)
- Dosage en sulfates ((selon la norme ISO 15923-1)
- Teneur en matières organiques (NF P 94-055)
- Aptitudes des sols aux traitements (selon la norme NF P 94-100)

Client :	GENESIS ENGINEERING	N° Page :	
Désignation :	Note de synthèse	4	
Site :	ROUEN		
Adresse :		Document N° / Indice :	N22.0094-PV-04A

IV. Résultats

Les principaux résultats d'analyses sont reportés dans le tableau suivant :

N° Echant.	W _{nat} (%)	VBS	Passant à 2mm (%)	Passant à 80µm (%)	D _{max} (mm)	W _{OPN} traité (%)	ρ _{OPN} traité (t/m³)	Matières organiques (%)	Sulfates (%)	Classe GTR
S13066	54.5	6.02	59	17	10	21.36	1.61	7.1	0.1230	F11 assimilé B6

Tableau n°1 : Récapitulatif des principaux résultats des essais en laboratoire

Les résultats d'analyses ont permis, conformément à la norme NF P11-300, de classer le matériau dans la catégorie F11 (matériaux naturels renfermant des matières organiques) qui peut être assimilé B6 (sable argileux à très argileux).

Les résultats de l'aptitude au traitement montrent l'adaptabilité de ce matériau à un traitement mixte (1 % chaux + 7 %-ciment, selon le guide SITRA-LCPC), le gonflement volumique est de 2.44% inférieur à 5% limité par la norme NF P94-100, la résistance à la traction diamétrale est de 0.2103MPa, légèrement supérieur à 0.2MPa fixé par la même norme

Le taux des sulfates est de 0.1230% MS ne dépasse pas les 2%, en revanche, la concentration en matières organiques est peu élevée, elle est de 7.1 % MS, en effet, ses dernières consomment en priorité une quantité plus ou moins importante de produit de traitement pour neutraliser l'acidité du milieu, la quantité qu'est alors perdue pour le développement des réactions de cimentation, pour conséquence, la résistance à la traction sont limite au seuil exigée par la norme, mais ça reste acceptable.

Les procès-verbaux d'essais sont fournis en annexe.

Client :	GENESIS ENGINEERING	N° Page :	
Désignation :	Note de synthèse	5	
Site :	ROUEN		
Adresse :		Document N° / Indice :	N22.0094-PV-04A

V. Conclusion

Les résultats d’analyses sur le matériau prélevé par GENESIS ENGINEERING ont permis de classer le sol (Sable fin très argileux marron grisâtre) selon la norme NF P11-300 en catégorie F11 (matériaux naturels renfermant des matières organiques M.O =7.1% MS), qui peut être assimilé B6 (sable argileux à très argileux)

Les essais en laboratoire ont montré son adaptabilité pour un traitement mixte (chaux-ciment). Il présente une résistance à la traction acceptable et un gonflement volumique satisfaisant selon la norme NF P94-100.

Client :	GENESIS ENGINEERING	N° Page :	
Désignation :	Note de synthèse	6	
Site :	ROUEN		
Adresse :		Document N° / Indice :	N22.0094-PV-04A

VI. Annexe

Client :	GENESIS ENGINEERING	N° Page :	
Désignation :	Note de synthèse	7	
Site :	ROUEN		
Adresse :		Document N° / Indice :	N22.0094-PV-04A

Classe B (suite)

SOLS SABLEUX ET GRAVELEUX
AVEC FINES (suite)

← NIVEAU DE CLASSIFICATION NECESSAIRE POUR L'EMPLOI EN REMBLAI →

← NIVEAU DE CLASSIFICATION NECESSAIRE POUR L'EMPLOI EN COUCHE DE FORME →

Classement selon la nature				Classement selon l'état hydrique		Classement selon le comportement		
Paramètres de nature Premier niveau de classification	Classe	Paramètres de nature Deuxième niveau de classification	Sous classe fonction de la nature	Caractères principaux	Paramètres et valeurs de seuils retenus	Sous-classe	Paramètres et valeurs de seuils retenus	Sous-classe
D _{max} ≤ 50 mm et tamisat à 80 µm ≤ 35%	B sols sableux et graveleux avec fines	- tamisat à 80 µm ≤ 12% - tamisat à 2 mm ≤ 70% - VBS > 0,2 ou ES ≤ 25	B ₄	Graves argileuses (peu argilleuses)...	IPI ≤ 7 ou w _n ≥ 1,25 w _{OPN}	B ₄ th	LA ≤ 45 et MDE ≤ 45	B ₄ th
					7 < IPI ≤ 15 ou 1,10 w _{OPN} ≤ w _n < 1,25 w _{OPN}	B ₄ h	LA > 45 ou MDE > 45	B ₄ h
					0,9 w _{OPN} ≤ w _n < 1,10 w _{OPN}	B ₄ m	LA > 45 ou MDE > 45	B ₄ m
					0,6 w _{OPN} ≤ w _n < 0,9 w _{OPN}	B ₄ s	LA > 45 ou MDE > 45	B ₄ s
					w _n < 0,6 w _{OPN}	B ₄ ts	LA > 45 ou MDE > 45	B ₄ ts
		- tamisat à 80 µm compris entre 12 et 35% - VBS ≤ 1,5 ou I _p ≤ 12	B ₅	Sables et graves très silteux...	IPI ≤ 5 ou w _n ≥ 1,25 w _{OPN}	B ₅ th	LA ≤ 45 et MDE ≤ 45	B ₅ th
					5 < IPI ≤ 12 ou 1,10 w _{OPN} ≤ w _n < 1,25 w _{OPN}	B ₅ h	LA > 45 ou MDE > 45	B ₅ h
					12 < IPI ≤ 30 ou 0,9 w _{OPN} ≤ w _n < 1,10 w _{OPN}	B ₅ m	LA > 45 ou MDE > 45	B ₅ m
					0,6 w _{OPN} ≤ w _n < 0,9 w _{OPN}	B ₅ s	LA > 45 ou MDE > 45	B ₅ s
					w _n < 0,6 w _{OPN}	B ₅ ts	LA > 45 ou MDE > 45	B ₅ ts
		- tamisat à 80 µm compris entre 12 et 35% - VBS > 1,5 ou I _p > 12	B ₆	Sables et graves, argileux à très argileux	IPI ≤ 4 ou w _n ≥ 1,3 w _{OPN} ou I _c ≤ 0,8	B ₆ th		
					4 < IPI ≤ 10 ou 0,8 < I _c ≤ 1 ou 1,1 w _{OPN} ≤ w _n < 1,3 w _{OPN}	B ₆ h		
					10 < IPI ≤ 25 ou 1 < I _c ≤ 1,2 ou 0,9 w _{OPN} ≤ w _n < 1,1 w _{OPN}	B ₆ m		
					0,7 w _{OPN} ≤ w _n < 0,9 w _{OPN} ou 1,2 < I _c ≤ 1,3	B ₆ s		
					w _n < 0,7 w _{OPN} ou I _c > 1,3	B ₆ ts		

Les paramètres inscrits en **caractères gras** sont ceux dont le choix est à privilégier.

Tableau 1 — Critères de jugement de l'aptitude d'un sol à être traité à la chaux et/ou aux liants hydrauliques

Type de traitement	Aptitude du matériau au traitement	Paramètres considérés	
		Gonflement volumique G _{v7j} %	Résistance en compression diamétrale R _{td} MPa
Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux	Adapté	≤ 5	≥ 0,2
	Douteux	5 ≤ G _{v7j} ≤ 10	0,1 ≤ R _{td} ≤ 0,2
	Inadapté	≥ 10	≤ 0,1
Traitement à la chaux seule	Adapté	≤ 5	Paramètre non considéré pour ce type de traitement du fait de la lenteur de la prise pouzzolanique
	Douteux	5 ≤ G _{v7j} ≤ 10	
	Inadapté	≥ 10	

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



RINCENT BTP IDF NORD (95)
Monsieur Zoubir AIT OUGUENI
14 rue de la Perdrix -LOT 117/118
ZI Paris Nord 2
95934 ROISSY CH DE GAULLE CEDEX
FRANCE

Date 31.01.2022
N° Client 35008345
N° commande 1121204

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1121204 Eau

Client 35008345 RINCENT BTP IDF NORD (95)
Référence N22.0094-C-12207
Date de validation 26.01.22
Prélèvement par: Client

Madame, Monsieur

A réception, la température de l'enceinte de vos échantillons était supérieure à 8°C. Ceci peut affecter la fiabilité de certains résultats.

Respectueusement,

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01





AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl www.al-west.nl

***n° Cde* 1121204 Eau**

N° échant.	Nom d'échantillon	Prélèvement	Site du prélèvement
118759	S13067	Sans objet	

Unité 118759
S13067

Analyses Physico-chimiques

Conductivité électrique à 20 °C (Laboratoire)	μS/cm	2210
Conductivité à 25°C (Lab)	μS/cm	2470
pH (Lab.)		7,6
Température	°C	19,6
Sulfures solubles	mg/l	<0,1
Titre alcalimétrique complet (pH 4,3)	mmole/l	5,2
Chlorures (Cl)	mg/l	23
Sulfates (SO4)	mg/l	1200

Métaux

Calcium (Ca)	mg/l	770
Magnésium (Mg)	mg/l	6,9

Autres analyses

Dureté Carbonatée	mg/l CaO	150	°)
Dureté (non issu des carbonates)	°dH	95	°)
Dureté (non issu des carbonates)	mg/l CaO	950	°)
Dureté totale	mg/l CaO	1100	°)
Grade d'agressivité sur béton (selon DIN 4030)		XA2, agressivité modérée	°)
Indice permanganate (mg O2/L)	mg/l	0,3	°)
Dureté totale	°dH	109	°)
Dureté totale	mmole/l	19,5	°)
Couleur		7,1	°)
Oxydabilité au KMnO4	mg/l	1,3	°)
Turbidité	NTU	5,0	°)
TAC après dissolution de marbre	mmole/l	4,7	°)
Ammonium (NH4)	mg/l	1,4	°)
Nitrates	mg/l	14	°)
acide carbonique agressif	mg/l	<1,0	°)
Dureté Carbonatée	°dH	14,6	°)
Odeur (Lab)		sans odeur	°)

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Les incertitudes de mesure analytiques spécifiques aux paramètres ainsi que des informations sur la procédure de calcul sont disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

page 2 de 4



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



n° Cde 1121204 Eau

Analyse des nitrates: une teneur en chlorure supérieure à 100 mg / l peut avoir un effet négatif sur la teneur en nitrates.

Début des analyses: 26.01.2022

Fin des analyses: 31.01.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150
Chargée relation clientèle

Liste des méthodes

calculée à partir de analyse conform NEN-EN-ISO 17294-2(2004) *): Dureté (non issu des carbonates) Dureté totale Dureté totale
Dureté totale

Conforme à EN-ISO 8467 : Indice permanganate (mg O2/L) Oxydabilité au KMnO4

Conforme à EN-ISO17294-2 (2004) : Calcium (Ca) Magnésium (Mg)

Conforme à ISO 10523 : pH (Lab.) Température

Conforme à ISO 15923-1 : Ammonium (NH4) Chlorures (Cl) Nitrates Sulfates (SO4)

Conforme à ISO 7888 : Conductivité électrique à 20 °C (Laboratoire) Conductivité à 25°C (Lab)

Conforme NEN-EN-ISO 9963-1 *): Dureté Carbonatée TAC après dissolution de marbre

Conforme NEN-EN-ISO 9963-1 : Titre alcalimétrique complet (pH 4,3)

DEV B1/2 *): Odeur (Lab)

DIN 4030 *): Grade d'agressivité sur béton (selon DIN 4030) acide carbonique agressif

méthode interne *): Turbidité Dureté Carbonatée

NEN 6608 *): Sulfures solubles

NF EN-ISO 7887-C (410 nm) : Couleur

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01



AL-West B.V.
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Annexe de N° commande 1121204

CONSERVATION, TEMPS DE CONSERVATION ET FLACONNAGE

Des écarts aux prescriptions des protocoles analytiques ont été observés. Ces différences peuvent affecter la fiabilité des résultats sur les échantillons mentionnés ci-après.

118759 La date de prélèvement de l'échantillon est inconnue.

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

Kamer van Koophandel	Directeur
Nr. 08110898	ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.:	Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01	





32 Agences, dont 12 à l'international
www.rincént.fr

Réseau de Laboratoires d'Essais et d'Analyses

Villepinte, le : 10/02/2022
N° Affaire : N22.0094
N° Document : N22.0094-PV-001A

PROCES-VERBAL D'ESSAIS

Identification et classification GTR

SUIVANT LA NORME NF P 11-300

Nom de l'Affaire : GE0142
Ville : 76000 ROUEN
Adresse :
Client : GENESIS ENGINEERING
Contact : GAALOUL Abdelkrim
Mail : a.gaaloul@genesisengineering.fr
Nombre d'essais : 2
Date de réception : 21/01/2022
Date d'essais : Du 21 au 26/01/2022

RINCENT BTP IDF NORD

Raison sociale : LAB DIAG
14, Rue de la PERDRIX
Z.I. Paris Nord II, Lot 117/118
95934 Roissy CDG Cedex
Tél : 01.49.89.29.94
Fax: 01.60.87.21.20

Le présent Procès-Verbal d'essais comporte 5 pages. Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires, qu'en reproduction intégrale. Les résultats obtenus ne sont pas généralisables sans justification de la représentativité des essais.

Procès Verbal : 5 pages
Date d'émission : 10/02/2022

Zoubir AIT OUGUENI
Responsable laboratoire

Raphaël DA CONCEICAO
Directeur IDF Nord



Réseau de Laboratoires d'Essais et d'Analyses

Villepinte, le : 10/02/2022
N° Affaire : N22.0094
N° Document : N22.0094-PV-001A

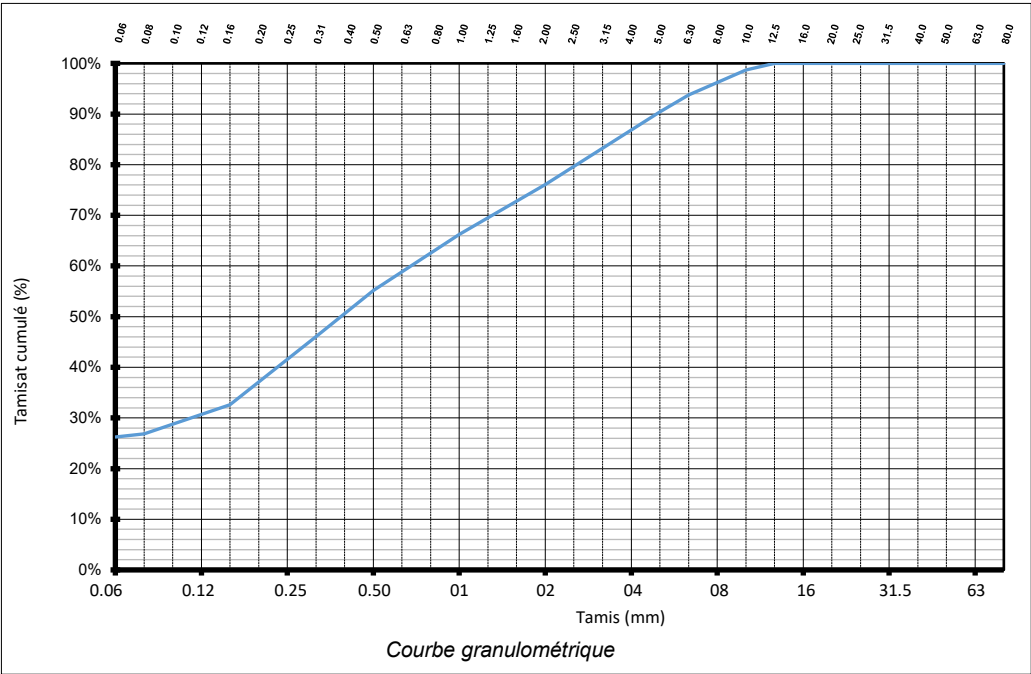
PROCES VERBAL D'ESSAIS

IDENTIFICATION ET CLASSIFICATION GTR SUIVANT NF P 11-300

Client : GENESIS ENGINEERING	Echantillon : S13065
Affaire : GE0142	Sondage : ST2
Date : 21/01/2022	Profondeur :
Site : 76000 ROUEN	Description visuelle du matériau : <i>Sable légèrement argileux et caillouteux brunâtre</i>

Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage conformément à la norme NF EN ISO 17892-4

Tamis (mm)	Tamisat cumulé (%)
80	100%
50	100%
31.5	100%
20	100%
10	99%
5	90%
2	76%
0.5	55%
0.16	33%
0.08	27%
0.06	26%



Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol suivant la norme NF P 94-068

Détermination de la teneur en eau pondérale D<5mm		Fractions granulométriques		Détermination de la VBS	
Masse de la tare (g)	118.98	Fraction 0/5	90%	Masse d'éch. humide (g)	53.91
Masse totale humide (g)	672.46	Fraction 0/50	100%	Volume de bleu de méthylène à 10g/l injecté (ml)	25
Masse totale sèche (g)	596.99	Rapport granulo. 5/50	0.90		
Teneur en eau (%)	15.79%				

Echantillon :	Wn (%)	Wi (%)	Wp (%)	Ip	Ic	VBS	IPI	WOPN (%)	YOPN (t/m³)	Dmax (mm)	Classe du sol
S13065	15.8					0.49	28.0			12.5	B5m

RINCENT BTP IDF NORD
Raison sociale : LAB DIAG
14 rue de la perdrix
ZI Paris Nord - Lot 117/118
95934 Roissy CDG Cedex
Tél : 01.49.89.29.94
Sarl au capital de 80 000 €
R.C.S Bobigny 819 155 383

Lynda MADIOU
Technicienne laboratoire

Raphaël DA CONCEICAO
Directeur IDF Nord

La reproduction intégrale de ce procès verbal est seule autorisée sans modification d'aucune sorte. Les essais faisant l'objet du présent procès verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions, ainsi leurs représentativités est liée à celle d'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée. En conséquence, le présent procès verbal n'a en aucun cas valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication et ne doit pas être présenté comme tel.



Réseau de Laboratoires d'Essais et d'Analyses

Villepinte, le :10/02/2022

N° Affaire :N22.0094

N° Document :N22.0094-PV-001A

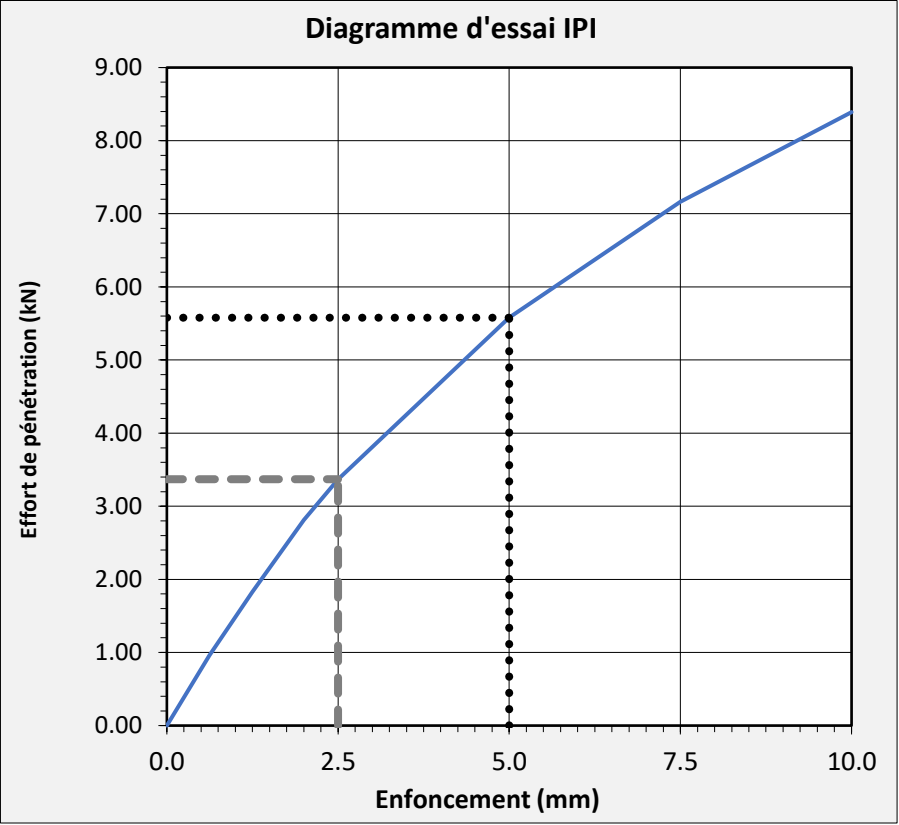
PROCES VERBAL D'ESSAIS

INDICE DE PORTANT IMMEDIAT

Mesure sur échantillon compacté dans le moule CBR selon la norme NF P 94-078

Client : GENESIS ENGINEERING	Echantillon : S13065
Affaire : GE0142	Sondage : ST2
Date : 21/01/2022	Profondeur :
Site : 76000 ROUEN	Description visuelle du matériau :
	Sable légèrement argileux et caillouteux brunâtre

Enfoncement mm	Effort kN
0.62	0.96
1.25	1.83
2.00	2.81
2.50	3.37
5.00	5.58
7.50	7.16
10.00	8.39



Caractéristiques mesurées	
Wn =	15.8%
ρ_h =	2.16 g/cm ³
ρ_d =	1.86 g/cm ³

	Effort à 2.5 mm (kN)	Effort à 5 mm (kN)
	3.37	5.58
IPI =	25.24	27.99
Valeur retenue	28.0	

RINCENT BTP IDF NORD
Raison sociale : LAB DIAG
14 rue de la perdrix
ZI Paris Nord - Lot 117/118
95934 Roissy CDG Cedex
Tél : 01.49.89.29.94
Sarl au capital de 80 000 €
R.C.S Bobigny 819 155 383

Lynda MADIOU
Technicienne laboratoire

Raphaël DA CONCEICAO
Directeur IDF Nord

La reproduction intégrale de ce procès verbal est seule autorisée sans modification d'aucune sorte. Les essais faisant l'objet du présent procès verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions, ainsi leurs représentativités est liée à celle d'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée. En conséquence, le présent procès verbal n'a en aucun cas valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication et ne doit pas être présenté comme tel.



Réseau de Laboratoires d'Essais et d'Analyses

Villepinte, le :10/02/2022

N° Affaire :N22.0094

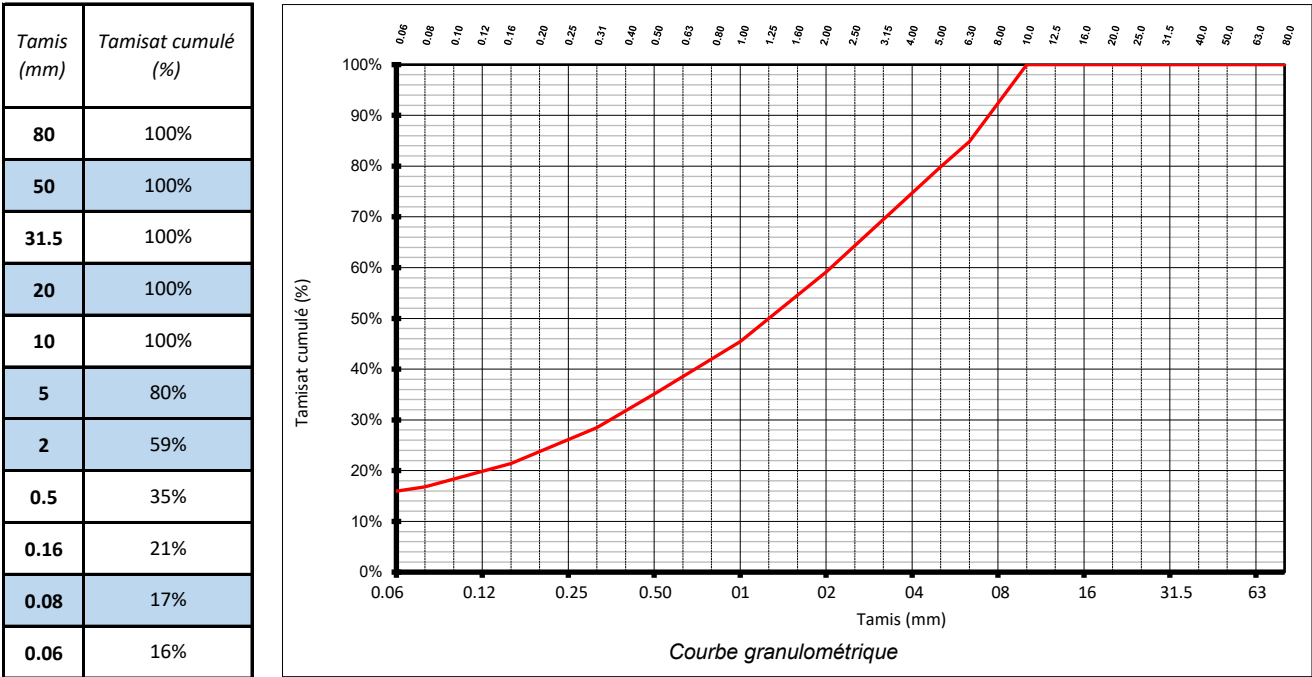
N° Document :N22.0094-PV-001A

PROCES VERBAL D'ESSAIS

IDENTIFICATION ET CLASSIFICATION GTR SUIVANT NF P 11-300

Client : GENESIS ENGINEERING	Echantillon : S13066
Affaire : GE0142	Sondage : ST4
Date : 21/01/2022	Profondeur :
Site : 76000 ROUEN	Description visuelle du matériau : <i>Sable fin très argileux marron grisâtre</i>

Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage conformément à la norme NF EN ISO 17892-4



Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol suivant la norme NF P 94-068

Détermination de la teneur en eau pondérale D<5mm		Fractions granulométriques		Détermination de la VBS	
Masse de la tare (g)	116.84	Fraction 0/5	80%	Masse d'éch. humide (g)	30.76
Masse totale humide (g)	418.54	Fraction 0/50	100%	Volume de bleu de méthylène à 10g/l injecté (ml)	150
Masse totale sèche (g)	312.1	Rapport granulo. 5/50	0.80		
Teneur en eau (%)	54.51%			VBS Dsup à 5mm	6.02

Echantillon :	Wn (%)	Wi (%)	Wp (%)	Ip	Ic	VBS	IPI	WOPN (%)	YOPN (t/m³)	Dmax (mm)	Classe du sol
S13066	54.5					6.02				10	B6

RINCENT BTP IDF NORD
Raison sociale : LAB DIAG
14 rue de la perdrix
ZI Paris Nord - Lot 117/118
95934 Roissy CDG Cedex
Tél : 01.49.89.29.94
Sarl au capital de 80 000 €
R.C.S Bobigny 819 155 383

Lynda MADIOU
Technicienne laboratoire

Raphaël DA CONCEICAO
Directeur IDF Nord

La reproduction intégrale de ce procès verbal est seule autorisée sans modification d'aucune sorte. Les essais faisant l'objet du présent procès verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions, ainsi leurs représentativités est liée à celle d'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée. En conséquence, le présent procès verbal n'a en aucun cas valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication et ne doit pas être présenté comme tel.



Réseau de Laboratoires d'Essais et d'Analyses

Villepinte, le :10/02/2022

N° Affaire :N22.0094

N° Document :N22.0094-PV-001A

PHOTOGRAPHIES DES ECHANTILLONS

Client : GENESIS ENGINEERING Affaire : GE0142 Site : 76000 ROUEN	Echantillon	Description visuelle du matériau
	S13065	Sable légèrement argileux et caillouteux brunâtre
	S13066	Sable fin très argileux marron grisâtre



RINCENT BTP IDF NORD
Raison sociale : LAB DIAG
14 rue de la perdrix
ZI Paris Nord - Lot 117/118
95934 Roissy CDG Cedex
Tél : 01.49.89.29.94
Sarl au capital de 80 000 €
R.C.S Bobigny 819 155 383

Lynda MADIOU
Technicienne laboratoire

Raphaël DA CONCEICAO
Directeur IDF Nord

La reproduction intégrale de ce procès verbal est seule autorisée sans modification d'aucune sorte. Les essais faisant l'objet du présent procès verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions, ainsi leurs représentativités est liée à celle d'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée. En conséquence, le présent procès verbal n'a en aucun cas valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication et ne doit pas être présenté comme tel.



32 Agences, dont 12 à l'international

www.rincement.fr

Réseau de Laboratoires d'Essais et d'Analyses

Villepinte, le : 10/02/2022

N° Affaire : N22.0094

N° Document : N22.0094-PV-002A

PROCES-VERBAL D'ESSAIS

APTITUDE D'UN SOL AUX TRAITEMENTS

SUIVANT LA NORME NF P 94-100

Nom de l'Affaire : GE0142
Ville : 76000 ROUEN
Adresse :
Client : GENESIS ENGINEERING
Contact : GAALOUL Abdelkrim
Mail : a.gaaloul@genesisengineering.fr
Nombre d'essais : 1
Date de réception : 21/01/2022
Date d'essai : Du 24 au /12/2021

RINCENT BTP IDF NORD

Raison sociale : LAB DIAG

14, Rue de la PERDRIX

Z.I. Paris Nord II, lot 117/118

95934 Roissy CDG Cedex

Tél : 01.49.89.29.94

Fax: 01.60.87.21.20

Le présent Procès-Verbal d'essais comporte 3 pages. Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires, qu'en reproduction intégrale. Les résultats obtenus ne sont pas généralisables sans justification de la représentativité des essais.

Procès Verbal : 3 pages

Date d'émission : 10/02/2022

Zoubir AIT OUGUENI
Responsable du laboratoire

Raphaël DA CONCEICAO
Directeur IDF Nord



Réseau de Laboratoires d'Essais et d'Analyses

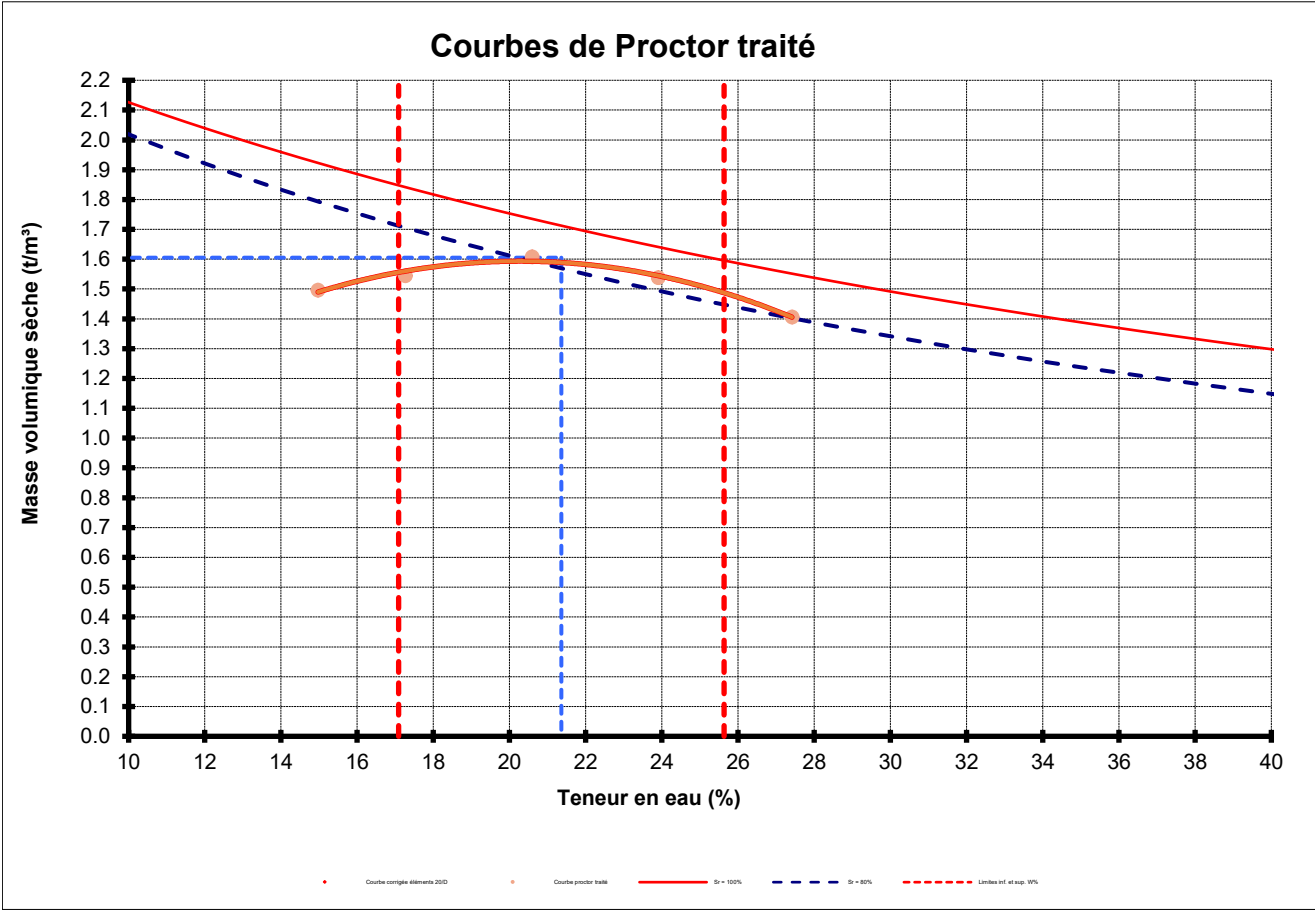
Villepinte, le : 10/02/2022
N° Affaire : N22.0094
N° Document : N22.0094-PV-002A

PROCÈS VERBAL D'ESSAI

Détermination des références de compactage d'un matériau

Essai Proctor normal suivant la norme NF P 94-093

Client : GENESIS ENGINEERING	Echantillon : S12375
Affaire : GE0142	Sondage : ST4
Date : 24/01/2022	Profondeur :
Adresse : 76000 ROUEN	Traitement : 1.5 %CaO + 7 % CEMII 31.5
Description visuelle du matériau : <i>Sable fin très argileux marron grisâtre</i>	



Résultats :

W _{OPN}	21.36 %
ρ _{d OPN}	1.61 t/m³

Refus à 20 mm : 0%
Moule utilisé : CBR
Classe GTR : B6

RINCENT BTP IDF NORD
Raison Sociale : LAB DIAG
14, rue de la Perdrix
ZI Paris Nord 2 - Lot 117/118
95934 Roissy CDG Cedex
Tél : 01.49.89.29.94
Sarl au capital de 80 000 €
R.C.S Bobigny 819 155 383

Zoubir AIT OUGUENI
Ingénieur géologue

Raphaël DA CONCEICAO
Directeur IDF Nord

La reproduction intégrale de ce procès verbal sans modification d'aucune sorte est seule autorisée. Les essais faisant l'objet du présent procès verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions. Leur représentativité est liée à celle d'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée. En conséquence, le présent procès verbal n'a en aucun cas valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication et ne doit pas être présenté comme tel.



Réseau de Laboratoires d'Essais et d'Analyses

Villepinte, le : 10/02/2022
N° Affaire : N22.0094
N° Document : N22.0094-PV-002A

PROCÈS VERBAL D'ESSAI

Essai d'évaluation de l'aptitude d'un matériau au traitement

Suivant la norme NF P 94-100

Client : GENESIS ENGINEERING	Échantillon : S12375
Affaire : GE0142	Sondage : ST4
Date : 24/01/2022	Profondeur :
Adresse : 76000 ROUEN	Description visuelle du matériau : <i>Sable fin très argileux marron grisâtre</i>

CARACTÉRISTIQUES DU MÉLANGE

Teneur en eau naturelle (Wn)	54.5%	Moule utilisé	Moule Proctor	Fraction utilisée	0/5
Classification GTR (NF P 11-300)	B6				
Nature des produits de traitement	Chaux	Dosages	1.5%	Temps de cure	1H
	Ciment		7.0%		15min
Références Proctor (NF P 94-093)		Teneur en eau W _{OPN}		21.4 %	
		Masse volumique sèche ρ _{d OPN}		1.61 g/cm³	

MESURE DU GONFLEMENT VOLUMIQUE

Confection des éprouvettes	Éprouvette	1	2	3	Moyenne
	Teneur en eau	21.5%	21.5%	21.5%	21.5%
	Masse volumique apparente/humide (t/m³)	1.86	1.85	1.84	1.85
Gonflement volumique (Gv %)	Mesuré après 7 jours d'immersion	2.44%	2.38%	2.50%	2.44%

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES (RÉSISTANCE A LA TRACTION INDIRECTE, Norme NF EN 13286 - 42)

La vitesse de compression est de 0.02MPa/s	Eprouvette	1'	2'	3'	Moyenne
	Masse volumique apparente/humide (t/m3)	1.87	1.86	1.85	1.86
	Résistance en traction indirecte R _{it} (MPa)	0.2129	0.2157	0.2024	0.2103

RESULTATS ET SEUILS		APTITUDE DU MATÉRIAU AU TRAITEMENT	
Gv = 2.44%	< 5 %	Adapté	
R _{it} = 0.2103	> 0.2 Mpa		

RINCENT BTP IDF NORD
Raison Sociale : LAB DIAG
14, rue de la Perdrix
ZI Paris Nord 2 - Lot 117/118
95934 Roissy CDG Cedex
Tél : 01.49.89.29.94
Sarl au capital de 80 000 €
R.C.S Bobigny 819 155 383

Zoubir AIT OUGUENI
Ingénieur Géologue

Raphaël DA CONCEICAO
Directeur IDF Nord

La reproduction intégrale de ce procès verbal sans modification d'aucune sorte est seule autorisée. Les essais faisant l'objet du présent procès verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions . Leur représentativité est liée à celle d'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée. En conséquence , le présent procès verbal n'a en aucun cas valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication et ne doit pas être présenté comme tel.



Annexe n°5

Extrait de la norme NF P 94-500 du 30/11/2013
Enchaînement et Classification des missions géotechniques



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 (G 1)		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)
	DCEIACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE 1ACT		Consultation sur le projet de base 1 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		
	EXEIVISA	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 (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

Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

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

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

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ÉTAPE 2: ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

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

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

Phase DCE IACT

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

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

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

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

- ✿ Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- ✿ Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- ✿ Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- ✿ Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- ✿ Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- ✿ Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- ✿ Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- ✿ Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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

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