



GEOTECHNIQUE SAS

672, rue des Mercières
69140 RILLIEUX-LA-PAPE

Tel : 04 78 88 75 83
Fax : 04 78 97 40 38

ETUDES
RECONNAISSANCES
ANALYSES
AUSCULTATION



GÉOtechnique
sciences de la terre sas

RAPPORT D'ETUDE MISSION GEOTECHNIQUE G2 phase AVP

Bâtiments logements, commerces et bureaux
Le 8^{ème} chemin
21 bis, avenue Salvador Allende
BRON (69)

Client :

LEON GROSSE – Agence de Lyon
21 bis, avenue Salvador Allende
CS 50025
69676 BRON CEDEX

Dossier 2020-10-63					Fichier : 2020-10-63 LD 002A
C					
B					
A	22/12/2020	L. DEROCHE	J. SANCHEZ	-	Corrections
O	15/12/2020	L. DEROCHE	J. SANCHEZ	-	Premier diffusion
Indice	Date	Établi par	Validé par	Vérifié par	Modification / Observations

PLAN DU RAPPORT

1.	INTRODUCTION	2
2.	CONDITIONS DE SITE ET DESCRIPTION DE L'OUVRAGE	2
2.1	Conditions de site	2
2.2	Description de l'ouvrage.....	4
3.	CONTENU DES RECONNAISSANCES.....	5
4.	CONTEXTE GEOTECHNIQUE	5
4.1	Terre végétale	5
4.2	Enrobé	5
4.3	Remblais.....	6
4.4	Limon sablo-graveleux	6
4.5	Sable graveleux à graves sableuses	6
4.6	Hydrogéologie.....	7
4.7	Sismicité.....	7
5.	MODELE DE SOL.....	8
6.	ANALYSE ET RECOMMANDATIONS POUR LES TERRASSEMENTS ET LES PLATES-FORMES	8
6.1	Recommandations générales.....	8
6.2	Terrassements	8
6.3	Couche de forme bâtiment et voiries	9
6.4	Stabilité des talus	10
6.5	Ouvrages de soutènement	10
7.	ANALYSE ET RECOMMANDATIONS POUR LES FONDATIONS.....	11
7.1	Types de fondations.....	11
7.2	Calcul de la capacité portante.....	11
8.	ANALYSE ET RECOMMANDATIONS POUR LES DALLAGES.....	13
8.1	Tassements des dallages sur terre-plein.....	13
8.2	Paramètres pour le dimensionnement des dallages sur terre-plein	13
9.	CONCLUSIONS.....	14
	ANNEXES	15

1. INTRODUCTION

A la demande et pour le compte de la société LEON GROSSE, GEOTECHNIQUE SAS a réalisé une étude géotechnique de type G2 AVP selon la norme NF-P-94-500 de novembre 2013 (voir annexe), au droit du projet de construction de bâtiments de logements, commerces et bureaux, situés au 21 bis avenue Salvador Allende sur la commune de BRON (69).

Cette étude a pour objet de déterminer :

- le contexte géologique et hydrogéologique,
- les caractéristiques géotechniques des terrains en place,
- les conditions de réalisation des fondations, des terrassements, du dallage et des voiries.

Nos conclusions sont basées sur :

- la reconnaissance visuelle du site,
- l'étude de sa géologie,
- des sondages et essais in-situ,
- des essais en laboratoire.

Documents en notre possession : dossier de plan de Atelier Anne Gardoni du 08/12/2020.

2. CONDITIONS DE SITE ET DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

2.1 Conditions de site

La zone réservée à l'implantation du projet est située sur la commune de BRON (9). La superficie totale de la zone d'étude est de 14 000 m² environ. Elle se trouve au Sud du rond-point des Sept Chemins, entre l'avenue Salvador Allende / rue du Poilu et le chemin de la Vie Guerse.

Globalement, le terrain est délimité dans toutes les directions par des constructions et des voiries, excepté au Nord-est où il s'agit d'une parcelle en friche : au Sud et à l'Ouest par des zones pavillonnaires, à l'Est par des entrepôts et au Nord-ouest par un restaurant.

Le terrain est actuellement occupé par des bâtiments existants : bureaux, espaces verts et stationnements associés à l'Ouest et hangars et par des stocks de matériels et matériaux à l'Est.

D'après la carte IGN du secteur, le terrain est globalement plat à une altitude moyenne de 191 NGF.

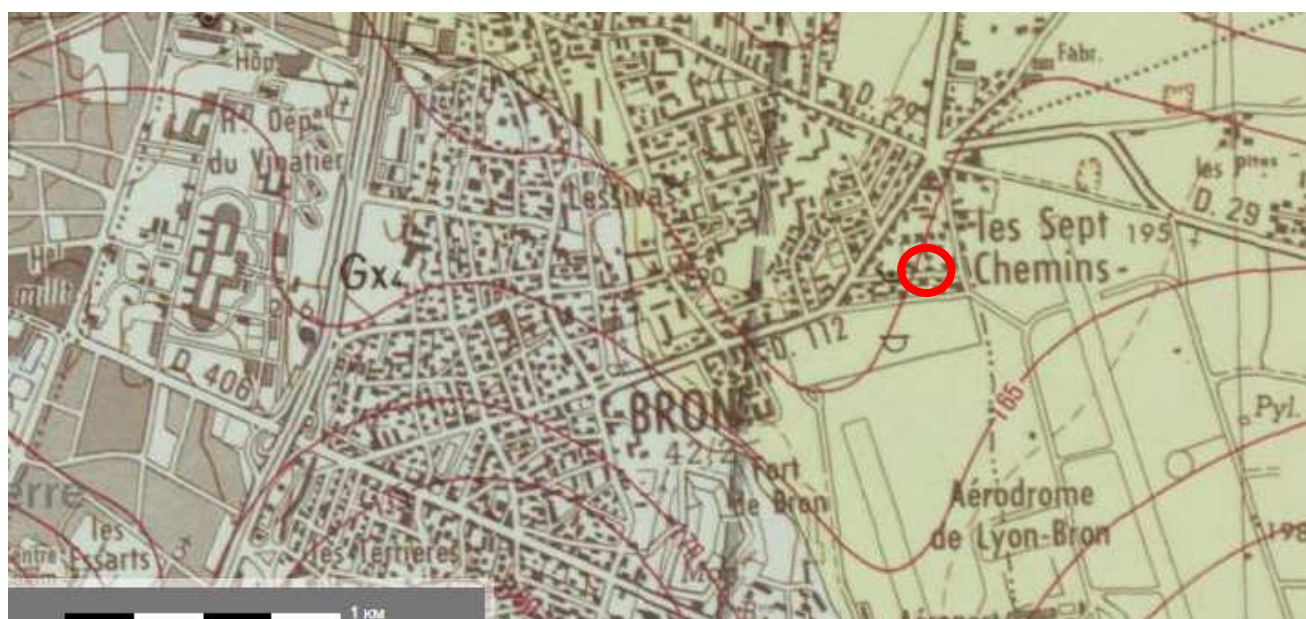


Vue du site depuis le chemin de la Vie Guerse (Est)



Vue du site depuis l'avenue Salvador Allende (Ouest)

D'après la carte géologique n°698 au 1/50000^{ème} de LYON, les terrains attendus au droit du projet sont des sables et graviers plus ou moins argileux issus des nappes alluviales fluvio-glaciaires würmiennes (FGx5). D'après les ouvrages recensés dans la banque du sous-sol du BRGM (BSS) et compte tenu de la configuration du site, de la terre végétale et des sols remaniés de type remblais ne sont pas à exclure.



Extrait de la carte géologique au 1/50 000 - Géoportail le 30/11/2020

Le site se trouve en zone sismique 3 « risque modéré » selon le zonage sismique de la France établi par la délégation aux risques majeurs du ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.

2.2 Description de l'ouvrage

La construction de ces bâtiments implique la démolition des bâtiments existants sur le site. Les opérations auront lieu en deux phases.

Dossier 2020-10-63
Réf : 2020-10-63 LD 002A
Rillieux-la-Pape, décembre 2020

Par hypothèses, les surcharges d'exploitation sur dallage sont estimées à 1 t/m² (destination de stationnement des niveaux de sous-sol) et les descentes de charge maximales à 300 tonnes à l'ELS sur appui isolé et 50 tonnes par mètre linéaire sur semelles filantes.

3. CONTENU DES RECONNAISSANCES

Les travaux de reconnaissance ont été réalisés par nos soins, du 12 au 27 novembre 2020. Ils comportent :

- huit sondages destructifs avec essais pressiométriques (SP1 à SP8), descendus à 12 ou 18 m de profondeur,
- deux sondages destructifs (DE1 et DE2), descendus à 12 m de profondeur,
- sept sondages de reconnaissance à la tarière (de TA1 à TA7), descendus à 4 m de profondeur, avec sept essais de perméabilité de type NASBERG (un au droit de chaque sondage).

Toutes les coupes sont présentées en annexe.

Ces sondages et essais sur site ont été complétés par des essais en laboratoire, réalisés du 19 novembre au 2 décembre 2020. Ils comportent :

- quatre mesures de la teneur en eau,
- trois identifications GTR (comportant une teneur en eau, une analyse granulométrique, une mesure de la valeur au bleu)
- une mesure de l'Indice Portant Immédiat.

Les essais de laboratoire ont été réalisés conformément aux normes AFNOR ou procédures dictées par le Laboratoire des Ponts et Chaussées. Les résultats complets sont présentés en annexe.

4. CONTEXTE GEOTECHNIQUE

Les différents sondages et essais réalisés ont permis d'identifier les horizons de sol décrits ci-après, ainsi que leurs caractéristiques.

4.1 Terre végétale

On note la présence très ponctuelle de terre végétale au droit des sondages SP1 et TA1 (réalisés au des espaces verts existants), sur 20 cm d'épaisseur. Elle est limoneuse.

4.2 Enrobé

On note la présence très ponctuelle d'enrobé au droit des sondages TA2, DE1 (réalisés au droit du parking VL existants), sur 4 cm d'épaisseur.

4.3 Remblais

Sous la terre végétale, sous l'enrobé ou directement en surface, on rencontre un remblai constitué de limon sablo-graveleux à sable graveleux, graves limoneuses, sable graveleux-limoneux de couleur marron et contenant des nodules argileux, des morceaux de brique, de fer et ponctuellement des morceaux de bois décomposés au droit de SP4.

Cette formation est présente jusqu'à une profondeur comprise entre 0.3 et 2.1 m selon les sondages, soit 1.35 m en moyenne.

4.3.1 Essais de laboratoire

	TA2 – 0.5 m	TA5 – 0.5 m
Identification	B3	B5
Lithologie	Grave sableuse légèrement limoneuse beige	Sable graveleux-limoneux marron
W% (%)	2.6	8.6
Passant à 80µm (%)	11.4	19.3
Dmax (mm)	20	31.5
VBS	0.18	0.48

Les teneurs en eau de ces matériaux sont comprises entre 2.2 et 12.8 %.

4.3.2 Caractéristiques géotechniques

Cette formation présente des caractéristiques mécaniques médiocres (zones organiques) à bonnes :

	Valeur minimale	Valeur moyenne	Valeur maximale
Module pressiométrique Em (MPa)	2.7	6.2	38.4
Pression limite nette PI (MPa)	0.19	0.70	2.56

4.4 Limon sablo-graveleux

Au droit des sondages TA1, TA2, TA6, SP4 et SP7 subsiste une couche de limons sablo-graveleux à priori naturels. Ils sont présents jusqu'à 1.3 / 2.4 m de profondeur, soit 1.9 m en moyenne.

4.4.1 Caractéristiques géotechniques

Cette formation présente de bonnes caractéristiques mécaniques :

	Valeur minimale	Valeur moyenne	Valeur maximale
Module pressiométrique Em (MPa)	-	43.0	-
Pression limite nette PI (MPa)	-	3.01	-

4.5 Sable graveleux à graves sableuses

Sous les remblais sablo-graveleux plus ou moins limoneux ou sous les limons sablo-graveleux, on observe du sable graveleux à graves sableuses de couleur beige.

Ces matériaux sont présents jusqu'en fond de sondage, soit 18 m de profondeur minimum au droit de tous les sondages.

4.5.1 Essais de laboratoire

	TA5 – 3 m
Identification	D2
Lithologie	Grave sableuse beige
W% (%)	1.8
Passant à 80µm (%)	6.2
Dmax (mm)	31.5
VBS	0.1
IPI	26.5

4.5.2 Essais in situ

Des essais d'infiltration de type NASBERG ont été réalisés au droit des sondages à la tarière pour connaître la perméabilité des sols en place. Les résultats sont regroupés dans le tableau suivant.

Sondages	Profondeur (m)	Perméabilité (m/s)
TA1	3.8 m	$1.3 \cdot 10^{-4}$
TA2	3.1 m	$3.3 \cdot 10^{-4}$
TA3	3.8 m	$3.3 \cdot 10^{-3}$
TA4	3.3 m	$3.5 \cdot 10^{-4}$
TA5	3.8 m	$6.9 \cdot 10^{-4}$
TA6	3.5 m	$6.5 \cdot 10^{-4}$
TA7	3.6 m	$1.8 \cdot 10^{-3}$

4.5.3 Caractéristiques géotechniques

Cet horizon présente des caractéristiques mécaniques excellentes, mis à part en 1 essai sur 62 :

	Valeur minimale	Valeur moyenne	Valeur maximale
Module pressiométrique Em (MPa)	(8.5) 29.1	68.1	106.3
Pression limite nette Pl (MPa)	(1.37) 2.24	>3.29	5.11

4.6 Hydrogéologie

Lors de la réalisation des sondages, en novembre 2020, nous n'avons relevé aucun niveau d'eau en fin de sondages, soit jusqu'à 18 m de profondeur.

La nappe se situe donc au-delà de 18 m de profondeur.

4.7 Sismicité

Le site se trouve en « risque modéré », risque 3, selon le zonage sismique de la France établi par la délégation aux risques majeurs du ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.

L'accélération gravitationnelle est de 1.1 m/s^2 .

Le facteur de sol est de 1.35, compte-tenu que nous sommes sur un sol de classe B.

5. MODELE DE SOL

Le modèle géotechnique suivant est retenu en fonction des résultats des investigations effectuées à ce jour sur le site.

	Épaisseur (m)	Valeurs géotechniques		α	C' (kPa)	ϕ' (°)
		pl* (MPa)	E _M (MPa)			
Remblai limono-sablo-graveleux	1.35	0.7	6.2	0.5	0	20
Limon sablo-graveleux	0.55	3.0	43	0.5	2	25
Sable graveleux	>16	3.3	68	0.33	0	30

pl* : pression limite / E_M : module pressiométrique / α : coefficient rhéologique / C' : cohésion / ϕ' : angle de frottement

6. ANALYSE ET RECOMMANDATIONS POUR LES TERRASSEMENTS ET LES PLATES-FORMES

6.1 Recommandations générales

- L'ensemble des terrassements devra être réalisé conformément au Guide Technique pour la Réalisation des Remblais et des Couches de Formes.
- Les plates-formes seront fermées avant chaque période de pluie et chaque arrêt de chantier.
- Les fonds de forme seront pentés dans la mesure du possible et l'eau évacuée via des fossés et des pompes.
- Les réseaux naturels des fossés existants seront réaménagés avant les opérations de terrassement.

6.2 Terrassements

Les niveaux RDC des bâtiments sont calés environ à la cote du terrain actuel, ce qui entraîne des épaisseurs de déblais de 3 m au droit des niveaux R-1 soit un fond de forme à la cote 188 NGF et 6 m au droit du R-2 soit 185 NGF.

6.2.1 Drainage

Un dispositif de drainage pourra s'avérer nécessaire pour diriger les eaux météoriques récoltées au droit des différentes plateformes vers un point bas, de type fossés périphériques, puis une pompe de relevage sera nécessaire pour évacuer les eaux.

6.2.2 Nature et réutilisation des matériaux

Les matériaux de surface du site sont des graves sableuses à sable graveleux plus ou moins limoneux, classés B3 et B5 au sens du GTR. Plus en profondeur, on rencontre des graves sableuses à sables graveleux propres classés D2. Ces deux types de matériaux sont susceptibles d'être excavés lors des opérations de terrassement des niveaux en R-1 et en R-2.

Ces matériaux sont peu sensibles à moyennement sensibles aux variations des conditions météorologiques.

- Réutilisation en remblai :

Les matériaux B5 à l'état hydrique moyen sont réutilisables en l'état sauf par pluie forte ou moyenne et évaporation importante. Un compactage moyen dans des conditions météorologiques stables, ne changeant pas l'état hydrique des matériaux, est nécessaire.

Les matériaux B3 et D2 sont insensibles à l'eau. Ils peuvent poser des problèmes de traficabilité si leur granulométrie est uniforme et s'ils sont secs. Pour la mise en œuvre, un compactage moyen dans des conditions météorologiques stables est nécessaire.

- Réutilisation en couche de forme :

Les matériaux B5 sont réutilisables en couche de forme à la suite d'un traitement au liant éventuellement associés à de la chaux, suivant l'état hydrique des matériaux.

Les matériaux B3 et D2 sont réutilisables en couche de forme en l'état sous les dallages des bâtiments et les voiries légères.

Il est déconseillé de travailler l'hiver. Tout épisode pluvieux engendrera l'arrêt du chantier.

6.2.3 Faisabilité d'un traitement

S'il est envisagé la réutilisation des matériaux B5 avec un traitement, il sera nécessaire de réaliser des dosages des sulfates et des essais CBR immergés traités à la chaux et au liant sur les matériaux.

6.2.4 Classe de l'arase terrassement

Compte-tenu des profondeurs prévues des niveaux de sous-sol, les sols d'assise seront des sables graveleux à graves sableuses. Ces matériaux sont insensibles à l'eau.

Les arases du R-1 et du R-2 devraient a priori vérifier une portance suffisante ($EV2 > 30$ MPa). Dans le cas contraire, il sera nécessaire de purger les matériaux sur une épaisseur de 0.5 m et de les substituer par des matériaux de bonne qualité afin de se ramener à une AR1 dans tous les cas ($EV2 > 30$ MPa).

Les fonds de forme seront pentés dans la mesure du possible et l'eau sera évacuée dans des fossés et à l'aide de pompes.

6.3 Couche de forme bâtiment et voiries

Une couche de forme sera ensuite mise en œuvre sous les cheminements piétons et sous les dallages des bâtiments si ces derniers ne sont pas sur dalle portée.

En cas de dallage sur terre-plein, le fond de forme devra vérifier une portance $EV2$ de 50 MPa. Les matériaux du fond de fouille de type sable graveleux à grave sableuse sont adaptés pour constituer la couche de forme. Une simple couche de réglage pourra être mise en œuvre si les objectifs de portance requis en tête de couche de forme sont atteints.

Cependant, si ces objectifs ne sont pas atteints, il sera nécessaire de purger les matériaux sur une épaisseur de 0.5 m et de les substituer par des matériaux de bonne qualité.

Sous les cheminements piétons, une couche de forme en matériaux granulaires du site pourra être mise en place, sur 0.4 m d'épaisseur, pour vérifier la portance EV2 de 50 MPa.

Ces solutions permettront d'obtenir les critères de réception par essais à la plaque suivants :

- portance sous dallage :

EV2 > 50 MPa,

Coefficient de Westergaard Kw > 50 MPa/m,

- portance cheminements piétons :

EV2 > 50 MPa,

6.4 Stabilité des talus

En phase provisoire, les talus en déblais dans les terrains du site pourront être taillés à 1 (horizontal) pour 1 (vertical) pour une hauteur maximale de 3 m et seront recouverts d'un polyane pour éviter une érosion régressive en cas de fortes pluies.

Les talus définitifs de hauteur inférieure à 3 m pourront être réalisés avec une pente de 3 (horizontal) pour 2 (vertical) dans les matériaux du site.

Une étude de stabilité sera nécessaire en phase d'exécution G3 pour les talus supérieurs à 3 m ou pour raidir les talus mentionnés ci-dessus.

Tous les talus devront faire l'objet d'une végétalisation (terre végétale + semis) et être aménagés avec descentes d'eau et fossés. De plus, si des arrivées d'eau sont mises en évidence lors de la réalisation des talus, il conviendra de les capter par un système d'épis drainants, raccordés au fossé de pied de talus et à un exutoire.

6.5 Ouvrages de soutènement

La configuration du projet impliquera probablement la mise en œuvre de soutènement des terres qui seront étudiés en phase projet (G2 PRO). Les soutènements pourront être provisoires ou définitifs (solidaire à la structure).

Les solutions, à priori envisageables, seront les suivantes :

- Paroi berlinoise,
- Paroi clouée,
- Paroi en pieux sécants ou jointifs

Ces ouvrages devront être dimensionnés dans le cadre d'une étude en phase projet (G2 PRO) en adoptant les hypothèses de sol (cf. modèle de sol) issues des essais pressiométriques et des essais en laboratoire réalisés dans le cadre de la présente mission.

Le pré-dimensionnement des ouvrages de soutènement devra être impérativement précédé d'une mise au point technique entre les différents intervenants (géotechnicien, BET Structure, Maîtrise d'œuvre) afin de retenir la méthode constructive la mieux adaptée au contexte techniquement et économiquement.

En cas de soutènement avec remblaiement à l'arrière, les coefficients de poussée associés aux remblais d'apport dépendront directement de leur nature et des conditions de mise en œuvre. Celles-ci devront suivre les recommandations du Guide des Terrassements Routiers du LCPC SETRA de 1992. Il est conseillé de retenir un matériau granulaire frottant à l'arrière de l'ouvrage.

La prise en compte des poussées hydrostatiques sur l'ouvrage dépendra du système de drainage adopté (dans le cas d'un mur de soutènement, on peut par exemple prévoir des barbacanes).

Nota important : la réalisation de parois clouées ou tirantées implique que le projet dispose des autorisations de tréfonds. Les autorisations ou non de tréfonds devront être communiquées au géotechnicien avant exécution de sa mission G2 PRO car elles ont une incidence non négligeable sur les études et les travaux.

7. ANALYSE ET RECOMMANDATIONS POUR LES FONDATIONS

7.1 Types de fondations

Au regard des caractéristiques mécaniques issues des essais pressiométriques, nous constatons que les terrains de surface sont portants.

Des fondations superficielles descendues sous les niveaux de sous-sols seront adaptées au terrain, de type semelles isolées et semelles filantes.

Dans tous les cas, les fondations seront descendues à 0.6 m de profondeur minimum sous le niveau fini du bâtiment (cote hors gel).

Localement, si des matériaux mous ou des sables décompactés sont rencontrés en fond de fouille, ils devront être purgés et remplacés par des gros bétons.

Pour des raisons de stabilité, la largeur de ces semelles ne pourra être inférieure à 0.4 m et sera suffisante pour limiter les contraintes sous celles-ci.

7.2 Calcul de la capacité portante

Compte tenu de la nature des sols d'assise des fondations et de la nature du projet, la contrainte de service maximale à retenir est de **0.5 MPa à l'ELS** et donc 0.75 MPa à l'ELU d'après les recommandations de la norme NF P94-261 (Eurocode 7).

La norme NF P 94-261 impose aux états limites les contraintes suivantes :

- $R_{v;d\ ELS} = A' \times q_{net} / (1.2 \times 2.3)$
- $R_{v;d\ ELU\ Fondamental\ et\ sismique} = A' \times q_{net} / (1.2 \times 1.4)$
- $R_{v;d\ ELU\ accidentel} = A' \times q_{net} / (1.2 \times 1.2)$

Remarque : ces valeurs sont valables dans le cas de charges verticales. Dans le cas où les charges seraient inclinées, il conviendrait d'appliquer un coefficient minorateur $i\delta$ qui tient compte de l'inclinaison de la charge, de la nature du sol et de l'encastrement requis (cf. les recommandations de la norme NF P94-261).

7.3 Calcul des tassements au droit des appuis

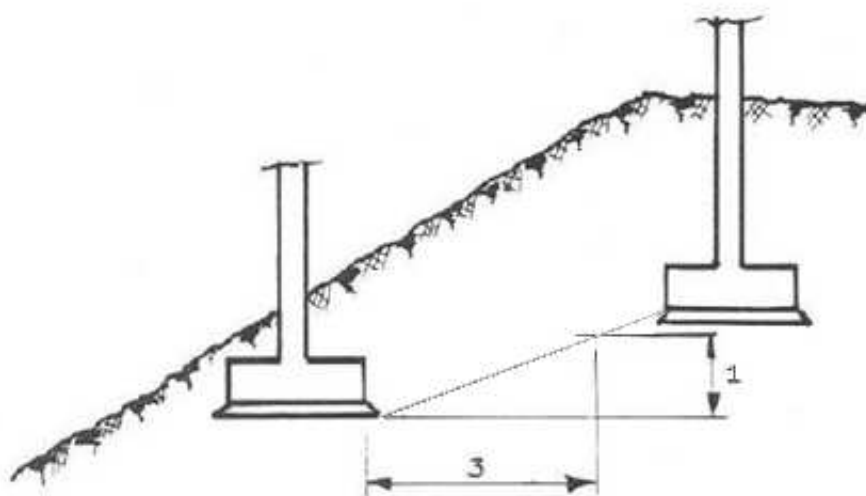
En retenant une contrainte admissible de **0.5 MPa à l'ELS**, des semelles carrées de 2 m de large et des semelles filantes de largeur inférieure à 1 m induiront des tassements inférieurs au centimétrique.

Des descentes de charge hétérogènes peuvent conduire à des tassements différentiels dont l'amplitude devra être estimée dans le cadre d'une étude géotechnique de projet (G2 PRO).

Ces valeurs de tassements devront être réévaluées en fonction des charges réellement apportées.

7.4 Dispositions constructives

- Les fouilles devront être réalisées en période sèche et assainie. Toute venue d'eau dans les fouilles et en fond d'excavation sera éliminée par pompage. Les fonds de fouille devront être recompactés avant la réalisation des fondations ou des dallages.
- Les bords de fouille devront être élargis ou soutenus pendant les travaux.
- Le drainage des fondations pourra être réalisé avec mise en œuvre de matériaux compactés sains, et évacuation des eaux de drainage par pompage ou méthode gravitaire.
- Les fondations seront maintenues hors gel.
- Dans les zones soumises à la réglementation sismique (Eurocode 8), des fondations établies à des niveaux différents et à proximité de talus doivent respecter une règle des 3 de base pour 1 de hauteur entre arêtes de fondations et/ou pied de talus.



8. ANALYSE ET RECOMMANDATIONS POUR LES DALLAGES

8.1 Tassements des dallages sur terre-plein

Les tassements sous les dallages (W) sont calculés à l'aide des formules :

$$W = \sum_i W_i$$

et

$$W_i = \frac{\alpha_i \cdot h_i \cdot (q' - \sigma'_{v0})}{E_{hi}}$$

avec :

- α_i : coefficient rhéologique fonction de la nature de la couche i
- h_i : épaisseur de la couche i (m)
- q' : surcharge (kPa)
- σ'_{v0} : contrainte effective verticale calculée avant travaux (kPa)
- E_{hi} : module pressiométrique harmonique de la couche i (MPa)

Les tassements absolus prévisibles, sous dallages chargés à 1 t/m² seront inférieurs au centimètre.

Les tassements différentiels seront négligeables.

8.2 Paramètres pour le dimensionnement des dallages sur terre-plein

Les essais pressiométriques réalisés permettent de déterminer les modules de déformation des sols supports en vue de l'application du DTU 13.3, pour permettre le calcul des déformations des dallages et l'optimisation de leur dimensionnement.

Les tableaux ci-après présentent les modules de déformation que nous proposons de retenir pour les horizons du sol support des dallages sur terre-plein :

R-1	Couche de forme	Sable graveleux
Module de déformation moyen	45 MPa (*)	200 MPa
Epaisseur moyenne de la couche	0.4 m	Plus de 15 m

R-2	Couche de forme	Sable graveleux
Module de déformation moyen	45 MPa (*)	200 MPa
Epaisseur moyenne de la couche	0.4 m	Plus de 12 m

(*) : Formule utilisée : $E_s = 0.9 \times E_{V2}$

9. CONCLUSIONS

En phase G2 PRO, il sera nécessaire de procéder au pré-dimensionnement des systèmes de soutènements des terres dans les zones où les emprises ne sont pas suffisantes pour procéder aux talutages selon les pentes préconisées.

Les tassements sous les appuis seront recalculés avec les descentes de charge exactes et le système de réalisation du dallage sur terre-plein / dalle portée par les fondations sera déterminé.

Fait à Rillieux-la-Pape, le 22 décembre 2020

Chargée d'affaires

Laetitia DEROCHE



Responsable d'agence

Josiane SANCHEZ



ANNEXES

- Annexe 1 : Conditions de validité de l'étude
- Annexe 2 : Conditions générales des missions géotechniques
- Annexe 3 : Plan d'implantation des sondages
- Annexe 4 : Coupes de sol
- Annexe 5 : Essais en laboratoire
- Annexe 6 : Essais de perméabilité

Annexe 1 : Conditions de validité de l'étude

1 - Le présent rapport et ses annexes sont indissociables. Il est basé sur un nombre limité de sondages et de mesures et sur les renseignements concernant le projet remis à GEOTECHNIQUE EST au moment de la reconnaissance géotechnique. L'analyse et les recommandations soumises dans ce rapport sont basées sur les résultats obtenus à partir des sondages dont l'emplacement est indiqué sur le plan d'implantation joint en annexe, et sur toutes les informations données dans ce rapport.

2 - Ce rapport ne tient pas compte des variations entre sondages. L'étude de sol étant basée sur un nombre limité de sondages, la continuité des couches de sols entre sondages ne peut être garantie et une adaptation du projet de fondation en fonction de l'hétérogénéité des sols est normale et ne peut être reprochée à GEOTECHNIQUE EST.

3 - Toute étude réalisée à partir d'une esquisse ou d'un plan de principe nécessitera une seconde étude spécifique adaptée au projet retenu. Le but de ce rapport est limité au projet et à la localisation décrite ci-avant.

4 - Tout changement d'implantation ou de structure des constructions par rapport aux hypothèses de départ sera communiqué à GEOTECHNIQUE EST qui donnera ou non son accord, selon que ces changements modifient les conclusions de l'étude.

5 - Les éléments nouveaux mis à jour en cours des travaux de fondations et non détectés lors de la reconnaissance devront être signalés à GEOTECHNIQUE EST afin d'étudier les adaptations nécessaires.

6 - Nous recommandons que toutes les opérations de construction en relation avec les terrassements et les fondations soient inspectées par un ingénieur géotechnicien afin d'assurer que les dispositions constructives soient totalement accomplies pendant les travaux.

Annexe 2 : Conditions générales des missions géotechniques

1. Cadre de la mission

Par référence à la norme NF P 94-500 sur les missions d'ingénierie géotechnique (en particulier extrait de 2 pages du chapitre 4 joint à toute offre et à tout rapport), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions d'ingénierie géotechnique nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art.

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique suit la succession des phases d'élaboration du projet, chacune de ces missions ne couvrant qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution.

En particulier :

- Les missions d'études géotechniques préalables (étude de site G1 ES, étude des Principes Généraux de Construction G1 PGC), Les missions d'études géotechniques de conception (étude d'avant-projet G2 AVP, étude de projet G2 PRO et étude G2 DCE/ACT), Les missions étude et suivi géotechniques d'exécution (G3), de supervision géotechnique d'exécution (G4) sont réalisées dans l'ordre successif.

- Exceptionnellement, une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante après accord explicite, le client confiant obligatoirement le complément de la mission à un autre prestataire spécialisé en ingénierie géotechnique.

- L'exécution d'investigations géotechniques engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et sur l'exactitude des résultats qu'elle fournit.

- Toute mission d'ingénierie géotechnique n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport.

- Toute mission d'étude géotechnique préalable G1 phase ES ou PGC, d'étude géotechnique de conception G2 AVP, ou de diagnostic géotechnique exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques. De convention expresse, la responsabilité de notre société ne peut être engagée que dans l'hypothèse où la mission suivante d'étude géotechnique de projet lui est confiée.

- Une mission d'étude géotechnique de conception G2 AVP, de projet G2 PRO et G2 DCE/ACT engage notre société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie(s) d'ouvrage(s) concerné(s).

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission d'ingénierie géotechnique objet du rapport. En particulier, toute modification apportée au projet ou à son environnement nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

2. Recommandations

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une investigation du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension. Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution, pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport, doivent immédiatement être signalés à l'ingénierie géotechnique chargée de l'étude et suivi géotechniques d'exécution (mission G3) afin qu'elle en analyse les conséquences sur les conditions d'exécution voire la conception de l'ouvrage géotechnique.

Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une validation à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, un tel caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

3. Rapport de la mission

Le rapport géotechnique constitue le compte-rendu de la mission d'ingénierie géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission.

Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés : un par le client et le second par notre société. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'ouvrage ou par un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société et pourra entraîner des poursuites judiciaires.

Extrait de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013

4. Classification et enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

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

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

Tableau 2 – Classification des missions types d'ingénierie géotechnique

EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500

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

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

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

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

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

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

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

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

Phase DCE / ACT

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

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

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

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en 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

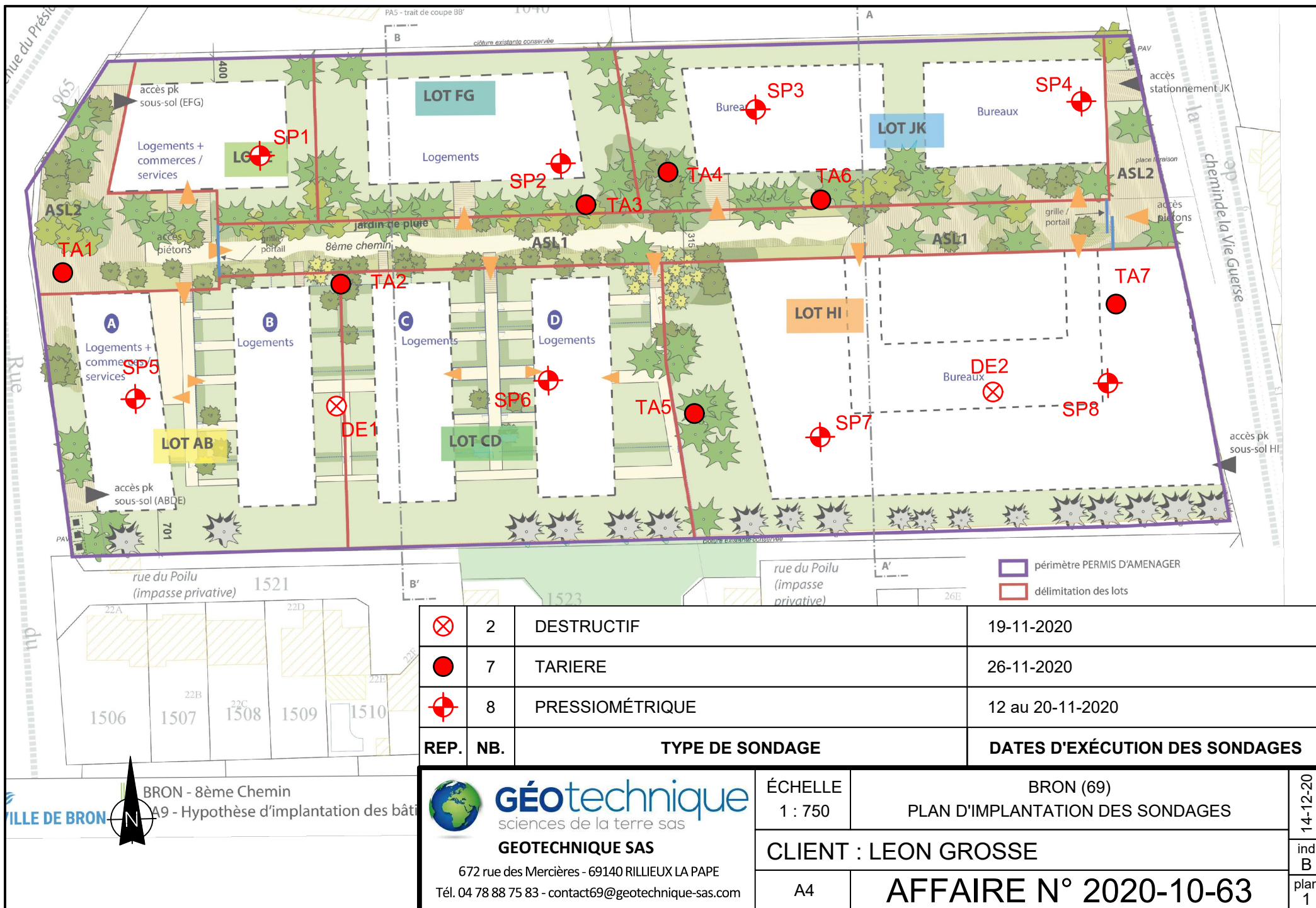
- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique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

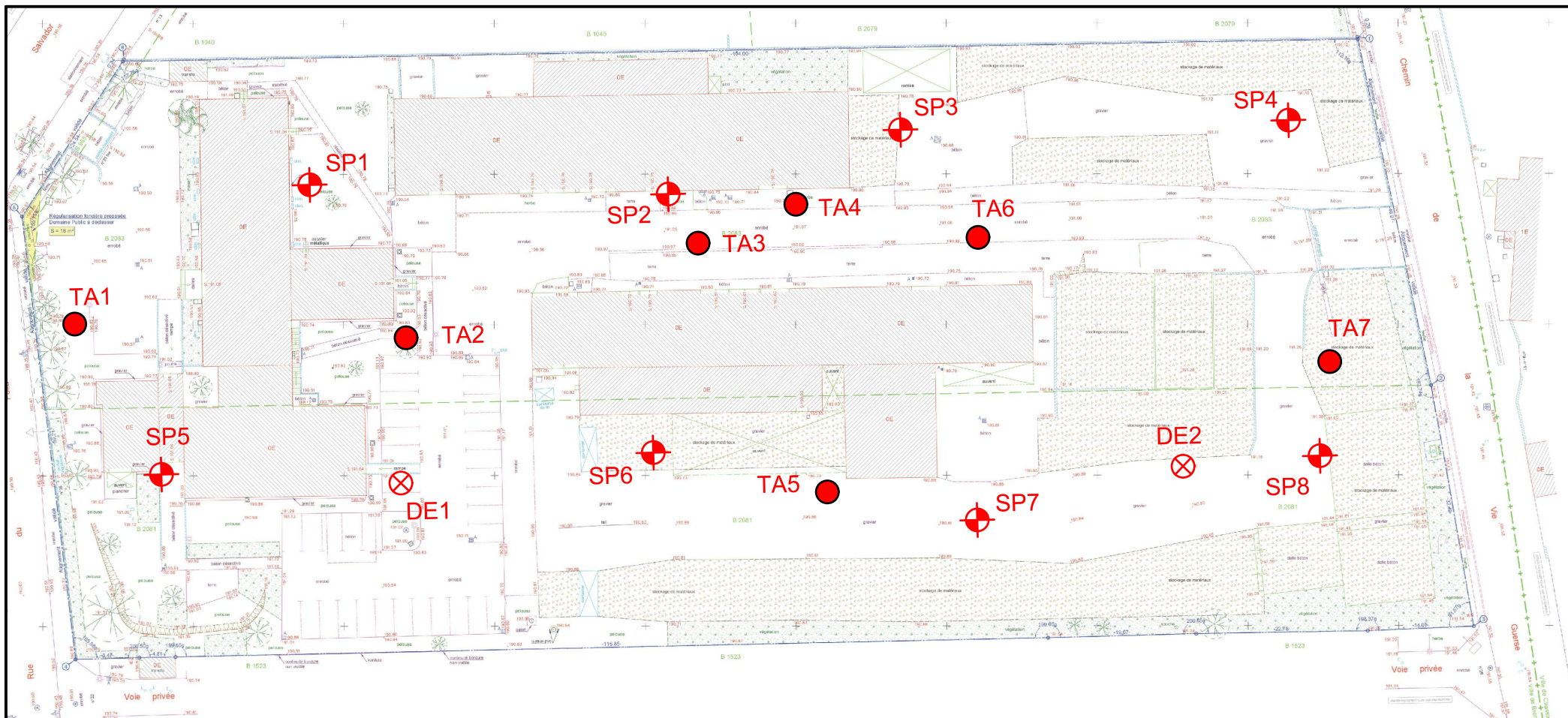
DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)




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).

Annexe 3 : Plan d'implantation des sondages





	2	DESTRUCTIF	19-11-2020
	7	TARIERE	26-11-2020
	8	PRESSIOMETRIQUE	12 au 20-11-2020
REP.	NB.	TYPE DE SONDAGE	DATES D'EXECUTION DES SONDAGES



GÉOTECHNIQUE
sciences de la terre sas

GEOTECHNIQUE SAS

672 rue des Mercières - 69140 RILLIEUX LA PAPE
Tél. 04 78 88 75 83 - contact69@geotechnique-sas.com

ÉCHELLE
1 : 750

BRON (69)
PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

CLIENT : LEON GROSSE

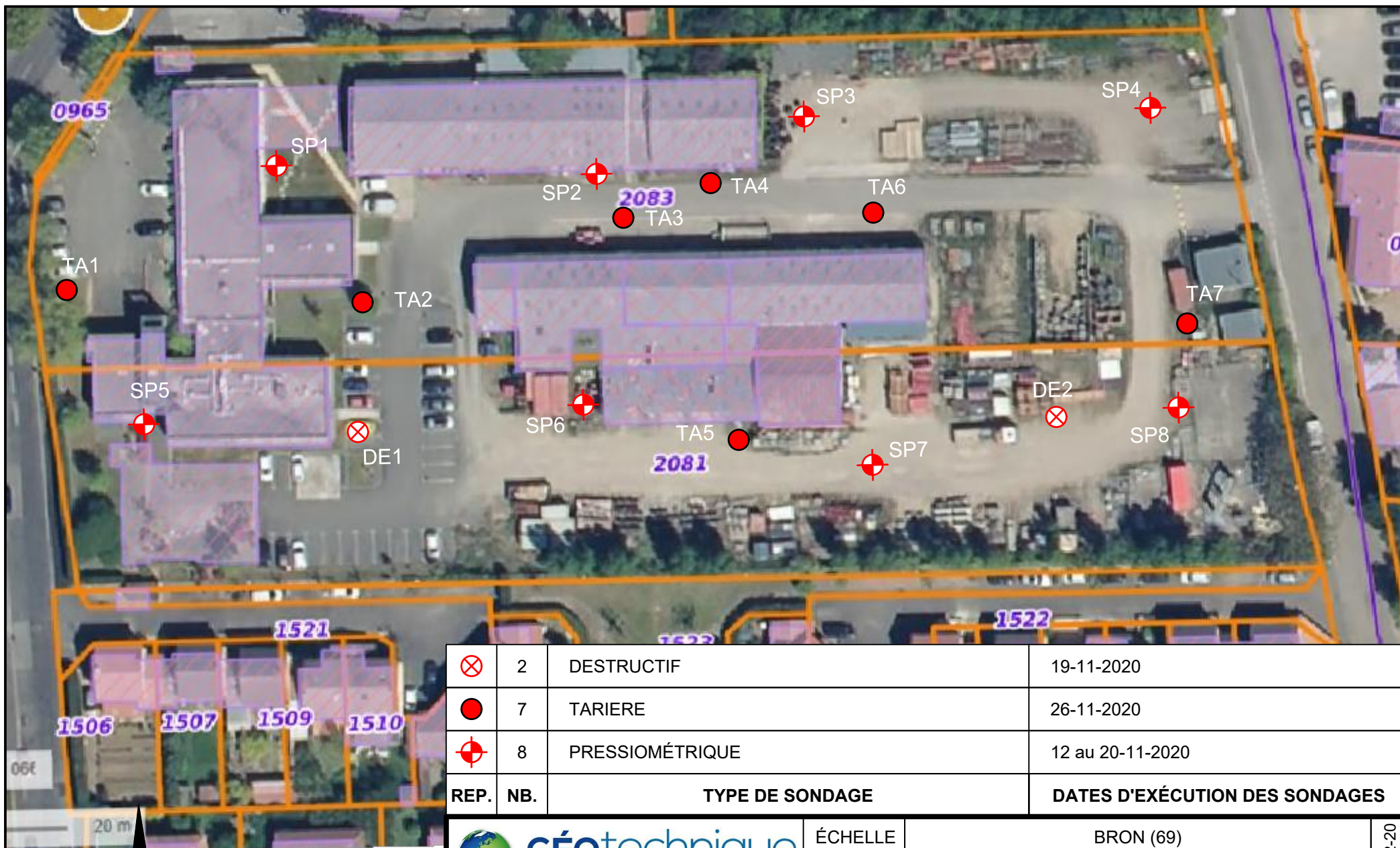
A4

AFFAIRE N° 2020-10-63

14-12-20

ind
B

plan
1



⊗	2	DESTRUCTIF	19-11-2020
●	7	TARIERE	26-11-2020
⊕	8	PRESSIOMÉTRIQUE	12 au 20-11-2020
REP.	NB.	TYPE DE SONDAGE	DATES D'EXÉCUTION DES SONDAGES



GÉotechnique
sciences de la terre sas
GEOTECHNIQUE SAS

672 rue des Mercières - 69140 RILLIEUX LA PAPE
Tél. 04 78 88 75 83 - contact69@geotechnique-sas.com

ÉCHELLE
1 : 750

BRON (69)
PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

CLIENT : LEON GROSSE

A4

AFFAIRE N° 2020-10-63

14-12-20

ind
B

plan
1

Annexe 4 : Coupes de sol



Client : **LEON GROSSE**

Etude : **BRON (69)**

Remarque :

X :
Y :
Z : 190,75

Inclinaison :

Machine :

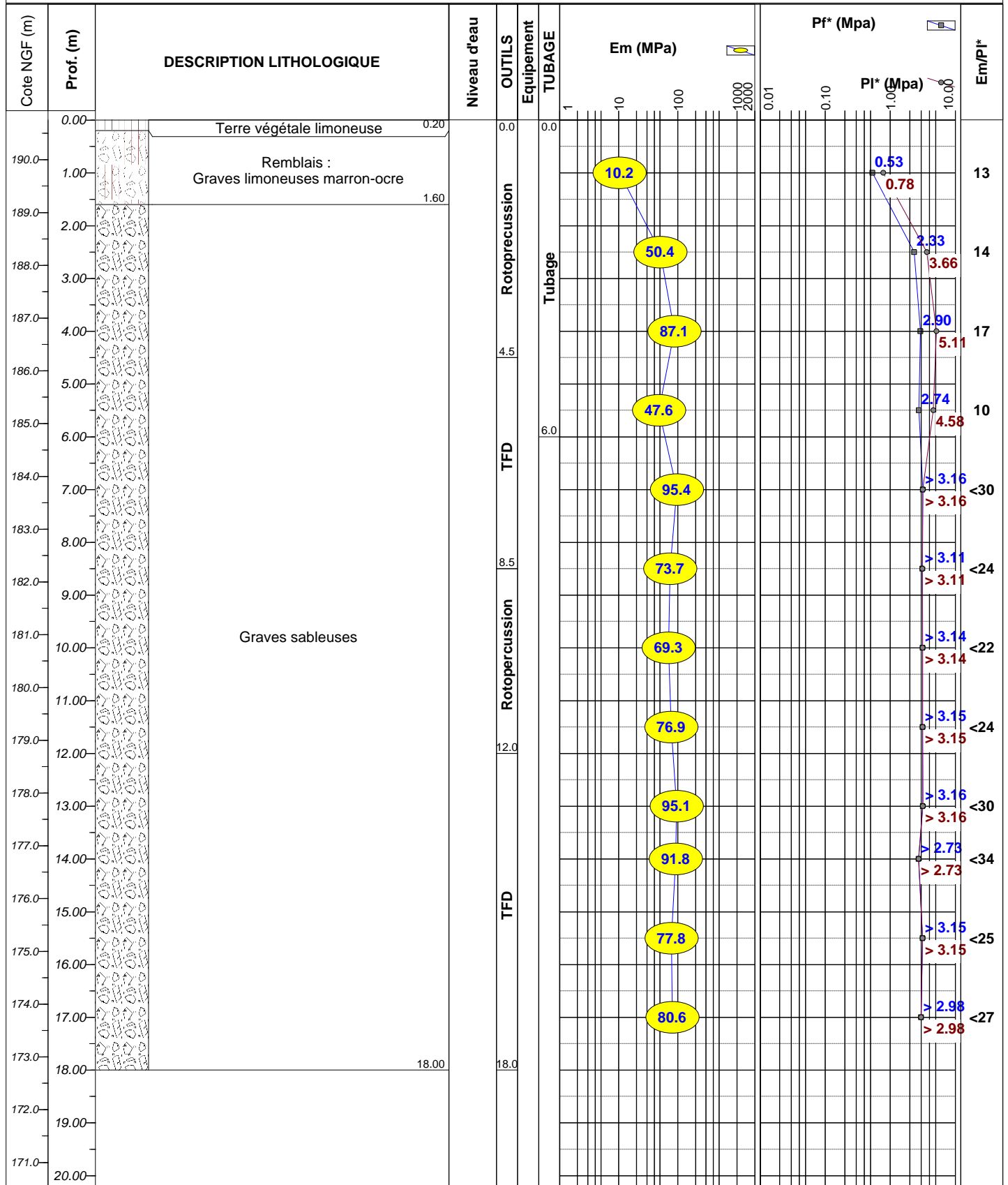
Date : 12/11/20

Début : 0,00 m

Fin : 18,00 m

Echelle : 1 / 100

Page: 1 / 1





X :

Y :

Z : 190,75

Inclinaison :

Date : 15/11/20

Début : 0,00 m

Fin : 18,00 m

Echelle : 1 / 100

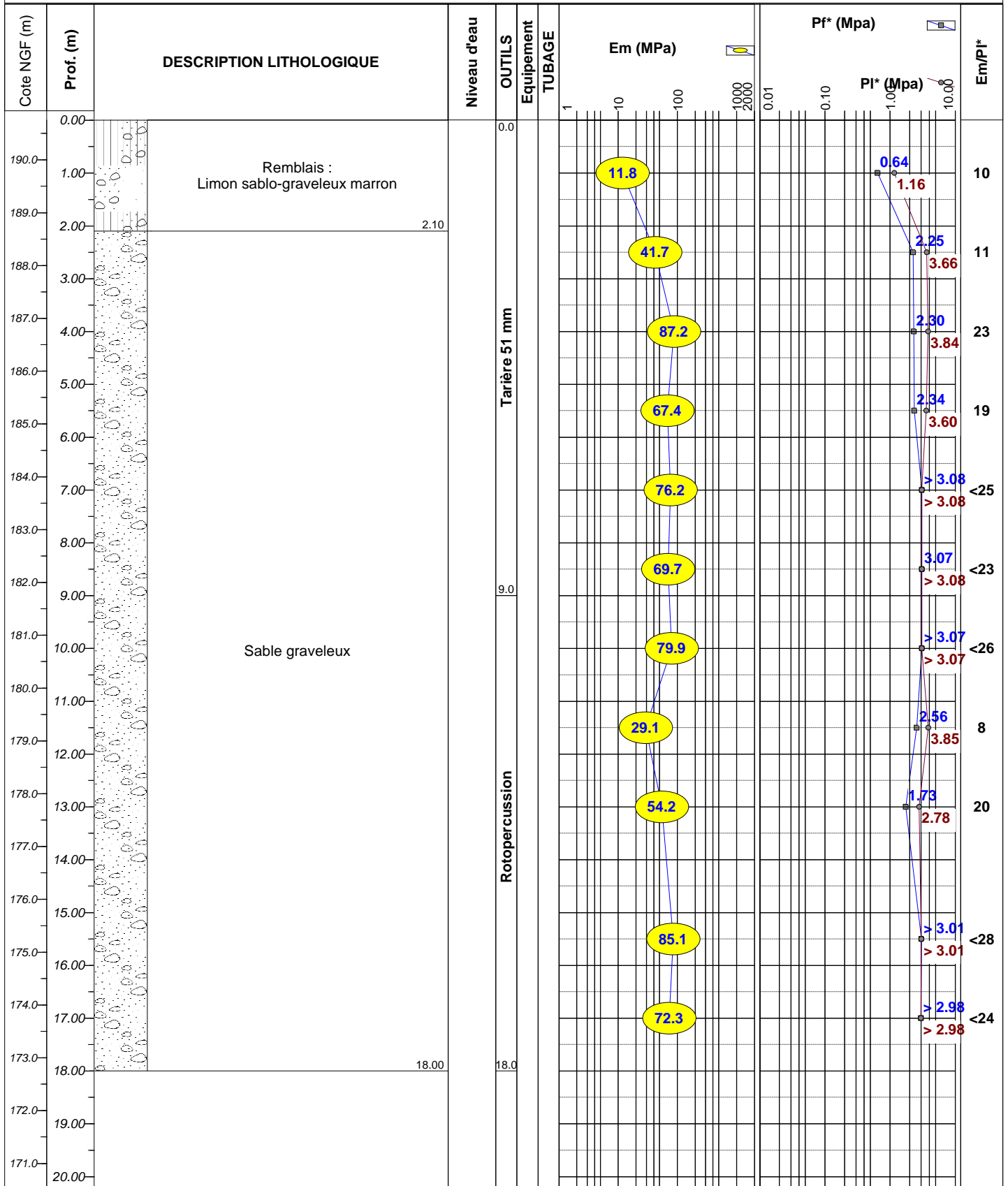
Client : **LEON GROSSE**

Etude : **BRON (69)**

Machine :

Remarque :

Page: 1 / 1





SONDAGE : SP4

Type : **PRESSIOMETRIQUE**

X :

Y :

Z : 191,10

Inclinaison :

Date : 17/11/20

Début : 0,00 m

Fin : 12,00 m

Echelle : 1 / 100

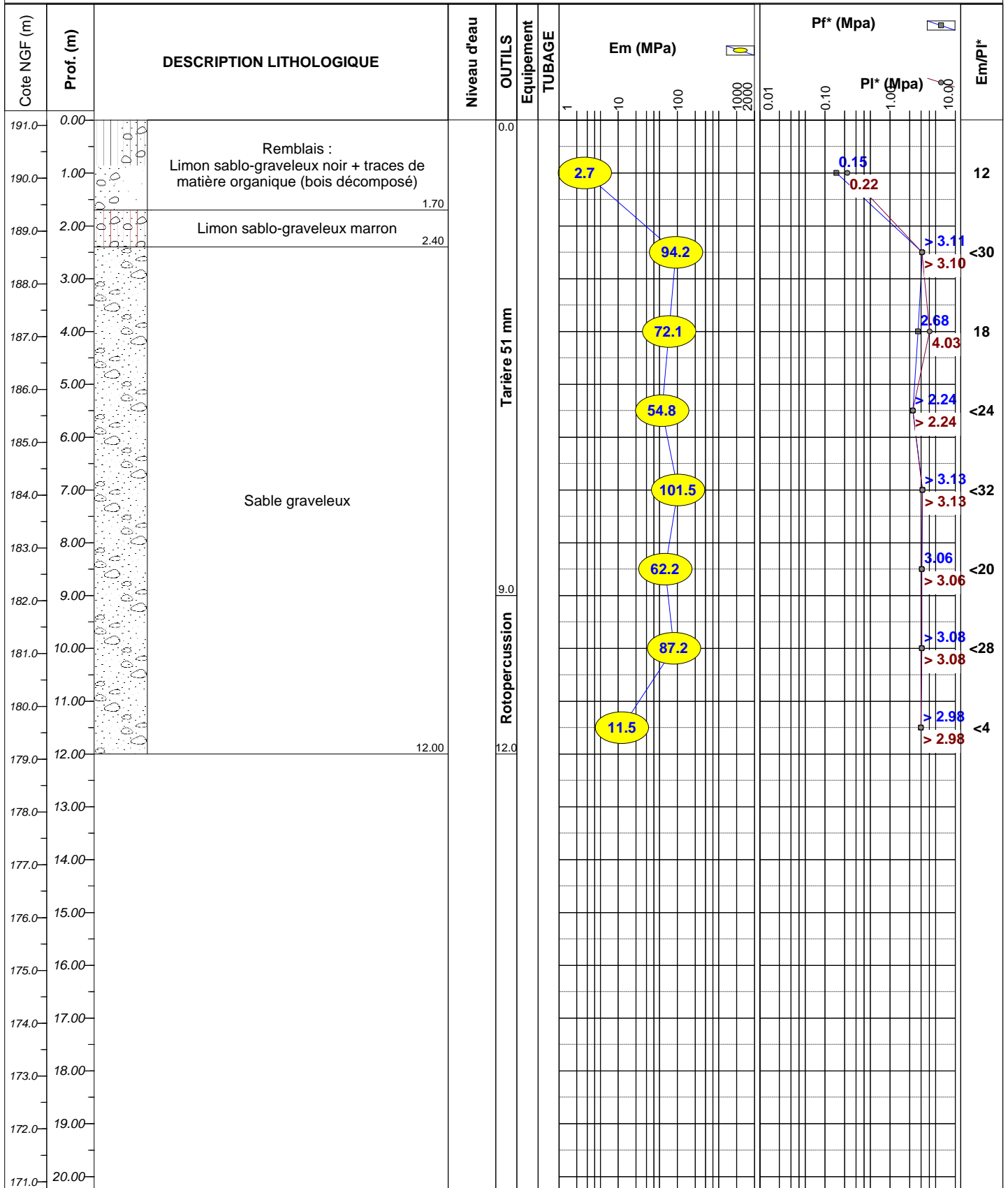
Client : **LEON GROSSE**

Etude : **BRON (69)**

Machine :

Remarque :

Page: 1 / 1





Client : **LEON GROSSE**

Etude : **BRON (69)**

Remarque :

X :

Y :

Z : 191,00

Inclinaison :

Machine :

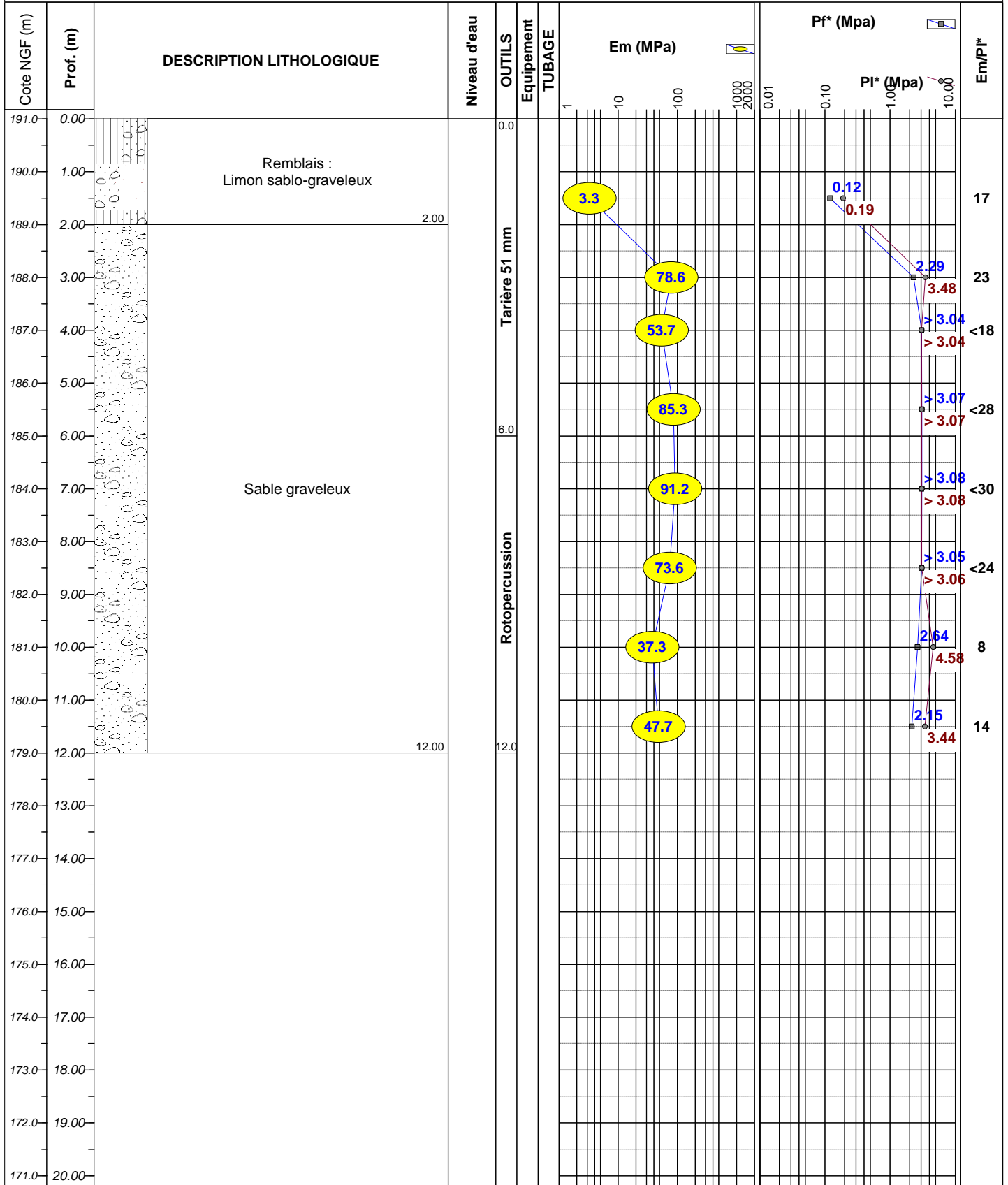
Date : 20/11/20

Début : 0,00 m

Fin : 12,00 m

Echelle : 1 / 100

Page: 1 / 1





Client : **LEON GROSSE**

Etude : **BRON (69)**

Remarque :

X :

Y :

Z : 190,80

Inclinaison :

Machine :

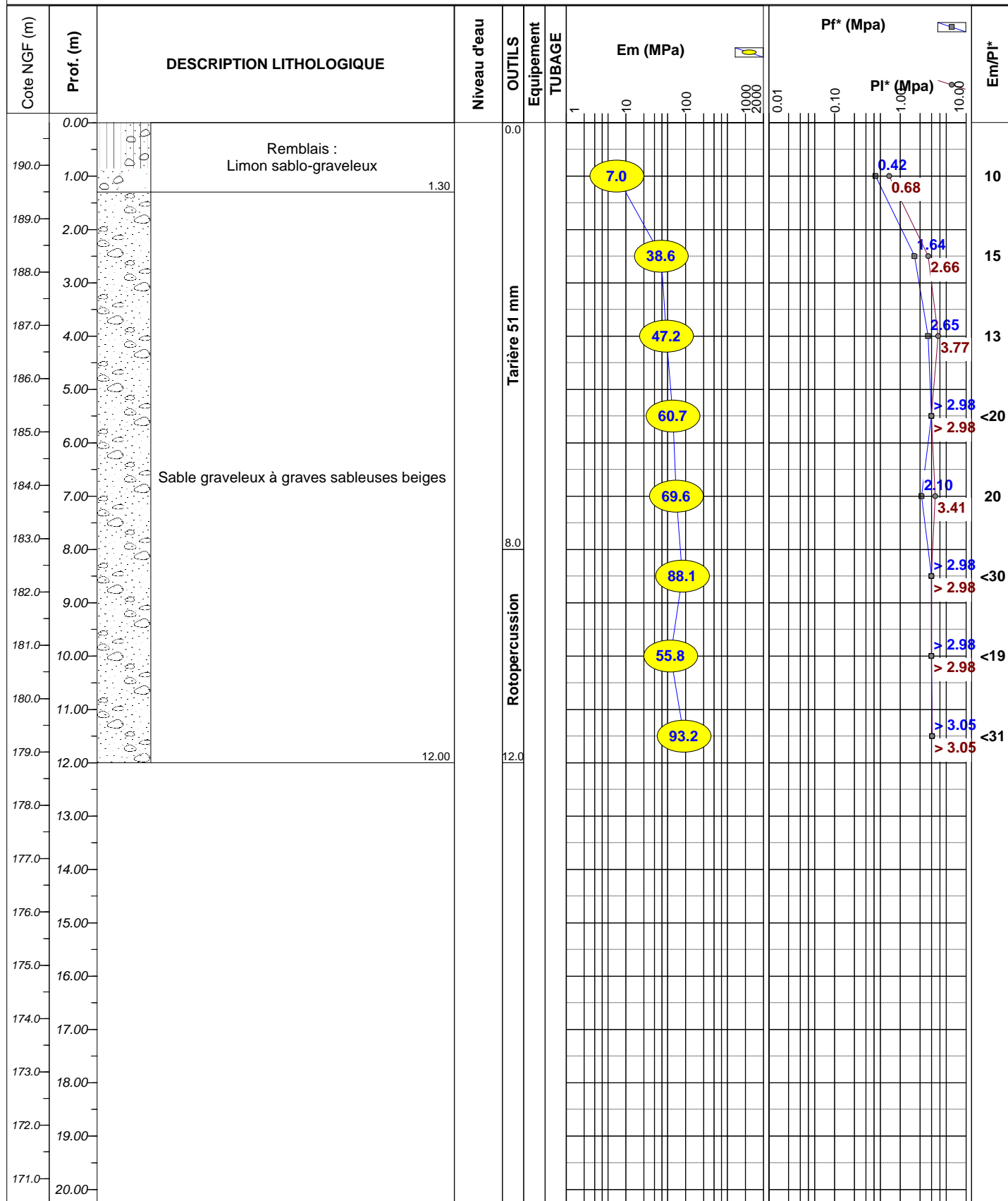
Date : 19/11/20

Début : 0,00 m

Fin : 12,00 m

Echelle : 1 / 100

Page: 1 / 1



SONDAGE : SP7

Type : **PRESSIOMETRIQUE**

 $X:$

Y:

 $Z: 190,85$

Inclinaison :

Machine :

Date : 19/11/20

Début : 0,00 m

Fin : 12,00 m

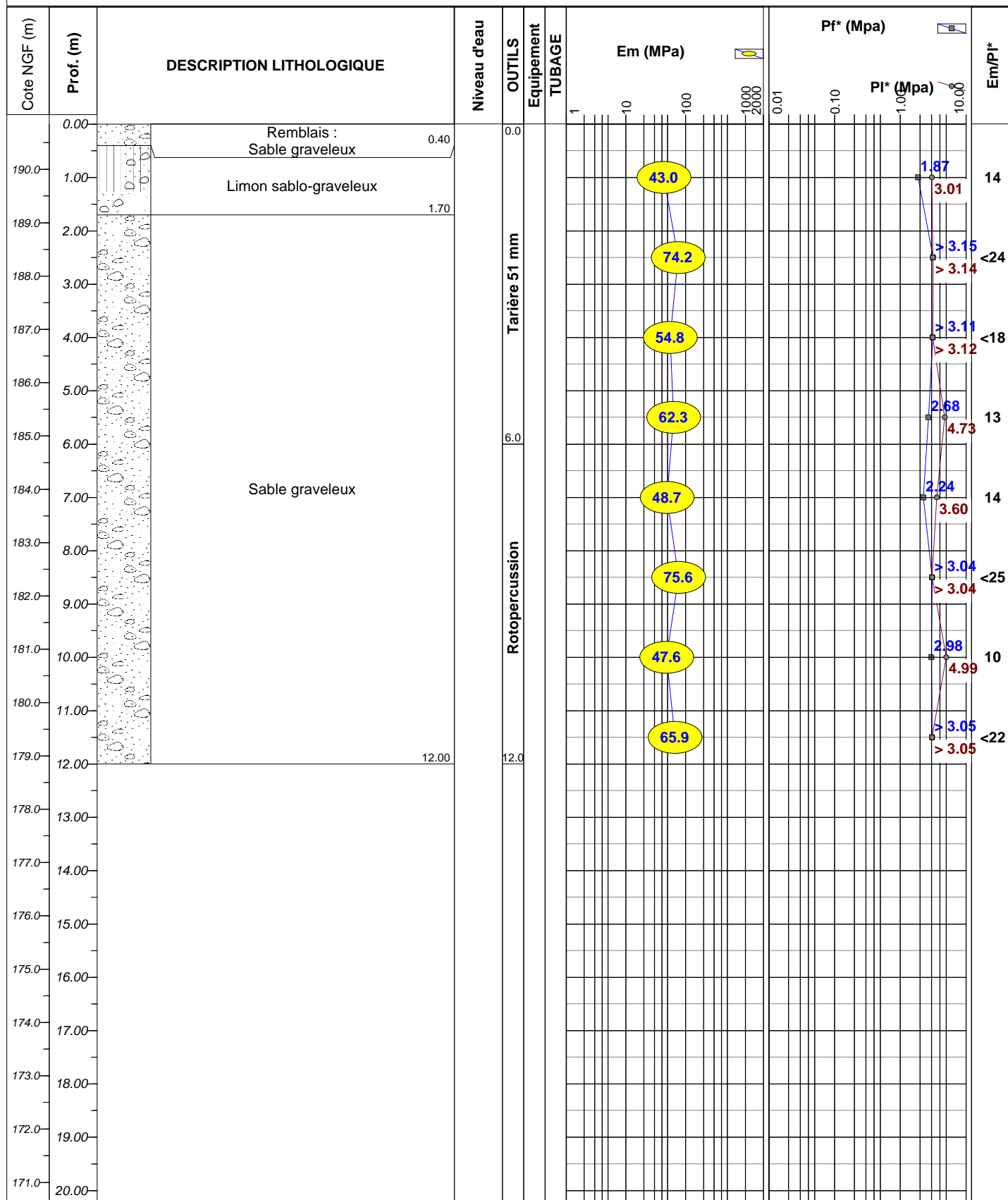
Echelle : 1 / 100

Client : LEON GROSSE

Etude : BRON (69)

Remarque :

Page: 1 / 1





Client : **LEON GROSSE**

Etude : **BRON (69)**

Remarque :

X :

Y :

Z : 191,40

Inclinaison :

Machine :

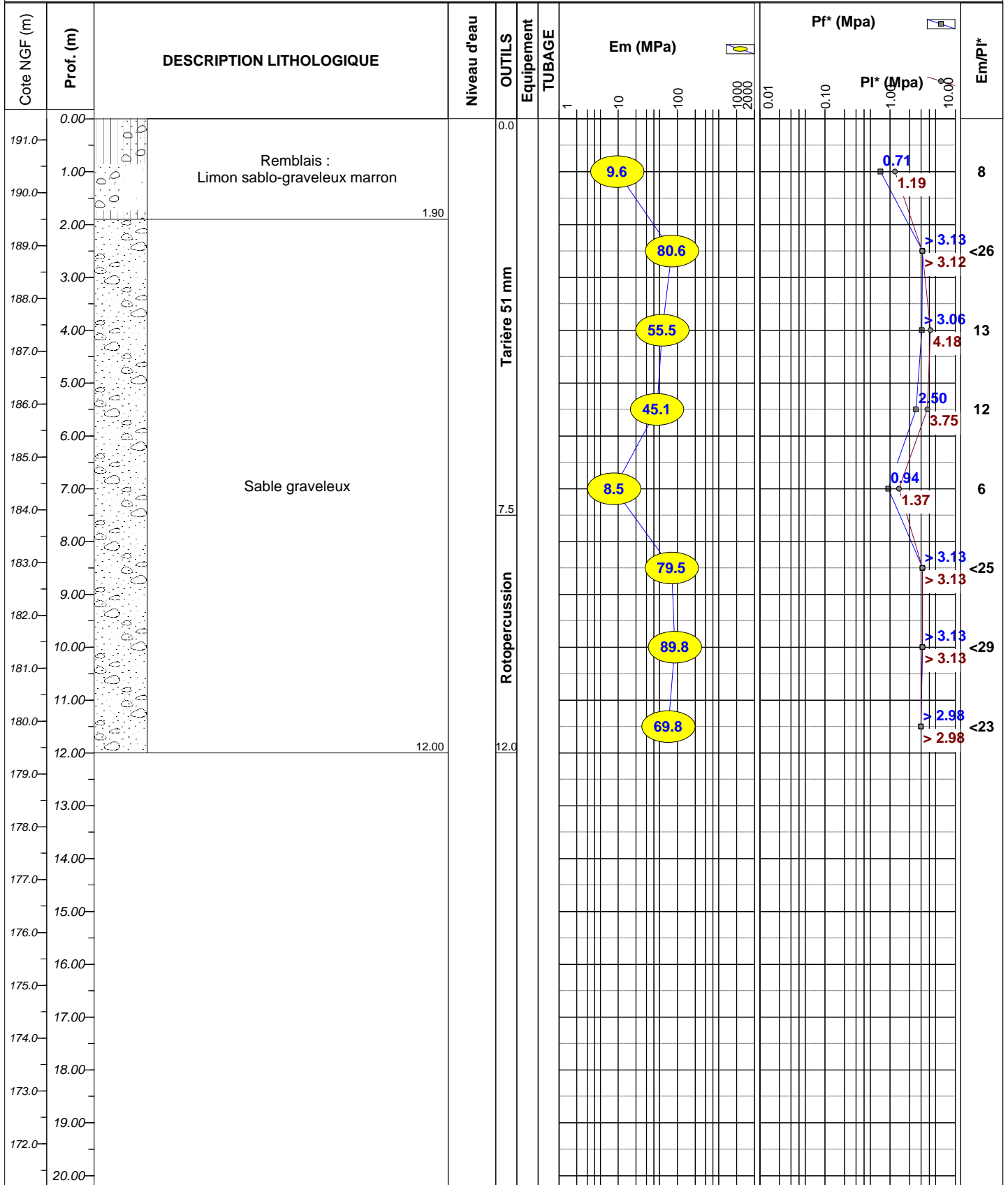
Date : 18/11/20

Début : 0,00 m

Fin : 12,00 m

Echelle : 1 / 100

Page: 1 / 1





Client : **LEON GROSSE**

Etude : **BRON (69)**

X :
Y :
Z : 191,05

Inclinaison :

Machine : EMC1450

Date : 19/11/20

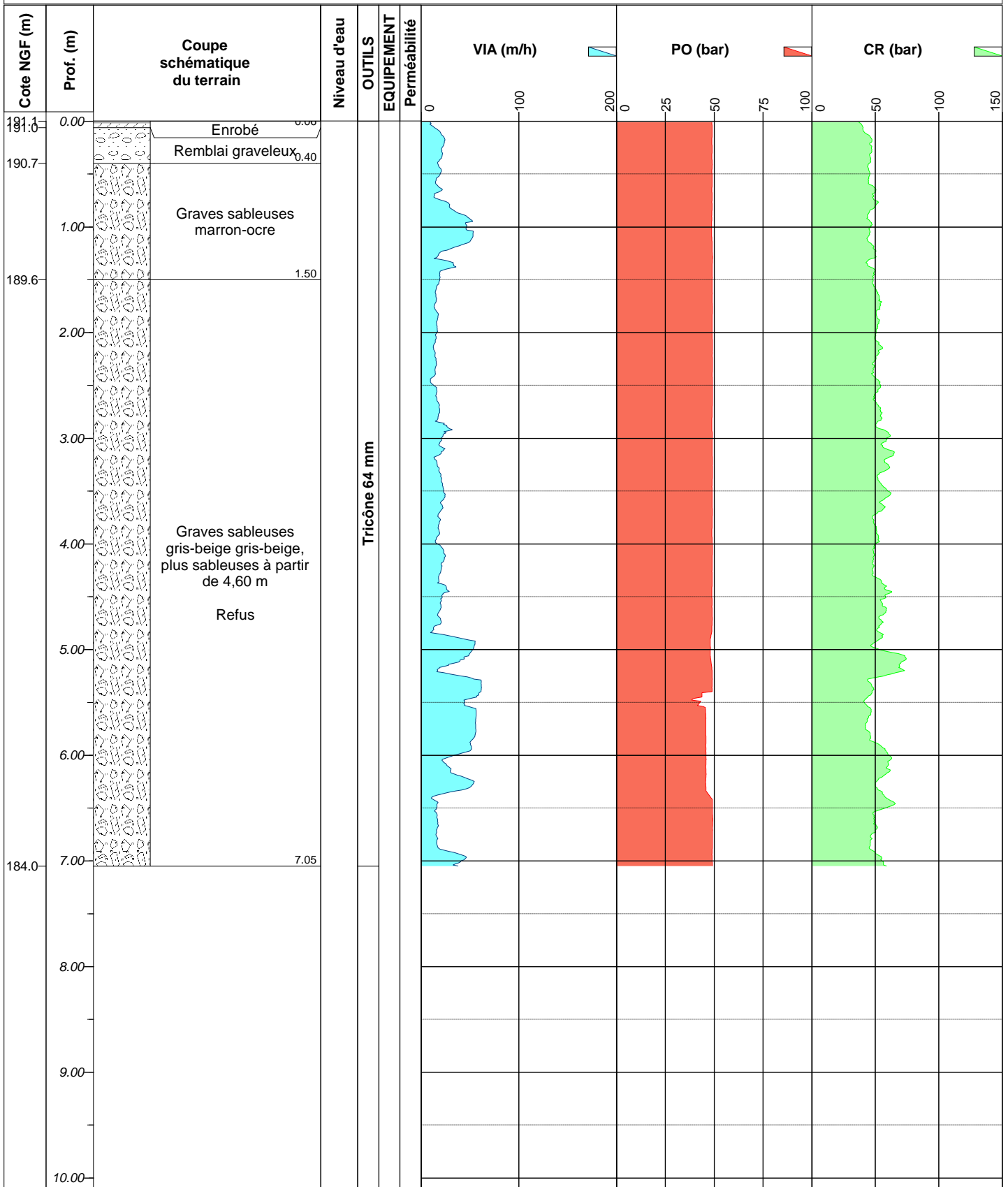
Début : **0,00 m**

Fin : **7,05 m**

Echelle : 1 / 50

Remarque :

Page: 1 / 1





Client : **LEON GROSSE**

Etude : **BRON (69)**

X :
Y :
Z : 190,95

Inclinaison :

Machine : EMCI450

Date : 19/11/20

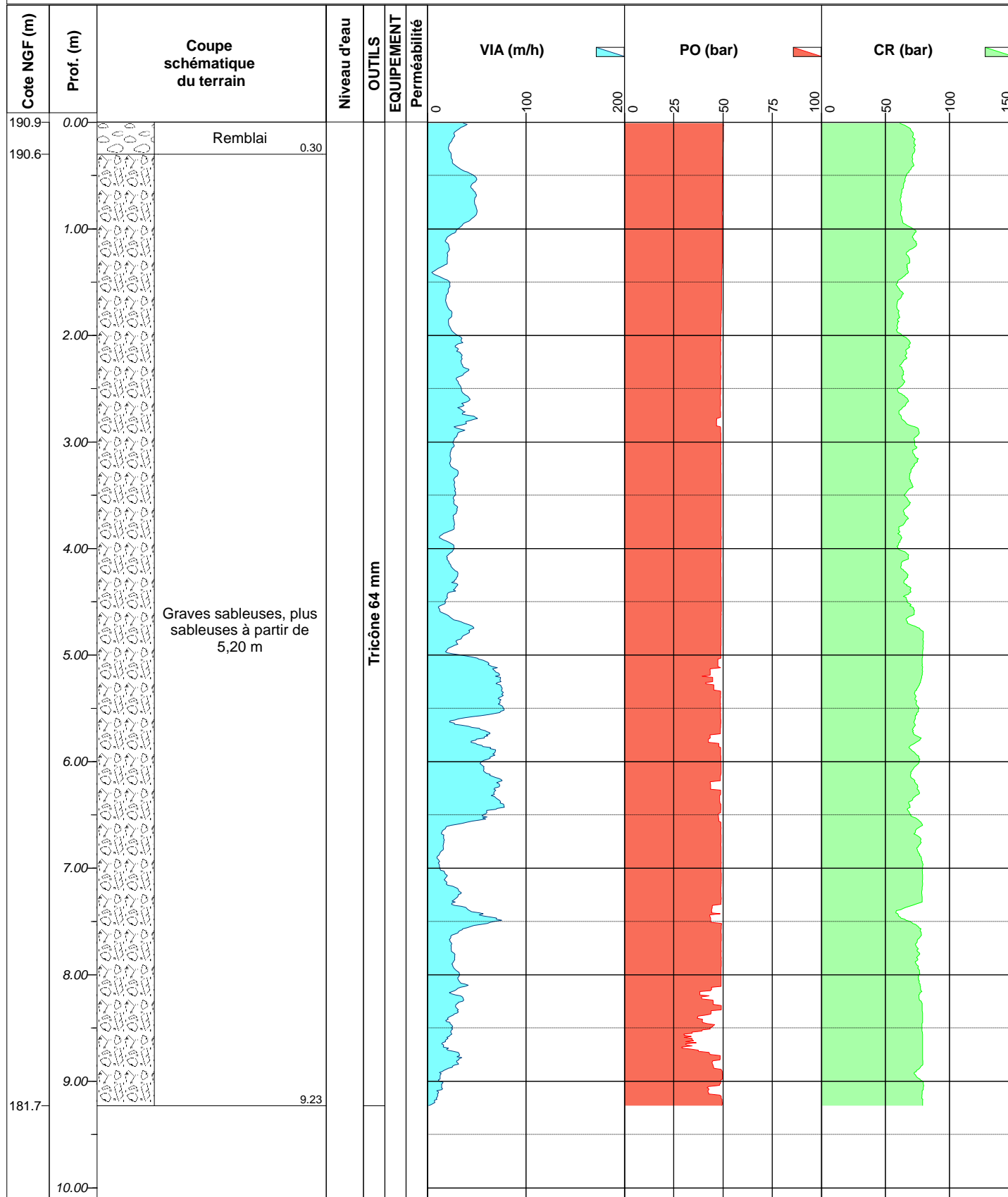
Début : **0,00 m**

Fin : **9,23 m**

Echelle : 1 / 50

Remarque :

Page: 1 / 1





Client : **LEON GROSSE**

Etude : **BRON (69)**

Remarque :

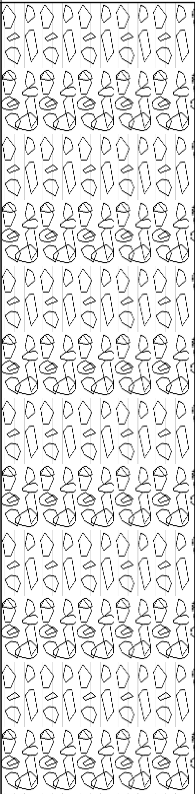
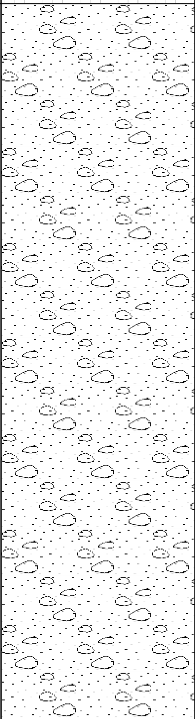
Date : 27/11/20

Début : **0,00 m**

Fin : **4,00 m**

Echelle : 1 / 20

Page: 1 / 1

Cotes NGF (m)	Profondeur (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	Niveau d'eau	OUTIL	EQUIPEMENT	TUBAGE
190.00	0.00	 Limon graveleux		Tarière 64 mm		
189.00	2.10					
188.00		 Sable graveleux				
187.00	4.00					



Type : **TARIERE**

Inclinaison :

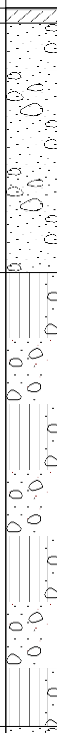
Machine :

Echelle : 1 / 20

Etude : BRON (69)

Remarque :

Page: 1 / 1

Cote NGF (m)	Profondeur (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	Niveau d'eau	OUTILS	Matière organique (%)	W (%)	passant 0.08mm (%)	passant 2mm (%)	Dmax (mm)	VBS	Ip	Dopt (t/m3)	W% opt	IPI	Densité IPI (t/m3)	GTR	Sulfates (%)
190 189 188 187 4.00	0.00 0.04					2.6	11.4	37.8	20.0	0.18						B3	
		Enrobé															
	0.70	Remblais : Graves sableuses légèrement limoneuse beiges															
	1.90	Limon sablo-graveleux															
	4.00	Sable graveleux															



Type : **TARIERE**

X:
Y:
Z: 191,00

Inclinaison :

Machine :

Date : 24/11/20

Début : 0,00 m

Fin : 4,00 m

Echelle : 1 / 20

Client : LEON GROSSE

Etude : BRON (69)

Remarque :

Page: 1 / 1

[illegible]



Type : **TARIERE**

X:
Y:
Z: 190,85

Inclinaison :

Machine :

Date : 24/11/20

Début : 0,00 m

Fin : 3,60 m

Echelle : 1 / 20

Client : LEON GROSSE

Etude : BRON (69)

Remarque :

Page: 1 / 1

[illegible]



SONDAGE : TA5

Echelle : 1 / 20

Page: 1 / 1

[illegible]



SONDAGE : TA6

Type : **TARIERE**

$Z: 190,95$

Inclinaison :

Machine :

Date : 26/11/20

Début : 0,00 m

Fin : 4,00 m

Echelle : 1 / 20

Client : LEON GROSSE

Etude : BRON (69)

Remarque :

Page: 1 / 1

[illegible]



Type : **TARIERE**

Inclinaison :

Machine :

Echelle : 1 / 20

Etude : BRON (69)

Remarque :

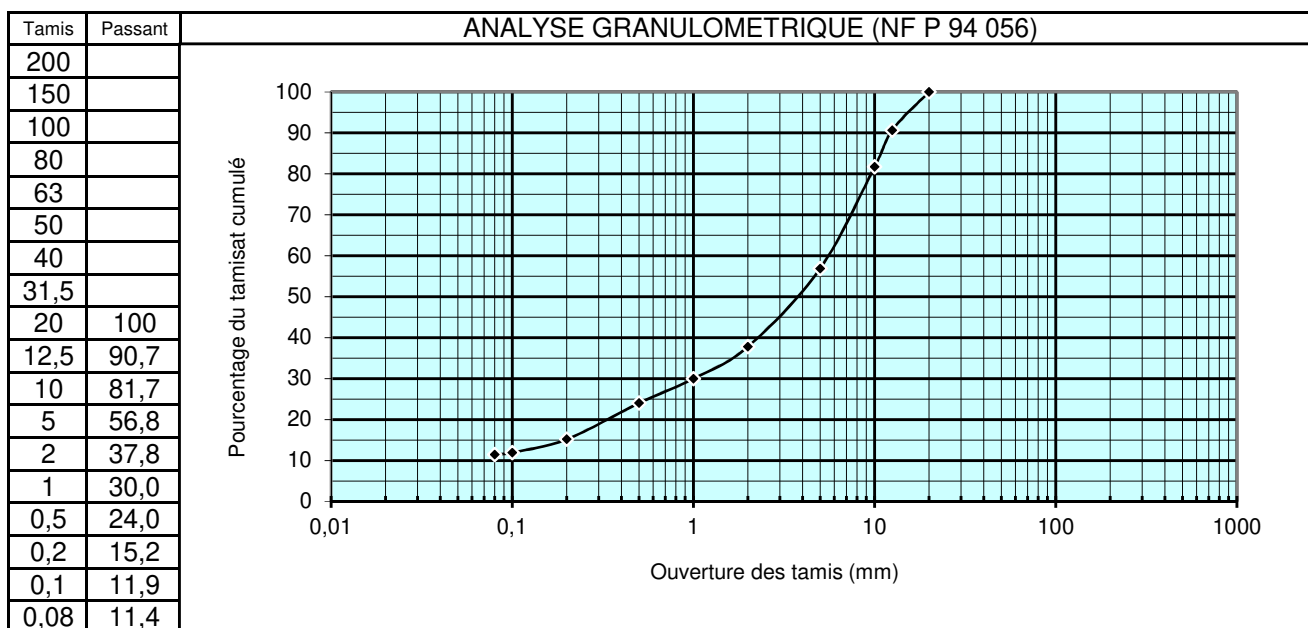
Page: 1 / 1

[illegible]

Annexe 5 : Essais en laboratoire

ESSAIS D'IDENTIFICATION SUR SOLS

 Nature des matériaux : Grave sableuse lgt limoneuse
 Provenance des matériaux : **TA2**
 Profondeurs : 0,5 m
 Observations : beige

 Date du prélèvement : 26/11/2020
 Date des essais : 02/12/2020
 Opérateurs : WDUS


AUTRES PARAMETRES D'IDENTIFICATION

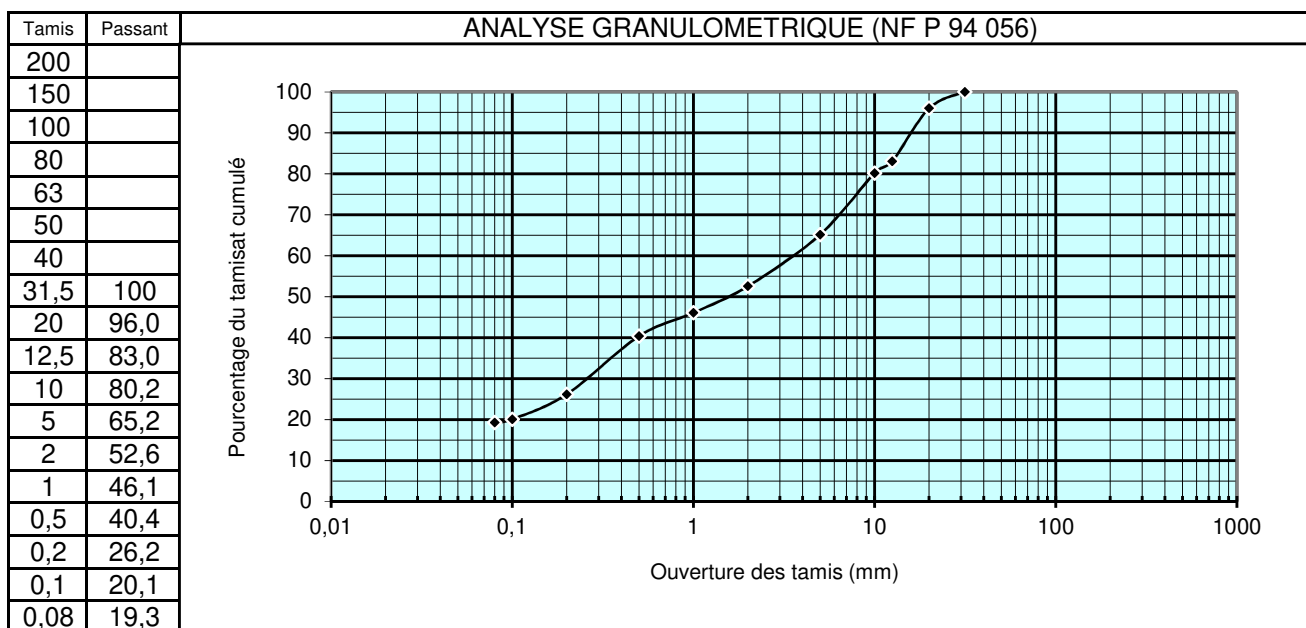
Norme	Essai	Résultat	Spécification
NF P 94 056	Passant à 0,08 mm sur fraction 0/50 =	11,4%	
NF P 94 056	D max =	20,0 mm	
NF P 94 056	Coefficient d'uniformité Cu =		
NF P 94 050	Teneur en eau sur 0/20	2,6 %	
NF P 94 068	Valeur au bleu VBS =	0,18	
NF P 94 051	Limites d'Atterberg wL =		
NF P 94 051	Limites d'Atterberg wP =		
NF P 94 051	Indice de plasticité Ip =		
NF P 94 051	Indice de consistance Ic =		
NF EN 933-8	Equivalent de sable ES =		
NF P 94 078	Indice Portant Immédiat (IPI / pd)	/	
NF P 94-055	Teneur en matières organiques		

CLASSIFICATION GTR :
B3
Observations :

ESSAIS D'IDENTIFICATION SUR SOLS

Nature des matériaux : Sable gravelo-limoneux
 Provenance des matériaux : **TA5**
 Profondeurs : 0 à 0,5 m
 Observations : marron, nodules argileux, fer, MO

Date du prélèvement : 26/11/2020
 Date des essais : 02/12/2020
 Opérateurs : WDUS



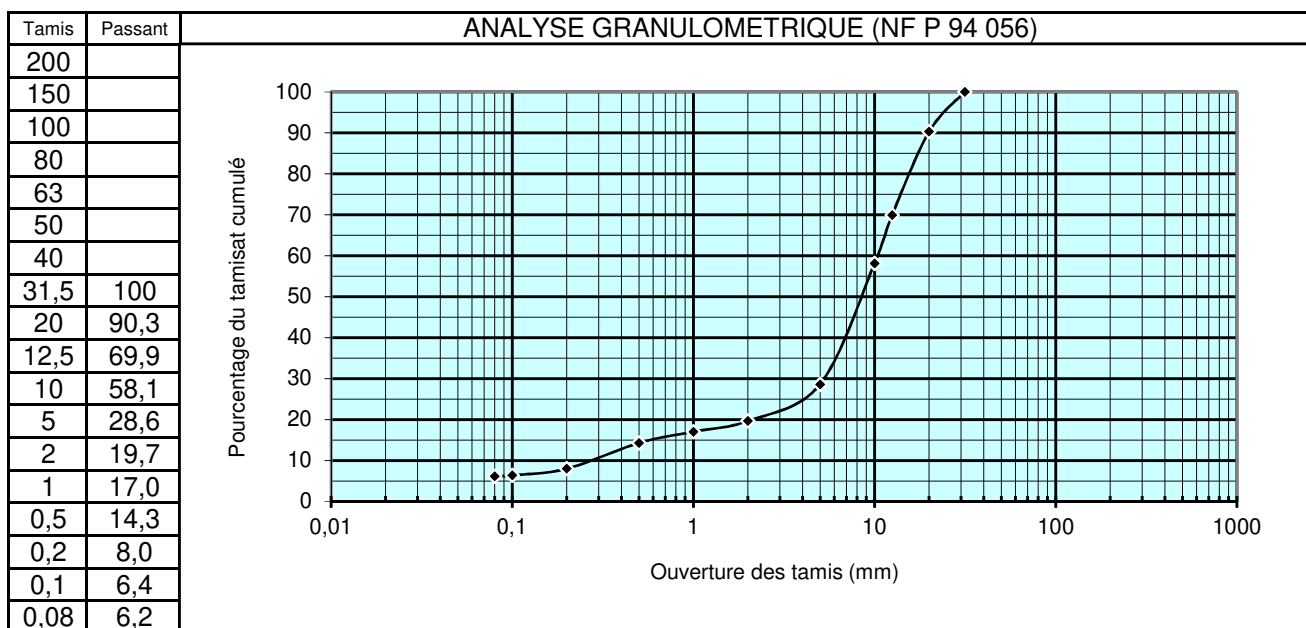
AUTRES PARAMETRES D'IDENTIFICATION

Norme	Essai	Résultat	Spécification
NF P 94 056	Passant à 0,08 mm sur fraction 0/50 =	19,3%	
NF P 94 056	D max =	31,5 mm	
NF P 94 056	Coefficient d'uniformité Cu =		
NF P 94 050	Teneur en eau sur 0/20	8,6 %	
NF P 94 068	Valeur au bleu VBS =	0,48	
NF P 94 051	Limites d'Atterberg wL =		
NF P 94 051	Limites d'Atterberg wP =		
NF P 94 051	Indice de plasticité Ip =		
NF P 94 051	Indice de consistance Ic =		
NF EN 933-8	Equivalent de sable ES =		
NF P 94 078	Indice Portant Immédiat (IPI / pd)	/	
NF P 94-055	Teneur en matières organiques		

CLASSIFICATION GTR :
B5
Observations :

ESSAIS D'IDENTIFICATION SUR SOLS

 Nature des matériaux : Grave sableuse
 Provenance des matériaux : **TA5**
 Profondeurs : 3 m
 Observations : beige

 Date du prélèvement : 26/11/2020
 Date des essais : 02/12/2020
 Opérateurs : WDUS


AUTRES PARAMETRES D'IDENTIFICATION

Norme	Essai	Résultat	Spécification
NF P 94 056	Passant à 0,08 mm sur fraction 0/50 =	6,2%	
NF P 94 056	D max =	31,5 mm	
NF P 94 056	Coefficient d'uniformité Cu =		
NF P 94 050	Teneur en eau sur 0/20	1,8 %	
NF P 94 068	Valeur au bleu VBS =	0,10	
NF P 94 051	Limites d'Atterberg wL =		
NF P 94 051	Limites d'Atterberg wP =		
NF P 94 051	Indice de plasticité Ip =		
NF P 94 051	Indice de consistance Ic =		
NF EN 933-8	Equivalent de sable ES =		
NF P 94 078	Indice Portant Immédiat (IPI / pd)	26,5 /	1,92 t/m3
NF P 94-055	Teneur en matières organiques		

CLASSIFICATION GTR :
D2
Observations :

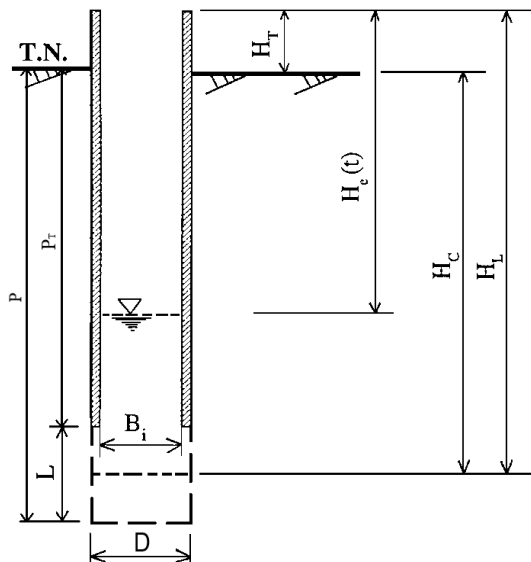
Annexe 6 : Essais de perméabilité

PROCES VERBAL

ESSAI DE PERMEABILITE DANS UN FORAGE EN TUBE OUVERT

conformément à la norme NF EN ISO 22282-2 de janvier 2014
(essai à charge variable - méthode de la courbe de vitesse)

Dossier n° : 2020-10-63
Client : LEON GROSSE
Lieu : BRON (69)
Sondage n° : TA1
Date de l'essai : 27/11/2020
Profondeur : essai à 3,8 m



CONDITIONS DE REALISATION DE L'ESSAI

Forage	Profondeur $P =$	4,050 m	Alt. =
	Ø du forage $B_e =$	0,064 m	
Tube d'injection	Profondeur $P_T =$	3,550 m	Alt. =
	Ø intérieur $B_i =$	0,050 m	Tubage hors sol $H_T = +0,70$ m
	Section $S =$	0,002 m²	Alt. =

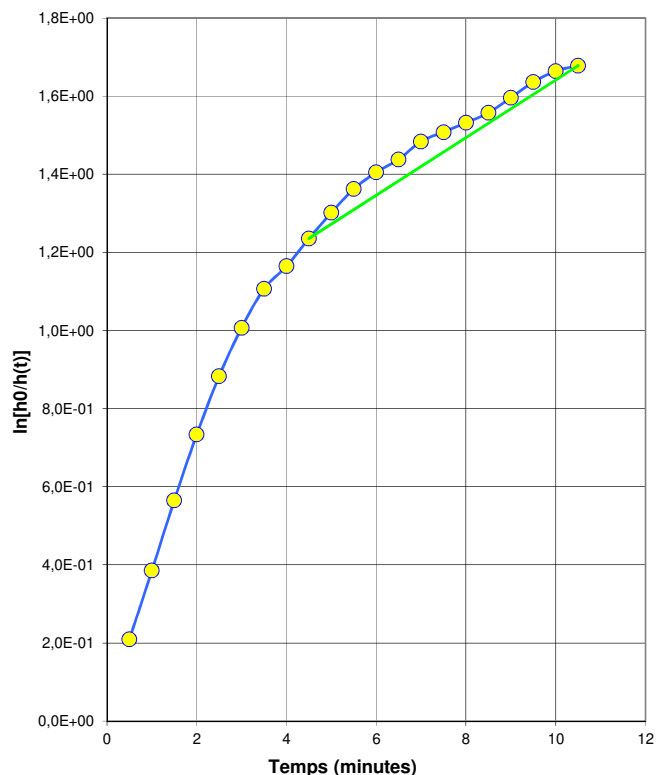
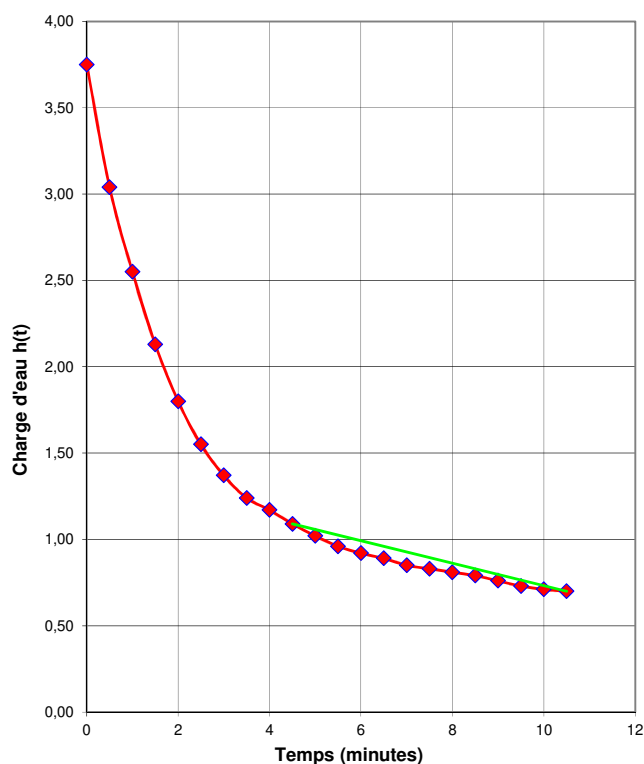
CARACTERISTIQUES DE LA CAVITE D'ESSAI

Profondeur par rapport au TN	de : 3,6 m	Ø de la cavité $D =$	0,064 m
	à : 4,1 m	Hauteur de la cavité $L =$	0,50 m
Profondeur moyenne	$H_c =$ 3,8 m	Alt. =	$L/D =$ 7,8
	$H_L =$ 4,5 m	Alt. =	soit $1,2 < L/D \leq 10$
Facteur de forme $F =$			1,14

IMPLANTATION DU SONDAJE

$X =$	$Y =$	$Z_{TN} =$	m (local)
-------	-------	------------	-----------

t (mn)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7
H_c (m)	1	1,71	2,2	2,62	2,95	3,2	3,38	3,51	3,58	3,66	3,73	3,79	3,83	3,86	3,9
t (mn)	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5								
H_c (m)	3,92	3,94	3,96	3,99	4,02	4,04	4,05								



NATURE DU SOL TESTÉ

sable graveleux

RESULTATS DE L'ESSAI

Droite de regression	t (min)	$\ln[h_0/h(t)]$	Pente α	k_L
	4,5	1,24E+00	7,4E-02	1,27E-04 m/s
	10,5	1,68E+00		

PROCES VERBAL

ESSAI DE PERMEABILITE DANS UN FORAGE EN TUBE OUVERT

conformément à la norme NF EN ISO 22282-2 de janvier 2014
(essai à charge variable - méthode de la courbe de vitesse)

Dossier n° : 2020-10-63

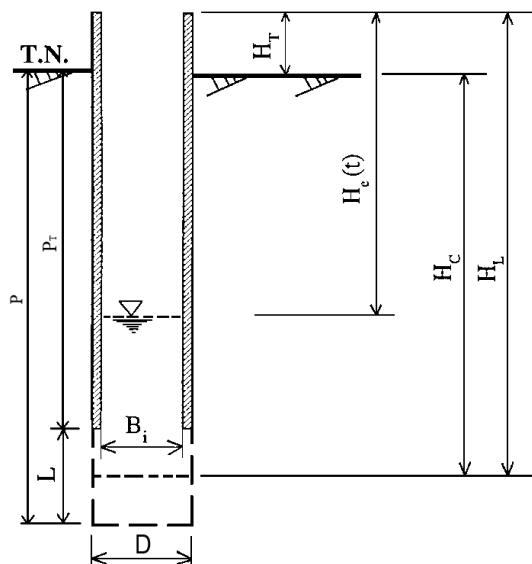
Client : LEON GROSSE

Lieu : BRON (69)

Sondage n° : TA2

Date de l'essai : 26/11/2020

Profondeur : essai à 3,1 m



CONDITIONS DE REALISATION DE L'ESSAI

Forage	Profondeur $P =$	3,350 m	Alt. =
	Ø du forage $B_e =$	0,064 m	
Tube d'injection	Profondeur $P_T =$	2,750 m	Alt. =
	Ø intérieur $B_i =$	0,050 m	Tubage hors sol $H_T = +0,70$ m
	Section $S =$	0,002 m²	Alt. =

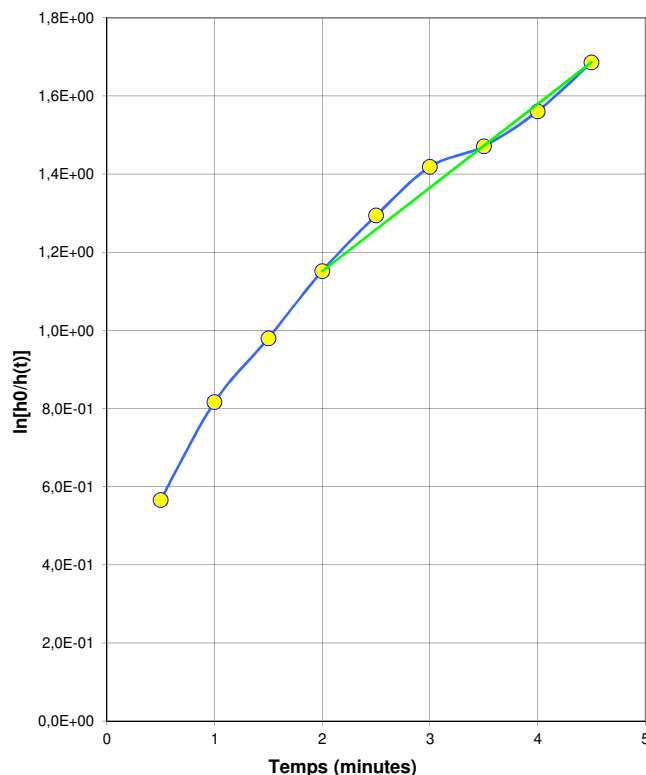
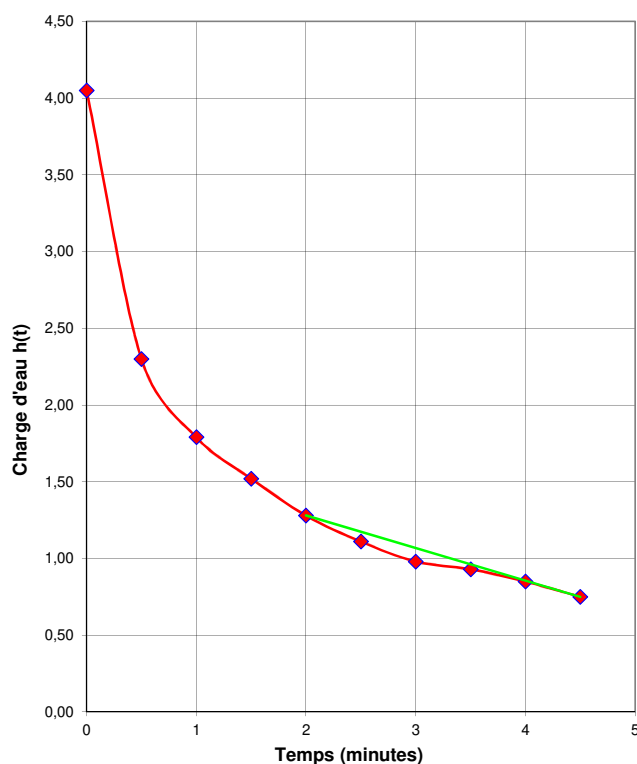
CARACTERISTIQUES DE LA CAVITE D'ESSAI

Profondeur par rapport au TN	de : 2,8 m	Ø de la cavité $D =$	0,064 m
	à : 3,4 m	Hauteur de la cavité $L =$	0,60 m
Profondeur moyenne	$H_c =$ 3,1 m	Alt. =	$L/D =$ 9,4
	$H_L =$ 3,8 m	Alt. =	soit $1,2 < L/D \leq 10$
Facteur de forme $F =$			1,28

IMPLANTATION DU SONDAGE

$X =$	$Y =$	$Z_{TN} =$	m (local)
-------	-------	------------	-----------

t (mn)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5				
H_c (m)	0	1,75	2,26	2,53	2,77	2,94	3,07	3,12	3,2	3,3				
t (mn)														
H_c (m)														



NATURE DU SOL TESTÉ

sable graveleux

RESULTATS DE L'ESSAI

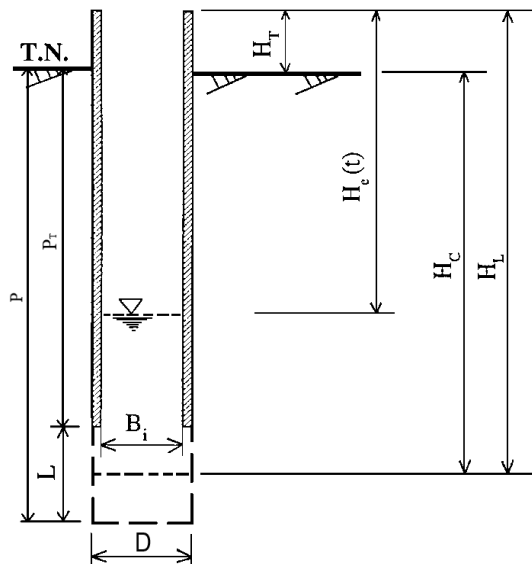
Droite de regression	t (min)	$\ln[h_0/h(t)]$	Pente α	k_L
	2	1,15E+00	2,1E-01	3,27E-04 m/s
	4,5	1,69E+00		

PROCES VERBAL

ESSAI DE PERMEABILITE DANS UN FORAGE EN TUBE OUVERT

conformément à la norme NF EN ISO 22282-2 de janvier 2014
(essai à charge variable - méthode de la courbe de vitesse)

Dossier n° : 2020-10-63
Client : LEON GROSSE
Lieu : BRON (69)
Sondage n° : TA3
Date de l'essai : 24/11/2020
Profondeur : essai à 3,8 m



CONDITIONS DE REALISATION DE L'ESSAI

Forage	Profondeur $P =$	4,000 m	Alt. =
	Ø du forage $B_e =$	0,064 m	
Tubage	Profondeur $P_T =$	3,500 m	Alt. =
	Ø intérieur $B_i =$	0,050 m	Alt. =
	Section $S =$	0,002 m ²	Alt. =
			$H_r = +0,73$ m

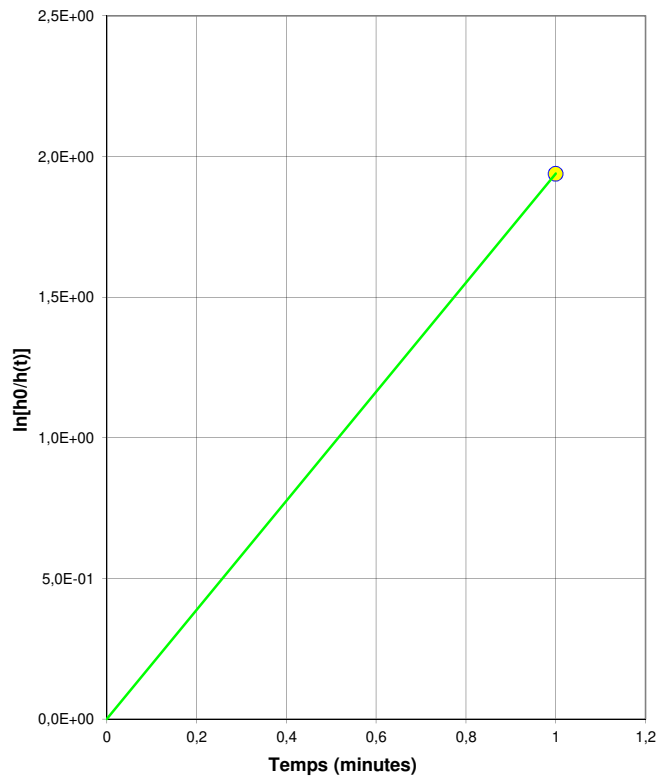
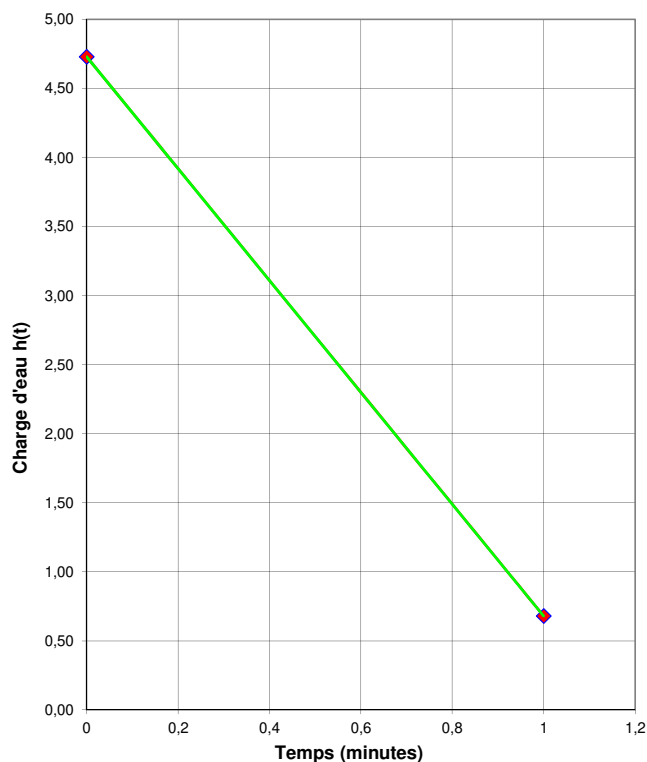
CARACTERISTIQUES DE LA CAVITE D'ESSAI

Profondeur par rapport au TN	de : 3,5 m	Ø de la cavité $D =$	0,064 m
	à : 4,0 m	Hauteur de la cavité $L =$	0,50 m
Profondeur moyenne	$H_c =$ 3,8 m	Alt. =	$L/D =$ 7,8
	$H_L =$ 4,5 m	Alt. =	soit $1,2 < L/D \leq 10$
		Facteur de forme $F =$	1,14

IMPLANTATION DU SONDAGE

$X =$	$Y =$	$Z_{TN} =$	m (local)
-------	-------	------------	-----------

t (mn)	0	1																	
H_e (m)	0	4,05																	
t (mn)																			
H_e (m)																			



NATURE DU SOL TESTÉ

sable graveleux

RESULTATS DE L'ESSAI

Droite de regression	t (min)	$\ln[h_0/h(t)]$	Pente α	k_L
	0	0,00E+00	1,9E+00	3,34E-03 m/s
	1	1,94E+00		

PROCES VERBAL

ESSAI DE PERMEABILITE DANS UN FORAGE EN TUBE OUVERT

conformément à la norme NF EN ISO 22282-2 de janvier 2014
(essai à charge variable - méthode de la courbe de vitesse)

Dossier n° : 2020-10-63

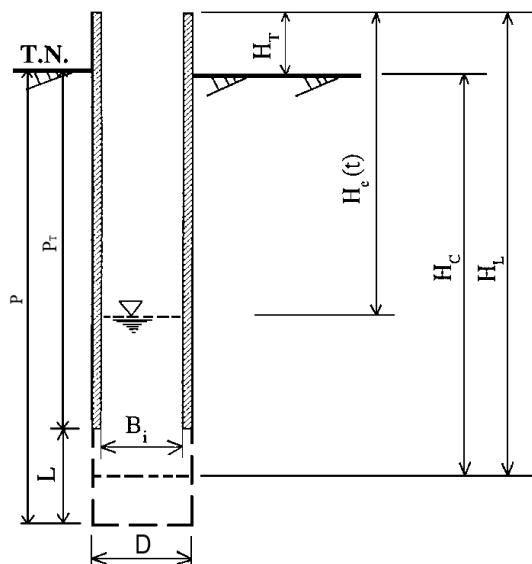
Client : LEON GROSSE

Lieu : BRON (69)

Sondage n° : TA4

Date de l'essai : 24/11/2020

Profondeur : essai à 3,3 m



CONDITIONS DE REALISATION DE L'ESSAI

Forage	Profondeur $P =$	3,550 m	Alt. =
	Ø du forage $B_e =$	0,064 m	
Tube d'injection	Profondeur $P_T =$	3,050 m	Alt. =
	Ø intérieur $B_i =$	0,050 m	Tubage hors sol $H_T = +0,60$ m
	Section $S =$	0,002 m²	Alt. =

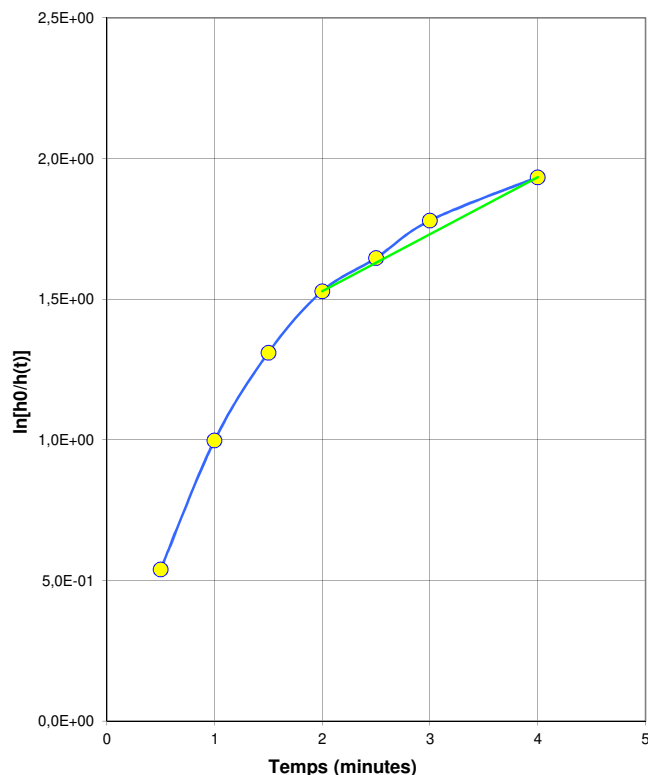
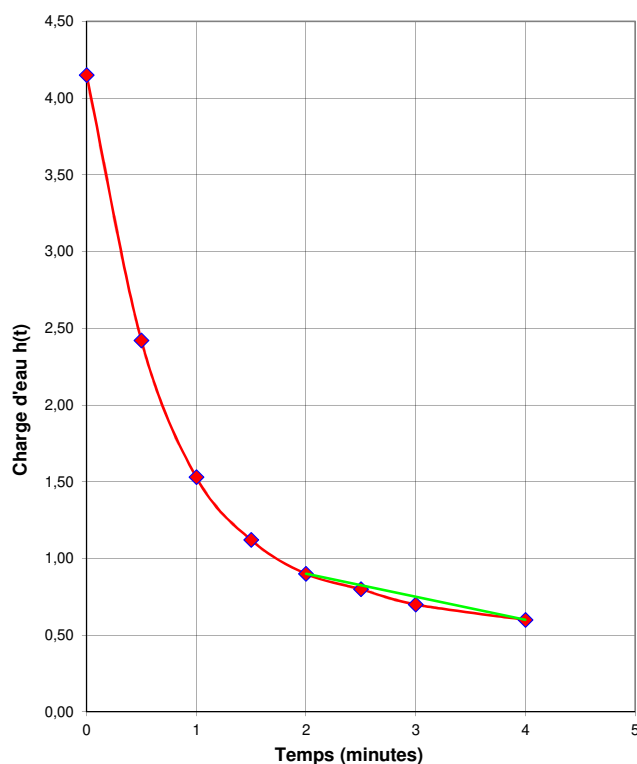
CARACTERISTIQUES DE LA CAVITE D'ESSAI

Profondeur par rapport au TN	de : 3,1 m	Ø de la cavité $D =$	0,064 m
	à : 3,6 m	Hauteur de la cavité $L =$	0,50 m
Profondeur moyenne	$H_c =$ 3,3 m	Alt. =	$L/D =$ 7,8
	$H_L =$ 3,9 m	Alt. =	soit $1,2 < L/D \leq 10$
Facteur de forme $F =$			1,14

IMPLANTATION DU SONDAGE

$X =$	$Y =$	$Z_{TN} =$	m (local)
-------	-------	------------	-----------

t (mn)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	4						
H_c (m)	0	1,73	2,62	3,03	3,25	3,35	3,45	3,55						
t (mn)														
H_c (m)														



NATURE DU SOL TESTÉ

sable graveleux

RESULTATS DE L'ESSAI

Droite de regression	t (min)	$\ln[h_0/h(t)]$	Pente α	k_L
	2	1,53E+00	2,0E-01	3,49E-04 m/s
	4	1,93E+00		

PROCES VERBAL

ESSAI DE PERMEABILITE DANS UN FORAGE EN TUBE OUVERT

conformément à la norme NF EN ISO 22282-2 de janvier 2014
(essai à charge variable - méthode de la courbe de vitesse)

Dossier n° : 2020-10-63

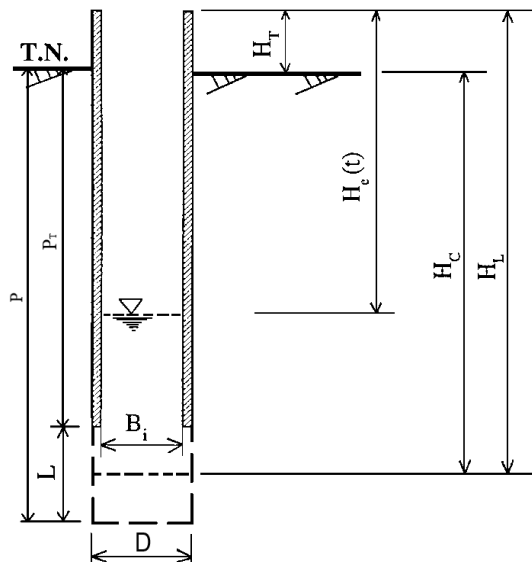
Client : LEON GROSSE

Lieu : BRON (69)

Sondage n° : TA5

Date de l'essai : 26/11/2020

Profondeur : essai à 3,8 m



CONDITIONS DE REALISATION DE L'ESSAI

Forage	Profondeur $P =$	4,050 m	Alt. =
	Ø du forage $B_e =$	0,064 m	
Tube d'injection	Profondeur $P_T =$	3,500 m	Alt. =
	Ø intérieur $B_i =$	0,050 m	Tubage hors sol $H_T = +0,40$ m
	Section $S =$	0,002 m²	Alt. =

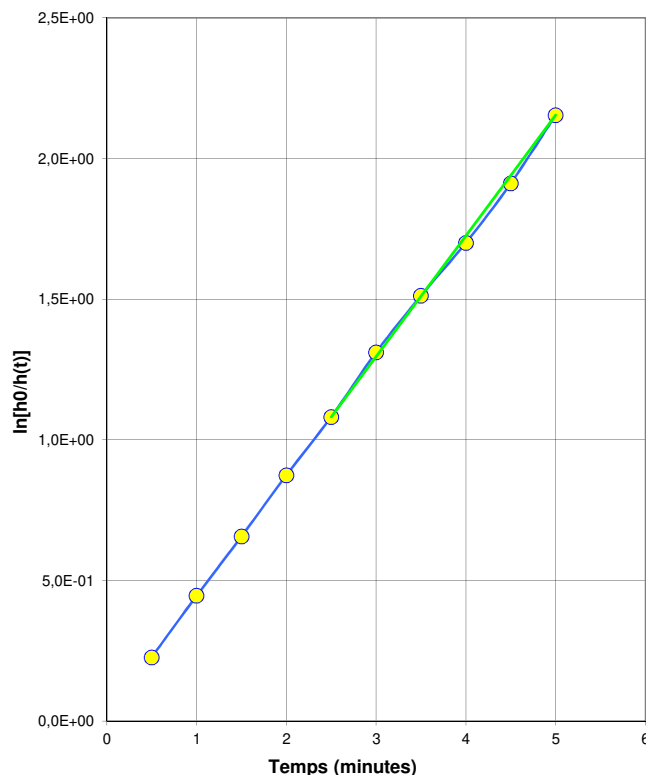
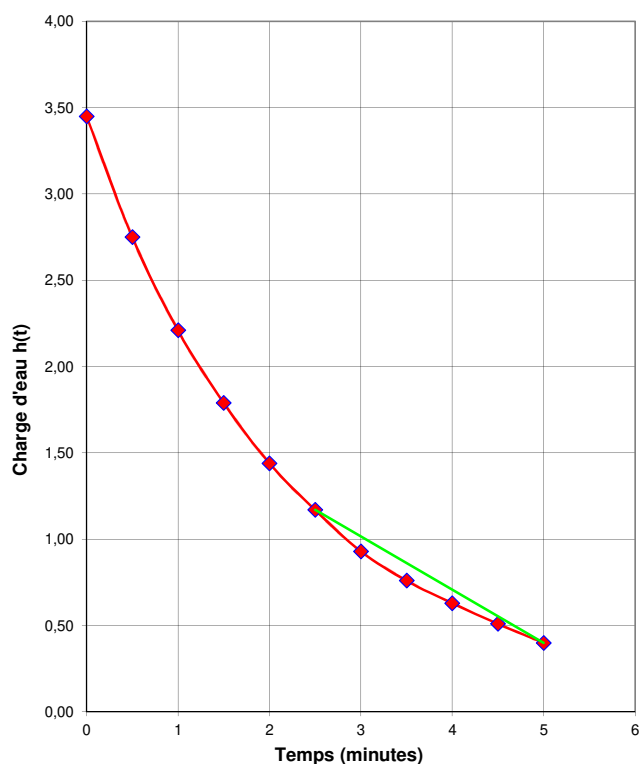
CARACTERISTIQUES DE LA CAVITE D'ESSAI

Profondeur par rapport au TN	de : 3,5 m	Ø de la cavité $D =$	0,064 m
	à : 4,1 m	Hauteur de la cavité $L =$	0,55 m
Profondeur moyenne	$H_c =$ 3,8 m	Alt. =	$L/D =$ 8,6
	$H_L =$ 4,2 m	Alt. =	soit $1,2 < L/D \leq 10$
Facteur de forme $F =$			1,21

IMPLANTATION DU SONDAGE

$X =$	$Y =$	$Z_{TN} =$	m (local)
-------	-------	------------	-----------

t (mn)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5				
H_c (m)	1	1,7	2,24	2,66	3,01	3,28	3,52	3,69	3,82	3,94	4,05				
t (mn)															
H_c (m)	1	1,7	2,24	2,66	3,01	3,28	3,52	3,69	3,82	3,94	4,05				



NATURE DU SOL TESTÉ

sable graveleux

RESULTATS DE L'ESSAI

Droite de regression	t (min)	$\ln[h_0/h(t)]$	Pente α	k_L
	2,5	1,08E+00	4,3E-01	6,95E-04 m/s
	5	2,15E+00		

PROCES VERBAL

ESSAI DE PERMEABILITE DANS UN FORAGE EN TUBE OUVERT

conformément à la norme NF EN ISO 22282-2 de janvier 2014
(essai à charge variable - méthode de la courbe de vitesse)

Dossier n° : 2020-10-63

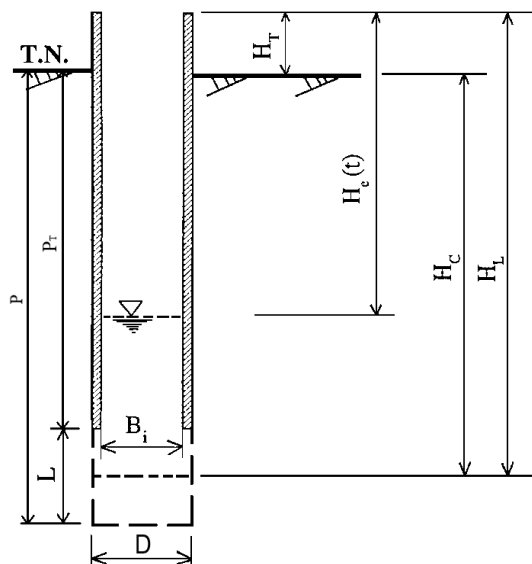
Client : LEON GROSSE

Lieu : BRON (69)

Sondage n° : TA6

Date de l'essai : 26/11/2020

Profondeur : essai à 3,5 m



CONDITIONS DE REALISATION DE L'ESSAI

Forage	Profondeur $P =$	3,750 m	Alt. =
	Ø du forage $B_e =$	0,064 m	
Tube d'injection	Profondeur $P_T =$	3,250 m	Alt. =
	Ø intérieur $B_i =$	0,050 m	Tubage hors sol $H_T = +0,80$ m
	Section $S =$	0,002 m²	Alt. =

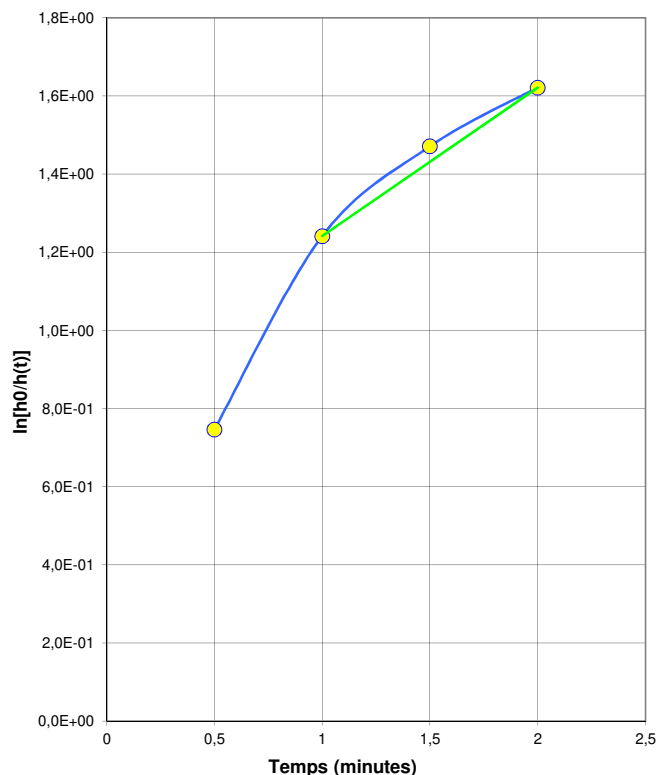
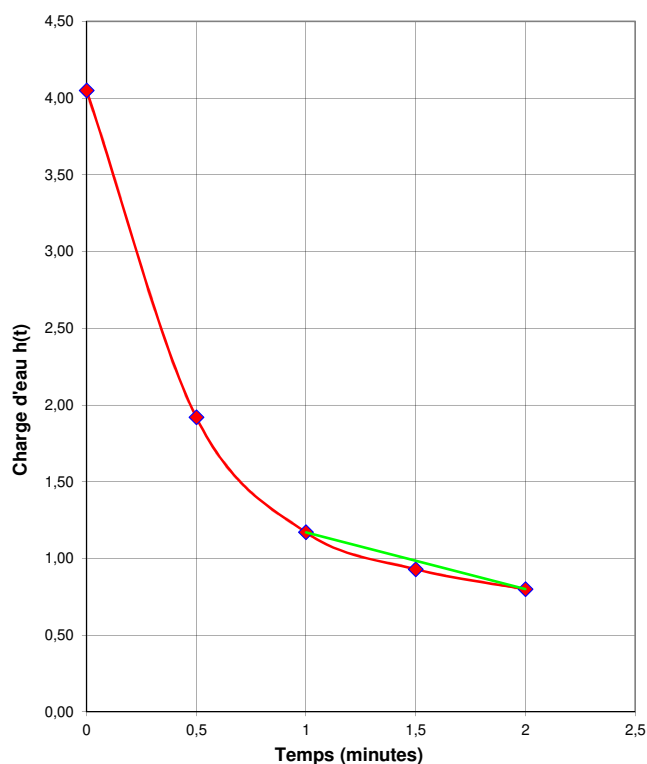
CARACTERISTIQUES DE LA CAVITE D'ESSAI

Profondeur par rapport au TN	de : 3,3 m	Ø de la cavité $D =$	0,064 m
	à : 3,8 m	Hauteur de la cavité $L =$	0,50 m
Profondeur moyenne	$H_c =$ 3,5 m	Alt. =	$L/D =$ 7,8
	$H_L =$ 4,3 m	Alt. =	soit $1,2 < L/D \leq 10$
Facteur de forme $F =$			1,14

IMPLANTATION DU SONDAGE

$X =$	$Y =$	$Z_{TN} =$	m (local)
-------	-------	------------	-----------

t (mn)	0	0,5	1	1,5	2														
H_c (m)	0,5	2,63	3,38	3,62	3,75														
t (mn)																			
H_c (m)																			



NATURE DU SOL TESTÉ

sable graveleux

RESULTATS DE L'ESSAI

Droite de regression	t (min)	$\ln[h_0/h(t)]$	Pente α	k_L
	1	1,24E+00	3,8E-01	6,54E-04 m/s
	2	1,62E+00		

PROCES VERBAL

ESSAI DE PERMEABILITE DANS UN FORAGE EN TUBE OUVERT

conformément à la norme NF EN ISO 22282-2 de janvier 2014
(essai à charge variable - méthode de la courbe de vitesse)

Dossier n° : 2020-10-63

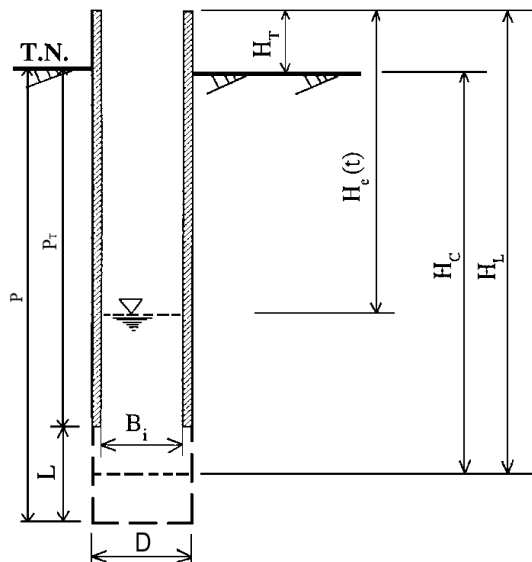
Client : LEON GROSSE

Lieu : BRON (69)

Sondage n° : TA7

Date de l'essai : 26/11/2020

Profondeur : essai à 3,6 m



CONDITIONS DE REALISATION DE L'ESSAI

Forage	Profondeur $P =$	3,850 m	Alt. =
	Ø du forage $B_e =$	0,064 m	
Tube d'injection	Profondeur $P_T =$	3,350 m	Alt. =
	Ø intérieur $B_i =$	0,050 m	Tubage hors sol $H_T = +0,40$ m
	Section $S =$	0,002 m²	Alt. =

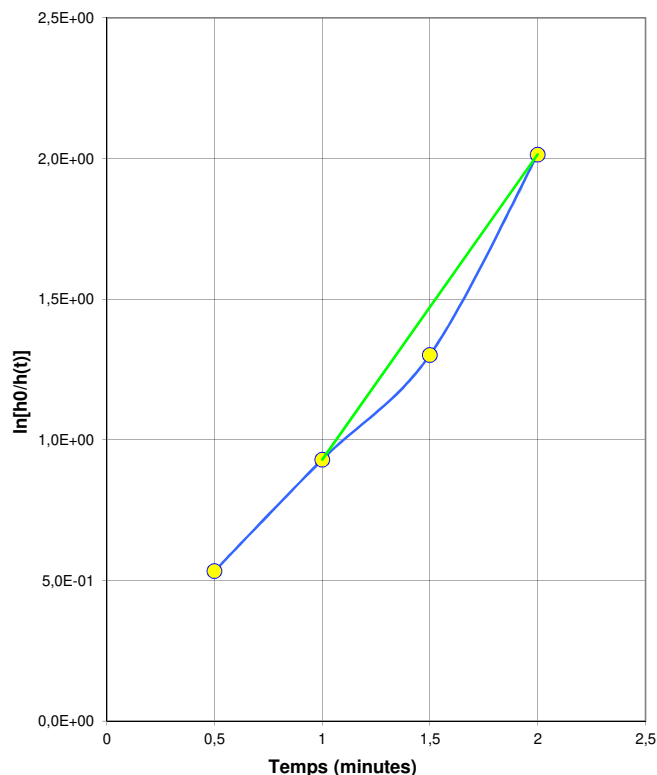
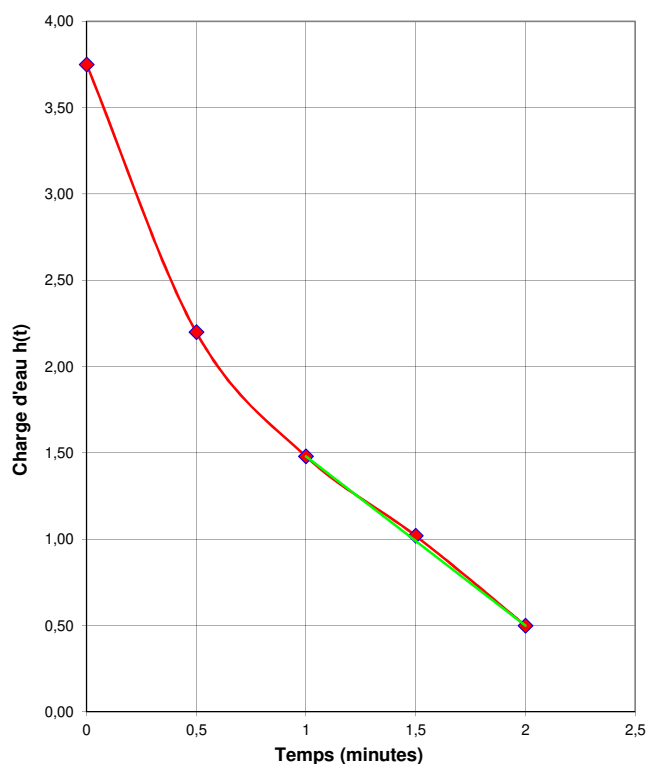
CARACTERISTIQUES DE LA CAVITE D'ESSAI

Profondeur par rapport au TN	de : 3,4 m	Ø de la cavité $D =$	0,064 m
	à : 3,9 m	Hauteur de la cavité $L =$	0,50 m
Profondeur moyenne	$H_c =$ 3,6 m	Alt. =	$L/D =$ 7,8
	$H_L =$ 4,0 m	Alt. =	soit $1,2 < L/D \leq 10$
Facteur de forme $F =$			1,14

IMPLANTATION DU SONDAGE

$X =$	$Y =$	$Z_{TN} =$	m (local)
-------	-------	------------	-----------

t (mn)	0	0,5	1	1,5	2														
H_c (m)	0,5	2,05	2,77	3,23	3,75														
t (mn)																			
H_c (m)																			



NATURE DU SOL TESTÉ

sable graveleux

RESULTATS DE L'ESSAI

Droite de regression	t (min)	$\ln[h_0/h(t)]$	Pente α	k_L
	1	9,30E-01	1,1E+00	1,87E-03 m/s
	2	2,01E+00		