ALIOS
Ingénierie des sols

Réhabilitation du CEI

Route de Charmille

09272 ST PAUL DE JARRAT

DIRSO

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
direction interdépartementale des routes Sud-Ouest

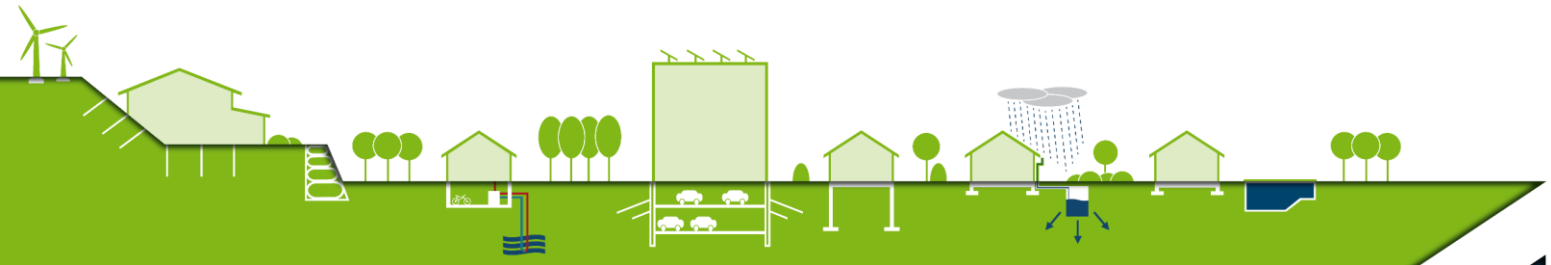
G2 Phase PRO

Etude géotechnique de Conception

Phase Projet

ALIOS – Agence de l'Union

Dossier n° : ATL2630134– G2PRO			**Mission : G2 phase Projet**		
Indice	**Date**	**Modification**	**Rédaction**	**Relecture**	**Nb. Pages + annexes**
A	16/10/2026	1ère diffusion	R. GONDRAN	V. SILVESTRE-BRAC	43 + 27



ALIOS Toulouse : 26, rue d'Hélios – 31240 L'UNION | Tel. 05 61 62 71 86 | toulouse@alios.fr

Siège social : RD 704, 31 Allée Larrun Aire 64122 Urrugne | Tel. 05 59 47 30 30 | contact@alios.fr | **alios.fr**

S.A.S. au capital de 19 737,60 € | R.C.S. Bayonne | SIRET 430241 521 00011 | Code APE 7112B | N° TVA CEE : FR 89 430241521

SOMMAIRE

PRÉSENTATION DE LA MISSION ET DU PROJET 4

1 CONTEXTE DE L'ÉTUDE 4

2 CONTEXTE DU PROJET ET CONTENU DE L'ÉTUDE 5

2.1 Situation, topographie et occupation du site 5
2.2 Présentation sommaire du projet 7
2.3 Contenu de la mission géotechnique en lien avec le projet 8
2.4 Investigations géotechniques en lien avec le projet 10

3 ENQUETE DOCUMENTAIRE 11

3.1 Contexte géologique/ hydrogéologique 11
3.2 Risques géotechniques référencés 11

RECONNAISSANCES GÉOTECHNIQUES 16

4 RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS 16

4.1 Lithologie 16
4.2 Présentation des résultats des essais in-situ 17
4.3 Eau 17
4.4 Reconnaissance de fondation 18
4.5 Essais d'eau Porchet 19
4.6 Essais en laboratoire 20

5 SYNTHÈSE 21

5.1 Synthèse géotechnique 21
5.2 Synthèse hydrogéologique 21
5.3 Sismicité 22

ADAPTATION DES OUVRAGES AU SITE 24

6 PRINCIPES D'ADAPTATION 24

6.1 Critères retenus pour la définition des choix constructifs 24
6.2 Choix constructifs 24
6.3 Zone d'Influence Géotechnique (ZIG) 24

7 ÉTUDE DES TERRASSEMENTS ET STABILITÉ DES TERRES 25

7.1 Eau 25
7.2 Généralités et moyens 25
7.3 Terrassements à proximité de mitoyens 26
7.4 Edification des remblais 27
7.5 Réutilisation des matériaux extraits 27

8 ÉTUDE DES FONDATIONS 29

8.1 Fondations superficielles (NF P 94-261 – Eurocodes 7) – semelles filantes et/ou isolées 29

9 NIVEAU BAS BATIMENTS 33

10 VOIRIES / parkings 34

10.1 Hypothèses 34
10.2 Couche de forme 34
10.3 Critères de réception des plateformes 35
10.4 Exemple de pré-dimensionnement 35
10.5 Sujétions d'exécution 36

11 CONCLUSIONS 37

Annexes

- Plan de situation
- Schéma d'implantation des sondages
- Coupe lithologique et log pressiométrique SP1
- Coupe du sondage à la tarière mécanique TH1
- Coupe du piézomètre PZ101
- Diagrammes des pénétrations dynamiques PD1 à PD4
- Reconnaissance de fondation FM1
- Essai de perméabilité Po1, Po101 et Po102
- Essais en laboratoire
- Notes de calcul

PRÉSENTATION DE LA MISSION ET DU PROJET

1 CONTEXTE DE L'ÉTUDE

À la demande et pour le compte de la **DIRSO** – 155, avenue des Arènes Romaines – 31300 TOULOUSE, la société **ALIOS** – 26, rue d'Hélios – 31250 L'UNION - a réalisé une étude géotechnique de conception de phase projet (G2 Phase PRO) dans le cadre du projet de réhabilitation d'un bâtiment au CEI de ST PAUL DE JARRAT (09).

Cette étude fait suite au devis référencé PTL2630178-Offre indB du 07/05/2026 accepté par le client (bon de commande du 12/05/2026), notre rapport ATL2630134-G2AVP du 06/07/2026, et au devis ATL2630134 -G2PRO complément de sondage du 15/09/2026, accepté par le BC 1513707447.

Mission géotechnique confiée à ALIOS

Selon la NF-P 94-500 de novembre 2013, l'étude Géotechnique de Conception phase projet (G2-PRO) contribue à la mise au point de l'APD ou PRO de l'ouvrage pour la part des ouvrages géotechniques.

Nous sommes également missionnés pour l'étude hydrogéologique permettant de déterminer les niveaux caractéristiques de nappe – en cours.

L'estimation approchée des quantités et l'étude pollution sont exclues de la présente mission.

Documents d'étude

Pour cette étude, les documents suivants nous avaient été transmis lors de la phase AVP et utilisés pour cette mission géotechnique :

PROGRAMME SPJ_V6	Adobe pdf	16/04/2026 10:02
TL14100	Fichier dwg	23/04/2026 09:41
1-1922-25-DIRSO-EDL-Masse-projet V1-V3	Adobe pdf	23/04/2026 09:41
1-1922-25-DIRSO-EDL-Masse	Adobe pdf	23/04/2026 09:41
1922-25-DIRSO-DOSSIER PLANS ETUDE Phase 1	Adobe pdf	10/04/2026 13:06
1922-25-DIRSO-RAPPORT ETUDE Phase 1-	Adobe pdf	10/04/2026 13:06
IC-21-055 - SAINT PAUL DE JARRAT-Réseaux existants	Adobe pdf	20/05/2026 16:38
IC-20-240 -SAINT PAUL DE JARRAT-Réseaux existants	Adobe pdf	20/05/2026 16:38

Dans le cadre de la mission PRO, nous ont été fournis les éléments suivants :

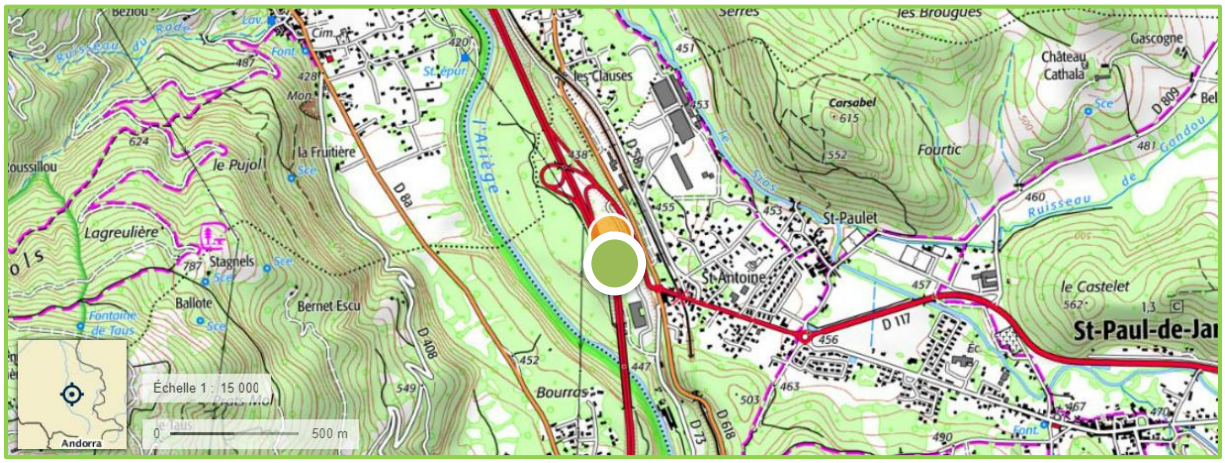
2473-APD-CDC Géotechnique	Word	03/09/2026 10:37
2473_DIRSO-DDC tranche 1	Adobe pdf	17/09/2026 15:52

En complément, nous avons consulté le site INFOTERRE du BRGM où sont répertoriés les sondages déjà réalisés à proximité, les points d'eau et les mouvements de terrains archivés

2 CONTEXTE DU PROJET ET CONTENU DE L'ÉTUDE

2.1 Situation, topographie et occupation du site

La zone d'étude se situe au route de Charmille sur la commune de ST PAUL DE JARRAT (09).



Situation de l'étude (source : Géoportail)

D'un point de vue géomorphologique, le site est positionné au sein des formations alluviales et glacières de l'Ariège.

D'après le plan de l'IGN, la parcelle se situe vers 437 m NGF (+/- 5 m), et entre 438.0 et 439.2 m NGF selon le plan topographique, avec une topographie légèrement pentée vers l'Est.

Lors de notre intervention, le site correspondait à un terrain +/- enherbé avec quelques arbres comportant un bâtiment (anciens logements de fonction) en RDC sans sous-sol.



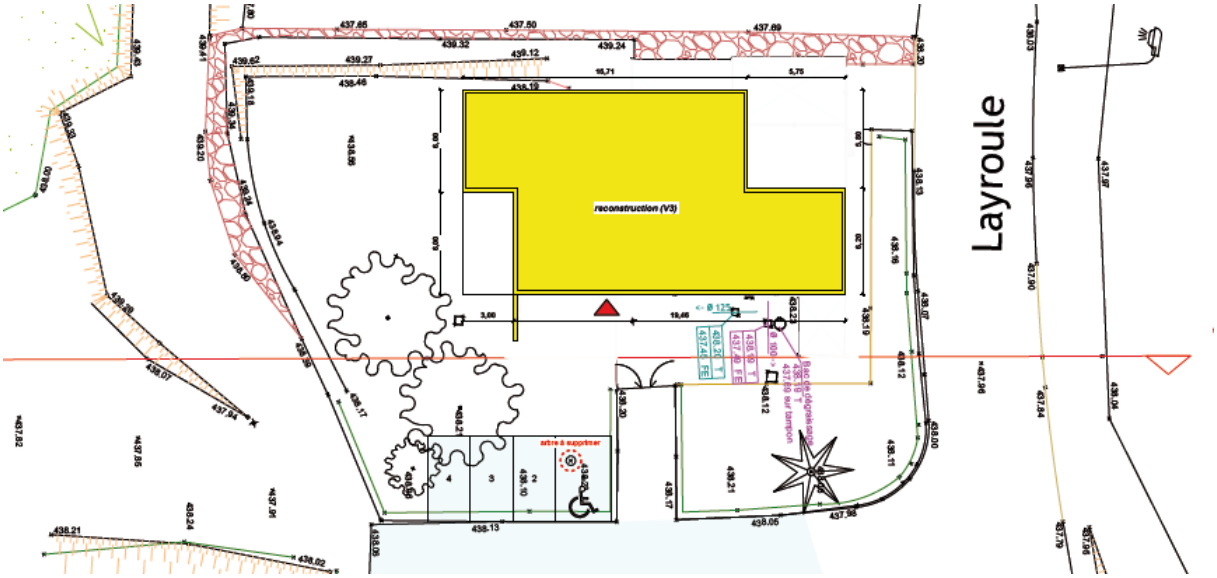

Vue depuis le Nord Est, et le Sud



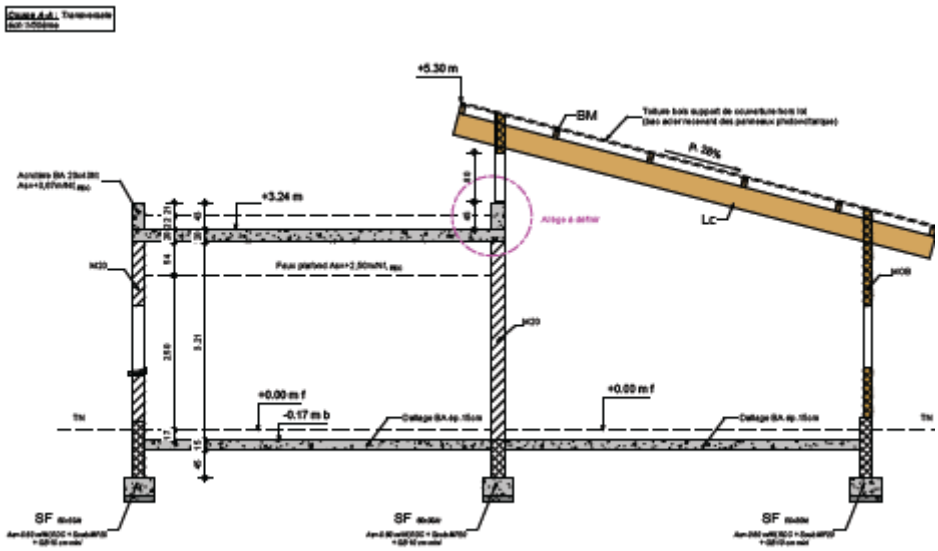
Vue de l'Ouest depuis le Sud

2.2 Présentation sommaire du projet

Le projet consiste en la réhabilitation d'un bâtiment correspondant à la démolition du bâtiment existant et construction d'un bâtiment en RDC sans sous-sol.



Plan de masse du projet de démolition/reconstruction - AVP



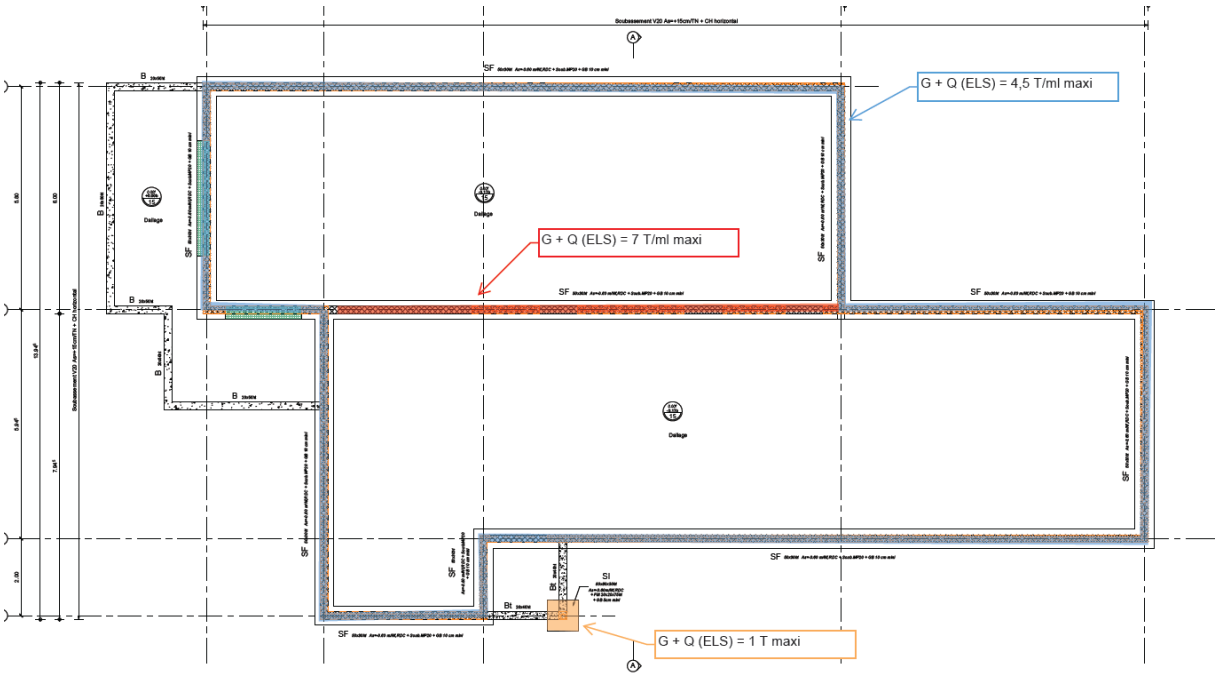
Coupe du projet de démolition/reconstruction – phase PRO

Le niveau bas du projet devrait entrainer des déblais/remblais < 0.50 m selon les plans transmis.

Les descentes de charges qui nous ont été fournies sont de :

- 4.5 et 7 t/ml aux ELS en filant ;

- 1 t en isolé aux ELS



Plan de fondation et descentes de charges projetées

Si les charges réelles devaient être différentes, il conviendrait de modifier et d'adapter en conséquence les conclusions de la présente étude. Les autres caractéristiques du projet et les autres actions induites par celui-ci ne sont pas définies à l'heure actuelle.

Il conviendra donc de s'assurer, dans le cadre de la mission géotechnique de d'exécution (G3), que les dispositions constructives préconisées dans la présente étude sont compatibles avec les caractéristiques définitives des ouvrages et les descentes de charges qu'ils engendreront.

2.3 Contenu de la mission géotechnique en lien avec le projet

Au regard du projet, cette mission géotechnique étudie exclusivement les ouvrages géotechniques ci-dessous :

- le principe de fondations envisageables pour le projet, complété par les paramètres permettant leur dimensionnement et une ébauche dimensionnelle ;
- les possibilités de dallages et de voiries et, le cas échéant, de pré-dimensionner leur couche de forme et de fournir les critères de réception des plateformes ;
- les principes de terrassement et phasages généraux des travaux ;

- les conditions générales de réemploi des matériaux.

Cette mission exclue, entre autres :

- l'estimation approchée des quantités ;
- le diagnostic pollution ;
- l'étude d'assainissement ;
- le diagnostic de l'existant ;
- la gestion des eaux pluviales…

2.4 Investigations géotechniques en lien avec le projet

Pour mener à bien cette étude, il avait été réalisé sur site les 15 et 16/06/2026 les sondages et essais suivants :

- **1 sondage destructif**, noté SP1, descendu à 7.50 m de profondeur / sol actuel, avec réalisation d'**essais pressiométriques** exécutés selon la norme NF P 94-110. Ces essais permettent de déterminer les caractéristiques mécaniques des différentes formations (module pressiométrique E_M, pression de fluage pf, pression limite pl*) ;

- **1 sondage à la tarière mécanique,** noté TH1, descendu à 4.00 m de profondeur / sol actuel permettant de déterminer la lithologie du site et d'éventuelles venues d'eau ;

- **4 essais au pénétromètre dynamique**, notés PD1 à PD4, exécutés selon la norme NF P 94-115 et descendus au refus obtenu entre 1.00 m et 3.60 m de profondeur / sol actuel. Ces essais permettent la mesure en continu de la résistance des terrains traversés (résistance de pénétration dynamique q_d) ;

- **1 essai SPT,** réalisé en TH1 entre 1.22 m et 1.67 m prof./TN.

- **1 fouille manuelle,** notée FM1, pour la reconnaissance de la géométrie des fondations de l'existant et les matériaux constitutifs de leurs assises.

- **1 essai Porchet,** noté Po1, pour mesure de la perméabilité des formations superficielles.

À partir des échantillons prélevés en sondage, il a été réalisé les essais en laboratoire suivants :

- **1 classification GTR** (teneur en eau, analyses granulométriques et sédimentomériques et mesure de la VBS).
- **1 analyse granulométrique complémentaire.**

Il a été réalisé en complément sur site le 02/10/2026 les sondages et essais suivants :

- **1 sondage destructif Ø 95 mm,** noté PZ101, descendu à 15.00 m de profondeur / sol actuel permettant de déterminer la lithologie du site et d'éventuelles venues d'eau. Ce sondage a été équipé d'un piézomètre Ø 50.8/60 mm crépiné de 4.00 m à 13.00 m prof.TN avec protection métallique ;

- **1 suivi piézométrique sur 1 an** (en cours depuis début octobre 2026) ;

- **2 essais Porchet complémentaires,** notés Po101 et Po102, pour mesure de la perméabilité des formations superficielles.

À partir des échantillons prélevés en sondage, il a été réalisé les essais en laboratoire suivants :

- **1 mesure d'agressivité des sols sur les bétons** – en attente de résultats.

Nota : en absence d'eau jusqu'à 13.00 m prof./TN, l'agressivité des eaux sur les bétons ne peut être réalisée.

3 ENQUETE DOCUMENTAIRE

3.1 Contexte géologique/ hydrogéologique

Selon la carte géologique - Feuille de FOIX (Carte n° 1075) – à l'échelle du 1/50 000ème et la bibliographie disponible, on doit s'attendre à rencontrer, sous d'éventuels remblais / sous de la terre végétale :

- Dans les premiers mètres : la « **nappe fluvio-glaciaire et fluviatile de Garrabet - Ginabat** », notées **FGy_a**. Il s'agit d'éléments alluvionnaires +/- grossiers.

- Formant le substratum : les « **calcaires urgo-albiens moyens** », noté **n_{7b}**. Il s'agit d'une formation calcaire.

3.2 Risques géotechniques référencés

Selon le site internet Georisques.fr les risques et les arrêtés interministériels affectant la localité sont les suivants :

Risque identifié

- Mouvement de terrain ;
- Sismicité ;
- Inondation.

Sismicité

La commune de SAINT PAUL DE JARRAT (09) est en zone 3 (sismicité modérée) selon le zonage sismique de la France (décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010).

Remarque : compte tenu de la zone de sismicité (3), l'analyse de la liquéfaction des sols et un dimensionnement spécifique lié au séisme sont nécessaires.

L'analyse sur la liquéfaction est fournie au chapitre 4.5.

Arrêtés catastrophes naturelles référencés

Sécheresse : 2

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE2016905A	01/04/2019	30/06/2019	07/07/2020	29/07/2020
IOME2313528A	30/06/2022	30/12/2022	20/07/2023	07/09/2023

Inondations et/ou Coulées de Boue : 3

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE9200448A	22/01/1992	25/01/1992	15/07/1992	24/09/1992
INTE9700484A	30/11/1996	01/12/1996	03/11/1997	16/11/1997
NOR19821118	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982

Poids de la Neige : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE9200448A	22/01/1992	25/01/1992	15/07/1992	24/09/1992

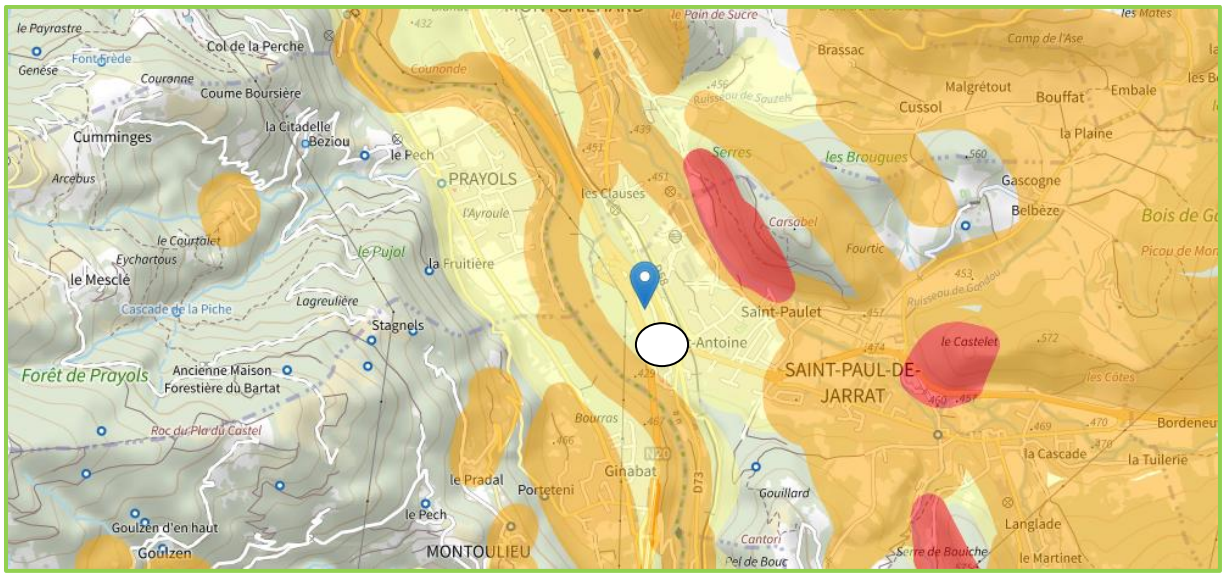
Tempête : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
NOR19821118	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982

Les autres risques éventuels sont non géotechniques (pollution, crue, radon…) et nous n'avons pas les capacités à juger de leurs impacts sur le projet.

Carte aléa retrait-gonflement

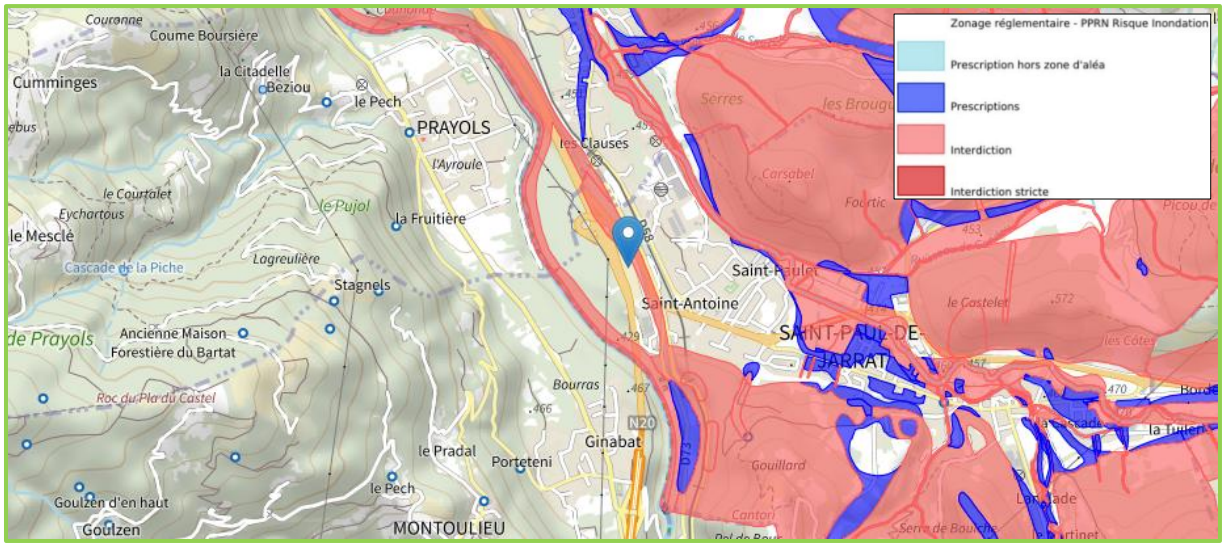
L'aléa retrait-gonflement des argiles au niveau de la zone d'étude est **faible**.



Ce point sera abordé dans la suite du rapport.

Inondabilité du site

D'après les informations communiquées par le site internet « georisques.gouv.fr », le site ne **se situe pas en bordure de zone soumise à une « interdiction » vis-à-vis de l'aléa inondation**.



Remonter le temps

D'après les photographies aériennes de l'IGN, aucun ouvrage apparent n'est notable au droit de la zone étudiée de 1950 à 1965. La parcelle était aménagée différemment dans les années 1965/1980. Le bâtiment existant apparait sur les photographies de 2000/2005, et ne parait pas avoir subi des modifications notables depuis.



Photographie récente



Photographie en 1950/1965



Photographie récente



Photographie en 1965/1980



Photographie récente *Photographie en 2000/2005*

4 RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS

Le schéma d'implantation des sondages est donné en annexe.

Les sondages ont été implantés en fonction de l'accessibilité effective du site et des réseaux existants.

Les profondeurs des différents ensembles lithologiques sont données par rapport à la surface du terrain relevée au moment des sondages.

4.1 Lithologie

Sur le site, la coupe lithologique obtenue au droit de nos sondages rend compte depuis le terrain naturel :

- en tête, de la **terre végétale et de remblais** jusqu'à 0.30 m de prof./TN (des surépaisseurs sont possibles) ;
- des **graves limoneuses et sableuses à éboulis de blocs** jusqu'à 5.00 m de prof./TN en SP1 ;
- du **rocher fracturé, ou blocs métriques** jusqu'en fin des sondages à 7.50 m de prof./TN.

Observations :

Les épaisseurs relevées sont celles mesurées au droit des sondages. Elles peuvent subir des fluctuations entre ces points notamment à proximité et au droit des ouvrages existants (surépaisseurs de remblais, variations latérales de faciès, fracturation du substratum…).

Il convient de rappeler que des variations latérales et/ou verticales inhérentes au passage d'un faciès à un autre sont toujours possibles mais difficiles à détecter compte tenu du rapport infiniment petit entre la surface mesurée par un sondage à la surface à étudier ou à construire.

Les lithologies et les limites de couches décrites en sondage destructif sont indicatives. Seule la réalisation de sondages carottés et/ou à la pelle permettrait de s'assurer de la lithologie exacte du site.

4.2 Présentation des résultats des essais in-situ

La synthèse des résultats des sondages et des essais réalisés permet de mettre en évidence les ensembles suivants :

Nature : Terre végétale et remblais

- Profondeur : jusqu'à 0.30 m prof./TN

Nota : des surépaisseurs de remblais sont possibles, notamment au niveau des existants à démolir (réseaux, bâtiments…).

Nature : Graves sablo-limoneuses et blocs à matrice sableuse

- Profondeur : jusqu'à 5.00 m prof./TN en SP1
- Caractéristiques géotechniques hétérogènes faibles à très élevées en fonction de la charge graveleuse :
  - Résistance de pointe qd : 1.6 à > 30.0 MPa
  - Pressions limites (pl*) : 1.0 à 2.3 MPa
  - Modules pressiométriques (Em) : 6.6 à 15.8 MPa

Nature : Rocher fracturé ou bloc métrique

- Profondeur : jusqu'à 15.00 m prof./TN en PZ101
- Caractéristiques géotechniques très élevées :
  - Pressions limites (pl*) > 4.8 MPa
  - Modules pressiométriques (Em) > 800 MPa

4.3 Eau

Observations

- Sondage destructif : Aucune venue d'eau n'a été recoupé au droit du sondage TH1, descendu à 4.00 m prof./TN à la tarière mécanique. Le sondage SP1, réalisé au tricône sous injection d'eau claire, n'a pas permis de relever de niveau d'eau (perte d'eau).

- Les autres sondages sont restés « secs ».

- Le piézomètre PZ101 mis en place le 02/10/2026 est resté sec jusqu'à 13 m prof./TN.

Commentaires

Ces observations indiquent l'**absence probable de nappe** dans les premiers mètres du sol, au droit de nos sondages, lors de notre intervention en juin et octobre 2026.

Nous n'écartons pas la possibilité de retrouver des venues d'eau dans les formations sableuses voire plus profondément au sein du substratum molassique à la faveur de passage sableux.

Par ailleurs, ce constat est ponctuel et susceptible de varier dans le temps en fonction de la pluviométrie (Niveau des Plus Hautes Eaux – NPHE inconnu).

Suivi piézométrique

Une étude hydrogéologique associée à un suivi piézométrique sur une période d'un an est en cours de réalisation depuis début octobre et permettra de déterminer précisément les niveaux d'eau caractéristiques (EB, EF, EH, EE) et leurs fluctuations, avec une sonde en PZ101. **En cas de destruction/disparition de la sonde, aucune conclusion ne pourra être tirée. Il conviendra à la Maitrise d'Ouvrage de prêter attention à la protection de la sonde.**

4.4 Reconnaissance de fondation

Un sondage de reconnaissance a été réalisé afin d'appréhender la géométrie et la profondeur des fondations du bâtiment existant. Les observations principales sont consignées dans le tableau ci-après.

Sondage	FM1
Localisation	Angle Sud du bâtiment
Type de fondation (supposé)	Semelle filante
Nature de la fondation	Béton
Profondeur de la fondation (m)	0.80
Hauteur de la fondation (m)	0.20

Sondage	FM1
Débord de fondation	0.30 m / à l'aplomb du mur
Sol d'assise de la fondation	Graves limono-sableuses
Portance du sol d'assise	$\sigma_{v;d\ (ELS)}$ ≈ 1.5 bars en PD2
Observation	RAS
Photographies	 

Ces données sont mesurées localement et ne sont pas nécessairement extrapolables à l'ensemble des ouvrages. Pour plus de détails, on se reportera aux coupes des sondages en annexe.

4.5 Essais d'eau Porchet

3 essais d'eau de type Porchet, ont été réalisé. Les résultats sont les suivants :

Sondage	Prof. de l'essai (m/TN)	Nature des sols	Perméabilité K (m/s)	Perméabilité K (mm/h)
Po1	0.50/1.50	Graves Sableuses	1.6×10^{-6}	5.6
Po101	0.50/1.50	Graves sablo-limoneuses	4.6×10^{-7}	1.7
Po102	0.50/1.50	Graves sablo-limoneuses	2.0×10^{-6}	7.2

Les valeurs mesurées sont faibles pour des graves, rendant compte de la fraction fine importante.

4.6 Essais en laboratoire

Identification GTR

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

Sondage		N1N2	TH1
Profondeur (m)		1.22/1.67	0.30/1.50
Nature		Sable limono-graveleux	Graves sablo-limoneuses
Teneur en eau naturelle (%)		5.5	4.8
D_{max} (mm)		<31.5	<31.5
Granulométrie Sédimentométrie (%)	**6.3 mm**	94.8	34.7
	2 mm	85.7	41.7
	0.2 mm	53.4	26.6
	80 µm	38.6	18.5
	63 µm	32.3	17.4
	2 µm	2	-
VBS		-	0.27
Classification NF GTR 2000*		**-**	**B_5**
Classification ISO GTR 2023*		**-**	**I_1**

(*) : la classification du GTR 2000 (issue de la NF P11 300) a été modifiée par la classification GTR 2023 (et nouvelle norme NF P 11 300). Cette dernière est difficilement applicable dans la mesure où une des normes utilisées, la norme ISO 17892-4 a été reconnue comme non applicable par l'USG. Nous indiquons donc la double classification.

Ces valeurs permettent de classer les graves sablo-limoneuses de surface en matériaux **de classe B_5 selon le GTR 2000**.

Les matériaux B_5 changent brutalement de consistance pour de faibles variations de teneur en eau.

Agressivité des sols vis-à-vis des bétons

En attente résultats.

5 SYNTHÈSE

5.1 Synthèse géotechnique

Les investigations réalisées au droit du site du projet ont permis de mettre en évidence les éléments suivants :

Côte (m de prof./TN)	Nature des sols - faciès	caractéristiques représentatives	Compléments
0.00 – 0.30 m	**(1) Terre végétale et remblais***	-	Des surépaisseurs de remblais sont à attendre, notamment au droit des existants
0.30 – 5.00 m	**(2) Graves limono-sableuses et blocs à matrice sableuse**	q_d= 1.6 à > 30.0 Mpa Pl^* = 1.0 à 2.3 Mpa E_M = 6.6 à 15.8 MPa	Classe GTR : B_5 Matériaux **peu sensibles au phénomène de retrait-gonflement**
5.00 – 7.50 m	**(3) Rocher fracturé ou blocs métriques**	Pl^* > 4.8 Mpa E_M > 800 MPa	

* surprofondeurs possibles

Il s'agit de valeurs représentatives sur la base des résultats de nos sondages et de notre connaissance du contexte.

5.2 Synthèse hydrogéologique

Ces observations indiquent l'**absence probable de nappe** dans les premiers mètres du sol, au droit de nos sondages, lors de notre intervention en juin et octobre 2026.

Nous n'écartons pas la possibilité de retrouver des venues d'eau dans les formations sableuses voire plus profondément au sein du substratum molassique à la faveur de passage sableux.

Par ailleurs, ce constat est ponctuel et susceptible de varier dans le temps en fonction de la pluviométrie (Niveau des Plus Hautes Eaux – NPHE inconnu).

Une étude hydrogéologique associée à un suivi piézométrique sur une période d'un an est en cours de réalisation depuis début octobre et permettra de déterminer précisément les niveaux d'eau caractéristiques (EB, EF, EH, EE) et leurs fluctuations, avec une sonde en PZ101. **En cas de destruction/disparition de la sonde, aucune conclusion ne pourra être tirée. Il conviendra à la Maitrise d'Ouvrage de prêter attention à la protection de la sonde.**

5.3 Sismicité

Selon les décrets n°2010-1255 portant sur la délimitation des zones de sismicité et n°2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique et la norme NF EN 1998 (EUROCODE 8), la classification des sols du site est la suivante :

- zone de sismicité : 3 (modérée) ;
- type de sol : catégorie E ;
- classe d'importance des bâtiments : II (à valider par le Maître d'Ouvrage) ;
- coefficient d'importance : 1.0 ;
- accélération sismique de référence : 1.1 m/s^2 ;
- paramètre de sol S à prendre en compte (zones de sismicité 1 à 4) : 1,8 (E) ;
- g = 9.81 m/s^2 ;
- γ = 18 kPa ;
- γ_w = 10 kPa (niveau de nappe > 7.50 m de prof./TN) ;
- énergie transmise au train de tiges par rapport à la valeur théorique : 80 % ;
- magnitude : 5.5 (extrait des eurocodes).

Compte tenu de la zone de sismicité (3) et de la classe de bâtiment (catégorie II), l'analyse de la liquéfaction des sols est nécessaire et devra être pris en compte pour les calculs de dimensionnements des futurs ouvrages dans les études de conception phases G2 AVP, G2 PRO.

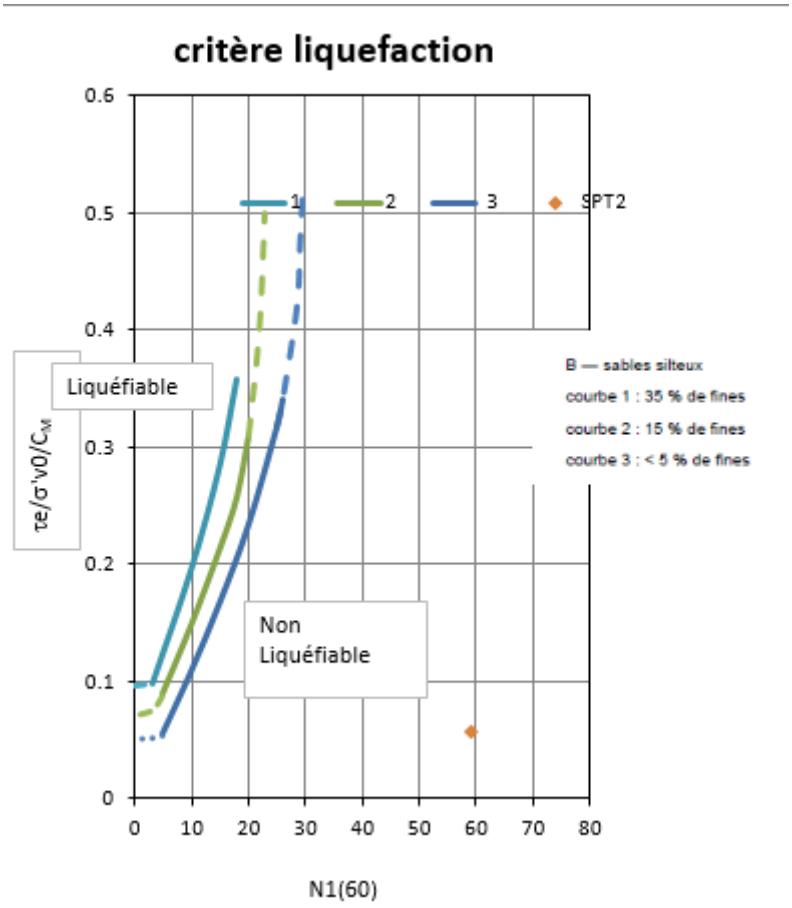
Détermination du N1(60) :

Nous obtenons en SP1, la valeur de N1(60) suivante :

Sondage	Z essai (m)	N_{spt}	Proportion de fine (%)	Diamètre forage (mm)	Energie transmise (%)	N1(60)
SP1	1.67	79	35%	63	80	76.1

Détermination du potentiel de liquéfaction des sols :

Le graphique ci-dessous permet de déterminer le potentiel de liquéfaction des sols sous actions sismiques d'après l'annexe B de l'Eurocode 8.



Cet horizon est donc donc exempté de risque de liquéfaction.

6 PRINCIPES D'ADAPTATION

6.1 Critères retenus pour la définition des choix constructifs

- Les sols sont essentiellement constitués de terre végétale et remblais puis de graves sablo-limoneuses et blocs à matrice sableuse peu sensibles aux phénomènes de retrait-gonflement par dessiccation-imbibition jusqu'à 5.00 m de prof./sol actuel, reposant sur le rocher fracturé ou des blocs métriques.

- L'absence probable de **nappe** jusqu'à 13.00 m prof./TN en juin et octobre 2026.

- La commune de ST PAUL DE JARRAT se situe depuis le 1er mai 2011 en zone sismique modérée (3) selon le décret n°2010-1254 du 22/10/2010.

6.2 Choix constructifs

Il découle des éléments techniques les adaptations suivantes :

- Pour les fondations nouvelles : il est prévu la mise en œuvre de **fondations superficielles** par **semelles filantes et/ou isolées liaisonnées conformément aux Eurocodes 8**, ancrées dans les graves au-delà des possibles remblais, en respectant la **mise hors gel des fondations de 0.58 m** et des sujétions vis-à-vis des mitoyens ;

- Pour le niveau bas / dallage construction neuve : la mise en œuvre de dallages traditionnels.

L'ébauche dimensionnelle de ces ouvrages est donnée dans les paragraphes qui suivent.

6.3 Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

La zone d'influence géotechnique correspond au volume de terrain au sein duquel il y a interaction entre :

- l'ouvrage ou l'aménagement de terrain (du fait de sa réalisation et/ou de son exploitation) ;

et

- l'environnement (sols et ouvrages environnants).

Sa forme et son extension sont spécifiques à chaque site et chaque ouvrage et peuvent largement déborder de la zone d'étude.

Dans le cas présent, la ZIG comprend :

- Au Nord et à l'Ouest : des terrains en friche ;
- A l'Est : la voirie d'accès puis un talus ;
- Au Sud : le parking DIRSO et le bâtiment CEI.

Les travaux de terrassements et fondations ne devront pas générer de désordres sur les ouvrages existants et d'instabilité de terrain.

Remarque : Les concepteurs et les entreprises intervenants sur chantier s'assureront que les engins utilisés ne portent pas préjudice à la stabilité des ouvrages existants (par exemple vis-à-vis des vibrations générées par engins de chantier).

7 ÉTUDE DES TERRASSEMENTS ET STABILITÉ DES TERRES

7.1 Eau

En l'absence de niveau enterré, l'eau ne devrait pas constituer de sujétion à la réalisation des terrassements en phase provisoire et définitive.

7.2 Généralités et moyens

Le niveau bas du projet est supposé en déblais/remblais de l'ordre de 1.00 m maximum.

D'après les éléments en notre possession, la réalisation du projet implique des terrassements dans les les graves à matrice sablo-limoneuse et blocs. Les travaux nécessiteront des moyens de terrassements puissants avec possibles moyens de déroctage.

Les arases sont sensibles à l'eau. Il conviendra donc de réaliser les travaux en période climatique favorable. La création de pistes et de plateformes de portance correcte s'avérera nécessaire pour permettre d'assurer la traficabilité.

En phase travaux, toutes les dispositions devront être prises afin d'éviter la stagnation des eaux de pluie et d'évacuer les éventuelles circulations d'eau d'infiltration (terrassement des arases en toit ou pointe de diamant inversée avec drains et fossés périphériques en pied de talus pour évacuer les eaux superficielles vers un exutoire gravitaire ou par pompage et éviter leur stagnation lors de la phase travaux).

Enfin, l'ensemble des drainages devra être raccordé à une évacuation contrôlée, hors de l'emprise du chantier.

Dans tous les cas, il conviendra de mettre en œuvre un drainage amont avec rejet vers un exutoire pérenne à l'aval.

Toutes dispositions devront être prises pour assurer la stabilité des ouvrages avoisinants et des talus avec notamment :

- pente maximale des talus de déblais envisageable en l'absence de surcharges en tête, de mitoyens et de venues d'eau : 3H/1V en provisoire et 2H/1V en définitif. Les talus devront être impérativement protégés des intempéries ;
- réalisation de soutènements provisoires ou définitifs en présence de venues d'eau ou si le fruit indiqué précédemment n'est pas réalisable. Le dimensionnement de ces ouvrages devra tenir compte de toutes les charges auxquelles ils seront soumis (poussée des terres, surcharge en tête, existants…) ;
- réalisation d'une risberme dans le talus dès lors que la hauteur est supérieure à 3,0 m ;
- blindage des fouilles et renforcements locaux éventuels ;
- dans le cas d'arrivées d'eau importantes, les talus seront masqués sur une épaisseur suffisante pour assurer la stabilité des talus ;
- recul suffisant des pieds de talus vis-à-vis des zones chargées en tête avec un angle d'influence maxi à 3H/2V.

Il conviendra d'adopter la méthode observationnelle durant les travaux et ainsi d'adapter la pente des talus au cas où des signes d'instabilité étaient mis en évidence.

7.3 Terrassements à proximité de mitoyens

La réalisation du projet actuel implique l'exécution de travaux au voisinage immédiat d'ouvrages et d'aménagements existants (bâtiments, voirie, …). Toutes les précautions devront être prises pour leur éviter tout dommage ou pour éviter toute aggravation des éventuels dommages existants tant en phase provisoire que définitive (soutènements, reprise en sous-œuvre, interactions existant-projet…).

Ces dispositions s'appliquent pour l'ensemble des terrassements liés à la réalisation du chantier (réalisation des fouilles de fondations, mise en place des longrines, réalisation des pieux et massifs en tête de pieu…).

Les travaux de terrassements ne devront pas générer de désordres sur les ouvrages existants et d'instabilité de terrain.

Remarque : Les concepteurs et les entreprises intervenants sur chantier s'assureront que les engins utilisés ne portent pas préjudice à la stabilité des ouvrages existants (par exemple vis-à-vis des vibrations générées par engins de chantier).

7.4 Edification des remblais

A ce stade, il convient donc de retenir les dispositions constructives suivantes pour les remblais de remodelage du site :

- décapage de la terre végétale et des remblais ;
- purge des poches de matériaux décomprimés, lâches et/ou remaniés, des zones de stagnation d'eau et de circulation au niveau de l'assise des remblais ;
- interdiction de circuler sur es arases terrassées avec des engins à pneus ;
- talutage à 2H/1V pour les remblais en matériaux d'apport graveleux ;
- talutage à 2H/1V pour les autres matériaux du site utilisables qu'ils soient traités ou non.

7.5 Réutilisation des matériaux extraits

La terre végétale pourra être réutilisée pour les aménagements paysagers.

D'après les essais réalisés, les formations graveleuses de surface correspondent à des matériaux de classification GTR 2000 **B_5**. Le tableau page suivante donne les possibilités de réemploi pour les types de matériaux identifiés par les investigations en fonction de leur teneur en eau.

Classification GTR		Réemploi en remblais		Réemploi en couche de forme	
Classe	**Etat hydrique**	**Sans traitement**	**Avec traitement**	**Sans traitement**	**Avec traitement**
B_5	th	Inutilisable en l'état		Inutilisable en l'état	

	h	En fonction de la météorologie Remblais de faible hauteur avec compactage conforme au GTR et éventuellement aération	Traitement à la chaux et/ou liant avec compactage moyen		En fonction de la météorologie soit un traitement avec un liant et/ou chaux en conformité avec le GTR et le GTS
	m	En fonction de la météorologie Remblais inférieurs à 10 m avec compactage conforme au GTR et éventuellement arrosage			En fonction de la météorologie soit un traitement un liant et/ou chaux en conformité avec le GTR et le GTS
	s	En fonction de la météorologie Remblais inférieurs à 10 m avec compactage conforme au GTR et éventuellement arrosage		Inutilisable en l'état	En fonction de la météorologie soit un traitement au liant en conformité avec le GTR et le GTS
	ts	Inutilisable en l'état		Inutilisable en l'état	

Les données ci-dessus sont succinctes. Pour plus de détails, notamment en ce qui concerne le compactage et l'aération des matériaux, on se reportera au Guide des Terrassements Routiers.
Les conditions de réemploi devront être recalées en fonction des teneurs en eau et des classifications GTR des matériaux mises en évidence dans le cadre de la campagne de suivi des travaux.

Pour le réemploi de ces matériaux en couche de forme, il sera nécessaire de réaliser un traitement à la chaux éventuellement en association avec des liants hydrauliques routiers sous réserve de la réalisation d'une étude de traitement de niveau II.

Si les déblais ne peuvent pas être réutilisés (pollués, classe GTR non adaptée…), ceux-ci devront être évacués en décharge adaptée.

8 ÉTUDE DES FONDATIONS

8.1 Fondations superficielles (NF P 94-261 – Eurocodes 7) – semelles filantes et/ou isolées

Niveau d'assise

Les semelles seront ancrées dans les graves limoneuses et sableuses, au-delà des remblais et limons superficiels, en respectant la mise hors gel des fondations de 0.58 m.

En cas de rencontre de sols impropres (sol très altéré, remplissage argileux, sols détériorés par les eaux de pluie…), leur purge sera impérativement effectuée. Au besoin, le niveau de fondation sera rattrapé par la mise en œuvre d'un gros béton jusqu'au bon sol.

Les semelles devront être **liaisonnées conformément aux Eurocodes 8.**

Les fondations ancrées à des niveaux différents devront respecter un angle de 3H/1V entre arrêtes de semelles voisines, **notamment à proximité des existants.**

Contrainte de calcul / capacité portante

Dans ces conditions et hors thématique liée à un glissement de terrain, les fondations seront dimensionnées selon les règles de la norme NF P 94-261 de Juin 2013 relatif aux fondations superficielles. Le principe est de satisfaire l'inégalité suivante :

$$V_d - R_0 \leq R_{v;d}$$

où :

V_d : est la valeur de calcul de la composante verticale de la charge appliquée sur le terrain par la fondation.

R_0 : est la valeur du poids du terrain aux abords de la fondation après travaux.

$R_{v;d}$: est la valeur de calcul de la résistance nette du terrain.

La norme permet d'évaluer $R_{v;d}$ de la façon suivante :

$$R_{v;d} = \frac{A' q_{net}}{\gamma_{R;v} \times \gamma_{R;d;v}}$$

où :

A' : est la surface effective de la semelle (= surface de la semelle si charge verticale et centrée).

q_{net} : est la contrainte associée à la résistance nette du terrain (= kp . ple* pour une charge verticale et centrée sans influence de talus selon la méthode pressiométrique).

$\sigma_{R;v}$ et $\sigma_{R;d;v}$: sont les coefficients de sécurité liés au type de situation (ELS , ELU, séisme).

- Aux ELU,

  $\sigma_{R;v}$: est le coefficient de sécurité pour le type de situation = 1.4 (situations durables et transitoire).

  $\sigma_{R;d;v}$: est le coefficient de sécurité liée à la méthode de calcul = 1.2 (méthode pressiométrique).

- Aux ELS,

  $\sigma_{R;v}$: est le coefficient de sécurité pour le type de situation = 2.3 (situations quasi permanentes et caractéristiques) .

  $\sigma_{R;d;v}$: est le coefficient de sécurité liée à la méthode de calcul = 1.2 (méthode pressiométrique).

Tous les calculs faits, on obtient pour pour une semelle superficielle filante et/ou isolée **liaisonnée conformément aux Eurocodes 8** ancrée dans les graves limoneuse et sableuses et en respectant la garde hors gel de 0.58 m minimum à respecter :

- $\sigma_{v;d\ (ELU)} = R_{v;d}/A'_{(ELU)}$ **= 0.24 MPa**
- $\sigma_{v;d\ (ELS)} = R_{v;d}/A'_{(ELS)}$ **= 0.15 MPa**

Dimensions des semelles

Les dimensions de semelles filantes et isolées seront :

Taux de travail	DDC ELS	Dimensions*
1.5 bars	≤ 6 t/ml	B = 0.40 m
	≤ 7.5 t/ml	B = 0.50 m
	≤ 5.4 t	L = B = 0.60 m

* charge verticale et centrée.

Calcul de tassements

Afin de connaître précisément la déformée des fondations, une modélisation a été menée sous le logiciel FOXTA module FONDSUP (TERRASOL) avec vérification de la portance au séisme.

Les tassements donnent en fonction des hypothèses retenues ci-dessous quant aux descentes de charges :

Fondation		**Tassements calculés théoriques Charge verticale centrée**
Type de fondation	Dimensions	
Semelle isolée (≈ 1 t) $\sigma_{v;d\ (ELS)}$ = 0.15 MPa	L = B = 0.60 m	< 1 cm
Semelle filante (≈ 4.5 t/ml) $\sigma_{v;d\ (ELS)}$ = 0.15 MPa	B = 0.40 m	< 1 cm
Semelle filante (≈ 7 t/ml) $\sigma_{v;d\ (ELS)}$ = 0.15 MPa	B = 0.50 m	< 1 cm

α = 0.33 pour les graves

Sous la valeur de contrainte de service définie ci-dessus et pour des géométries de fondations courantes et avec l'ancrage préconisé, les tassements absolus théoriques seront inférieurs au centimètre.

Ces tassements seront à confirmer lors des missions ultérieures (mission G3…).

Enfin, les tassements théoriques s'entendent pour une mise en œuvre des fondations selon les règles de l'art et sous réserve du non remaniement du sol d'assise.

Dispositions constructives

La largeur minimale des fondations sera déterminée par un BE structures. Elle ne sera toutefois pas inférieure à 0.40 m pour les semelles filantes et 0.60 m pour les semelles isolées.

Il conviendra de purger les éventuels remblais et vestiges enterrés, les sols de médiocres caractéristiques et les sols détériorés ou remaniés par les engins de terrassement ou les eaux de pluie avant coulage des fondations.

Lors de la réalisation des fondations, il conviendra :

- en cas d'instabilité des parois des fouilles, de prévoir un confortement adapté (blindage…) ;
- de nettoyer soigneusement les fonds de fouilles (curage au godet lisse), et de bétonner immédiatement après nettoyage ;
- en présence d'arrivées d'eau, de pomper et évacuer celles-ci puis de procéder à la mise en œuvre d'un béton de blocage fortement dosé.

Les murs enterrés seront calculés comme des murs de soutènements.

Les moyens mis en œuvre pour imperméabiliser les parois des murs enterrés suivront les recommandations du DTU 20.1.

Les fondations devront être liaisonnées conformément aux Eurocodes 8.

Les fondations devront respecter la règle des 3H/1V entre arrête de semelle voisines.

Concernant l'exécution des fondations, il faudra tenir compte des points suivants :

- Les terrassements des fondations pourront se faire en retro avec un engin de terrassement puissant traditionnel (pelle hydraulique, par exemple).
- Les fondations seront coulées pleine fouille immédiatement après ouverture ou peu après. Au minimum, un béton de propreté devra être coulé immédiatement après ouverture et curage soigné des fonds de fouilles. Dans le cas de purges / substitutions en gros béton, le gros béton devra être coulé pleine fouille immédiatement après ouverture, curage et réception.

Les fonds de fouilles devront être plats. Un curage à l'aide d'un godet lisse devra être réalisé.

Des sondages seront réalisés par l'entreprise en charge des travaux dans le cadre de sa mission géotechnique d'exécution G3 afin de contrôler la nature des formations d'assise et la profondeur d'ancrage des fondations.

Toutes les précautions devront être prises pour éviter tout effort parasite sur les ouvrages existants tant en phase provisoire que définitive.

Dans le cadre de travaux à proximité des mitoyens, les travaux ne devront en aucun cas déstabiliser ou déchausser les fondations existantes et mitoyennes (par exemple : pas de semelles filantes à proximité de semelles filantes existantes, risque de tassements par influence etc..) ni modifier l'encastrement des fondations existantes à moins de 0.58 m de prof./ TN fini (hors gel). Pour ce faire

un phasage des travaux devra être mis en place (ouverture et bétonnage des fondations par touches de piano).

Les fondations du projet contre les existants seront ancrées au minimum à une profondeur égale à celle des existants du bâtiment, tout en respectant les profondeurs données ci-dessus, ce afin de s'affranchir des éventuels reports de charge. Des reprises en sous-œuvre des fondations des existants (bâtiment futur mitoyen) pourront être nécessaires le cas échéant sous réserve de l'accord du dit propriétaire.

L'extension devra être désolidarisé de l'existant par un joint de rupture / ou de fractionnement jusqu'à la base des fondations.

Les fondations des existants seront protégées pendant toute la durée des travaux des agents météoriques extérieurs pouvant générer des désordres.

9 NIVEAU BAS BATIMENTS

Il pourra être réalisé une solution de dallage traditionnel (< 2 t/m^2), en respectant :

- purge de la terre végétale, des sols remaniés ou détériorés par le passage des engins de chantier ou les intempéries, **et des remblais et possibles matériaux fin**, avec **substitution** (par des matériaux nobles insensibles à l'eau compactés dans les règles de l'art) pour arriver à la côte prévisionnelle.

- **bonne préparation du fond de forme**, à savoir :
  - compactage du fond de forme,
  - purge des éventuelles poches médiocres au vu de la réaction du terrain sous l'action du compacteur.

- **Mise en place d'une forme de 20 cm minimum** en grave concassée insensible à l'eau (0/20 mm ou 0/40 à 0/80 mm) compactée à 95 % de l'OPM. L'épaisseur de la couche de forme sera à adapter au moment du chantier en fonction des résultats des essais de plaque (planches d'essais en début de chantier).

- **contrôle de la plate-forme à l'aide d'essais à la plaque type Westergaard**. Il est nécessaire d'obtenir sur l'arase de la forme les valeurs suivantes :

$$K_S > 50 \text{ MPa / m}$$

Pour la justification du dallage, nous pourrons retenir au niveau de l'étude de conception d'avant-projet, les modules de déformation données ci-après :

Formation	Profondeur (m)	Module pressiométrique Em (MPa)	Coefficient rhéologique de la formation α	Module de déformation Es (MPa)
Remblais	PURGE			
Graves	Jusqu'à 5.0	8	0.33	24
Rocher ou blocs métriques	Jusqu'à 7.5	800	0.5	1600

Il pourra également être réalisé en variante la mise en place de planchers sur vide sanitaire ou dalles portées sans sujétions.

10 VOIRIES / PARKINGS

10.1 Hypothèses

D'après les investigations réalisées, l'arase sera constituée par des limons +/- sableux et graveleux et graves. En cas de présence de **remblais impropres**, **ils devront être purgés** et substitués par des matériaux insensibles à l'eau et correctement compactés.

Dans ces conditions, la PST Arase sera vraisemblablement PST3-AR1 ou PST0-AR0, en fonction des conditions climatiques, de la teneur en eau des matériaux et de la nature de l'arase. En cas de PST0-AR0, une substitution ou un cloutage du fond de forme seront nécessaires.

En l'absence d'éléments concernant le trafic, l'hypothèse suivante a été étudiée : voirie avec un objectif EV2 en tête de la couche de forme de 50 MPa.

10.2 Couche de forme

La composition de la couche de forme suivante peut être envisagée avec, de bas en haut :

- un géotextile non-tissé aiguilleté (NON IMPERATIF) ;
- une couche de forme d'épaisseur minimale de 0.30 m (avec géotextile) à 0.40 m (sans géotextile) en matériau type R21, non gélif, propre, à caractère drainant et soigneusement compacté en période climatique favorable (PST3AR1).

- une couche de forme d'épaisseur minimale de 0.45 m (avec géotextile) à 0.60 m (sans géotextile) en matériau type R21, non gélif, propre, à caractère drainant et soigneusement compacté en période climatique défavorable (PST1AR1).

Le prédimensionnement de la couche de forme est donné pour la phase définitive. Il conviendra de vérifier que ce prédimensionnement est compatible avec la phase chantier en tenant compte des conditions particulières de cette phase et notamment du trafic de chantier.

10.3 Critères de réception des plateformes

Des contrôles par essais à la plaque devront être effectués. Les critères de réception seront les suivants :

- interventions sur les arases : Module EV2 mini ≥ 20 MPa en matériaux granulaires (si cette valeur n'est pas atteinte sur l'arase, des purges et un épaississement de la couche de forme ou un cloutage seront à prévoir) ;
- interventions sur la couche de forme : Module EV2 mini ≥ 50 MPa ; EV2/EV1 maxi ≤ 2.

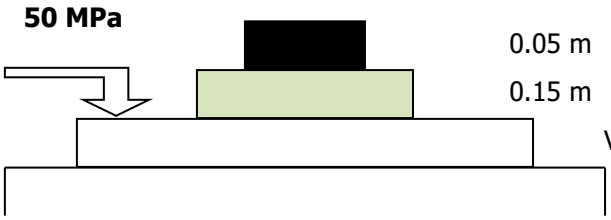
10.4 Exemple de pré-dimensionnement

En considérant les hypothèses ci-dessous, nous proposons selon le Logiciel Struct-Urb, le dimensionnement suivant :

Voirie	**Voie de desserte**	
Hypothèses	Trafic	10 PL /jour*
	Durée de vie	20 ans*
	Classe de la plate-forme	PF2
	Portance de la plate-forme	50 MPa
	Epaisseur de la couche de forme	0.30 m à 0.60 m
Structure de la chaussée	Epaisseur de la couche de fondation + couche de base	**0.15 m de GNT**
	Epaisseur de la couche de surface préconisée	**0.05 m de BBME**

** hypothèses à confirmer par la Maîtrise d'Ouvrage et/ou Maîtrise d'Œuvre*

Schéma de la structure de voirie



0.05 m	Roulement BBME
0.15 m	Couche de base + fondation en GNT
Voir ci-dessus	Couche de forme GNT
	Arase terrassement

Remarque : les structures de chaussées sont proposées à l'aide du logiciel STRUCTUR'URB 2.0.1 en prenant en compte les Coefficients d'Agressivité Moyens préconisés par celui-ci.

10.5 Sujétions d'exécution

Les précautions suivantes devront être respectées :

- en cas de PST0-AR0, on réalisera une purge avec substitution ou un cloutage du fond de forme permettant de revenir au minimum à un cas de PST1-AR1 ;
- épaississement progressif de la couche de forme entre les zones ayant une arase différente ;
- drainage éventuel de la plateforme ;
- purge et substitution des éventuels sols potentiellement évolutifs (matière organique, restes de démolition, remblais impropres…) ;
- purge des éventuelles poches molles et des sols détériorés par les engins de terrassements et les eaux de pluie ;
- purge et substitution des éléments pouvant créer des points durs ;
- compactage du fond de forme ;
- compactage par passes de la couche de forme et mise en œuvre selon les prescriptions du GTR.

La réception des plateformes devra être réalisée à la fin des travaux une fois les circulations d'engins terminées. ALIOS se tient à la disposition de la maîtrise d'œuvre ou de l'entreprise pour la réalisation des essais de contrôle à la plaque.

11 CONCLUSIONS

Cette étude géotechnique de conception phase projet (G2 phase PRO), confiée à ALIOS, a permis de donner les hypothèses géotechniques à prendre en compte en fonction des données fournies et des résultats des investigations, et présente les principes d'adaptation au sol des ouvrages géotechniques.

Les principales incertitudes qui subsistent concernent le contexte géotechnique du site (stratigraphie, caractéristiques mécaniques des sols, etc.) et le projet avec notamment :

- la nature et les caractéristiques géo-mécaniques des sols entre les points de sondages au droit des ouvrages projetés ;
- appréhension du risque de venues d'eau erratiques ;
- suivi d'un piézomètre afin de définir les variations des niveaux d'eau pouvant engendrer des adaptations du projet – en cours ;
- gélivité des matériaux mis en remblais ;
- amplitude des tassements de la zone remblayée ;
- étude des soutènements (dimensionnement, détermination des caractéristiques intrinsèques des formations à prendre en compte pour les calculs des soutènements…) ;
- réalisation d'une étude de traitement des sols si celui-ci est envisagé, …

Ces incertitudes peuvent avoir une incidence importante sur le choix et le coût final des ouvrages géotechniques. À cet effet, la présente étude (G2 phase PRO) sera suivie, conformément à l'enchaînement des missions géotechniques de la norme NF P94-500 de novembre 2013, des phases DCE/ACT de la mission géotechnique de conception, de la mission géotechnique d'exécution (mission G3 à la charge des entreprises) ainsi que de la supervision géotechnique d'exécution (G4).

Les conclusions du présent rapport sont données sous réserve des conditions générales jointes ci-après.

Rédigé par :	Relu par :
R. GONDRAN	**V. SILVESTRE-BRAC**
	

CONDITIONS GENERALES

1. Avertissement, préambule
Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du co-contractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.
Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit d'ALIOS GROUPE.

2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)
Dans tous les cas, la responsabilité d'ALIOS GROUPE ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.
Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaitre l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.
Conformément à l'art L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission
Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis d'ALIOS GROUPE. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu qu'ALIOS GROUPE s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. ALIOS GROUPE réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.
La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.
ALIOS GROUPE n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.
Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.
Si ALIOS GROUPE déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte qu'ALIOS GROUPE puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. Plans et documents contractuels
ALIOS GROUPE réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, ALIOS GROUPE est exonéré de toute responsabilité.

5. Limites d'engagement sur les délais
Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager ALIOS GROUPE. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité d' ALIOS GROUPE est dégagée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur à ALIOS GROUPE modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.
ALIOS GROUPE n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou ALIOS GROUPE avec un autre Prestataire.

6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures
Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires à ALIOS GROUPE en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui d'ALIOS GROUPE, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée à ALIOS GROUPE avant toutes interventions.
Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.
Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnisations correspondantes sont à la charge du Client.

7. Implantation, nivellement des sondages
Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, ALIOS GROUPE est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

8. Hydrogéologie
Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux
Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, ALIOS GROUPE a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.
L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. 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 actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.
L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 - phase PRO. Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance d'ALIOS GROUPE ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client
A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes
Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins d'ALIOS GROUPE dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par ALIOS GROUPE qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable d'ALIOS GROUPE. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire d'ALIOS GROUPE, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit d'ALIOS GROUPE. Si dans le cadre de sa mission, ALIOS GROUPE mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. ALIOS GROUPE serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation
La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par ALIOS GROUPE au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent ALIOS GROUPE à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. ALIOS GROUPE est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où ALIOS GROUPE est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport
Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité d'ALIOS GROUPE et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité d'ALIOS GROUPE ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.
Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. Conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie
Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.
Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.
Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, ALIOS GROUPE peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures d'ALIOS GROUPE sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.
Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. A défaut de règlement au 8è jour suivant l'émission de la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard au taux de 15%. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire.
En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.
Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée
Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes d'ALIOS GROUPE, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par ALIOS GROUPE au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances
ALIOS GROUPE n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil d'ALIOS GROUPE vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué à ALIOS GROUPE qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, ALIOS GROUPE ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par ALIOS GROUPE ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.
Assurance décennale obligatoire
ALIOS GROUPE bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à l'obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer ALIOS GROUPE d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel ALIOS GROUPE sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle surcotisation qui serait demandée à ALIOS GROUPE par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie d'ALIOS GROUPE qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maitre d'ouvrage est tenu d'informer ALIOS GROUPE de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).
Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance
Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès d'ALIOS GROUPE qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels ALIOS GROUPE participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur cotisation qui serait demandée à ALIOS GROUPE par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.
ALIOS GROUPE assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. ALIOS GROUPE sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant ALIOS GROUPE qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée d'ALIOS GROUPE au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu qu' ALIOS GROUPE ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat
Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges
En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social d'ALIOS GROUPE, sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

(Version novembre 2013)

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.

Enchainement des missions G1 à G4	**Phases de la maîtrise d'œuvre**	**Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission**	**Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques**	**Niveau de management des risques géotechniques attendu**	**Prestations d'investigations géotechniques à réaliser**
Étape 1 : **Etude géotechnique préalable (G1)**		Etude géotechnique préalable (G1) **Phase Etude de Site (ES)**	Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etudes géotechnique préalable (G1) **Phase Principes Généraux de Construction (PGC)**	Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : **Etude géotechnique de conception (G2)**	APD/AVP	Etude géotechnique de conception (G2) **Phase Avant-projet (AVP)**	Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (*choix constructifs*)
	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) **Phase Projet (PRO)**	Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (*choix constructifs*)
	DCE/ACT	Etude géotechnique de conception (G2) **Phase DCE/ACT**	Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise / A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (en interaction avec la phase suivi)	**Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution** (*en interaction avec la phase supervision du suivi*)	Etude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (*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	Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude	**Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution** (*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
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)	Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 - Classification des missions types 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.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE | ACT

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

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

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées) ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

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

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

ANNEXES

ALIOS
Ingénierie des sols

PLAN DE SITUATION

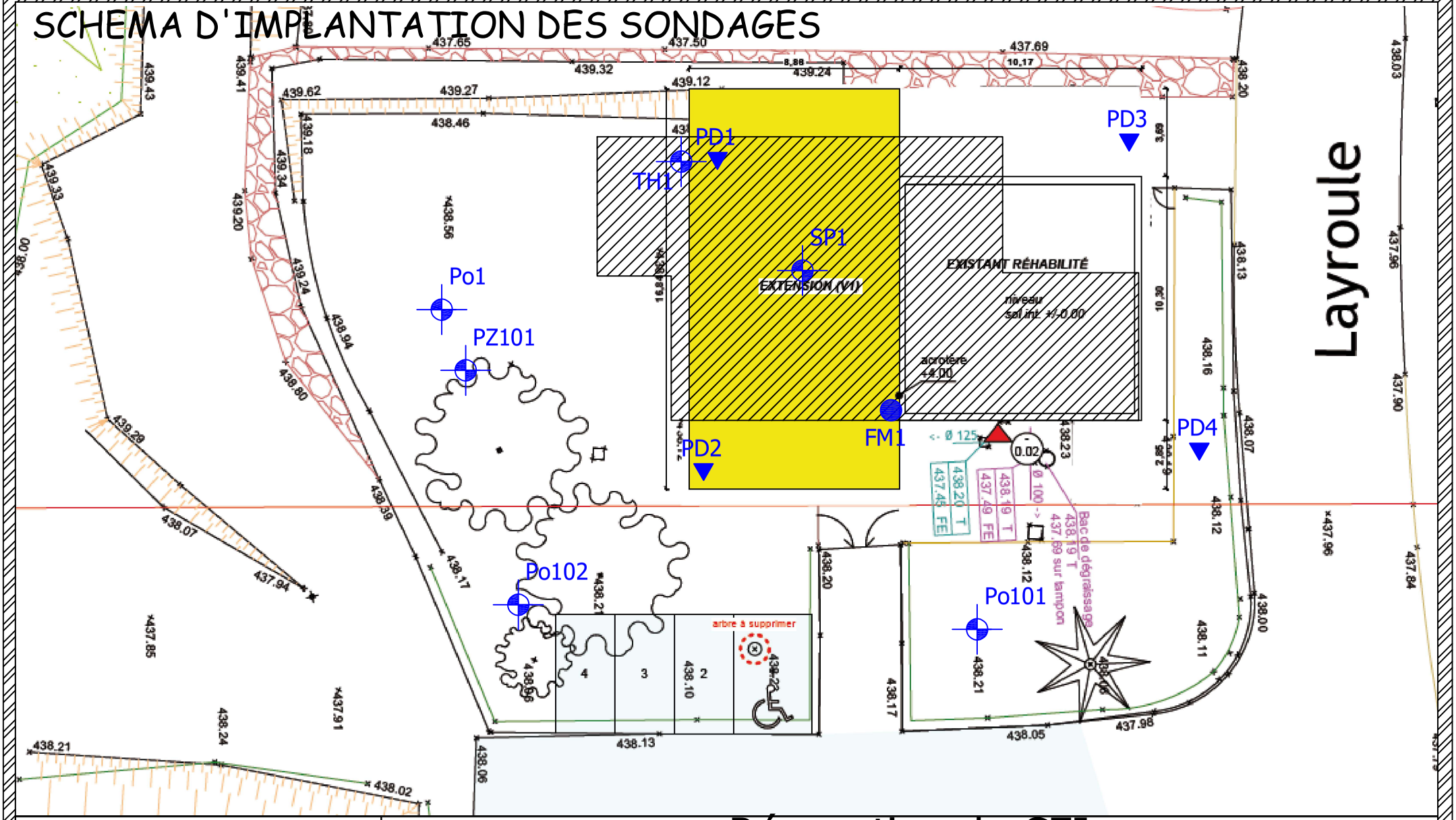


© Bureau de Recherche Géologique et Minière

Extrait de la carte géologique de « FOIX », carte n° 1 075 à l'échelle du 1/50 000ème

DOSSIER : ATL2630134
AFFAIRE : Rénovation du CEI
ADRESSE : Route de Charmille / SAINT PAUL DE JARRAT (09)

SCHEMA D'IMPLANTATION DES SONDAGES



ALIOS
Ingénierie des sols

Rénovation du CEI

Route de Charmille

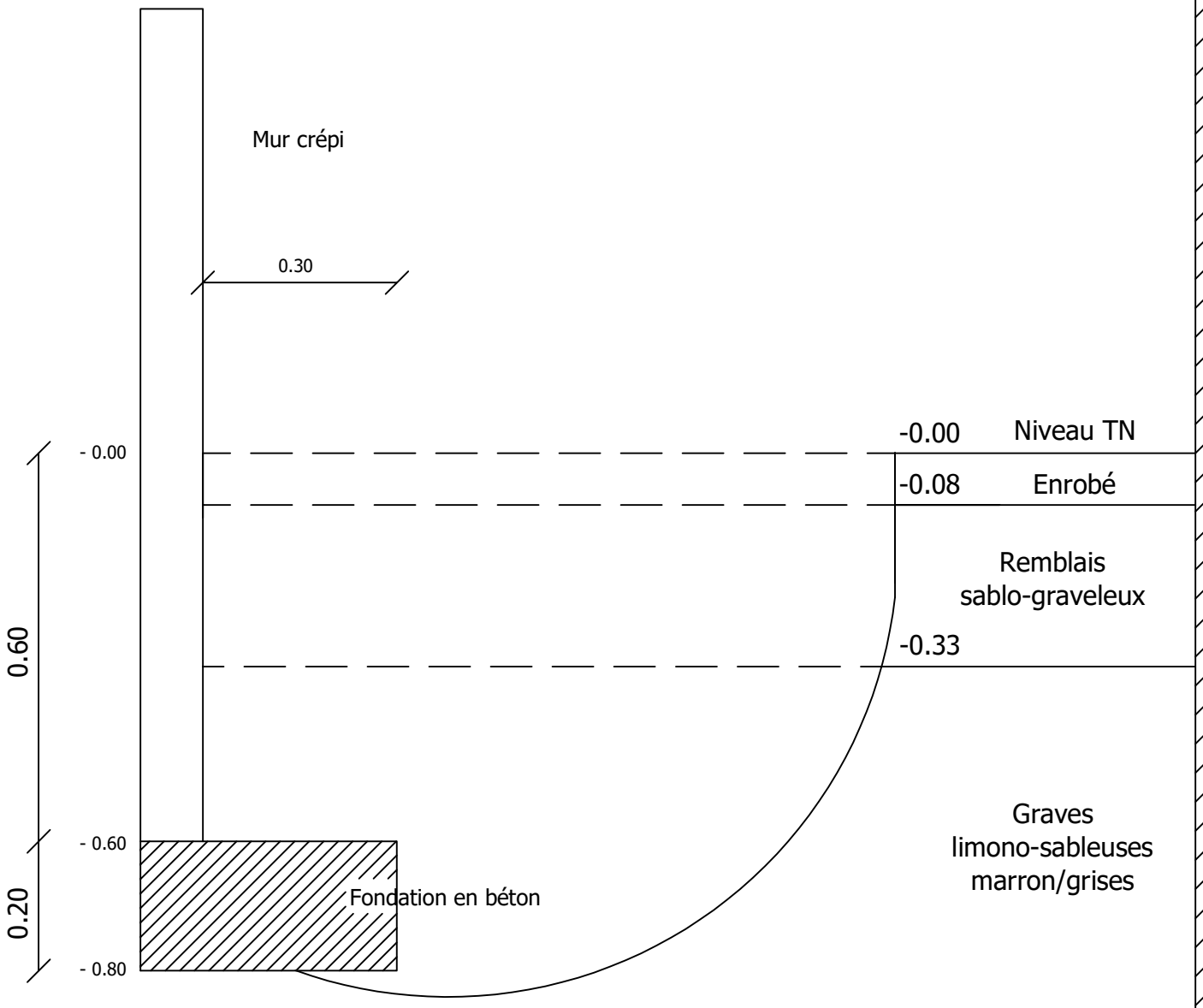
ST PAUL DE JARRAT (09)

ATL2630134

Ingénierie des sols

RECONNAISSANCE DE FONDATIONS

Affaire :	Rénovation du CEI
Lieu :	Route de Charmille ST PAUL DE JARRAT / 09
Dossier :	ATL2630134
Date :	16/06/2026
Fouille :	FM1



Echelle : 1/10

Chantier : Rénovation du CEI
Route de Charmille
09272 ST PAUL DE JARRAT

Client : DIRSO

Dossier : ATL2630134

Z:# 0.00 m

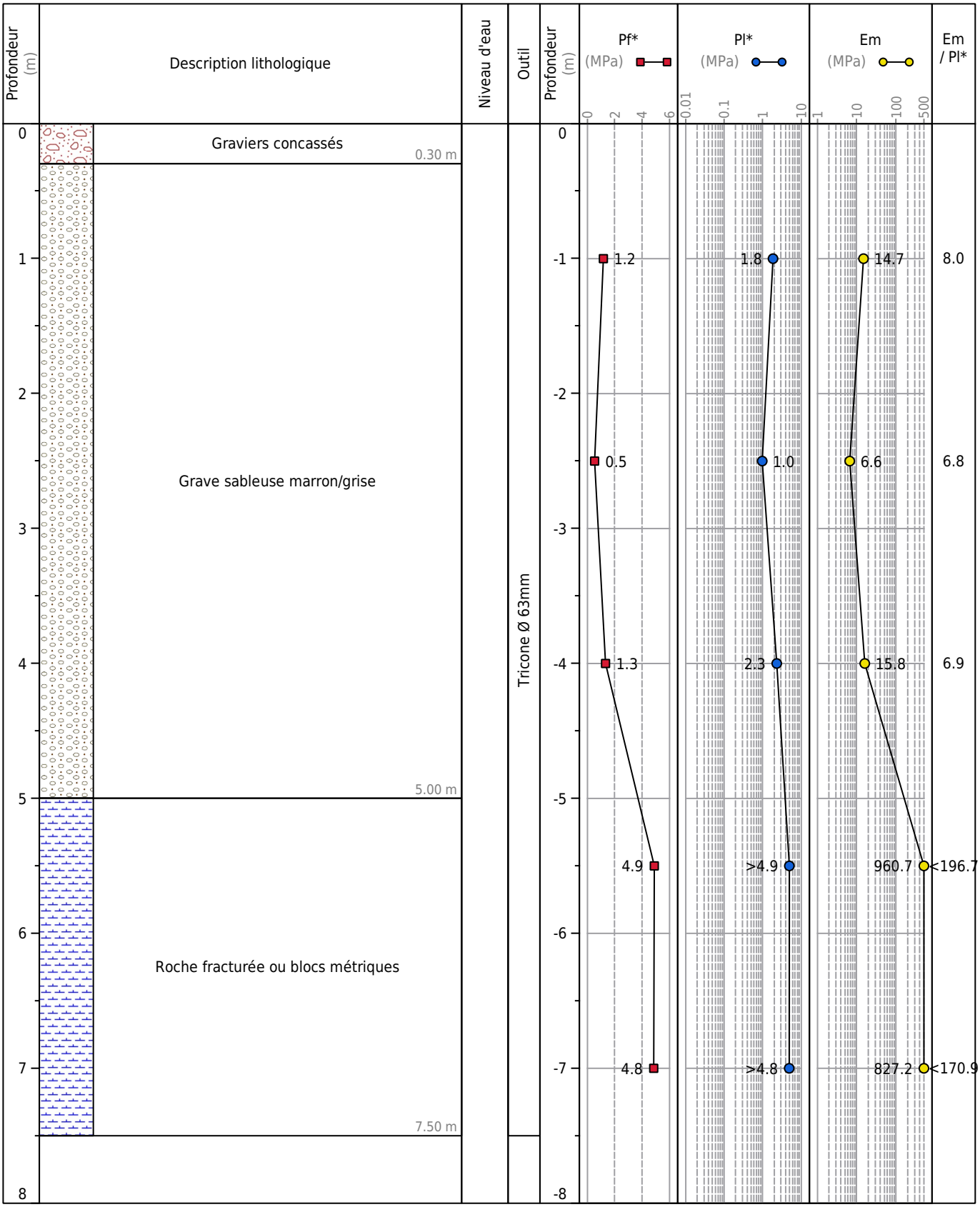
SONDAGE SP1

Pressiomètre

Date : 15/06/2026

Profondeur : 7.50 m

Echelle 1/40



Obs. : Tubage type L-S Ø 90mm

ALIOS Ingénierie des sols

Dossier : ATL2630134

Date : 16/06/2026

SONDAGE TH1

Tarière

Client : DIRSO

Chantier : Rénovation du CEI
Route de Charmille
09272 ST PAUL DE JARRAT

Foreur : CANU Stéphane

Machine : SOCO65 365

X : Y : Z : 0.00 m

Echelle 1/20

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil
0	Terre végétale — 0.30 m	Néant	Tarière Ø 100mm
1	Grave sableuse		
2			
3			
4	— 4.00 m		4.00 m

Obs. :

LIOS Ingénierie des sols

Chantier : Rénovation du CEI
Route de Charmille
09272 ST PAUL DE JARRAT

Client : DIRSO

Dossier : ATL2630134

Z(NGF) :# 438.30 m

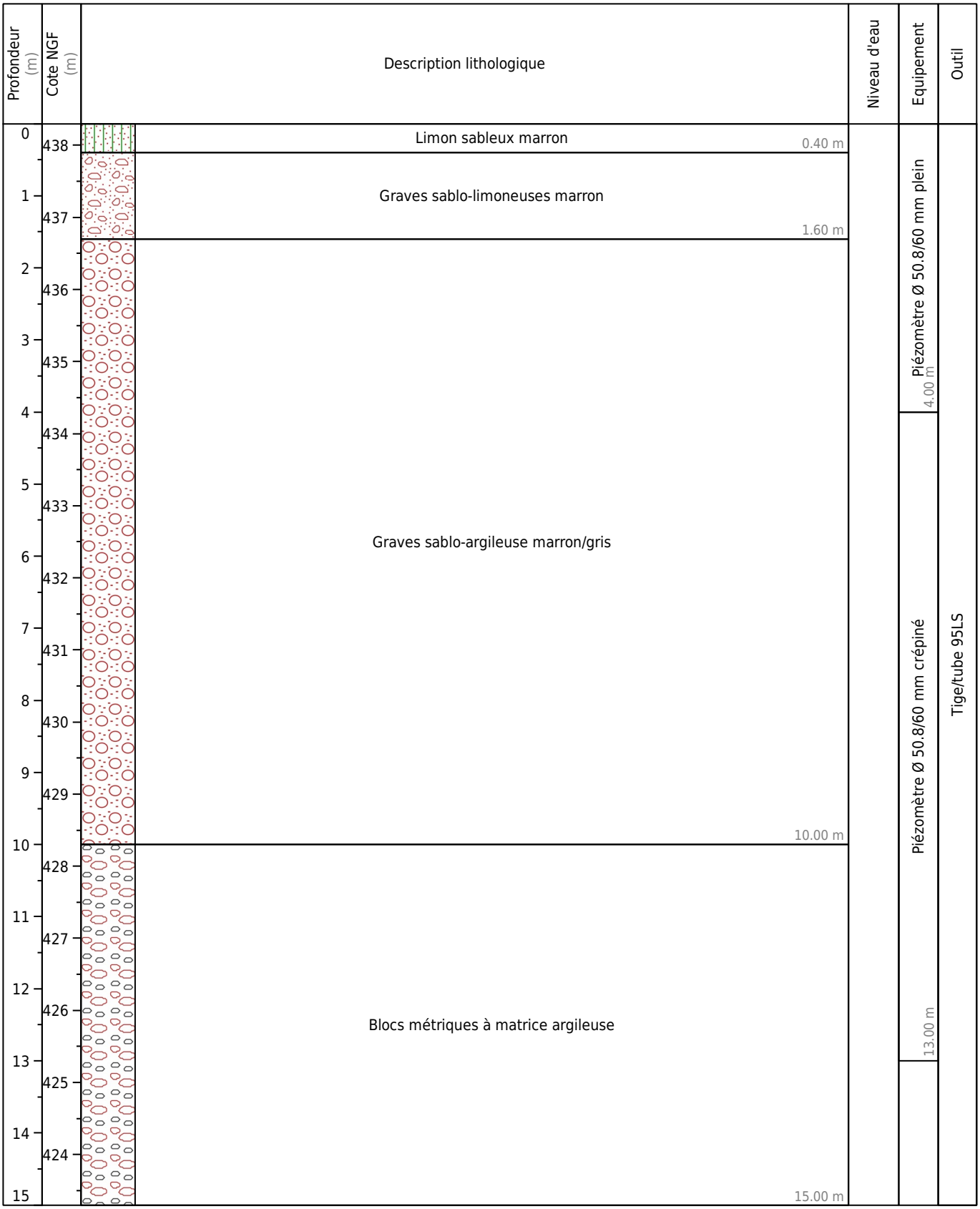
SONDAGE PZ101

Tarière

Date : 02/10/2026

Profondeur : 15.00 m

Echelle 1/75



Obs. :

Ingénierie des sols

Dossier : ATL2630134

Date : 02/07/2026

Client : DIRSO

Chantier : Rénovation du CEI
Route de Charmille
09272 ST PAUL DE JARRAT

SONDAGE PD1

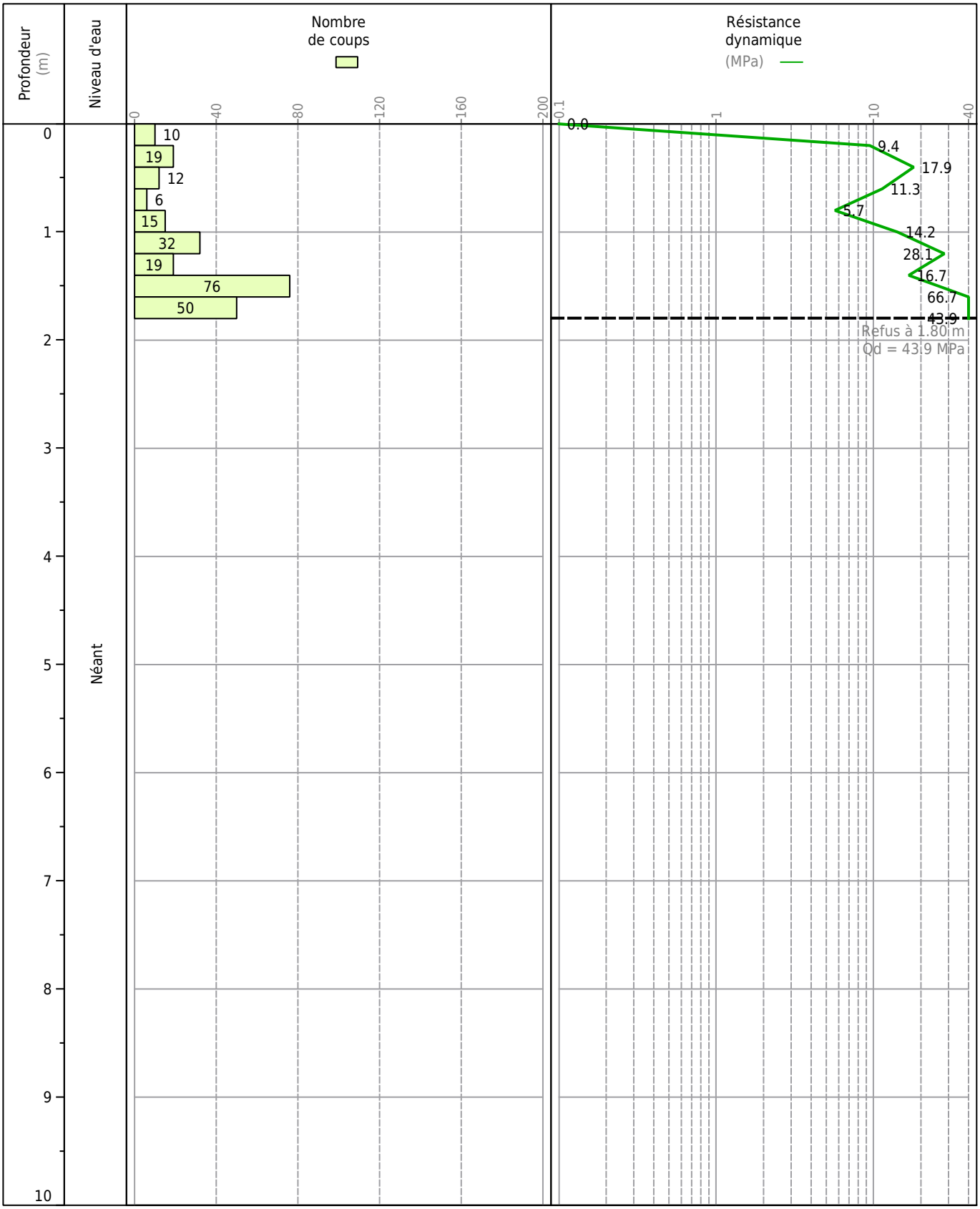
Pénétrométrique

Foreur : CANU Stéphane

Machine : SOCO65 365

X : Y : Z : 0.00 m

Echelle 1/50



Section de la pointe (Sp) : 19.6 cm²
Masse de l'enclume (Me) : 9.9 kg

Hauteur de chute (H) : 75 cm
Masse de la pointe (Mp) : 0.626 kg

Masse du mouton (M) : 63.5 kg
Masse d'une tige (Mt) : 6 kg

LIOS Groupe
Ingénierie des sols

Dossier : ATL2630134

Date : 16/06/2026

SONDAGE PD2

Pénétrométrique

Client : DIRSO

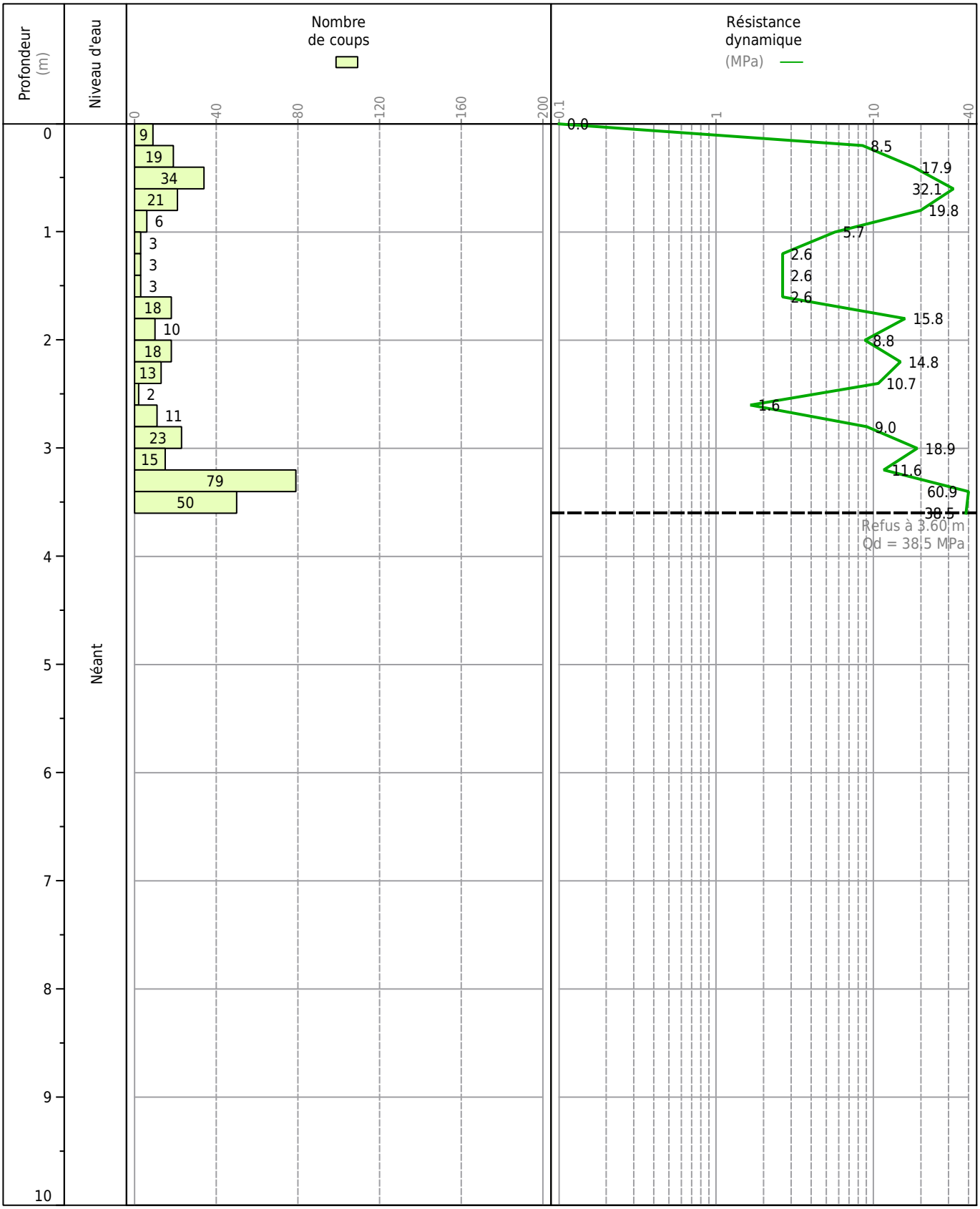
Chantier : Rénovation du CEI
Route de Charmille
09272 ST PAUL DE JARRAT

Foreur : CANU Stéphane

Machine : SOCO65 365

X : Y : Z : 0.00 m

Echelle 1/50



Section de la pointe (Sp) : 19.6 cm²
Masse de l'enclume (Me) : 9.9 kg

Hauteur de chute (H) : 75 cm
Masse de la pointe (Mp) : 0.626 kg

Masse du mouton (M) : 63.5 kg
Masse d'une tige (Mt) : 6 kg

Ingénierie des sols

Dossier : ATL2630134

Date : 16/06/2026

Client : DIRSO

Chantier : Rénovation du CEI
Route de Charmille
09272 ST PAUL DE JARRAT

SONDAGE PD3

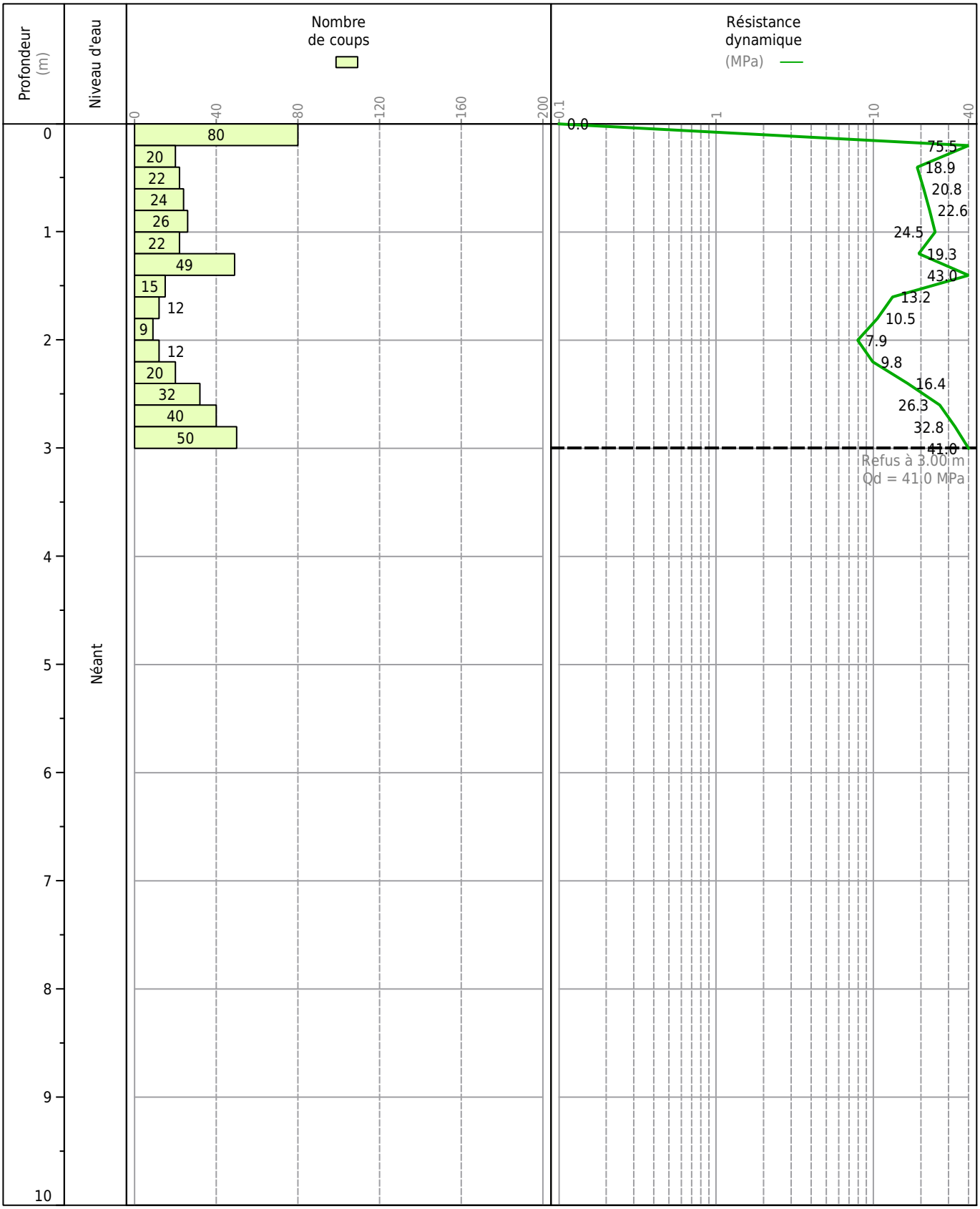
Pénétrométrique

Foreur : CAU Stéphane

Machine : SOCO65 365

X : Y : Z : 0.00 m

Echelle 1/50



Section de la pointe (Sp) : 19.6 cm²
Masse de l'enclume (Me) : 9.9 kg

Hauteur de chute (H) : 75 cm
Masse de la pointe (Mp) : 0.626 kg

Masse du mouton (M) : 63.5 kg
Masse d'une tige (Mt) : 6 kg

Ingénierie des sols

Dossier : ATL2630134

Date : 16/06/2026

Client : DIRSO

Chantier : Rénovation du CEI
Route de Charmille
09272 ST PAUL DE JARRAT

SONDAGE PD4

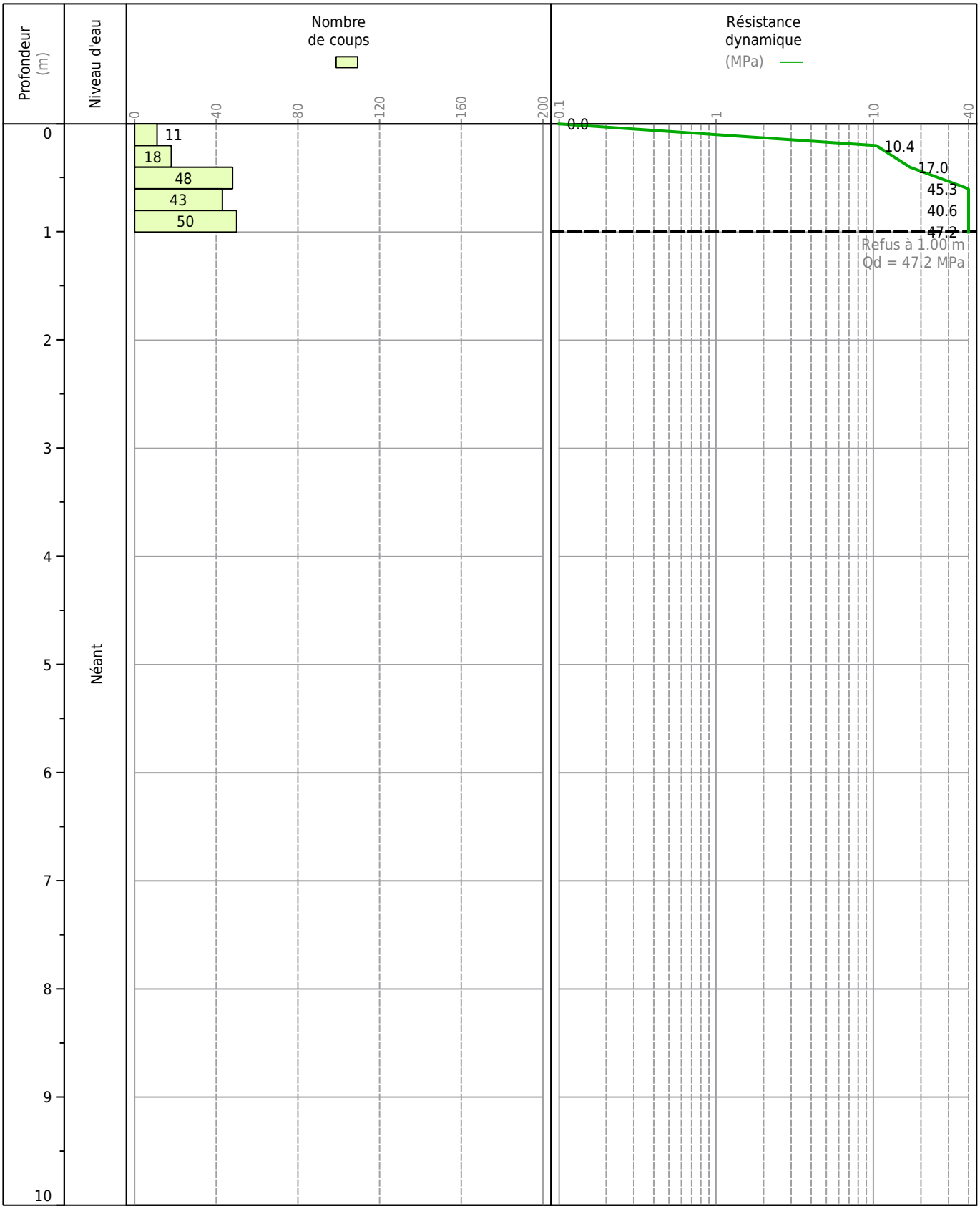
Pénétrométrique

Foreur : CANU Stéphane

Machine : SOCO65 365

X : Y : Z : 0.00 m

Echelle 1/50



Section de la pointe (Sp) : 19.6 cm²
Masse de l'enclume (Me) : 9.9 kg

Hauteur de chute (H) : 75 cm
Masse de la pointe (Mp) : 0.626 kg

Masse du mouton (M) : 63.5 kg
Masse d'une tige (Mt) : 6 kg

ALIOS
Ingénierie des sols

RESULTATS D'ESSAIS

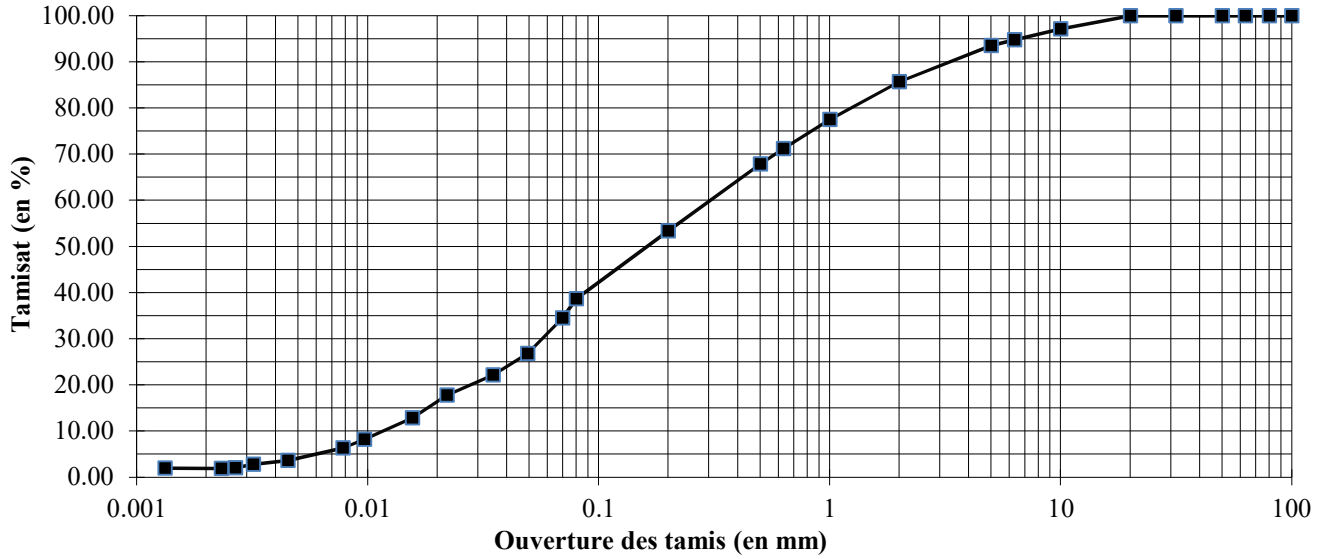
Classification du sol NF 11-300 (GTR)
(teneur en eau / VBS / granulomètrie / sédimentomètrie)

Date	30-juin-26	Dossier	ATL2630134
Chantier	Rénovation du CEI - ST PAUL DE JARRAT (09)	Implantation	SPT
Demandeur	DIRSO	Profondeur	N1 N2
Description	Sable limono graveleux marron foncée		

Tamis (mm)	Refus (%)	Passant (%)
100	0.0	100.0
80	0.0	100.0
63	0.0	100.0
50	0.0	100.0
31.5	0.0	100.0
20	0.0	100.0
10	2.9	97.1
6.3	5.2	94.8
5	6.4	93.6
2	14.3	85.7
1	22.5	77.5
0.63	28.8	71.2
0.5	32.1	67.9
0.2	46.6	53.4
0.08	61.4	38.6
0.063	67.7	32.3

Teneur en eau naturelle	**5.5 %**
Fraction du 0/5 dans le 0/50	**93.6 %**
Fraction du 0/2µm dans le 0/50	**2 %**

COURBE GRANULOMETRIQUE



ALIOS - 26, rue d'Hélios – 31240 L'UNION
Téléphone : 05.61.62.71.86 Télécopie : 05.62.72.02.66

ALIOS
Ingénierie des sols

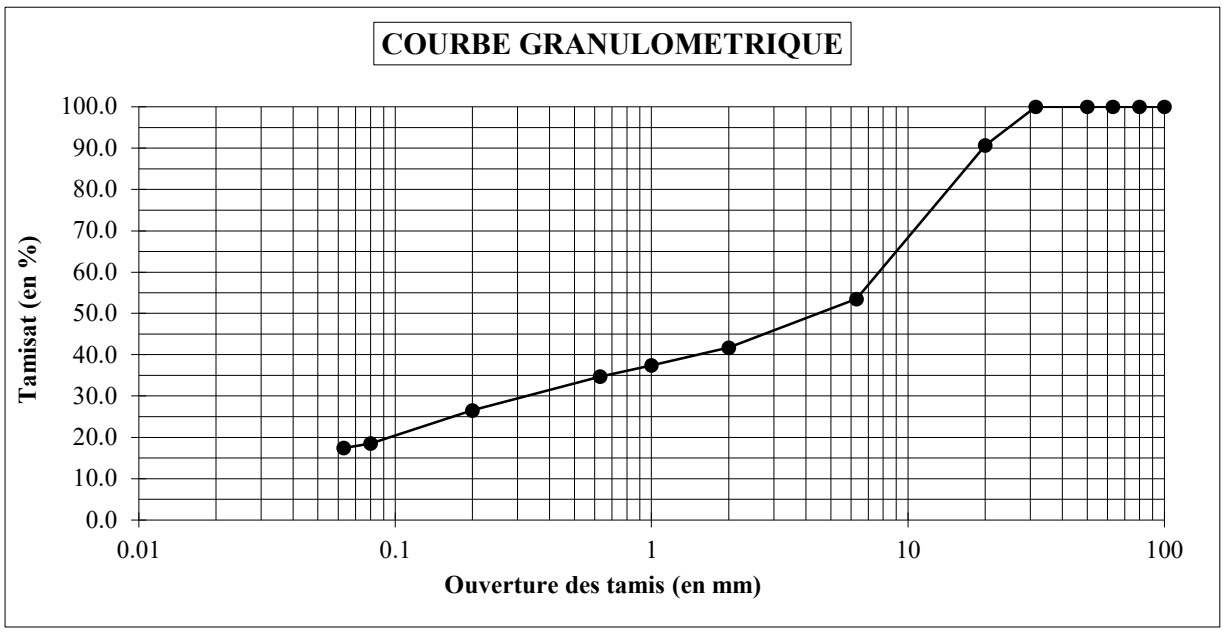
RESULTATS D'ESSAIS

Classification du sol
(teneur en eau / VBS / granulomètrie)

Date	30-juin-26	Dossier	ATL2630134
Chantier	Rénovation du CEI - ST PAUL DE JARRAT (09)	Implantation	TH1
Demandeur	DIRSO	Profondeur	0,30 à 1,50 m
Description	Graves sablo limoneuse marron foncée		

Tamis (mm)	Refus (%)	Passant (%)
100	0.0	100.0
80	0.0	100.0
63	0.0	100.0
50	0.0	100.0
31.5	0.0	100.0
20	9.3	90.7
6.3	46.5	53.5
2	58.3	41.7
1	62.5	37.5
0.63	65.3	34.7
0.2	73.4	26.6
0.08	81.5	18.5
0.063	82.6	17.4

Teneur en eau naturelle	**4.8 %**
Fraction du 0/5 dans le 0/50	**50.0 %**
VBS	**0.27**
Classification NF GTR 2000	**B5**
Classification ISO GTR 2023	**I1**



ALIOS - 26, rue d'Hélios – 31240 L'UNION
Téléphone : 05.61.62.71.86 Télécopie : 05.62.72.02.66

ESSAI D'INFILTRATION - NIVEAU VARIABLE

ALIOS Ingénierie des sols
26 rue d'Hélios, 31240 L'UNION
Tel: +33 5 61 62 17 86
Fax: +33 5 62 72 02 66

CHANTIER :	**Rénovation du CEI de St Paul de Jarrat**	**ESSAI**
Ville :	**ST PAUL DE JARRAT**	**Po1**
Client :	**DIRSO**	
Dossier :	**ATL2630134**	**DATE**
		16/06/2026

Caractéristiques du sondage:

Rayon (m) =	0.045
Profondeur (m) =	1.50
Nature des sols =	0.00 à - 1.50 m : Grave sableuse

Paramètres de calcul :

A1 =	1.8125	m
A2 =	1.4125	m
Δ t =	3599	s
C =	3.0E-05	s-1

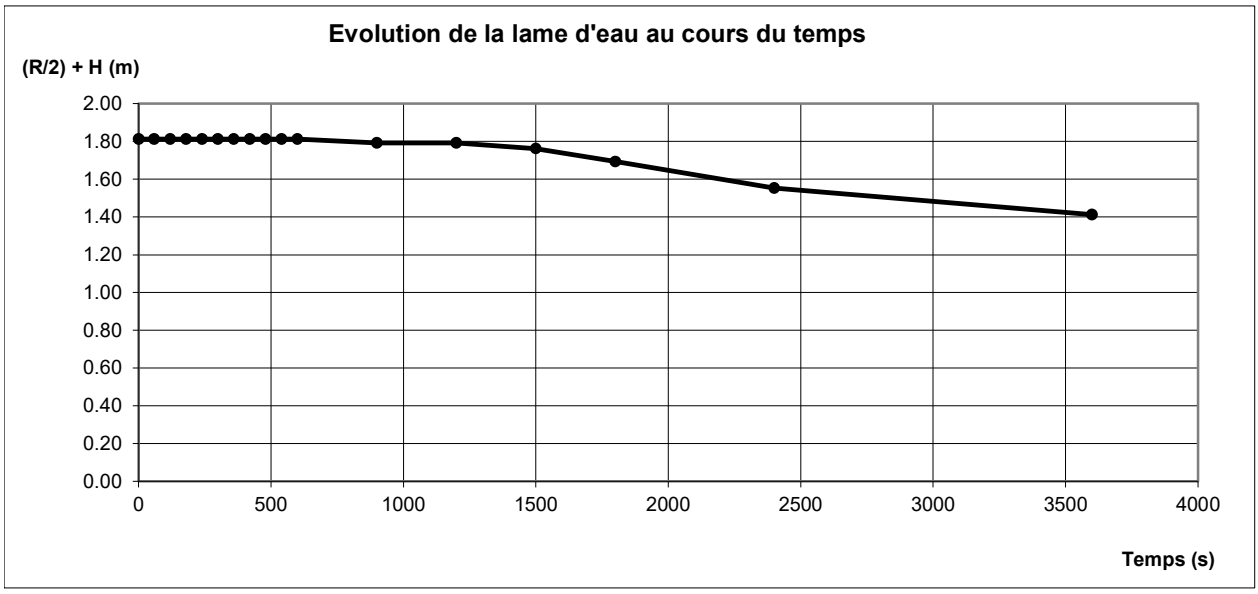
$$C = \frac{(\log A1 - \log A2)}{\Delta.t} \qquad K = 1.15.R.C$$

Résultats :

Perméabilité **K =** **1.6E-06 m/s**

5.6 mm/h

Commentaire DTU64.1 Perméabilité médiocre

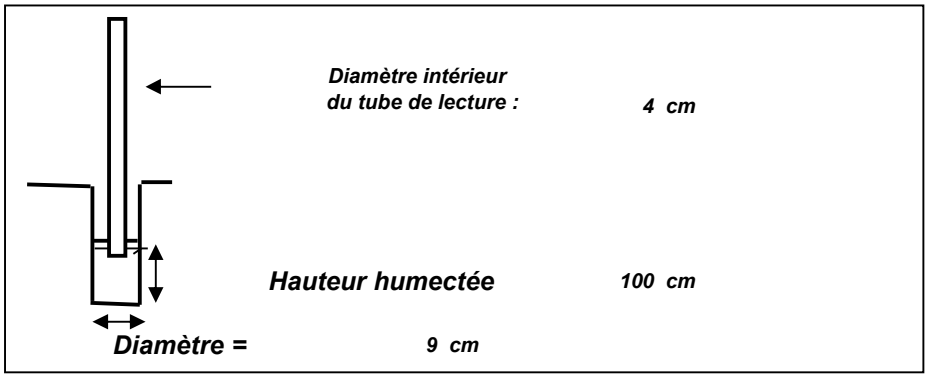


ESSAI D'INFILTRATION - METHODE PORCHET
CHARGE CONSTANTE - PERMEAMETRE

LIOS Ingénierie des sols	Chantier :	**Rénovation du CEI de St Paul de Jarrat**	ESSAI : **Po102**
	Ville :	**ST PAUL DE JARRAT**	
	Client :	**DIRSO**	Date : **02/10/2026**
	Dossier :	**ATL2630134**	

Caractéristiques du sondage :

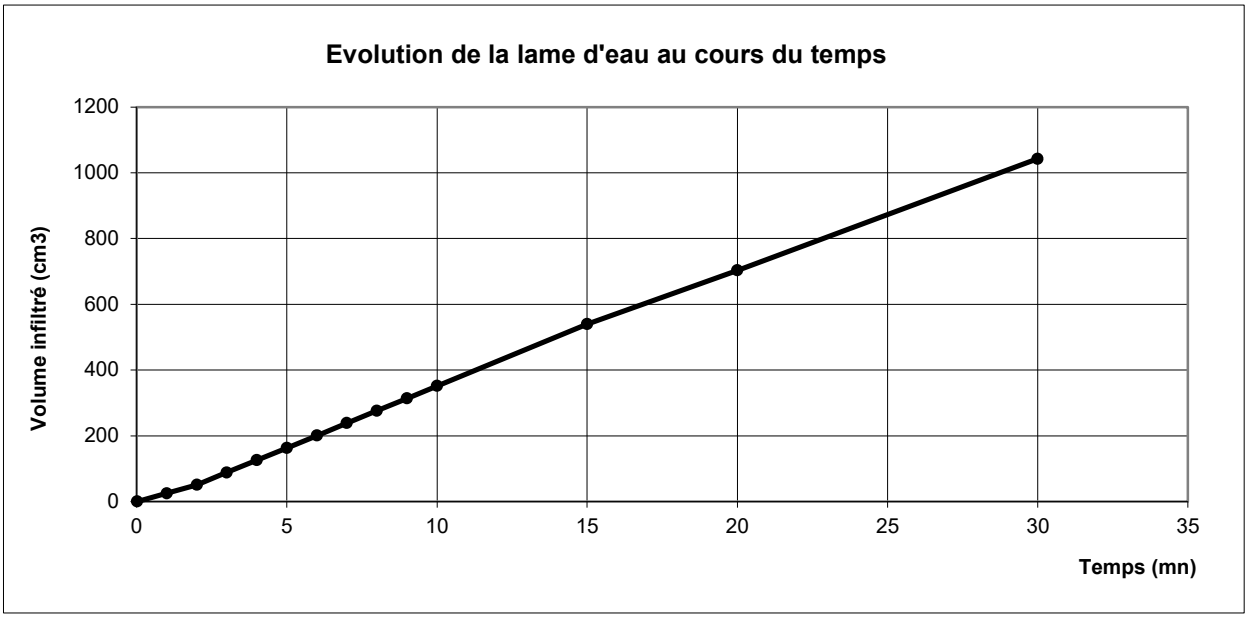
Diamètre (m) = 0.09
Profondeur (m) = 1.50
Nature des sols (m/TN) = 0.0 à - 0.4 m : Limon sableux
- 0.4 à - 1.5 m : Grave sablo-limoneuse



Surface de sol humectée : **2 891 cm^2 0.289 m^2**

Résultats :

Perméabilité K = 2.0E-06 m/s
7.2 mm/h

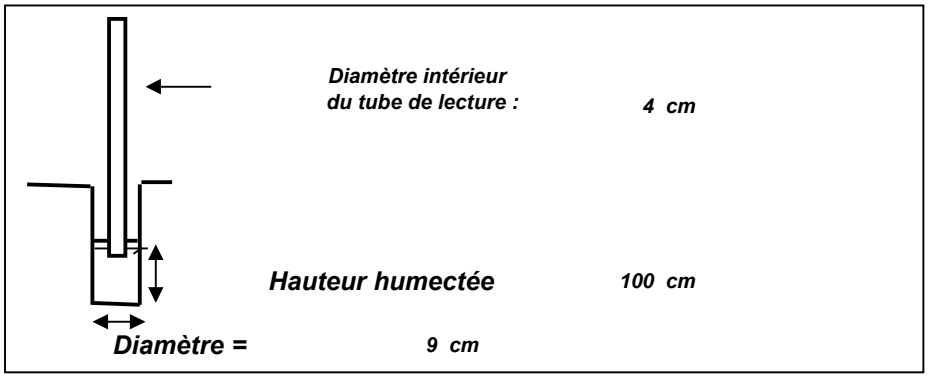


ESSAI D'INFILTRATION - METHODE PORCHET
CHARGE CONSTANTE - PERMEAMETRE

LIOS Ingénierie des sols	Chantier :	**Rénovation du CEI de St Paul de Jarrat**	ESSAI : **Po101**
	Ville :	**ST PAUL DE JARRAT**	
	Client :	**DIRSO**	Date : **02/10/2026**
	Dossier :	**ATL2630134**	

Caractéristiques du sondage :

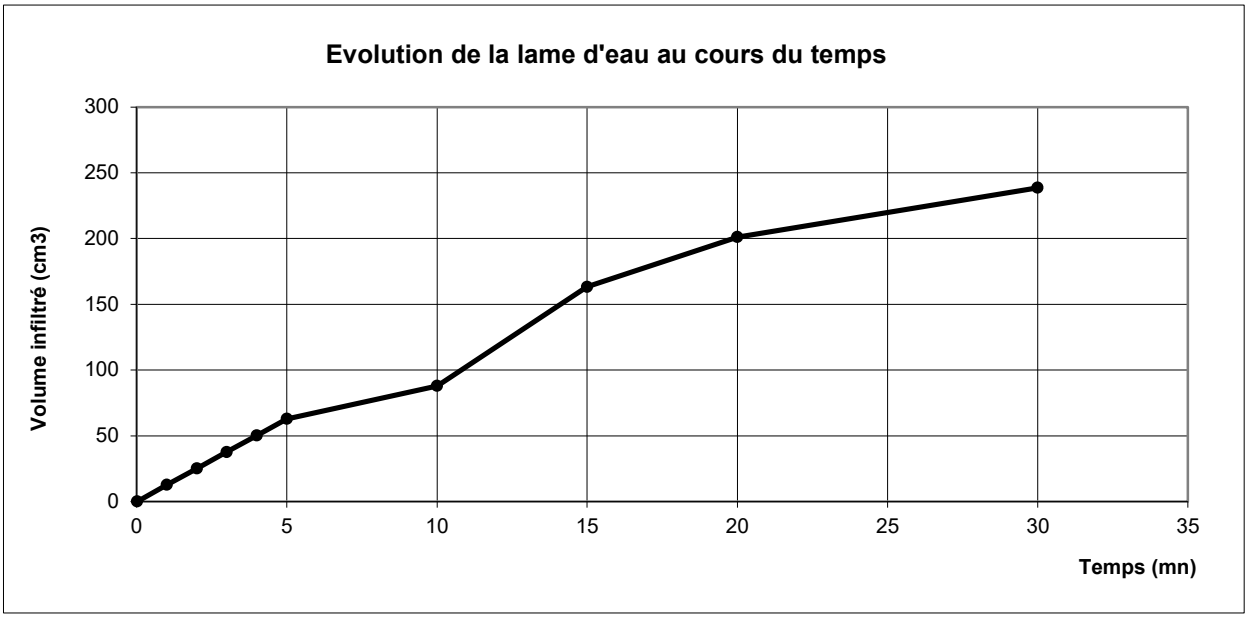
Diamètre (m) = 0.09
Profondeur (m) = 1.50
Nature des sols (m/TN) = 0.0 à - 0.4 m : Limon sableux
- 0.4 à - 1.5 m : Grave sablo-limoneuse



Surface de sol humectée : **2 891 cm^2 0.289 m^2**

Résultats :

Perméabilité K = 4.6E-07 m/s
1.7 mm/h



Données

Titre du projet : Extension/réhabilitation CEI l'HOSPITALET

Numéro d'affaire : ATL2530403

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Titre du calcul (Fondation n°1)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation carrée

Côté B (m) : 0,60

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -0,60

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Graves		-7,50	600,00	7000,00	0,33

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	10,00	0,00	4,32	1,00	109,35	-	Ok	Ok	-	0,04

Données

Titre du projet : Extension/réhabilitation CEI l'HOSPITALET

Numéro d'affaire : ATL2530403

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Titre du calcul (Fondation n°1)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation carrée

Côté B (m) : 0,60

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -0,60

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Graves		-7,50	600,00	7000,00	0,33

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	ELU-Sismiques

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELU-Sismiques	10,00	0,00	4,32	1,00	179,65	0,00	Ok	Ok	Non valide	-

Données

Titre du projet : Extension/réhabilitation CEI l'HOSPITALET

Numéro d'affaire : ATL2530403

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Titre du calcul (Fondation n°1)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation filante

Largeur B (m) : 0,50

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -0,60

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Graves		-7,50	600,00	7000,00	0,33

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	MB,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	70,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	70,00	0,00	6,00	1,00	144,28	-	Ok	Ok	-	0,37

Données

Titre du projet : Extension/réhabilitation CEI l'HOSPITALET

Numéro d'affaire : ATL2530403

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Titre du calcul (Fondation n°1)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation filante

Largeur B (m) : 0,50

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -0,60

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Graves		-7,50	600,00	7000,00	0,33

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	MB,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	70,0	0,0	0,0	1,00	ELU-Sismiques

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELU-Sismiques	70,00	0,00	6,00	1,00	237,03	0,00	Ok	Ok	Non valide	-

Données

Titre du projet : Extension/réhabilitation CEI l'HOSPITALET

Numéro d'affaire : ATL2530403

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Titre du calcul (Fondation n°1)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation filante

Largeur B (m) : 0,40

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -0,60

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Graves		-7,50	600,00	7000,00	0,33

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	MB,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	45,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	45,00	0,00	4,80	1,00	117,94	-	Ok	Ok	-	0,26

Données

Titre du projet : Extension/réhabilitation CEI l'HOSPITALET

Numéro d'affaire : ATL2530403

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Titre du calcul (Fondation n°1)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation filante

Largeur B (m) : 0,40

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -0,60

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Graves		-7,50	600,00	7000,00	0,33

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	MB,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	45,0	0,0	0,0	1,00	ELU-Sismiques

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELU-Sismiques	45,00	0,00	4,80	1,00	193,76	0,00	Ok	Ok	Non valide	-