

# MGV Brossard

## Construction d'un bâtiment logistique

281, route de Niort  
à Saint-Jean-d'Angély (17)

Rapport d'étude SRO2.P.0069

étude géotechnique de conception (G2)

06/06/2025



Agence de Rochefort • 16 rue d'Hendaye – 17 300 Rochefort  
Tél. 05 46 99 25 22 • [cebtp.rochefort@groupeginger.com](mailto:cebtp.rochefort@groupeginger.com)

<i>MGV Brossard</i>							
<b>CONSTRUCTION D'UN BATIMENT LOGISTIQUE</b>							
Saint-Jean-d'Angély (17)							
RAPPORT - étude géotechnique de conception (G2) – phase AVP							
Dossier : SRO2.P.0069				Contrat : SRO2.P.0127			
Indice	Date	Chargé d'affaire	Visa	Vérfié par	Visa	Contenu	Observations
1	20/05/25	Cyrille MOREAU		Christophe PERELLE		39 pages 4 annexes	
2	06/06/25	Cyrille MOREAU		Christophe PERELLE		<del>39 pages</del> <del>4 annexes</del>	Modification cote projet

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

# Sommaire

<b>I. CONTEXTES</b> .....	<b>5</b>
I.1. Contexte du projet .....	<b>5</b>
I.1.1. Données générales .....	5
I.1.2. Description du projet.....	5
I.1.3. Documents communiqués.....	6
I.1.4. Ouvrages projetés .....	7
I.1.5. Sollicitations .....	7
I.2. Mission Ginger CEBTP .....	7
I.3. Description du site .....	8
I.3.1. Extrait de carte IGN .....	10
I.3.2. Image aérienne .....	11
I.3.3. Topographie.....	13
I.4. Contextes géologique, géotechnique, risques majeurs .....	13
I.4.1. Contextes géologique et géotechnique prévisionnels .....	13
I.4.2. Risques majeurs naturels ou anthropiques.....	14
<b>II. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES</b> .....	<b>16</b>
II.1. Préambule .....	16
II.2. Implantation et nivellement.....	16
II.3. Sondages, essais et mesures in situ .....	16
II.3.1. Investigations in situ .....	16
II.3.2. Essais de perméabilité et d'infiltration in situ .....	17
II.3.3. Piézométrie.....	17
II.4. Essais en laboratoire - identification des sols.....	18
<b>III. INTERPRETATIONS ET SYNTHESE DES INVESTIGATIONS</b> .....	<b>18</b>
III.1. Synthèse des investigations - Interprétations.....	18
III.1.1. Lithologie et caractéristiques mécaniques.....	18
III.1.2. Caractéristiques physiques des sols .....	20
III.1.3. Reconnaissances des fondations existantes .....	20
III.2. Synthèse hydrogéologique.....	21
III.2.1. Niveaux d'eau.....	21
III.2.2. Perméabilité.....	21
<b>IV. ETUDE DES OUVRAGES</b> .....	<b>22</b>

IV.1. Traitement des risques majeurs ou anthropiques .....	22
IV.1.1. Argiles (retrait / gonflement) .....	22
IV.1.2. Risque sismique .....	22
IV.2. Adaptations du terrain au projet - Calage altimétrique .....	24
IV.3. Terrassements généraux - Fouilles .....	24
IV.3.1. Traficabilité en phase chantier .....	24
IV.3.2. Terrassabilité des matériaux.....	24
IV.3.3. Réemploi des matériaux du site en remblais .....	25
IV.3.4. Réalisation des remblais pour le rattrapage de la cote de niveau bas sous dallage.....	25
IV.3.5. Talus.....	26
IV.4. Amélioration de sol – inclusions rigides .....	27
IV.5. Fondations.....	27
IV.5.1. Fondations profondes par pieux .....	27
IV.5.2. Fondations mixtes : semelles superficielles reposant sur des inclusions.....	31
IV.6. Niveau bas .....	32
IV.6.1. Généralités .....	32
IV.6.2. Conception de la couche de forme support .....	32
IV.6.3. Contrôles.....	33
IV.6.4. Commentaire.....	33
IV.7. Assise de voiries .....	34
IV.7.1. Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase (AR) .....	35
IV.7.2. Couche de forme .....	36
IV.7.3. Commentaire.....	37
IV.8. Clôtures, espaces verts et tranchées .....	37
<b>V. ENCHAINEMENT DES ETUDES ULTERIEURES .....</b>	<b>38</b>

## ANNEXES

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES
ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES
ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS IN SITU
ANNEXE 4 – PROCES VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE

# I. CONTEXTES

## I.1. Contexte du projet

### I.1.1. Données générales

Nom de l'opération :	Construction d'un bâtiment logistique
Adresse :	281, route de Niort
Commune :	Saint-Jean-d'Angély (17)
Client :	MGV Brossard

### I.1.2. Description du projet

D'après les documents fournis, le projet se présente comme suit :

- Construction d'un bâtiment à usage logistique et de bureaux :
  - D'environ 20 000m<sup>2</sup> et d'emprise au sol d'environ 260 x 90m ;
  - Côte de niveau bas fixée à 57.24m NGF - soit 0.1 à 2.7m au-dessus du terrain actuel ;
  - Hauteur de bâtiment : 14-15m environ ;
- Réalisation de voiries VL, PL et cour camion :
  - Nous considérerons une cote projet calée sur le terrain actuel moyen +/- 0.3m.
- Réalisation de bassin de rétention et d'infiltration
- Réalisation d'une cuve sprinkler.
- Pas de sous-sol – pas de partie enterrée.



Extraits du plan de masse et de la coupe du projet

Par ailleurs, il est prévu de raccorder le projet aux réseaux existants et d'aménager des clôtures et espaces verts en périphérie du projet. Leur étude ne fait pas partie de la mission qui nous a été confiée.

### I.1.3. Documents communiqués

Les documents nécessaires dans le cadre de cette étude sont les suivants :

- Plan topographique – à l'échelle 1/500 – daté d'avril 2023 – rattaché NGF ;
- Plan RDC général du projet – à l'échelle 1/1000 – daté de mars 2025 ;
- Coupe générale du projet – à l'échelle 1/500 – daté de mars 2025.

#### I.1.4. Ouvrages projetés

Les ouvrages géotechniques et travaux nécessaires à la construction du projet sont les suivants:

- préparation du terrain, terrassements (déblais et remblais),
- pentes de talus,
- fondations, niveaux bas et voiries.

Le présent rapport traite de leur étude au stade de l'avant-projet (mission G2 AVP).

#### I.1.5. Sollicitations

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

- charge verticale sur appuis isolés :  $\leq 500$  kN (voire, pour une solution de type plancher porté sur vide sanitaire, 2500kN),
- surcharge d'exploitation uniformément réparties sur le niveau bas :  $\leq 50$  kPa.

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

## I.2. Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au contrat n°SRO2.P.0127.

Il s'agit d'une étude géotechnique de conception (G2) réalisée en phase Avant-Projet (AVP), selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique.

Les résultats de l'étude réalisée au stade de la phase Avant-Projet (G2 AVP) ne sont pas suffisants pour être utilisés dans le DCE (Dossier de Consultation des Entreprises) car les risques importants sont traités à la fin de la mission G2 intégrant les phases PRO, DCE et ACT. De ce fait, cette étude d'Avant-Projet devra être suivie des études G2-PRO et G2-DCE/ACT.

L'étude comprend, conformément au contrat et à la Norme NF P 94-500 de Novembre 2013, les prestations suivantes :

- L'ébauche des contextes géotechnique, hydrogéologique et sismique :
  - Etablir une première approche d'un modèle géologique,
  - Etudier les différents risques naturels identifiés,

- Fournir une première approche d'un modèle hydrogéologique (niveaux d'eaux, ordres de grandeur des perméabilités locales),
- Présenter une première ébauche du contexte sismique et qualifier le risque de liquéfaction sous séisme,
- Faire une première estimation des caractéristiques géotechniques importantes et des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet,
- Donner Les principes de construction envisageables (terrassements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations des sols), ainsi qu'une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique.

Il convient de rappeler que les aspects suivants ne font pas partie de la mission :

- les études de pollution et la recherche d'amiante dans les structures et les enrobés existants,
- l'étude des ouvrages existants,
- la reconnaissance des anomalies géotechniques situées en dehors de l'emprise des investigations.

### I.3. Description du site

Lors de notre intervention (avril – début mai 2025), il subsistait l'ancienne usine Brossard, sans activité depuis 12 ans, qui sera totalement démolie dans le cadre du projet.

Il s'agit d'un ensemble immobilier de bureaux et locaux de production avec tours, atelier, magasin et divers bâtiments d'une SHAN d'environ 15 000m<sup>2</sup>. On note que les bureaux et l'atelier de 4760m<sup>2</sup> sont sur sous-sol. Niveau R-1 atelier à 54.8m NGF. Niveau R-1 bureaux à 55.3m NGF.

D'après les vues aériennes, cette usine serait datée des années 1965, avec des extensions plus récentes. Les vues aériennes suggèrent également des déblais-remblais réalisés sur le site. Il s'agissait auparavant de champs cultivés.



*Vue de l'entrée du site (bureaux avec sous-sol)*



*Vue de la partie atelier – accès sous-sol (au centre)*



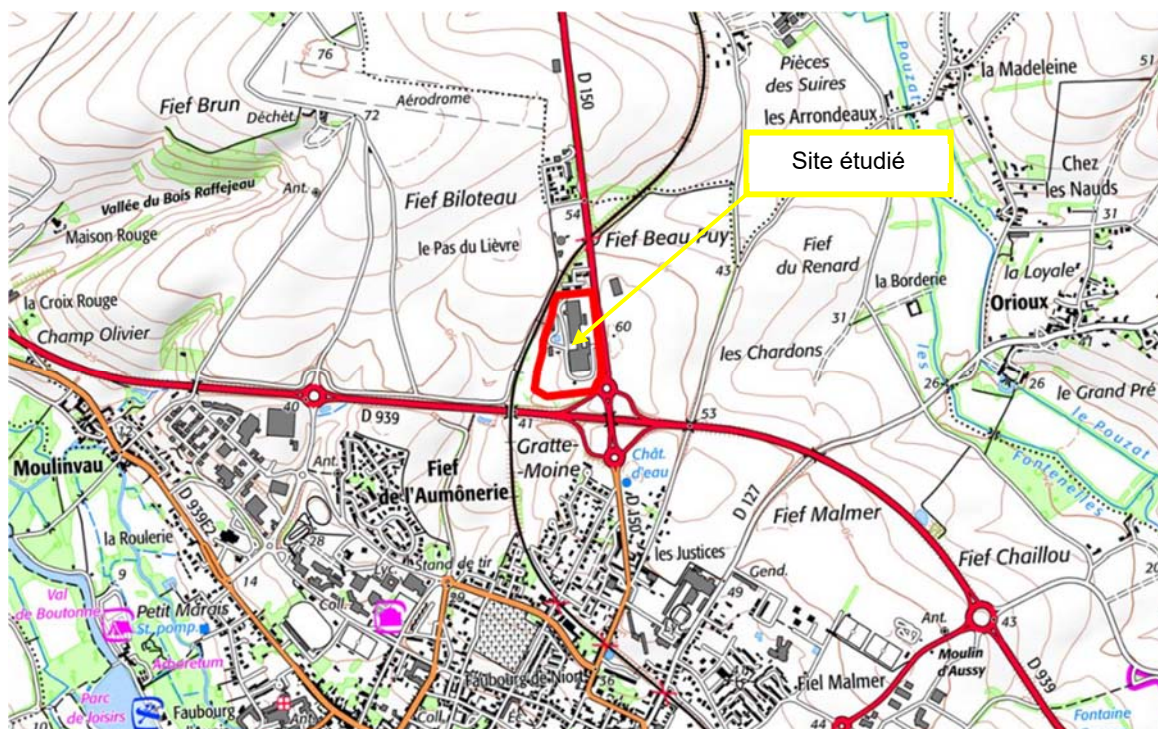
*Vue de la partie magasin (Au Sud)*



Vue de la partie tours (au Nord)

Il s'agit pour le reste de surfaces en enrobés, d'un ancien bassin de rétention, de bâtiments et équipements divers et d'espaces verts laissés en friche.

### I.3.1. Extrait de carte IGN



Source : Géoportail

### I.3.2. Image aérienne



Source : Géoportail



Vue aérienne du site datée de 1989 - Source : IGN



*Vue aérienne du site datée de 1983 - Source : IGN*



*Vue aérienne du site datée de 1964 - Source : IGN*

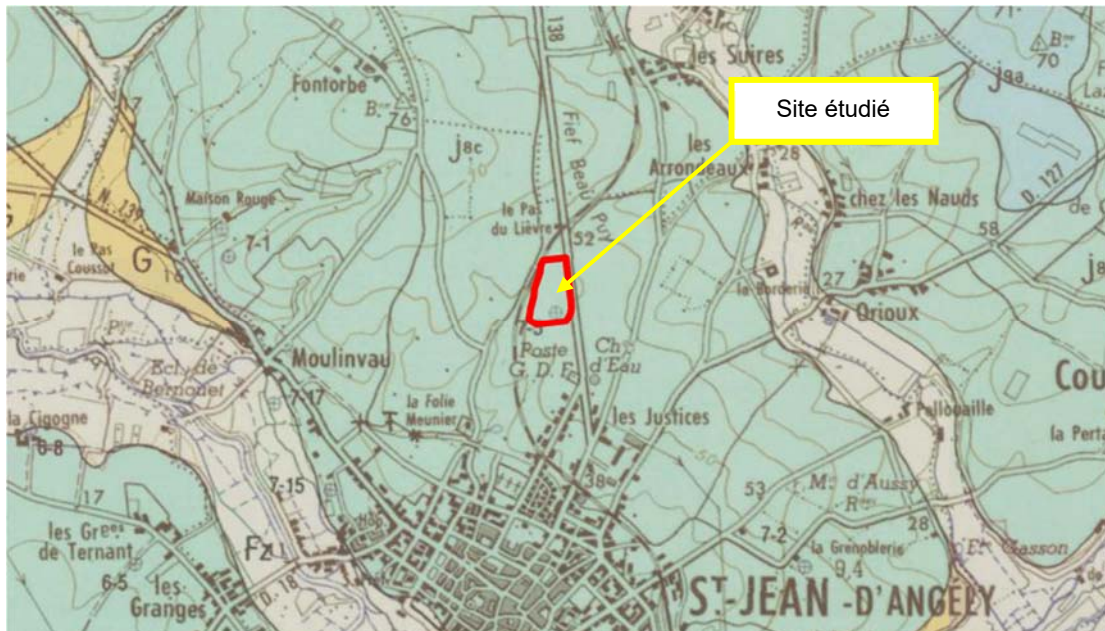
### I.3.3. Topographie

Le site concerné par les investigations présente une pente orientée vers l'Ouest. Son altitude varie de 57.5 à 51.5 mètres NGF.

## I.4. Contextes géologique, géotechnique, risques majeurs

### I.4.1. Contextes géologique et géotechnique prévisionnels

D'après notre expérience locale et la carte géologique de Saint-Jean-d'Angély à l'échelle 1/50000<sup>ème</sup>, le site serait constitué, sous d'éventuels remblais d'aménagement et une faible épaisseur de terre végétale, par les calcaires et calcaires argileux du Kimméridgien supérieur (j8c).



D'après les informations données par le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), la commune de Saint-Jean-d'Angély (17) a fait l'objet d'exploitations minières à ciel ouvert / souterraines. Par conséquent, les terrains concernés par les investigations peuvent être le siège de cavités, d'anciennes galeries, etc...

Le toit calcaire correspond à une surface d'érosion. Par conséquent, il est possible de rencontrer des variations de profondeur avec de profils d'altération +/- poussés.

Les calcaires peuvent renfermer des cavités d'origine karstique qui sont soit vides, soit remplies d'argile et/ou de sable. A noter que le secteur n'est à priori pas affecté par ce phénomène (retour d'expérience à ce jour).

## I.4.2. Risques majeurs naturels ou anthropiques

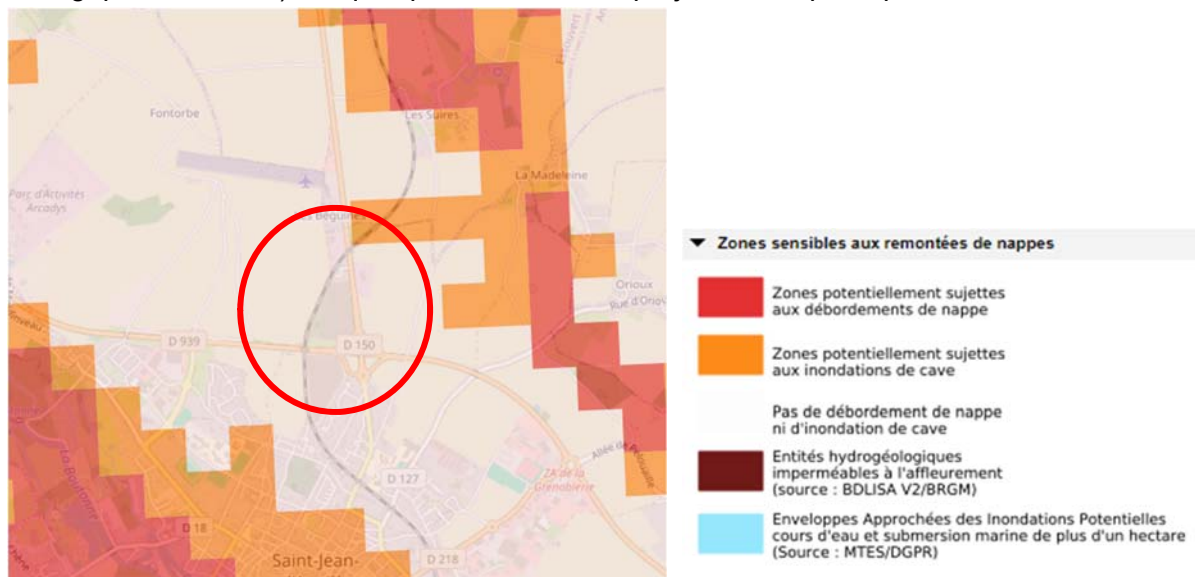
Il est à signaler que la commune a fait l'objet de plusieurs arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle.

Code NOR	Libellé	Début le	Sur le journal officiel du
INTE2511307A	Inondations Remontée Nappe	17/10/2023	28/04/2025
IOME2218165A	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	31/03/2021	25/07/2022
INTE2104714A	Inondations et/ou Coulées de Boue	03/02/2021	13/02/2021
INTE1236522A	Sécheresse	01/04/2011	21/10/2012
IOCE1005933A	Chocs Mécaniques liés à l'action des Vagues	27/02/2010	02/03/2010
IOCE0804637A	Sécheresse	01/07/2005	22/02/2008
INTE0400656A	Sécheresse	01/07/2003	26/08/2004
INTE9900627A	Chocs Mécaniques liés à l'action des Vagues	25/12/1999	30/12/1999
INTE9400046A	Inondations et/ou Coulées de Boue	30/12/1993	10/02/1994
NOR19860730	Inondations et/ou Coulées de Boue	26/04/1986	20/08/1986
NOR19830111	Inondations et/ou Coulées de Boue	08/12/1982	13/01/1983

Nota : Les secteurs concernés par ces arrêtés ne sont pas spécifiés.

### I.4.2.1. Inondation

La carte des zones sensibles aux remontées de nappes du BRGM (Bureau de Recherche Géologique et Minière) indique que le secteur du projet n'est a priori pas concerné.



Source : [georisques.gouv.fr](http://georisques.gouv.fr)

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

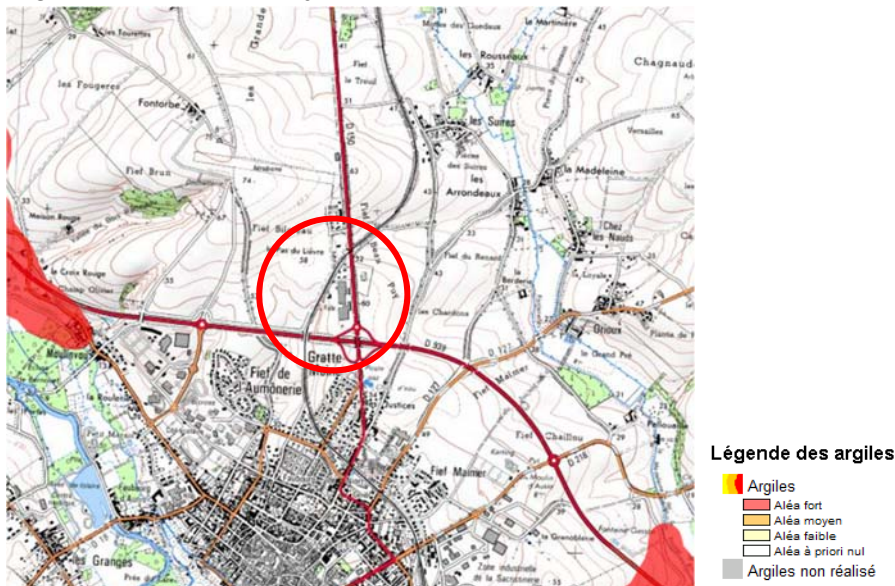
#### I.4.2.2. Cavités naturelles ou anthropiques - Mouvements de terrains

D'après la base de données du BRGM (source infoterre.fr),

- il n'y a pas de cavité référencée dans la zone du projet (<500m). Par contre la commune est connue pour la présence de cavités non localisées ;
- il n'y a pas de mouvement de terrain référencé dans la zone du projet (<500m).

#### I.4.2.3. Argiles (retrait/gonflement - carte 2020)

A noter que, d'après les informations données par le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), le niveau d'exposition vis-à-vis du retrait / gonflement des terrains argileux au droit du projet est : à priori nul.



Source : [argiles.fr](http://argiles.fr)

#### I.4.2.4. Séisme

Le site étudié est classé en zone de sismicité 3 (modérée).

Dans le cas d'un ouvrage de catégorie d'importance II, l'application des règles parasismiques est obligatoire et il faut se reporter à l'Eurocode 8 (Norme NF EN 1998 – Calcul des structures pour leur résistance au séisme).

#### I.4.2.5. Radon

On note un potentiel radon de catégorie 1.

## II. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

### II.1. Préambule

La campagne d'investigations a été définie par Ginger CEBTP en accord avec le client.

Ces investigations ont toutes été réalisées. Le sondage SR10 a été arrêté volontairement à 1.0m du fait de la suspicion de réseau enterré.

### II.2. Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 2. Elle a été définie et réalisée par Ginger CEBTP en fonction du projet. Elle a été adaptée en fonction des possibilités de mise en station pour notre matériel (bâtiment existant restant à démolir sous l'emprise du projet).

Les altitudes des têtes de sondages ont été estimées d'après le plan topographique qui nous a été transmis.

### II.3. Sondages, essais et mesures in situ

#### II.3.1. Investigations in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TN (m)	Altitude NGF (m)
<b>Sondage semi-destructif à la tarière hélicoïdale</b> continue Ø 63 mm <b>Exécution d'essais pressiométriques.</b> Norme NF EN ISO 22476-4		SP1/PZ1	6.0	55.5
		SP3	6.0	56.7
		SP8	6.0	57.4
		SP12	6.0	55.6
		SP15	6.1	57.1
	18			

<b>Sondage semi-destructif à la tarière hélicoïdale</b> continue Ø 63 mm	SR2	6.0	56.5
	SR4	6.0	55.9
	SR5	6.0	57.1
	SR6	6.0	54.8
	SR7	6.0	55.9
	SR9	6.0	54.9
	SR10	1.0	54.9
	SR11	6.0	57.1
	SR13	6.0	57.0
	SR14	6.0	54.8
	SR16	6.0	56.2
	PZ2	6.0	56.6
	T1	2.0	56.8
	T2	2.0	57.1
	T3	2.0	57.2
T4	2.0	57.3	
<b>Essai au pénétromètre dynamique type B</b> Norme NF EN ISO 22476-2	PD1	® 2.0	54.8
	PD2	® 2.1	54.9
	PD3	® 1.4	57.1
	PD4	® 1.9	56.2
	PD5	® 0.5	54.8
<b>Puits à la pelle</b> hydraulique 17t	P1	1.8	55.0
	P2	1.7	55.0
	P3	1.7	55.9
	P4	1.7	56.4
	P5	1.0	56.9
<b>Fouille de reconnaissance des fondations</b>	F1	3.0	56.0
	F2	1.0	54.7

Les coupes des sondages et les pénétrogrammes sont présentés en annexes 3.

### II.3.2. Essais de perméabilité et d'infiltration in situ

Les essais suivants ont été réalisés :

Type d'essai in situ	Sondage de référence
Essai d'infiltration « à la fosse	P1 à P5

Les résultats des essais de perméabilité sont fournis en annexe 4.

### II.3.3. Piézométrie

Les équipements suivants ont été mis en place :

- SP1/PZ1 : tube piézométrique provisoire de chantier 40/50mm ;
- PZ2 : tube piézométrique provisoire de chantier 40/50mm.

Les relevés des niveaux d'eau effectués ainsi que le détail des équipements mis en place sont indiqués sur les coupes de forage correspondantes.

## II.4. Essais en laboratoire - identification des sols

Les essais suivants ont été réalisés :

Identification des sols	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W	4	NF EN ISO 17892-1
Analyse granulométrique par tamisage	4	Ancienne NF P 94-056
Valeur au bleu du sol (VBS)	4	Ancienne NF P94-068
Classification des sols (GTR)	4	Ancienne NF P11-300

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

# III. INTERPRETATIONS ET SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS

## III.1. Synthèse des investigations - Interprétations

Cette synthèse devra être affinée par l'ingénierie géotechnique lors de l'étude géotechnique de conception en phase PROJET (G2 PRO), puis en phase d'élaboration du dossier de consultation des entreprises et assistance au contrat de travaux (G2 DCE/ACT).

### III.1.1. Lithologie et caractéristiques mécaniques

A noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain naturel tel qu'il était au moment de la reconnaissance (avril – début mai 2025).

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

**Formation n°1 : Enrobé sur remblais routiers ou bien remblais terreux superficiels**

Epaisseur : 0.2/0.5m environ.

**Formation n°2 : Remblais limoneux marron ou limono-marneux, remblais marno-calcaires à marno-calcaire +/- remanié beige**

Profondeur : de 0.2/0.5 à 0.3/2.4m environ, voire (F1) >3.0m,  
Altitude de la base : 56.8 à 53.1m NGF, voire (F1) >53.0m NGF.

Nature : formation correspondant aux horizons de recouvrement d'origine naturelle ou anthropique (remblais d'aménagement).

Commentaires :

- les profondeurs pour cet horizon remblayé sont données à titre indicatif ; le passage entre les remblais et le sol support sous-jacent peut correspondre à des matériaux plus ou moins poinçonnés et/ou remaniés sur une frange superficielle dont l'épaisseur n'est pas connue. De plus, compte tenu du caractère anthropique de ces matériaux, il faut s'attendre à des variations d'épaisseurs de cet horizon dans l'emprise du projet, avec des répartitions aléatoires sur le site ;
- La base de cette couche présente une pente globalement orientée vers l'Ouest.

Caractéristiques géotechniques :

<b>Pression limite <math>p_l^*</math> (MPa)</b>	<0.5 à >1.0 (4 essais)
<b>Module pressiométrique <math>E_M</math> (MPa)</b>	<5 à 13 (4 essais)
<b>Résistance dynamique <math>q_d</math> (MPa)</b>	3 à >10

Cette formation possède des caractéristiques mécaniques hétérogènes globalement assez faibles, moyennes.

**Formation n°3 : Marno-calcaire +/- altéré/fracturé beige à blocs**

Profondeur : de 0.3/2.4 à >6.0m environ,

Caractéristiques géotechniques :

<b>Pression limite <math>p_l^*</math> (MPa)</b>	>1.6 à >4.2 (16 essais)
<b>Module pressiométrique <math>E_M</math> (MPa)</b>	17 à 173 (16 essais)
<b>Résistance dynamique <math>q_d</math> (MPa)</b>	Refus

Cette formation possède des caractéristiques mécaniques bonnes à élevées.

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

### III.1.2. Caractéristiques physiques des sols

Dans le tableau ci-dessous sont reportés les résultats des essais d'identification sur matériaux non rocheux :

Référence échantillon	Formation / type de sol	Prof. (m) échantillon	W (%)	VBS	Tamisat < 80 µm (%)	Classe ancien G.T.R.
SP1	2 – Remblais marno-calcaire beige	0.2 à 2.0	7.6	0.6	36.3	(C <sub>1</sub> )A <sub>1</sub>
SR2	2 – Remblais limoneux marron à cailloux	0.3 à 1.3	12.8	1.3	30.4	(C <sub>1</sub> )B <sub>5</sub>
SR4	2 – Marno-calcaire +/- remanié	0.5 à 1.4	13.8	1.0	47.4	(C <sub>1</sub> )A <sub>1</sub>
SR10	2 – Remblais sableux beiges	0.3 à 1.0	4.0	0.1	5.8	D <sub>1</sub>

Les remblais de la formation n°1, correspondent à des matériaux sensibles à l'eau. De plus, les valeurs de passant à 80 µm et de VBS obtenues montrent qu'ils sont faiblement susceptibles d'être sensible au retrait / gonflement des sols argileux.

Sensibilité d'une argile au retrait-gonflement Classification d'après Chassagneux et Al. (1995)			
VBS	Cg	I <sub>p</sub> (%)	Sensibilité
<2,5	< 0,025	< 12	Faible
2,5 à 6,0	0,025 à 0,05	12 à 25	Moyenne
6,0 à 8,0	0,05 à 0,09	25 à 40	Forte
>8,0	≥ 0,09	≥ 40	Très forte

Notes :VBS : Valeur au bleu, Cg : indice de gonflement, I<sub>p</sub> : indice de plasticité.

### III.1.3. Reconnaissances des fondations existantes

Une campagne de reconnaissance de fondations des existants a été réalisée conformément à ce qui était prévu au contrat.

D'après les observations faites dans la fouille F1, les caractéristiques géométriques des fondations de la partie magasin existant, à l'angle Sud-Ouest, sont les suivantes :

- type de fondation : semelle béton (filante ou isolée ?),
- débord du soubassement (subaffleurant) en maçonnerie agglos : 35cm,
- niveau d'assise à 2.8m de profondeur dans les remblais limono-argileux à cailloux (formation n°2).

D'après les observations faites dans la fouille F2, les caractéristiques géométriques des fondations de la partie atelier, au niveau de la façade Ouest (partie sous-sol), sont les suivantes :

- type de fondation : semelle béton (filante ou isolée ?),
- dessus de semelle à 40cm de profondeur,
- débord en partie supérieure : 85cm,
- niveau d'assise à 0.9m de profondeur dans les marno-calcaires beiges à blocs (formation n°3),
- présence d'une canalisation pluviale béton.

## III.2. Synthèse hydrogéologique

### III.2.1. Niveaux d'eau

Aucune arrivée d'eau n'a été observée dans les sondages lors des investigations (avril – début mai 2025).

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

### III.2.2. Perméabilité

Afin d'estimer l'ordre de grandeur de la perméabilité des terrains en place, des essais de perméabilité « à la fosse », ont été réalisés.

Les résultats de ces essais de perméabilité sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Sondage	Nature du sol	Profondeur de l'essai (m)	Coefficient de perméabilité K	
			m/s	mm/h
P1	n°2 - Remblais	1.6 – 1.8	$6,0 \cdot 10^{-5}$	216
P2	n°3 – marno-calcaire	1.3 - 1.5	$5,2 \cdot 10^{-5}$	188
P3	n°2 - Remblais	1.4 - 1.7	$>2,7 \cdot 10^{-5}$	>100
P4	n°2 - Remblais	1.3 - 1.7	$>2,7 \cdot 10^{-5}$	>100
P5	n°3 – marno-calcaire	0.3 – 0.5	$1,4 \cdot 10^{-5}$	51

Nota : A titre indicatif, pour comparaison, voici ci-dessous un tableau récapitulatif des ordres de grandeur de la perméabilité dans les différents types de sols usuellement rencontrés :

K (m/s)	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-10</sup>	10 <sup>-11</sup>
Types de sols	Gravier sans sable ni éléments fins		Sable avec gravier, Sable grossier à sable fin		Sable très fin Limon grossier à limon argileux			Argile limoneuse à argile homogène			
Possibilités d'infiltration	Excellentes		Bonnes		Moyennes à faibles			Faibles à nulles			

Ordres de grandeur de la conductivité hydraulique K dans différents sols (Musy & Soutter, 1991)

Comme les essais de perméabilité ont été réalisés dans des fosse aux dimensions limitées, la perméabilité obtenue est locale car elle intéresse un volume très limité par rapport au terrain étudié. Des variations latérales ne sont donc pas exclues et cette valeur ne peut être retenue.

## IV. ETUDE DES OUVRAGES

### IV.1. Traitement des risques majeurs ou anthropiques

#### IV.1.1. Argiles (retrait / gonflement)

Le projet n'est pas concerné par des formations argileuses sensibles au retrait /gonflement.





#### IV.1.2. Risque sismique





##### IV.1.2.1. Données réglementaires

Selon le décret n°2010-1255 et la norme NF EN 1998 (EUROCODE 8), les principales données parasismiques déduites des éléments du projet et des reconnaissances effectuées dans le cadre de cette étude et présentées dans les paragraphes précédents, figurent dans le tableau ci-dessous :

Zone de sismicité	3 (aléa modéré)
Type de sol	A : Rocher ou autre formation géologique de ce type comportant une couche superficielle d'au plus 5 m de matériau moins résistant. ou B : Dépôts raides de sable, de gravier ou d'argile sur consolidée d'au moins plusieurs dizaines de mètres d'épaisseurs caractérisés par une augmentation progressive des propriétés mécaniques avec la profondeur.
Catégorie d'importance du bâtiment	II

**A confirmer par le maître d'ouvrage**

Catégorie d'importance	Description
I 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée.</li> </ul>
II 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Habitations individuelles.</li> <li>Établissements recevant du public (ERP) de catégories 4 et 5.</li> <li>Habitations collectives de hauteur inférieure à 28 m.</li> <li>Bureaux ou établissements commerciaux non ERP, h ≤ 28 m, max. 300 pers.</li> <li>Bâtiments industriels pouvant accueillir au plus 300 personnes.</li> <li>Parcs de stationnement ouverts au public.</li> </ul>
III 	<ul style="list-style-type: none"> <li>ERP de catégories 1, 2 et 3.</li> <li>Habitations collectives et bureaux, h &gt; 28 m.</li> <li>Bâtiments pouvant accueillir plus de 300 personnes.</li> <li>Établissements sanitaires et sociaux.</li> <li>Centres de production collective d'énergie.</li> <li>Établissements scolaires.</li> </ul>
IV 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bâtiments indispensables à la sécurité civile, la défense nationale et le maintien de l'ordre public.</li> <li>Bâtiments assurant le maintien des communications, la production et le stockage d'eau potable, la distribution publique de l'énergie.</li> <li>Bâtiments assurant le contrôle de la sécurité aérienne.</li> <li>Établissements de santé nécessaires à la gestion de crise.</li> <li>Centres météorologiques.</li> </ul>

		☑ Catégorie d'importance des bâtiments			
		I	II	III	IV
☑ Zones de sismicité					
☑ Règles de construction parasismique applicables aux bâtiments neufs selon leur zone de sismicité et leur catégorie d'importance	Zone 1	aucune exigence			
	Zone 2	Eurocode 8 <sup>3</sup> a <sub>gr</sub> =0,7 m/s <sup>2</sup>			
	Zone 3	PS-MI <sup>1</sup>	Eurocode 8 <sup>3</sup> a <sub>gr</sub> =1,1 m/s <sup>2</sup>	Eurocode 8 <sup>3</sup> a <sub>gr</sub> =1,1 m/s <sup>2</sup>	
	Zone 4	PS-MI <sup>1</sup>	Eurocode 8 <sup>3</sup> a <sub>gr</sub> =1,6 m/s <sup>2</sup>	Eurocode 8 <sup>3</sup> a <sub>gr</sub> =1,6 m/s <sup>2</sup>	
	Zone 5	CP-MI <sup>2</sup>	Eurocode 8 <sup>3</sup> a <sub>gr</sub> =3 m/s <sup>2</sup>	Eurocode 8 <sup>3</sup> a <sub>gr</sub> =3 m/s <sup>2</sup>	

<sup>1</sup> Application possible (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI sous réserve du respect des conditions de la norme PS-MI  
<sup>2</sup> Application possible du guide CP-MI sous réserve du respect des conditions du guide  
<sup>3</sup> Application obligatoire des règles Eurocode 8

La classe d'ouvrage devra être confirmée *a minima* avant les études de la phase projet.

#### IV.1.2.2. Liquéfaction

Le risque de liquéfaction des sols est nul (terrains non saturés ou D<sub>10</sub> < 2 mm ou D<sub>70</sub> < 74 µm et I<sub>p</sub> > 10%).

## IV.2. Adaptations du terrain au projet - Calage altimétrique

Pour la solution de plancher porté sur vide sanitaire, il ne sera pas nécessaire de réaliser des terrassements en remblais pour la mise à niveau du terrain, autres que le simple reprofilage du terrain (+/- 0,3 m), par contre les descentes de charges importantes prévisibles conduisent à nous orienter vers un mode de fondation profond en pieux.

En alternative, une solution de dallage sur terre-plein nécessitera des terrassements en remblais de l'ordre de 0.0 à 2.5 m de hauteur, avec purge des éventuels remblais évolutifs existants éventuellement présents (remblais organiques, débris de plâtre, gros blocs, etc.) et amélioration de sol (inclusions rigides associées à un matelas de répartition).

## IV.3. Terrassements généraux - Fouilles

### IV.3.1. Traficabilité en phase chantier

Nous sommes en présence de matériaux sensibles à l'eau en extraction et susceptibles de perdre toute portance par imbibition, il conviendra donc :

- de réaliser les travaux (notamment pour les terrassements) lors de périodes climatiques favorables (faible pluviosité, hors période de gel/dégel),
- de prévoir les aménagements nécessaires à l'évacuation des eaux de ruissellement (terrassement en forme de toit, fossés périphériques...) et au trafic des engins (chaussée provisoire...).

Dans le cas contraire (période défavorable), les travaux préparatoires pourront consister soit en des opérations de purge, soit en un cloutage par incorporation d'éléments type 100/300 mm jusqu'au refus.

**Dans tous les cas, une plateforme de travail devra être prévue pour permettre la circulation des engins de chantier.**

### IV.3.2. Terrassabilité des matériaux

Le projet comporte des déblais dans des matériaux très résistants (formations n°3), il faudra donc prévoir l'utilisation d'engins ou de procédés adaptés (éclateur, dérocteur, pelle puissante, BRH, ...).

Les sols de la formation n°2 sont sensibles à l'éboulement. Il faudra donc prendre toutes les précautions utiles pour éviter ce phénomène (blindages, ...)

De plus, la réalisation du projet implique la démolition d'un bâtiment existant et l'évacuation de la végétation en place. En conséquence, il conviendra de prévoir l'évacuation de tout vestige enterré (fondations, cuves, réseaux, souches...) au droit du projet. Une attention particulière sera apportée au comblement des fouilles ainsi créées. Dans tous les cas, les fondations projetées devront être descendues sous le niveau des fouilles afin d'être ancrées dans les sols en place et non remaniés.

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

En cas de présence d'amiante, les travaux de terrassement devront être exécutés dans le respect de la réglementation en vigueur vis-à-vis du risque amiante, y compris la gestion des déchets.

#### **IV.3.3. Réemploi des matériaux du site en remblais**

Sans essais spécifiques, les conditions d'utilisation des matériaux du site (sol et matériaux de démolition triés et concassés) en remblais ne peuvent être définies.

#### **IV.3.4. Réalisation des remblais pour le rattrapage de la cote de niveau bas sous dallage**

Les remblais seront réalisés conformément aux règles de l'art et aux prescriptions du guide technique SETRA-LCPC de septembre 1992, Réalisation des remblais et des couches de forme, fascicule I et II.

Ils seront mis en place après purge des structures existantes, et des remblais évolutifs (formation n°1), de manière à atteindre un fond de forme homogène au toit des remblais limoneux marron ou limono-marneux, remblais marno-calcaires à marno-calcaire +/- remanié beige (formation n°2).

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

Un contrôle régulier sera nécessaire au fur et à mesure de l'avancement de l'élévation du remblai.

Pour limiter les tassements, on privilégiera des matériaux d'apport sablo-graveleux. A titre de comparaison, nous rappelons des caractéristiques minimales mesurées issues du guide.

Type de sol	$q_c$ (MPa)	$p_l$ (MPa)	$E_M$ (MPa)	$\varphi'$ (°)
Sable fin	5 à 8	0,5 à 1,0	5 à 10	33°
Sable et graviers	10	1,5 à 2,5	20 à 40	35°
Limon	3 à 4	0,3 à 0,5	2 à 4	20°
Craie	6	1,5	15	30°

Notes :  $q_c$  : résistance au cône (pénétrömètre statique)

$p_l$  : pression limite /  $E_M$  : module pressiométrique (essai pressiométrique)

$\varphi'$  : angle de frottement interne

Sans compter la surcharge sur dallage (amélioration de sol nécessaire), les remblais de compensation altimétrique prévus sont susceptibles d'engendrer des tassements pluricentimétriques (5 voire 10cm). L'étude détaillée des déformations attendues et de leur impact sur les ouvrages projetés devra faire l'objet d'une étude en phase projet (G2 PRO).

Nous recommandons, dans les remblais, les critères de réception suivants :

- Matériau d'apport : de type sablo-graveleux ;
- Critères de compactage :
  - objectif de densification minimal :  $q_4$  ;
- Critères de résistance :
  - Valeurs pressiométriques :  $p_l^* > 1,0$  MPa ;
- Critères de déformation :
  - Valeurs pressiométriques :  $E_M > 20$  MPa ;

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

#### IV.3.5. Talus

Hors mitoyenneté, et surcharge en tête les talus **définitifs** pourront être dressés avec une pente de 2 de base pour 1 de hauteur. Une végétalisation rapide est nécessaire pour éviter les phénomènes de ravinement.

Si l'espace disponible en périphérie de la plateforme remblayée n'est pas suffisant pour la mise en œuvre d'une solution talutage, il sera nécessaire de réaliser des ouvrages de soutènements pour le maintien des terres, (cantilever en béton armé, etc). **Ce point est à préciser pour les missions ultérieures.**

## IV.4. Amélioration de sol – inclusions rigides

Les techniques d'amélioration des sols permettent essentiellement la réduction de la déformabilité globale des sols et, conjointement, de diminuer l'amplitude des tassements prévisibles sous l'influence des charges induites par le projet.

Ces traitements préalables des sols permettent de limiter le recours à un plancher porté sur vide sanitaire.

La technique d'amélioration envisageable en fonction du projet et de la nature des sols rencontrés serait des inclusions rigides.

On rappelle néanmoins la nécessité préalable (pour le rattrapage de la côte projet) d'un remblayage contrôlé (voire paragraphe IV.3.4.)

Compte tenu de l'absence de sol évolutif et/ou organique on peut admettre, en première approche, la réalisation d'inclusions ancrées dans le marno-calcaire +/- altéré/fracturé beige à blocs (formation n°3), dont le toit a été reconnu à partir de 0.3/2.4m de profondeur – voire (F1) >3.0m (soit -0.4/-4.1m par rapport au niveau 0.0 fixé à 57.24m NGF)

Les inclusions rigides sont sensibles aux efforts horizontaux issus de l'ouvrage ou du sol (interaction cinématique), et pourront le cas échéant être armées, avec calcul du déplacement.

Il conviendra de réaliser un matelas de répartition dont l'épaisseur sera définie dans la phase projet. A titre indicatif, cette épaisseur ne devra pas être inférieure à 40 cm. Notons que la plateforme de travail peut servir par la suite sous réserve qu'elle ne soit pas polluée par des fines et uniquement après recompactage du matelas de répartition.

Le dimensionnement de la solution d'amélioration de sol par inclusion rigides devra faire l'objet d'une étude spécifique, en conception lors de la phase projet PRO.

La solution définitive doit faire l'objet d'une note de calcul de l'entreprise en fonction des moyens d'exécution mis en œuvre dont dépendent les caractéristiques des inclusions.

## IV.5. Fondations

### IV.5.1. Fondations profondes par pieux

Compte tenu des éléments précédents, un système de fondations profondes par pieux ancrés dans le marno-calcaire +/- altéré/fracturé beige à blocs (formation n°3) est envisageable.

Le toit de la formation n°3, a été reconnu à partir de 0.3/2.4m de profondeur – voire (F1) >3.0m (soit -0.4/-4.1m par rapport au niveau 0.0 fixé à 57.24m NGF)

Nous attirons l'attention sur la présence

- de matériaux lâches, sans cohésion, qui peuvent présenter des difficultés de forage et de tenues des parois ;
- de matériaux indurés, abrasifs, cimentés... qui sont difficilement forables.

L'entreprise devra mettre en place les moyens nécessaires afin de traverser ces matériaux lors des opérations de forage (pieux, canalisations, forages dirigés, micro-tunneliers...)

Adaptation du système de fondation au séisme :

- longrines dans 2 directions au niveau de la tête des pieux,
- prévoir un ancrage en pointe dans le même sol ,
- Si sols homogènes en tête de pieu : OK système adapté,
- Compte tenu de l'hétérogénéité attendue des sols en tête de pieux, prévoir zonage avec découpage en blocs et joints correspondant au zonage du sol.

#### IV.5.1.1. Calcul de la capacité portante

Nous développons ci-après un exemple de calcul de la capacité portante de fondations profondes de classe 1 et de catégorie 1 selon la Norme NF P 94-262 de Juillet 2012, correspondant à des pieux forés. Un tubage devra être mis en œuvre au travers jusqu'au toit de la formation n°3.

**NOTE : il appartiendra à l'Entrepreneur de s'assurer de l'adéquation de cette technologie de mise en œuvre et de son matériel avec les sols en présence révélés par les investigations géotechniques.** En l'absence d'un contrôle renforcé, la contrainte maximale à retenir concernant le béton constitutif des pieux est de 6.6 MPa pour  $f_{ck} = 30$  MPa.

L'approche retenue est celle du « modèle de terrain ». Selon les données transmises, les pieux sont ici considérés avec un comportement isolé, ce qui implique :

- une distance bord à bord entre pieux supérieure à 2 fois leur diamètre (entraxe de 3 diamètres),
- l'absence d'effet de groupe.

#### IV.5.1.2. Coefficients de modèle

S'agissant d'une procédure « modèle de terrain » avec analyse statistique des données, on retiendra pour la méthode pressiométrique :

Procédure Modèle de terrain		
Coefficient	Compression	Traction
$\gamma_{R,d1}$	1.15	1.40
$\gamma_{R,d2}$	1.10	1.10

#### IV.5.1.3. Valeurs caractéristiques des sols

On retiendra pour chaque couche :

- au droit des remblais à marno-calcaire +/- remanié (formations n°1 et 2) : pas de frottement,
- au droit des marno-calcaires +/- altérés/fracturés beiges à blocs (formation n°3) : caractéristiques liées à la couche pour le type de pieux retenu :

Courbe :	Q4 (marne et calcaire marneux)
Pieux	Catégorie 1 – courbe foré simple
$\rho_i^*$ (MPa)	$\geq 1.8$
$q_{s \max}$ (kPa)	141
$K_p \max$	1.45

- frottement négatif unitaire  $g_{sn}$

Dans le cas d'une solution de plancher porté avec vide sanitaire, il ne sera pas mis en place de remblai de réhausse, il n'est pas pris en compte de frottement négatif, compte tenu de la neutralisation des frottements.

Dans le cas contraire, le frottement négatif devra être pris en compte, ce qui impactera le dimensionnement des pieux. Ce point sera à préciser lors des missions ultérieures.

#### IV.5.1.4. Facteurs partiels

##### Aux Etats Limites Ultimes :

Facteurs partiels de résistance	$\gamma_b$	$\gamma_s$	$\gamma_t$	$\gamma_{s;t}$
Situations durables et transitoires	1.10	1.10	1.10	1.15
Situations accidentelles	1.00	1.00	1.00	1.05

##### Aux Etats Limites de Services :

Facteurs partiels de résistance	Résistance	Symboles	Valeurs
ELS Caractéristiques	Fût en compression	$\gamma_{cr}$	0.9
	Fût en traction	$\gamma_{s;cr}$	1.1
ELS quasi permanents	Fût en compression	$\gamma_{cr}$	1.1
	Fût en traction	$\gamma_{s;cr}$	1.5*

\* Si l'effort  $F_{t;d}$  est supérieur à 0,15 Rs, se reporter au tableau 8.9.2 de la NF P 94 262 pour les essais à mener.

#### IV.5.1.5. Résultats en compression

Pieu foré – tubé jusqu'au toit de la formation n°3					
Caractéristiques du Pieu				Charge admissible	
				Compression	
Formation d'ancrage	Fiche approximative (m)	Diamètre (m)	Ancrage (m) **	E.L.U. $R_{c;d}$ (kN)	E.L.S. $R_{c;cr;d}$ (kN)
n°3	Variable***	0.25	11.5	3976	2574

\*\* dans la formation n°3

\*\*\* de 12 à 14m par rapport au terrain naturel – variable suivant la profondeur de la formation n°3

Avec :

- $R_{c;d}$  : valeur de calcul de la portance (ELU fondamentale) ;
- $R_{c;cr;d}$  : valeur de calcul de la charge de fluage de compression (ELS quasi permanent) ;

#### NOTES :

- on veillera à ne pas dépasser la contrainte admissible dans le béton pour chaque situation. Les profondeurs indiquées sont données par rapport au TN actuel.
- **aucun frottement négatif ni effort parasite (soulèvements, moments, efforts horizontaux, ...) n'a été pris en compte dans le dimensionnement proposé. Pour des charges, poussées notables aux abords des pieux et/ou d'efforts en tête de pieux, il conviendra donc de revoir tout ou partie de ce dimensionnement,**
- aucun effet de groupe n'a été pris en compte dans le dimensionnement proposé. Le cas échéant, il conviendrait donc de revoir tout ou partie de ce dimensionnement

#### IV.5.1.6. Efforts horizontaux

La résistance des pieux aux efforts horizontaux sera vérifiée au plus tard lors des études de projet, sur la base d'une descente de charges établie actualisée. Ces efforts sont repris par butée sur la partie supérieure des pieux, et outre les caractéristiques des sols, la résistance est très liée au diamètre de la fondation profonde.

Des augmentations du diamètre de certains pieux, ou leur doublement, sont donc envisageables.

#### IV.5.1.7. Dispositions constructives

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

- l'entrepreneur vérifiera que le type de pieux et la puissance du matériel qu'il propose permettront de réaliser les ancrages demandés pour assurer les capacités portantes retenues,
- l'entreprise de fondations spéciales prendra toutes les mesures nécessaires pour ne pas déstabiliser les fondations voisines (reconnaissance complémentaires de fondations, déport de la machine, tonnage limité),
- le dimensionnement des pieux doit tenir compte de la présence ou non de longrines permettant de recentrer les charges sur l'axe des pieux.

Conformément aux prescriptions de la norme NF P 94-262, un contrôle de continuité et de la qualité du fût des pieux en béton pourra être prévu par carottage sonique ou impédance. Ginger CEBTP se tient à la disposition du client pour la réalisation de ces essais de contrôle.

Lors de la réalisation des pieux, il conviendra :

- de vérifier précisément la nature des matériaux extraits pour s'assurer du bon ancrage dans la formation n°3 dans le cadre d'une mission de suivi géotechnique d'exécution G3 qui incombe à l'entrepreneur et G4 que Ginger CEBTP est en mesure de réaliser,
- de curer soigneusement la base des pieux avant coulage du béton, ce dernier devant absolument être coulé dans la foulée
- de prévoir les essais et contrôle suivant la NF EN 1536 complétée par le DTU 13.2
- prévoir des surconsommations de béton dans les remblais (formation n°2) et passages fracturés de la formation n°3.
- d'armer impérativement les pieux sur toute la hauteur s'ils sont en traction ou participe au mode de fondation d'un ouvrage d'art, et sur la hauteur nécessaire s'ils sont soumis à des efforts horizontaux et/ou des moments (NF P 94-262 §12.2.1),
- prévoir le relevé X, Y, Z des têtes de pieux (recentrage à prévoir le cas échéant ou efforts parasites).

#### IV.5.2. Fondations mixtes : semelles superficielles reposant sur des inclusions

Ce procédé devra faire l'objet d'une étude menée en phase PRO.

Leur dimensionnement se fait par itérations, en considérant un tassement unique à la base de la semelle et en tête des inclusions.

Sous une semelle filante, 2 inclusions mises en quinconce ne seront écartées que d'au plus 2.5 m.

A titre d'ébauche dimensionnelle, on pourra retenir que les semelles peuvent être pré-dimensionnées avec une contrainte de 0.2 MPa à l'ELS environ.

## IV.6. Niveau bas

### IV.6.1. Généralités

Pour éviter des terrassements en remblais pour le rattrapage de la cote projet, le niveau bas de la construction devra être traité en plancher porté sur vide sanitaire.

La réalisation d'un dallage sur terre-plein, après rattrapage de la cote projet par des terrassements en remblais contrôlés (voir chapitre IV.3.4) n'est envisageable que sous réserve de la réalisation d'une amélioration de sol (inclusions rigides + matelas de répartition). Une couche de forme sera également nécessaire avant sa mise en œuvre.

Compte tenu de l'absence de sol évolutif et/ou organique on peut admettre, en première approche, la réalisation d'inclusions ancrées dans le marno-calcaire +/- altéré/fracturé beige à blocs (formation n°3), dont le toit a été reconnu à partir de 0.3/2.4m de profondeur (soit -0.4/-4.1m par rapport au niveau 0.0 fixé à 57.24m NGF)

### IV.6.2. Conception de la couche de forme support

La mise en œuvre de la structure sous dallage (couche de forme et couche de réglage) sera réalisée moyennant les précautions successives suivantes :

- purge des remblais évolutifs (formation n°1),
- réalisation des terrassements en remblais de rattrapage de la cote projet suivant préconisations du chapitre IV.3.4 et amélioration de sol par inclusions rigides + matelas de répartition suivant préconisations du chapitre IV.4.
- mise en place d'un géotextile anti-contaminant (il n'est pas obligatoire),
- vérification de la portance du fond de forme par essais à la plaque ; elle doit être supérieure ou égale à 20 MPa (EV2), dans le cas d'un fond de forme meuble,
- mise en œuvre de la structure sous dallage avec compactage de la couche de forme,
- Un objectif de densification de niveau q3.

La structure sous dallage pourra alors être envisagée de la manière suivante :

1) Pour une réception d'arase terrassement insuffisante constituée de matériaux sensibles à l'eau (travaux réalisés en période défavorable ou pluvieuse par exemple) de type AR0 ( $EV2 < 20$  MPa), la conception de la couche de forme devra être étudiée au cas par cas (par des opérations de purges, de cloutage du fond de forme, de mise en place d'une couche de forme épaisse à l'avancement, de drainage, etc.). Ces travaux pourront engendrer un surcoût non négligeable.

2) Pour une réception d'arase terrassement de type AR1 ou plus ( $EV2 > 20$  MPa), la couche de forme sera réalisée par des matériaux de qualité couche de forme, non gélifs, insensibles à l'eau :

- GNT DC3 de granulométrie 0 / 80 ou équivalent, mis en place par couche compactée sur une épaisseur minimale de 0,30 m (avec intercalation d'un géotextile) ;
- une couche de réglage en grave non traitée (GNT) 0/31.5 ou équivalent.

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

Les apports devront être granulaires, insensibles à l'eau et de granulométrie continue. Il peut s'agir de matériaux de type  $D_2 / D_3$  ou  $R_{21}$ .

Les dallages seront conçus conformément au DTU 13.3.

### IV.6.3. Contrôles

On s'assurera que le compactage est correctement réalisé.

D'après le NF DTU 13.3 de décembre 2021 applicable au projet, le critère de réception de la couche de forme est de :

- $EV2 \geq 50$  MPa pour les charges d'exploitation avec des charges réparties  $\leq 20$  kN/m<sup>2</sup>
- $EV2 \geq 70$  MPa pour les charges d'exploitation avec des charges réparties  $> 20$  kN/m<sup>2</sup>
- Indice de compactage  $EV2/EV1 \leq 2.2$

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

### IV.6.4. Commentaire

Le dimensionnement du dallage et les tassements prévisibles dépendront de l'amélioration de sol apportée.

L'amélioration, qui introduit un maillage d'éléments rigides, induira des moments additionnels qui devront être pris en compte pour le dimensionnement du dallage.

Ce point reste à préciser en conception lors de la phase projet PRO.

Les hypothèses sur les modules Es – hors amélioration de sol sont les suivantes, conformément au DTU 13.3 :

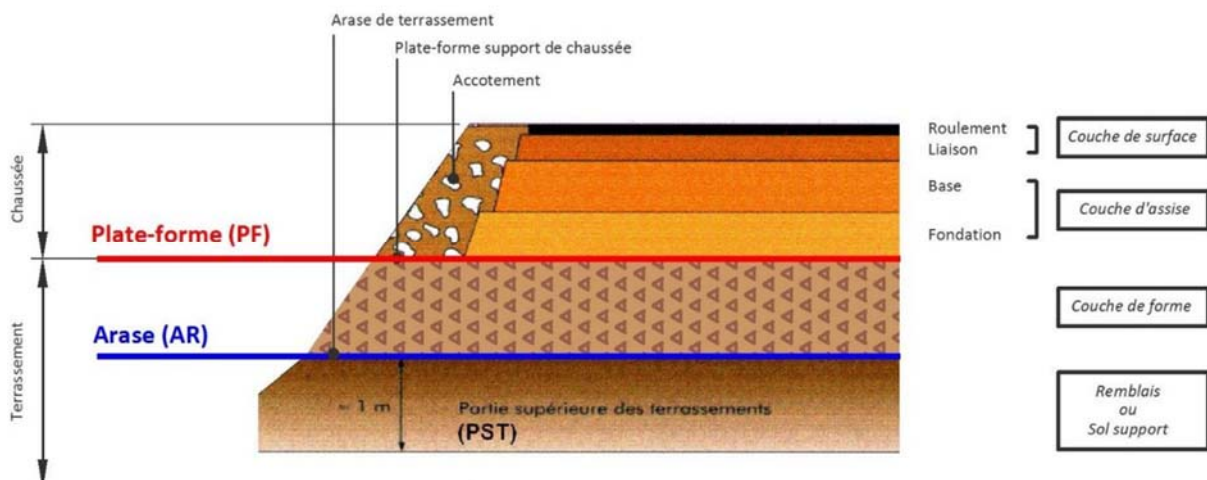
Horizon	Nature	Profondeur (m / TN actuel)		Caractéristiques à retenir		
		de	Jusqu'à	$E_M$ (MPa)	$\alpha$	$E_s$ (MPa)
n°1	Remblais terreux	0.0	0.2/0.5	(1)		
n°2	Remblais limoneux marron ou limono-marneux, remblais marno-calcaires à marno-calcaire +/- remanié beige	0.2/0.5	0.3/2.4	4	0.66	6
n°3	Marno-calcaire +/- altéré/fracturé beige à blocs	0.3/2.4	>6.0	$\geq 18$	0.66	$\geq 27$

(1) Pas de valeurs représentatives dans cet horizon

## IV.7. Assise de voiries

Dans le cadre de notre mission qui comporte un prédimensionnement des voiries, les indications données ici constituent une première approche, qui devra être complétée par un dimensionnement complet en phase PRO (G2 PRO).

Une structure de chaussée type est constituée par :



Le rôle de la couche de forme est :

- d'améliorer et d'homogénéiser la portance du support ;
- de maintenir dans le temps, en dépit des fluctuations de l'état hydrique des sols supports sensibles à l'eau, une portance minimale ;
- de contribuer à la protection thermique des sols supports gélifs ;
- de contribuer au drainage de la chaussée ;

#### IV.7.1. Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase (AR)

Nous avons considéré une cote projet calée sur le terrain actuel moyen +/- 0.3m.

Par contre du fait de la présence de sous-sols sur le bâtiment existant, il sera ponctuellement nécessaire de réaliser des remblais de rattrapage de la côte projet. Ces remblais devront être réalisés suivant les préconisations du chapitre IV.3.4.

Il faudra impérativement purger la formation n°1 et les structure et vestiges enterrés.

Lorsque les terrassements en déblai / remblai sont exécutés, la PST peut être estimée, en fonction des sols en présence, pour le sol support sans drainage ni amélioration, entre PST n° 1, AR1 et PST n°3, AR1.

Cette classe peut chuter en AR0 si on trouve des sols ou remblais très humides/décomprimés.

Les travaux devront être réalisés en période météorologique favorable afin d'obtenir des matériaux en état hydrique moyen à sec et pour permettre une circulation des engins sur la PST sans difficulté.

Si, toutefois, les travaux sont réalisés en période défavorable, des sujétions seront à prévoir afin d'augmenter la portance avant la réalisation de la couche de forme.

Etat hydrique initial	Contexte	PST/AR initiale	Amélioration de la PST	PST/AR obtenue après amélioration
th	Les engins s'embourbent	PST0/AR0	Drainage Purge/substitution/ cloutage sur de fortes épaisseurs	PST1/AR1
h	Période pluvieuse ou post-pluvieuse	PST1/AR1	-	PST1/AR1
	Les engins s'enfoncent		Traitement à la chaux* de la PST sur 0.5m	PST2/AR1 (voire PST3 selon le contexte)
m à ts	Bonne portance à la mise en œuvre, mais pouvant chuter à long terme  Absence de nappe à faible profondeur	PST3/AR1	-	PST3/AR1

\* : sous réserve de la vérification de la traitabilité des matériaux.

#### IV.7.2. Couche de forme

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

Pour obtenir une PF2 ( $EV2 \geq 50$  MPa) à partir des cas possibles de PST, des exemples de préconisations à appliquer sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

		PST0 AR0	PST1 AR1	PST2 AR1	PST3 AR1
Couche de forme	Classe GTR des matériaux mis en œuvre	Non réalisable	R <sub>22</sub> , R <sub>42</sub> ou R <sub>62</sub>	R <sub>22</sub> , R <sub>42</sub> ou R <sub>62</sub>	R <sub>22</sub> , R <sub>42</sub> ou R <sub>62</sub>
	Condition d'utilisation		G+S	G+S	G+S
	Epaisseur minimale		0,55 m	0,40 m	0,30 m
	Objectif minimal de densification		q3	q3	q3
	Géotextile à l'interface PST-couche de forme		oui	oui	oui
	Classe de plate-forme obtenue		PF2	PF2	PF2

Notes : G : Elimination de la fraction 0/d sensible à l'eau et de la fraction grossière empêchant le réglage correct de la plateforme ;  
S : Mise en place d'une couche de fin réglage ;

- (a) Pour ce cas de PST, la nécessité d'une couche de forme ne s'impose que pour les exigences à court terme (nivellement et traficabilité) et peut donc se réduire à une couche de fin réglage ;

Par ailleurs, en cas de rencontre de poches médiocres, ces dernières seront, selon leurs épaisseurs, purgées entièrement puis **substituées par des matériaux graveleux insensibles à l'eau (0/80 mm par exemple) correctement compactés.**

**L'épaisseur de couche de forme** pourra être :

- majorée suivant l'état hydrique des matériaux au moment des travaux et des épaisseurs de purge (planches d'essais à prévoir),
- minorée, dans le cas où des essais à la plaque étaient réalisés sur l'arase de terrassement et donnaient des valeurs de module  $EV2 \geq 50$  MPa.

Pour les solutions de couche de forme en matériaux traités, une étude d'aptitude au traitement sera nécessaire pour vérifier la faisabilité en fonction des matériaux mis en œuvre.

### IV.7.3. Commentaire

En partie arrière, si la voirie est réalisée sur un remblai de réhausse, il faut s'attendre à des tassements multi-centimétriques voire décimétrique. Dans ces conditions, nous recommandons d'étendre l'amélioration de sol (inclusions rigides) aux voiries. Ce point sera à préciser lors des phases ultérieures.

## IV.8. Clôtures, espaces verts et tranchées

L'étude de pré-dimensionnement clôtures, espaces verts et tranchées (réseaux enterrés) ne fait pas partie de la présente mission et devra faire l'objet d'une mission complémentaire.

Ces ouvrages devront être réalisés suivant les règles de l'art, des normes et documents techniques en vigueur. Les recommandations des chapitres précédents devront être prises en compte.

Nous rappelons qu'un système de gestion des eaux de pluie est à prévoir. Il sera éloigné du projet et dimensionné en conformité avec les dispositions prévues dans le PLU.

Nous restons à disposition du concepteur pour étudier ces ouvrages dans le cadre d'une mission complémentaire.

## V. ENCHAINEMENT DES ETUDES ULTERIEURES

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve de nos conditions générales et des missions d'ingénierie géotechnique selon la norme NF P94-500 de novembre 2013 (extrait en annexe).

Nous rappelons que cette étude est une mission de niveau G2 menée en phase Avant-Projet. Un complément d'étude est nécessaire pour permettre, entre autres, de lever les aléas et incertitudes suivants :

- la lithologie et les caractéristiques mécaniques des sols :
  - variations d'épaisseurs et des caractéristiques mécaniques des différentes formations (et en particulier dans la zone du bâtiment restant à démolir) ;
  - degré d'altération variable du substratum pouvant comporter des intercalations argileuses ou marneuses voire des cavités ;
  - la reconnaissance des formations sous la base des pieux sur une profondeur minimale de 3 fois leur diamètre ou 5m (au terme le plus grand), selon les prescriptions de l'Eurocode 7 – NF EN 1997-2 – calcul géotechnique – annexe B3).
- l'hydrogéologie :
  - profondeur et variations possibles du niveau de l'eau.
- Les caractéristiques physiques des sols et de l'eau :
  - aptitude au traitement des sol en place
  - caractère rocheux du substratum calcaire attendu.
  - s'assurer que le béton envisagé pour la réalisation des fondations soit compatible avec les conditions d'agressivité du sol et de l'eau.
- l'environnement et historique du site :
  - période des travaux et traficabilité en phase chantier ;
  - remaniement des formations au droit et à proximité du site (présence de remblais +/- épais, présence éventuelle de vestiges enterrés).

Ginger CEBTP se tient à disposition pour la réalisation des missions géotechniques suivantes.

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

- Etude géotechnique de conception phase PROJET (G2 PRO),
- Etude géotechnique de conception phase DCE/ACT (G2 DCE / ACT),
- Puis, après attribution du marché de travaux, les études géotechniques de réalisation G3 et G4.

Enfin, Ginger CEBTP peut également assurer la maîtrise d'œuvre des ouvrages géotechniques.

## ***ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES***

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

#### 4.2.4 Tableaux synthétiques

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

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

**Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique**

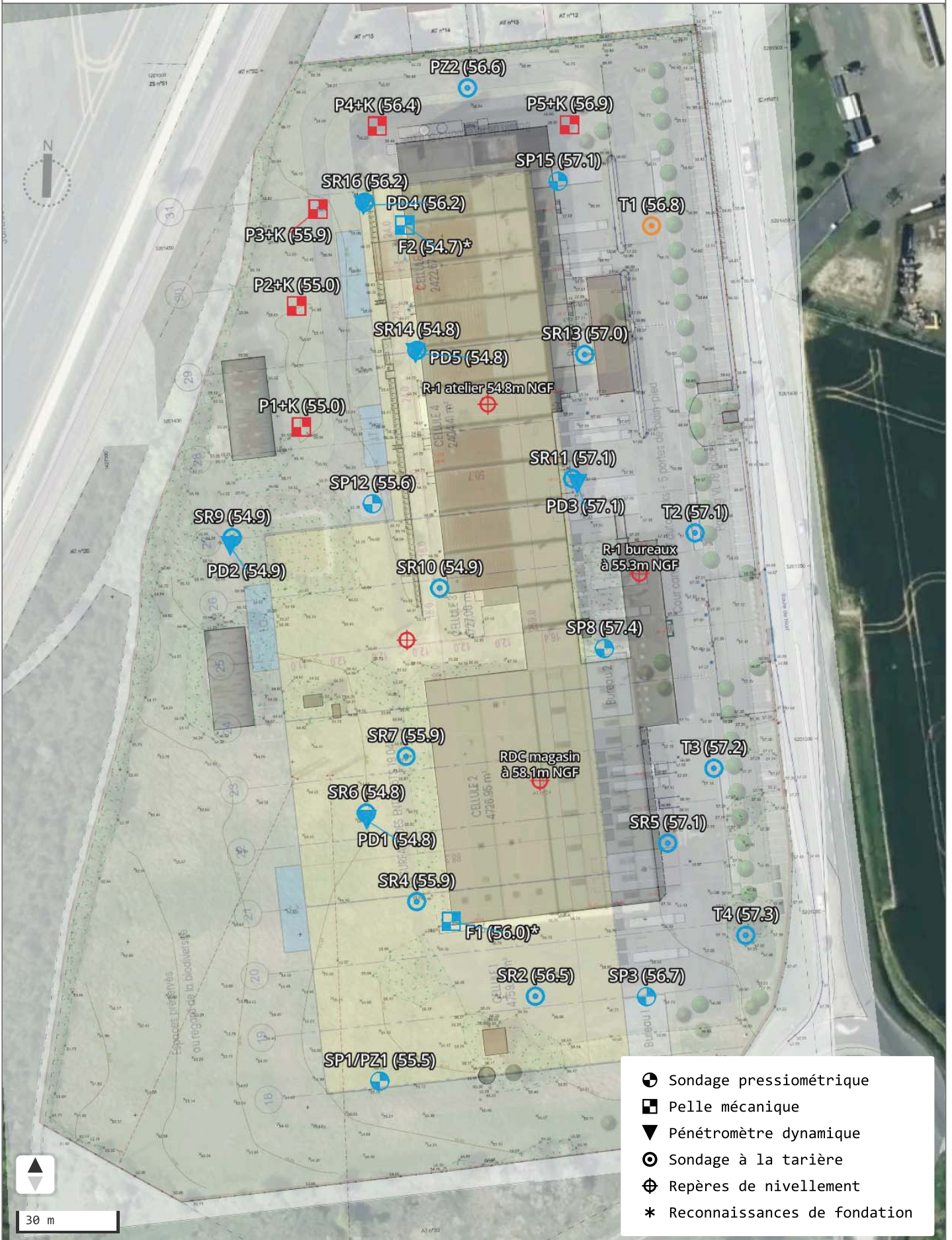
<p>L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.</p>
<p><b>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</b></p> <p>Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.</li> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.</li> </ul> <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— 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).</li> </ul>
<p><b>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</b></p> <p>Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— 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.</li> </ul> <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— 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.</li> </ul> <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— 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).</li> <li>— Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.</li> </ul>

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

<p><b>ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</b></p> <p><b>ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</b></p> <p>Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p><u>Phase Étude</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— 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).</li> <li>— Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.</li> </ul> <p><u>Phase Suivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.</li> <li>— 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).</li> <li>— 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)</li> </ul> <p><b>SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</b></p> <p>Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p><u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— 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.</li> </ul> <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— 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).</li> <li>— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.</li> </ul>
<p><b>DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)</b></p> <p>Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— 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.</li> <li>— 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).</li> </ul>

## ***ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES***

PLAN D'IMPLANTATION



30 m

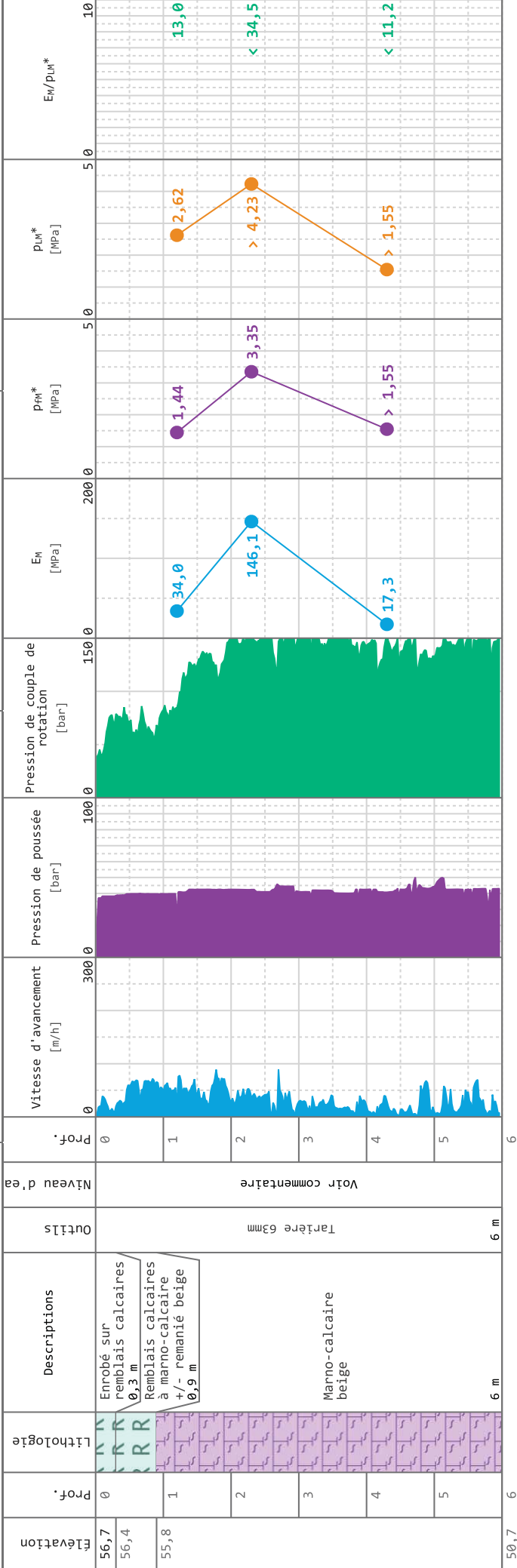
## ***ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS IN SITU***



Données		Type	Paramètres destructifs		Système de coordonnées				
SR2 (56.5)		DPR-SR2 (56.5)	DPR-SR2 (56.5)		RGF93 / CC46				
X		Y		Machine					
1 427 417		5 201 229		M251					
Élévation		Nivellement		Prof. atteint					
+56,5 m		NGF		Non renseigné					
Angle		Début		Opérateur					
-		06/05/2025		-					
Azimut		Fin		-					
-		06/05/2025		-					
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Niveau d'eau	Prof.	Vitesse d'avancement [m/h]	Pression de poussée [bar]	Pression de couple de rotation [bar]
56,5	0		Enrobé sur remblais dioritiques puis calcaires			0			
56,2	1		Remblais limoneux marron à cailloux puis remblais marno-calcaires à marno-calcaire +/- remanié			1			
54,7	2		1,8 m			2			
	3					3			
	4		Marno-calcaire beige			4			
	5					5			
50,5	6		6 m			6			
				6 m					
				Tarière 63mm					
				Voir commentaire					

**SP3 (56.7)**

X		Y		Système de coordonnées	
1 427 450		5 201 228		RGF93 / CC46	
Élévation		Nivellement		Angle	
+56,7 m		NGF		-	
Prof.		Machine		Opérateur	
0		M251		-	
Début		Fin			
12/05/2025		12/05/2025			





Données		Type		Paramètres destructifs		Système de coordonnées	
SR5 (57.1)		DPR-SR5 (57.1)		DPR-SR5 (57.1)		RGF93 / CC46	
X		Y		Début		Fin	
1 427 458		5 201 272		12/05/2025		12/05/2025	
Élévation		Nivellement		Azimut		Prof. atteint	
+57,1 m		NGF		-		Non renseigné	
Machine		Opérateur		Machine		Opérateur	
M251		-		M251		-	

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Niveau d'eau	Prof.	Vitesse d'avancement [m/h]	Pression de poussée [bar]	Pression de couple de rotation [bar]
56,9	0		Enrobé sur remblais calcaires 0,2 m Remblais calcaires à marno-calcaire +/- remanié 1 m  Marno-calcaire beige  6 m	Tarière 63mm	Voir commentaire	0	0	100 0	150
56,1	1					1	300 0	100 0	150
	2					2			
	3					3			
	4					4			
	5					5			
51,1	6					6			

Données		Type		Paramètres destructifs		Niveau d'eau		Prof.		Vitesse d'avancement [m/h]		Pression de poussée [bar]		Pression de couple de rotation [bar]				
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Niveau d'eau	Prof.	Vitesse d'avancement [m/h]	Pression de poussée [bar]	Pression de couple de rotation [bar]	Machine	Opérateur	Angle	Azimut	Prof. atteint	Prof. renseigné			
54,6	0		Limon terreux/remanié marron 0,2 m Remblais calcaires à marno-calcaire +/- remanié 1,1 m	Tarière 63mm 6 m	Voir commentaire	0	0	0	0	M251	-	-	-	-	-			
53,7	1					1	1	1	1	1	1	1	06/05/2025	06/05/2025	-	-	Non renseigné	Non renseigné
	2		2			2	2	2	2	2	2							
	3		3			3	3	3	3	3	3							
	4		4			4	4	4	4	4	4							
48,8	6		6			Marno-calcaire +/- altéré beige	6 m	6 m	6	6	6	6						



X		Y		Système de coordonnées									
1 427 442		5 201 329		RGF93 / CC46									
Élévation		Nivellement		Angle									
+57,4 m		NGF		-									
Prof.		Machine		Opérateur									
0		M251		-									
Début		Fin											
13/05/2025		13/05/2025											
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Niveau de ea	Prof.	Vitesse d'avancement [m/h]	Pression de poussée [bar]	Pression de couple de rotation [bar]	E <sub>m</sub> [MPa]	P <sub>RM</sub> * [MPa]	P <sub>UM</sub> * [MPa]	E <sub>m</sub> /P <sub>UM</sub> *
57,4	0		Remblais limoneux à cailloux calcaires 0,3 m			0							
57,1	1		Remblais marno-calcaire à marno-calcaire +/- remanié beige 1,5 m			1							
55,9	2					2							
	3					3							
	4		Marno-calcaire beige			4							
	5					5							
51,4	6					6							
				Tarière 63mm		Voir commentaire							

Prof. [m]	Vitesse d'avancement [m/h]	Pression de poussée [bar]	Pression de couple de rotation [bar]	E <sub>m</sub> [MPa]	P <sub>RM</sub> * [MPa]	P <sub>UM</sub> * [MPa]	E <sub>m</sub> /P <sub>UM</sub> *
0	~10	~10	~10	~12,9	~0,70	~0,98	< 13,2
1	~10	~10	~10	~23,0	~1,28	~3,19	7,2
2	~10	~10	~10	~39,5	~2,48	~4,46	8,9

Données		Type	Paramètres destructifs		Système de coordonnées	
SR9 (54.9)			DPR-SR9 (54.9)		RGF93 / CC46	
X		Y		Machine		
1 427 335		5 201 366		M251		
Élévation		Nivellement		Prof. atteint		
+54,9 m		NGF		Non renseigné		
Angle		Début		Opérateur		
-		06/05/2025		-		
Azimut		Fin		M251		
-		06/05/2025		-		

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Niveau d'eau	Prof.	Vitesse d'avancement [m/h]	Pression de poussée [bar]	Pression de couple de rotation [bar]
54,7	0		Remblais limono-terreux marron-beige 0,2 m			0			
53,4	1		Remblais limono-marneux à cailloux 1,5 m			1			
	2		Marno-calcaire +/- altéré beige 6 m	Tarière 63mm		2			
	3				3				
	4				4				
	5				5				
48,9	6			4,8 m		6			

Voir commentaire

Système de coordonnées

X	Y
1 427 395	5 201 349
RGF93 / CC46	
Angle	
Azimut	
Prof. atteint	
Non renseigné	
Machine	
Opérateur	
-	

SR10 (54.9)

Données

DPR-SR10 (54.9)

Type

Paramètres destructifs

Début

06/05/2025

Fin

06/05/2025

M251

Opérateur

-

Machine

M251

Opérateur

-

Machine

M251

Opérateur

-

Machine

M251

Opérateur

-

Machine

M251

Opérateur

-

Machine

M251

Opérateur

-

Machine

M251

Opérateur

-

Machine

M251

Opérateur

-

Machine

M251

Opérateur

-

Machine

M251

Opérateur

-

Machine

M251

Opérateur

-

Vitesse d'avancement

[m/h]

0

300 0

Pression de poussée

[bar]

100 0

Pression de couple de rotation

[bar]

150

Prof.

0

1

Niveau d'eau

Voir commenta

Utlis

Tarière 63mm

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

Remblais calcaires beiges

0,3 m

Remblais sableux beige (arrêt

volontaire - réseau ?)

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

1 m

**SR11 (57.1)**

Système de coordonnées

X	Y
1 427 435	5 201 378
Élévation +57,1 m	Nivellement NGF
Angle	Azimut
-	-

Prof. atteint

Non renseigné
---------------

Machine

M251
------

Opérateur

-
---

Début

12/05/2025

Fin

12/05/2025

Paramètres destructifs

Type

Prof.

0 1 2 3 4 5 6

Utlis

Tanrière 63mm 6 m

Descriptions

Enrobé sur remblais calcaires beiges  
0,2 m  
Remblais calcaires à marno-calcaire +/-  
remanié  
0,8 m  
  
Marno-calcaire +/- altéré beige  
  
6 m

Élévation

56,9  
56,3  
51,1

Vitesse d'avancement [m/h]



Pression de poussée [bar]



Pression de couple de rotation [bar]



**SP12 (55.6)**

Système de coordonnées  
RGF93 / CC46

Y  
5 201 374

X  
1 427 376

Prof. atteint  
Non renseigné

Angle  
-

Nivellement  
NGF

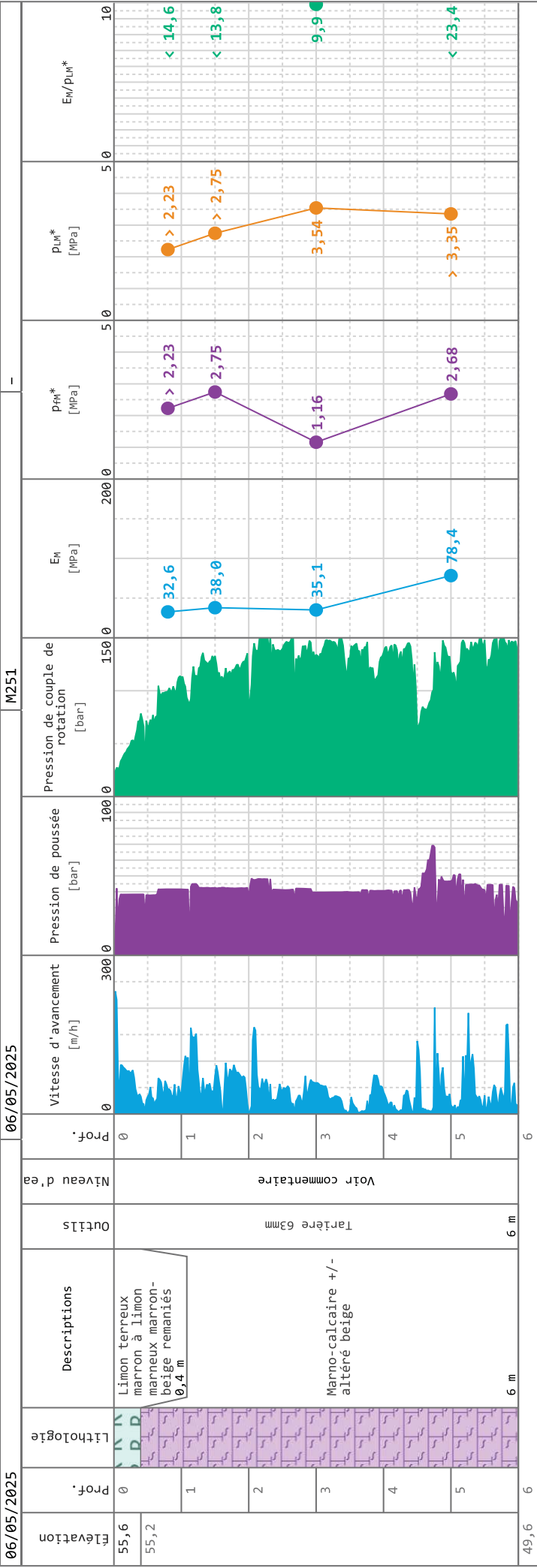
Élévation  
+55,6 m

Opérateur  
-

Machine  
M251

Fin  
06/05/2025

Début  
06/05/2025



**SR13 (57.0)**

Système de coordonnées

X  
1 427 440  
Y  
5 201 414  
Angle  
RGF93 / CC46  
Azimut  
-  
Prof. atteint  
Non renseigné

Niveaulement  
NGF  
Machine  
M251  
Opérateur  
-

Début  
07/05/2025

Fin  
07/05/2025

Données  
DPR-SR13 (57.0)

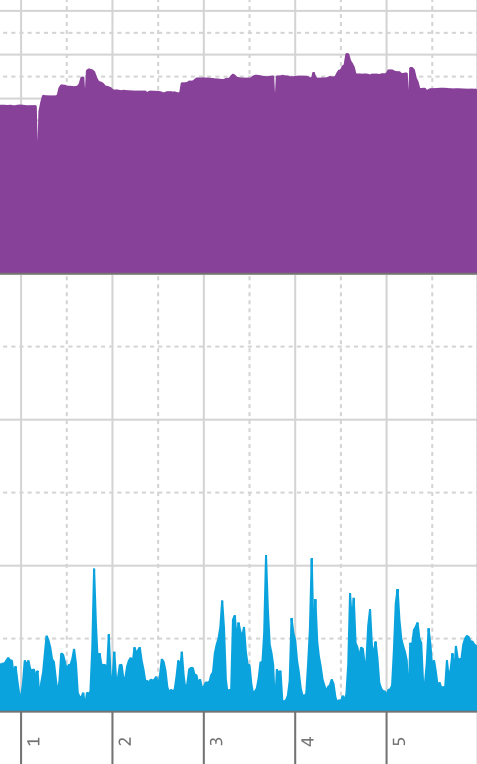
Paramètres destructifs

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Prof.
56,8	0		Enrobé sur remblais calcaires beiges 0,2 m		0
56,1	1		Remblais calcaires à marno-calcaire +/- remanié beige 0,9 m		1
	2				2
	3		Marno-calcaire beige	Tanrière 63mm	3
	4				4
	5				5
51	6			6 m	6

Vitesse d'avancement  
[m/h]

Pression de poussée  
[bar]

Pression de couple de rotation  
[bar]



**SR14 (54.8)**

Système de coordonnées

Y

RGF93 / CC46

5 201 418

Angle

Niveaulement

Azimut

NGF

Prof. atteint

-

Machine

M251

Opérateur

-

**Données**

DPR-SR14 (54.8)

Type

Paramètres destructifs

Début

07/05/2025

Fin

07/05/2025

Prof.

0

1

2

3

4

5

6

48,8

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

Niveau d'eau

Voir commentaire

Prof.

0

1

2

3

4

5

6

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

Ustensiles

Tarière 63mm

Prof.

0

1

2

3

4

5

6

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

Descriptions

Remblais calcaires beiges

Ø,2 m

Remblais calcaires à marno-calcaire

+/- remanié

Ø,6 m

Marno-calcaire beige

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

Vitesse d'avancement

[m/h]

0

300 0

100 0

150

Pression de poussée

[bar]

Pression de couple de rotation

[bar]

0

100 0

150

Pression de poussée

[bar]

Pression de couple de rotation

[bar]

0

100 0

150

Pression de poussée

[bar]

Pression de couple de rotation

[bar]

0

100 0

150

Pression de poussée

[bar]

Pression de couple de rotation

[bar]

0

100 0

150

Pression de poussée

[bar]

Pression de couple de rotation

[bar]

0

100 0

150

Pression de poussée

[bar]

Pression de couple de rotation

[bar]

0

**SP15 (57.1)**

Système de coordonnées  
RGF93 / CC46

X  
1 427 434

Y  
5 201 465

Élévation  
+57,1 m

Nivellement  
NGF

Angle  
-

Azimut  
-

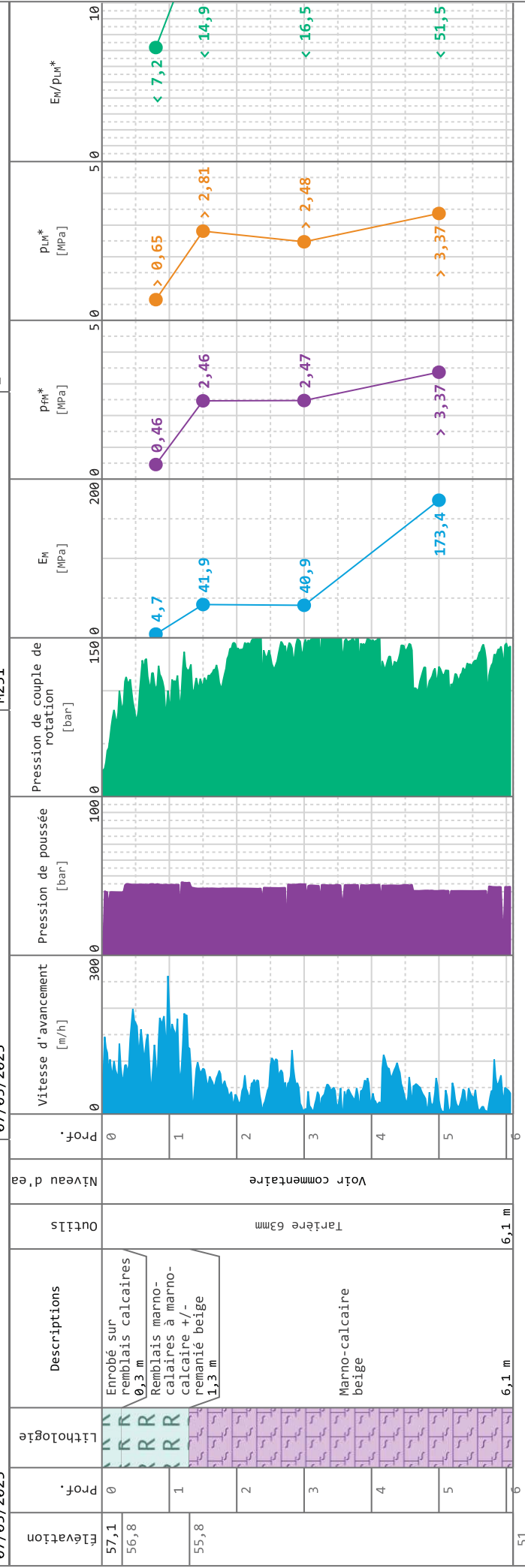
Prof. atteint  
Non renseigné

Début  
07/05/2025

Fin  
07/05/2025

Machine  
M251

Opérateur  
-



**SR16 (56.2)**

Système de coordonnées

RGF93 / CC46

Y

5 201 461

X

1 427 378

Nivellement

NGF

Élévation

+56,2 m

Angle

-

Azimut

-

Prof. atteint

Non renseigné

**Données**

DPR-SR16 (56.2)

Début

07/05/2025

Fin

07/05/2025

Machine

M251

Opérateur

-

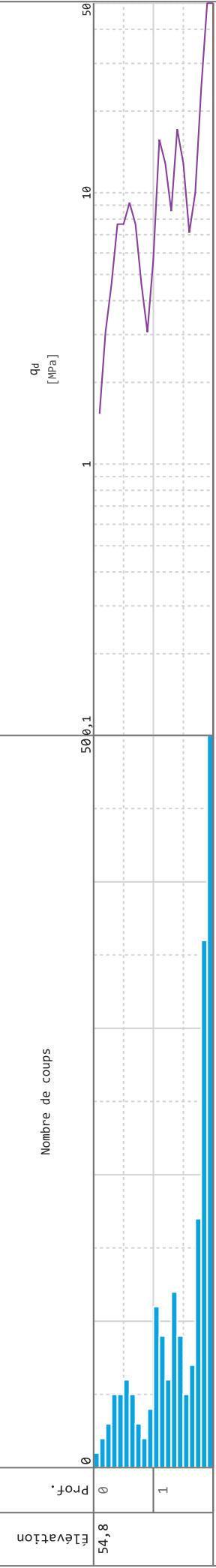
**Type**

Paramètres destructifs

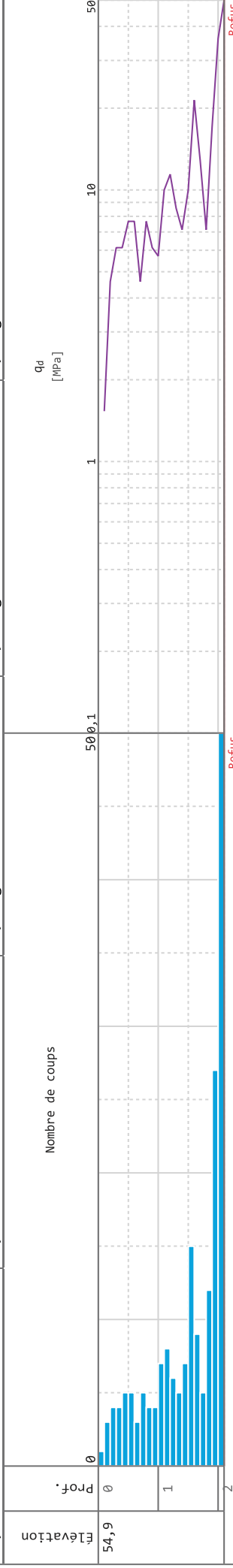
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Niveau d'eau	Prof.	Vitesse d'avancement [m/h]	Pression de poussée [bar]	Pression de couple de rotation [bar]
56,2	0					0			
55,9	1		Remblais limono-terreux marron à cailloux Ø,3 m			1			
			Remblais calcaires à marno-calcaire +/- remanié beige			2			
54,8						3			
						4			
						5			
50,2	6		Marno-calcaire beige	Tarière 63mm	Voir commentaire	6			



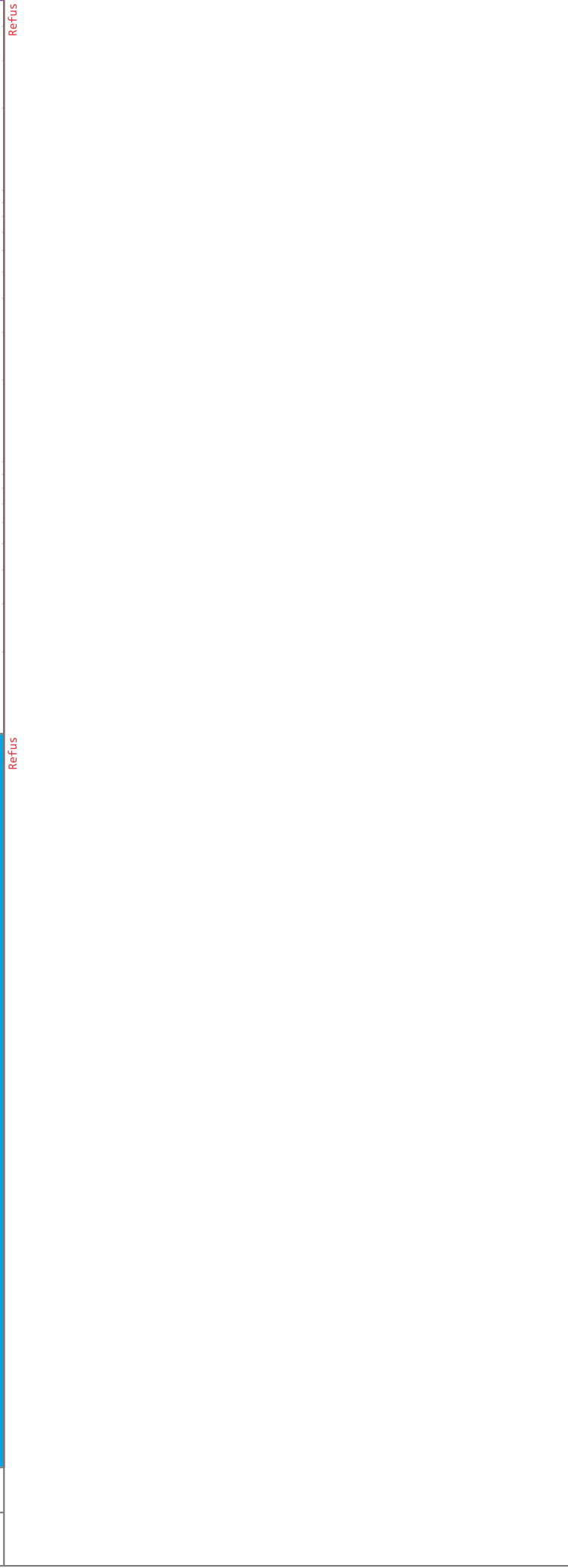
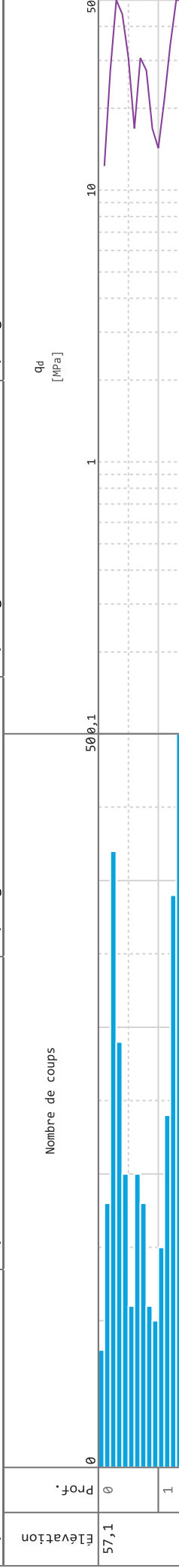
X		Y		Système de coordonnées	
1 427 371		5 201 282		RGF93 / CC46	
Élévation +54,8 m		Nivellement NGF		Azimut -	
Type		Début		Machine	
Pénétromètre dynamique		12/05/2025		M674	
Type de pénétromètre		Fin		Opérateur	
DPRB-PD1 (54.8)		12/05/2025		-	
SOCOMAFOR 10/15/30		Facteur de correction		0,83	
Hauteur de chute 75,0 cm		Masse frappante 63,9 kg		Masse de la tige 6,0 kg/m	
Surface de pointe 20,0 cm <sup>2</sup>		Masse accessoire 11,45 kg			



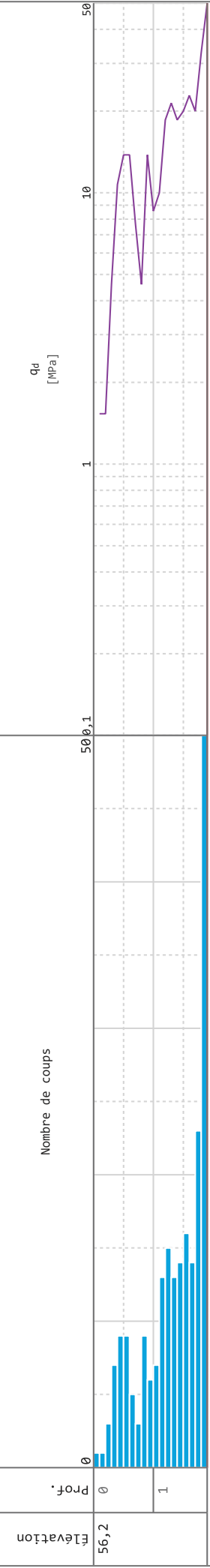
X		Y		Système de coordonnées	
1 427 334		5 201 363		RGF93 / CC46	
Élévation +54,9 m		Nivellement NGF		Azimut -	
Type		Début		Machine	
Pénétromètre dynamique		12/05/2025		M674	
Type de pénétromètre		Fin		Opérateur	
DPRB-PD2 (54.9)		12/05/2025		-	
SOCOMAFOR 10/15/30		Facteur de correction		0,83	
Hauteur de chute 75,0 cm		Masse frappante 63,9 kg		Masse de la tige 6,0 kg/m	
Surface de pointe 20,0 cm <sup>2</sup>		Masse accessoire 11,45 kg			



		X	Y	Système de coordonnées	
1 427 436		5 201 377		RGF93 / CC46	
Élévation		Nivellement		Azimut	
+57,1 m		NGF		-	
Type		Début		Opérateur	
Pénétromètre dynamique		12/05/2025		M674 -	
Type de pénétromètre					
DPRB-PD3 (57.1)					
SOCOMAFOR 10/15/30					
Hauteur de chute		Masse frappante		Masse de la tige	
75,0 cm		20,0 cm <sup>2</sup>		6,0 kg/m	
		Masse accessoire		Facteur de correction	
		11,45 kg		0,83	

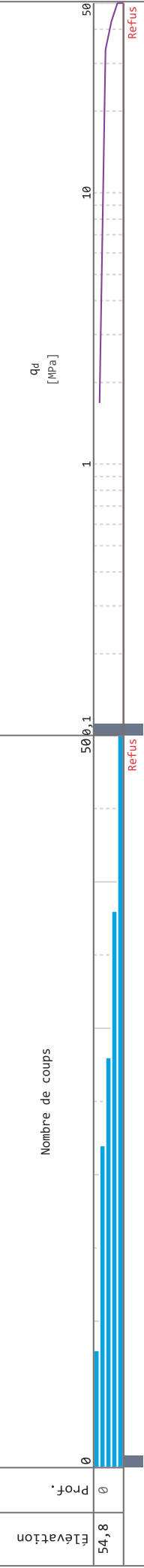


		X	Y	Système de coordonnées	
1 427 377		5 201 460		RGF93 / CC46	
Élévation		Nivellement		Azimut	
+56,2 m		NGF		-	
Type		Début		Opérateur	
Pénétromètre dynamique		12/05/2025		M674 -	
Type de pénétromètre					
DPRB-PD4 (56.2)					
SOCOMAFOR 10/15/30					
Hauteur de chute		Masse frappante		Masse de la tige	
75,0 cm		20,0 cm <sup>2</sup>		6,0 kg/m	
		Masse accessoire		Facteur de correction	
		11,45 kg		0,83	





Élévation	56,2	Prof.	0	1
Nombre de coups				
50 0,1				
Refus				

		X	Y	Système de coordonnées	
		1 427 391	5 201 417	RGF93 / CC46	
<b>PD5 (54.8)</b>		Élévation +54,8 m		Angle	Azimut
		NGF		-	-
		Type		Fin	Opérateur
Données		Pénétromètre dynamique		12/05/2025	M674
DPRB-PD5 (54.8)		Début		Facteur de correction	
		12/05/2025		0,83	
Type de pénétromètre		Socomafor 10/15/30			
Hauteur de chute		Surface de pointe		Masse de la tige	
75,0 cm		20,0 cm <sup>2</sup>		6,0 kg/m	
		Masse frappante		Masse accessoire	
		63,9 kg		11,45 kg	



<b>T1 (56.8)</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Système de coordonnées</b>			<b>Précision des relevés</b>
	1 427 461	5 201 451	RGF93 / CC46			Plurimétrique
	<b>Élévation</b>	<b>Prof. atteinte</b>	<b>Angle</b>	<b>Azimut</b>	<b>Nivellement</b>	<b>Précision des nivellements</b>
	+56,8 m	Non renseigné	-	-	NGF	Mètre


<b>Début</b>	<b>Fin</b>	<b>Machine</b>	<b>Opérateur</b>
07/05/2025	07/05/2025	M251	-

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Niveau d'eau
56,8	0		Enrobé sur remblais calcaires beiges 0,3 m	Tarière 63mm	Voir commentaire
56,5			Remblais marno-calcaires à marno-calcaire +/- remanié 0,9 m		
55,9	1		Marno-calcaire beige 2 m		

54,8	2				
------	---	--	--	--	--

<b>T2 (57.1)</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Système de coordonnées</b>			<b>Précision des relevés</b>
	1 427 470	5 201 361	RGF93 / CC46			Plurimétrique
	<b>Élévation</b>	<b>Prof. atteinte</b>	<b>Angle</b>	<b>Azimet</b>	<b>Nivellement</b>	<b>Précision des nivellements</b>
	+57,1 m	Non renseigné	-	-	NGF	Mètre

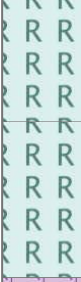

<b>Début</b>	<b>Fin</b>	<b>Machine</b>	<b>Opérateur</b>
12/05/2025	12/05/2025	M251	-

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Niveau d'eau
57,1	0		Enrobé sur remblais calcaires beiges 0,4 m	Tarière 63mm	Voir commentaire
56,7			Remblais marno-calcaires à marno-calcaire +/- remanié beige 0,9 m		
56,2	1		Marno-calcaire beige 2 m		

55,1	2				
------	---	--	--	--	--

<b>T3 (57.2)</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Système de coordonnées</b>			<b>Précision des relevés</b>
	1 427 472	5 201 293	RGF93 / CC46			Plurimétrique
	<b>Élévation</b>	<b>Prof. atteinte</b>	<b>Angle</b>	<b>Azimut</b>	<b>Nivellement</b>	<b>Précision des nivellements</b>
	+57,2 m	Non renseigné	-	-	NGF	Mètre



<b>Début</b>	<b>Fin</b>	<b>Machine</b>	<b>Opérateur</b>
12/05/2025	12/05/2025	M251	-

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Niveau d'eau
57,2	0		Enrobé sur remblais calcaires beiges 0,4 m	Tarière 63mm	Voir commentaire
56,8			Remblais marno-calcaires à marno-calcaire +/- remanié beige 0,9 m		
56,3	1		Marno-calcaire beige 2 m		

55,2	2				
------	---	--	--	--	--

<b>T4 (57.3)</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Système de coordonnées</b>			<b>Précision des relevés</b>
	1 427 479	5 201 244	RGF93 / CC46			Plurimétrique
	<b>Élévation</b>	<b>Prof. atteinte</b>	<b>Angle</b>	<b>Azimut</b>	<b>Nivellement</b>	<b>Précision des nivellements</b>
	+57,3 m	Non renseigné	-	-	NGF	Mètre


<b>Début</b>	<b>Fin</b>	<b>Machine</b>	<b>Opérateur</b>
12/05/2025	12/05/2025	M251	-

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Niveau d'eau
57,3	0		Limon terreux remanié à remblais limoneux marron à cailloux 0,3 m	Tarière 63mm	Voir commentaire
57			Remblais marno-calcaires à marno-calcaire +/- remanié beige 0,5 m		
56,8	1		Marno-calcaire +/- fracturé/altéré beige 2 m		

55,3	2				
------	---	--	--	--	--

<b>P1+K (55.0)</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Système de coordonnées</b>		<b>Précision des relevés</b>
	1 427 357	5 201 397	RGF93 / CC46		Plurimétrique
	<b>Élévation</b>	<b>Prof. atteinte</b>	<b>Angle</b>	<b>Azimut</b>	<b>Précision des nivellements</b>
	+55,0 m	1,8 m	-	-	NGF Mètre

<b>Début</b>	<b>Fin</b>	<b>Machine</b>	<b>Opérateur</b>
10/04/2025	10/04/2025	Pelle à pneu 17T	-

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions
55	0		Remblais limoneux à cailloux et quelques petits blocs 0,3 m
54,7	1		Remblais marno-calcaire beige à blocs 1,8 m

53,2			
------	--	--	--



Sondage	Élévation	Prof. atteinte
P1+K (55.0)	+55,0 m NGF	1,8 m

**PHOTOS**



<b>P2+K (55.0)</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Système de coordonnées</b>		<b>Précision des relevés</b>
	1 427 357	5 201 432	RGF93 / CC46		Plurimétrique
	<b>Élévation</b>	<b>Prof. atteinte</b>	<b>Angle</b>	<b>Azimut</b>	<b>Nivellement</b>
	+55,0 m	1,7 m	-	-	NGF

<b>Début</b>	<b>Fin</b>	<b>Machine</b>	<b>Opérateur</b>
10/04/2025	10/04/2025	Pelle à pneu 17T	-

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions
55	0		Remblais limoneux à cailloux et quelques blocs 0,3 m
54,7			Remblais marno-calcaire beige à blocs 1,3 m
53,7	1		Marno-calcaire beige 1,7 m

53,3			
------	--	--	--

Sondage

Élévation

Prof. atteinte

P2+K (55.0)

+55,0 m NGF


1,7 m

**PHOTOS**



<b>P3+K (55.9)</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Système de coordonnées</b>		<b>Précision des relevés</b>	
	1 427 364	5 201 460	RGF93 / CC46		Plurimétrique	
	<b>Élévation</b>	<b>Prof. atteinte</b>	<b>Angle</b>	<b>Azimut</b>	<b>Nivellement</b>	<b>Précision des nivellements</b>
	+55,9 m	1,7 m	-	-	NGF	Mètre

<b>Début</b>	<b>Fin</b>	<b>Machine</b>	<b>Opérateur</b>
10/04/2025	10/04/2025	Pelle à pneu 17T	-

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions
55,9	0		Remblais caillouteux 0,4 m
55,5			Remblais calcaire à matrice argileuse 0,8 m
55,1	1		Remblais marno-calcaire beige à blocs 1,7 m

54,2			
------	--	--	--

Sondage

Élévation

Prof. atteinte

P3+K (55.9)

+55,9 m NGF

1,7 m

**PHOTOS**







Sondage	Élévation	Prof. atteinte
P4+K (56.4)	+56,4 m NGF	1,7 m

**PHOTOS**



<b>P5+K (56.9)</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Système de coordonnées</b>		<b>Précision des relevés</b>
	1 427 438	5 201 481	RGF93 / CC46		Plurimétrique
	<b>Élévation</b>	<b>Prof. atteinte</b>	<b>Angle</b>	<b>Azimut</b>	<b>Nivellement</b>
	+56,9 m	Non renseigné	-	-	NGF

<b>Début</b>	<b>Fin</b>	<b>Machine</b>	<b>Opérateur</b>
10/04/2025	10/04/2025	Pelle à pneu 17T	-

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions
56,9	0		Enrobé sur remblais calcaires beige 0,3 m
56,6			Marno-calcaire +/- altéré/fracturé beige 1 m

55,9	1		
------	---	--	--

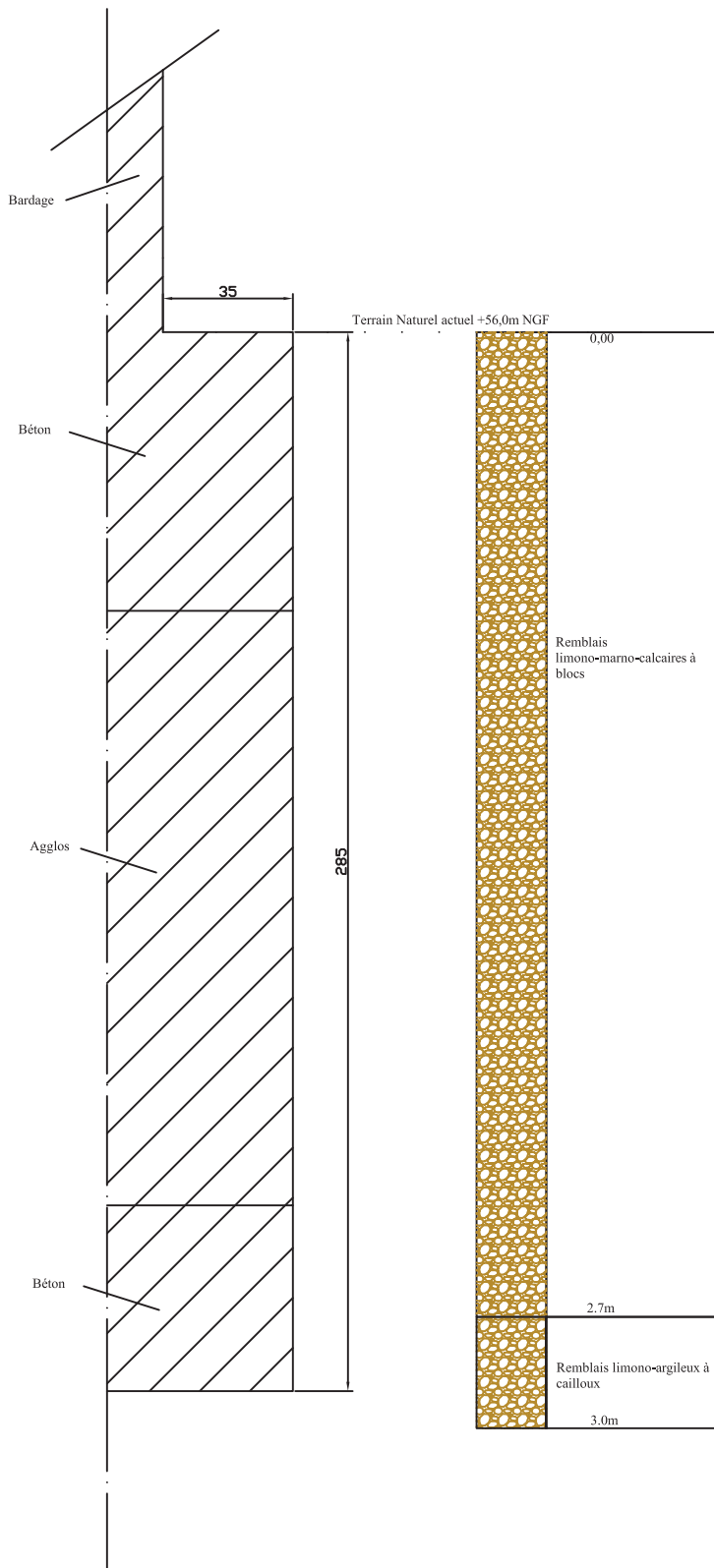








# Reconnaissance des fondations existantes : F1 :



Dossier n°  
SRO2.P.0069

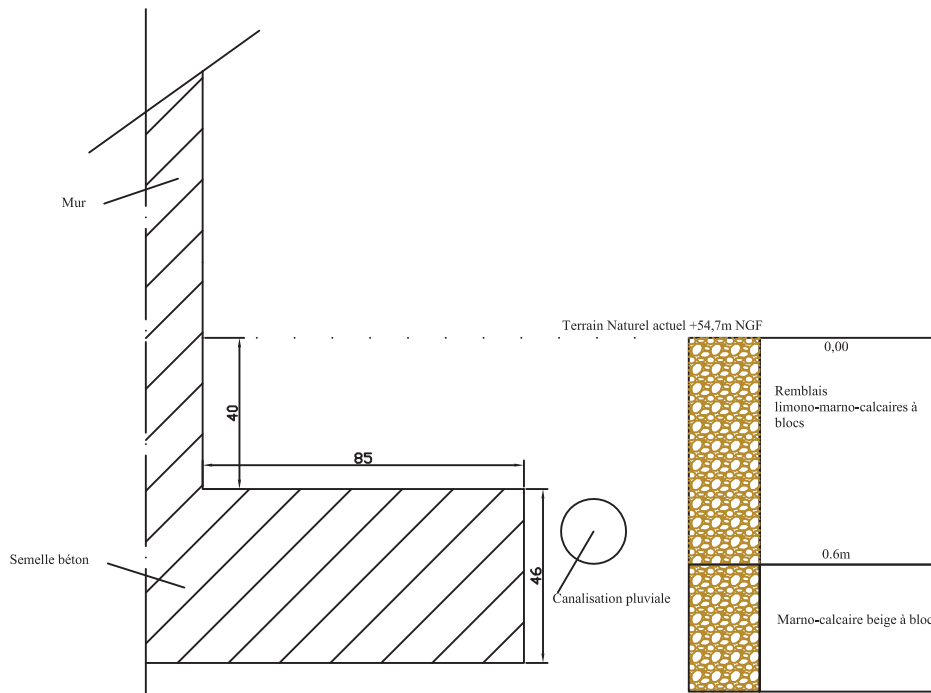
MGV Brossard, Construction d'un bâtiment  
logistique, Saint-Jean-d'Angély (17).

cotation en cm

Date  
10/04/2025

Ginger CEBTP  
16, rue d'Hendaye, Z.A. des Pecheurs d'Islande  
17 300 Rochefort  
Tél : 0546992522

## Reconnaissance des fondations existantes : F2 :



Dossier n°  
SRO2.P.0069

MGV Brossard, Construction d'un bâtiment  
logistique, Saint-Jean-d'Angély (17).

cotation en cm

Date  
10/04/2025

Ginger CEBTP  
16, rue d'Hendaye, Z.A. des Pecheurs d'Islande  
17 300 Rochefort  
Tél : 0546992522

## ***ANNEXE 4 – PROCES VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE***

GINGER CEBTP

 16 rue d'Hendaye  
17313 ROCHEFORT

**Informations générales**

N° dossier :	<b>SRO2.P0069.0001</b>	Client / MO :	MGV BROSSARD
Désignation :	CONST. BAT. LOGISTIQUE + BUREAUX - MGV BROSSARD -	Demandeur / MOE :	SAS IREO
Localité :	ST JEAN D ANGELY		
Chargé d'affaire :	MOREAU CYRILLE		

**Informations sur l'échantillon N° 25SRO-0099**

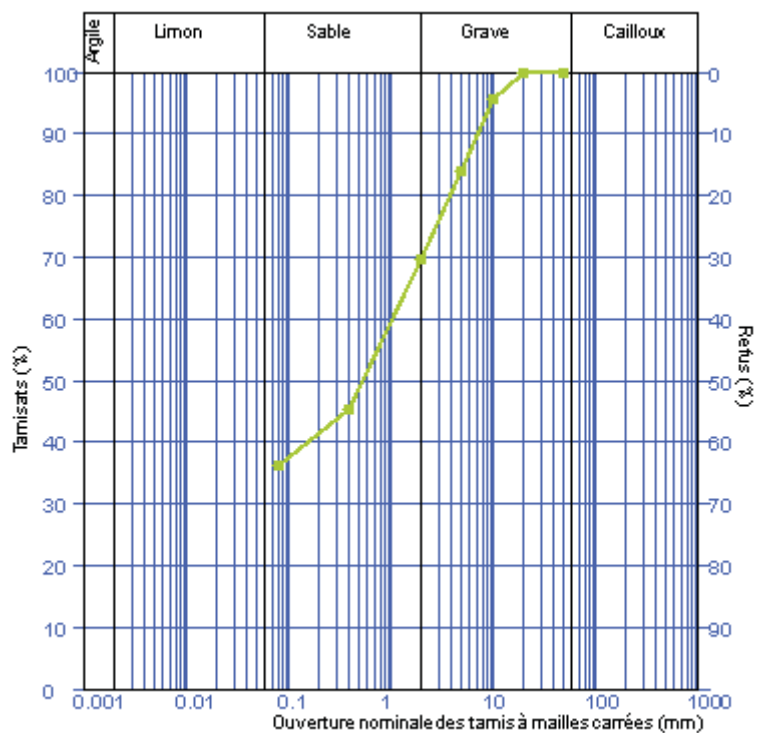
Mode de prélèvement :	Sondage tarière pressiométrique	Sondage :	SP1
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.20/2.00 m
Date prélèvement :	13/05/25		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	13/05/25		
Description :	Remblais marno-calcaire beige		

**Paramètres de nature**

Désignation de l'essai	Norme	Résultat	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	20	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	69.6	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	36.3	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	ME selon NFP94-051		%
Limite de plasticité - WP	ME selon NFP94-051		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF P94-068	0.60	g de bleu pour 100

**Paramètres d'état hydrique**

Désignation de l'essai	Norme	Résultat	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P 94-050	7.6	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078		
Indice de Consistance - Ic	( WL - Wn ) / IP		
Wn / W OPN	NF P94-093		


**CLASSIFICATION NF P 11-300: A1**
**Pour information:**

Teneur en eau Optimale W OPN (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ OPN (Mg/m3) :	

**Observations:**

 Responsable de Laboratoire  
CYRILLE MOREAU



GINGER CEBTP

 16 rue d'Hendaye  
17313 ROCHEFORT

**Informations générales**

N° dossier :	<b>SRO2.P0069.0001</b>	Client / MO :	MGV BROSSARD
Désignation :	CONST. BAT. LOGISTIQUE + BUREAUX - MGV BROSSARD -	Demandeur / MOE :	SAS IREO
Localité :	ST JEAN D ANGELY		
Chargé d'affaire :	MOREAU CYRILLE		

**Informations sur l'échantillon N° 25SRO-0100**

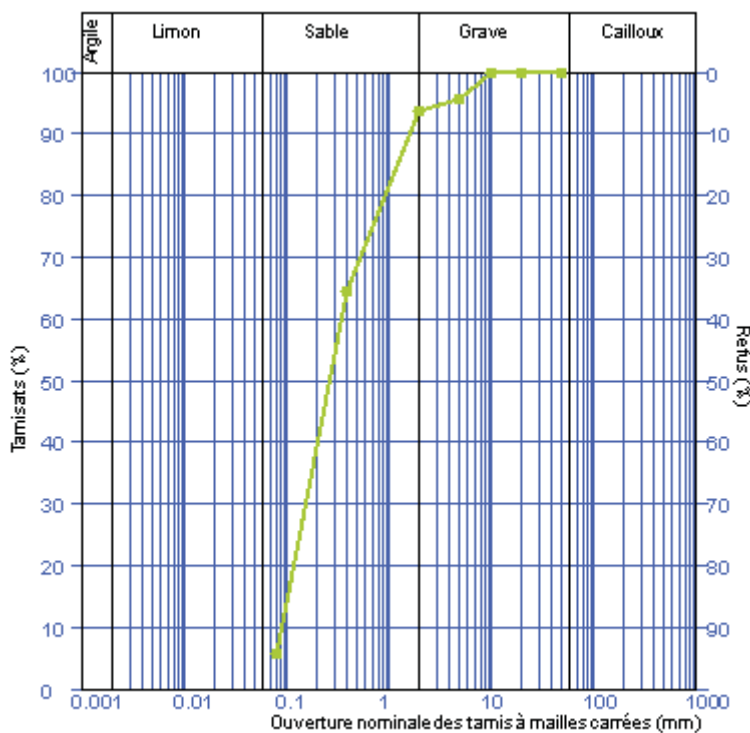
Mode de prélèvement :	Sondage tarière de reconnaissance	Sondage :	SR10
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.30/1.00 m
Date prélèvement :	13/05/25		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	13/05/25		
Description :	Remblais sableux beiges		

**Paramètres de nature**

Désignation de l'essai	Norme	Résultat	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	10	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	93.6	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	5.8	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	ME selon NFP94-051		%
Limite de plasticité - WP	ME selon NFP94-051		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF P94-068	0.10	g de bleu pour 100

**Paramètres d'état hydrique**

Désignation de l'essai	Norme	Résultat	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P 94-050	4.0	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078		
Indice de Consistance - Ic	( WL - Wn ) / IP		
Wn / W OPN	NF P94-093		


**CLASSIFICATION NF P 11-300: D1**
**Pour information:**

Teneur en eau Optimale W OPN (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ OPN (Mg/m3) :	

**Observations:**

 Responsable de Laboratoire  
CYRILLE MOREAU



GINGER CEBTP

 16 rue d'Hendaye  
17313 ROCHEFORT

**Informations générales**

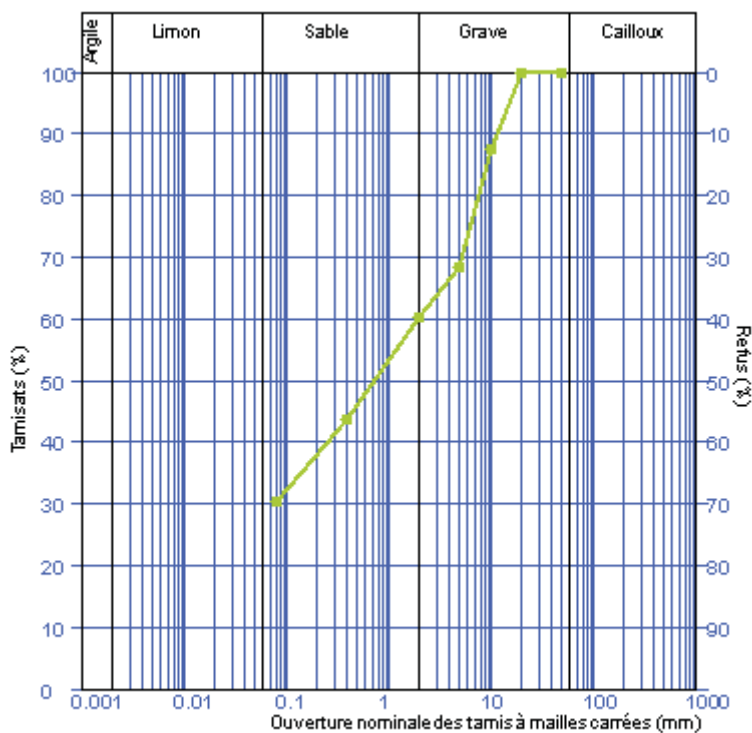
N° dossier :	<b>SRO2.P0069.0001</b>	Client / MO :	MGV BROSSARD
Désignation :	CONST. BAT. LOGISTIQUE + BUREAUX - MGV BROSSARD -	Demandeur / MOE :	SAS IREO
Localité :	ST JEAN D ANGELY		
Chargé d'affaire :	MOREAU CYRILLE		

**Informations sur l'échantillon N° 25SRO-0101**

Mode de prélèvement :	Sondage tarière de reconnaissance	Sondage :	SR2
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.30/1.30 m
Date prélèvement :	13/05/25		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	13/05/25		
Description :	Remblais limoneux marron à cailloux		

**Paramètres de nature**

Désignation de l'essai	Norme	Résultat	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	20	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	60.1	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	30.4	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	ME selon NFP94-051		%
Limite de plasticité - WP	ME selon NFP94-051		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF P94-068	1.34	g de bleu pour 100


**CLASSIFICATION NF P 11-300: B5**
**Paramètres d'état hydrique**

Désignation de l'essai	Norme	Résultat	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P 94-050	12.8	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078		
Indice de Consistance - Ic	( WL - Wn ) / IP		
Wn / W OPN	NF P94-093		

**Pour information:**

Teneur en eau Optimale W OPN (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ OPN (Mg/m3) :	

**Observations:**

 Responsable de Laboratoire  
CYRILLE MOREAU



GINGER CEBTP

 16 rue d'Hendaye  
17313 ROCHEFORT

**Informations générales**

N° dossier :	<b>SRO2.P0069.0001</b>	Client / MO :	MGV BROSSARD
Désignation :	CONST. BAT. LOGISTIQUE + BUREAUX - MGV BROSSARD -	Demandeur / MOE :	SAS IREO
Localité :	ST JEAN D ANGELY		
Chargé d'affaire :	MOREAU CYRILLE		

**Informations sur l'échantillon N° 25SRO-0102**

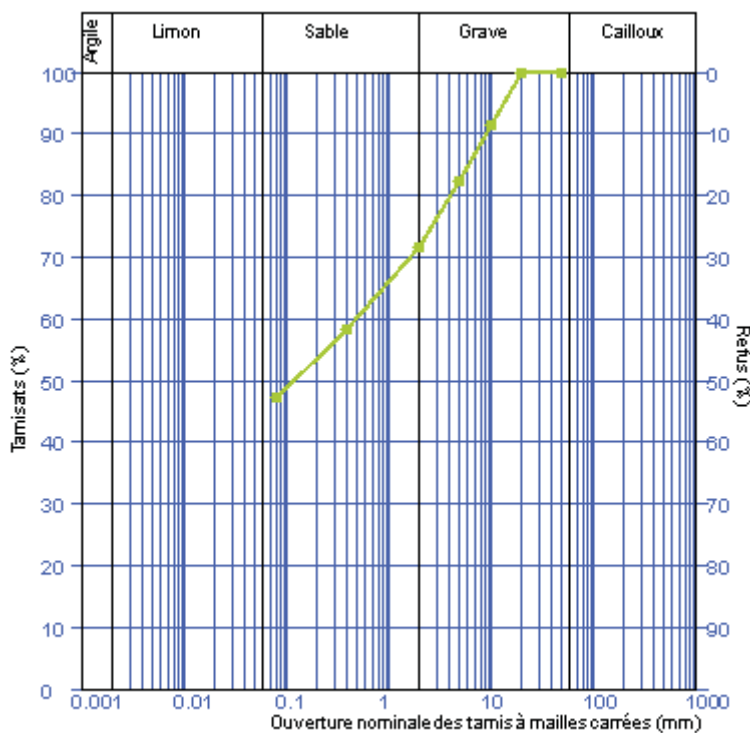
Mode de prélèvement :	Sondage tarière de reconnaissance	Sondage :	SR4
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.50/1.40 m
Date prélèvement :	13/05/25		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	13/05/25		
Description :	Marno-calcaire +/- remanié		

**Paramètres de nature**

Désignation de l'essai	Norme	Résultat	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	20	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	71.6	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	47.4	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	ME selon NFP94-051		%
Limite de plasticité - WP	ME selon NFP94-051		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF P94-068	1.03	g de bleu pour 100

**Paramètres d'état hydrique**

Désignation de l'essai	Norme	Résultat	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P 94-050	13.8	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078		
Indice de Consistance - Ic	( WL - Wn ) / IP		
Wn / W OPN	NF P94-093		


**CLASSIFICATION NF P 11-300: A1**
**Pour information:**

Teneur en eau Optimale W OPN (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ OPN (Mg/m3) :	

**Observations:**

 Responsable de Laboratoire  
CYRILLE MOREAU





[www.groupe-cebtp.com](http://www.groupe-cebtp.com)

## CONTACT

### **CEBTP – Agence de Rochefort**

16, rue d'Hendaye – 17 300 Rochefort

Tél. : +33 (0) 5 46 99 25 22

e-mail : [cebtp.rochefort@groupeginger.com](mailto:cebtp.rochefort@groupeginger.com)

[www.ginger-cebtp.com](http://www.ginger-cebtp.com)