



## SAINT-GEORGES-DE-LUZENCON (12) Étude géotechnique G1-ES + G1-PGC

---

Rapport n° PR.34GT.23.0080 – 001 – 1<sup>ère</sup> diffusion

CH de Millau et Saint-Affrique

Construction d'un hôpital commun

Agence de MONTPELLIER

ZAC de Tournezy

355 Rue du Mas Saint-Pierre

34070 – MONTPELLIER

☎ 04.67.22.13.33

✉ [montpellier@fondasol.fr](mailto:montpellier@fondasol.fr)

# SUIVI DES MODIFICATIONS ET MISES A JOUR

FTQ.261-B

Rév.	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
-	19/07/2023	101	1 <sup>ère</sup> diffusion	D. SABI	J. STENZEL
A					
B					
C					

REV PAGE	-	A	B	C	REV PAGE	-	A	B	C	REV PAGE	-	A	B	C
1	X				41	X				81	X			
2	X				42	X				82	X			
3	X				43	X				83	X			
4	X				44	X				84	X			
5	X				45	X				85	X			
6	X				46	X				86	X			
7	X				47	X				87	X			
8	X				48	X				88	X			
9	X				49	X				89	X			
10	X				50	X				90	X			
11	X				51	X				91	X			
12	X				52	X				92	X			
13	X				53	X				93	X			
14	X				54	X				94	X			
15	X				55	X				95	X			
16	X				56	X				96	X			
17	X				57	X				97	X			
18	X				58	X				98	X			
19	X				59	X				99	X			
20	X				60	X				100	X			
21	X				61	X				101	X			
22	X				62	X				102				
23	X				63	X				103				
24	X				64	X				104				
25	X				65	X				105				
26	X				66	X				106				
27	X				67	X				107				
28	X				68	X				108				
29	X				69	X				109				
30	X				70	X				110				
31	X				71	X				111				
32	X				72	X				112				
33	X				73	X				113				
34	X				74	X				114				
35	X				75	X				115				
36	X				76	X				116				
37	X				77	X				117				
38	X				78	X				118				
39	X				79	X				119				
40	X				80	X				120				

# SOMMAIRE

<b>A.</b>	<b>Présentation de notre mission</b>	<b>5</b>
A.1.	Mission selon la norme NF P 94-500	5
A.2.	Documents à notre disposition pour cette étude	6
A.3.	Description du projet	6
A.4.	Programme d'investigations	7
<b>B.</b>	<b>Descriptif général du site et approche documentaire (GI ES)</b>	<b>9</b>
B.1.	Description générale du site	9
B.2.	Contexte géologique	14
B.3.	Enquête documentaire sur les risques naturels recensés	15
<b>C.</b>	<b>Résultats des investigations in situ</b>	<b>19</b>
C.1.	Résultats des sondages	19
C.1.1.	Résultats des investigations réalisés en 2023	19
C.2.	Aspects géomécaniques	22
C.3.	Comparaison avec l'étude de l'IMSRN (2015)	23
C.4.	Résultats des essais et analyses en laboratoire	24
C.4.1.	Définition des classes selon le GTR 2000	24
C.4.2.	Sensibilité au retrait/gonflement	25
C.4.3.	Teneur en carbonate $\text{CaCO}_3$	25
C.5.	Niveaux d'eau	26
C.6.	Résultats des essais d'eau	26
C.7.	Données liées au risque sismique	27
<b>D.</b>	<b>Implication des données géotechniques vis-à-vis du projet (GI PGC)</b>	<b>28</b>
D.1.	Première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)	28
D.2.	Principaux aléas géotechniques rencontrés	28
D.3.	Travaux d'adaptation du projet au site – Conditions de terrassement	29
D.4.	Modes de fondation envisageables	29
D.5.	Possibilités techniques pour les niveaux bas	30
D.6.	Voiries	30
D.7.	Opportunité de réalisation d'un sous-sol	31
D.8.	Suite à donner et programme d'investigations complémentaires	31

<b>ANNEXES</b>	<b>32</b>
<b>1. Conditions Générales de service</b>	<b>33</b>
<b>2. Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500)</b>	<b>36</b>
<b>3. Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500)</b>	<b>37</b>
<b>4. Plan de situation</b>	<b>38</b>
<b>5. Implantation des sondages</b>	<b>39</b>
<b>6. Résultats des sondages</b>	<b>41</b>
<b>7. Résultats des essais de laboratoire</b>	<b>92</b>
<b>8. Cartographie du potentiel radon</b>	<b>100</b>



# A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

Maître d'Ouvrage : CH de Millau et Saint-Affrique  
Devis : SQ.34GT.23.04.012 – Ind A du 27/04/2023  
Commande : Bon de commande n°T125110 du 17/05/2023  
Destinataire : M. LAUSSEL Philippe [philippe.lausssel@ch-millau.fr](mailto:philippe.lausssel@ch-millau.fr)

## A.1. Mission selon la norme NF P 94-500

Missions : G1-ES + G1-PGC, selon la norme NF P 94-500 (Missions d'Ingénierie Géotechnique Types – Révision de novembre 2013)

Objectifs définis dans notre devis :

- **Étude préliminaire du site**
- **Résultats des investigations** (plans d'implantation, coupes géologiques et diagrammes des essais in situ et en laboratoire)
- **Analyse et synthèse du contexte géologique et géomécanique du site et de son influence sur le projet :**
  - Description de la géologie,
  - Analyse de la compacité des terrains,
  - Niveaux de l'eau lors de nos investigations, leur influence sur le projet,
  - Première approche du contexte sismique du site,
  - Première approche de la perméabilité des terrains.
- **Principes Généraux de Construction :**
  - Terrassements,
  - Types de fondations envisageables,
  - Nature des niveaux bas,
  - Possibilité de réaliser un sous-sol,
  - Voiries.
- **Recommandations pour les études ultérieures.**

### Remarque importante :

Nos études géotechniques ne concernent pas les projets géothermiques ; des études géologiques, hydrogéologiques et thermiques spécifiques, aux profondeurs requises pour ces projets, doivent être menées pour analyser les aléas particuliers qui pourraient y être liés (notamment risque de mise en communication de nappes, d'artésianisme, de sols gonflants, etc.).

L'objet de l'étude géotechnique n'est pas de détecter une éventuelle contamination des sols par des matières polluantes, ni de définir les filières d'évacuation des déblais.

## A.2. Documents à notre disposition pour cette étude

Nous disposons pour cette étude des documents suivants :

- [1]. Le plan topographique du site au 1/250 datant du 03/2023 réalisé par DGEMA.
- [2]. Le plan cadastral au 1/2000 et 1/4000 datant du 05/12/2019.
- [3]. L'esquisse du projet datant du 04/01.
- [4]. Le rapport mission G2 AVP, de l'extension du parc d'activité de Vergonhac, référencé MI AFF 12-15/075, datant du 12/10/2015 et établi par IMS RN (**annexe 3 manquante**).

Les descentes de charges ainsi que les tassements absolus et différentiels admissibles ne nous ont pas été communiqués.

## A.3. Description du projet

Dans le cadre du regroupement des hôpitaux de Millau et de Saint-Affrique, il est prévu la construction d'un hôpital commun à Saint-Georges-de-Luzençon au sein du parc d'activités Millau Ouest.

Le projet n'est pas entièrement défini à ce stade, il devrait s'agir d'un ensemble de plusieurs bâtiments en R+3 maximum (hauteur limite de construction = 12 m) avec ou sans sous-sol.

Nous précisons que les sondages réalisés ont été implantés uniquement au niveau du champ situé en partie sommitale de la parcelle 0079, dont l'emprise est définie ci-dessous (contour rouge).

D'autres sondages ont été réalisés sur les autres parcelles dans le cadre de l'étude référencé MI AFF 12-15/075 communiquée par le client.

Les espaces extérieurs seront en partie occupés par des parkings aériens.



Esquisse du projet

Compte-tenu de la topographie du site, de la typologie des bâtiments et de leur implantation, des terrassements en déblai/remblai sont à prévoir. Nous ne disposons pas des éléments pour estimer leur hauteur à ce stade.

Par conséquent, des talus et/ou ouvrages de soutènement (provisoires et définitifs) seront à étudier dans le cadre de la conception du projet.

Selon les informations transmises par le Maître d'Ouvrage, l'ouvrage sera considéré de catégorie géotechnique 2, au sens de l'EUROCODE 7 et de catégorie d'importance III vis-à-vis du risque sismique, au sens des décrets d'application de l'EUROCODE 8.

## A.4. Programme d'investigations

Pour répondre aux objectifs de l'étude, nous avons réalisé :

### ESSAIS IN SITU

- 12 sondages au tractopelle (PM1 à PM12), descendus jusqu'aux refus obtenus entre 0.6 et 3.0 m de profondeur/TN, avec reconnaissance géologique et prélèvement de 4 échantillons pour essais en laboratoire.
- 8 sondages destructifs de reconnaissance géologique (SD1 à SD8) descendus jusqu'à 8.0 à 9.0 m de profondeur/TN.
- 4 essais d'eau de type Matsuo afin de déterminer la perméabilité locale des sols testés.
- 4 sondages pressiométriques (SP1 à SP4) réalisés au taillant en roto-percussion et descendus à 6.0 m de profondeur/TN, avec réalisation de 20 essais pressiométriques répartis dans ces forages.
- 10 essais de pénétration dynamique (DPT1 à DPT10) au pénétromètre DPSH-B, descendus aux refus obtenus entre à 0.8 et 2.7 m de profondeur/TN.

Les profondeurs figurant sur les sondages sont celles mesurées à partir du TN lors de nos investigations (mai et juin 2023).

Les cotes des têtes de sondages sont rattachées au plan topographique à notre disposition pour cette étude.

Les investigations ont été réalisées au moyen d'une foreuse pneumatique de type Wagon-drill, d'une foreuse hydraulique de conception Fondasol de 40 CV équipée d'un pénétromètre lourd de type B (DPSH) de marque Técoinsa et d'un tractopelle de 8 tonnes.

### ESSAIS AU LABORATOIRE

- une série d'analyses en laboratoire comprenant :
  - 4 teneurs en eau,
  - 2 limites d'Atterberg,
  - 3 valeurs de bleu,
  - 2 analyses granulométriques par tamisage,
  - 1 mesure de la masse volumique apparente du sol,
  - 1 essai Micro Deval,
  - 1 teneur en carbonate.

### ETUDE IMSRN DE 2015 :

- 13 sondages au pénétromètre dynamique lourd type B,
- 9 sondages au tracto-pelle de 8T,
- 4 analyses GTR sur des échantillons.
- Archives sondages RD 992 (étude CD12).

Rappelons que l'annexe 3 « plan de masse du projet et d'implantation des sondages » ne nous a pas été communiquée à ce jour.

Figurent en annexe :

- un plan de situation,
- un plan d'implantation des sondages,
- les coupes lithologiques,
- les résultats des essais sur site,
- les procès-verbaux des analyses en laboratoire.

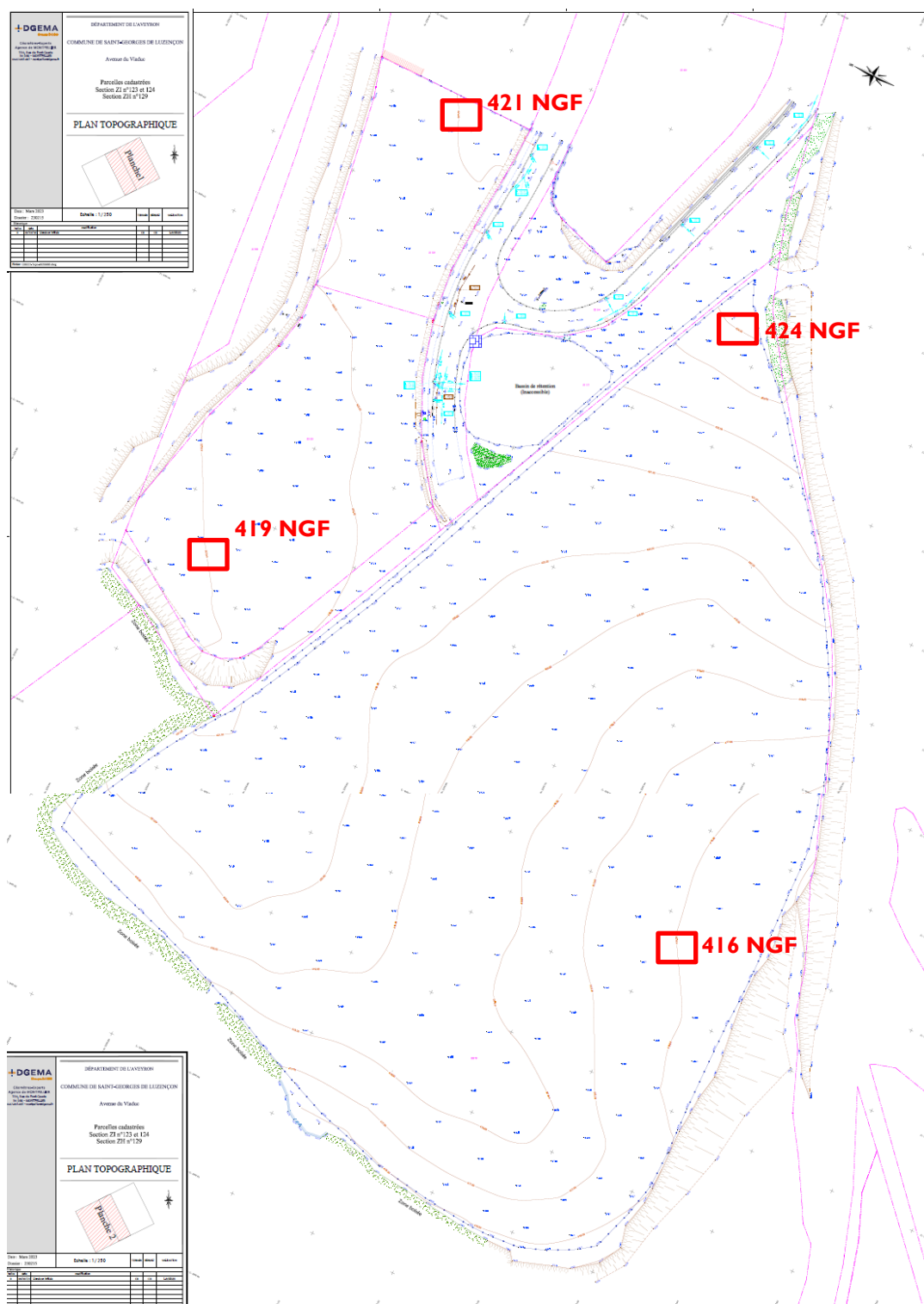
## B. DESCRIPTIF GENERAL DU SITE ET APPROCHE DOCUMENTAIRE (GI ES)

### B.I. Description générale du site

Le site prend place au Nord de la commune de Saint-Georges-de-Luzençon (12) au sein du parc d'activités Millau Ouest.

Il s'étend sur les parcelles cadastrales n°0079 de la section ZH et 0119, 0123, 0124 et 0129 de la section ZI.

Le site présente une topographie marquée, l'extrait du plan topographique couvrant une partie du projet est présenté ci-dessous :





### PARCELLES 0123, 0124, 0125, 0129 :

Il s'agit de parcelles d'ores-et-déjà aménagées, dans le cadre de la construction de la ZAC.

Les plans d'aménagement de la ZAC ne nous ont pas été transmis, les terrassements ont probablement fait l'objet de déblais/remblais.

D'après le plan topographique présenté plus haut, les parcelles 0123 et 0124 couvertes par ce plan présentent une altimétrie qui varie entre les cotes 421 NGF (côté Est) à 419 NGF (côté Ouest), soit une pente faible d'environ 1 à 2%.

### PARCELLE 0079 :

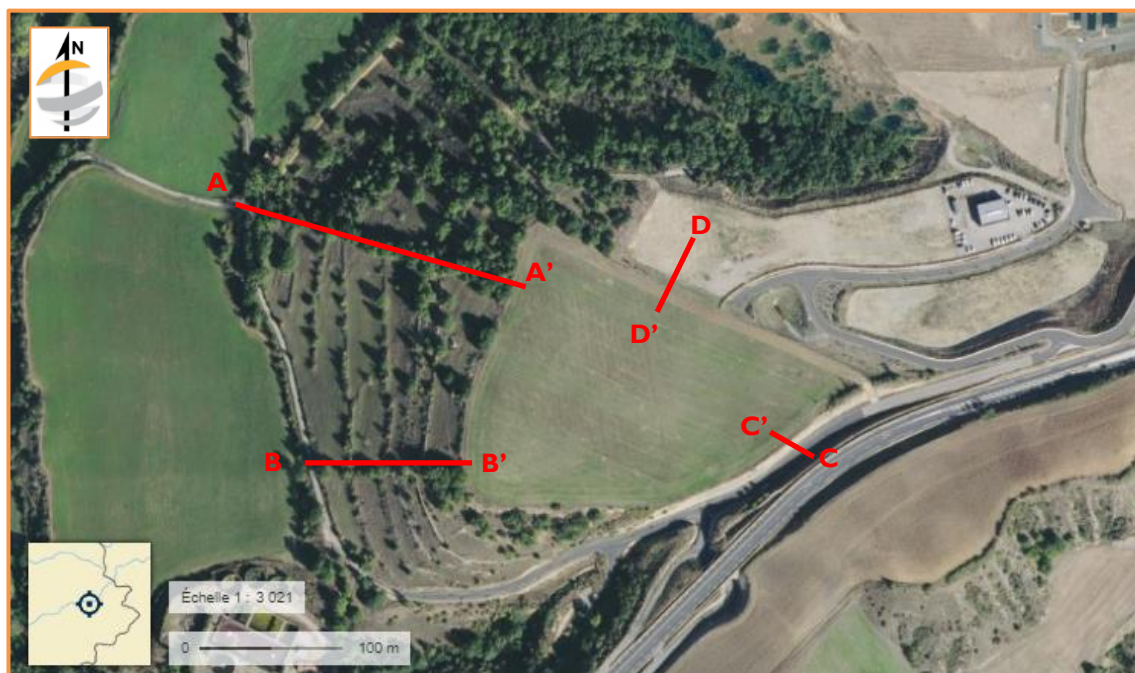
La parcelle 0079 est constituée par un champ en partie sommitale délimité par les zones 1 à 3 définies ci-dessous :



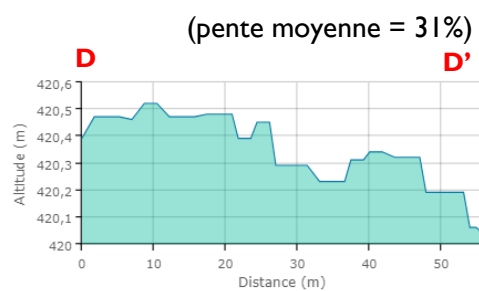
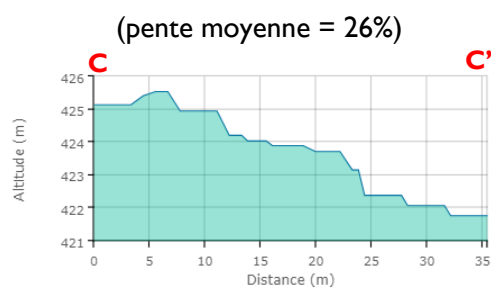
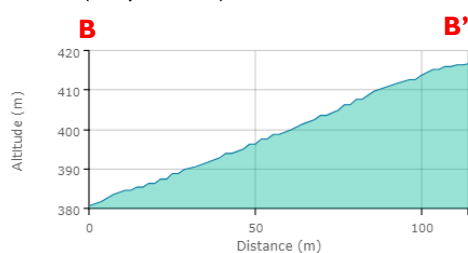
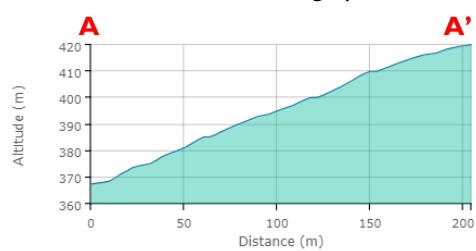
- Zone **1** : le champ est en crête d'un talus de grande hauteur : la hauteur du talus entre le champ et la limite de parcelle varie globalement entre 20 et 60 m (à confirmer par des profils topographiques),
- Zone **2** : le champ est en quasi-profil rasant des parcelles voisines et de la route d'accès,
- Zone **3** : le champ est en léger contrebas de la route attenante et de la RD92.

D'après le plan topographique, l'altimétrie du champ (partie sommitale de la parcelle) varie entre les cotes 424 NGF (point haut à l'extrémité Est du site) à 416 NGF (point bas en limite Sud du champ), soit une pente modérée d'environ 3-4% en moyenne et localement jusqu'à 5-6%. La pente (descendante) est orientée Sud à Sud-Ouest, ponctuellement Ouest en partie haute du champ correspondant à l'extrémité Est de la parcelle.

Les talus délimitant la zone I présentent une topographie marquée avec des pentes plus fortes, cf. profils altimétriques suivants issus du site du Géoportail :



Photographie aérienne du site (Géoportail ©)



(pente moyenne = 26%)

(pente moyenne = 31%)

(pente moyenne = 8%)

(pente moyenne < 2%)

Lors de notre intervention, le terrain était vierge de toute construction apparente.



On trouvera ci-dessous des photographies du site lors de notre intervention :



Photographies du site lors de notre intervention

## B.2. Contexte géologique

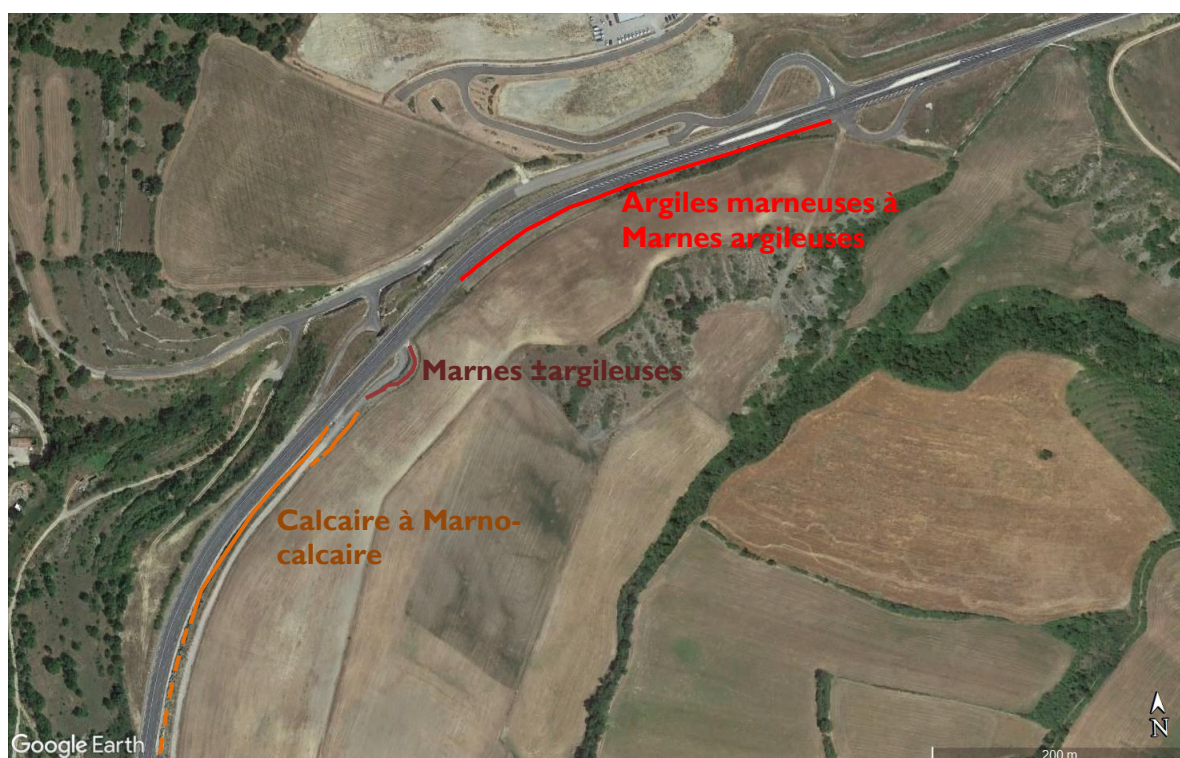
D'après la carte géologique de MILLAU à 1/50 000 du secteur ([infoterre.brgm.fr](http://infoterre.brgm.fr)), les sols du site seront constitués par une alternance de calcaires en moellons et marnes grises (Carixien), notés I6.



Extrait de la carte géologique de MILLAU



Des affleurements sont visibles le long de la RD 992 :



### B.3. Enquête documentaire sur les risques naturels recensés

#### LISTE DES ARRETES DE CATASTROPHE NATURELLE PUBLIES SUR LA COMMUNE

Inondations et/ou Coulées de Boue : 6

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE1425669A	17/09/2014	17/09/2014	04/11/2014	07/11/2014
INTE1429330A	27/11/2014	30/11/2014	10/12/2014	11/12/2014
INTE9200495A	26/09/1992	27/09/1992	06/11/1992	18/11/1992
INTE9400580A	04/11/1994	06/11/1994	21/11/1994	25/11/1994
IOCE0919394A	26/04/2009	26/04/2009	14/08/2009	20/08/2009
NOR19821118	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982

Sécheresse : 2

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE1820388A	01/04/2017	31/12/2017	24/07/2018	12/08/2018
INTE1917051A	01/10/2018	31/12/2018	18/06/2019	17/07/2019

Tempête : 1

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

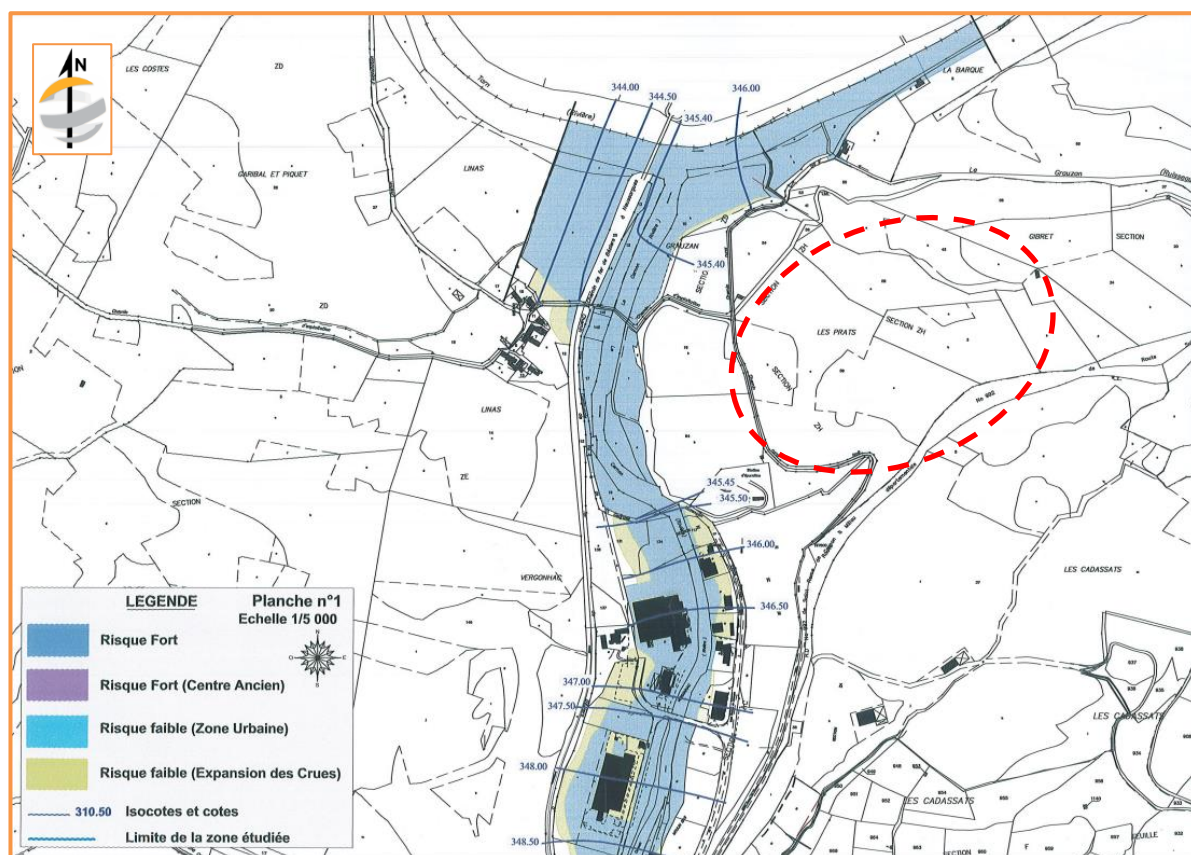
### RECAPITULATIF DES RISQUES RECENSES SUR LA COMMUNE

Il appartient aux concepteurs du projet de s'assurer que le projet n'est pas concerné par les risques déjà répertoriés.

Risque	Aléa / sensibilité
Inondations	Terrain situé hors zone inondable par crue du Cernon et du Tarn (cf. PPRi Saint Georges de Luzençon)
Remontées de nappe	Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave (fiabilité moyenne)
Retrait-gonflement	Aléa moyen selon la carte du BRGM
Cavités	Pas de cavité répertoriée dans un rayon de 500 m
Glissement de terrain	Pas d'aléa répertorié à moins de 500 m
Risque sismique	Zone de sismicité 2 (aléa faible)
Rayonnements ionisants (décret n° 2002-460 du 4 avril 2002) - Radon	Non situé dans un département prioritaire - potentiel faible (catégorie I)

### LISTE DES PLANS DE PREVENTION DES RISQUES (PPR) ET DATE DE PRESCRIPTION

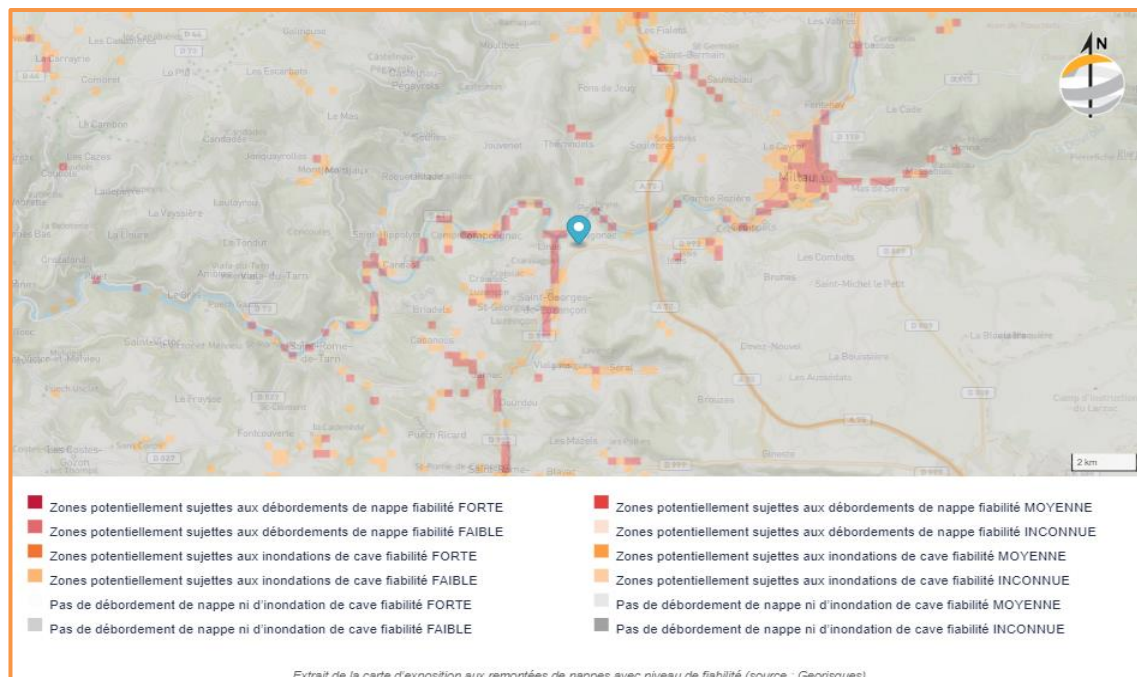
PPRi Inondation nommé Saint Georges de Luzençon, pour les risques de crue torrentielle ou de montée rapide de cours d'eau et inondations, prescrit le 23/03/2005 et approuvé le 21/12/2007. Le site étudié est situé hors zone inondable.





## RISQUE INONDATION / REMONTEE DE NAPPE

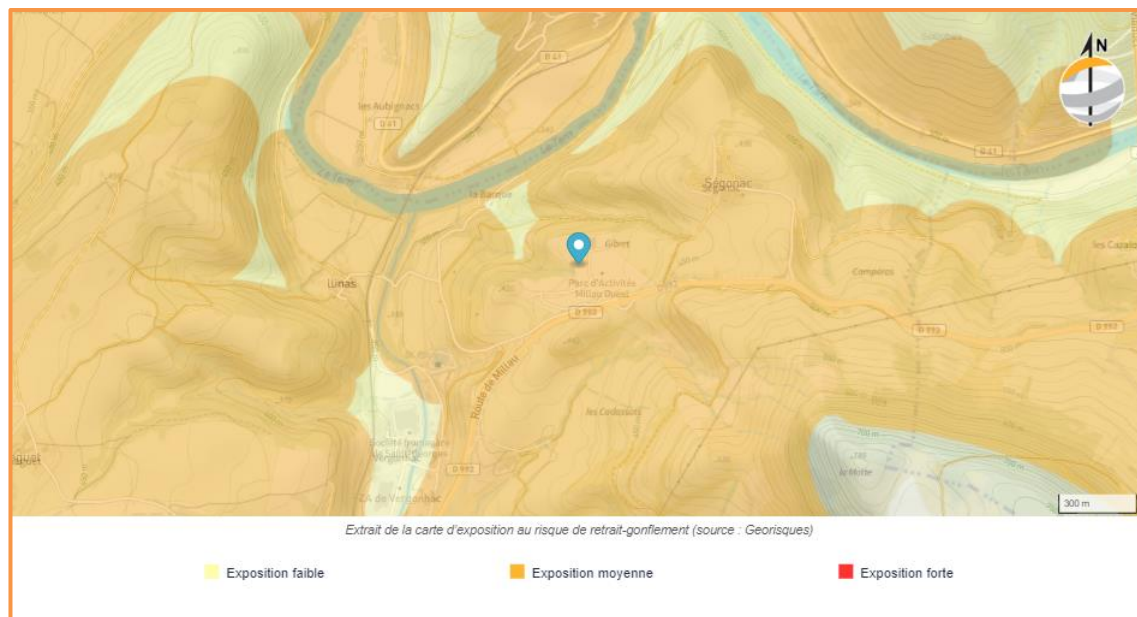
Une carte des zones de remontées de nappe est disponible sur le site [www.infoterre.brgm.fr](http://www.infoterre.brgm.fr). Elle indique que le terrain est situé dans une zone non sujette aux débordements de nappe ni aux inondations de cave (fiabilité moyenne).



Extrait de la carte des remontées de nappe ([www.infoterre.brgm.fr](http://www.infoterre.brgm.fr))

## RISQUE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

Une carte des argiles sensibles au retrait / gonflement disponible sur le site [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr) indique que le risque d'argiles gonflantes, à l'emplacement du projet est moyen.



Extrait de la carte de sensibilité au retrait-gonflement des argiles

### RISQUE SISMIQUE

Le gouvernement a publié au journal officiel du 22 octobre 2010 deux décrets relatifs au nouveau zonage sismique national et un arrêté fixant les règles de construction parasismique telles que les règles Eurocode 8. Il s'agit des documents suivants :

- décret n°2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- décret n°2010-1255 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- arrêté du 22 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

La commune de SAINT-GEORGES-DE-LUZENCON est située en zone de sismicité faible (zone sismique 2) suivant cette réglementation.

# C. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU

## C.I. Résultats des sondages

### C.I.1. Résultats des investigations réalisés en 2023

Les sondages réalisés lors de notre intervention en juin 2023, ont permis de mettre en évidence la coupe lithologique suivante :

- **Couche C0** : de la terre végétale en épaisseur faible (environ 5 cm) au droit du site,
- **Couche C1-a** : des limons argilo-graveleux marron avec ponctuellement des blocs de calcaire gris,
- **Couche C1-b** : des argiles limono-graveleuses marron/ocres/beiges,
- **Couche C2** : des argiles marneuses à marnes  $\pm$  argileuses grises avec localement quelques imbrications calcaires,
- **Couche C3-a** : du calcaire à marno-calcaire fracturé (blocs et cailloux dans une matrice argileuse) marron,
- **Couche C3-b** : du calcaire à marno-calcaire gris.

Les épaisseurs des différentes couches et profondeurs/cotes de base sont synthétisées dans les tableaux suivants :

Couche	Sondage	PM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6
	Cote NGF du terrain actuel	421.5	416.7	415.8	418.9	416.7	418.5
C1	Épaisseur (m)	0.6	1.0	0.6	0.5	1.0	0.9
	Base (m/TA)	0.6	1.0	0.6	0.5	1.0	0.9
	Cote base (NGF)	420.9	415.7	415.2	418.4	415.7	417.6
C2	Épaisseur (m)			0.4			
	Base (m/TA)			1.0			
	Cote base (NGF)			414.8			
C3	Épaisseur (m)	> 0.1	> 0.2	> 0.1	> 0.1	> 0.1	> 0.1
	Base (m/TA)	> 0.7	> 1.2	> 1.1	> 0.6	> 1.1	> 1
	Cote base (NGF)	< 420.8	< 415.5	< 414.7	< 418.3	< 415.6	< 417.5
	Refus	oui	oui	oui	oui	oui	oui

Couche	Sondage	PM7	PM8	PM9	PM10	PM11	PM12
	Cote NGF du terrain actuel	420.3	418.3	420.5	422.2	420.2	416.3
C1	Epaisseur (m)	0.3	1.0	0.5	1.3	1.3	0.6
	Base (m/TA)	0.3	1.0	0.5	1.3	1.3	0.6
	Cote base (NGF)	420.0	417.3	420.0	420.9	418.9	415.7
C2	Epaisseur (m)				1.2	1.6	0.2
	Base (m/TA)				2.5	2.9	0.8
	Cote base (NGF)				419.7	417.3	415.5
C3	Epaisseur (m)	> 0.6	> 0.1	> 0.1	> 0.4	> 0.1	> 0.1
	Base (m/TA)	> 0.9	> 1.1	> 0.6	> 2.9	> 3	> 0.9
	Cote base (NGF)	< 419.4	< 417.2	< 419.9	< 419.3	< 417.2	< 415.4
	Refus	oui	oui	oui	oui	oui	oui

Couche	Sondage	SD1	SD2	SD3	SD4	SD5	SD6
	Cote NGF du terrain actuel	418.0	419.6	421.0	420.3	418.9	417.2
C1	Epaisseur (m)	0.7	0.7	1.3	1.3	0.9	0.6
	Base (m/TA)	0.7	0.7	1.3	1.3	0.9	0.6
	Cote base (NGF)	417.3	418.9	419.7	419.0	418.1	416.6
C2	Epaisseur (m)				1.2		
	Base (m/TA)				2.5		
	Cote base (NGF)				417.8		
C3	Epaisseur (m)	> 7.3	> 7.3	> 6.7	> 5.5	> 7.15	> 8.4
	Base (m/TA)	> 8	> 8	> 8	> 8	> 8	> 9
	Cote base (NGF)	< 410	< 411.6	< 413	< 412.3	< 410.9	< 408.2
	Refus	non	non	non	non	non	non

Couche	Sondage	SD7	SD8	SP1	SP2	SP3	SP4
	Cote NGF du terrain actuel	418.3	421.0	421.4	417.1	416.1	418.6
C1	Epaisseur (m)	0.4	1.4	0.5	1.1	0.6	0.5
	Base (m/TA)	0.4	1.4	0.5	1.1	0.6	0.5
	Cote base (NGF)	417.9	419.6	420.9	416.0	415.5	418.1
C2	Epaisseur (m)		1.7			2.3	3.0
	Base (m/TA)		3.1			2.9	3.5
	Cote base (NGF)		417.9			413.2	415.1
C3	Epaisseur (m)	> 7.6	> 4.9	> 5.5	> 4.9	> 3.1	> 2.5
	Base (m/TA)	> 8	> 8	> 6	> 6	> 6	> 6
	Cote base (NGF)	< 410.3	< 413	< 415.4	< 411.1	< 410.1	< 412.6
	Refus	non	non	non	non	non	non

Nota : La description des terrains traversés et la position des interfaces comportent des imprécisions inhérentes à la méthode de forage destructif. En particulier, ils ne permettent pas de déterminer la granulométrie exacte des horizons ou d'identifier la présence d'éléments grossiers ou blocs.



La carte ci-dessous indique la cote du toit de la couche C3 (en m NGF) rencontrée au droit de nos investigations :



Légende :

Code	Cote NGF du toit du substratum (C3)
	414.0 à 414.9
	415.0 à 415.9
	416.0 à 416.9
	417.0 à 417.9
	418.0 à 418.9
	419.0 à 419.9
	420.0 à 420.9

En termes d'altimétrie (en cote NGF), on remarquera que le toit du substratum calcaire à marno-calcaire est au plus haut sur la partie Nord du champ, avec un approfondissement du toit en direction du Sud à Sud-Ouest.

Toutefois, en termes de profondeur (m/TN), compte-tenu de la topographie du site, avec un point haut au niveau de la pointe Nord-Est du champ avec un TN autour de 420 à 423 m NGF, c'est dans cette zone que le toit du substratum est rencontré au plus profond, au droit de nos sondages. En effet, en considérant un toit du substratum autour de 417 à 419 NGF et un TN autour de 420 à 423 NGF, on peut s'attendre à un approfondissement du toit du substratum calcaire jusqu'à 4 à 5 m de profondeur/TN, voire, localement, 6 m (soit plus profond que ce que nous avons observé au droit de nos sondages).

**Par conséquent, il est important de noter que le calcaire est sujet à des dénivellations importantes au droit du site, y compris entre nos points de sondages.**

## C.2. Aspects géomécaniques

Les caractéristiques mécaniques des sols ont été mesurées in situ, à partir des essais pressiométriques et pénétrométriques. Elles sont récapitulées dans le tableau ci-dessous :

		Essais pressiométriques								Pénétromètre dynamique	Consistance	
N°	Formation	Pression limite nette $p_{LM}^*$ (MPa)				Module pressiométrique $E_M$ (MPa)				Nb essais		Résistance de pointe $q_d$ (MPa)
		Min	Max	Moyenne (1)	Ecart-type	Min	Max	Moyenne (2)	Ecart-type			
C1-a	Limons argilo-graveleux	0.97		-	-	9.2		-	-	I	$2 \leq q_d \text{ moyen} \leq 5$	Molle à ferme
C1-b	Argiles limono-graveleuses	(Pas d'essai réalisé)								-		
C2	Argiles marneuses à Marnes grises	0.5		-	-	7.2		-	-	I	$5 \leq q_d \text{ moyen} \leq 8$	Molle à ferme
C3-a	Calcaire fracturé (blocs, matrice argileuse)	(Pas d'essai réalisé)								-	$40 \leq q_d \text{ moyen} \leq 80^*$ *refus	Raide à très raide
C3-b	Calcaire	4.95	4.99	4.97	0.01	119.4	500	442.7	103.5	17		

(1) Moyenne arithmétique (2) Moyenne harmonique

\* décrite selon la catégorie conventionnelle du tableau A.2.1 de la norme NF P94-261

Rappelons que les essais pénétrométriques sont des essais aveugles ne permettant pas d'identifier la nature des terrains. Les limites des couches lithologiques sont donc une interprétation basée sur les sondages les plus proches et sur les variations des caractéristiques mécaniques.

L'essai réalisé vers 2.0 m de profondeur au droit du sondage SP3 est inexploitable (non représentatif).

Remarque : les aspects géomécaniques reconnus lors de nos sondages sont cohérents avec ceux de la campagne réalisée en 2015 par IMS RN.

### C.3. Comparaison avec l'étude de l'IMSRN (2015)

Ce chapitre est une synthèse du rapport MI AFF 12-15/075 du 12/10/2015 de l'IMSRN mené dans le cadre de l'aménagement de la ZAC. Le rapport qui nous a été transmis ne contient pas l'annexe 3 « plan de masse du projet et d'implantation des sondages ».

Les résultats des essais pénétrométriques menés par l'IMSRN mettent en évidence 3 horizons de compacité distincte :

- Un « horizon 1 » de très faibles à faibles compacités ( $0 < q_d \text{ (MPa)} \leq 5$ ), reconnu jusqu'à -0.4 à -6.8 m/TN,
- Un « horizon 2 » de faibles à bonnes compacités ( $5 < q_d \text{ (MPa)} \leq 15$ ), reconnu jusqu'à -0.6 à -7.1 m/TN,
- Un « horizon 3 » de bonnes à très bonnes compacités ( $15 < q_d \text{ (MPa)} \leq$  supérieur à 30), reconnu jusqu'au refus des essais obtenus entre -0.5 et -7.5 m /TN.

Les sondages à la pelle mécanique ont permis de mettre en évidence :

- Une frange de terre végétale,
- Des argiles plastiques (marnes altérées),
- Le substratum correspondant à :
  - Soit des blocailles et cailloux calcaires dans une matrice argileuse (substratum calcaire altéré) puis le calcaire sain,
  - Soit à des marnes.

Ces sondages ont, soit rencontré des refus au sein du substratum sain, soit été arrêtés en bout de bras de la pelle mécanique à 4.5 m de profondeur sans rencontrer le substratum calcaire ou marneux sain.

Un zonage a été établi par l'IMSRN (annexe 3) délimitant 3 zones :

- Le lot E avec un calcaire subaffleurant,
- Les lots A à D avec un approfondissement du toit du calcaire,
- Les lots F à I avec des argiles molles reconnues jusqu'à 4.0 à plus de 4.5 m de profondeur (base du substratum non atteinte en F5), surmontant des marnes compactes.

Il conviendra de consulter l'annexe 3 pour connaître la délimitation entre le contexte marneux et le contexte calcaire.

Ces résultats sont cohérents avec nos investigations.

En résumé on retiendra que le toit du substratum calcaire ou marneux compact est sujet à des dénivellations importantes au droit du site, avec localement des approfondissements pouvant atteindre jusqu'à 7.1 m de profondeur (cas de l'essai Pdy3).

## C.4. Résultats des essais et analyses en laboratoire

Des analyses en laboratoire ont été effectuées sur des échantillons prélevés lors des sondages.

Nous avons obtenu les résultats suivants :

Forage	Prof. moyenne (m)	Nature	W <sub>n</sub>	ρ	ρ <sub>s</sub>	ρ <sub>s</sub>	W <sub>L</sub>	W <sub>p</sub>	I <sub>p</sub>	VBS	Ca CO <sub>3</sub>	Passant à										Proctor		Proctor/HPI		IPI	LA	MDE	FS	SE	FR	DG	Classification									
			%	t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>3</sup>	%	%	%	(-)	mm	%	%	%	%	%	%	2 mm	80 μm	ρ <sub>opt</sub>	W <sub>opt</sub>	ρ <sub>opt</sub>	t/m <sup>3</sup>																			
			94-050	94-053	94-053	94-054	94-054	94-055	94-056	94-058	94-048	94-048	94-056	50 mm	2 mm	80 μm	63 μm	2 μm	2 mm	80 μm	0/50	0/50	0/50	0/50																		
Remarques: *W <sub>n</sub> = teneur en eau sur 0/20 (NF P11-300)			*ρ ne peut être calculé uniquement si le matériau < 400μm (NF P94-051)																				94-093																			
Nombre d'essais			4	1	1		2	2	2	3	1	4	2	2	2	2		2	2																							
PM6	0.80	Limon argilo graveleux marron	16.5				48	27	21	2.11		34	100.0	77.3	68.9	67.6		77.3	68.9															A2								
PM9	0.55	Calcaire	2.2	2.56	2.50																																					
PM11	0.65	Argile marron	20.1				51	26	25	2.73		26	100	86.0	75.2	74.2		86.0	75.2															A2								
PM11	2.10	Argile mameuse	17.7							2.68	30.3																															

Les résultats en laboratoire montrent que :

- Les échantillons testés des couches C1 et C2 sont de classe GTR A2,
- L'échantillon testé de la couche C3 est de classe GTR R2I.

### C.4.1. Définition des classes selon le GTR 2000

Selon le GTR 2000, les caractéristiques de la formation sont :

- **Sols A2** : sables fins argileux, limons, argiles et marnes peu plastiques :

Il s'agit de sols fins sensibles à l'eau dont les performances mécaniques et traficabilité chutent rapidement en présence d'eau.

Le caractère moyen des sols de cette sous-classe fait qu'ils se prêtent à l'emploi de la plus large gamme d'outils de terrassement (si la teneur en eau n'est pas trop élevée).

- **Sols R2I** : calcaires rocheux divers,

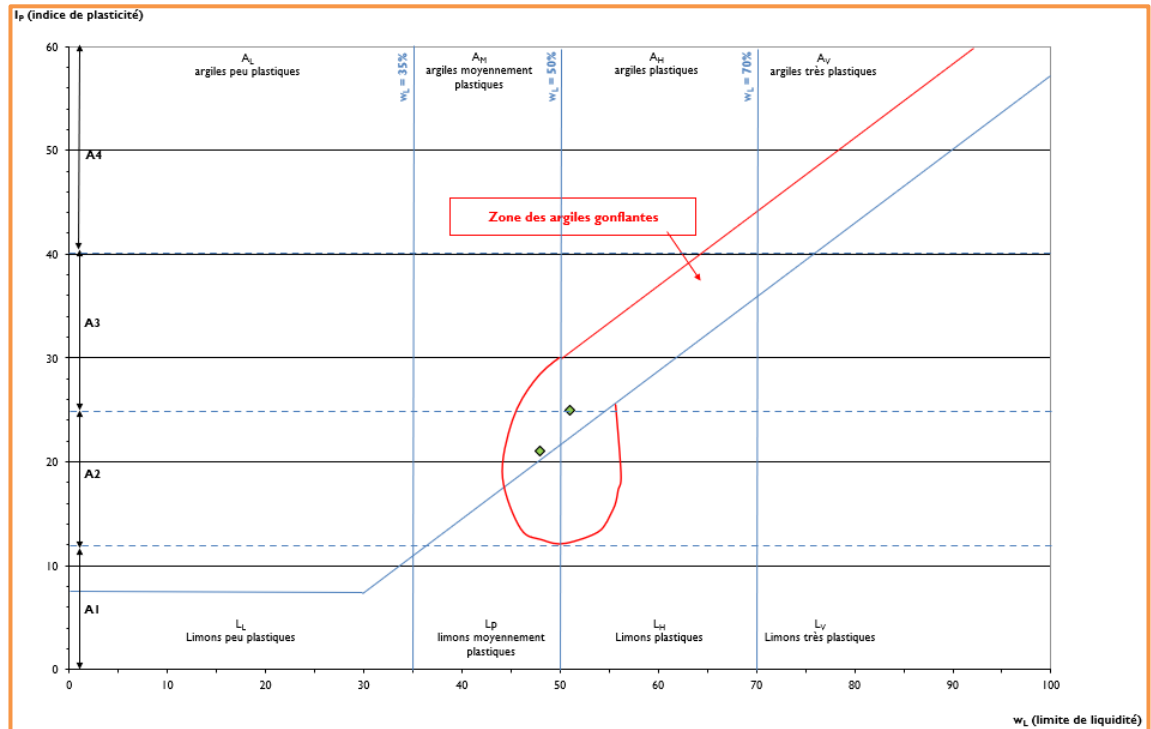
Cette classe regroupe l'ensemble de la gamme des matériaux calcaires rocheux.

Leurs caractéristiques prédominantes, vis-à-vis de leur utilisation dans des remblais ou des couches de forme, sont la friabilité et éventuellement, pour les plus fragmentables d'entre eux, la gélivité.

D'une manière générale, ces matériaux ne sont pas des matériaux rocheux évolutifs et ne posent pas de problème particulier dans leur emploi en remblais. En couche de forme, leur friabilité peut conduire, par attrition ou désagrégation, à la formation de fines pouvant conférer à l'ensemble du matériau un comportement sensible à l'eau sous circulation des engins.

### C.4.2. Sensibilité au retrait/gonflement

Selon le diagramme de Casagrande reporté ci-dessus, les sols de la couche C1 prélevés se situent dans le domaine des argiles moyennement plastiques à plastiques et dans le domaine dit des « sols gonflants » (domaine déterminé par le retour d'expérience des géotechniciens).



**En conclusion, on retiendra à ce stade une sensibilité forte des horizons argileux au phénomène de retrait / gonflement.**

### C.4.3. Teneur en carbonate $\text{CaCO}_3$

Un échantillon a été prélevé au droit du sondage PM11 afin de déterminer la teneur de ces sols en  $\text{CaCO}_3$  selon la norme NF P94-048. Le résultat d'analyse, disponible en annexe, a relevé une teneur en  $\text{CaCO}_3$  de l'ordre de 30.3% dans les argiles marneuses (couche C2).

## C.5. Niveaux d'eau

Lors de notre intervention de juin 2023, les sondages sont restés secs aux profondeurs atteintes (8 m maximum), hors SD1 à SD5.

Les sondages SD1 à SD5 ont été réalisés à l'eau (fluide de forage), les niveaux d'eau mesurés correspondent probablement à cette eau de forage et ne sont donc pas représentatifs de l'eau naturellement présente dans le sol.

Le tube piézométrique posé dans le forage SD4 permettra si nécessaire de suivre localement le niveau de l'eau afin de caractériser les fluctuations de la nappe (suivi non compris dans notre prestation).

Nota :

L'intervention ponctuelle dans le cadre de la réalisation de la présente étude ne permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes, dans la mesure où le niveau d'eau mentionné dans le rapport d'étude correspond nécessairement à celui relevé à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations d'eau qui dépend notamment des conditions météorologiques.

## C.6. Résultats des essais d'eau

Nous avons effectué 4 essais de perméabilité par infiltration de **type MATSUO** entre 0.9 m et 1.5 m de profondeur/TN selon les essais.

Les essais MATSUO sont des essais de perméabilité réalisés à l'intérieur d'une fouille préalablement réalisée au tractopelle.

Le principe de l'essai consiste à injecter de l'eau dans une fouille de dimensions connues (longueur, largeur et profondeur) après une saturation préalable suffisante. Une fois la saturation établie, l'évolution de la baisse du niveau d'eau est mesurée en fonction du temps, ce qui permet, avec les dimensions de la fouille, de calculer un ordre de grandeur de la perméabilité du sol à la profondeur testée. Cet essai est essentiellement utilisé pour déterminer la capacité d'un sol à infiltrer des eaux pluviales.

Sondage	PM10	PM11	PM5	PM8
Profondeur de l'essai (m)	1.5 m	1.3 m	0.9 m	0.9 m
Valeur de K (m/s)	$2.3 \times 10^{-6}$	$6.9 \times 10^{-7}$	$1.4 \times 10^{-5}$	$9.1 \times 10^{-6}$
Nature du sol testé	Argiles marneuses à Marnes	Argiles marneuses à Marnes	Limons argilo-graveleux	Argiles sablo-graveleuses
Couche	C2	C2	C1	C1

### CONCLUSION :

Nota : les coefficients de perméabilité indiqués ci-dessous sont donnés pour une problématique d'infiltration.

Les perméabilités sont hétérogènes.

Elles sont de l'ordre de  $1.4 \times 10^{-5}$  à  $9.1 \times 10^{-6}$  au sein de la couche C1 et  $2.3 \times 10^{-6}$  à  $6.9 \times 10^{-7}$  au sein de la couche C2.

La perméabilité des calcaires n'a pas été mesurée (essai Matsuo non adapté). Il s'agit d'une perméabilité de fracturation, fortement hétérogène, par nature. En l'absence de fracture, le calcaire est très faiblement perméable.

Le contexte géologique est peu propice à une infiltration des eaux dans les sols en place.

Nous recommandons d'étudier les solutions pour évacuer gravitairement l'eau. A défaut, on s'orientera vers des techniques d'infiltration mobilisant de grandes surfaces d'infiltration, en ciblant les zones propices, dans le cadre d'une étude spécifique. Par exemple, sur la partie Est du site où le toit du calcaire semble être plus profond.

**Les valeurs données dans le présent rapport ne sont représentatives que des sols testés au droit de nos sondages et aux profondeurs d'essais réalisés :** nous conseillons donc à l'équipe de conception de tenir compte des risques d'hétérogénéité et de retenir des valeurs prudentes par type de sol, dans un souci de sécurité vis-à-vis du dimensionnement des ouvrages.

## C.7. Données liées au risque sismique

Zone de sismicité de la commune selon le décret n°2010-1255 daté du 22 Octobre 2010 : **2**

### CLASSE SISMIQUE DES SOLS

En première approche, au sens des règles de l'EUROCODE 8 en vigueur, la succession lithologique au droit des différents sondages constitue un sol de **classe A** pour les zones présentant le substratum calcaire à marno-calcaire à faible profondeur.

En cas d'approfondissement du toit du substratum calcaire, la classe sismique de sol peut être dégradée de façon très importante. En effet, une classe E doit être retenue dans le cas d'un substratum entre 5 et 20 m de profondeur.

A préciser dans le cadre des études ultérieures selon l'emplacement des ouvrages.

### PARAMETRES LIES AU SEISME

Il appartient au Maître d'Ouvrage de préciser la classe d'importance de l'ouvrage.

**L'hypothèse faite ci-après, qui influence les paramètres de calculs structurels, doit être confirmée par le Maître d'Ouvrage.**

Les paramètres qui découlent de la zone de sismicité, de la classe de sol et de la catégorie d'importance du bâtiment sont :

Zone de sismicité :	<b>2</b>	D'où l'accélération maximale au rocher : $a_{gr} =$	<b>0.7</b>
Catégorie d'importance du bâtiment :	<b>III</b>	D'où le coefficient d'importance : $\gamma_I =$	<b>1.2</b>
Classe de sol :	<b>A</b>	D'où le paramètre de sol : $S =$	<b>I</b>

D'où

$$a_{max} = a_{gr} \times \gamma_I \times S = \mathbf{0.84 \text{ m/s}^2}$$

A ce stade, ce calcul est donné purement à titre indicatif.

### **Remarque importante :**

Les éléments donnés ci-dessus suivent les hypothèses de l'EUROCODE 8, pour une zone de sismicité donnée. S'il existe des préconisations spécifiques sur le site concernant les accélérations à retenir, il appartient à l'équipe de conception d'en tenir compte.

En zone de sismicité 2, l'analyse du risque de liquéfaction n'est pas requise.



# D. IMPLICATION DES DONNEES GEOTECHNIQUES VIS-A-VIS DU PROJET (GI PGC)

## D.1. Première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

ZIG : volume de terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement de terrain, et l'environnement. La forme et l'extension de cette zone d'influence géotechnique sont spécifiques à chaque site et à chaque ouvrage ou aménagement de terrain.

Sans terrassements significatifs et loin des talus existants, la ZIG s'entend en première approche, sur une distance horizontale de l'ordre de 3 m en périphérie de la zone du projet.

Dans le cas contraire, l'emprise de la ZIG à retenir pourra être évaluée par une bande de 3H (H = hauteur du talus) depuis la crête de talus.

Si les talus existants entrent dans la ZIG des ouvrages projetés, une étude de stabilité de ces talus devra être menée lors des études de conception géotechnique afin de vérifier que le projet ne dégrade pas la stabilité de ces ouvrages.

Il faudra porter une attention particulière pour les travaux de terrassements (phasages, talutages, etc...) et les dispositions constructives à mettre en œuvre pour garantir la stabilité générale du site et des existants.

**La ZIG et les interactions liées au projet devront être précisées dans les études G2.**

## D.2. Principaux aléas géotechniques rencontrés

- Profondeur variable du substratum, globalement entre 0.3 et 1.3 m/TN avec, localement, des approfondissements vers l'Est du site, autour de 3 m /TN au droit de nos sondages et jusqu'à 4/5 m (voire 6 m) attendu en comparant la topographie du site au toit du substratum (cf. § C.1).

Rappelons également que des approfondissements jusqu'à 7 m ont été rencontrés dans l'étude de l'IMSRN.

- Consistance hétérogène, molle à ferme, au sein des formations limoneuses et argileuses surmontant le substratum,
- Sensibilité forte des sols argileux aux phénomènes de retrait / gonflement,
- Présence des talus de grande hauteur en périphérie du champ (cf. zone I, §B.1).



### D.3. Travaux d'adaptation du projet au site – Conditions de terrassement

En cas d'évacuation de matériaux hors du site, il conviendra de définir le type de filière adapté.

D'une façon générale, l'entreprise devra adapter sa méthodologie d'exécution des travaux (terrassement, compactage, ...) afin d'assurer l'assainissement des plateformes et d'éviter de déstabiliser les avoisinants pouvant être influencés par les travaux.

Dans les terrains en place, les terrassements des couches C1 et C2 peuvent être réalisés avec des engins usuels de bonne puissance, l'usage ponctuel d'engins puissants ou de déroctage (BRH, ...) ne peut pas être écarté, en cas de blocs ou bancs indurés. Les terrassements de la couche C3 nécessiteront des moyens lourds et de déroctage (BRH, ...).

Nous attirons également l'attention sur la grande sensibilité à l'eau des matériaux argileux et limoneux. En effet, il suffit quelquefois de quelques % d'augmentation de leur teneur en eau pour qu'ils passent d'un état consistant à un état mou et entraîner des difficultés de traficabilité des engins.

Si des arrivées d'eau étaient observées dans le talus, il faudrait les collecter et les évacuer loin de la construction. L'entreprise devra alors réaliser des adaptations (adoucir les pentes, réaliser des masques voire un enrochement).

La création d'ouvrages de soutènement et/ou talus est prévisible dans le cadre du projet ; ces ouvrages seront à définir en fonction de la typologie des ouvrages et de leur implantation dans les études ultérieures.

### D.4. Modes de fondation envisageables

Compte tenu du contexte géotechnique, les solutions envisageables en fonction de la typologie des différents bâtiments prévus sont :

- Pour des ouvrages chargés (type bâtiment  $\geq$  R+2), on s'orientera vers des fondations superficielles ancrées dans le substratum calcaire à marno-calcaire (couche C3).

**L'aléa principal sera les variations importantes du toit du substratum, nécessitant des rattrapages en gros béton et des adaptations en phase travaux.** En cas d'anomalies importantes, des dispositions spécifiques seront nécessaires (pontage, purge et approfondissement, etc.).

**Il est recommandé d'implanter ces ouvrages les plus fortement chargés dans les zones où le calcaire est à faible profondeur.**

- Pour des ouvrages plus légers (bâtiment RdC à R+1, ouvrage annexe type local vélo, etc.), on pourra s'orienter :
  - Soit vers des fondations superficielles ancrées dans le substratum calcaire à marno-calcaire (couche C3) au droit des zones où il est peu profond,
  - Soit vers des fondations superficielles avec un ancrage dans les limons et argiles (couche I) et/ou dans les argiles marneuses à Marnes (couche 2), dans les zones où le substratum est plus profond,

Pour les fondations ancrées dans les couches C1 et C2, des dispositions spécifiques seront nécessaires compte-tenu de la sensibilité forte des matériaux argileux à l'aléa de retrait / gonflement :

- Profondeur minimale de 1.5 à 2.0 m /niveau fini après travaux,
- Trottoir périphérique étanche,
- Bonne gestion des EP,

- Etc.

Un aléa d'une telle solution est de créer un ancrage mixte des fondations dans les formations C1/C2 et ponctuellement C3 (toit variable), un tassement différentiel important est donc susceptible d'être rencontré.

Les tassements seront à calculer lors de l'étude G2, toutefois, ils devraient rester acceptables pour le projet compte-tenu des compacités mesurées. Tel qu'évoqué précédemment, une attention particulière doit être portée au tassement différentiel, dans le cas d'un ancrage mixte des fondations C1/C2 et C3.

Nota : la réalisation de sondages complémentaires, lors des études G2, permettra de préciser la position et les variations du toit du substratum à l'emplacement des différents ouvrages. Toutefois, des variations resteront à prévoir entre les points de sondages.

## D.5. Possibilités techniques pour les niveaux bas

Un dallage sur terre-plein pourra être envisagé, sous réserve de mettre en place une couche de forme épaisse soigneusement compactée et d'accepter un tassement pluri-millimétrique.

Il sera nécessaire de vérifier les tassements du dallage, ils devraient rester acceptables pour des surcharges d'exploitation d'au maximum 20 kPa (2T/m<sup>2</sup>) et hors rehausse dans les zones où le calcaire est peu profond.

Au droit des zones où le calcaire est profond, une attention particulière devra être portée sur le calcul du tassement, lors des études ultérieures.

Le dallage devra être protégé, compte tenu de la présence d'argiles présentant une sensibilité forte au phénomène de retrait / gonflement.

Les dispositions spécifiques seront à étudier en G2 (purge des sols fins, bêche périphérique, etc...).

Si aucun tassement pluri-millimétrique n'est toléré, il conviendra de s'orienter vers une solution de type plancher porté par les fondations.

Dans tous les cas, l'étude détaillée des solutions envisageables ainsi que les sujétions de leur exécution devra être menée au stade avant-projet (mission G2 phase AVP).

## D.6. Voiries

Les espaces extérieurs seront, en partie, occupés par des parkings et voiries.

Les structures de voiries devront être mises en œuvre sur une couche de forme a minima PF2, qui nécessitera la mise en œuvre d'une couche de forme en matériaux granulaires ou concassés rocheux.

Les épaisseurs minimales et conditions de mise en œuvre seront à étudier lors des études G2, une fois les niveaux altimétriques connus.

## D.7. Opportunité de réalisation d'un sous-sol

La réalisation d'un sous-sol est envisageable mais nécessitera des moyens de terrassement puissants et de déroctage dans le substratum.

Dans le cas où le projet prévoirait un niveau de sous-sol ou partiellement enterré, il persistera un aléa de circulations d'eau. Ainsi, en cas de rencontre de circulations d'eau, en phase chantier, il conviendra de mettre en place un pompage. En phase définitive, un drainage périphérique vers un exutoire à rechercher sera mis en œuvre.

De ce fait, une étude hydrogéologique devra être menée pour définir les adaptations à prévoir vis-à-vis du contexte hydrogéologique (circulations, nappe, etc.) et des tolérances du projet (humidité acceptée, etc.).

## D.8. Suite à donner et programme d'investigations complémentaires

En phase AVP, des sondages seront nécessaires, au droit des ouvrages projetés. Il pourra s'agir de sondages carottés, pressiométriques et sondages à la pelle. Ces derniers permettront de reconnaître le toit du substratum et de préciser le mode de fondation du projet.

---

### **Le présent rapport conclut la mission d'étude géotechnique G1 confiée à FONDASOL.**

Il définit le modèle géologique, identifie les risques géotechniques majeurs et propose certains principes généraux de construction pour les ouvrages géotechniques afin d'en réduire les conséquences.

Selon la norme NFP 94-500, elle doit être suivie des études géotechniques de conception G2 avec des approches dimensionnelles des ouvrages et l'ensemble des éléments permettant de consulter les entreprises.

FONDASOL est à la disposition de tous les intervenants pour réaliser toutes ou parties de ces missions.

# ANNEXES



# I. CONDITIONS GENERALES DE SERVICE

## 1. Formation du Contrat

Toute commande par le co-contractant (« le Client »), qui a reçu un devis de la part de FONDASOL, ou l'une quelconque de ses filiales (ci-après le « Prestataire »), quelle qu'en soit la forme (par exemple bon de commande, lettre de commande, ordre d'exécution ou acceptation de devis, sans que cette liste ne soit exhaustive) et ses avenants éventuels, constituent l'acceptation totale et sans réserve des présentes conditions générales par ledit Client, que ce dernier ait contresigné les conditions générales ou non, ou qu'il ait émis des conditions contractuelles. Tout terme de la commande, quelle qu'en soit la forme, et de ses avenants éventuels, qui serait en contradiction avec les présentes conditions générales ou le devis, serait réputé de nul effet et inapplicable, sauf s'il a fait l'objet d'une acceptation écrite expresse non équivoque par le Prestataire. Cette acceptation ne peut pas résulter de l'exécution des Prestations prévues au devis et/ou à la commande, quelle qu'en soit la forme, et/ou avenant éventuel, ou de l'absence de réponse du Prestataire sur ledit terme.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres conditions y compris contenues dans la commande (quelle que soit sa forme) du Client ou dans les accusés de réception des échanges de données informatisés, sur portail électronique, dans la gestion électronique des achats ou dans les courriers électroniques du Client. Aucune exception ou dérogation n'est applicable sauf si elle est émise par le Prestataire ou acceptée expressément, préalablement et de manière non équivoque par écrit par le Prestataire. A ce titre, toute condition de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit exprès et non-équivoque du Prestataire. Le contrat est constitué par le dernier devis émis par le Prestataire, les présentes conditions générales, la commande ou l'acceptation de devis ou lettre de commande du Client et, à titre accessoire et complémentaire les conditions de la commande expressément acceptées et spécifiquement indiquées par écrit par le Prestataire comme acceptées (le « Contrat »).

## 2. Entrée en vigueur

Le Contrat n'entrera en vigueur qu'à la réception par le Prestataire de l'acompte prévu au Contrat ou suivant les conditions particulières du devis, ou, le cas échéant, de l'accusé de réception de commande et/ou de réception de paiement émis par le Prestataire. Sauf disposition contraire des conditions particulières du devis, les délais d'exécution par le Prestataire de ses obligations au titre du Contrat commencent quinze (15) jours ouvrés après la date d'entrée en vigueur du Contrat.

## 3. Prix

Les prix sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement du devis. Préalablement au Contrat, les prix sont valables selon la durée mentionnée au devis et au maximum pendant deux (2) mois à compter de la date du devis. A l'entrée en vigueur du Contrat, les prix sont fermes et définitifs pour une durée de six (6) mois mis à jour tous les six (6) mois par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant le dernier indice publié à la date d'émission du devis.

Les prix mentionnés dans le Contrat ou le devis ne comprennent pas la TVA, les taxes sur les ventes, les droits, les prélèvements, les taxes sur le chiffre d'affaires, les droits de douane et d'importation, les surtaxes, les droits de timbre, les impôts retenus à la source et toutes les autres taxes similaires qui peuvent être imposées au Prestataire, à ses employés, à ses sociétés affiliées et/ou à ses représentants, dans le cadre de l'exécution du Contrat (les « Impôts »), qui seront supportés par le Client en supplément des prix indiqués. Le Prestataire restera toutefois responsable du paiement de tous les impôts applicables en France.

Au cas où le Prestataire serait obligé de payer l'un des Impôts mentionnés ci-dessus, le Client remboursera le Prestataire dans les trente (30) jours suivant la réception des documents correspondants justifiant le paiement de celui-ci. Au cas où ce remboursement serait interdit par toute législation applicable, le Prestataire aura le droit d'augmenter les prix indiqués dans le devis ou spécifiés dans le Contrat du montant des Impôts réellement supportés.

Sauf indication contraire dans le devis, les prix des Prestations relatifs à des quantités à réaliser, quelle qu'en soit l'unité (notamment sans que cela ne soit exhaustif, profondeurs, mètres linéaires, nombre d'essais, etc) ne sont que des estimatifs sur la base des informations du Client, en conséquence seules les quantités réellement réalisées seront facturées sur la base des prix unitaires du Contrat.

## 4. Obligations générales du Client

**4.1** Le terme « Prestations » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire comme étant comprises dans le devis à la charge du Prestataire. Toute prestation non comprise dans les Prestations, ou dont le prix unitaire n'est pas indiqué au Contrat, fera l'objet d'un prix nouveau à négocier.

**4.2** Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude, d'ingénierie ou de conseil, ce que le Client reconnaît et accepte expressément.

La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés expressément par écrit.

**4.3** Sauf disposition contraire expresse du devis, le Client obtiendra à ses propres frais, dans un délai permettant le respect du délai d'exécution du Contrat, tous les permis et autorisations d'importation nécessaires pour l'importation des matériels et équipements et l'exécution des Prestations dans le pays où les matériels et équipements doivent être livrés et où les Prestations doivent être exécutées. En plus de ce qui précède et sauf à ce que l'une ou plusieurs des obligations suivantes soient expressément et spécifiquement intégrées aux Prestations et au bordereau de prix, le Client devra également, notamment, sans que cela ne soit exhaustif :

- Payer au Prestataire les Prestations conformément aux conditions du Contrat ;
- Communiquer en temps utile toutes les informations et/ou documentations nécessaires pour l'exécution du Contrat et notamment, mais pas seulement, tout élément qui lui paraîtrait de nature à compromettre la bonne exécution des Prestations ou devant être pris en compte par le Prestataire ;
- Permettre un accès libre et rapide au Prestataire à ses locaux et/ou au site où sont réalisées les Prestations y compris pour la livraison des matériels et équipements nécessaires à la réalisation des Prestations et notamment, mais pas seulement, les machines de forage ;
- Approuver tous les documents du Prestataire conformément au devis et à défaut dans un délai de deux jours au plus ;
- Préparer ses installations pour l'exécution du Contrat, et notamment, sans que cela ne soit exhaustif, décider et préparer les implantations des forages, fournir eau et électricité, et veiller, le Client étant toujours responsable de ses installations, à ce que le Prestataire

dispose en permanence de toutes les ressources nécessaires pour exécuter le Contrat, sauf accord spécifique contraire dans le Contrat. Si le Personnel du Client est tenu d'exécuter un travail lié au Contrat incluant, mais sans s'y limiter, l'assemblage ou l'installation d'équipements, ce personnel sera qualifié et restera en permanence sous la responsabilité du Client. Le Client conservera le droit exclusif de diriger et de superviser le travail quotidien de son personnel. Dans ce cas, le Prestataire ne sera en aucun cas responsable d'une négligence ou d'une faute du personnel du Client dans l'exécution de ses tâches, y compris les conséquences que cette négligence ou faute peut avoir sur le Contrat. Par souci de clarté, tout sous-traitant du Prestataire imposé ou choisi par le Client restera sous l'entière responsabilité du Client ;

- fournir, conformément aux articles R.554-1 et suivants du même chapitre du code de l'environnement, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles déclarations d'intentions de commencement de travaux (DICT) (le délai de réponse, est de 7 à 15 jours selon les cas, hors jours fériés) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur le domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles ou des avant-trous à la pelle mécanique pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

- Déclarer aux autorités administratives compétentes tout forage réalisé, notamment, sans que cela ne soit exhaustif, de plus de 10 m de profondeur ou lorsqu'ils sont destinés à la recherche, la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

**4.4** La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en aucun cas pour quelque dommage que ce soit à des ouvrages publics ou privés (notamment, à titre d'exemple, des ouvrages, canalisations enterrés) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à l'émission du dernier devis et intégrés au Contrat.

## 5. Obligations générales du Prestataire

Le Prestataire devra :

- Exécuter avec le soin et la diligence requis ses obligations conformément au Contrat, toujours dans le respect des spécifications techniques et du calendrier convenus entre les Parties par écrit ;
- Respecter toutes les règles internes et les règles de sécurité raisonnables qui sont communiquées par le Client par écrit et qui sont applicables dans les endroits où les Prestations doivent être exécutées par le Prestataire ;
- S'assurer que son personnel reste à tout moment sous sa supervision et direction et exercer son pouvoir de contrôle et de direction sur ses équipes ;
- Procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre, étant entendu qu'il s'agit d'une obligation de moyen et en aucun cas d'une obligation de résultat ou de moyens renforcée ;
- Faire en sorte que son personnel localisé dans le pays de réalisation des Prestations respecte les lois dudit pays.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement prévue et expressément agréée dans le devis et dans ce cas la solidarité ne s'exerce que sur la durée de réalisation sur site du Client du Contrat.

En cas d'intervention du Prestataire sur site du Client, si des éléments de terrain diffèrent des informations préalables fournies par le Client, le Prestataire peut à tout moment décider que la protection de son personnel n'est pas assurée ou adéquate et suspendre ses Prestations jusqu'à ce que les mesures adéquates soient mises en œuvre pour assurer la protection du personnel, par exemple si des traces de pollution sont découvertes ou révélées. Une telle suspension sera considérée comme un Imprévu, tel que défini à l'article 14 ci-dessous.

## 6. Délais de réalisation

À défaut d'engagement précis, ferme et expresse du Prestataire dans le devis sur une date finale de réalisation ou une durée de réalisation fixe et non soumise à variations, les délais d'intervention et d'exécution données dans le devis sont purement indicatifs et, notamment du fait de la nature de l'activité du Prestataire, dépendante des interventions du Client ou de tiers, ne sauraient en aucun cas engager le Prestataire. Les délais de réalisation sont soumis aux ajustements tels qu'indiqués au Contrat. À défaut d'accord exprès spécifique contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard. Nonobstant toute clause contraire, les pénalités de retard, si elles sont prévues, sont plafonnées à un montant total maximum et cumulé pour le Contrat de 5% du montant total HT du Contrat.

- Le Prestataire réalise le Contrat sur la base des informations communiquées par le Client. Ce dernier est seul responsable de l'exactitude et de la complétude de ces données et transmettra au Prestataire toute information nécessaire à la réalisation des Prestations. En cas d'absence de transmission, d'inexactitude de ces données ou d'absence d'accès au(x) site(s) d'intervention, quelles que soient les hypothèses que le Prestataire a pu prendre, notamment en cas d'absence de données ou d'accès, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité et les délais de réalisation sont automatiquement prolongés d'une durée au moins équivalente à la durée de correction de ces données et de reprise des Prestations correspondantes.

## 7. Formalités, autorisations et accès, obligations d'information, dégâts aux ouvrages et cultures

À l'exception d'un accord contraire dans les conditions spécifiques du devis ou dans les cas d'obligations législatives ou réglementaires non transférable par convention à la charge du Prestataire, toutes les démarches et formalités administratives ou autres, pour l'obtention des autorisations et permis de pénétrer sur les lieux et/ou d'effectuer les Prestations sont à la charge du Client. Le Client doit obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public. Le Client doit également fournir tous les documents et informations relatifs aux dangers et aux risques de toute nature, notamment sans que cela ne soit exhaustif, ceux cachés, liés aux réseaux, aux obstacles enterrés, à l'historique du site et à la pollution des sols, sous-sols et des nappes. Le Client communiquera les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité, hygiène et respect de l'environnement. Il assure également en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, sur les règles propres à son site, avant toute intervention sur site. Le Client sera responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel, consécutif ou non-

consécutif, résultant des événements mentionnés au présent paragraphe et qui n'aurait pas été mentionné au Prestataire.

Lorsque les Prestations consistent à mesurer, relever voire analyser ou traiter des sols pollués, le Prestataire a l'obligation de prendre les mesures nécessaires pour protéger son personnel dans la réalisation desdites Prestations, sur la base des données fournies par le Client.

Les forages et investigations de sols et sous-sols peuvent par nature entraîner des dommages sur le site en ce compris tout chemin d'accès, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part du Prestataire. Ce dernier n'est en aucun cas tenu de remettre en état ou réparer ces dégâts, sauf si la remise en état et/ou les réparations font partie des Prestations, et n'est en aucun cas tenu d'indemniser le Client ou les tiers pour lesdits dommages inhérents à la réalisation des Prestations.

#### 8. Implantation, nivellement des sondages

A l'exception des cas où l'implantation des sondages fait partie des Prestations à réaliser par le Prestataire, ce dernier est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation et est tenu indemne des conséquences liées à la décision d'implantation, tels que notamment, sans que cela ne soit exhaustif, le retard de réalisation, les surcoûts et/ou la perte de forage. Les Prestations ne comprennent pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais.

#### 9. Hydrogéologie - Géotechnique

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

**9.2** L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inhérentes à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés et de bien d'autres facteurs telle que la variation latérale de faciès. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment à titre d'exemple glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

**9.3** L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des Prestations de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

#### 10. Pollution - dépollution

Lorsque l'objet de la Prestation est le diagnostic ou l'analyse de la pollution de sols et/ou sous-sols, ou l'assistance à la maîtrise d'œuvre ou la maîtrise d'œuvre de prestations de dépollution, le Client devra désigner un coordonnateur de Sécurité et de Protection de la Santé sur le site (SPS), assister le Prestataire pour l'obtention des autorisations nécessaires auprès des autorités compétentes, fournir au Prestataire toute information (notamment visite sur site, documents et échantillons) nécessaire à l'obtention des Certificats d'Acceptation Préalable de Déchets ainsi que pour l'obtention des autorisations nécessaires au transport, au traitements et à l'élimination des terres, matériaux, effluents, rejets, déchets, et plus généralement de toute substance polluante.

Sauf s'il s'agit de l'objet des Prestations tel que précisé au devis, notre devis est réalisé sur la base d'un site sur lequel il n'existe aucun danger potentiel lié à la présence de produits radioactifs.

Les missions d'assistance à maîtrise d'œuvre ou de maîtrise d'œuvre seront exercées conformément à l'objectif de réhabilitation repris dans le devis. A défaut d'une telle définition d'objectif, ces missions ne pourront commencer.

#### 11. Rapport de mission, réception des Prestations par le Client

Sauf disposition contraire du Contrat et sous réserve des présentes conditions générales, la remise du dernier document à fournir dans le cadre des Prestations marque la fin de la réalisation des Prestations. La fin de la réalisation des Prestations sur site du Client est marquée par le départ autorisé du personnel du Prestataire du site. L'approbation du dernier document fourni dans le cadre des Prestations doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client. A défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans ce délai, le document sera considéré comme approuvé. L'émission de commentaires ne vaut pas rejet et n'interrompt pas le délai d'approbation. Le Prestataire répondra aux commentaires dans les dix (10) jours de leur réception. A défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans les cinq (5) jours de la réception des réponses aux commentaires ou du document modifié, le document sera considéré comme approuvé. Si le Client refuse le document et que le document n'est toujours pas approuvé deux (2) mois après sa remise initiale, les Parties pourront mettre en œuvre le processus de règlement des litiges tel que défini au Contrat. A défaut de mise en œuvre de ce processus, le rapport sera considéré comme approuvé définitivement trois mois après la date de sa remise initiale au Client.

#### 12. Réserve de propriété, confidentialité

Les coupes de sondages, plans et documents établis par le Prestataire dans le cadre des Prestations ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable exprès du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour tout autre objectif que celui prévu au Contrat ou pour le compte de tiers, toute information se rapportant au savoir-faire, techniques et données du Prestataire, que ces éléments soient brevetés ou non, dont le Client a pu avoir connaissance au cours des Prestations ou qui ont été acquises ou développées par le Prestataire au cours du Contrat, sauf accord préalable écrit exprès du Prestataire.

#### 13. Propriété Intellectuelle

Si dans le cadre du Contrat, le Prestataire met au point, développe ou utilise une nouvelle technique, celle-ci est et/ou reste sa propriété exclusive. Le Prestataire est libre de déposer tout brevet s'y rapportant. Le Prestataire est titulaire des droits d'auteur et de propriété sur les résultats et/ou données compris, relevés ou utilisés dans les ou, au cours des, Prestations et/ou développés, générés, compilés et/ou traités dans le cadre du Contrat. Le Prestataire concède au Client, sous réserve qu'il remplisse ses obligations au titre du Contrat, un droit non exclusif de reproduction des documents remis dans le cadre des Prestations pour la seule utilisation des besoins de l'exploitation, la maintenance et l'entretien du site Client concerné.

En cas de reproduction des documents remis par le Prestataire dans le cadre des Prestations, le Client s'engage à indiquer la source en portant sur tous les documents diffusés intégrant lesdits documents du Prestataire, quelle que soit leur forme, la mention suivante en caractères apparents : « *source originelle : Groupe Fondasol – date du document : JJ/MM/AAAA* » sans que ces mentions ne puissent être interprétées comme une quelconque garantie donnée par le Prestataire. Le Client s'engage à ce que tout tiers à qui il aurait été dans l'obligation de remettre l'un ou les documents, se conforme à l'obligation de citation de la source originelle telle que prévue au présent article.

#### 14. Modifications du contenu des Prestations en cours de réalisation

La nature des Prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le Client et ceux recueillis lors de l'établissement du devis. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement du devis touchant à la géologie et éléments de terrains et découvertes imprévues, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant au cours de la réalisation des Prestations (l'ensemble désigné par les « Imprévus ») pourront conduire le Prestataire à proposer au Client un ou des avenant(s) avec notamment application des prix du bordereau du devis, ou en leur absence, de nouveau prix raisonnables et des délais de réalisation mis à jour. À défaut d'un refus écrit exprès du Client dans un délai de sept (7) jours à compter de la réception de la proposition d'avenant ou de modification des Prestations, ledit avenant ou modification des Prestations devient pleinement effectif et le Prestataire est donc rémunéré du prix de cet avenant ou de cette modification des Prestations, en sus. En cas de refus écrit exprès du Client, le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution des Prestations jusqu'à confirmation écrite expresse du Client des modalités pour traiter de ces Imprévus et accord des deux Parties sur lesdites modalités. Les Prestations réalisées à cette date sont facturées et rémunérées intégralement, sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Le temps d'immobilisation du personnel du Prestataire est rémunéré selon le prix unitaire indiqué dans le bordereau de prix du devis. Dans l'hypothèse où le Prestataire notifie qu'il est dans l'impossibilité d'accepter les modalités de traitement des Imprévus telles que demandées par le Client, ce dernier aura le droit de résilier le Contrat selon les termes prévus à l'article 19.2 (Résiliation).

#### 15. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport de fin de mission, quel que soit son nom, constitue une synthèse des Prestations telle que définie au Contrat. Ce rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou totale, ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou conseil desdits maître d'ouvrage, constructeur ou maître d'œuvre pour un projet différent de celui objet du Contrat est interdite et ne saurait en aucun cas engager la responsabilité du Prestataire à quelque titre que ce soit. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet, au site, à l'ouvrage et/ou à son environnement non révélé expressément au Prestataire lors de la réalisation des Prestations ou dont il lui a été demandé de ne pas tenir compte, rend le rapport caduc, dégage la responsabilité du Prestataire et engage celle du Client. Le Client doit faire actualiser le dernier rapport émis dans le cadre du Contrat en cas d'ouverture du chantier (pour lequel le rapport a été émis) plus d'un an après remise dudit rapport. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

#### 16. Force Majeure

Le Prestataire ne sera pas responsable, de quelque manière que ce soit, de la non-exécution ou du retard d'exécution de ses obligations à la suite d'un événement de Force majeure. La Force Majeure sera définie comme un événement qui empêche l'exécution totale ou partielle du Contrat et qui ne peut être surmonté en dépit des efforts raisonnables de la part de la Partie affectée, qui lui est extérieure. La Force Majeure inclura, notamment les événements suivants: catastrophes naturelles ou climatiques, pénurie de main d'œuvre qualifiée ou de matières premières, incidents majeurs affectant la production des agents ou sous-traitants du Prestataire, actes de guerre, de terrorisme, sabotages, embargos, insurrections, émeutes ou atteintes à l'ordre public.

Tout événement de Force Majeure sera notifié par écrit à l'autre Partie dès que raisonnablement possible. Si l'événement de Force Majeure se poursuit pendant plus de deux (2) mois et que les Parties ne se sont pas mises d'accord sur les conditions de poursuite du Contrat, l'une ou l'autre des Parties aura le droit de résilier le Contrat, sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours adressé à l'autre Partie, auquel cas la stipulation de la clause de Résiliation du Contrat s'appliquera.

Quand l'événement de Force Majeure aura cessé de produire ses effets, le Prestataire reprendra l'exécution des obligations affectées dès que possible. Le délai de réalisation sera automatiquement prolongé d'une période au moins équivalente à la durée réelle des effets de l'événement de Force Majeure. Tous frais supplémentaires raisonnablement engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure seront remboursés par le Client au Prestataire contre présentation de la preuve de paiement associée et de la facture correspondante.

#### 17. Conditions de paiement, acompte, retenue de garantie

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur les paiements des Prestations.

Dans le cas où le Contrat nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies et envoyées par le Prestataire pour paiement par le Client. Les paiements interviennent à réception et sans escompte. L'acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières du devis est déduit de la facture ou décompte final(e).

En cas de sous-traitance par le Client au Prestataire dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité sera exigible sans qu'un rappel ou mise en demeure soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Si la carence du Client rend nécessaire un recouvrement contentieux, le Client s'engage à payer, en sus du principal, des frais, dépens et émoluments ordinairement et légalement à sa charge et des dommages-intérêts éventuels, une indemnité fixée à 15% du montant TTC de la créance avec un minimum de 500 euros. Cette indemnité est due de plein droit, sans mise en demeure préalable, du seul fait du non-respect de la date de paiement. Les Parties reconnaissent expressément qu'elle constitue une évaluation raisonnable de l'indemnité de recouvrement et de l'indemnisation des frais de recouvrement.

Un désaccord quelconque dans le cadre de l'exécution des Prestations ne saurait en aucun cas constituer un motif de non-paiement des Prestations réalisées et non soumises à contestation précise et documentée. La compensation est formellement exclue. En conséquence, le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue du prix des Prestations facturé ou de retenir les paiements.

#### 18. Suspension

L'exécution du Contrat ne peut être suspendue par le Prestataire que dans les cas suivants :

- (i) En cas d'Imprévus,
- (ii) En cas de violation par le Client d'une ou plusieurs de ses obligations contractuelles,
- (iii) En cas de Force Majeure.



Quand l'un des événements mentionnés ci-dessus se produit, le Prestataire a le droit de notifier au Client son intention de suspendre l'exécution du Contrat. Dans ce cas, le délai de réalisation sera prolongé d'une période équivalente à la durée de cette suspension et tous les frais associés engagés par le Prestataire suite à cette suspension seront remboursés par le Client contre présentation des preuves de paiement associées, en ce compris l'indemnité d'immobilisation au taux prévu au devis. Le Prestataire peut soumettre la reprise des obligations suspendues au remboursement par le Client au Prestataire des sommes mentionnées ci-dessus.

Si l'exécution du Contrat est suspendue pendant une période de plus de deux (2) mois, le Prestataire aura le droit de résilier le Contrat immédiatement sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours, auquel cas les stipulations de l'article « Résiliation » (19.2 et suivants) du Contrat s'appliqueront. À partir du moment où les obligations du Prestataire ou le Contrat sont suspendus pendant une durée égale ou supérieure à deux (2) mois, les Prestations seront considérées comme finies et acceptées par le Client.

## 19. Résiliation

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de négociation et résolution amiable du différend.

### 19.1 Résiliation pour manquement

Si l'une des Parties commet une violation substantielle du Contrat, l'autre Partie peut demander, par écrit, que la Partie défaillante respecte les conditions du Contrat. Si dans un délai de trente (30) jours, ou dans un autre délai dont les Parties auront convenu, après la réception de cette demande, la Partie défaillante n'a pas pris de mesures satisfaisantes pour respecter le Contrat, la Partie non défaillante peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la Partie défaillante une notification écrite à cet effet.

### 19.2 Résiliation pour insolvabilité ou événement similaire ou après suspension prolongée

Si l'une ou l'autre des Parties est en état de cessation des paiements ou devient incapable de répondre à ses obligations financières, ou après une suspension supérieure à deux (2) mois, l'autre Partie peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la première Partie une notification à cet effet. Cette résiliation entrera en vigueur à la date où ladite notification de résiliation est reçue par la première Partie.

### 19.3 Indemnisation pour résiliation

En cas de résiliation du Contrat en totalité ou en partie par le Client ou le Prestataire, conformément aux stipulations des Articles 19.1 ou 19.2, le Client paiera au Prestataire :

- Le solde du prix des Prestations exécutées conformément au Contrat, à la date de résiliation non encore payées, et
- Les coûts réellement engagés par le Prestataire jusqu'à la date de résiliation pour la réalisation des Prestations y compris si certaines Prestations ne sont pas terminées,
- les coûts engagés par le Prestataire suite à la résiliation, y compris, mais sans s'y limiter, tous les frais liés à l'annulation de ses contrats de sous-traitance ou de ses contrats avec ses propres fournisseurs et les frais engagés pour toute suspension prolongée (le cas échéant), et
- un montant raisonnable pour compenser les frais administratifs et généraux du Prestataire du fait de la résiliation, qui ne sera en aucun cas inférieur à quinze (15) pour cent du prix des Prestations restant à effectuer à la date de résiliation.

En cas de résiliation du Contrat due à un événement de Force Majeure conformément à l'Article 16, le Client paiera au Prestataire les montants mentionnés aux alinéas (i), (ii) et (iii) ci-dessus et tous les autres frais raisonnables engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure et à la suspension associée.

### 19.4 Effets de la résiliation

La résiliation du Contrat en totalité ou en partie, pour quelque raison que ce soit, n'affectera pas les stipulations du présent article et des articles concernant la propriété intellectuelle, la confidentialité, la limitation de responsabilité, le droit applicable et le règlement des différends.

## 20. Répartition des risques, responsabilités

**20.1** Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte-tenu de sa compétence. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution des Prestations spécifiquement confiées. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la réalisation des Prestations doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une prestation complémentaire. À défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la prestation complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir des données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des Prestations possède une représentativité limitée et donc incertaine par rapport à l'ensemble du site pour lequel elles seraient extrapolées.

**20.2** Le Prestataire est responsable des dommages qu'il cause directement par l'exécution de ses Prestations, dans les conditions et limites du Contrat. À ce titre, il est responsable de ses Prestations dont la défectuosité lui est imputable. Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, la responsabilité totale et cumulée du Prestataire au titre du ou en relation avec le Contrat sera plafonnée au prix total HT du Contrat et à dix mille (10 000) euros pour tout Contrat dont le prix HT serait inférieur à ce montant, quel que soit le fondement de la responsabilité (contractuelle, délictuelle, garantie, légale ou autre). Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs et/ou non-consécutifs à un dommage matériel et ne sera pas responsable des dommages tels que, notamment, la perte

d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements, que ceux-ci soient considérés directs ou non.

**20.3** Le Prestataire sera garanti et indemnisé en totalité par le Client contre tous recours, demandes, actions, procédures, recherches en responsabilité de toute nature de la part de tiers au Contrat à l'encontre du Prestataire du fait des Prestations.

## 21. Assurances

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-I du Code des assurances. **À ce titre et en toute hypothèse y compris pour les ouvrages non soumis à obligation d'assurance, les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire.** Il est expressément convenu que le Client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Au-delà de 15 M€ HT de valeur de l'ouvrage, le Client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Le Client prendra en charge toute éventuelle sur-cotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voire inhabituels sont exclus du contrat d'assurance en vigueur et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. À défaut de respecter ces engagements, le Client en supportera les conséquences financières. Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le Client.

## 22. Changement de lois

Si à tout moment après la date du devis du Prestataire au Client, une loi, un règlement, une norme ou une méthode entre en vigueur ou change, et si cela augmente le coût de réalisation des Prestations, ou si cela affecte plus généralement l'une des conditions du Contrat, tel que, mais sans que ce ne soit limitatif, le délai de réalisation ou les garanties, le prix du Contrat sera ajusté en fonction de l'augmentation des coûts subie par le Prestataire du fait de ce changement et supporté par le Client. Les autres conditions du Contrat affectées seront ajustées de bonne foi pour refléter ce/ces changement(s).

## 23. Interprétation, langue

En cas de contradiction ou de conflit entre les termes des différents documents composant le Contrat tel qu'indiqué en article 1, les documents prévalent l'un sur l'autre dans l'ordre dans lequel ils sont énoncés audit article 1. Sauf clause contraire spécifique dans le devis, tout rapport et/ou document objet des Prestations sera fourni en français. Les titres des articles des présentes conditions générales n'ont aucune valeur juridique ni interprétative.

## 24. Cessibilité de Contrat, non-renonciation

Le Contrat ne peut être cédé, en tout ou en partie, par le Client ou le Prestataire à un tiers sans le consentement exprès, écrit, préalable de l'autre Partie. La sous-traitance par le Prestataire n'est pas considérée comme une cession au titre du présent article. Le fait que le Prestataire ne se prévale pas à un moment donné de l'une quelconque des stipulations du Contrat et/ou tolère un manquement par le Client à l'une quelconque des obligations visées dans le Contrat ne peut en aucun cas être interprété comme valant renonciation par le Prestataire à se prévaloir ultérieurement de l'une quelconque desdites stipulations.

## 25. Divisibilité

Si une stipulation du Contrat est jugée par une autorité compétente comme nulle et inapplicable en totalité ou en partie, la validité des autres stipulations du Contrat et le reste de la stipulation en question n'en sera pas affectée. Le Client et le Prestataire remplaceront cette stipulation par une stipulation aussi proche que possible de la stipulation rendue invalide, produisant les mêmes effets juridiques que ceux initialement prévus par le Client et le Prestataire.

## 26. Litiges - Attribution de juridiction

LE PRÉSENT CONTRAT EST SOUMIS AU DROIT FRANÇAIS ET TOUT LITIGE RELATIF AUDIT CONTRAT (SA VALIDITÉ, SON INTERPRÉTATION, SON EXISTENCE, SA RÉALISATION, DÉFECTUEUSE OU TOTALE, SON EXPIRATION OU SA RÉSILIATION NOTAMMENT) SERA SOUMIS EXCLUSIVEMENT AU DROIT FRANÇAIS.

À DÉFAUT D'ACCORD AMIABLE DANS UN DÉLAI DE 30 JOURS SUIVANT L'ENVOI D'UNE CORRESPONDANCE FAISANT ÉTAT D'UN DIFFÉREND, TOUT LITIGE SERA SOUMIS POUR RÉSOLUTION AUX JURIDICTIONS DU RESSORT DU SIÈGE SOCIAL DU PRESTATAIRE QUI SONT SEULES COMPÉTENTES, ET AUXQUELLES LES PARTIES ATTRIBUENT COMPÉTENCE EXCLUSIVE, MÊME EN CAS DE DEMANDE INCIDENTE OU D'APPEL EN GARANTIE OU DE PLURALITÉ DE DÉFENDEURS. LA LANGUE DU CONTRAT ET DE TOUT RÈGLEMENT DES LITIGES EST LE FRANÇAIS.

NOVEMBRE 2018

## 2. ENCHAINEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P 94-500)

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

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

Enchaînement des missions GI à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, Esquisse, APS	Études géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : 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	Études géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	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)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude de 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'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Classification des missions d'ingénierie géotechnique en page suivante

Février 2014



# 3. MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P 94-500)

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

## ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

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

### Phase Étude de Site (ES)

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

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

### Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

## ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

### Phase Avant-projet (AVP)

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

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

### Phase Projet (PRO)

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

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

### Phase DCE / ACT

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

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

## ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

### ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

#### Phase Étude

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

#### Phase Suivi

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

### SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

#### Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

#### Phase Supervision du suivi d'exécution

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

### A TOUTES ETAPES : DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

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

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'état de l'état général de l'ouvrage existant.

Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Février 2014

## 4. PLAN DE SITUATION





## 5. IMPLANTATION DES SONDAGES



Précision des relevés (X / Y)			Relevé par géomètre
Décimètre			Non
Système de coordonnées du projet			Nivellement
WGS 84			NGF
	WGS 84		
Nom	Longitude	Latitude	Élévation [m]
PM01	2,991189	44,079761	421,5
PM02	2,990191	44,079137	416,7
PM03	2,990899	44,078372	415,8
PM04	2,992009	44,078925	418,9
PM05	2,990074	44,078601	416,7
PM06	2,990744	44,078841	418,5
PM07	2,991026	44,07933	420,3
PM08	2,990463	44,079718	418,3
PM09	2,991968	44,079368	420,5
PM10	2,99281	44,079202	422,2
PM11	2,992587	44,078666	420,2
PM12	2,991789	44,078452	416,3
SD1	2,990578	44,078583	418,0
SD2	2,990693	44,079115	419,6
SD3	2,990868	44,079591	421,0
SD4	2,991506	44,079468	420,3
SD5	2,991412	44,079073	418,9
SD6	2,991334	44,078676	417,2
SD7	2,99207	44,078674	418,3
SD8	2,992614	44,078985	421,0
DPT10	2,992759	44,07923	422,0
DPT1	2,990577	44,078602	418,1
DPT2	2,990699	44,079135	419,6
DPT3	2,990878	44,079611	421,0
DPT4	2,991524	44,079487	420,4
DPT5	2,991442	44,079089	418,9
DPT6	2,991328	44,078655	417,1
DPT7	2,992101	44,078671	418,4
DPT8	2,992662	44,078999	421,2
DPT9	2,991991	44,079422	420,6
SP1	2,991168	44,079709	421,4
SP2	2,990238	44,079114	417,1
SP3	2,990901	44,078397	416,1
SP4	2,991974	44,078898	418,6



## **6. RESULTATS DES SONDAGES**







Construction Hôpital commun, SAINT-GEORGES-  
DE-LUZENCON (12)

Parc d'activités Millau Ouest, SAINT-  
GEORGES-DE-LUZENCON (12)

PM01	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau	
	2,991189	44,079761	WGS 84		Décimètre	<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	



Début	Fin	Machine	Opérateur
31/05/2023 01:00	31/05/2023 01:00	Tractopelle 8T	Lionel CAMARA

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Échantillons
421,5	0		Argile limoneuse marron	Échantillon remanié en moyen sa 0,7 m
420,9			0,6 m Calcaire gris (refus)	
420,8			0,7 m	

## RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM01	Pelle mécanique	+421,5 m NGF	0,7 m

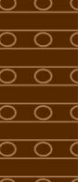




Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons
416,7	0		Limons argileux marron	Pelle mécanique - à godet - 50 cm	0,6 m
416,1			0,6 m Argiles limoneuses marron à ocres		
415,7	1		1 m Calcaire fracturée marron (blocs, matrice argileuse)	1,2 m	Échantillon remanié en moyen s
415,6			1,1 m Calcaire gris (refus)		
415,5			1,2 m		

## RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM02	Pelle mécanique	+416,7 m NGF	1,2 m



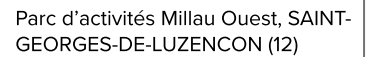
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons
415,8	0		Argiles limono-graveleuses marron  0,6 m	Pelle mécanique - à godet - 50 cm	0,6 m remanié en moyen site
415,2			Argiles marneuses à Marnes grises  1 m		
414,8	1		Calcaire gris (refus) 1,1 m		
414,7				1,1 m	





## RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM03	Pelle mécanique	+415,8 m NGF	1,1 m





Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Échantillons
418,9	0		Limon argilo-graveleux marron	Pelle mécanique - à godet - 50 cm	Échantillon remanié en moyen sable
418,4			Calcaire gris (refus)		
418,3					

## RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM04	Pelle mécanique	+418,9 m NGF	0,6 m



Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons
416,7	0		Limons argilo-graveleux marron	Pelle mécanique - à godet - 50 cm	0,8 m
415,9			0,8 m Limons graveleux marron à ocre		
415,7	1		1 m Calcaire gris (refus)	1 m	Échantillon remanié en moyen s...
415,6			1,1 m		

## RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM05	Pelle mécanique	+416,7 m NGF	1,1 m







Construction Hôpital commun, SAINT-GEORGES-  
DE-LUZENCON (12)

Parc d'activités Millau Ouest, SAINT-  
GEORGES-DE-LUZENCON (12)

PM06	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau <input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec
	2,990744	44,078841	WGS 84		Décimètre	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
	+418,5 m	1,0 m	0,0°	NGF	Mètre	


Début			Fin		Machine	Opérateur
31/05/2023 01:00			31/05/2023 01:00		Tractopelle 8T	Lionel CAMARA

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons
418,5	0		Argiles limono-graveleuses marron	Pelle mécanique - à godet - 50 cm	0,7 m Échantillon remanié en moyen site
417,8			Argiles limoneuses beiges		
417,6			Calcaire gris (refus)		
417,5	1				
				1 m	0,9 m

## RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM06	Pelle mécanique	+418,5 m NGF	1,0 m







Construction Hôpital commun, SAINT-GEORGES-DE-LUZENCON (12)

Parc d'activités Millau Ouest, SAINT-GEORGES-DE-LUZENCON (12)

PM07	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau	
	2,991026	44,079330	WGS 84		Décimètre	<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
	+420,3 m	0,9 m	0,0°	NGF	Mètre		
Début			Fin		Machine	Opérateur	
31/05/2023 01:00			31/05/2023 01:00		Tractopelle 8T	Lionel CAMARA	

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons
420,3	0		Limons argileux marron avec blocs de calcaire gris	Pelle mécanique - à godet - 50 cm	0,3 m
420			Calcaire fracturé gris (blocs calcaire, matrice argileuse)		
419,5			Calcaire gris (refus)		
419,4				0,8 m	0,8 m

www.soilcloud.fr

## RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM07	Pelle mécanique	+420,3 m NGF	0,9 m





Construction Hôpital commun, SAINT-GEORGES-DE-LUZENCON (12)

Parc d'activités Millau Ouest, SAINT-GEORGES-DE-LUZENCON (12)

PM08	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau	
	2,990463	44,079718	WGS 84		Décimètre	<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
	+418,3 m	1,1 m	0,0°	NGF	Mètre		

Début			Fin		Machine	Opérateur
31/05/2023 01:00			31/05/2023 01:00		Tractopelle 8T	Lionel CAMARA

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons
418,3	0		Limons argileux marron	Pelle mécanique - à godet - 50 cm	0,8 m Échantillon remanié en moyen site
417,5			Argiles limoneuses beiges		
417,3	1		Calcaire gris (refus)		
417,2				1 m	1 m



## RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM08	Pelle mécanique	+418,3 m NGF	1,1 m






## RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE



Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM09	Pelle mécanique	+420,5 m NGF	0,6 m





Construction Hôpital commun, SAINT-GEORGES-DE-LUZENCON (12)

Parc d'activités Millau Ouest, SAINT-GEORGES-DE-LUZENCON (12)

PM10	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau									
	2,992810	44,079202	WGS 84		Décimètre	<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage									
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec									
	+422,2 m	2,9 m	0,0°	NGF	Mètre										
Début			Fin		Machine		Opérateur								
31/05/2023 01:00			31/05/2023 01:00		Tractopelle 8T		Lionel CAMARA								
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions					Outils	Echantillons						
422,2	0		Limon argileux marron					Pelle mécanique - à godet - 50 cm	1,3 m						
	1														
420,9			Argiles marneuses à Marnes avec imbrications calcaires grises						Échantillon remanié en moyen sac						
	2														
419,7										2,5 m					
419,4										Calcaire fracturé gris (blocs et plaquettes, matrice argileuse)					
			2,8 m						2,8 m						
419,4			Calcaire gris (refus)												
419,3			2,9 m					2,9 m							

www.soilcloud.fr

## RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM10	Pelle mécanique	+422,2 m NGF	2,9 m









Construction Hôpital commun, SAINT-GEORGES-  
DE-LUZENCON (12)

Parc d'activités Millau Ouest, SAINT-  
GEORGES-DE-LUZENCON (12)

PM11	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau	
	2,992587	44,078666	WGS 84		Décimètre	<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
	+420,2 m	3,0 m	0,0°	NGF	Mètre		

Début			Fin		Machine	Opérateur
31/05/2023 01:00			31/05/2023 01:00		Tractopelle 8T	Lionel CAMARA

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons
420,2	0		Argiles limoneuses marron	Pelle mécanique - à godet - 50 cm	0,6 m
419,6	1		Argiles limoneuses beiges		Échantillon remanié en moyen sac
418,9	2		Argiles marneuses à Marnes grises		
417,3			Calcaire gris (refus)		2,9 m
417,2	3		3 m	3 m	







## RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM11	Pelle mécanique	+420,2 m NGF	3,0 m



PM12	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau	
	2,991789	44,078452	WGS 84		Décimètre	<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
	+416,3 m	0,9 m	0,0°	NGF	Mètre		

Début	Fin	Machine	Opérateur
31/05/2023 01:00	31/05/2023 01:00	Tractopelle 8T	Lionel CAMARA

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons
416,3	0		Limons argilo-graveleux marron 0,4 m	Pelle mécanique - à godet - 50 cm	0,4 m
415,9			Argiles limono-graveleuses beiges 0,6 m		Échantillon remanié en moyen sec
415,7			Argiles marneuses à Marnes grises 0,8 m		
415,5			Calcaire gris (refus) 0,9 m		
415,4				0,8 m	0,8 m

## RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE




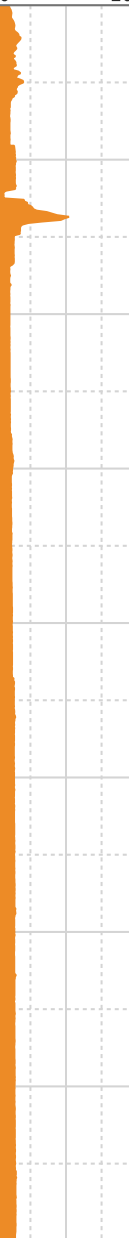




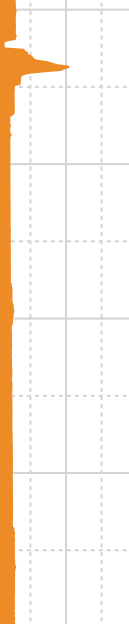




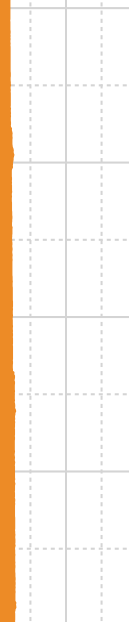

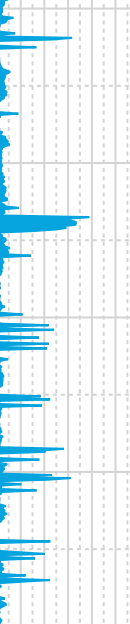

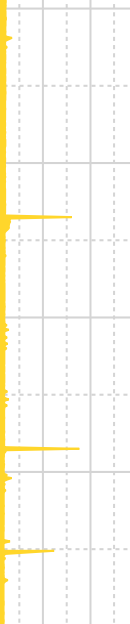
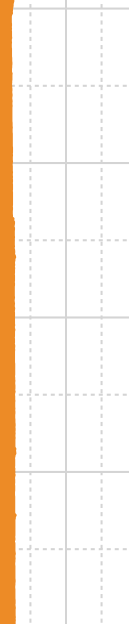




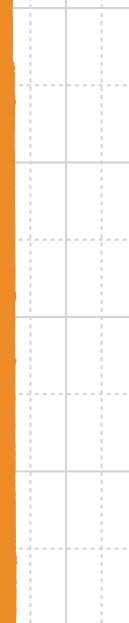



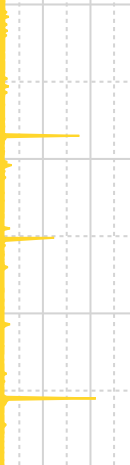


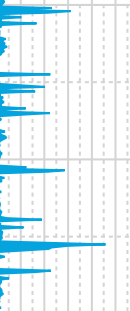


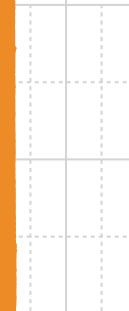

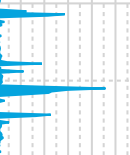




Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM12	Pelle mécanique	+416,3 m NGF	0,9 m





Construction Hôpital commun, SAINT-GEORGES-  
DE-LUZENCON (12)

Parc d'activités Millau Ouest, SAINT-  
GEORGES-DE-LUZENCON (12)

SD1	Longitude		Latitude		Système de coordonnées				Niveau d'eau						
	2,990578		44,078583		WGS 84				<input type="checkbox"/> Néant <input checked="" type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage						
	Élévation		Nivellement		Angle		Prof. atteinte		<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec						
	+418,0 m		NGF		0,0°		8,0 m								
Données		Type			Début				Fin			Machine		Opérateur	
DPR-SD1		Paramètres destructifs			12/06/2023 01:00:00				12/06/2023 01:00:00			FL40.12		Equipe FL40.12	
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Tubages	Echantillons	Niveau d'eau	Prof.	Vitesse d'avancement [m/h]	Pression de poussée [bar]	Pression de retenue [bar]	Pression d'injection [bar]	Couple de rotation [bar]	
418	0		Argiles limono-graveleuses marron	Taillant - en rotopercussion - diam 51 mm	Eau	TOD90 diam 67-90 mm - rotopercussion	Echantillon remanié en petit sac	Non mesuré	0						
417,3	1		0,7 m						1						
	2								2						
	3								3						
	4		Calcaire gris avec quelques bancs marneux						4						
	5								5						
	6								6						
	7								7						
410	8		8 m	8 m	8 m	8 m	8 m		8						

<sup>1</sup> 12/06/2023 - Niveau d'eau fin de forage 5m

SD2	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	2,990693	44,079115	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input checked="" type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage		
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
	+419,6 m	NGF	0,0°	8,0 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPR-SD2	Paramètres destructifs	12/06/2023 01:00:00	12/06/2023 01:00:00	FL40.12	Equipe FL40.12

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Tubages	Echantillons	Niveau d'eau	Prof.	Vitesse d'avancement [m/h]	Pression de poussée [bar]	Pression de retenue [bar]	Pression d'injection [bar]	Couple de rotation [bar]
419,6	0		Argiles limono-graveleuses marron						0	0	0	0	0	0
418,9	1		0,7 m						1					
	2								2					
	3								3					
	4		Calcaire gris avec quelques bancs marneux						4					
	5								5					
	6								6					
	7								7					
411,6	8		8 m	8 m	8 m	8 m	8 m		8					

SD3

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
2,990868	44,079591	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant	<input checked="" type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
+421,0 m	NGF	0,0°	8,0 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPR-SD3	Paramètres destructifs	12/06/2023 01:00:00	12/06/2023 01:00:00	FL40.12	Equipe FL40.12

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Tubages	Echantillons	Niveau d'eau	Prof.	Vitesse d'avancement [m/h]	Pression de poussée [bar]	Pression de retenue [bar]	Pression d'injection [bar]	Couple de rotation [bar]
421	0		Argiles limono-graveleuses marron						0	0	0	0	0	0
	1		1,3 m						1					
419,7	2								2					
	3								3					
	4		Calcaire gris avec quelques bancs marneux						4					
	5								5					
	6								6					
	7								7					
413	8								8					



SD4

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau	
2,991506	44,079468	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input checked="" type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage	
Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
+420,3 m	NGF	0,0°	8,0 m		

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPR-SD4	Paramètres destructifs	13/06/2023 01:00:00	13/06/2023 01:00:00	FL40.12	Equipe FL40.12

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Tubages	Equipements	Echantillons	Niveau d'eau	Prof.	Vitesse d'avancement [m/h]	Pression de poussée [bar]	Pression de retenue [bar]	Pression d'injection [bar]	Couple de rotation [bar]
420,3	0		Limons avec débris racines (terre végétale) marron							0	0	0	0	0	0
419,8	1		0,5 m Argiles limono-graveleuses marron							1					
419	2		1,3 m Argiles +/- marneuses grises							2					
417,8	3		2,5 m							3					
	4									4					
	5									5					
	6									6					
	7									7					
412,3	8									8					





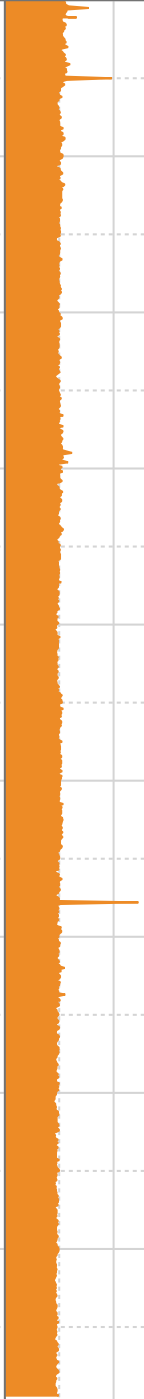



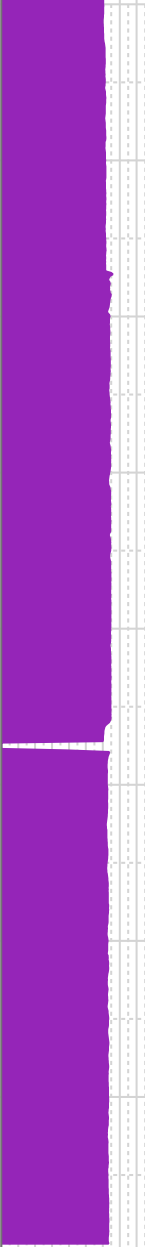

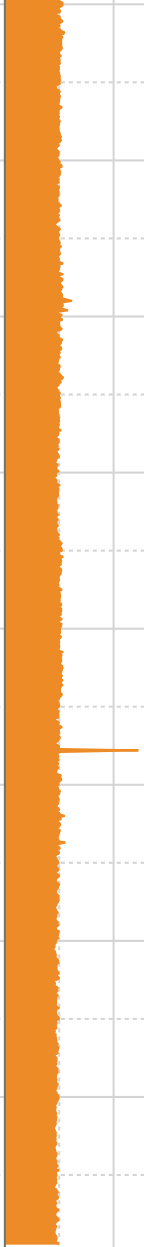

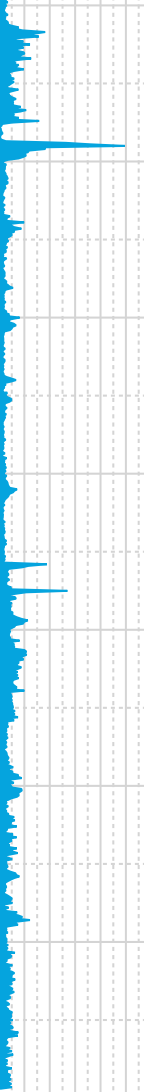


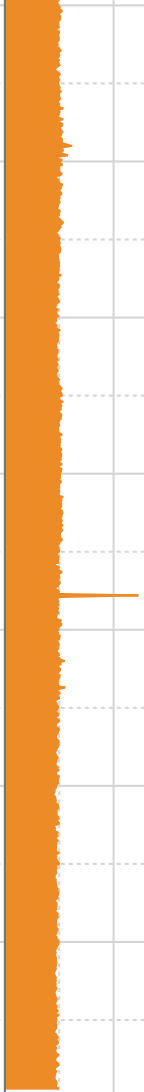


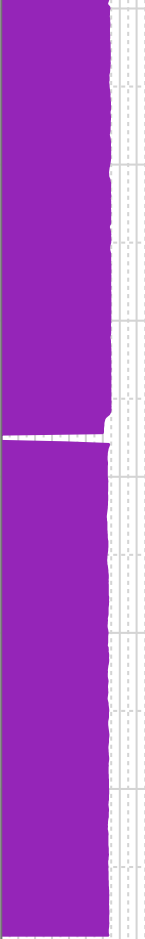

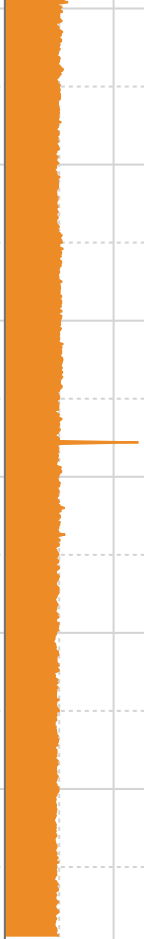
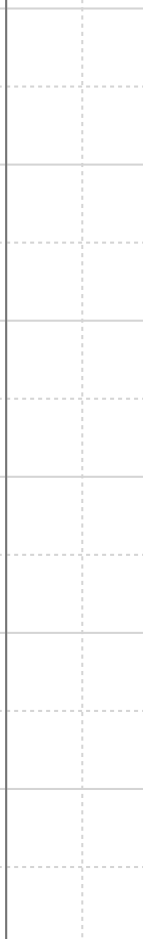
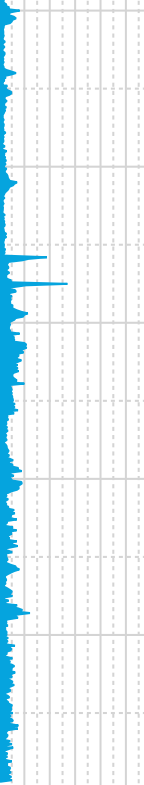
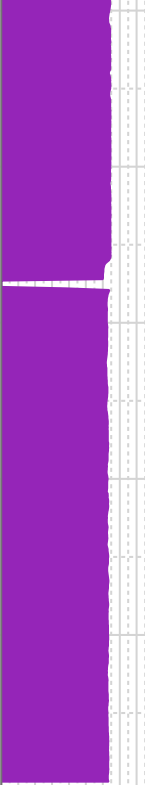
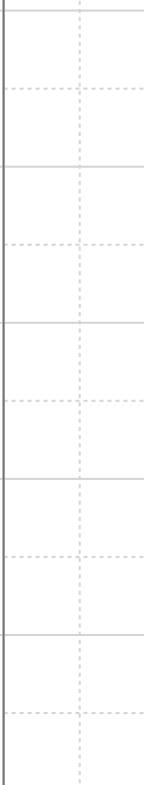
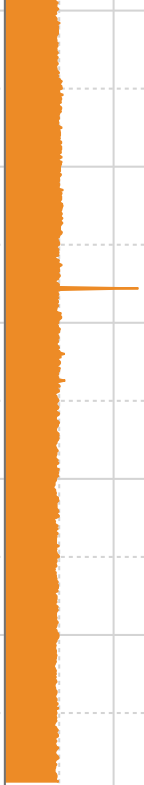
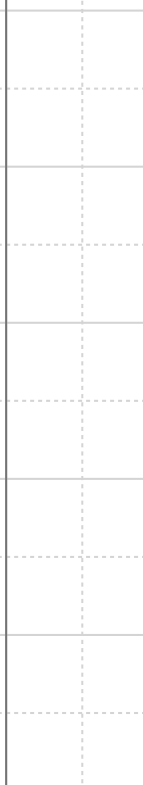
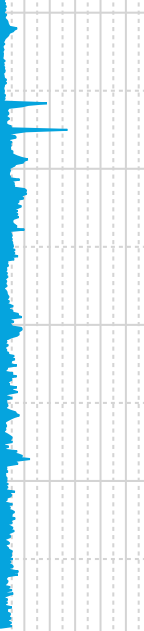
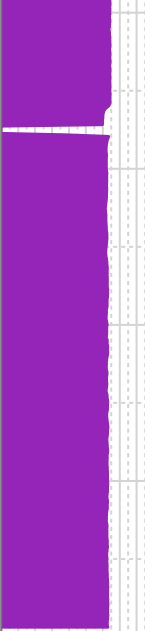

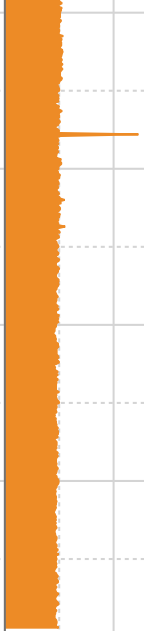
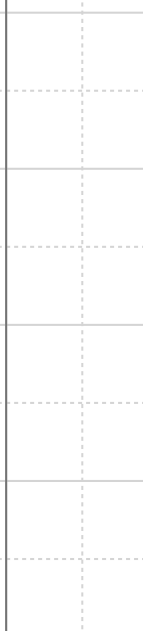

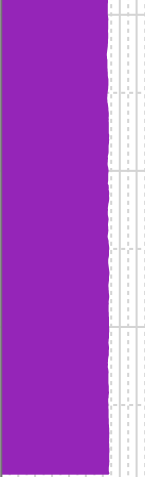

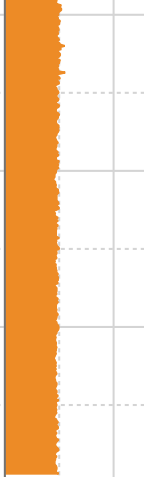
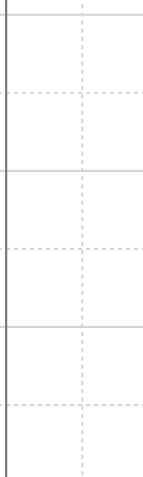
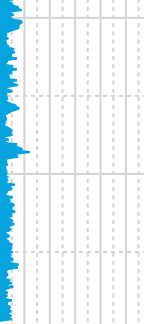
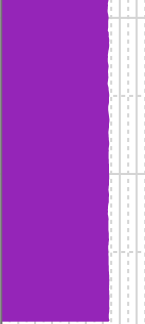

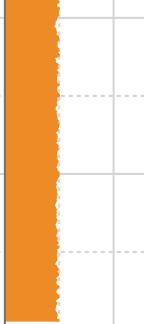
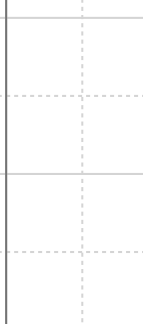
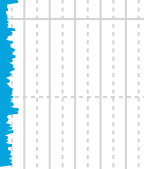
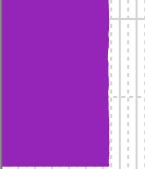

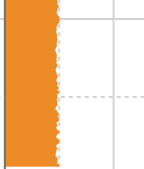
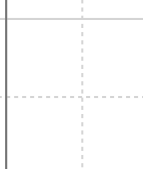


Construction Hôpital commun, SAINT-GEORGES-  
DE-LUZENCON (12)

Parc d'activités Millau Ouest, SAINT-  
GEORGES-DE-LUZENCON (12)

SD5		Longitude	Latitude	Système de coordonnées				Niveau d'eau							
		2,991412	44,079073	WGS 84				<input type="checkbox"/> Néant <input checked="" type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage							
		Élévation	Nivellement	Angle		Prof. atteinte		<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec							
		+418,9 m	NGF	0,0°		8,0 m									
Données		Type			Début				Fin			Machine		Opérateur	
DPR-SD5		Paramètres destructifs			13/06/2023 01:00:00				13/06/2023 01:00:00			FL40.12		Equipe FL40.12	
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Echantillons	Niveau d'eau	Prof.	Vitesse d'avancement [m/h]	Pression de poussée [bar]	Pression de retenue [bar]	Pression d'injection [bar]	Couple de rotation [bar]		
418,9	0		Argiles limono-graveleuses marron	Taillant - en rotopercussion - Ø 51 mm	Eau	Echantillon remanié en petit sac	Non mesuré	0		0		0		0	
418,05	1		0,85 m					1		0		0			
	2		2						0		0				
	3		3						0		0				
	4		4						0		0				
	5		5						0		0				
	6		6						0		0				
	7		7						0		0				
			8 m	8 m	8 m	8 m									

1 13/07/2023 - Niveau d'eau fin de forage 5,7m

SD6	Longitude		Latitude		Système de coordonnées				Niveau d'eau						
	2,991334		44,078676		WGS 84				<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage						
	Élévation		Nivellement		Angle		Prof. atteinte		<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec						
	+417,2 m		NGF		0,0°		9,0 m								
Données		Type			Début				Fin			Machine		Opérateur	
DPR-SD6		Paramètres destructifs			27/06/2023 01:00:00				27/06/2023 01:00:00			AC1		Equipe AC1	
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Tubages	Echantillons	Prof.	Vitesse d'avancement [m/h]	Pression de poussée [bar]	Pression de retenue [bar]	Pression d'injection [bar]	Couple de rotation [bar]		
417,2	0		Limons argilo-graveleux marron	Taillant - en rotoperçusion - Ø 64 mm	Air	Rotoperçusion Ø 68-83 mm	Echantillon remanié en petit sac	0							
416,6	1		Calcaire gris					1							
	2							2							
	3							3							
	4							4							
	5							5							
	6							6							
	7							7							
	8							8							
408,2	9		9 m	9 m	9 m	9 m	9 m	9							
www.soilcloud.fr															



Construction Hôpital commun, SAINT-GEORGES-  
DE-LUZENCON (12)

Parc d'activités Millau Ouest, SAINT-  
GEORGES-DE-LUZENCON (12)

SD7		Longitude		Latitude		Système de coordonnées				Niveau d'eau						
		2,992070		44,078674		WGS 84				<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage						
		Élévation		Nivellement		Angle		Prof. atteinte		<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec						
		+418,3 m		NGF		0,0°		8,0 m								
Données			Type			Début				Fin			Machine		Opérateur	
DPR-SD7			Paramètres destructifs			26/06/2023 01:00:00				26/06/2023 01:00:00			AC1		Equipe AC1	
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Tubages	Echantillons	Prof.	Vitesse d'avancement [m/h]	Pression de poussée [bar]	Pression de retenue [bar]	Pression d'injection [bar]	Couple de rotation [bar]			
418,3	0		Limons argilo-graveleux marron	Taillant - en rotopercussion - Ø 64 mm	Air	Rotopercussion Ø 68-83 mm	Echantillon remanié en petit sac	0								
417,9			0,4 m					1								
	1		Calcaire fracturé gris (blocs calcaires, matrice argileuse)													
416,3	2		2 m					2								
	3		3													
	4		4													
	5		5													
	6		6													
	7		7													
410,3	8		8 m	8 m	8 m	8 m	8 m	8								

SD8

Longitude

2,992614

Latitude

44,078985

Système de coordonnées

WGS 84

Niveau d'eau

☒ Néant

☐ Non mesuré

☐ En cours de forage

☐ Stabilisé

☐ Non stabilisé

☐ Sec

Élévation

+421,0 m

Nivellement

NGF

Angle

0,0°

Prof. atteinte

8,0 m

Données

Type

Début

Fin

Machine

Opérateur

DPR-SD8

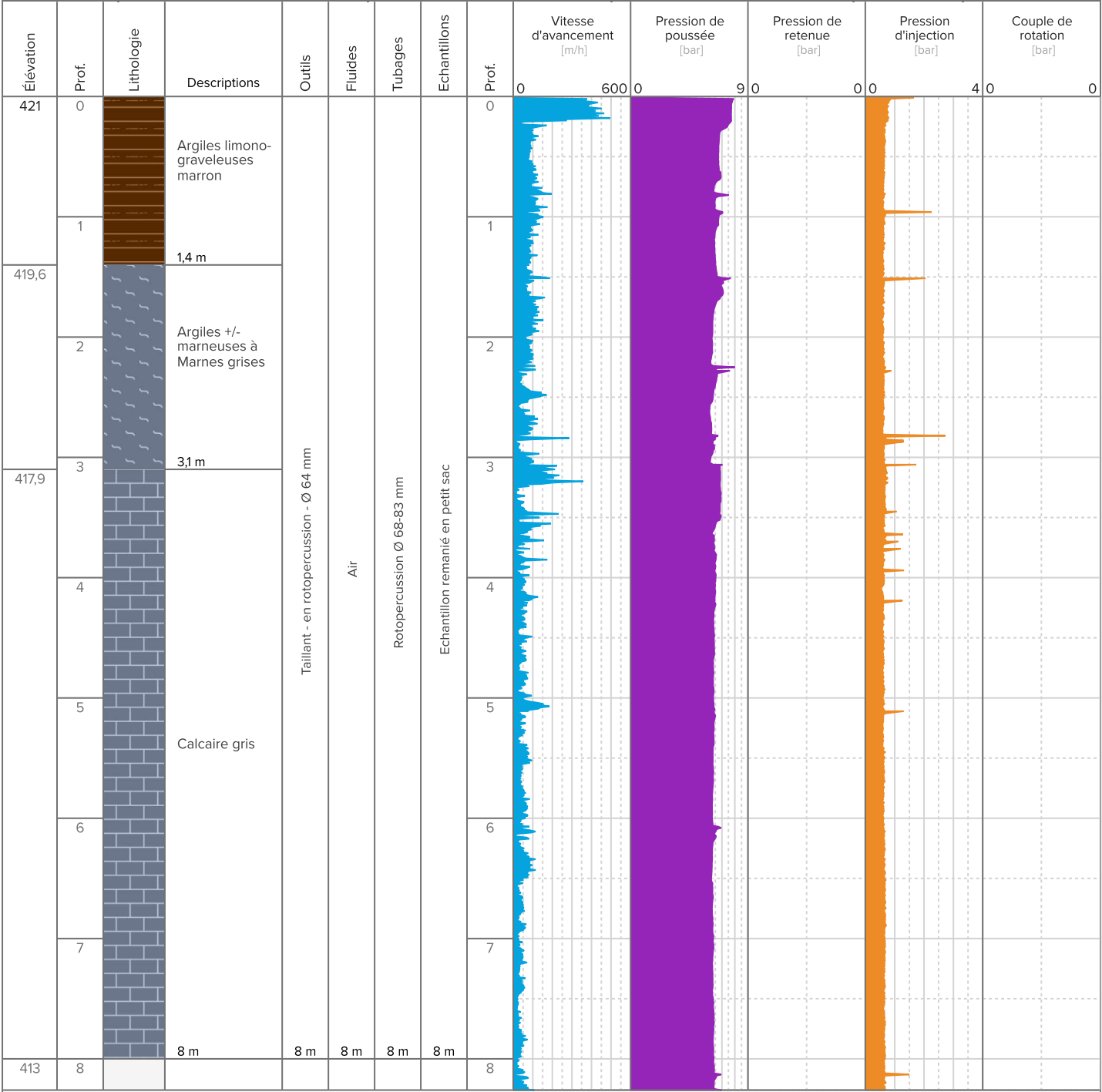
Paramètres destructifs

26/06/2023 01:00:00

26/06/2023 01:00:00

AC1

Equipe AC1



















Construction Hôpital commun, SAINT-GEORGES-  
DE-LUZENCON (12)

Parc d'activités Millau Ouest, SAINT-  
GEORGES-DE-LUZENCON (12)

SP1		Longitude		Latitude		Système de coordonnées				Niveau d'eau								
		2,991168		44,079709		WGS 84				<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage								
		Élévation		Nivellement		Angle		Prof. atteinte		<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec								
		+421,4 m		NGF		0,0°		6,0 m										
Données			Type			Début				Fin			Machine		Opérateur			
DPR-SP1			Paramètres destructifs			27/06/2023 01:00:00				27/06/2023 01:00:00			AC1		Equipe AC1			
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Tubages	Echantillons	Prof.	Vitesse d'avancement [m/h]		Pression de poussée [bar]		Pression de retenue [bar]		Pression d'injection [bar]		Couple de rotation [bar]	
421,4	0		Argiles limoneuses marron 0,5 m					0	0 300		0 8 0		0 0		0 3 0		0 0	
420,9			Calcaire +/- altéré gris					1										
419,9	1		1,5 m					2										
	2			Taillant - en rotopercussion - Ø 64 mm	Air	Rotopercussion Ø 68-83 mm	Echantillon remanié en petit sac	3										
	3							4										
	4							5										
415,4	6		6 m	6 m	6 m	6 m	6 m	6										



SP2		Longitude	Latitude	Système de coordonnées				Niveau d'eau								
		2,990238	44,079114	WGS 84				<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage								
		Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte		<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec									
		+417,1 m	NGF	0,0°	6,0 m											
Données		Type				Début				Fin				Machine	Opérateur	
DPR-SP2		Paramètres destructifs				27/06/2023 01:00:00				27/06/2023 01:00:00				AC1	Equipe AC1	
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Tubages	Echantillons	Prof.	Vitesse d'avancement [m/h]	Pression de poussée [bar]	Pression de retenue [bar]	Pression d'injection [bar]	Couple de rotation [bar]			
417,1	0		Limons argileux à argiles limoneuses marron	Taillant - en rotopercussion - Ø 64 mm	Air	Rotopercussion Ø 68-83 mm	Echantillon remanié en petit sac	0								
416	1	1,1 m	1													
	2		Calcaire gris				Échantillon remanié en moyen sac	2								
	3							3								
	4							4								
	5							5								
411,1	6		6 m	6 m	6 m	6 m	6 m	6								


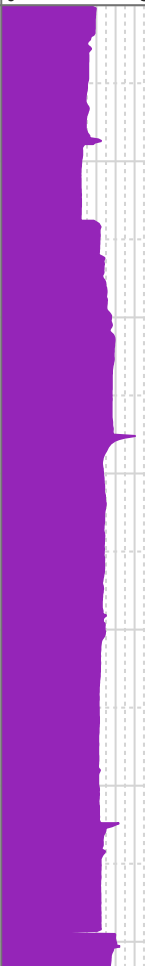

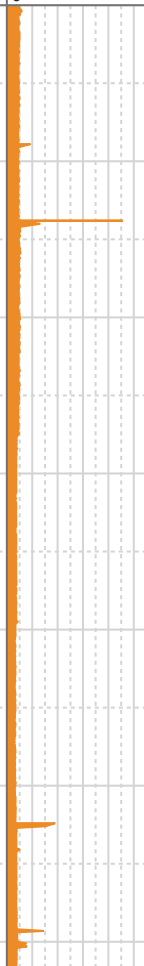
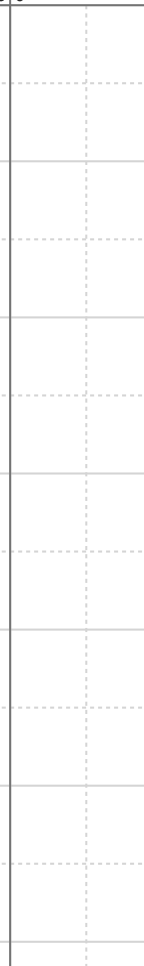


Construction Hôpital commun, SAINT-GEORGES-  
DE-LUZENCON (12)

Parc d'activités Millau Ouest, SAINT-  
GEORGES-DE-LUZENCON (12)

SP3

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
2,990901	44,078397	WGS 84		<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage		
Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
+416,1 m	NGF	0,0°	6,0 m			

Données		Type		Début		Fin		Machine		Opérateur							
DPR-SP3		Paramètres destructifs		26/06/2023 01:00:00		26/06/2023 01:00:00		AC1		Equipe AC1							
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Tubages	Echantillons	Prof.	Vitesse d'avancement [m/h]	Pression de poussée [bar]	Pression de retenue [bar]	Pression d'injection [bar]	Couple de rotation [bar]				
416,1	0		Argiles limono-graveleuses marron	Taillant - en rotopercussion - Ø 64 mm	Air	Rotopercussion Ø 68-83 mm	Echantillon remanié en petit sac	0									
415,5			0,6 m														
	1		Argiles +/- marneuses grises									1					
	2											2					
413,2			2,9 m														
	3		Calcaire gris					3									
	4							4									
	5							5									
410,1	6		6 m	6 m	6 m	6 m	6 m	6									



Construction Hôpital commun, SAINT-GEORGES-  
DE-LUZENCON (12)

Parc d'activités Millau Ouest, SAINT-  
GEORGES-DE-LUZENCON (12)

SP4

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
2,991974	44,078898	WGS 84		<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage		
Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
+418,6 m	NGF	0,0°	6,0 m			

Données		Type	Début		Fin		Machine	Opérateur					
DPR-SP4		Paramètres destructifs		26/06/2023 01:00:00		26/06/2023 01:00:00		AC1	Equipe AC1				
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Tubages	Echantillons	Prof.	Vitesse d'avancement [m/h]	Pression de poussée [bar]	Pression de retenue [bar]	Pression d'injection [bar]	Couple de rotation [bar]
418,6	0		Limons argilo-graveleux marron 0,5 m	Taillant - en rotoperçusion - Ø 64 mm	Air	Rotoperçusion Ø 68-83 mm	Echantillon remanié en petit sac	0					
418,1	1		Calcaire gris avec quelques bancs marneux (marno-calcaire) 3,5 m					1					
	2							2					
	3							3					
415,1	4		Calcaire gris 6 m					4					
	5							5					
412,6	6		6 m	6 m	6 m	6 m	6						

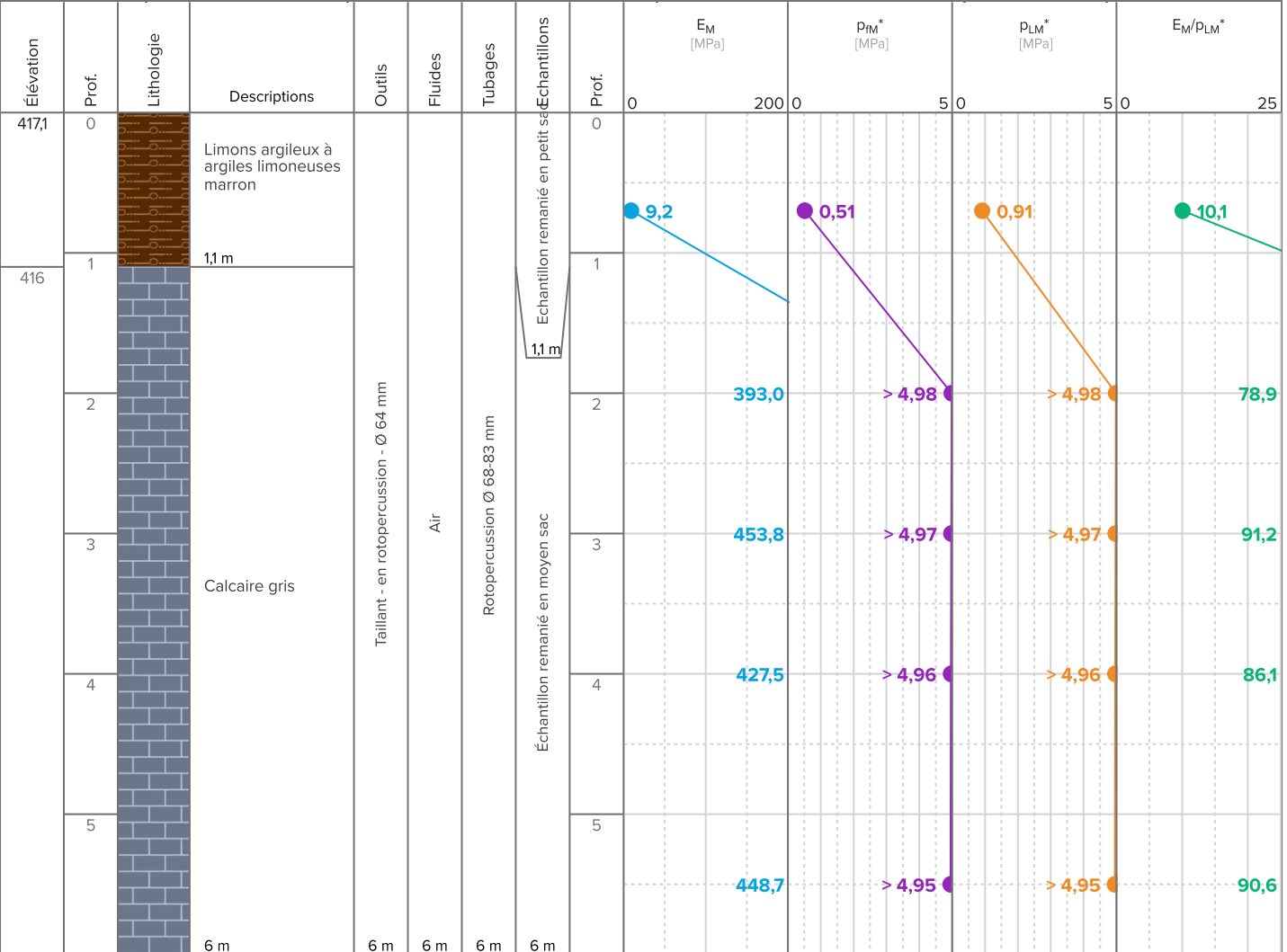
SP1	Longitude		Latitude		Système de coordonnées			Niveau d'eau													
	2,991168		44,079709		WGS 84			<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage													
	Élévation		Nivellement		Angle		Prof. atteinte		<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec												
	+421,4 m		NGF		0,0°		6,0 m														
Données			Type		Début				Fin				Machine			Opérateur					
PMT-SP1			Pressiomètre		27/06/2023 01:00:00				27/06/2023 01:00:00				AC1			Equipe AC1					
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions		Outils	Fluides	Tubages	Echantillons	Prof.	$E_M$ [MPa]			$p_{fM}^*$ [MPa]			$p_{LM}^*$ [MPa]			$E_M/p_{LM}^*$		
421,4	0		Argiles limoneuses marron		Taillant - en rotopercussion - Ø 64 mm	Air	Rotopercussion Ø 68-83 mm	Echantillon remanié en petit sac	0	0	200	0	5	0	5	0	25				
420,9	0,5 m																				
	1		Calcaire +/- altéré gris																		
419,9	1,5 m																				
	2		Calcaire gris																		
	3																				
	4																				
	5																				
415,4	6		6 m		6 m	6 m	6 m	6 m	6												

www.soilcloud.fr

SP2

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
2,990238	44,079114	WGS 84		<input checked="" type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec
+417,1 m	NGF	0,0°	6,0 m			

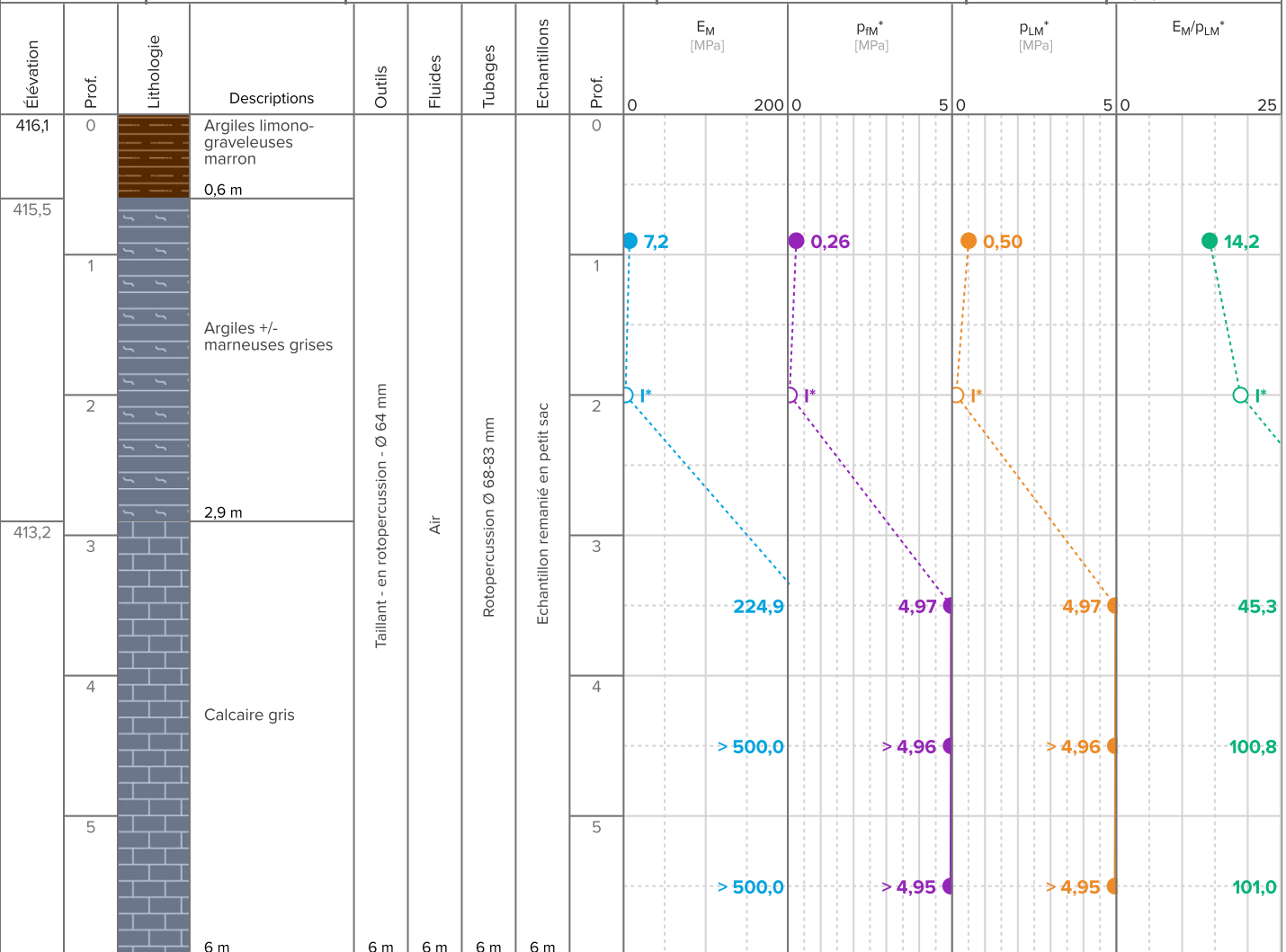
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PMT-SP2	Pressiomètre	27/06/2023 01:00:00	27/06/2023 01:00:00	AC1	Equipe AC1



SP3

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
2,990901	44,078397	WGS 84		<input checked="" type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec
+416,1 m	NGF	0,0°	6,0 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PMT-SP3	Pressiomètre	26/06/2023 01:00:00	26/06/2023 01:00:00	AC1	Equipe AC1



\*1 = Essai inexploitable



SP4

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	
2,991974	44,078898	WGS 84	
Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte
+418,6 m	NGF	0,0°	6,0 m

Niveau d'eau		
<input checked="" type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PMT-SP4	Pressiomètre	26/06/2023 01:00:00	26/06/2023 01:00:00	AC1	Equipe AC1

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Tubages	Echantillons	Prof.	$E_M$ [MPa]	$p_{IM}^*$ [MPa]	$p_{LM}^*$ [MPa]	$E_M/p_{LM}^*$
418,6	0		Limons argilo-graveleux marron					0	0	0	0	0
418,1	1		0,5 m					1	356,6	> 4,99	> 4,99	71,4
	2		Calcaire gris avec quelques bancs marneux (marno-calcaire)					2	432,9	> 4,98	> 4,98	86,9
	3		3,5 m					3	468,8	> 4,97	> 4,97	94,3
415,1	4		Calcaire gris					4	411,5	> 4,96	> 4,96	82,9
	5		6 m					5	> 500,0	> 4,95	> 4,95	101,0

412,6	6							6				
-------	---	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--



Construction Hôpital commun, SAINT-GEORGES-  
DE-LUZENCON (12)

Parc d'activités Millau Ouest, SAINT-  
GEORGES-DE-LUZENCON (12)

DPT10

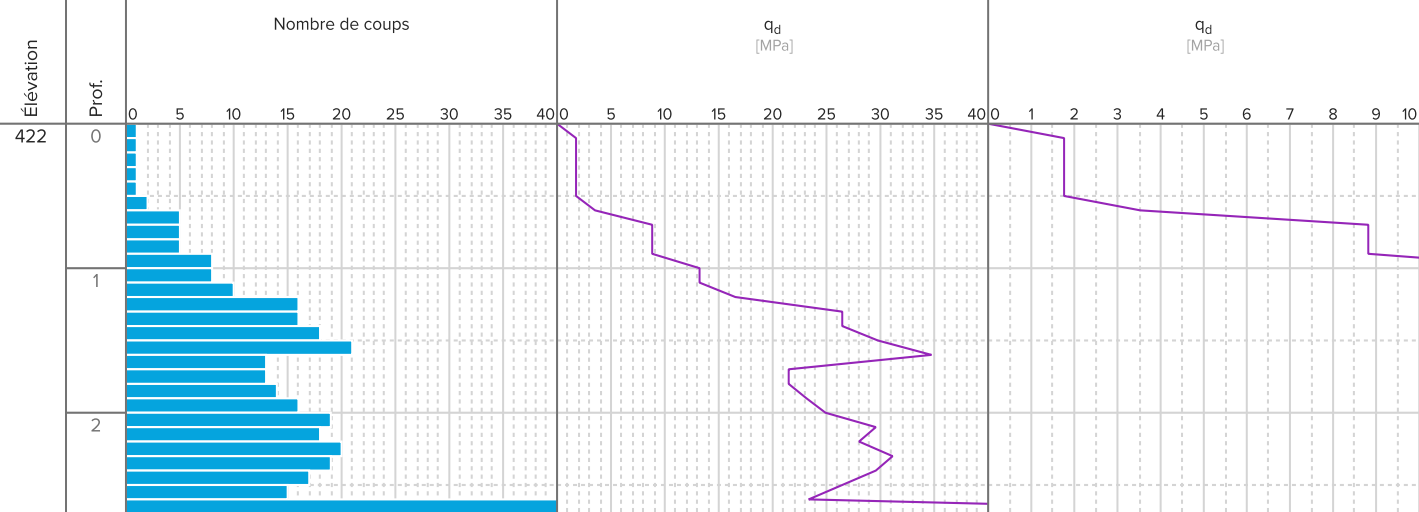
Longitude	Latitude	Système de coordonnées	
2,992759	44,079230	WGS 84	
Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte
+422,0 m	NGF	0,0°	2,7 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT10_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	14/06/2023 01:00:00	14/06/2023 01:00:00	FL40.12	Equipe FL40.12

Type de pénétromètre

DPSH-B

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm <sup>2</sup>	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



Refus

Refus

Refus



Construction Hôpital commun, SAINT-GEORGES-DE-LUZENCON (12)

Parc d'activités Millau Ouest, SAINT-GEORGES-DE-LUZENCON (12)

DPT1

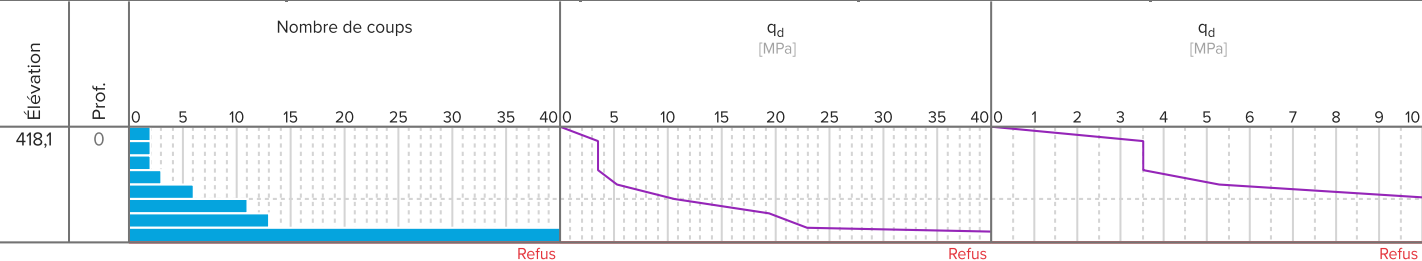
Longitude	Latitude	Système de coordonnées	
2,990577	44,078602	WGS 84	
Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte
+418,1 m	NGF	0,0°	0,8 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT1_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	12/06/2023 01:00:00	12/06/2023 01:00:00	FL40.12	Equipe FL40.12

Type de pénétromètre

DPSH-B

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm <sup>2</sup>	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m





Construction Hôpital commun, SAINT-GEORGES-DE-LUZENCON (12)

Parc d'activités Millau Ouest, SAINT-GEORGES-DE-LUZENCON (12)

DPT2

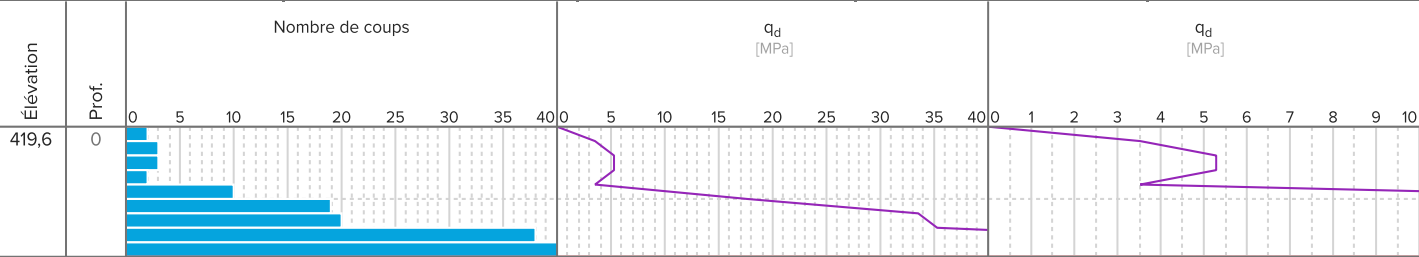
DPT2	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
	2,990699	44,079135	WGS 84		
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	
	+419,6 m	NGF	0,0°	0,9 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT2_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	12/06/2023 01:00:00	12/06/2023 01:00:00	FL40.12	Equipe FL40.12

Type de pénétromètre

DPSH-B

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm <sup>2</sup>	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



Refus



Construction Hôpital commun, SAINT-GEORGES-DE-LUZENCON (12)

Parc d'activités Millau Ouest, SAINT-GEORGES-DE-LUZENCON (12)

DPT3

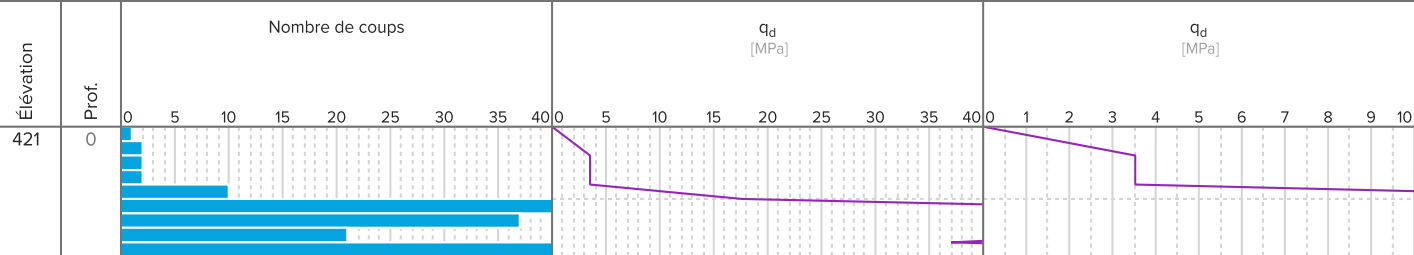
DPT3	Longitude	Latitude	Système de coordonnées	
	2,990878	44,079611	WGS 84	
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte
	+421,0 m	NGF	0,0°	0,9 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT3_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	12/06/2023 01:00:00	12/06/2023 01:00:00	FL40.12	Equipe FL40.12

Type de pénétromètre

DPSH-B

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm <sup>2</sup>	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m





Construction Hôpital commun, SAINT-GEORGES-  
DE-LUZENCON (12)

Parc d'activités Millau Ouest, SAINT-  
GEORGES-DE-LUZENCON (12)

DPT4

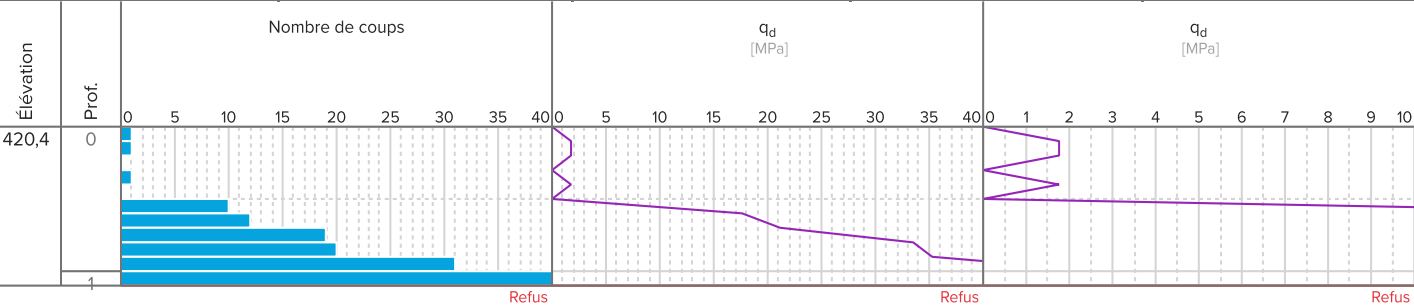
DPT4	Longitude	Latitude	Système de coordonnées	
	2,991524	44,079487	WGS 84	
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte
	+420,4 m	NGF	0,0°	1,1 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT4_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	13/06/2023 01:00:00	13/06/2023 01:00:00	FL40.12	Equipe FL40.12

Type de pénétromètre

DPSH-B

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm <sup>2</sup>	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m

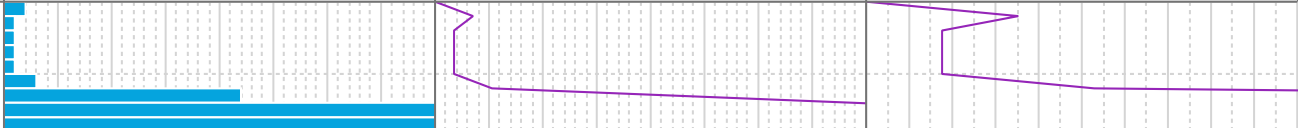






Construction Hôpital commun, SAINT-GEORGES-  
DE-LUZENCON (12)

Parc d'activités Millau Ouest, SAINT-  
GEORGES-DE-LUZENCON (12)

DPT5	Longitude		Latitude		Système de coordonnées			
	2,991442		44,079089		WGS 84			
	Élévation		Nivellement		Angle	Prof. atteinte		
	+418,9 m		NGF		0,0°	0,9 m		
Données		Type	Début		Fin		Machine	Opérateur
DPT5_DPT_DYNAMIQUE		Pénétromètre dynamique	13/06/2023 01:00:00		13/06/2023 01:00:00		FL40.12	Equipe FL40.12
Type de pénétromètre								
DPSH-B								
Hauteur de chute		Surface de pointe		Masse frappante		Masse accessoire		Masse de la tige
75,0 cm		20,0 cm <sup>2</sup>		63,5 kg		15,0 kg		5,6 kg/m
Élévation	Prof.	Nombre de coups				q <sub>d</sub> [MPa]		q <sub>d</sub> [MPa]
418,9	0							
Refus								



Construction Hôpital commun, SAINT-GEORGES-DE-LUZENCON (12)

Parc d'activités Millau Ouest, SAINT-GEORGES-DE-LUZENCON (12)

DPT6

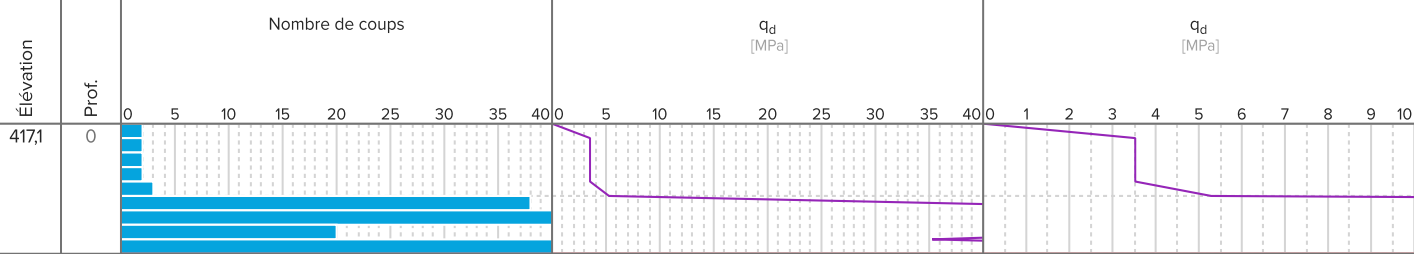
DPT6	Longitude	Latitude	Système de coordonnées	
	2,991328	44,078655	WGS 84	
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte
	+417,1 m	NGF	0,0°	0,9 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT6_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	13/06/2023 01:00:00	13/06/2023 01:00:00	FL40.12	Equipe FL40.12

Type de pénétromètre

DPSH-B

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm <sup>2</sup>	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



Refus

Refus

Refus



Construction Hôpital commun, SAINT-GEORGES-DE-LUZENCON (12)

Parc d'activités Millau Ouest, SAINT-GEORGES-DE-LUZENCON (12)

DPT7

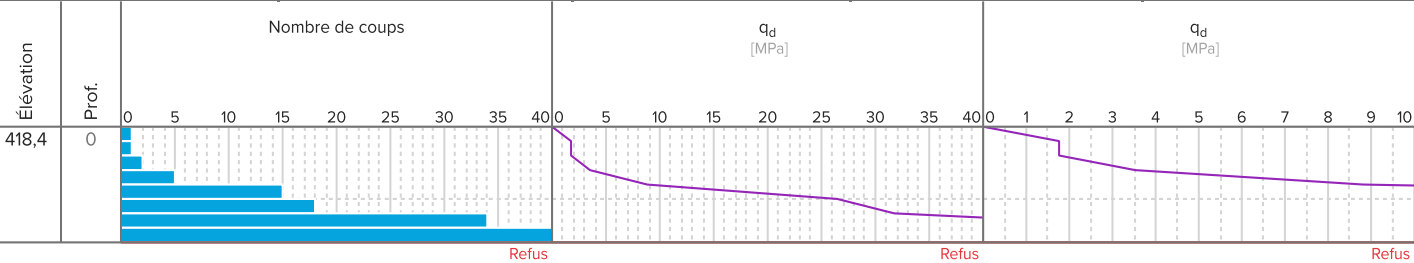
DPT7	Longitude	Latitude	Système de coordonnées	
	2,992101	44,078671	WGS 84	
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte
	+418,4 m	NGF	0,0°	0,8 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT7_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	13/06/2023 01:00:00	13/06/2023 01:00:00	FL40.12	Equipe FL40.12

Type de pénétromètre

DPSH-B

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm <sup>2</sup>	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



Refus



Construction Hôpital commun, SAINT-GEORGES-  
DE-LUZENCON (12)

Parc d'activités Millau Ouest, SAINT-  
GEORGES-DE-LUZENCON (12)

DPT8

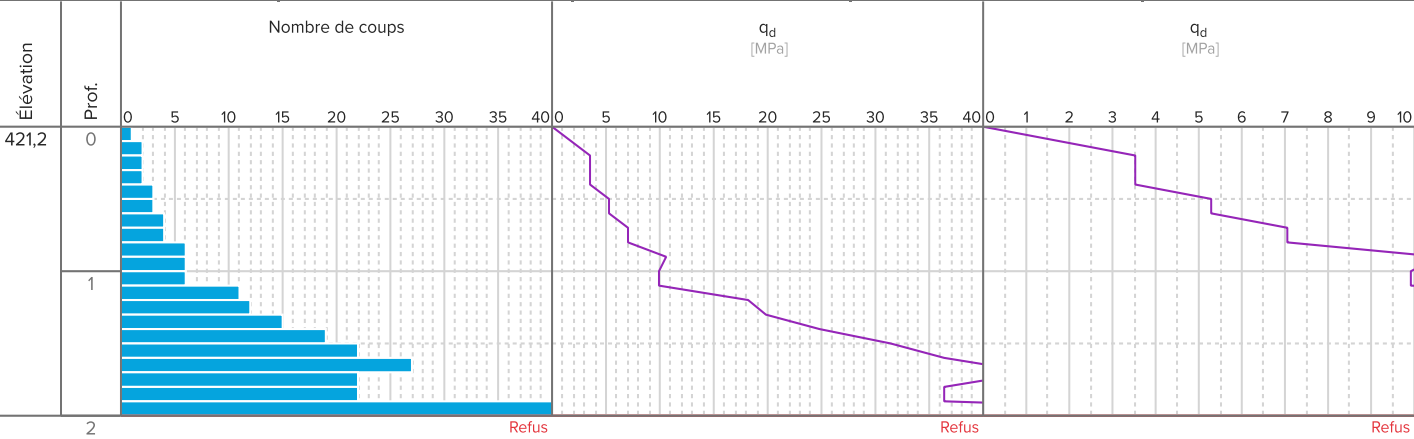
DPT8	Longitude	Latitude	Système de coordonnées	
	2,992662	44,078999	WGS 84	
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte
	+421,2 m	NGF	0,0°	2,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT8_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	13/06/2023 01:00:00	13/06/2023 01:00:00	FL40.12	Equipe FL40.12

Type de pénétromètre

DPSH-B

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm <sup>2</sup>	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



**DPT9**

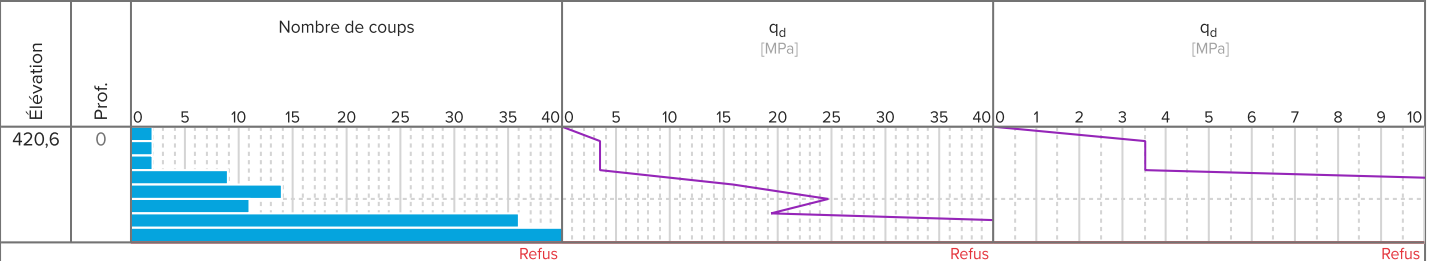
Longitude	Latitude	Système de coordonnées	
2,991991	44,079422	WGS 84	
Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte
+420,6 m	NGF	0,0°	0,8 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT9_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	13/06/2023 01:00:00	13/06/2023 01:00:00	FL40.12	Equipe FL40.12


Type de pénétromètre

DPSH-B

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm <sup>2</sup>	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



# 7. RESULTATS DES ESSAIS DE LABORATOIRE

		<b>PROCÈS-VERBAL D'ESSAI</b>																
<b>FTQ 243-103</b> V9 du 12/3/2021		<b>IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE</b>																
<b>Nom de l'affaire :</b> ST GEORGES DE LUZENCON		<b>Laboratoire :</b> TOULOUSE																
<b>N° d'affaire :</b> 34GT.23.0080		<b>Date de prélèvement :</b> 31/05/2023 <b>Date de réception :</b> 09/06/2023 <b>Mode de prélèvement :</b> Pelle mécanique																
<b>Quantité de matériau Normalisée:</b> oui		<b>Étude (°C)</b> <table border="1"> <tr> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>105°C</td> <td>50°C</td> </tr> </table>		x		105°C	50°C											
x																		
105°C	50°C																	
<b>Sondage :</b> PM6 <b>Profondeur (m) :</b> 0.70 à 0.90 <b>Cote (m) :</b> à <b>Profondeur moyenne :</b> 0.80 m <b>Nature matériau :</b> Limon argilo graveleux marron																		
<b>TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)</b>																		
<b>Date de l'essai :</b> 20/06/2023		<b>Résultat :</b> <b>Teneur en eau :</b> $w_n = 16.5 \%$																
<b>MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU</b>																		
<b>Date de l'essai :</b> <b>Conditions :</b> Conditions de conservation : Conditions de préparation : Température de la salle d'essai : °C		<b>Résultats :</b> $\rho = \text{t/m}^3$ <b>Autres paramètres :</b> $\rho_d = \text{t/m}^3$ $\gamma = \text{kN/m}^3$ $\gamma_u = \text{kN/m}^3$																
<b>LIMITES D'ATTERBERG</b> Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)																		
<b>Limite de liquidité <math>W_L</math> :</b> <table border="1"> <tr> <th>Mesure N°</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> <tr> <td>Enfoncement (mm)</td> <td>13.2</td> <td>16.2</td> <td>20.3</td> <td>23.3</td> </tr> <tr> <td>w (%) (NF P 94-050)</td> <td>46.1</td> <td>47.5</td> <td>49.4</td> <td>51.1</td> </tr> </table>		Mesure N°	1	2	3	4	Enfoncement (mm)	13.2	16.2	20.3	23.3	w (%) (NF P 94-050)	46.1	47.5	49.4	51.1	<b>Date de l'essai :</b> 23/06/2023	
Mesure N°	1	2	3	4														
Enfoncement (mm)	13.2	16.2	20.3	23.3														
w (%) (NF P 94-050)	46.1	47.5	49.4	51.1														
<b>Limite de plasticité <math>W_p</math> :</b> <table border="1"> <tr> <th>Mesure N°</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> <tr> <td>w (%) (NF P 94-050)</td> <td>26.5</td> <td>26.9</td> <td>26.7</td> </tr> </table>		Mesure N°	1	2	3	w (%) (NF P 94-050)	26.5	26.9	26.7	<b>Résultats :</b> $W_L = 48 \%$ $W_p = 27 \%$ $I_p = 21$								
Mesure N°	1	2	3															
w (%) (NF P 94-050)	26.5	26.9	26.7															
<b>Observations :</b>																		
<b>ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)</b>																		
<b>Date de l'essai :</b> 22/06/2023		<b>Fraction 0/5mm dans la fraction</b> Proportion : C = <b>81.01</b>																
<b>Observations :</b>		<b>Résultat :</b> <b>Valeur de bleu du sol :</b> $VBS = 2.11$																
<b>EQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8+A1)</b>																		
<b>Date de l'essai :</b> <b>Fraction testée :</b> fraction 0/2 mm <b>Teneur en eau :</b> w = % <b>Observations :</b>		<b>Résultats :</b> $SE_1 = \%$ $SE_2 = \%$ <b>Equivalent de sable :</b> $SE(10) = \%$																
<b>COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)</b>																		
<b>Observations :</b>		<b>Résultat :</b> $F_s = \%$																





IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : ST GEORGES DE LUZENCON  
N° d'affaire : 34GT.23.0080 Laboratoire : TOULOUSE

Quantité de matériau Normalisée: oui  
Sondage : PM11 Date de prélèvement : 31/05/2023  
Profondeur (m) : 0.00 à 1.30 Date de réception : 09/06/2023  
Cote (m) : 0.65 à m Mode de prélèvement : Pelle mécanique  
Profondeur moyenne : 0.65 m  
Nature matériau : Argile marron Étuve (°C) ☐ x ☐ 105°C 50°C

**TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)**  
Date de l'essai : 20/06/2023  
Observations : Résultat :  
Teneur en eau :  
w<sub>n</sub> = 20.1 %

**MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU**  
Date de l'essai :  
Conditions : Résultats :  
Conditions de conservation : ρ = t/m<sup>3</sup>  
Conditions de préparation : immersion dans l'eau Autres paramètres :  
Température de la salle d'essai : °C ρ<sub>d</sub> = t/m<sup>3</sup>  
γ = kN/m<sup>3</sup>  
γ<sub>s</sub> = kN/m<sup>3</sup>  
Observations :

**LIMITES D'ATTERBERG**  
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)  
Date de l'essai : 26/06/2023  
**Limite de liquidité W<sub>L</sub> :**  

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)	13.1	16.5	20	22.6
w (%) (NF P 94-050)	47.6	50.6	52.3	54.9

**Limite de plasticité W<sub>p</sub> :**  

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)	26.2	25.6	25.8

Observations : Résultats :  
W<sub>L</sub> = 51 %  
W<sub>p</sub> = 26 %  
I<sub>p</sub> = 25

**ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)**  
Date de l'essai : 22/06/2023 Fraction 0/5mm dans la fraction  
Proportion : C = 90.22  
Observations : Résultat :  
Valeur de bleu du sol :  
VBS = 2.73

**EQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8+A1)**  
Date de l'essai :  
Fraction testée : fraction 0/2 mm f = %  
Teneur en eau : w = %  
Observations : Résultats :  
SE<sub>1</sub> = %  
SE<sub>2</sub> = %  
Equivalent de sable :  
SE(10) = %

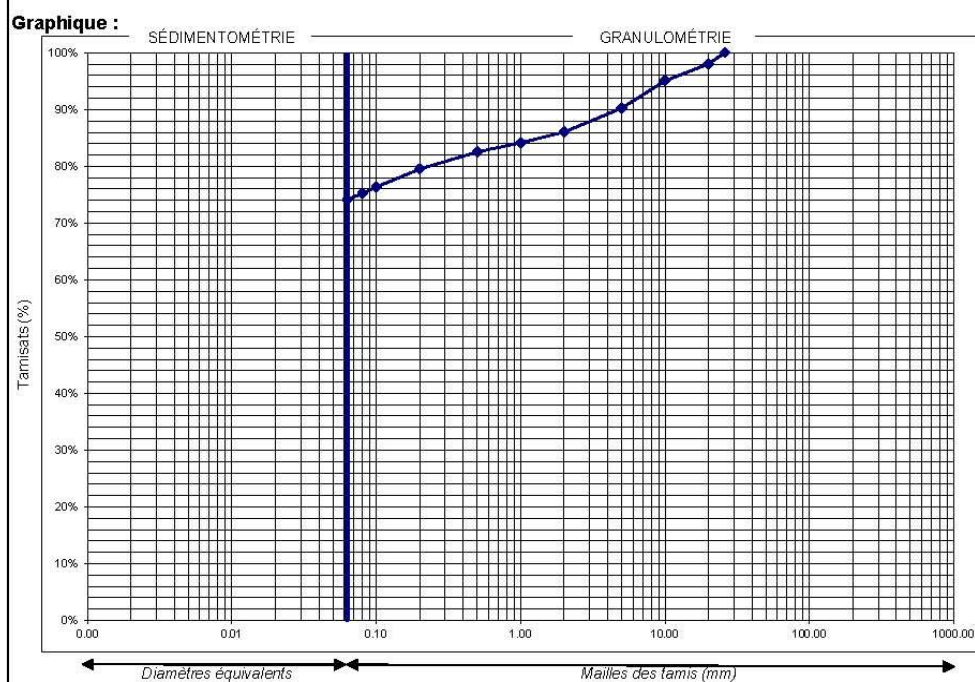
**COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)**  
Observations : Résultat :  
F<sub>s</sub> = %

<b>fondasol</b> <small>LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE</small>  <b>FTQ 243-104</b> V9 du 12/3/2021	<b>PROCÈS-VERBAL D'ESSAI</b>  <b>ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE PAR TAMISAGE À SEC</b> <b>APRÈS LAVAGE ET SÉDIMENTATION</b> (réalisé selon la norme NF EN ISO 17892-4)

<b>Nom de l'affaire :</b>	ST GEORGES DE LUZENCON
<b>N° d'affaire :</b>	34GT.23.0080 <span style="float: right;">Laboratoire : TOULOUSE</span>

<b>Quantité de matériau Normalisée:</b>	oui
<b>Sondage :</b>	PM11
<b>Profondeur (m) :</b>	0.00 à 1.30 m
<b>Cote (m) :</b>	à m
<b>Profondeur moyenne :</b>	0.65 m
<b>Date d'essai de prélèvement :</b>	31/05/2023
<b>Date de réception :</b>	09/06/2023
<b>Mode de prélèvement :</b>	Pelle mécanique
<b>Date d'essai :</b>	23/06/2023

NATURE DU SOL TESTÉ ET CONDITION D'ESSAI :			
<b>Classification NF P 11-300 :</b>	A2	<b>Nature du sol selon Classification granulométrique</b>	argile
<b>Nature du sol :</b>	Argile marron	<b>Maille Maximum utilisée ou Diamètre maximum :</b>	%
<b>% de passant à :</b>		<b>% estimé d'éléments &gt; d<sub>m</sub></b>	Température d'étuvage : 105°C
50 mm = 100.00%	2 mm = 86.03%		Plus gros élément
20 mm = 98.02%	80 µm = 75.23%	<b>d<sub>m</sub> =</b>	Dmax = 26 mm
5 mm = 90.22%	63 µm = 74.15%	31.5 mm	



Facteurs d'uniformité Cu : Impossible à déterminer	Facteur de courbure Cc : Impossible à déterminer
--	--

DONNÉES GRANULOMÉTRIQUES (NF EN ISO 17892-4)													
<b>Résultats :</b>													
Mailles (X) mm	80	63.0	50	31.5	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1	0.08
Passant %	100.00	100.00	100.00	100.00	98.02	95.03	90.22	86.03	84.12	82.55	79.51	76.33	75.23
Refus %					1.98	4.97	9.78	13.97	15.88	17.45	20.49	23.67	24.77

**Observations :**

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : ST GEORGES DE LUZENCON  
N° d'affaire : 34GT.23.0080 Laboratoire : TOULOUSE

Quantité de matériau Normalisée: oui  
Sondage : PM11 Date de prélèvement : 31/05/2023  
Profondeur (m) : 1.30 à 2.90 Date de réception : 09/06/2023  
Cote (m) : à Mode de prélèvement : Pelle mécanique  
Profondeur moyenne : 2.10 m  
Nature matériau : Argile marneuse Étuve (°C) : x 105°C 50°C

**TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)**  
Date de l'essai : 20/06/2023  
Observations : Résultat :  
Teneur en eau :  
w<sub>n</sub> = 17.7 %


**MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU**  
Date de l'essai :  
Conditions : Résultats :  
Conditions de conservations : ρ = t/m<sup>3</sup>  
Conditions de préparation : immersion dans l'eau Autres paramètres :  
Température de la salle d'essai : °C ρ<sub>d</sub> = t/m<sup>3</sup>  
Observations : γ = kN/m<sup>3</sup>  
γ<sub>a</sub> = kN/m<sup>3</sup>

**LIMITES D'ATTERBERG**  
Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)  
Limite de liquidité W<sub>L</sub> : Date de l'essai :  
Mesure N° 1 2 3 4  
Enfoncement (mm)  
w (%) (NF P 94-050)  
Limite de plasticité W<sub>p</sub> :  
Mesure N° 1 2 3  
w (%) (NF P 94-050)  
Observations : Résultats :  
W<sub>L</sub> = %  
W<sub>p</sub> = %  
I<sub>p</sub> = %

**ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLENE (NF P 94-068)**  
Date de l'essai : 22/06/2023 Fraction 0/5mm dans la fraction  
Proportion : C = 100  
Observations : Résultat :  
Valeur de bleu du sol :  
VBS = 2.68

**EQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8+A1)**  
Date de l'essai :  
Fraction testée : fraction 0/2 mm f = %  
Teneur en eau : w = %  
Observations : Résultats :  
SE<sub>1</sub> = %  
SE<sub>2</sub> = %  
Equivalent de sable :  
SE(10) = %

**COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)**  
Observations : Résultat :  
F<sub>s</sub> = %

 <p style="font-size: small; margin-top: 5px;"># LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE</p> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">FTQ 243-310 V6 du 6/6/2020</p>	<b>PROCÈS-VERBAL D'ESSAI</b>  <b>DÉTERMINATION DE LA TENEUR EN CARBONATES</b> (réalisé selon la norme NF P 94-048)
--	---

<b>Nom de l'affaire :</b>	ST GEORGES DE LUZENCON	<b>Laboratoire :</b>	TOULOUSE
<b>N° d'affaire :</b>	34GT.23.0080		

<b>Sondage :</b>	PM11	<b>Date d'essai :</b>	23/06/2023
<b>Profondeur :</b>	1.3            à            2.9            m	<b>Date de réception :</b>	09/06/2023
<b>Cote :</b>	à		
<b>Profondeur moyenne :</b>	2.1            m		

<b>Résultats :</b> <b>Teneur en Carbonates du matériau - CaCO<sub>3</sub> :</b> CaCO <sub>3</sub> moy =    30            % CaCO <sub>3</sub> écart type = 1            %  <b>Prises d'essai :</b> CaCO <sub>3</sub> :N°1 =    29.8            % CaCO <sub>3</sub> :N°2 =    30.7            %	<b>Observations :</b> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>
--	--

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : ST GEORGES DE LUZENCON  
N° d'affaire : 34GT.23.0080 Laboratoire : TOULOUSE

Quantité de matériau Normalisée:

Sondage : PM9 Date de prélèvement : 31/05/2023  
Profondeur (m) : 0.50 à 0.60 Date de réception : 09/06/2023  
Cote (m) : à Mode de prélèvement : Pelle mécanique  
Profondeur moyenne : 0.55 m  
Nature matériau : Calcaire Étuve (°C) ☒ 105°C ☐ 50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 20/06/2023  
Observations : Résultat :  
Teneur en eau :  
w<sub>n</sub> = 2.2 %

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU

Date de l'essai : 22/06/2023  
Conditions :  
Conditions de conservations :  
Conditions de préparation : immersion dans l'eau  
Température de la salle d'essai : 23°C  
Observations : Résultats :  
ρ = 2.56 t/m<sup>3</sup>  
Autres paramètres :  
ρ<sub>d</sub> = 2.50 t/m<sup>3</sup>  
γ = 25.10 kN/m<sup>3</sup>  
γ<sub>d</sub> = 24.57 kN/m<sup>3</sup>

LIMITES D'ATTERBERG

Limite de liquidité: Méthode du cône (NF P 94-052-1) et limite de plasticité (NF P 94-051)

Limite de liquidité W<sub>L</sub> :  
Mesure N° 1 2 3 4  
Enfoncement (mm)  
w (%) (NF P 94-050)  
Date de l'essai :  
Limite de plasticité W<sub>p</sub> :  
Mesure N° 1 2 3  
w (%) (NF P 94-050)  
Observations : Résultats :  
W<sub>L</sub> = %  
W<sub>p</sub> = %  
I<sub>p</sub> = %

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)

Date de l'essai : Fraction 0/5mm dans la fraction  
Proportion : C =  
Observations : Résultat :  
Valeur de bleu du sol :  
VBS =

EQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8+A1)

Date de l'essai :  
Fraction testée : fraction 0/2 mm f = %  
Teneur en eau : w = %  
Observations : Résultats :  
SE<sub>1</sub> = %  
SE<sub>2</sub> = %  
Equivalent de sable :  
SE(10) = %

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)

Observations : Résultat :  
F<sub>s</sub> = %

**DÉTERMINATION DE LA RÉSISTANCE  
À LA FRAGMENTATION (Los Angeles)  
ET DE LA RÉSISTANCE À L'USURE (Micro Deval)**  
(réalisé selon les normes NF EN 1097-1 et NF EN 1097-2)

<b>Nom de l'affaire :</b>	<b>ST GEORGES DE LUZENCON</b>	<b>Laboratoire :</b>	TOULOUSE
<b>N° d'affaire :</b>	<b>34GT.23.0080</b>		
<b>Sondage :</b>	PM9	<b>Date de prélèvement :</b>	31/05/2023
<b>Profondeur :</b>	0.5 à 0.6 m	<b>Date de réception :</b>	09/06/2023
<b>Cote :</b>	à m		
<b>Profondeur moyenne :</b>	0.55 m		
<b><u>Essai Micro Deval (EN 1097-1) :</u></b>		<b>Date d'essai :</b>	20/06/2023
<b>Conditions d'essai :</b> Micro Deval en présence d'eau		<b>Classe granulaire :</b>	10-14mm
<b>Résultats :</b>		<b>Observations :</b>	
<b>Micro Deval :</b>  Echantillon 1 : 32 Echantillon 2 : 33  <b>MDE=</b> 32			
<b><u>Essai Los Angeles (EN 1097-2) :</u></b>			
<b>Caractéristiques de l'échantillon :</b>		<b>Classe granulaire :</b> mm	
Masse sèche de l'échantillon pour l'essai (5000g à			
ms = g			
Masse sèche, après essai, du refus à 1.6mm :			
m = g			
<b>Résultat :</b>		<b>Observations :</b>	
<b>Coefficient Los Angeles :</b>			
<b>LA =</b>			



## 8. CARTOGRAPHIE DU POTENTIEL RADON

La cartographie du potentiel du radon des formations géologiques établie par l'IRSN conduit à classer les communes en 3 catégories :

### Catégorie 1

Les communes à potentiel radon de catégorie 1 sont celles localisées sur les formations géologiques présentant les teneurs en uranium les plus faibles. Ces formations correspondent notamment aux formations calcaires, sableuses et argileuses constitutives des grands bassins sédimentaires (bassin parisien, bassin aquitain) et à des formations volcaniques basaltiques (massif central, Polynésie française, Antilles...).

Dans les communes à potentiel radon de catégorie 1, une grande majorité de bâtiments présente des concentrations en radon faibles. Les résultats de la campagne nationale de mesure en France métropolitaine montrent ainsi que seulement 20% des bâtiments dépassent 100 Bq.m<sup>-3</sup> et moins de 2% dépassent 400 Bq.m<sup>-3</sup>.

### Catégorie 2

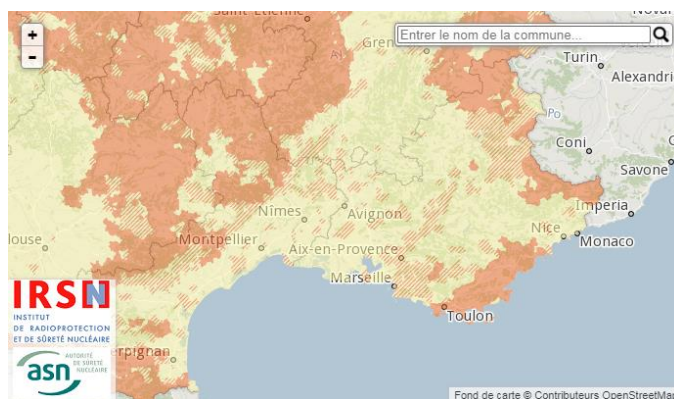
Les communes à potentiel radon de catégorie 2 sont celles localisées sur des formations géologiques présentant des teneurs en uranium faibles mais sur lesquelles des facteurs géologiques particuliers peuvent faciliter le transfert du radon vers les bâtiments.

Les communes concernées sont notamment celles recoupées par des failles importantes ou dont le sous-sol abrite des ouvrages miniers souterrains... Ces conditions géologiques particulières peuvent localement faciliter le transport du radon depuis la roche jusqu'à la surface du sol et ainsi augmenter la probabilité de concentrations élevées dans les bâtiments.

### Catégorie 3

Les communes à potentiel radon de catégorie 3 sont celles localisées sur les formations géologiques présentant des teneurs en uranium les plus élevées. Les formations concernées sont notamment celles constitutives des grands massifs granitiques français (massif armoricain, massif central, Guyane française...), certaines formations volcaniques (massif central, Polynésie française, Mayotte...) mais également certains grès et schistes noirs.

Dans les communes à potentiel radon de catégorie 3, la proportion des bâtiments présentant des concentrations en radon élevées est plus importante que dans le reste du territoire. Les résultats de la campagne nationale de mesure en France métropolitaine montrent ainsi que plus de 40% des bâtiments de ces communes dépassent 100 Bq.m<sup>-3</sup> et plus de 6% dépassent 400 Bq.m<sup>-3</sup>.



Depuis 2002 et 2008, la réglementation française oblige certains ERP (écoles, établissements sanitaires et sociaux...) et lieux de travail souterrains (grottes, voies de stationnement et de circulation...), situés dans les 31 départements identifiés comme prioritaires, à mesurer leur concentration en radon. Les mesures doivent être réalisées par des professionnels agréés, et conformément aux normes en vigueur. Et si cette valeur est supérieure à 400 Bq/m<sup>3</sup>, à mettre en œuvre des actions de remédiation, c'est-à-dire des travaux visant à réduire la teneur en radon.

Concernant l'habitat, un décret est en cours d'adoption, qui devrait rendre obligatoire le dépistage chez les particuliers. Le seuil retenu est différent (300 Bq/m<sup>3</sup>), sur la base des dernières recommandations internationales. Le Haut Conseil de santé publique (HCSP) a donné un avis favorable en mars 2010 au seuil de 300 Bq/m<sup>3</sup> retenu par la DGS pour l'habitat et les lieux ouverts au public.





**fondasol**

[www.groupefondasol.com](http://www.groupefondasol.com)

**Agence de MONTPELLIER**

ZAC de Tournezy  
355 Rue du Mas Saint-Pierre  
34070 – MONTPELLIER

☎ 04.67.22.13.33

✉ [montpellier@fondasol.fr](mailto:montpellier@fondasol.fr)