

The logo for Fondasol, featuring the word "fondasol" in a bold, orange, sans-serif font. The letter "o" is replaced by a stylized graphic of three overlapping curved segments in orange, blue, and grey, which also forms part of a larger circular graphic on the right side of the page.

fondasol

CAVAILLON (84)

Étude géotechnique G2 PRO

Rapport n° PR.84GT.22.0073 – 002 – indice A

**CENTRE HOSPITALIER INTERCOM.
DE CAVAILLON LAURIS**

Construction d'une pharmacie

AGENCE AVIGNON

231 route de Morières
Z.A. de Saint Montange
84 270 – VEDENE

 04.32.70.17.57

 avignon@fondasol.fr

SUIVI DES MODIFICATIONS ET MISES A JOUR

FTQ.261-B

Rév.	Date	Nb pages *	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
-	31/05/2023	24	1 ^{ère} diffusion	C. BAUMET	M. GREGOIRE
A	15/04/2026	27	Changement de projet	C BAUMET	AL PERBET
B					
C					

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

* nombre de pages hors annexes

SOMMAIRE

A.	Présentation de notre mission	5
A.1.	Eléments du contrat	5
A.2.	Mission selon la norme NF P94-500	5
A.3.	Documents à notre disposition pour cette étude	5
A.4.	Description du projet	7
A.5.	Programme d'investigations	8
B.	Caractéristiques générales du site	9
B.1.	Résultats de l'enquête documentaire	9
B.2.	Synthèse des risques naturels recensés	10
B.3.	Description générale	10
C.	Résultats des investigations	12
C.1.	Lithologie	12
C.2.	Données géomécaniques	13
C.3.	Niveaux d'eau	13
C.4.	Reconnaitances de fondation	14
D.	Principes de construction pour les ouvrages géotechniques	15
D.1.	Données liées au risque sismique	15
D.2.	Travaux d'adaptation du site pour accueillir le projet	16
D.3.	Dispositions vis-à-vis des eaux souterraines	17
D.4.	Modes de fondations et structures de niveaux bas retenues	17
D.5.	Zone d'Influence Géotechnique (ZIG) et dispositions particulières vis-à-vis des avoisinants	17
E.	Étude des fondations profondes par micropieux	18
E.1.	Descentes de charges	18
E.2.	Modèle géotechnique	20
E.3.	Caractéristiques de micropieux	20
E.4.	Prédimensionnement	21
E.5.	Dispositions constructives	25
E.6.	Sujétions d'exécution	25
E.7.	Dispositions vis-à-vis des avoisinants	26
E.8.	Surveillance, essais et contrôles	26
E.9.	Suite à donner	27

ANNEXES

- 1. Conditions Générales de service – 3 pages**
- 2. Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (NF P94-500) – 1 page**
- 3. Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500) – 1 page**
- 4. Résultats des investigations in situ – 10 pages**
- 5. Mail d'échange avec le BET**
- 6. Risques naturels – 3 pages**

A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

A.1. Eléments du contrat

Maître d'Ouvrage : Centre Hospitalier Intercommunal de Cavaillon-Lauris

Devis : SQ.84GT.26.03.042 1ere diffusion

Commande : n° TR129274 datée du 27/03/2026

A.2. Mission selon la norme NF P94-500

Missions : G2 PRO selon la norme NF P94-500 (Missions d'Ingénierie Géotechnique Types – Révision de novembre 2013) concernant la construction d'une pharmacie.

Cet indice A fait suite à l'évolution du projet avec notamment le passage d'un bâtiment en RDC simple à un bâtiment en R+2.

Notre mission comprend :

- Description des choix constructifs des ouvrages géotechniques intégrant le phasage et les contraintes du projet données par le maître d'œuvre
- Hypothèses géotechniques pour la justification des ouvrages : définition de valeurs caractéristiques des paramètres par ouvrage géotechnique
- Note de pré-dimensionnement des fondations profondes de type micropieux.

Notre mission ne comprend pas :

- La restructuration du/des bâtiment(s) existant(s)
- Les descentes de charges combinées aux EL en tête de micropieux
- Les études BA

A.3. Documents à notre disposition pour cette étude

A.3.1. Documents préalables

Nous avons disposé pour cette étude des documents suivants :

N°		Émetteur	Référence	Ind	Date Emission
[1]	Plan de coupe	Centre hospitalier intercom. de Cavaillon Lauris	APD-COU-17059-800-111	A	19/12/2017
[2]	Plan de façades		APD-FAC-17059-800-121	A	19/12/2017
[3]	Plan de masse		APD-PLA-17059-800-102	A	19/12/2017
[4]	Plan de masse du projet		APD-SCH-17-245-006	0	-

[5]	Plan de toiture	AVANTPROPOS	A-01	A	30/11/2022
[6]	Plan RDJ		A-02	A	30/11/2022
[7]	Coupes-élevations		A-03	A	30/11/2022
[8]	Coupes		A-04	A	30/11/2022
[9]	Note de descentes de charges	INGENIERIE 84	-	0	04/05/2023
[10]	Etude géotechnique G1+G2 AVP	FONDASOL	PR.84GT.22.0073-001	0	26/07/2022
[11]	Plan de coffrage - haut du RDC	INGENIERIE 84	22-16948	B	14/11/2022
[12]	Mail d'échange sur dallage terreplein	FONDASOL/ INGE48	-	-	04/05/2023
[13]	Descentes de charges sur les appuis du nouveau projet	INGENIERIE 84	22-16948	A	31/03/2026
[14]	Dossier de plans des pièces du PC du projet modifié	AVANT PROPOS Architectes	PCM01		Décembre 2025

A.3.2. Autres sources d'information

Notre étude s'est également basée sur les sources d'information suivantes :

- La carte IGN du secteur,
- Les données du BRGM,
- La carte géologique du secteur,
- Les vues aériennes du secteur disponibles sur remonterletemps.ign.fr,
- Nos différentes études menées à proximité directe, dont notamment celles réalisées dans le centre hospitalier :
 - R.EA.13.0194 (mission G12) datée du 23/09/2013,
 - R.EA.15.0259 (mission G1+G2 AVP) datée du 08/01/2015,
 - PR.84GT.19.0034 (mission G1+G2 AVP) datée du 12/08/2019.

A.3.3. Données manquantes

Les éléments suivants ne nous ont pas été fournis :

- Tassements absolus et différentiels admissibles,
- Catégorie d'importance du projet vis-à-vis du risque sismique
- Efforts combinés en tête de fondations et notamment les efforts horizontaux et moments aux différents états limites

A.4. Description du projet

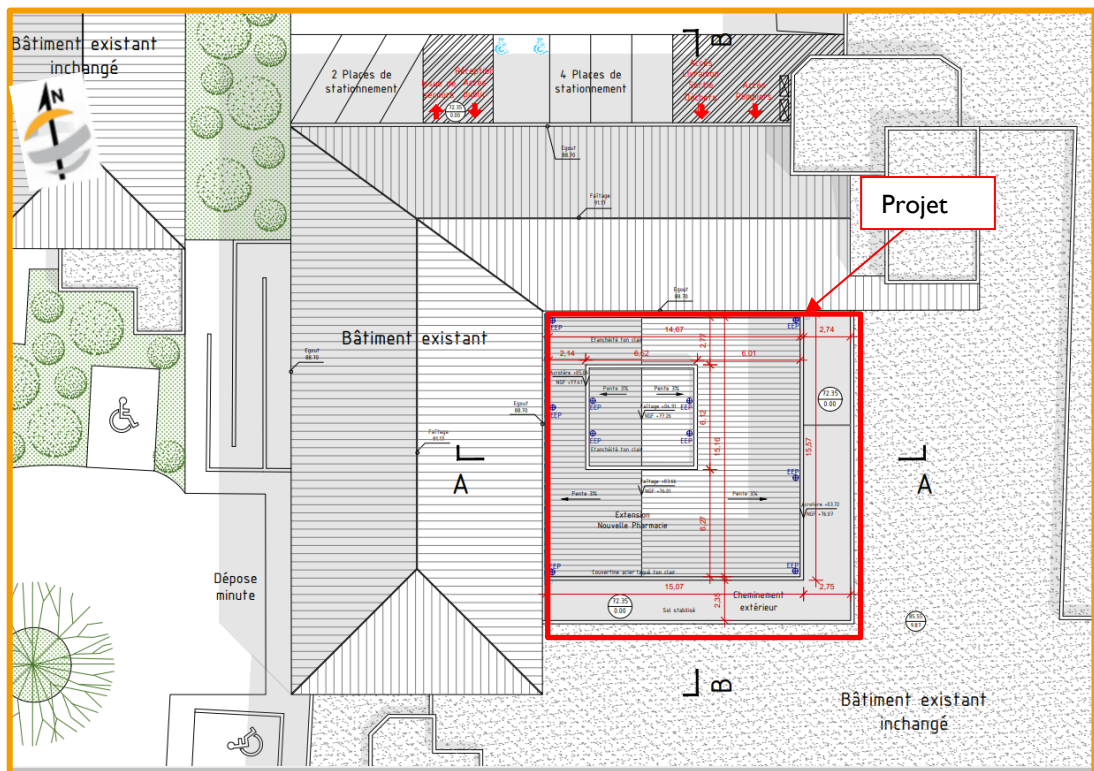
A.4.1. Caractéristiques générales du projet et des ouvrages

Le projet prévoit la construction d'un bâtiment à l'intérieur d'un patio existant pour y installer une pharmacie.

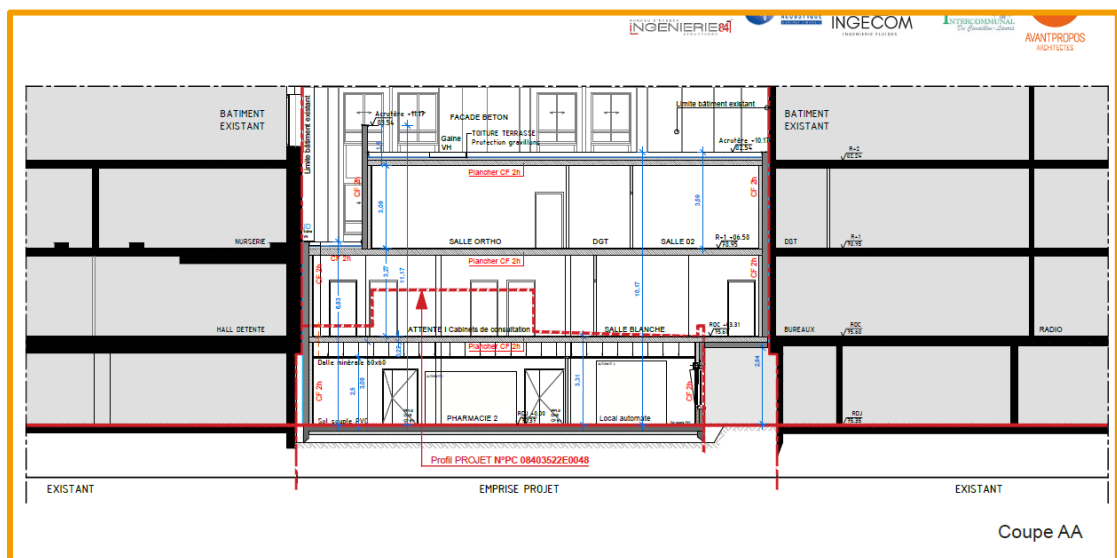
Nota : Il est également prévu de restructurer une partie du bâtiment existant. Cette restructuration ne fera pas partie de notre étude.

Dans la première version de notre mission G2PRO (mai 2025), il s'agissait d'un bâtiment en RdC. Il s'agit désormais d'un bâtiment/extension de type R+2. Le niveau bas est prévu à la cote 72.35 NGF (à la même cote que le RDC actuel existant).

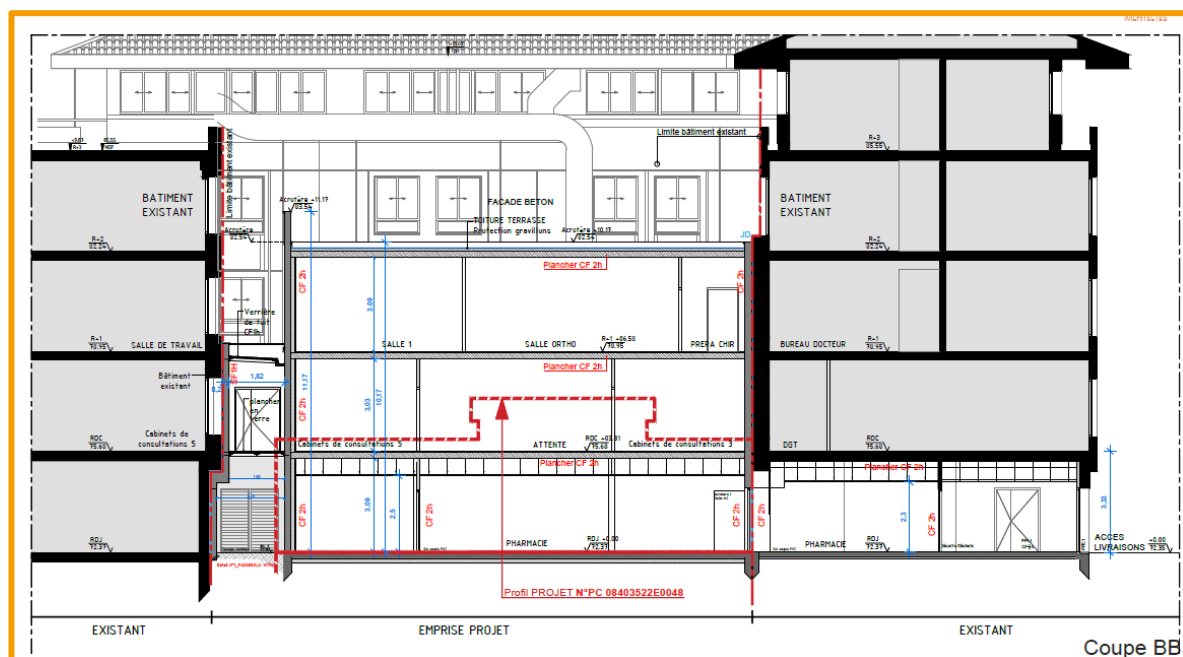
Le projet sera contigu aux bâtiments existants en périphérie.



Extrait du plan de toiture (document [5])



Coupe AA nouveau projet



Coupe BB nouveau projet

A.4.2. Catégories géotechniques et de durée d'utilisation du projet des ouvrages

En l'absence d'indication, nous avons considéré, conformément à l'Eurocode 7, les hypothèses suivantes :

- Catégorie géotechnique du projet : 2
- Classe de conséquence des ouvrages : CC2
- Catégorie de durée d'utilisation des ouvrages définitifs : 4 (50 ans)

Ces hypothèses seront à confirmer par le Maître d'ouvrage.

A.4.3. Catégorie d'importance vis-à-vis du risque sismique

La catégorie d'importance d'ouvrage considérée est : III

A.5. Programme d'investigations

Les investigations suivantes ont été réalisées lors de la phase G1+G2AVP :

Sondages	SP1	SP2	RF1
Type	Pressiométrique	Pressiométrique	Reconnaissance de fondation
Profondeur (m)	8	8	1.85
Essais	6	6	-
Nivellement (NGF)	72.2	72.2	72.2

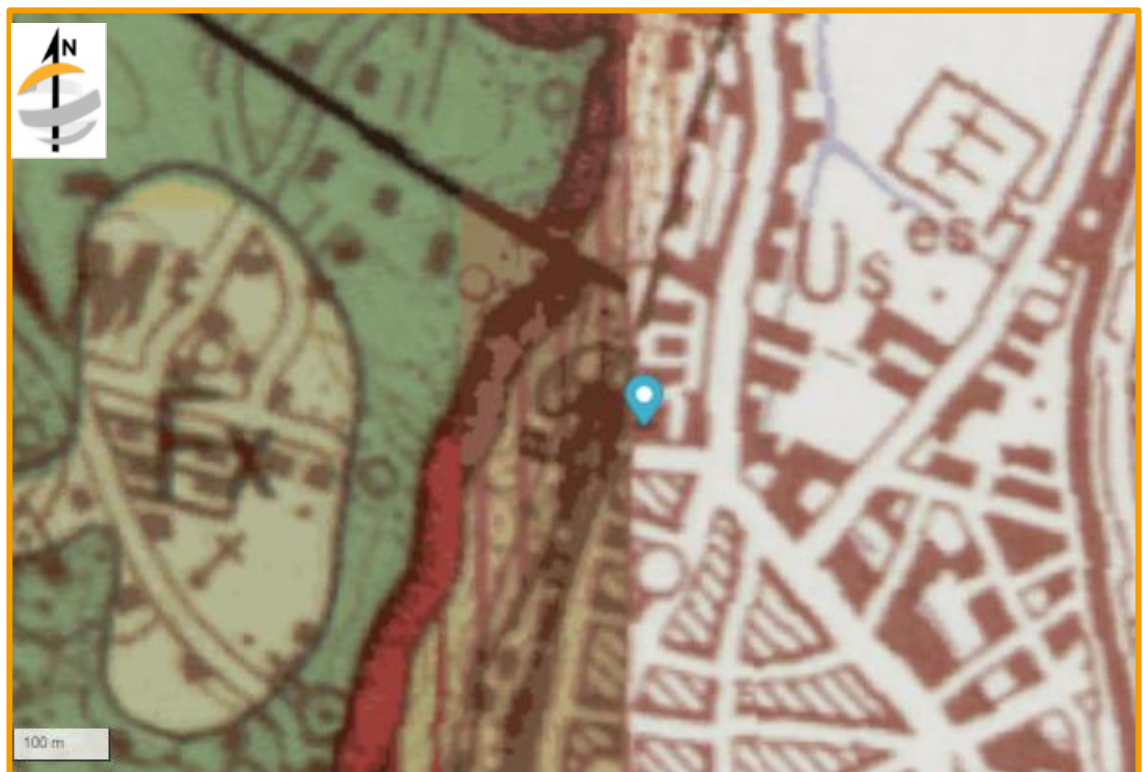
B. CARACTERISTIQUES GENERALES DU SITE

B.1. Résultats de l'enquête documentaire

B.1.1. Contexte géologique général

D'après la carte géologique de CAVAILLON et sa notice associée, les terrains du site seraient constitués par des colluvions composés d'un mélange de limons, sables, argiles, graviers et galets puis par un substratum calcaire en profondeur. Le substratum est affleurant en partie Ouest du centre hospitalier, mais suit la pente de la colline Saint Jacques.

On s'attend par ailleurs à des remblais en surface.



Extrait de la carte géologique de CAVAILLON (source : BRGM ©)

B.2. Synthèse des risques naturels recensés

Risque	Aléa / sensibilité
Inondations	Terrain situé en zone « violette » selon le zonage réglementaire du PPRI en vigueur (nouvelles constructions sous prescription conformément au PPRI de la Durance)
Remontées de nappe	Terrain situé en zone potentiellement sujette aux débordements de nappe (fiabilité moyenne).
Retrait-gonflement des sols argileux	Aléa moyen selon arrêté du 22 juillet 2020
Cavités	Pas de cavité recensée à moins de 500 m du projet
Mouvement de terrain	Pas de mouvement de terrain recensé à moins de 500 m du projet
Risque sismique	Zone de sismicité 3 (modérée)
Rayonnements ionisants (décret n° 2002-460 du 4 avril 2002) – Radon	Non situé dans un département prioritaire - potentiel faible (catégorie I)
Pollution	Pas d'odeur particulière détectée. <i>Nota : L'étude géotechnique ne constitue pas une étude environnementale.</i>

Il appartient aux concepteurs du projet de s'assurer que le projet tient compte de l'intégralité des prescriptions liées aux risques répertoriés, y compris non géotechniques.

Pour plus de détails, le lecteur pourra se reporter aux extraits des cartes en Annexes.

B.3. Description générale

B.3.1. Situation et topographie

Situation du terrain :

- Adresse du site : 119 Av. Georges Clemenceau, 84304 CAVAILLON
- Parcelle cadastrale : CN n°220

Le patio a une surface de l'ordre de 280 m².

Topographie :

- Altitude du site selon la carte IGN du secteur : environ 72.0 m NGF
- Au droit de l'emprise du projet, l'altimétrie de nos points de sondage est la même à quelques centimètres près. Le patio est globalement plat et horizontal.

B.3.2. Le site et son environnement

Le projet s'insère dans un patio, délimité par des bâtiments de type R+3 à R+4. Ces bâtiments seront conservés dans le cadre du projet.

Le patio est partiellement aménagé (présence de petits murets et d'un chemin en pavés).

La partie « terre-plein » est enherbée, et on notera également quelques souches d'arbres.

La zone de construction se situe au pied d'une colline calcaire en forte pente générale orientée vers le Sud-Est. En effet, le rocher calcaire est apparent en partie extrême Ouest du centre hospitalier.

C. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

C.I. Lithologie

Les sondages, réalisés en juin 2022 dans le cadre de la mission G2AVP, ont permis de mettre en évidence la succession lithologique suivante :

- **Formation 1 : Remblais caillouteux**, mis en évidence uniquement au droit du sondage SP2. Leur nature et épaisseur sont variables sur l'emprise du patio. Il est possible que de tels remblais existaient en SPI, mais qu'ils aient été mal différenciés.
- **Formation 2 : Graves sableuses** marron/beiges/grises. On notera un passage **limono-caillouteux** au droit du sondage SP2 en tête de l'horizon. Il est probable que des lentilles +/- limoneuses existent dans cet horizon à des profondeurs variables. Il est d'autre part probable de rencontrer des blocs calcaires de taille décimétriques (observés à proximité du site lors d'études antérieures).

Nous récapitulons le toit des formations au droit de chaque sondage dans le tableau ci-dessous :

N°	Sol	Sondage	SPI	SP2
1	Remblais	Prof. (m)	-	0.0 à 1.6
		Cote de tête		72.2
		Cote de base		70.6
2a	Limons caillouteux	Prof. (m)	-	1.6 à 2.6
		Cote de tête		70.6
		Cote de base		69.6
2b	Graves sableuses	Prof. (m)	0.0 à 8.0*	2.6 à 8.0*
		Cote de tête	72.2	69.6
		Cote de base	< 64.2	< 64.2

* : Profondeur d'arrêt du sondage

NOTA : La description des terrains traversés et la position des interfaces comportent des imprécisions inhérentes à la méthode de forage destructif. En outre, elle ne permet pas de déterminer la granulométrie exacte des horizons ou d'identifier la présence d'éléments grossiers (blocs, ...)

Lors de nos études antérieures nous avons mis en évidence :

- **En partie Ouest du patio (étude référencée R.EA.15.0259, extension hôpital de jour) :**
 - Au droit d'un des deux sondages réalisés, des graviers et galets sableux jusqu'à 6 m de profondeur,
 - Au droit de l'autre sondage, des remblais sablo-graveleux sur 2 m d'épaisseur
 - On retrouve le substratum calcaire rocheux sous ces épaisseurs.
- **En partie Est du patio (étude référencée EA.13.0194, bâtiment IRM) :**
 - Des remblais anciens/terrain naturel indifférenciés de 1 à 1.5m d'épaisseur,
 - Des sables argileux et caillouteux avec blocs calcaires jusqu'à 6m de profondeur environ,
 - Des graves et galets sableux ensuite.

Les calcaires rocheux (substratum calcaire) n'ont pas été clairement observés lors de cette étude.

C.2. Données géomécaniques

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

P_{LM}^* : pression limite nette E_M : Module pressiométrique

- Une compacité moyenne dans les remblais, avec :

$$\begin{aligned} E_M &\approx 9.7 \text{ MPa} \\ P_{LM}^* &\approx 1.16 \text{ MPa} \end{aligned} \quad (1 \text{ essai pressiométrique en SP2})$$

Cet essai n'est pas représentatif de l'ensemble des remblais présents dans le patio.

- Une consistance moyenne dans les limons caillouteux, avec :

$$\begin{aligned} E_M &\approx 7.6 \text{ MPa} \\ P_{LM}^* &\approx 0.84 \text{ MPa} \end{aligned} \quad (1 \text{ essai pressiométrique en SP2})$$

- Une compacité hétérogène (médiocre à très élevée) dans les graves sableuses, avec :

$$\begin{aligned} 5.4 \text{ MPa} &\leq E_M \leq 525.3 \text{ MPa} \\ 0.77 \text{ MPa} &\leq P_{LM}^* \leq 5.00 \text{ MPa} \end{aligned} \quad (10 \text{ essais pressiométriques})$$

Les essais pressiométriques réalisés lors des études antérieures sont également hétérogènes dans l'horizon des graves sableuses (colluvions). Il est possible de rencontrer des blocs calcaires très compacts ($E_M > 500 \text{ MPa}$), comme des lentilles sablo-limoneuses lâches/moyennement denses ($E_M \approx 5 \text{ MPa}$), à des profondeurs variables.

C.3. Niveaux d'eau

Lors de notre intervention (Juin 2022), une arrivée a été rencontrée vers 6.7 m profondeur en SPI.

Lors de l'intervention de 2013 (en partie Est du site, bâtiment IRM), il avait été observé une venue d'eau vers 6.5 m de profondeur.

Il est possible qu'il s'agisse de circulations d'eau erratiques (circulation de versant, ou niveau de la nappe).

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.4. Reconnaissances de fondation

Il a été réalisé une reconnaissance de fondation par la société FONDAFOUILLES.

Cette reconnaissance a été réalisée manuellement contre le bâtiment en partie Ouest, depuis le patio.

Les résultats détaillés (coupes et photographies) sont présentés en annexe.

Sondage		RFI
Niveau d'assise	Prof. (m)	> 1.2
	Cote NGF	< 71.0
Débord (m)		0.65 A partir de 0.45 m de profondeur
Nature		Massif béton coffré présumé
Terrain d'assise		Non reconnu
Partie existant concerné		Angle Nord-Ouest du patio

L'assise de la fondation n'a pas pu être atteinte car elle est trop profonde.

Toutefois, il a été réalisé un sondage au fleuret jusqu'à 2.45m de profondeur. Ce sondage a été descendu jusqu'au refus (refus franc). Il peut s'agir d'un bloc calcaire, ou du substratum rocheux calcaire (moins probable au vu des résultats de l'étude de 2015 réalisé en partie Ouest du patio, extension hôpital de jour).

D. PRINCIPES DE CONSTRUCTION POUR LES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

D.1. Données liées au 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".

Compte-tenu de la catégorie d'importance des ouvrages et de la zone de sismicité, l'effet d'un séisme sera à considérer pour le dimensionnement structurel des ouvrages et l'analyse du risque de liquéfaction sera à réaliser.

D.1.1. Classe sismique des sols

La classe de sol a été déterminée à partir :

- De notre connaissance du contexte géotechnique,
- Des résultats des essais pressiométriques, en utilisant des corrélations entre les vitesses sismiques et les modules pressiométriques.

La classe de sol retenue est la **Classe B**.

D.1.2. Paramètres de calcul liés au séisme

Zone de sismicité :	3	D'où l'accélération maximale au rocher : $a_{gr} =$	1.1
Catégorie d'importance du bâtiment :	III	D'où le coefficient d'importance : $\gamma_I =$	1.2
Classe de sol :	B	D'où le paramètre de sol : $S =$	1.35

D'où
$$a_{max} = a_{gr} \times \gamma_I \times S = 1.782 \text{ m/s}^2$$

D.1.3. Evaluation du risque de liquéfaction en cas de séisme

Compte tenu de l'absence de nappe phréatique à faible profondeur, du fuseau granulométrique étalé et des caractéristiques correctes mesurées, il n'y a pas de risque de liquéfaction des sols en cas de séisme.

D.2. Travaux d'adaptation du site pour accueillir le projet

D.2.1. Démolition et création accès

Les travaux de démolitions préalables, impacteront le projet ; notamment en ce qui concerne la traficabilité, l'assise des plateformes, les problématiques de rétention d'eau, notamment en présence de limons qui peuvent être observés dans les terrains superficiels.

Il faudra relever l'implantation des souches d'arbres dont le dessouchage remaniera les sols superficiels, et dont il faudra tenir compte pour la conception et l'exécution des fondations.

Il conviendra de s'assurer de la bonne conduite des opérations de démolition qui doivent comprendre au minimum :

- Démolition et purge des structures existantes enterrées (fondations, dallage, réseaux, ...) ;
- Relevé minutieux, par un géomètre, de la localisation, profondeur et géométrie des structures enterrées ;
- S'il est nécessaire de reboucher les purges en utilisant un matériau granulaire insensible à l'eau, mis en œuvre et compacté selon les recommandations du guide GTR2000.

En fonction des éléments obtenus ci-avant, des adaptations des ouvrages géotechniques du projet pourront être nécessaires (purges, substitution, choix des techniques...).

D'autre part, L'accès à la zone de travaux présente des contraintes spécifiques dont il faudra tenir compte pour le choix des techniques d'exécution des ouvrages géotechniques.

D.2.2. Conditions générales de terrassements

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

Il n'est pas prévu de partie enterrée dans le cadre du projet. Les terrassements consisteront à purger l'ensemble des « petits ouvrages » actuellement en place, et l'ensemble des parties végétalisées sur toute l'emprise du projet.

Les remblais du site, d'épaisseur et de constitution variables, pourront entraîner des difficultés de circulation des engins de chantier en période de pluie notamment.

Les terrassements seront exécutés en dehors des périodes de pluie.

Les terrassements pourront être majoritairement réalisés à la pelle mécanique. Elle devra toutefois pouvoir accéder au patio. Il conviendra donc soit de créer un accès, soit de s'orienter vers un gabarit de machine réduit.

La rencontre d'éléments rocheux / de vestiges éventuels, pourront nécessiter ponctuellement l'emploi de moyens de déroctage (BRH, ...).

En cas d'évacuation de matériaux hors du site, il conviendra de définir le type de filière adapté, à partir d'une étude environnementale spécifique.

D.3. Dispositions vis-à-vis des eaux souterraines

Seulement quelques sondages de l'ensemble des études réalisées dans le centre hospitalier ont mis en évidence des venues d'eau, au-delà de 6.5m de profondeur en général.

Le projet ne prévoit pas de déblai notable ni d'ouvrages enterrés, des dispositions de drainage sont néanmoins à prévoir, pour la gestion des eaux météoriques (matelas granulaire à fonction de traficabilité, formes de pentes, fossés, ...).

D.4. Modes de fondations et structures de niveaux bas retenues

D.4.1. Fondations

En phase G1+G2 AVP, il avait été préconisé de réaliser des fondations superficielles. Toutefois la MOA envisage de réaliser des fondations profondes de type micropieux qui devront être ancrées dans le substratum rocheux sous-jacent.

Les sondages réalisés au droit du projet n'ont pas rencontré le substratum rocheux jusqu'à 8m (base des sondages SPI et SP2) ; nous avons plusieurs sondages qui mettent en évidence sa présence à +/- faible profondeur dans le secteur (entre 2.5 m et 10.0 m de profondeur environ, en fonction de la proximité avec la colline St Jacques à l'Ouest). Le substratum calcaire peut plonger rapidement et profondément dans la zone.

La solution de micropieux dans le cadre de ce projet nécessitera de réaliser un ou deux sondages complémentaires profonds pour vérifier la lithologie en profondeur au droit du bâtiment et pouvoir dimensionner les fondations en conséquence.

Des essais de traction préalables avant les travaux pourront être également envisagés afin de déterminer le frottement axial des sols in situ.

D.4.2. Niveaux bas

Le niveau bas est prévu sous la forme d'un plancher porté par les fondations (dalle portée).

D.5. Zone d'Influence Géotechnique (ZIG) et dispositions particulières vis-à-vis des avoisinants

La ZIG est le 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.

Il s'agit d'une délimitation dans le but notamment de définir si des ouvrages existants à proximité du projet peuvent être impactés.

La Zone d'Influence Géotechnique s'étend sur une distance horizontale de 2 m autour des ouvrages et aménagement projetés.

Les ouvrages avoisinants inclus dans la ZIG sont l'ensemble des bâtiments délimitant le patio.

E. ÉTUDE DES FONDATIONS PROFONDES PAR MICROPIEUX

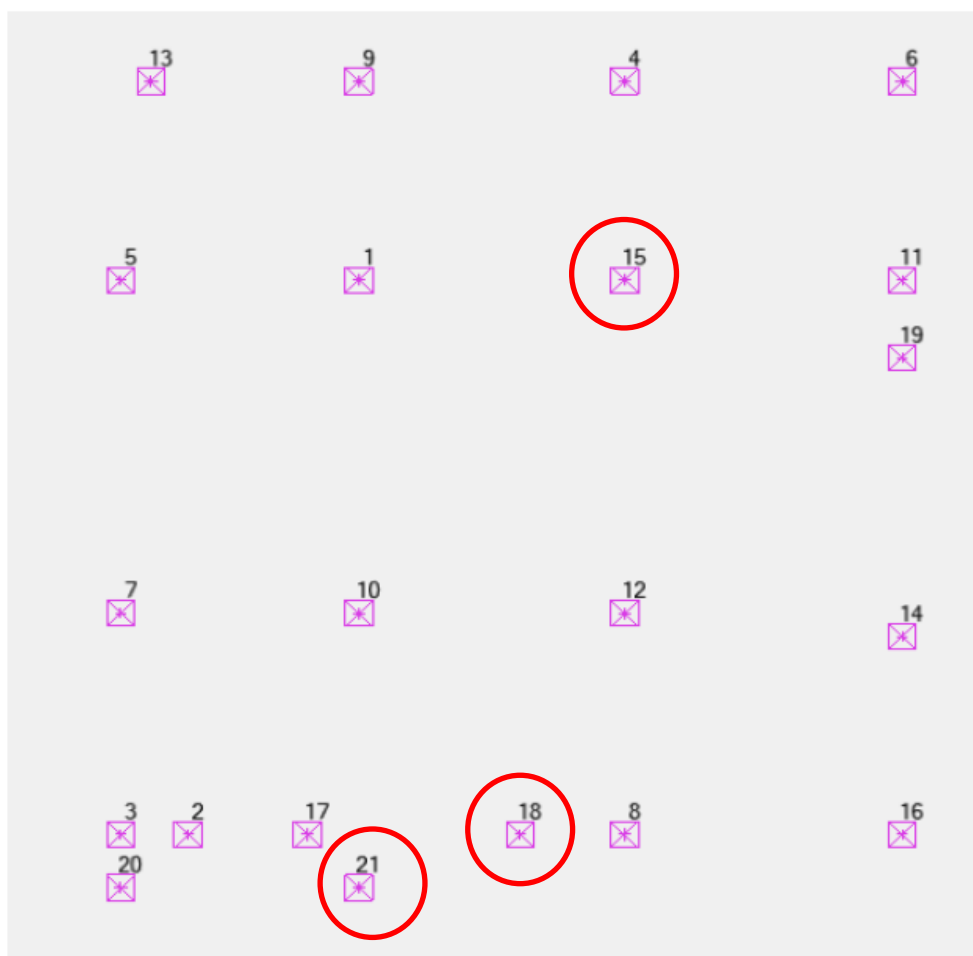
E.I. Descentes de charges

Les descentes de charges du nouveau projet en R+2 nous ont été transmises par INGENIERIE 84 sous la forme d'efforts G et Q et des efforts sismiques, non pondérées, en tête de massifs de micropieux.

Il est envisagé de réaliser un, deux ou trois micropieux sous chaque appui.

Les descentes de charges considérées sont donc à diviser par le nombre de micropieux sous le massif prévu (d'après le BET Structure). Ceci est évidemment une première approche au stade projet. En phase EXE, la répartition réelle des efforts en tête de micropieux devra être estimée en fonction du massif de répartition, des efforts et de la position des micropieux.

Dans le cadre de notre mission G2 PRO, nous prendrons en compte les 3 cas de charges suivants : appui 15, 18 et 21.



Appuis retenus pour le prédimensionnement des micropieux

Les combinaisons retenues sont les suivantes sur les massifs :

Efforts sur un appui	ELS CARA G+Q		ELU FOND 1.35G + 1.5Q		ELU SISM G + 0.3Q + E*	
	kN		kN		kN	
	Hxy**	V	Hxy**	V	Hxy**	V
15 (tripode)	0	1510	0	2115	99	1139
18 (tripode)	0	250	0	350	355	-378 / 197
21 (monopode)	0	410	0	557	80	-205 / 450

* : E_{xy} et E_z ont été retenus en prenant le MAXIMUM des combinaisons de Newmark à partir des efforts F_x, F_y et F_z fournis

** : Résultante des efforts horizontaux ($H_{xy} = (H_x^2 + H_y^2)^{0.5}$)

Nota : les efforts négatifs sont des efforts de soulèvement (vers le haut)

Les combinaisons retenues sont les suivantes **pour un micropieu** de l'appui étudié :

Effort en tête d'un micropieu	ELS CARA G+Q		ELU FOND 1.35G + 1.5Q		ELU SISM G + 0.3Q + E	
	kN		kN		kN	
	Hxy	V	Hxy	V	Hxy	V
15	0	503	0	705	33	380
18	0	83	0	116	118	-126 / 66
21	0	410	0	557	80	-205 / 450

Nota 1 : les combinaisons devront être validées et vérifiées par le BET STR.

Nota 2 : pour l'appui 18, il faudra 3 micropieux (tripode) sous le massif pour la reprise des efforts horizontaux sismiques importants (et non 2 – bipode) comme prévu par le BET structure

Nota 3 : les efforts négatifs sont des efforts de soulèvement (vers le haut)

Nota 4 : Le dimensionnement exhaustif des fondations devra être réalisé en phase EXE et devra tenir compte de l'ensemble des efforts appliqués aux fondations pour l'ensemble des combinaisons aux différents états limites. Ce dimensionnement devra être effectué par l'entreprise dans le cadre de sa mission G3 à partir des descentes de charges complètes et, au plus tard, avant le début des travaux.

E.2. Modèle géotechnique

Le modèle géotechnique retenu au stade PRO est le suivant :

:N°	Couche	Prof de la base (m/TN)	Classe de sol (NF P94-262)	p_{LM}^* (MPa)	p_{fM}^* (MPa)	E_M (MPa)	α	q_s (kPa)
1	Remblais caillouteux	1.6	-	0.8	0.5	8	1/2	-
2	Limons caillouteux	2.6	-					
3	Graves sableuses	11.0	Sables et graviers	1.0	0.8	12	1/3	48**
4	Substratum rocheux*	Au-delà*	Rocher*	5.0*	4.5*	200*	1/2	200**

*** : à vérifier par des sondages complémentaires profonds (minimum la longueur du plus grand micropieux prévu).**

**** : valeurs estimées selon la norme : à vérifier par des essais complémentaires.**

Nota : Le modèle ci-dessus est un modèle géotechnique de calcul qui considère des valeurs fixes pour les cotes/profondeurs des interfaces, ceci pour les besoins des justifications. Dans la réalité, ces cotes/profondeurs d'interfaces peuvent être variables selon les emplacements des micropieux. Des adaptations resteront donc nécessaires lors de la réalisation des micropieux, notamment pour garantir le respect de la longueur dans la couche d'ancrage.

E.3. Caractéristiques de micropieux

On propose la réalisation de micropieux de type II (de classe I bis et de catégorie I8 selon la norme NF P94-262).

L'entreprise devra s'assurer qu'elle dispose des moyens nécessaires, suffisants et adaptés pour réaliser les micropieux permettant de répondre aux objectifs du projet, c'est à dire notamment pour réaliser l'ancrage et les longueurs envisagés, sans déstabiliser les ouvrages existants.

L'ancrage minimal des micropieux sera de 2 m dans le substratum rocheux (ou plus évidemment, pour reprendre les efforts).

Nous attirons l'attention sur les fluctuations possibles du toit de la couche d'ancrage à l'échelle du terrain du projet. La longueur des micropieux devra être adaptée en fonction des profondeurs réellement observées en cours de forage.

Rappel : Les sondages réalisés au droit du projet n'ont pas rencontré le substratum rocheux ; nous avons plusieurs sondages qui mettent en évidence sa présence à +/- faible profondeur dans le secteur. La solution de micropieux dans le cadre de ce projet nécessitera de réaliser un ou deux sondages complémentaires profonds pour vérifier la lithologie en profondeur, valider le modèle géotechnique ci-dessous et pouvoir dimensionner les fondations en conséquence.

Des essais de traction préalables avant les travaux pourront être également envisagé afin de déterminer le frottement axial des sols in situ.

Les armatures envisagées présentent les caractéristiques suivantes :

- Tube creux ;
- Acier N80 ($f_y \geq 560$ MPa) ;
- Diamètre extérieur (mm) / épaisseur (mm) :
 - 88.9/9
 - 152.4/9

- I39.7/I0.5
- Epaisseur sacrifiée à la corrosion : 1,2 mm (selon l'EN 1993-5 : cas des remblais non compactés non agressifs et d'une durée de 50 ans).

E.4. Prédimensionnement

E.4.1. Remarque préliminaire

Les éléments de prédimensionnement présentés ci-après sont fournis pour quelques appuis, à titre d'exemple.

Ils sont établis à partir de descentes de charges qui ne résultent pas d'une étude exhaustive des combinaisons d'actions aux différents états limites.

Le dimensionnement final des fondations devra être réalisé pour tous les appuis et tenir compte de l'ensemble des efforts appliqués aux fondations (y compris efforts horizontaux et moments éventuels) pour la totalité des combinaisons aux différents états limites. Il devra également inclure les vérifications de la résistance structurale des fondations. Il est à réaliser au plus tard au stade des études d'exécution.

E.4.2. Calculs vis-à-vis des efforts axiaux (GEO)

Pour le calcul de la résistance « géotechnique » (GEO), on utilise la procédure « modèle de terrain » et la méthode pressiométrique (NF P94-262).

Compte tenu de la nature des terrains, les coefficients de modèle suivants ont été retenus :

- $\gamma_{R;d1} = 1.45$ (en compression) et 1.75 (en traction)
- $\gamma_{R;d2} = 1,1$ (en compression et en traction)

Pour déterminer les valeurs de flottement axial q_s des micropieux de type II, nous avons considéré une technologie d'exécution assimilable à celle des pieux forés tubés (FTR) et foré simple (FS) dans le substratum.

On négligera le frottement sur la hauteur des remblais et des limons caillouteux

Les paramètres de calculs et les résistances obtenues pour différents diamètres et différentes longueurs sont fournies ci-après.

1. CARACTÉRISTIQUES DU PIEU

DIAMÈTRE DE FORAGE :	B	=	200	mm
PÉRIMÈTRE FROTTANT :	P _s	=	63	cm
SURFACE DE LA BASE :	A _b	=	314,2	cm ²
LONGUEUR DU PIEU DANS LE TERRAIN :	D	=	13,00	m
COTE DE LA BASE DU PIEU :	z _{base}	=	-13,00	m
CATÉGORIE DU PIEU :	18 M2			
CLASSE :	1 bis			
TECHNIQUE :	Micro pieu type II			
NORME D'EXÉCUTION :	NF EN 1536/14199/12699			
MISE EN ŒUVRE :	Sans refoulement du sol			
CATÉGORIE PROCHE DU PIEU (pour q _s) :	FS			
EFFET DE GROUPE :	Non			
CHOIX MÉTHODE COEFFICIENTS DE MODÈLES (EN FROTTEMENTS) :	Application couche par couche			

2. MODÈLE GÉOTECHNIQUE

N°	COUCHE	Classes de sol selon B.2.1	z _{inf} m	P _{LM} * MPa	Ép. couche m	Long. pieu m	P _{lu} * MPa	k _p -	q _s kPa	Y _{Rd1} X Y _{Rd2} Comp	Y _{Rd1} X Y _{Rd2} Tract
1	Remblais	Sables et graves	-1,60	0,80	1,60	1,60			0 (**)	1,54	1,87
2	Limons caillouteux	Argiles et limons	-2,60	0,80	1,00	1,00			0 (**)	2,20	2,20
3	Graves sableuses	Sables et graves	-11,00	1,00	8,40	8,40			48 (**)	1,54	1,87
4	Substratum rocheux	Rochers	-20,00	5,00	9,00	2,00	5,00		200	1,54	1,87

(**) Paramètres imposés par l'utilisateur

3. RÉSULTATS

DIAMÈTRE DU PIEU B : 200 mm

LONGUEUR DU PIEU D : 13.00m par rapport à la cote de référence à 0.00m (ancrage de 2.00m dans la couche n° 4 - Substratum rocheux).

ÉTAT LIMITE		PORTANCE (COMPRESSION)		RÉSISTANCE DE TRACTION	
ELS	CARACTÉRISTIQUES	R _{c,crd} =	255 kN	R _{t,crd} =	-172 kN
	QUASI-PERMANENTS	R _{c,crd} =	209 kN	R _{t,crd} =	-126 kN
ELU	FONDAMENTAUX	R _{cd} =	298 kN	R _{td} =	-235 kN
	SISMQUES	R _{cd} =	298 kN	R _{td} =	-235 kN
	ACCIDENTELS	R _{cd} =	328 kN	R _{td} =	-257 kN

4. ÉTUDE PARAMÉTRIQUE

4.1 EN FONCTION DE LA LONGUEUR

DIAMÈTRE DU PIEU B : 200 mm

LONGUEUR DU PIEU (m)		D =	13,00	14,00	15,00	16,00	17,00	18,00	19,00	20,00
NUMÉRO DE LA COUCHE D'ANCRAGE			4	4	4	4	4	4	4	4
HAUTEUR DANS LA COUCHE D'ANCRAGE (m)			2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00
PORTANCE (COMPRESSION) (en kN)										
ELS	CARACTÉRISTIQUES	R _{c,crd} =	255	318	382	445	509	572	636	699
	QUASI-PERMANENTS	R _{c,crd} =	209	260	312	364	416	468	520	572
ELU	FONDAMENTAUX	R _{cd} =	298	372	446	520	595	669	743	817
	SISMQUES	R _{cd} =	298	372	446	520	595	669	743	817
	ACCIDENTELS	R _{cd} =	328	409	491	573	654	736	817	899
RÉSISTANCE DE TRACTION (en kN)										
ELS	CARACTÉRISTIQUES	R _{t,crd} =	-172	-215	-257	-300	-343	-386	-428	-471
	QUASI-PERMANENTS	R _{t,crd} =	-126	-157	-189	-220	-251	-283	-314	-345
ELU	FONDAMENTAUX	R _{td} =	-235	-293	-352	-410	-468	-527	-585	-644
	SISMQUES	R _{td} =	-235	-293	-352	-410	-468	-527	-585	-644
	ACCIDENTELS	R _{td} =	-257	-321	-385	-449	-513	-577	-641	-705

4.2 EN FONCTION DU DIAMÈTRE

LONGUEUR DU PIEU D : 13.00m par rapport à la cote de référence à 0.00m (ancrage de 2.00m dans la couche n° 4 - Substratum rocheux).

DIAMÈTRE (mm)		B =	200
PORTANCE (COMPRESSION) (en kN)			
ELS	CARACTÉRISTIQUES	$R_{tcr;d}$ =	255
	QUASI-PERMANENTS	$R_{tcr;d}$ =	209
ELU	FONAMENTAUX	R_{td} =	298
	SISMIQUES	R_{td} =	298
	ACCIDENTELS	R_{td} =	328
RÉSISTANCE DE TRACTION (en kN)			
ELS	CARACTÉRISTIQUES	$R_{tcr;d}$ =	-172
	QUASI-PERMANENTS	$R_{tcr;d}$ =	-126
ELU	FONAMENTAUX	R_{td} =	-235
	SISMIQUES	R_{td} =	-235
	ACCIDENTELS	R_{td} =	-257

E.4.3. Calculs vis-à-vis des efforts transversaux

Les calculs sont réalisés en modélisant le micropieu comme une poutre sur appuis élasto-plastiques.

Les lois d'interaction retenues (selon l'annexe I de la norme NF P 94-262 et le Cahier Technique 38 de l'AFPS) sont les suivantes :

- Aux ELU sism : Loi d'interaction avec un module de réaction K_f s pris égal à $1.5 \times K_f$ avec K_f le module de réaction relatif aux sollicitations de courte durée d'application, et un palier $r_2 = B \cdot pl^*$

Les micropieux sont considérés encastres en tête (rotations bloquées), à confirmer par le BET Structure.

Il n'est pas pris en compte d'interaction entre les comportements horizontaux des différents micropieux, ce qui suppose qu'ils sont espacés d'au moins 3 diamètres (entraxe).

Les résultats du prédimensionnement pour les appuis étudiés sont présentés dans le tableau ci-dessous :

N° appui	Caractéristiques des micropieux					Efforts en tête de chaque micropieu				Résultats					
	Nb. de micropieux par appui	Diam. forage (mm)	Armature Dext. / ep. (mm/ mm)	Cote de la tête (m NGF)	Longueur indicative (m)	Etat Limite	Effort Vertical V (kN)	Effort horizontal H (kN)	Moment M (kN.m)	Effort Normal max (kN)	Effort tranchant max (kN)	Moment fléchissant max (kN.m)	Plastification du sol	Ordre de grandeur des déplacements en tête de micropieu (cm)	Contrainte max dans l'armature (Von Mises) (MPa)
15	3	200	88.9/9	TN	19	ELU sism	380	33	/	380	33	6	/	0.2	377
18	3	200	152.4/9	TN	13	ELU sism	66/-126	118	/	66	118	38	/	0.5	361
21	1	200	139.7/10.5	TN	17	ELU sism	450/-205	80	/	450	80	24	/	0.4	343

Nota I : L'admissibilité des déplacements calculés devra être vérifiée par le BET Structure. Si les valeurs indiquées ci-dessus sont jugées non acceptables, il conviendra d'adapter le

dimensionnement, en prévoyant des micropieux pieux de plus gros diamètre, des renforts d'armature et/ou plusieurs pieux par appuis.

Nota 2 : Les moments fléchissants et efforts tranchants calculés et indiqués ci-dessus n'incluent pas l'effet des moments induits par les imperfections géométriques liées aux tolérances d'exécution. Si ces derniers ne sont pas repris par la structure et/ou des longrines de redressement, ils devront être pris en compte dans la justification des micropieux.

E.4.4. Eléments de vérification de la résistance structurale (STR)

Au stade du prédimensionnement, nous proposons de généraliser l'approche simplifiée indiquée dans la norme NF P94-262+AI pour les micropieux travaillant en compression simple et pour lesquels l'assemblage se fait par contact sur sections planes coupées d'équerre avec manchon (ou mamelon) de guidage fileté ou soudé.

Ainsi, à ce stade, on vérifie que la contrainte maximale dans les tubes reste inférieure à $0,75 f_y / \gamma_{Rd} = 0,75 \times 560 / 1,1 = 382 \text{ MPa}$ aux ELU Fond et Sism.

Pour les appuis et les cas de charges étudiés, on obtient une contrainte maximale dans les armatures de 377 MPa en prenant en compte la section corrodée (voir tableau dans le paragraphe précédent), ce qui est satisfaisant.

Au stade des études d'exécution, les vérifications de la résistance structurale des armatures (y compris assemblages) devront être effectuées conformément aux prescriptions des normes en vigueur (Eurocode 3 notamment).

E.4.5. Prise en compte d'efforts particuliers éventuels

Selon les documents actuellement en notre possession, le projet ne prévoit pas de remblaiement au-dessus du TN actuel, ni l'application de surcharges significatives à proximité des micropieux.

Toutefois, si un remblaiement était prévu et/ou si l'application de surcharges significatives était envisagée, le tassement et le déplacement horizontal du sol devraient être évalués. Et, le cas échéant, des effets induits (efforts de frottement négatif, sollicitations liées au déplacement horizontal du sol, etc.) devront être pris en compte dans le dimensionnement des micropieux.

E.4.6. Synthèse du prédimensionnement

Compte tenu des descentes de charges et des calculs présentés ci-dessus, on pourra retenir le prédimensionnement présenté dans le tableau ci-après, pour les appuis étudiés.

N° appui	ELS		ELU		ELU sism		Nb. de micropieux par appui	Diamètre des micropieux (mm)	Ancrage dans le substratum rocheux (m)	Longueur (m) / PFT ⁽¹⁾
	H	V	H	V	H	V				
15 (tripode)	0	1510	0	2115	99	1139	3	200	8	19
18 (tripode)	0	250	0	350	355	-378 / 197	3	200	4	13
21 (monopode)	0	410	0	557	80	-205 / 450	1	200	6	17

⁽¹⁾ Longueur théorique indicative par rapport à la plateforme de travail. Lors de l'exécution, la longueur des pieux est à adapter de façon à respecter notamment l'ancrage prescrit.

Nota : L'effet de groupe n'a pas été pris en compte, ce qui suppose que les pieux sont distants d'au moins 3 diamètres (entraxe).

E.5. Dispositions constructives

Le centrage de l'armature dans le forage ainsi que l'enrobage de coulis doivent être assurés grâce à des écarteurs et à des centreurs disposés à des intervalles réguliers.

Le coulis de scellement devra être résistant aux éventuelles agressions chimiques du milieu encaissant. La caractérisation de l'agressivité potentielle du milieu (sol, eau) nécessite des analyses spécifiques à réaliser avant la phase EXE.

La structure (murs et/ou poteaux) et/ou les éléments de liaison installés entre fondations profondes (chevêtres et longrines) devront être conçus et dimensionnés pour reprendre les moments induits par les imperfections géométriques liées aux tolérances d'exécution. Dans le cas contraire, ils devront être pris en compte dans la justification des micropieux.

La conception des liaisons horizontales entre fondations devra être conforme aux règles de conception parasismique (notamment à l'article 5.4.1.2 de la NF EN 1998-5).

E.6. Sujétions d'exécution

On prévoira une plateforme de travail en matériaux granulaires pour assurer la traficabilité de la machine de fondations spéciales et des autres engins.

Les micropieux devront être réalisés par une entreprise spécialisée en respectant les prescriptions de la norme NF EN 14199.

L'entreprise devra mettre en œuvre les moyens nécessaires et suffisants pour réaliser les micropieux permettant de répondre aux objectifs du projet. On tiendra compte notamment des points suivants :

- La présence possible de blocs et/ou de vestiges d'ouvrages enterrés dans les remblais ;
- L'existence possible de vides résiduels dans les remblais ;
- La présence d'éléments grossiers de grandes dimensions (cailloux, blocs) qui peuvent être très durs et très abrasifs, notamment dans les graves sableuses ;
- La présence possible de passages indurés et/ou cimentés dans les graves sableuses (par exemple : $p_{LM}^* > 5 \text{ MPa}$, $E_M > 500 \text{ MPa}$) ;
- La très forte compacité du substratum rocheux (par exemple : $p_{LM}^* > 4.5 \text{ MPa}$, $E_M > 200 \text{ MPa}$) ;
- La présence de la nappe ;
- La présence de niveaux de matériaux très grossiers / crus ;

La longueur réelle des micropieux devra être adaptée lors de l'exécution en fonction des variations des horizons, notamment en fonction de la profondeur du toit du rocher calcaire, de manière à respecter les critères d'ancrage minimum retenus dans les calculs.

Il sera nécessaire de réaliser des micropieux d'essais pour vérifier et optimiser la maquette géotechnique ; notamment la profondeur du substratum rocheux et les valeurs de frottement axial dans les graves sableuses.

E.7. Dispositions vis-à-vis des avoisinants

La position des micropieux devra tenir compte de la présence d'éventuels débords de fondation et du décalage minimal de la machine de fondations spéciales vis-à-vis des existants qui pourront conduire à des micropieux excentrés par rapport aux éléments porteurs de la superstructure, nécessitant des structures de reprise (porte-à-faux, longrines de redressement, ...).

On prévoira une désolidarisation parfaite entre le bâtiment projeté et l'existant (joint de rupture).

Par ailleurs, des dispositions et précautions devront être prises pour éviter tout désordre dans les infrastructures et/ou ouvrages existants. Celles-ci devront notamment permettre de maîtriser les vibrations, de limiter des déformations du sol supportant les existants à des valeurs très faibles et acceptables par ceux-ci et d'éviter toute action ou sollicitations préjudiciables pour les existants. Il conviendra notamment :

- Si nécessaire, de mettre en œuvre des mesures de protection des ouvrages existants, selon leur vulnérabilité et leur sensibilité aux vibrations et/ou aux déformations, à définir par un BET Structure.
- De proscrire tout déchaussement des fondations existantes ;
- De maîtriser les vibrations ;
- D'éviter la décompression des terrains d'assise des fondations existantes. A cet effet, une attention particulière devra notamment être portée au phasage de réalisation des micropieux (ordre et cadence d'exécution en fonction du temps de prise, ...) ;
- De s'assurer que l'injection ne risque pas d'avoir d'effets préjudiciables sur les existants, en cas d'injection de coulis sous pression.

E.8. Surveillance, essais et contrôles

Le suivi géotechnique d'exécution devra être réalisé par l'entreprise dans le cadre d'une mission G3 selon la norme NF P94-500 (on rappelle le caractère interactif des phases Etude et Suivi de la mission G3).

Le suivi devra être continu et aura notamment pour objectifs de :

- Vérifier la conformité du contexte géologique réellement rencontré avec celui pris en compte dans la phase Étude ;
- Suivre le programme d'auscultations et de contrôles ;
- Définir les adaptations à réaliser dans le cas d'écart avec le contexte géologique pris en compte dans la phase Etude.

La surveillance, les essais et les contrôles devront être réalisés selon les prescriptions des normes NF P94-262+A1 et NF EN 14199.

Des essais d'étalonnage en début de chantier, à proximité des sondages préalables, afin de valider le choix du matériel, vérifier la nature des terrains rencontrée et définir les modalités d'identification de la couche d'ancrage sont recommandés

Conformément à la norme NF P94-262+A1, des essais de conformité (essais d'arrachement menés à la rupture sur des micropieux sacrificiels) et/ou des essais de contrôle sur les micropieux de l'ouvrage doivent être réalisés. Le nombre d'essais devra être conforme aux prescriptions de la norme NF EN 14199. Ces essais devront faire l'objet d'une procédure d'exécution et de comptes rendus spécifiques.

L'entreprise devra établir un compte-rendu de chantier dont le contenu devra être conforme à la norme NF EN 14199. Celui-ci devra notamment comprendre les fiches d'exécution des micropieux avec les enregistrements de paramètres de forage et les informations relatives à l'injection (volume et pression de mise en œuvre du coulis, ...) pour chacun des micropieux, et les résultats des essais de contrôle sur le coulis.

Un récolement précis des têtes de micropieux en X, Y et Z devra être réalisé après exécution et un plan de récolement devra être établi. On s'assurera que les éventuelles déviations ne dépassent pas les valeurs considérées dans les dimensionnements.

E.9. Suite à donner

Pour la solution de fondations par micropieux, il sera nécessaire de réaliser un ou deux sondages complémentaires profonds (sondages pressiométrique et/ou destructif) pour vérifier la lithologie en profondeur, mettre en évidence le toit du calcaire au droit du bâtiment et pouvoir dimensionner les fondations en conséquence.

Des essais de traction préalables avant les travaux pourront être également envisagés afin de déterminer le frottement axial des sols in situ en phase G3.

Le présent rapport conclut la phase PRO de la mission d'étude géotechnique G2 confiée à FONDASOL au stade actuel des données d'entrée disponibles.

Des sondages profonds et des essais préalables sur micropieu d'essais seront nécessaire avant les travaux pour optimiser la maquette géotechnique.

FONDASOL reste à la disposition du maître d'ouvrage pour réaliser la phase DCE/ACT de la mission G2 consistant notamment, pour les ouvrages géotechniques, en :

- La rédaction des éléments géotechniques nécessaires à l'élaboration d'un DCE (soit éléments de CCTP, BPU, et DQE,
- L'assistance pour l'analyse technique des offres des entreprises.

Il conviendra également de missionner un géotechnicien pour la supervision d'exécution des travaux géotechniques dans le cadre d'une mission G4. L'étude et le suivi d'exécution de ces travaux est à confier à l'entreprise dans le cadre d'une mission G3.

FONDASOL est également à la disposition du maître d'ouvrage pour réaliser la mission G4.



ANNEXES

I. CONDITIONS GENERALES DE SERVICE

– 3 PAGES

I. 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 contradictoires. 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. À 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. À 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-I 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

À 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. À 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. À 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. À 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. À 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 :

- (i) Le solde du prix des Prestations exécutées conformément au Contrat, à la date de résiliation non encore payées, et
- (ii) 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,
- (iii) 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
- (iv) 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, responsabilité

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 PRESENT CONTRAT EST SOUMIS AU DROIT FRANÇAIS ET TOUT LITIGE RELATIF AUDIT CONTRAT (SA VALIDITE, SON INTERPRETATION, SON EXISTENCE, SA REALISATION, DEFECTUEUSE OU TOTALE, SON EXPIRATION OU SA RESILIATION 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 D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NF P94-500) – I PAGE

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 G1 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 P94-500) – I PAGE

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)

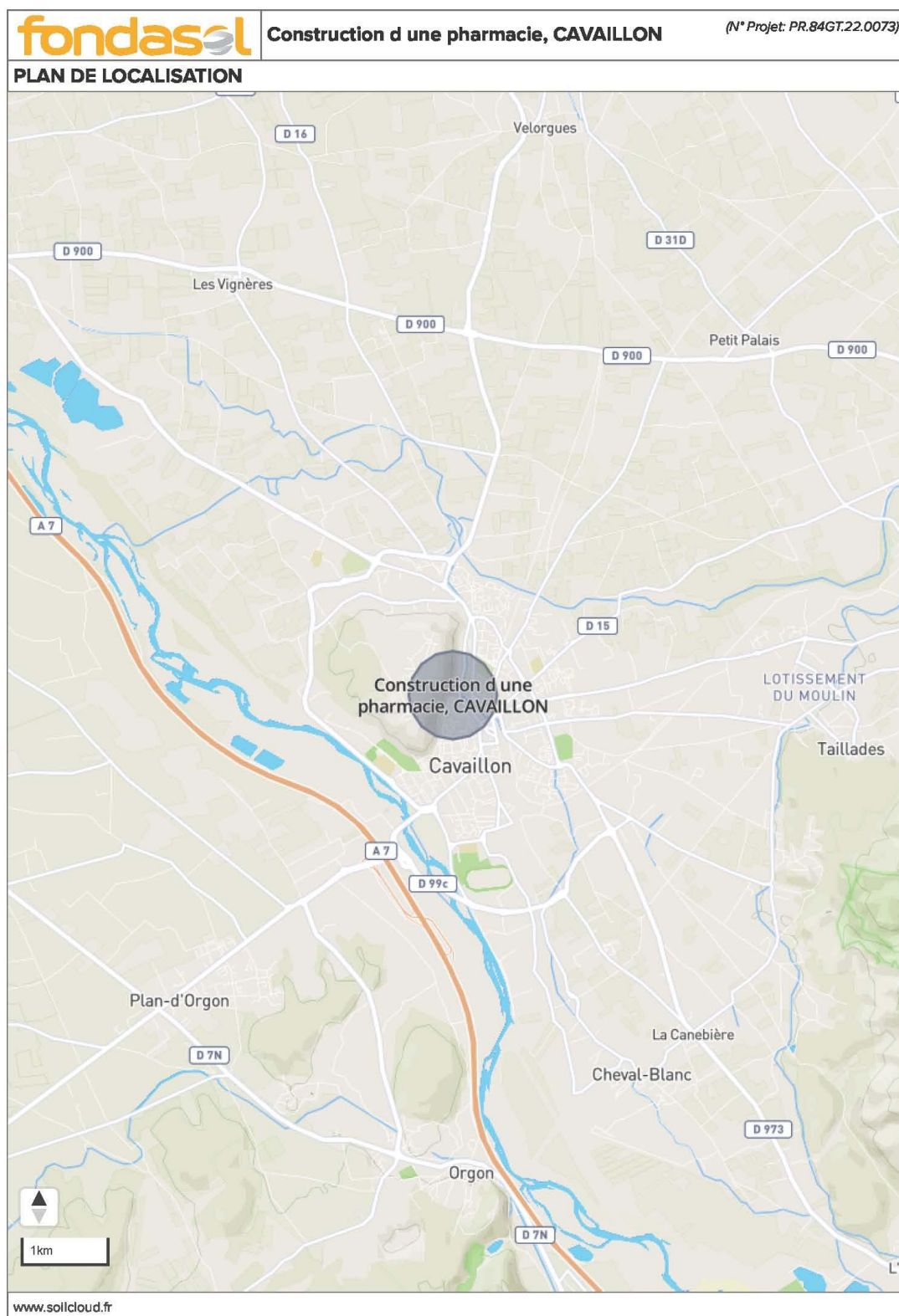
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou 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'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

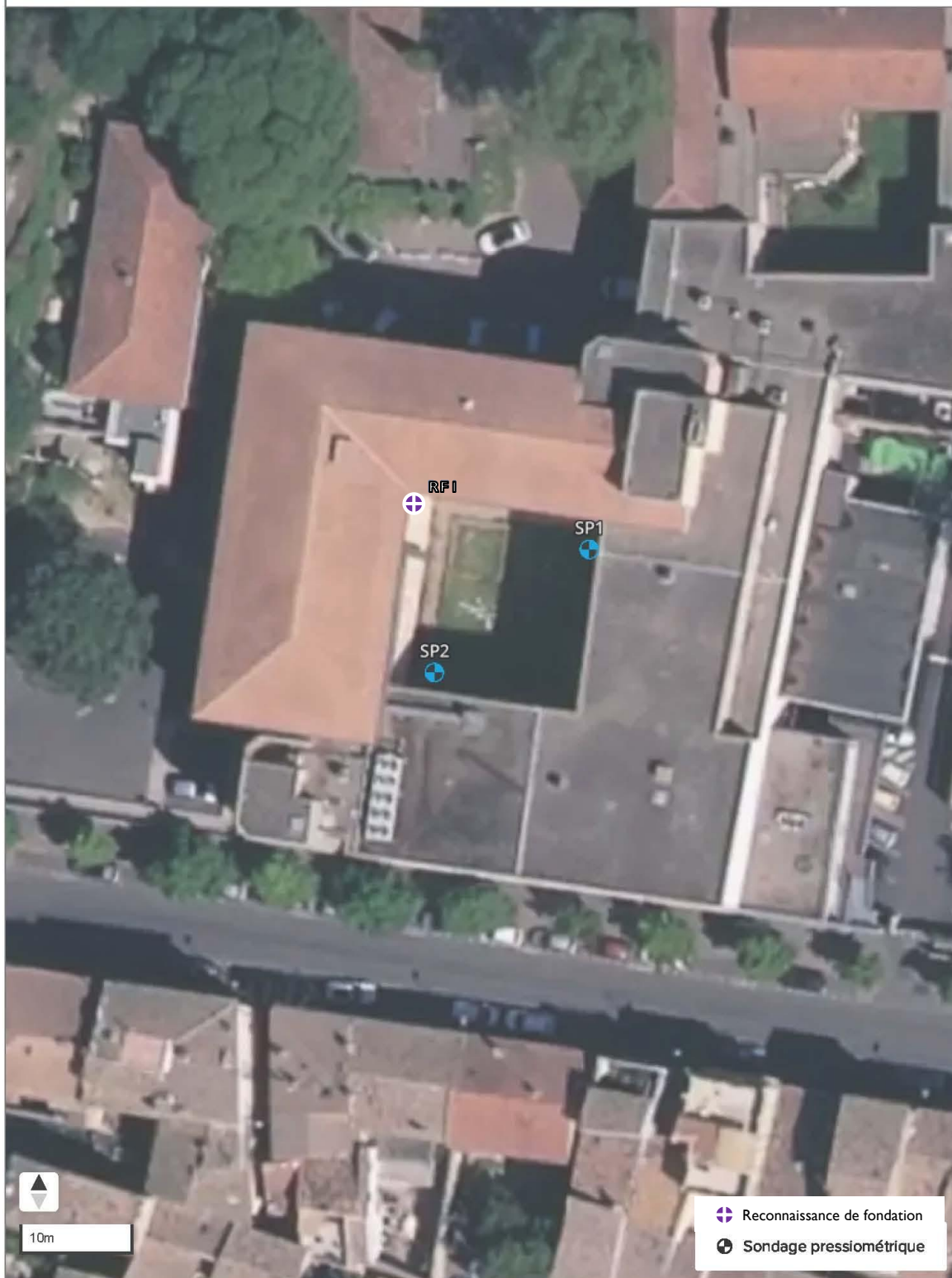
Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie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

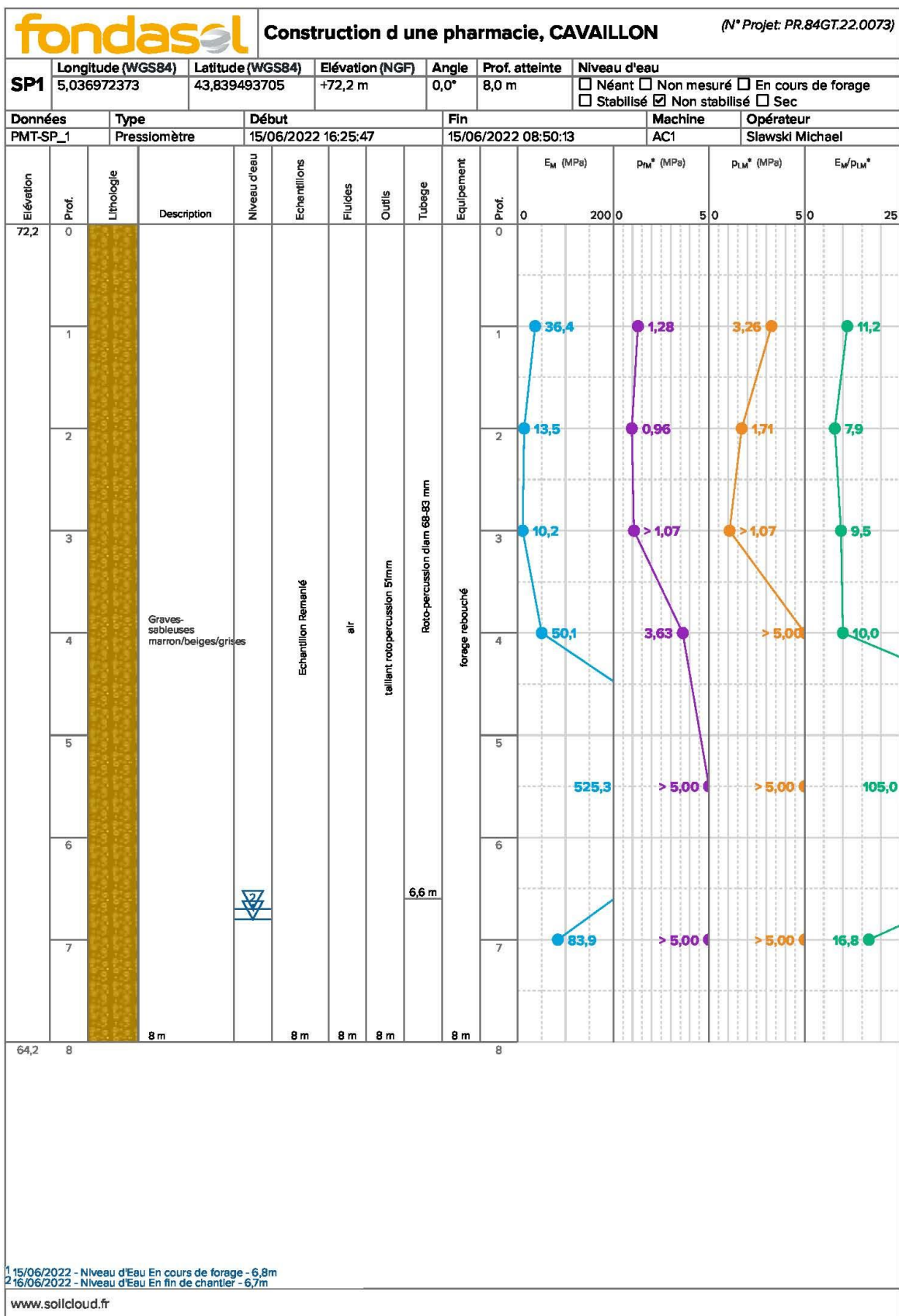
Février 2014

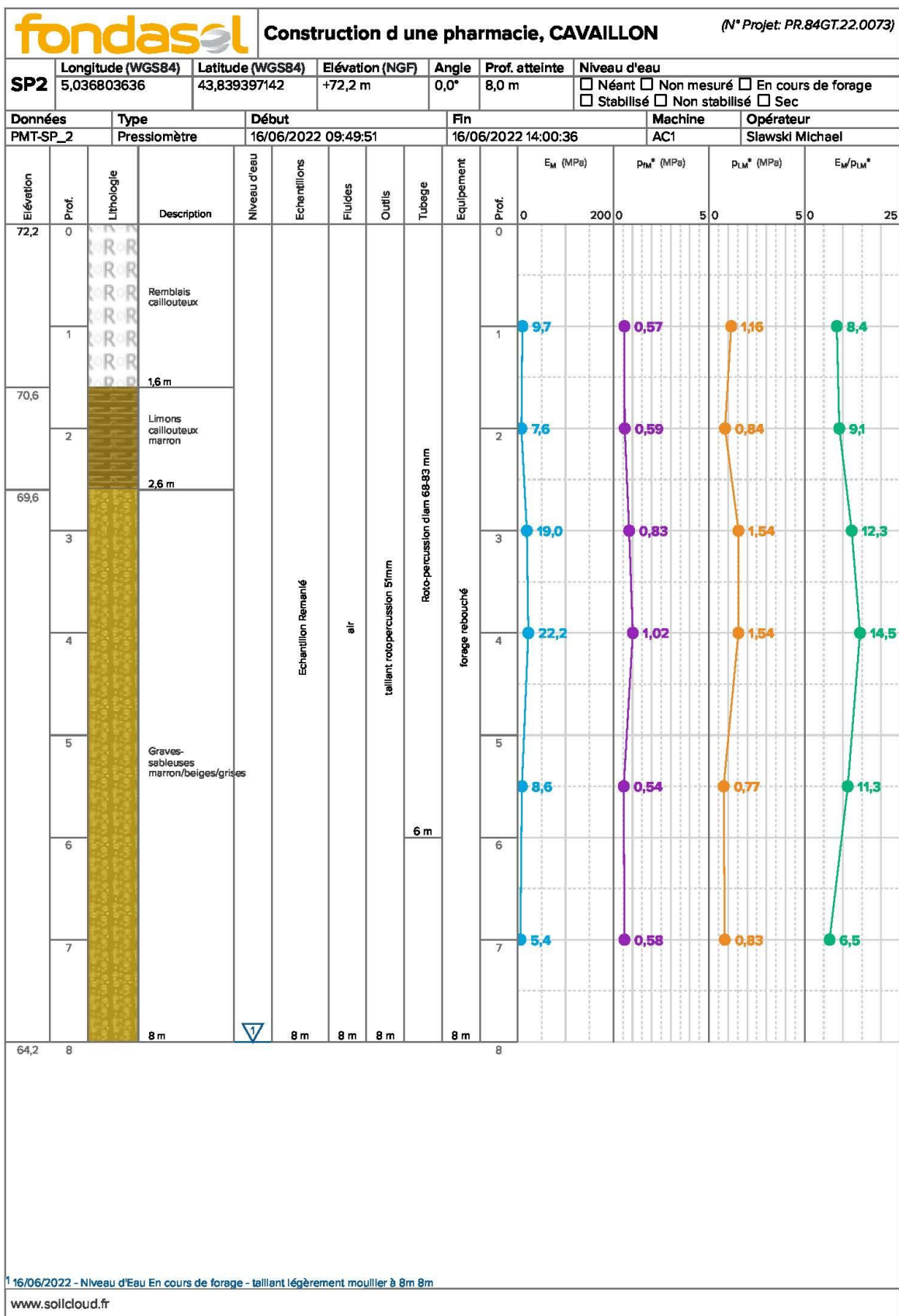
4. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU – 10 PAGES



PLAN D'IMPLANTATION









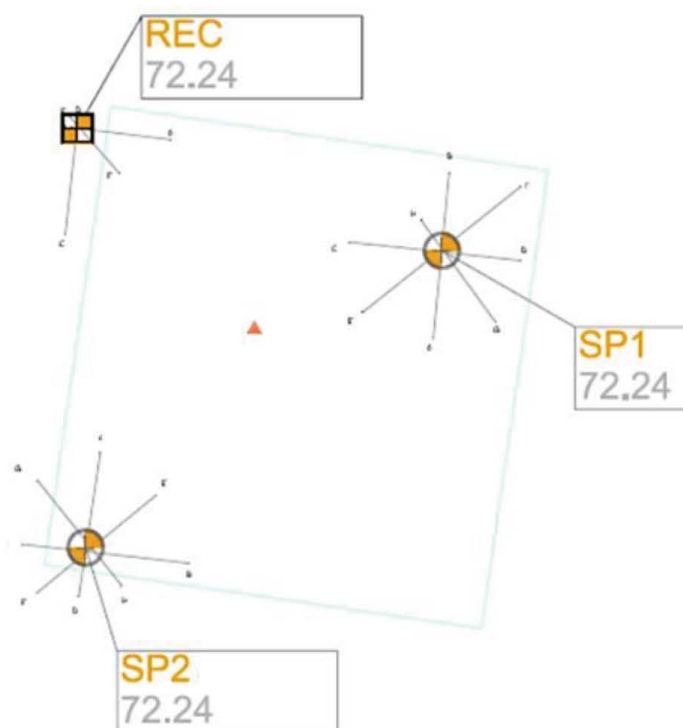
Rapport Reconnaissance de fondation

Chantier : Centre Hospitalier intercommunal de Cavaillon-Lauris

Adresse : 119 avenue Georges Clemenceau 84304 CAVAILLON

Date de réalisation : 6 juillet 2022

Implantation des fouilles



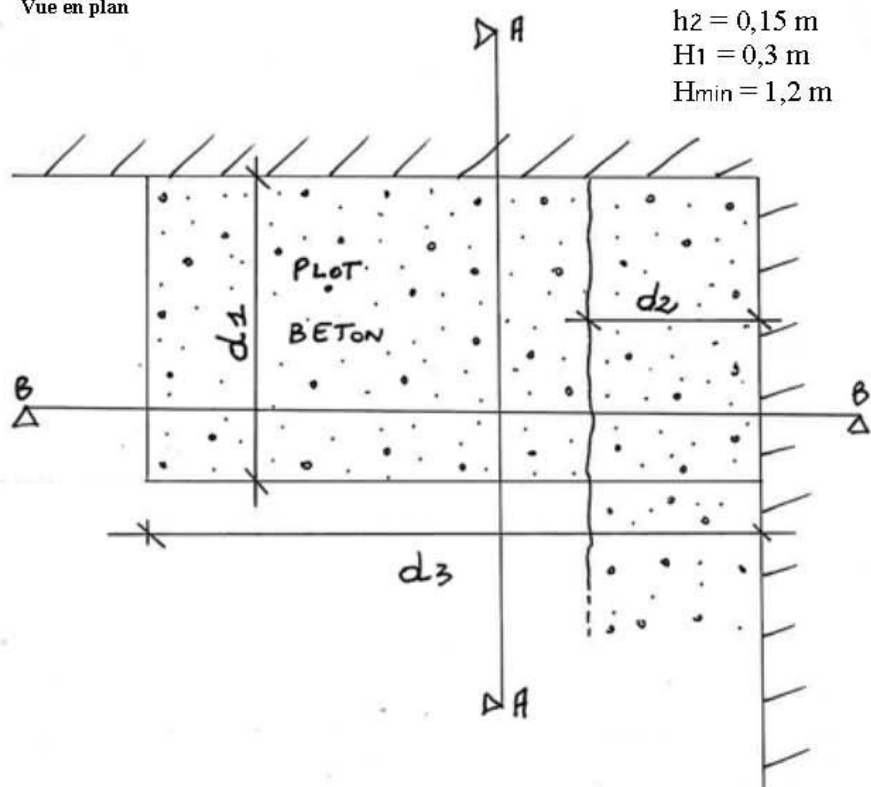
BARTOLI
853 Avenue du Club Hippique
13090 AIX en Provence

N° Siret: 378 861 744 00043 APE 451D

1 : 04.42.29.76.09 / Fax: 04.42.54.03.74
Mob: 06.72.71.93.52
06.08.93.21.71

FOUILLE RF1

Vue en plan



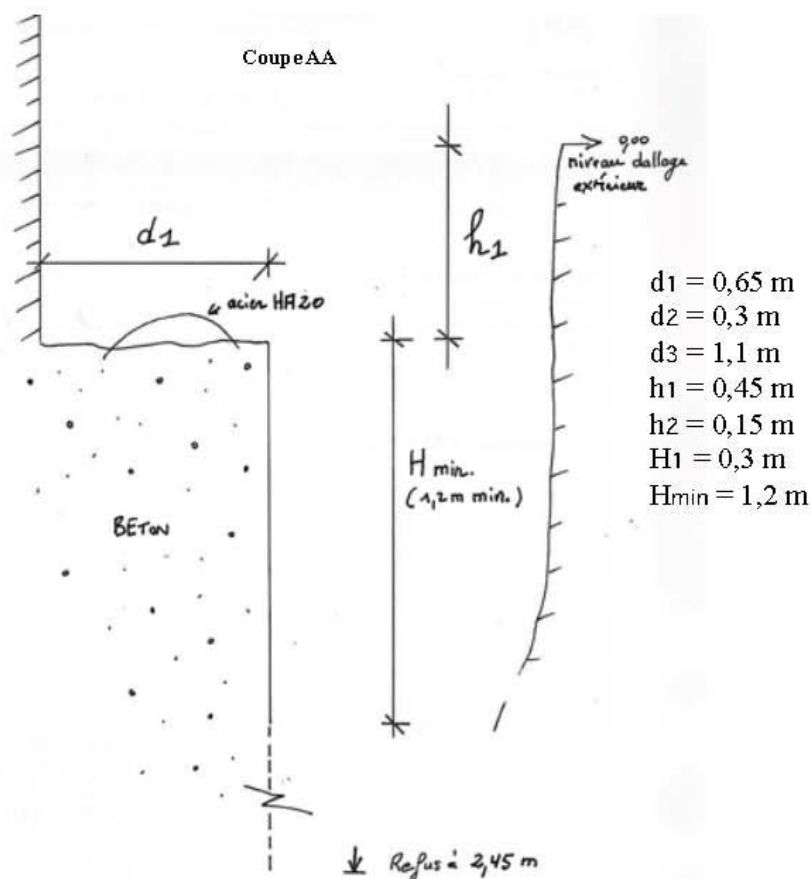
0,00 > 0,3 (m) : Dallage sur tout venant.
 0,3 > 1,5 (m) : Gallets.

A partir de 1,5 m le sol semble plus homogène de type marne ou limon.

N.B :

La base de la fondation n'a pas été atteinte. Un sondage au fleuret révèle un refus franc à 2,45 m (banc rocheux ?)

FOUILLE RF1



0,00 > 0,3 (m) : Dallage sur tout venant.

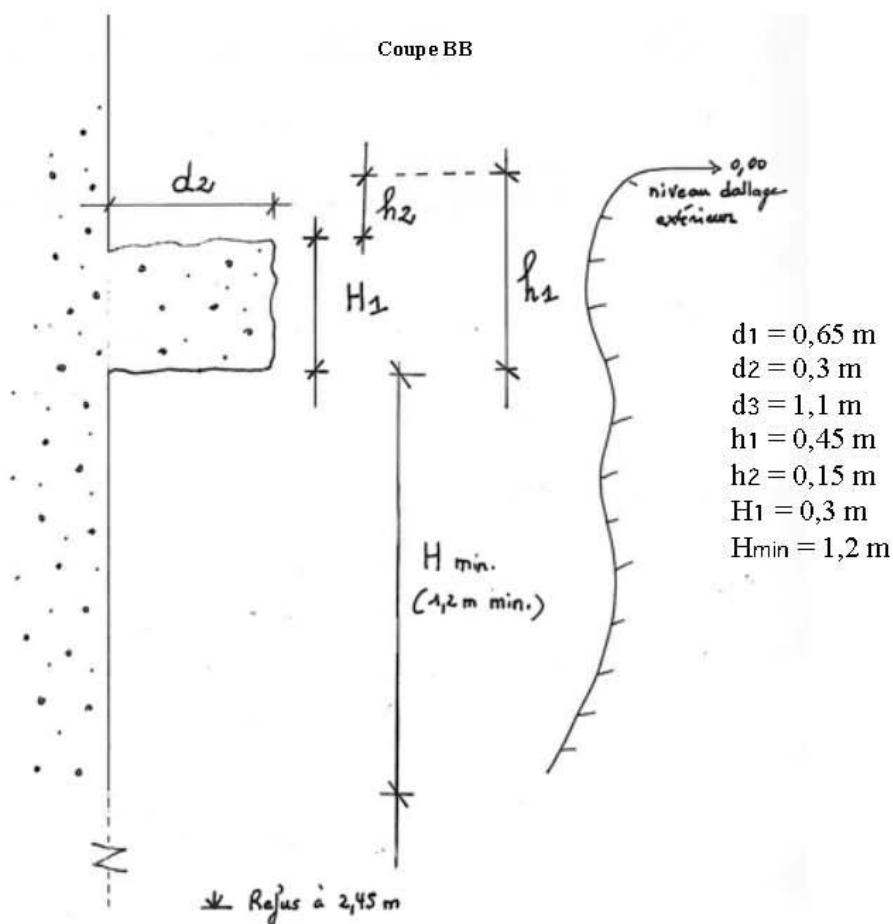
0,3 > 1,5 (m) : Gallets.

A partir de 1,5 m le sol semble plus homogène de type marne ou limon.

N.B :

La base de la fondation n'a pas été atteinte. Un sondage au fleur et révèle un refus franc à 2,45 m (banc rocheux ?)

FOUILLE RF1



0,00 > 0,3 (m) : Dallage sur tout venant.
 0,3 > 1,5 (m) : Gallets.

A partir de 1,5 m le sol semble plus homogène de type marne ou limon.

N.B :

La base de la fondation n'a pas été atteinte. Un sondage au fleuret révèle un refus franc à 2,45 m (banc rocheux ?)



d3 semble correspondre au
retrait du voile en élévation

PHOTOS RF1



d3 semble correspondre au
retrait du voile en
élévation

5. MAIL D'ÉCHANGE AVEC LE BET

De: Thomas FIORI
Envoyé: jeudi 4 mai 2023 19:19
À: Christophe BAUD
Cc: Thomas WALLON; Aïcha TOUATI
Objet: RE: DDC Pharmacie / hôpital de Cavaillon-lauris

Bonsoir

Merci pour les descentes de charges.

Concernant la faisabilité de faire un dallage sur la partie existante, cette zone est hors emprise de nos investigations, et en dehors de la mission qui nous a été confiée.
Notre avis n'est donc qu'indicatif.

Sur le principe, vous avez raison, on peut penser que les remblais existants, s'ils sont anciens, peuvent supporter un dallage s'il n'est pas chargé, mais rien ne permet d'en être certain à 100% ni de garantir leur comportement dans le temps.

Il faudra a minima :

- Après décaissement, au niveau de votre fond de forme, il faudra contrôler la plateforme par essais à la plaque (ou équivalent s'il n'est pas possible d'accéder à la zone avec un camion 15 tonnes) et vérifier si les critères de réception sont atteints.
- Sauf à réaliser des études spécifiques, il sera difficile de vérifier la nature des matériaux constitutifs des remblais existants.
- Il faudra accepter que des mouvements se produisent sous la dalle pendant la durée de vie de l'ouvrage (et donc accepter de légers mouvements de la dalle)

Cela reste donc un choix de Maître d'Ouvrage de prendre en compte ces éléments, si l'on ne souhaite pas reprendre la totalité de la structure sous dallage.

Bonne soirée.

Cordialement.

fondasol

Thomas FIORI | Ingénieur d'Etudes

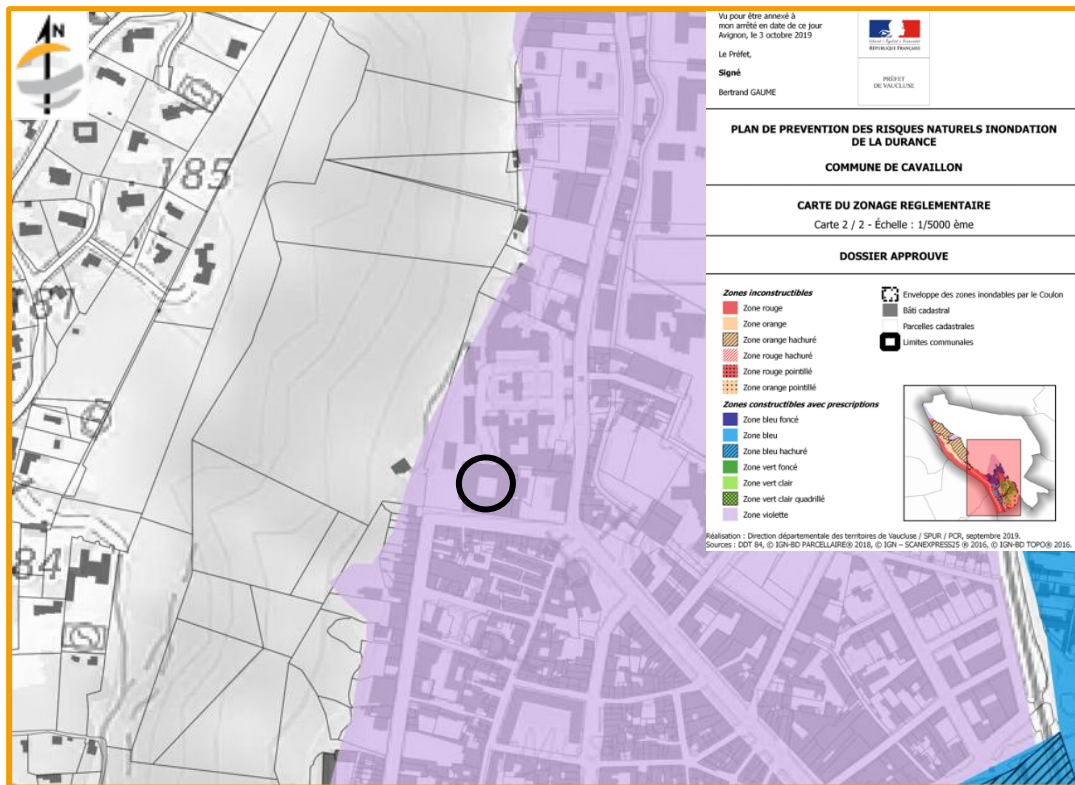
231 route de Morières – ZA Saint Montange - 84270 VEDENE

Tél.: +33 (0)4 32 70 17 57 | Mob.: +33 (0)6 15 67 23 51 | thomas.fiori@fondasol.fr

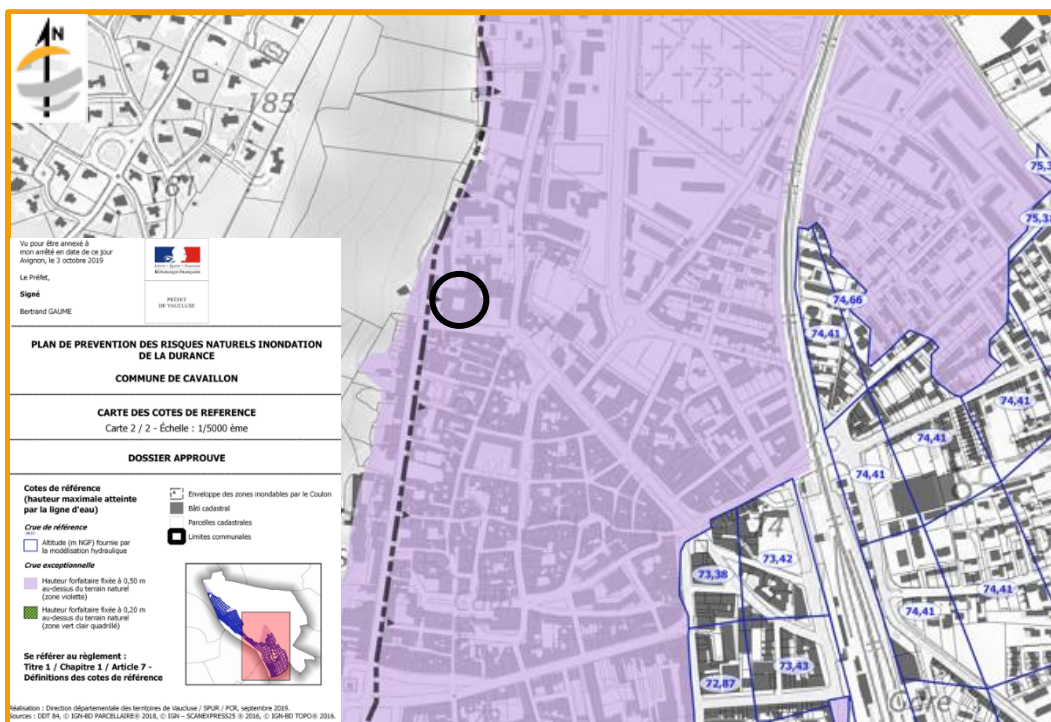
www.fondasol.fr

6. RISQUES NATURELS – 3 PAGES

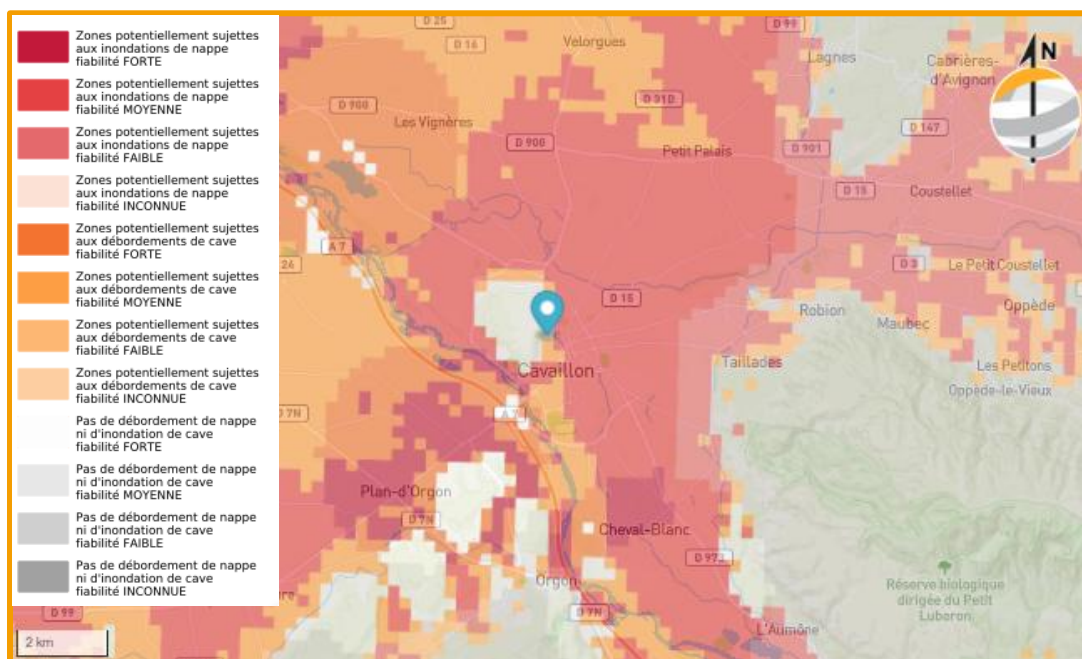
RISQUE INONDATION / REMONTEE DE NAPPE



PPRI de la Durance (www.vaucluse.gouv.fr)

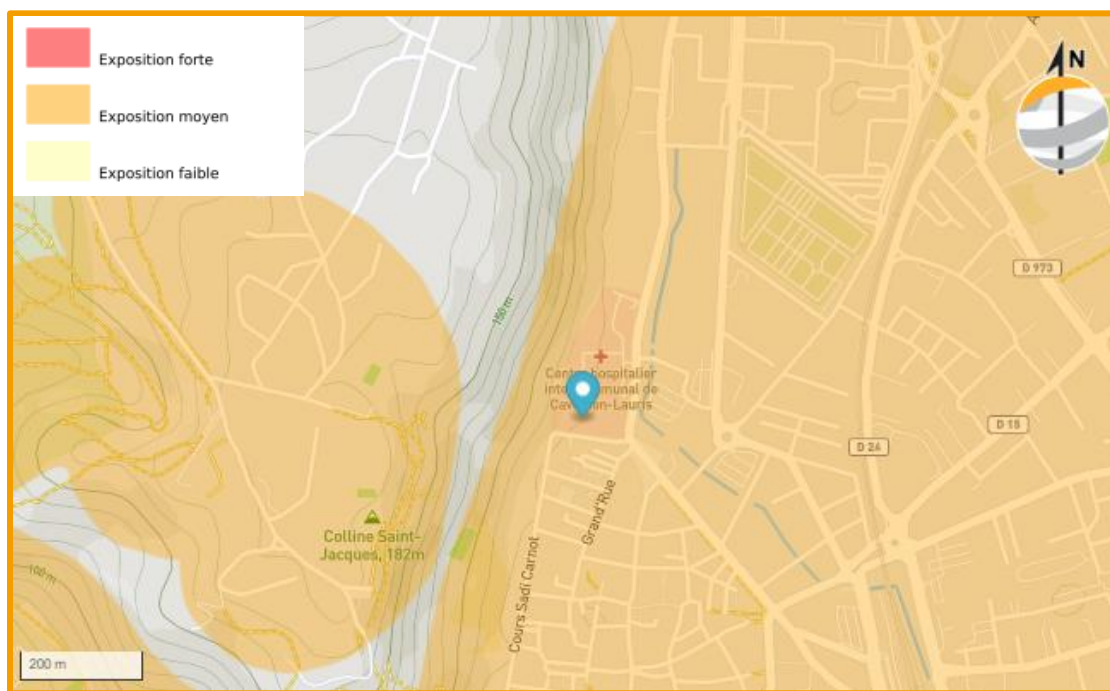


PPRI de la Durance (www.vaucluse.gouv.fr)



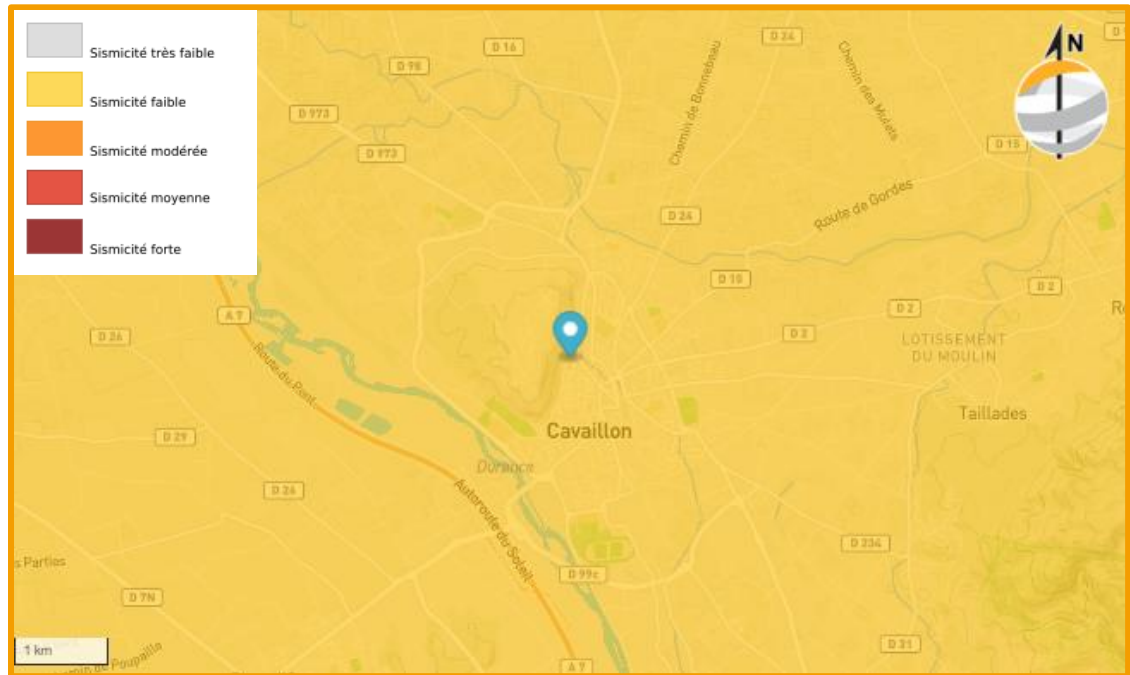
Extrait de la carte des remontées de nappe (source : www.georisques.gouv.fr)

RISQUE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES



Extrait de la carte de sensibilité au retrait-gonflement des argiles (source : www.georisques.gouv.fr)

RISQUE SISMIQUE



Extrait de la carte de zonage sismique (source : www.georisques.gouv.fr)



www.groupefondasol.com

AGENCE D'AVIGNON

231 route de Morières
Z.A. de Saint Montange
84 270 – VEDENE

☎ 04.32.70.17.57

✉ avignon@fondasol.fr