



fondasol

Fontainebleau (77)
Étude géotechnique G2 phase PRO

Rapport n° PR.77GT.22.0110 – 002 – 1^{ère} diffusion – 12/09/2025

OPPIC

Château de Fontainebleau
Aménagement du Vestibule Serlio – Phase I




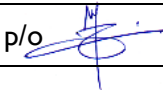
VOTRE AGENCE

Agence Ile-de-France Est
60 rue de la Fontaine
77240 CESSON

☎ 01 64 10 72 50
📠 01 64 10 74 46
✉ paris-idf-est@groupefondasol.com

SUIVI DES MODIFICATIONS ET MISES A JOUR

FTQ.261-B

Rév.	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
-	12/09/2025	69	1 ^{ère} diffusion	M. ZERHOUNI	Y. CHARLERY
A					p/o 
B					
C					

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

SOMMAIRE

A.	Présentation de notre mission	5
A.1.	Mission selon la norme NF P94-500	5
A.2.	Documents à notre disposition pour cette étude	5
A.3.	Description du projet	6
A.4.	Programmes d'investigations	9
B.	Descriptif général du site et approche documentaire	10
B.1.	Description générale du site	10
B.2.	Contexte géologique	12
B.3.	Contexte hydrogéologique	12
B.4.	Enquête documentaire sur les risques naturels recensés	13
C.	Résultats des investigations in situ	15
C.1.	Résultats des sondages	15
C.2.	Aspects géomécaniques	18
C.3.	Niveaux d'eau	19
C.4.	Reconnaitances de fondation	19
C.4.1.	Synthèse par fondation	19
D.	Étude des ouvrages géotechniques – mise en place de l'ascenseur	24
D.1.	Contraintes du projet - Zone d'influence géotechnique (ZIG)	24
D.2.	Principes généraux de construction	24
D.3.	Etude de la solution de fondation par puits	25
D.4.	Reprise en sous œuvre de la fondation du mur de refend	26
D.4.1.	Estimation de la portance de la fondation du refend	26
D.4.2.	Ebauche dimensionnelle de la reprise en sous œuvre	26
D.4.3.	Principes généraux des reprises en sous œuvre	27
D.5.	Ébauche dimensionnelle des nouvelles fondations à créer	27
D.5.1.	Modèle géotechnique	27
D.5.2.	Niveaux d'assise	27
D.5.3.	Contraintes de calcul	28
D.5.4.	Exemples de calcul pour quelques fondations types	28
D.5.5.	Dispositions constructives pour les fondations superficielles	28
D.5.6.	Analyses d'agressivité des sols vis-à-vis du béton	29
E.	dispositions particulières vis-à-vis des avoisinants	30
E.1.	Dispositions liées aux terrassements et aux soutènements	30
F.	Suite à donner	31
	ANNEXES	32
I.	Conditions Générales de service	33

2. Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500)	36
3. Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500)	37
4. Plan de situation	38
5. Implantation des sondages	39
6. Résultats des sondages	40
7. Résultats des essais de laboratoire	51
8. Extraits des Résultats des investigations d'INFRANEO	55

A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

Maître d'Ouvrage : EPCF

Maitrise d'Ouvrage déléguée : OPPIC

Maitrise d'œuvre : Cabinet Patrick PONSOT - ACMH

Bureau d'Etudes Structure : PARICA

Devis : SQ.77GT.22.02.029

A.1. Mission selon la norme NF P94-500

Mission : Etude géotechnique phase G2-PRO selon la norme NF P94-500 (Missions d'Ingénierie Géotechnique Types – Révision de novembre 2013). Les objectifs définis dans notre devis sont:

- L'étude préliminaire du site,
- Analyse et synthèse des résultats des investigations,
- La synthèse du contexte géologique et géomécanique du site et l'analyse de son influence sur le projet,
- Les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade PRO pour la justification des ouvrages géotechniques, et les principes d'adaptation au site,
- L'ébauche dimensionnelle géotechnique des éventuels nouveaux éléments de fondation ;
- L'estimation de la capacité portante des fondations existantes et un avis sur la capacité des sols à recevoir de nouvelles charges ;
- L'estimation des contraintes de calculs ELS et ELU et des tassements prévisionnels dans le cas de nouvelles fondations pour un profil type de fondation ;

Nota : Notre mission n'inclut pas la définition des valeurs seuils, ni l'approche des quantités.

La présente phase G2-PRO fait suite à notre étude phase G2-AVP dont le contenu est supposé connu et qui est indissociable de la présente étude.

A.2. Documents à notre disposition pour cette étude

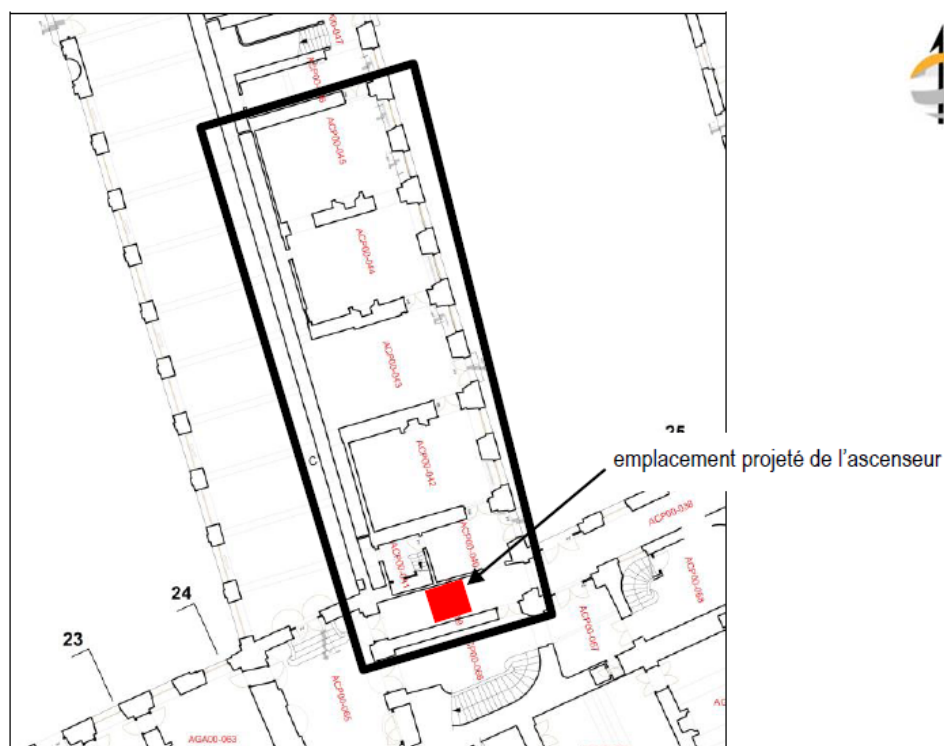
Nous disposons pour cette étude des documents suivants :

- [1]. CCTP – Lot I : Installations de chantier – Maçonnerie - Gros œuvre , ind.0 du 07/07/2025, établi par la Maitrise d'œuvre ;
- [2]. Cahier de plans (No 200 à 205 et 210) de projet PRO-DCE Phase I, ind.0 de juin 2025, établi par PARICA
- [3]. Cahier de plans (No 100 à 105 et 110) de l'existant et des démolitions PRO-DCE Phase I, ind.0 de juin 2025, établi par PARICA
- [4]. Cahier de plans des Zones de chantier – Phase I vestibule Serlio – PRO, version du 04/07/2025, établi par P. Ponsot ACMH ;
- [5]. Cahier de plans Etat projeté – Phase I vestibule Serlio – PRO, version du 04/07/2025, établi par P. Ponsot ACMH ;
- [6]. Cahier de plans : Limites de chantier – Phase I vestibule Serlio – PRO, version du 04/07/2025, établi par P. Ponsot ACMH ;

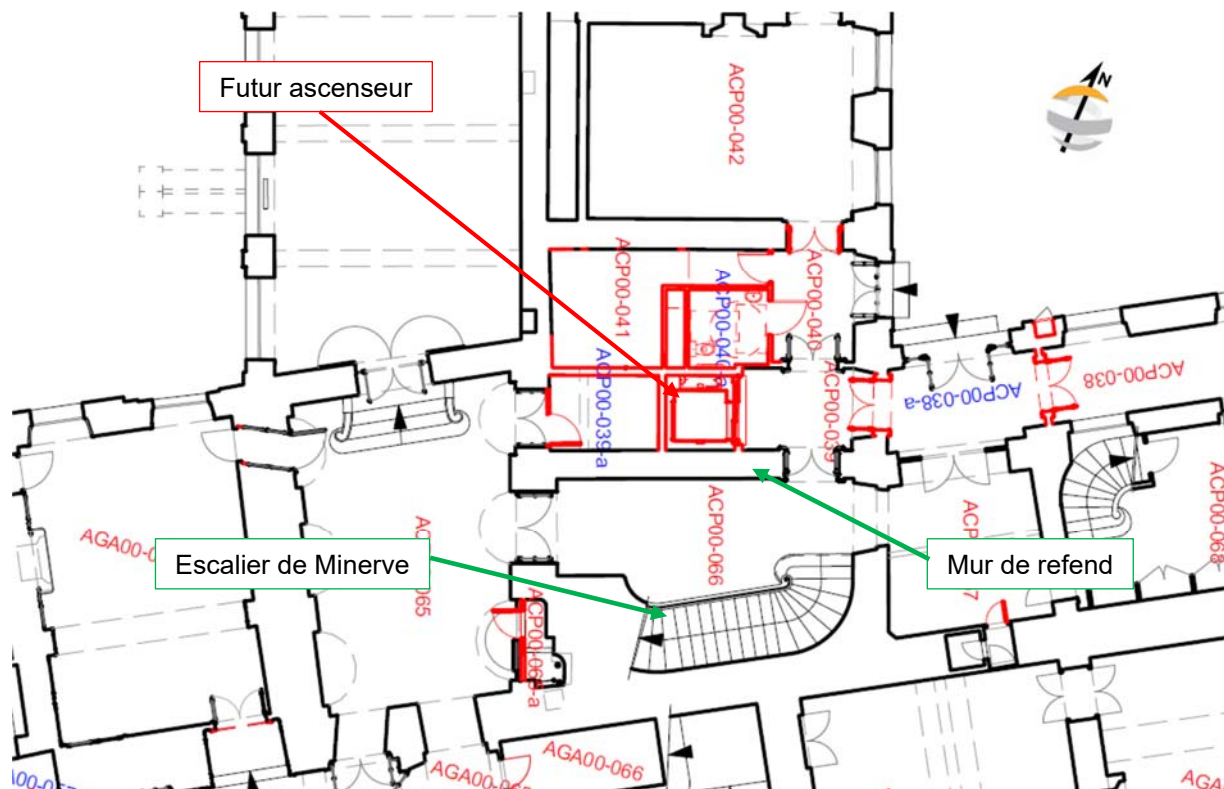
- [7]. Note d'organisation de chantier – Vestibule Serlio – ind.B, établie par OPPIC
- [8]. Rapport d'étude géotechnique Phase G2 AVP – Restructuration du vestibule Serlio, ref. PR.77GT.22.0110-001, établi par FONDASOL le 13/7/2023
- [9]. Une étude géotechnique réalisée par FONDASOL, référencée IPE.15.0229, en date du 20/12/2016, pour le compte de l'OPPIC, concernant la restructuration de l'aile de la belle cheminée.
- [10]. Le rapport de diagnostic intermédiaire de l'architecte ACMH, en date du 17/12/2019
- [11]. Le rapport de critique d'authenticité intermédiaire de l'architecte ACMH, en date du 17/12/2019,
- [12]. Rapport d'investigations de INFRANEO, PA22 8040 vB, en date du 26/06/2023

A.3. Description du projet

Le projet prévoit la restructuration du vestibule Serlio au sein du château de Fontainebleau avec en particulier la création d'un ascenseur au droit d'une galerie en sous-sol existante.



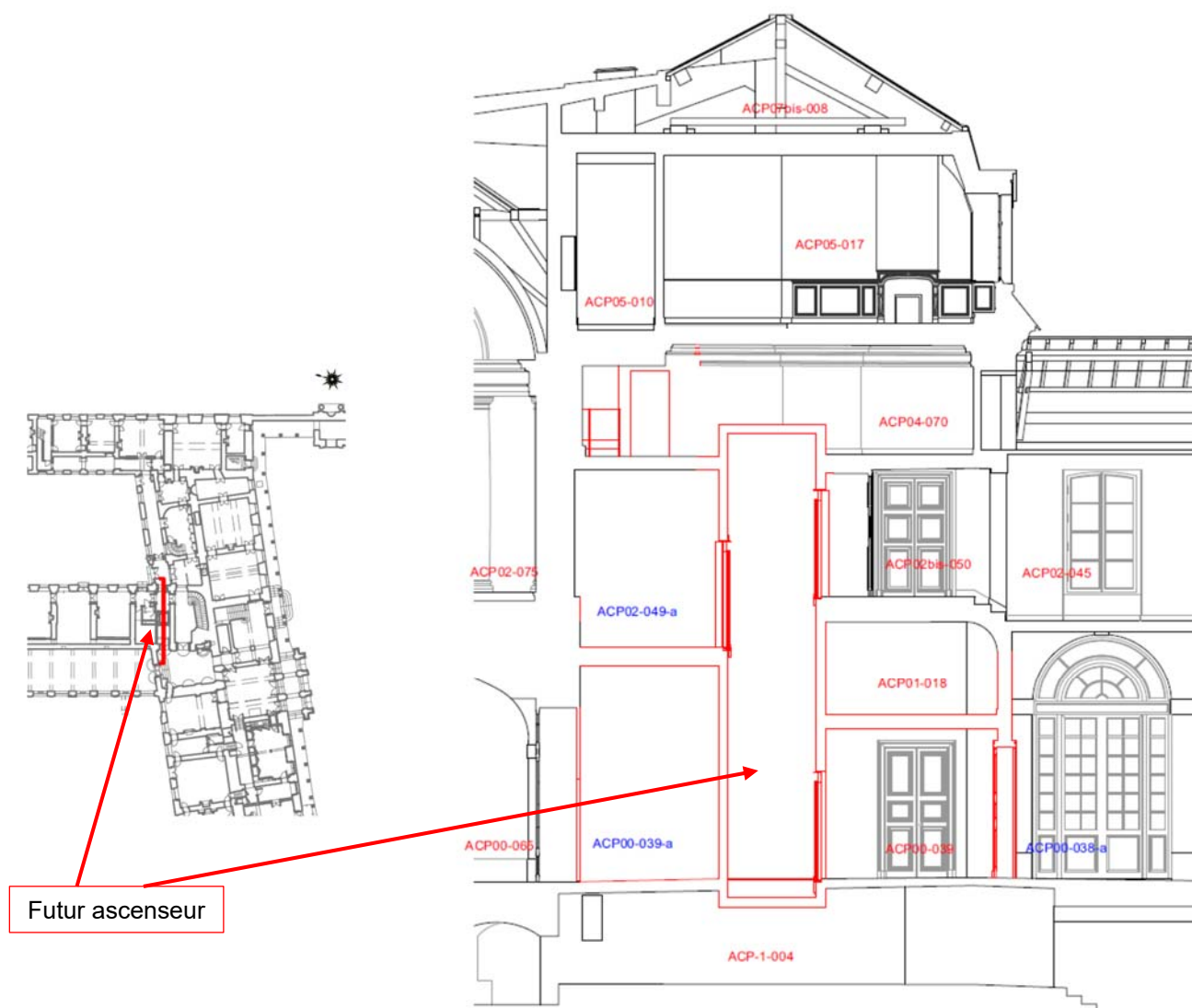
Extrait du plan de RDC du vestibule Serlio illustrant la zone concernée par l'étude géotechnique ainsi que l'emplacement de l'ascenseur



Extrait de l'état projeté [5], matérialisant l'emplacement du futur ascenseur ainsi que les murs existants mitoyens

En mitoyenneté directe du projet d'ascenseur, se trouvent :

- Un mur de refend au Sud, dont l'épaisseur est de 0,79 m, d'après les plans de l'architecte
- Un pan de bois au Nord, dont l'épaisseur est de 0,20 m, d'après les plans de l'architecte
- L'escalier de Minerve, au Sud, qui relie le RDC au 1^{er} étage et au 2^e étage. D'après le BEt Structure du projet, une liaison structurelle existe entre l'escalier et le mur de refend au Sud de l'ascenseur, au 1^{er} étage et au 2^e étage.



Coupe transversale du projet [5], matérialisant l'emplacement du futur ascenseur au droit de la galerie en sous-sol

D'après les plans et coupes de l'existant, le sol du RDC au droit de l'ascenseur se place à la cote 74,2 NGF. Le sol de la galerie en sous-sol se place à la cote 72.1 NGF.

A.4. Programmes d'investigations

Pour répondre aux objectifs de l'étude, FONDASOL a réalisé en phase AVP, les investigations suivantes (cf. doc [8]) :

SONDAGES GEOTECHNIQUES

Sondages	SPI	SP2	SCI
Type	Pressiométrique		carotté
Profondeur	15,0m	15,0m	8,0m
Essais	14 essais pressiométriques	14 essais pressiométriques	-
Équipement	-	-	-
Nivellement (NGF)	74.0	74.30	74.0
Commentaire	Sondage effectué dans la cour des princes	Sondage effectué à l'intérieur du château, de l'autre côté du pan de bois par rapport à la fouille RFI	Sondage effectué dans la cour des princes

FOUILLES DE RECONNAISSANCE DE FONDATION

Sondages	RF1	RF2	RF3	M4
Type	Reconnaissance de fondation			Percement à la mèche
Profondeur	1,75m	2,50m	2,65m	0,49m
Essais	-	-	-	-
Équipement	-	-	-	-
Nivellement (NGF)	74.29	74.30	74.34	72.06
Commentaire	Fouille réalisée au droit de la galerie souterraine	Fouille réalisée dans la même salle que le sondage SP2	Fouille réalisée à l'intérieur du château, au Nord du projet d'ascenseur	Percement à la mèche dans le sol de la galerie souterraine

Les cotes des têtes de sondages ont été estimées à partir du plan [2]. Elles sont rattachées au référentiel NGF.

Des investigations complémentaires ont été réalisées ensuite par INFRANEO [9]. Ces investigations sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Sondages	SPI	RF1+PD1	RF2+PD2
Type	Pressiométrique	Reconnaissance de fondation et essai au pénétromètre dynamique manuel en fond de fouille	
Profondeur	10,0m		2.27m
Essais	9 essais pressiométriques	Essai au pénétromètre dynamique type Panda, en fond de fouille	
Équipement	Piézomètre : Tube crépiné de 1 à 10m	-	-
Nivellement (NGF)	73.1	73.96	74.30
Commentaire	Sondage effectué dans la cour ovale	Sondage réalisé au droit du futur élévateur	Sondage au droit du mur de refend

B. DESCRIPTIF GENERAL DU SITE ET APPROCHE DOCUMENTAIRE

B.1. Description générale du site

Le vestibule Serlio prend place dans une aile du château construite au début du XVIII^e siècle. Auparavant, cet espace était occupé par un jardin. Les divers aménagements réalisés sur cette aile du château au cours de son histoire ne peuvent pas être abordés de manière exhaustive dans cette étude. Nous nous limiterons à dresser un état des lieux de son état actuel.

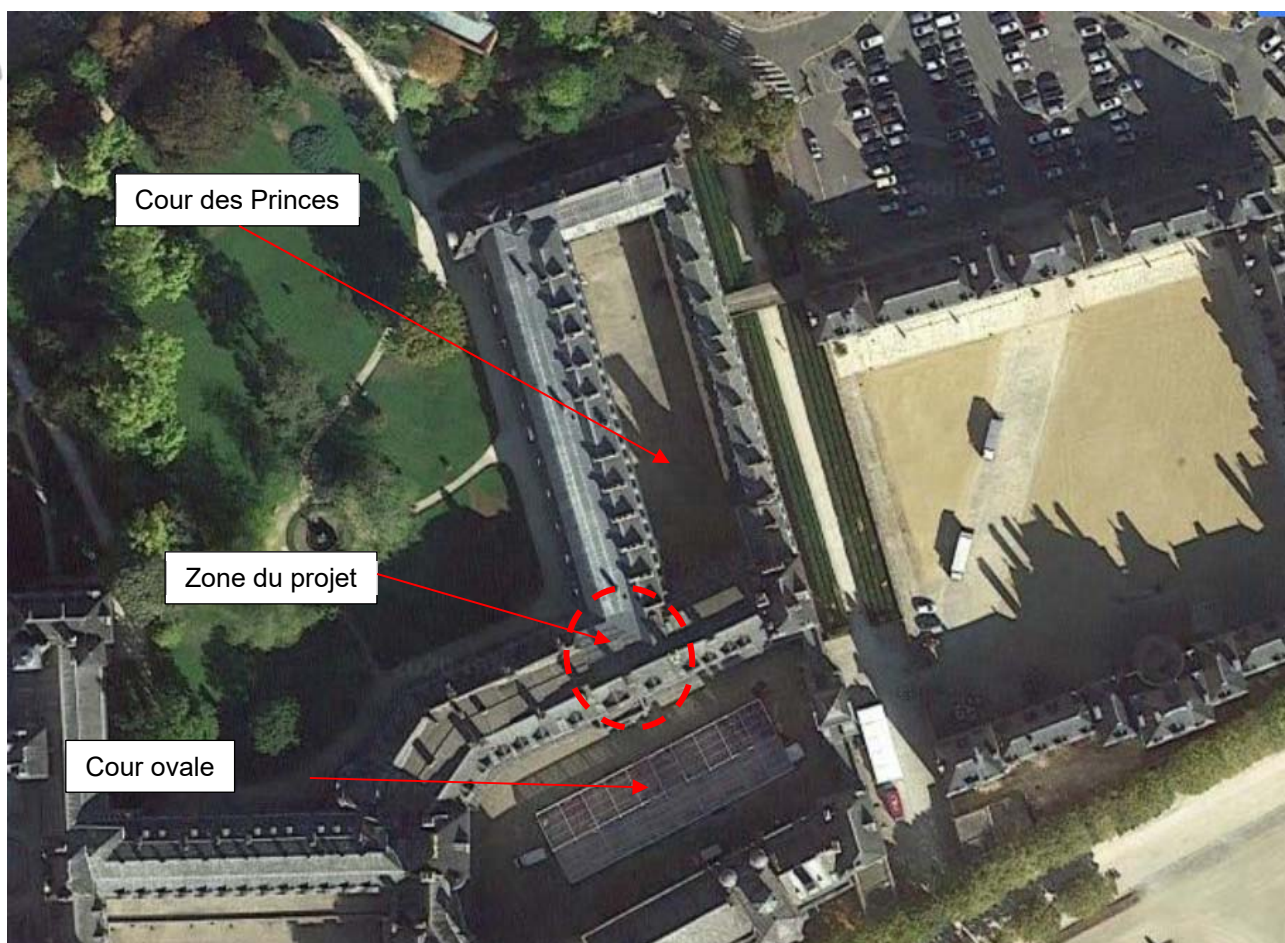
L'aile du château qui fait l'objet de cette étude présente un niveau RDC dans lequel est entreposé du mobilier, un niveau R+I, dans lequel est entreposé du mobilier et des tapisseries, et un niveau de combles.

Cette zone du château ne comporte pas de sous-sol, hormis une galerie de construction récente qui passe sous le futur ascenseur.



Vue du bâtiment concerné par l'étude depuis la cour des Princes – Il s'agit du bâtiment sur la droite – vue prise le 20/12/2019

Au droit de l'emprise du projet, l'altimétrie de nos points de sondage varie entre les cotes 74,0 NGF (dans la cour des Princes) et 74,3 NGF (à l'intérieur). Globalement le niveau de la cour des princes est 30cm plus bas que le niveau de plancher à l'intérieur du bâtiment.



Photographie aérienne du site (Géoportail ©)

- un niveau d'eau a été mesuré à 4.4m/Pont dormant, soit vers 69.9 m NGF au droit du piézomètre PZI SEMOFI, le 15/09/2014 ;
- un niveau d'eau a été mesuré à 1m de profondeur dans la fouille RFI réalisé sous le Pont dormant (4.25m sous l'arase du pont), soit vers 70.1 m NGF, par SEMOFI, en 06/2014.

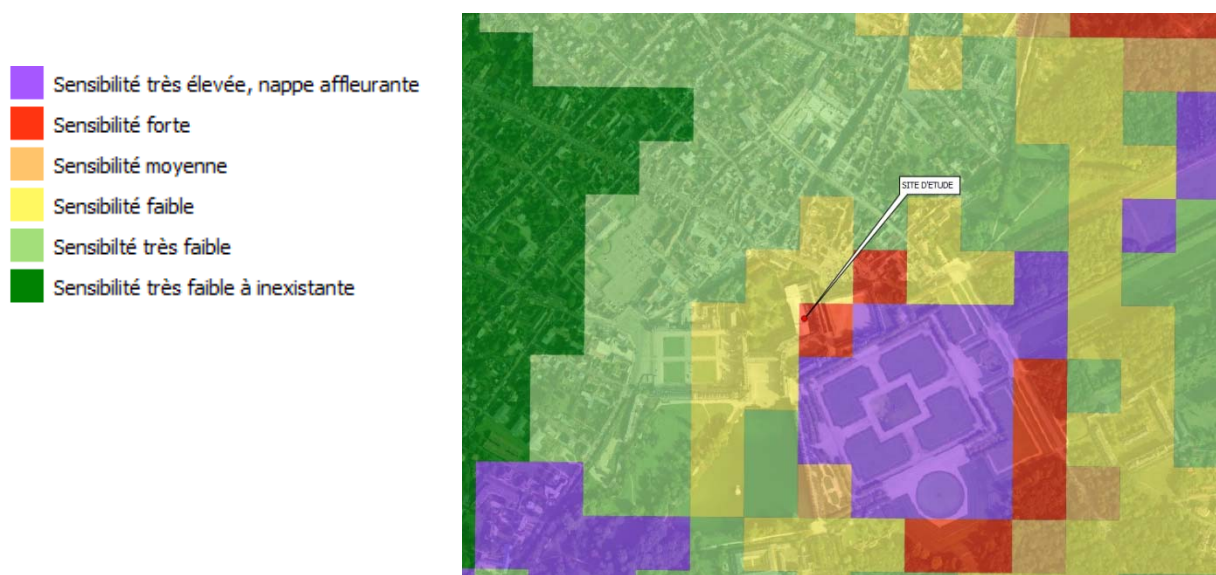
B.4. Enquête documentaire sur les risques naturels recensés

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

Risque	Aléa / sensibilité
Inondations, remontées de nappe	Sensibilité forte – la nappe se situe à moins de 5m de profondeur
Retrait-gonflement	Aléa moyen – présence de la formation du calcaire de Brie pouvant présenter des bancs argileux
Cavités	Pas de cavité répertoriée
Glissement de terrain	Pas d'aléa répertorié
Risque sismique	Zone de sismicité I
Rayonnements ionisants (décret n° 2002-460 du 4 avril 2002) - Radon	Non situé dans un département prioritaire - potentiel faible (catégorie I)

RISQUE INONDATION / REMONTEE DE NAPPE

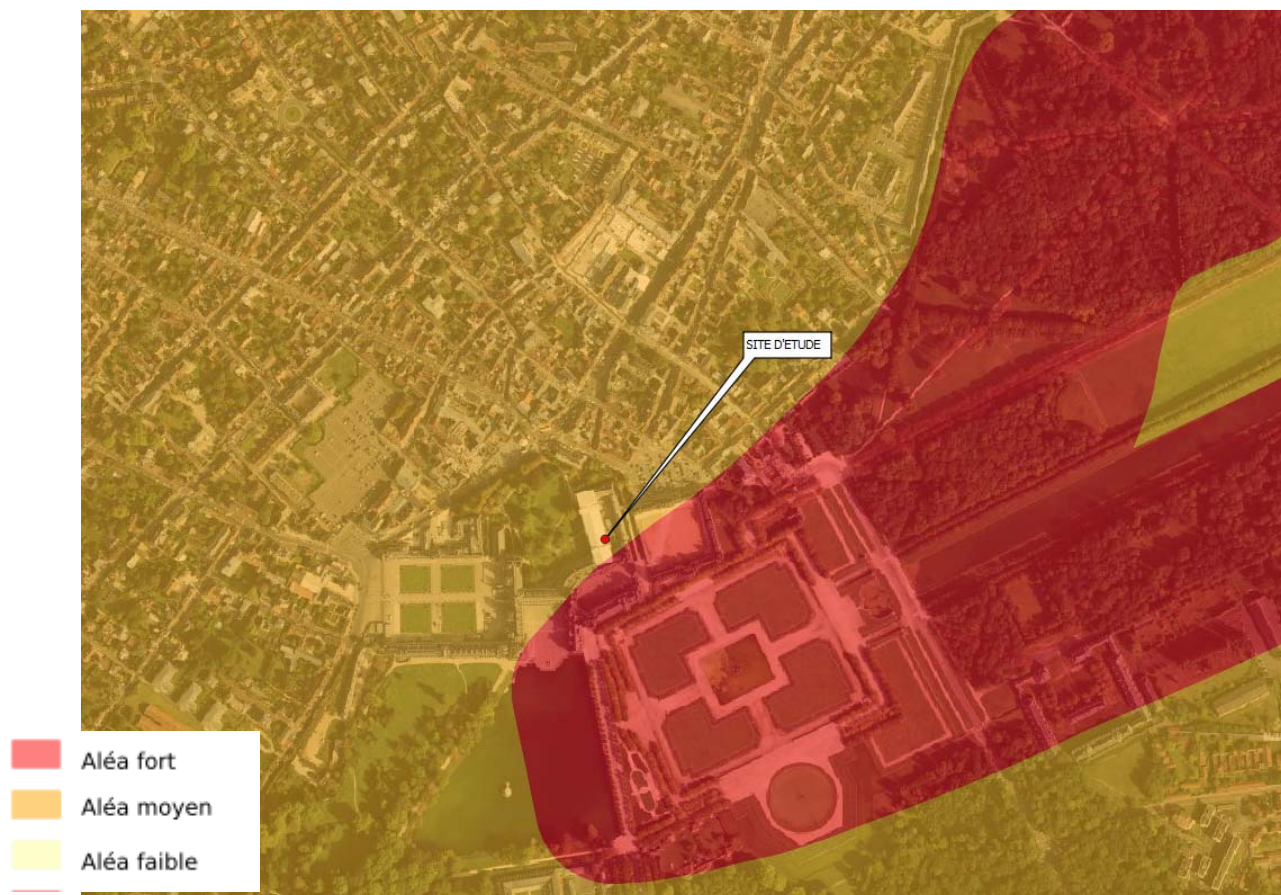
La carte de l'aléa remonté de nappe indique que le projet se situe dans une zone d'aléa fort. En contrebas, dans la zone des grands bassins, on observe une zone de nappe sub-affleurante.



Extrait de la carte des remontées de nappe

RISQUE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

Une carte des argiles sensibles au retrait / gonflement disponible sur le site www.georisques.gouv.fr indique que le risque d'argiles gonflantes, à l'emplacement du projet est moyen. Cette classification est due à la présence à l'affleurement de la formation du Calcaire de Brie qui peut contenir des passages très argileux. La zone d'aléa fort au Sud du site, est déterminée par la présence à l'affleurement des Marnes Vertes et Blanches.



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

C. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU

C.I. Résultats des sondages

Les sondages ont permis de mettre en évidence la coupe lithologique suivante :

- **Remblais**

Nos investigations ont permis de mettre en évidence des couches de remblais de nature et d'épaisseurs différentes :

Des structures enterrées : Au droit de SCI et SPI, jusqu'à respectivement 4,2m/TN et 4,3m/TN, sous la couche de pavés de la cour des Princes, nous retrouvons une succession de blocs calcaires, des briques, des moellons liés entre eux au mortier de ciment.

Ces sondages ont dû être déplacés de quelques mètres vers le Nord, car au droit de son implantation initiale, le sondage SCI avait débouché dans une citerne enterrée à 1m de profondeur. Des relevés vidéo ont été réalisés par nos soins et transmis par courriel aux services techniques du château.

Cette citerne n'était pas connue des services techniques du château et ne figurait sur aucun plan connu. Fondasol reste à disposition des services du Château pour investiguer d'avantage cette citerne.



Vue vers le sud et vers le nord à l'intérieur de la citerne

Au droit des nouvelles implantations des sondages SPI et SCI des blocs calcaires maçonnés (anciennes maçonnerie) ont été découverts.

Un enchevêtrement de blocs calcaires : Au droit des sondages effectués à l'intérieur du château (SP2, RF2, RF1 et RF3), nous identifions un remplissage en blocs calcaires de manière apparemment anarchique, avec de larges interstices. Ce remplissage de blocs a été identifié jusqu'aux profondeurs suivantes :

	RF1	RF2	RF3	SP2
Profondeur de la base du remplissage en blocs (m/TN)	1,10	1,35	1,55	1,40



Remplissage de blocs au droit de la fouille RF2

Des sables fins marron : Au droit des fouilles RF2, RF3 et du sondage SP2, l'enchevêtrement de blocs calcaires décrit plus haut repose sur une couche de remblais sableux fins marron. La base de ces remblais sableux a été identifiée à des profondeurs variant entre 2,2m/TN et 2,45m/TN.

Un remblai avec une fonction d'étanchéité : au droit de la fouille RF1, nous avons retrouvé un tuyau en poterie de 20 cm de diamètre environ. Ce tuyau était recouvert d'une couche de briques puis d'une couche de marne argileuse verdâtre. Ces sols ressemblant aux Marnes Vertes retrouvées vers 6m de profondeur au droit des sondages SP1, SP2 et SC1, ne sont pas attendus à si faible profondeur. Il s'agit probablement d'une structure d'étanchéité ancienne (argile imperméable associée à un drain captant les eaux piégées).

La base de ce passage argileux n'a pas été identifiée.

- **Calcaire de Brie** : Sous les remblais, le Calcaire de Brie est identifié au droit des sondages SPI, SP2 et SCI comme des marnes beiges blanchâtres et cailloux calcaires. Les marnes argileuses identifiées au fond des fouilles RF2 et RF3, ont une couleur plus ocre et une fraction sableuse plus importante. Toutefois leur nature globalement marneuse les rattache à la formation du Calcaire de Brie.

La base de cette formation a été identifiée aux profondeurs suivantes :

		SPI	SP2	SCI	SPI _{INFRANEO}
Profondeur de la base du Calcaire de Brie	(m/TN)	4.8	6.0	4.8	5.1
	(m NGF)	69.2	68.3	69.2	68.0

- **Marnes Vertes et Blanches** : Les Marnes Vertes et blanches se présentent d'abord comme des argiles verdâtres, puis à partir de 7,5 m/TN à 8,0m/TN comme une marne calcaire de couleur beige à blanchâtre.

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

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

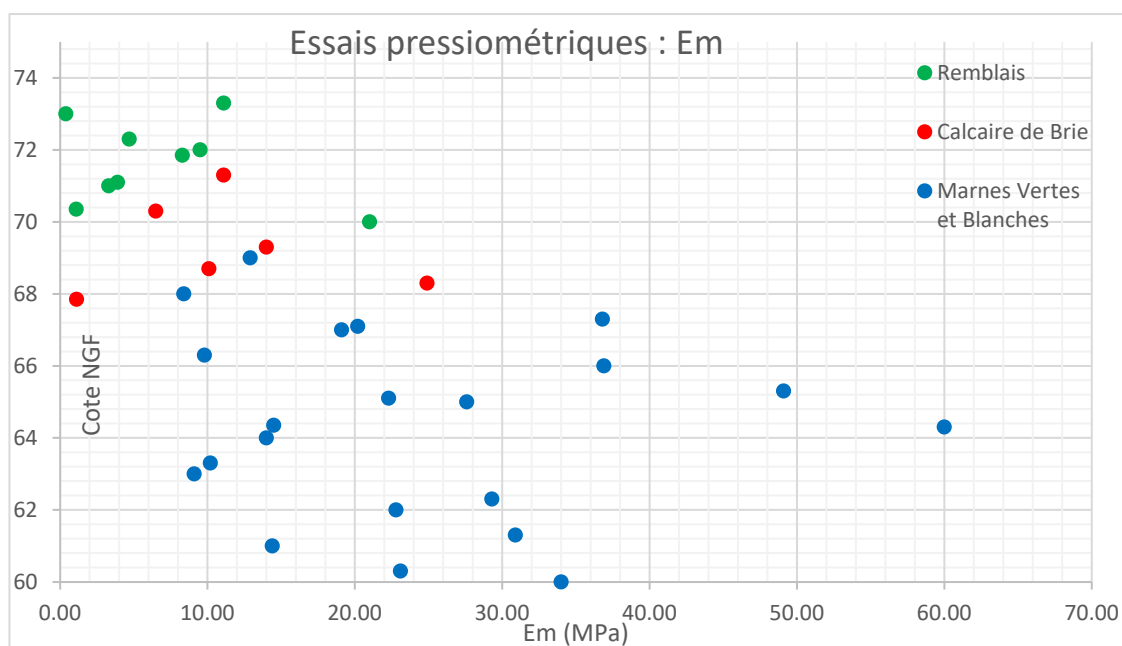
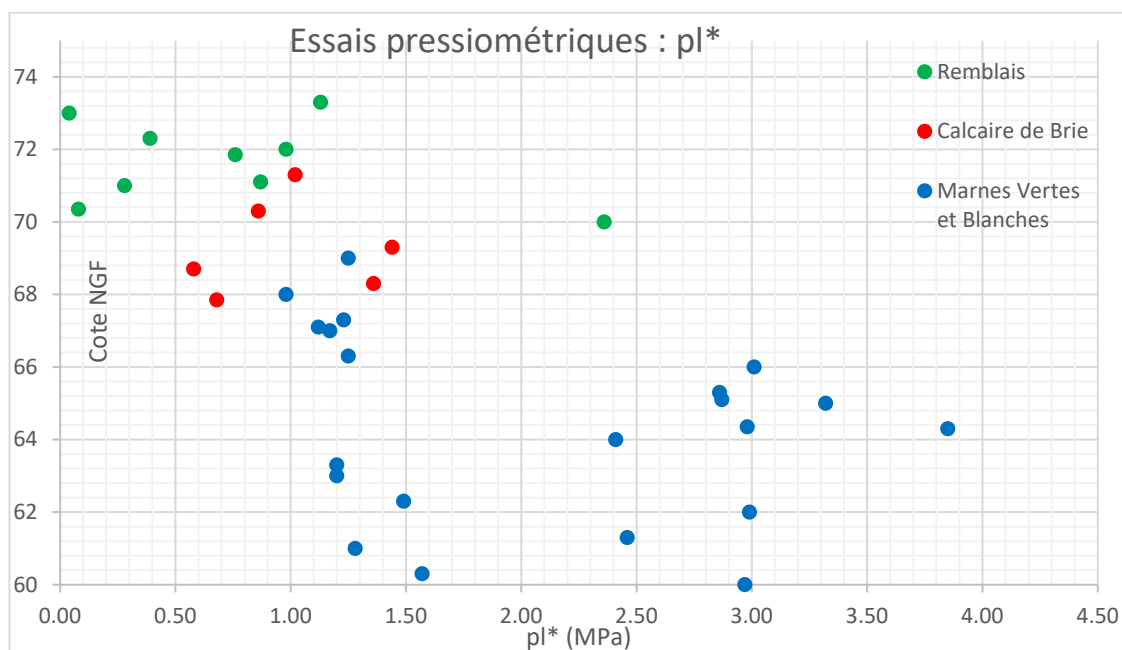
	SPI	SP2	SCI	SPI _{INFRANEO}
Nature de la formation	Cote de la base de la formation (m NGF)			
Terrain naturel				
Couche 1 : Remblais	69,8	72,9	70,0	-
Couche 2 : Calcaire de Brie	69,2	68,3	69,2	68.0
Couche 3 : Marnes Vertes et Blanches	>58,0	>58,0	-	> 63.1

C.2. Aspects géomécaniques

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

		Essais pressiométriques							
N°	Formation	Pression limite nette PI* (MPa)				Module pressiométrique E _M (MPa)			Nb valeurs
		Min	Max	Moy aritm (1)	Ecart- type	Min	Max	Moy harm (2)	
1	Remblais	0.04	2.36	0.76	0.71	0.4	21	2.0	9
2	Calcaire de Brie	0.58	1.44	0.99	0.35	1.12	24.9	4.5	6
3	Marnes Vertes et Blanches	0.98	3.85	2.06	0.93	8.4	60	18	21

(1) Moyenne arithmétique (2) Moyenne harmonique



Les remblais présentent des caractéristiques mécaniques assez variées. Les bonnes valeurs (> 1 MPa) caractérisent des zones de blocs ou d'anciennes maçonneries, tandis que les valeurs plus faibles caractérisent des terrains remaniés.

Le Calcaire de Brie a fait l'objet de 6 essais pressiométriques qui ont montré des terrains marneux raides avec des passages tendres.

Les Marnes Vertes et Blanches se divisent en deux faciès :

- Les marnes vertes aux caractéristiques mécaniques d'argiles fermes voire raides
- Les marnes calcaires aux caractéristiques mécaniques de marnes raides

On observe une assez bonne homogénéité dans ces sols.

C.3. Niveaux d'eau

Un niveau d'eau a été mesuré à 3.8m/TN soit 69.3 m NGF au droit du piézomètre posé dans le sondage SPI_{INFRANEO} le 24/03/2023.

Nous rappelons que le niveau d'eau mesuré au droit de l'aile de la belle cheminée varie entre les cotes 68,5 et 69,0 NGF en juillet 2016.

Des relevés de niveau d'eau qui ont été notés d'après les documents d'archives disponibles sont :

- un niveau d'eau a été mesuré à 3.8m/TN soit 69.3 m NGF au droit du piézomètre posé dans le sondage SPI_{INFRANEO} le 24/03/2023 ;
- un niveau d'eau non stabilisé a été mesuré à 3.0m/TN soit 71.0 m NGF au droit du sondage SCI FONDASOL, le 24/01/2020 ;
- un niveau d'eau a été mesuré à 4.4m/Pont dormant, soit vers 69.9 m NGF au droit du piézomètre PZI SEMOFI, le 15/09/2014 ;
- un niveau d'eau a été mesuré à 1m de profondeur dans la fouille RFI réalisé sous le Pont dormant (4.25m sous l'arase du pont), soit vers 70.1 m NGF, par SEMOFI, en 06/2014.

Nota : l'intervention ponctuelle dans le cadre de la réalisation de la présente étude ne permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes sur les niveaux caractéristiques et PHE, dans la mesure où les niveaux d'eau mentionnés dans le rapport d'étude correspondent nécessairement à ceux relevés 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

Les résultats détaillés (coupes et photographies) sont rappelés en annexe. Le détail de ces investigations figure dans le rapport d'étude G2-AVP établi par FONDASOL [8].

Notons que la méthode de reconnaissance par forages destructifs est assez peu précise et que les cotes mentionnées doivent être comprises comme des ordres de grandeur.

C.4.1. Synthèse par fouille de fondation

➤ **Le pan de bois** (fouille RFI)

D'après les informations du BET STR, le pan de bois est une paroi en ossature bois, rajoutée à postériori. Ce dernier mesure 20cm d'épaisseur d'après les plans et coupes de l'existant [5].

La fondation du pan de bois a été retrouvée au droit de la fouille RF1, il s'agit d'une semelle filante en moellons calcaires, avec un débord de 8 cm par rapport au nu du pan de bois, côté RF1. Au droit de la fouille, la semelle mesurerait donc au minimum 28 cm de largeur et en supposant une symétrie de la fondation, elle pourrait mesurer 36cm de largeur.

Cette dernière est posée directement sur l'enchevêtrement de blocs (remblais) identifié jusqu'aux profondeurs de 1,0m à 1,35m/TN dans le secteur.

A noter que la base de la semelle en moellons se place au même niveau que la base du conduit d'aération contre lequel elle est placée.



Vue de la fondation du pan de bois – fouille RF1

➤ **Le mur de refend et la galerie enterrée**

Le mur de refend à l'opposé du pan de bois par rapport à la fouille RF1 a été reconnu par la fouille RF2_{INFRANEO} à une cote de 72.02 m NGF.

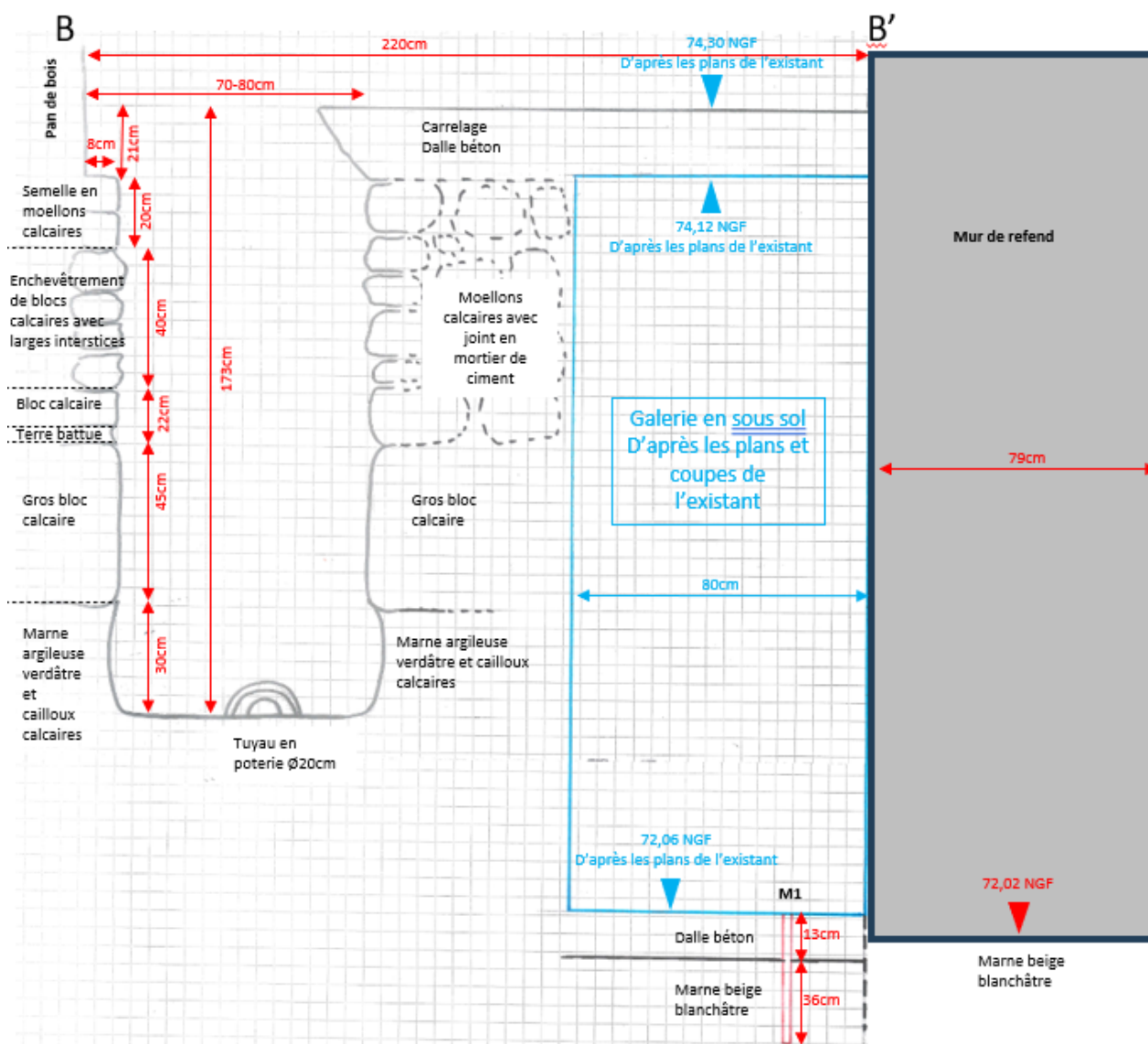
Le BEt Structure PARICA a supervisé la réalisation de deux ouvertures dans les murs de la galerie, l'un vers notre fouille RF1 au Nord et l'autre vers l'escalier de Minerve au Sud. Les résultats de ces percements nous ont été communiqués dans un mail en date du 30/01/2020.



Côté Nord, une maçonnerie en moellons calcaire a été retrouvée sur une épaisseur de 53cm, puis des terrains argilo-marneux verdâtres (observations confirmées par nos soins in situ). Ces terrains ressemblent aux argiles vertes qui ont été retrouvées autour du réseau enterré contre la galerie (structure d'étanchéité). Par ailleurs l'épaisseur de mur retrouvée correspond à la dimension que nous avons estimée sur la base de notre fouille RF1 de la largeur du couloir et des plans existants du RDC (Cf fiche de fouille Rf1).

Vue du percement dans la galerie enterrée, vers le Nord, épaisseur 53 cm puis terrains argilo-marneux verdâtre (PARICA)

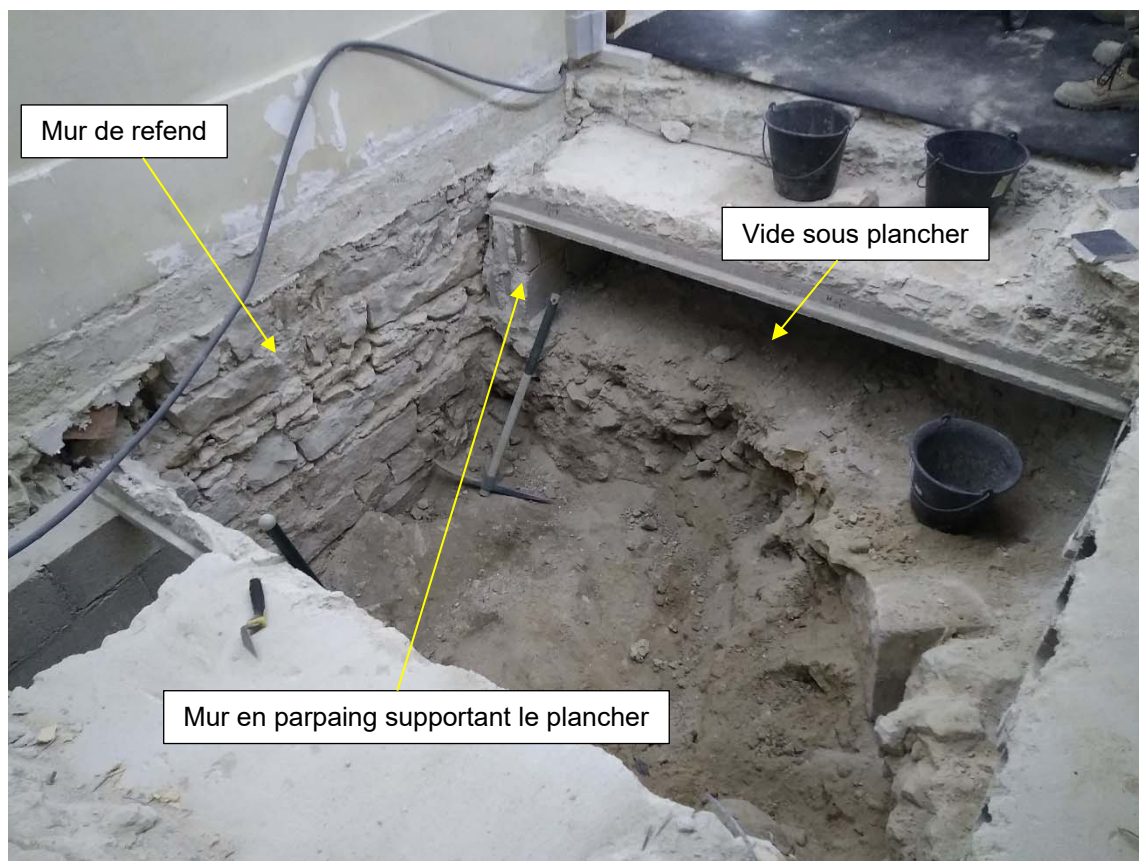
Fouille RF1 - Coupe BB'



Coupe BB' de la fouille RF1 complétée par les informations de la fouille RF2_{INFRANEO} – pan de bois, galerie souterraine et mur de refend

Côté Sud, une maçonnerie en moellons calcaires, sur une épaisseur de 1,1m, puis un vide sur une largeur de 4m environ., un vide de construction a été identifié. Ce vide correspond au vide sous dalle reconnu au droit de la fouille RF2_{INFRANEO}.

Le mur en moellons mesuré in situ (1,1m) est environ 0,31m plus large que le mur représenté sur le plan du RDC (environ 0.79m). Cette surépaisseur s'explique par la présence d'un mur en parpaing supportant le plancher.



Fouille de reconnaissance RF2_{INFRANEO} le 18/04/2023

Par ailleurs, nous avons réalisé un percement du sol de la galerie, ayant identifié une épaisseur de 13 cm de béton, puis un terrain marneux beige blanchâtre. L'arase basse de la dalle de la galerie serait vers la cote 71.93 NGF (d'après les cotes fournies par les plans de l'existant [6]).

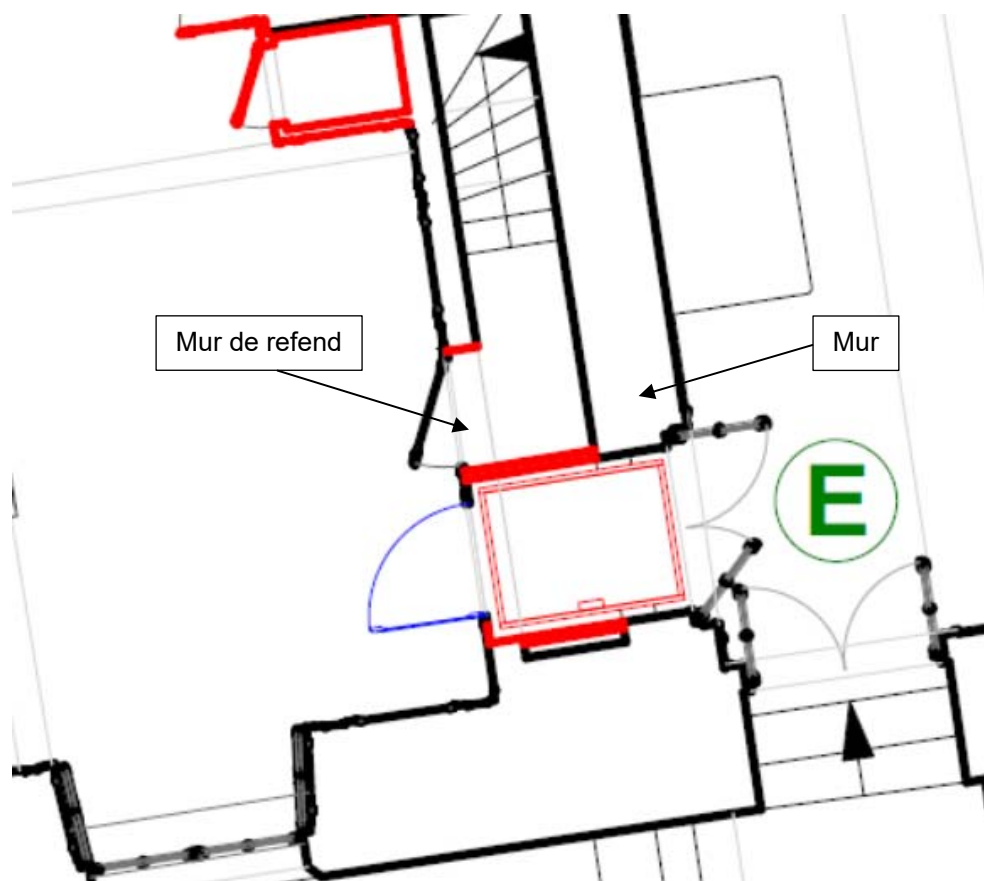
Dans tous les cas, ces reconnaissances dans les parois de la galerie souterraine permettent de définir que le niveau de fondation du mur de refend est au moins aussi profond que les parois de la galerie, c'est-à-dire plus bas que la cote 71,93 NGF. Cette cote correspond à peu près à la cote d'assise des fondations du mur de façade reconnue en RF2 et RF3 (respectivement 71.95 NGF et 71.79 NGF).

➤ Le mur au droit de la fouille RF1 Infraneo

La base de la fondation de ce mur n'a pas été reconnue par la reconnaissance RF1_{INFRANEO} du fait de l'exiguïté de la zone d'intervention. Les sondages pénétrométriques ont mis en évidence des blocs à faible profondeur. Il est probable qu'il s'agisse d'une continuité de fondation entre le mur et le mur de refend dans cette zone.



Photo de la fouille de reconnaissance RFI_{INFRANEO}



Situation du mur de refend concerné par la fouille RFI Infraneo

D. ÉTUDE DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES – MISE EN PLACE DE L'ASCENSEUR

D.1. Contraintes du projet - Zone d'influence géotechnique (ZIG)

La suite de cette étude concerne uniquement la mise en place de la cage d'ascenseur.

Cette dernière prendra place dans la zone de la fouille RFI qui est déjà très densément occupée.

Les ouvrages concernés par la mitoyenneté du projet sont :

- Le pan de bois. D'après le BEt Structure, ce pan de mur, rajouté à posteriori, pourra être localement ouvert pour laisser la place au projet d'ascenseur.
- La galerie souterraine. Le fond de l'ascenseur est prévu pour empiéter de quelques centimètres dans le toit de la galerie. Mis à part cet espace rogné, l'ascenseur ne devra pas interférer avec la galerie souterraine.
- Le mur de refend. Ce dernier constitue la paroi Sud de la galerie souterraine. L'ascenseur sera en mitoyenneté directe de ce mur.
- L'escalier de Minerve. Situé plus au Sud, cet escalier prend appui sur le mur de refend au 1^{er} étage et au 2^e étage d'après le BEt STR. La stabilité de cet escalier est mal connue. Toute action sur le mur de refend pourra entraîner des conséquences sur cet escalier.

D.2. Principes généraux de construction

Il apparaît évident que dans ce contexte de mitoyenneté dense et sensible, il faudra chercher à limiter au maximum les mouvements de sol au droit des fondations existantes.

A ce jour le système de fondation retenu en phase PRO par le BEt STR pour fonder le futur ascenseur consiste à créer un puits de fondation au Nord de la galerie et à se reporter sur le mur de refend au Sud en envisageant une reprise en sous œuvre locale (voir schéma ci-après).

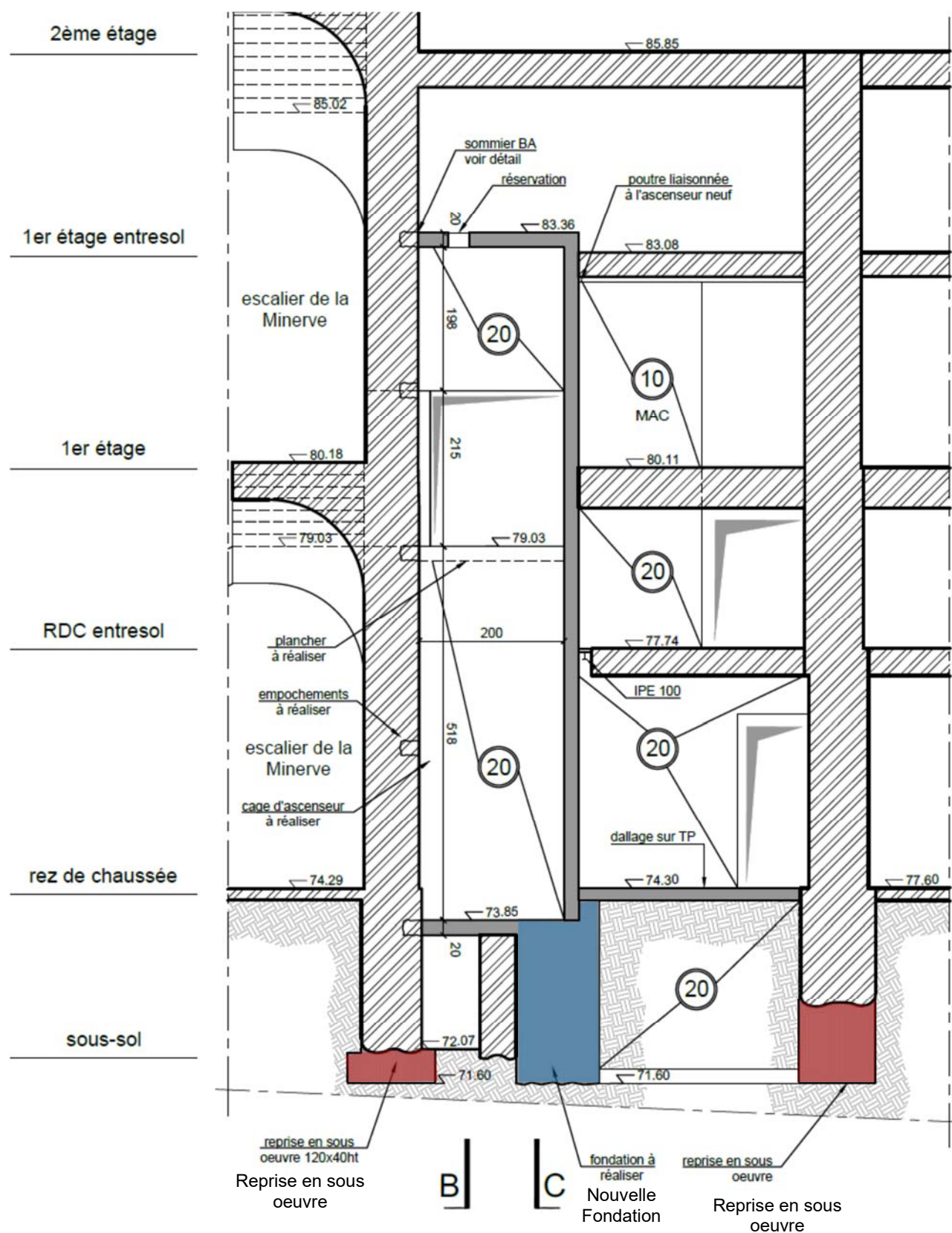
Le niveau d'assise de la nouvelle fondation (puits) et des reprises en sous œuvre des murs et refends se situe à la cote 71.6, avec un ancrage dans les marnes et calcaire de Brie en place.

Cette solution conduit à un rechargement du mur de refend contre la galerie et donc potentiellement à des mouvements qui pourront se répercuter sur les ouvrages qui y sont connectés (escalier de Minerve, galerie souterraine, ...).

Il convient donc d'évaluer le tassement dû au rechargement et vérifier que celui-ci reste acceptable.

D.3. Etude de la solution de fondation par puits

Cette solution de fondation est schématisée dans la coupe type ci-dessous extraite des plans du projet [2].



Coupe de principe du système de fondation de l'ascenseur à créer

Cette solution comporte plusieurs facteurs de risque qu'il convient d'étudier :

- 1) L'ascenseur sera fondé d'un côté sur le mur de refend existant et de l'autre sur de nouvelles fondations à créer. Ces deux fondations auront une histoire différente et des tassements différentiels sont attendus.
- 2) Le mur de refend n'est en contact avec le sol ni du côté Nord (galerie souterraine), ni du côté sud (présence possible de cave). Le projet ne devra donc apporter aucune charge horizontale ni moment au niveau RDC de ce mur de refend. Dans le cas contraire, il sera nécessaire de s'assurer que la condition d'excentrement est vérifiée.
- 3) Le rechargement du mur de refend entraînera une reprise des tassements. Ces tassements pourraient avoir des conséquences sur les ouvrages qui sont liés au mur de refend (escalier de Minerve, galerie souterraine, ...).
- 4) Une reprise en sous œuvre du mur de refend avec élargissement est nécessaire.

D.4. Reprise en sous œuvre de la fondation du mur de refend

D.4.1. Estimation de la portance de la fondation du refend

Pour une fondation filante, la portance est déterminée à partir de la pression limite nette p_{le}^* déterminée sous la base de la fondation et du facteur de portance k_p .

la portance de la fondation du mur de refend est estimée ci-dessous, conformément à la norme NF P94-261 d'application de l'EC7 :

Nom (Fouille correspondante)	k_p retenu	Pression limite nette équivalente p_{le}^* (MPa)	Portance de la fondation ELS (MPa)	Charge linéaire applicable à la fondation ELS (Eurocode 7) (kN/ml)
Mur de refend (RFI)	0.9	0,95	0.310	250 (Pour B=0.8m)

Au droit du mur de refend de l'escalier de Minerve, la charge linéaire applicable aux ELS est estimée à 250 kN/ml pour une largeur de mur de 0.8m. Cette valeur est inférieure à la charge existante (estimée à environ 343 kN/ml).

Ainsi il apparait nécessaire d'élargir la fondation du mur afin de reprendre cette charge.

D.4.2. Ebauche dimensionnelle de la reprise en sous œuvre

Pour atteindre l'objectif projet, il faudrait élargir la fondation et l'approfondir. En première approche on pourrait retenir les éléments de dimensionnement suivants :

Nom (Fouille correspondante)	Nouvelle largeur de fondation (m)	Approfondissement sous la fondation existante (m)	k_p retenu	Pression limite nette équivalente p_{le}^* (MPa)	Portance de la fondation ELS (MPa)	Charge linéaire applicable à la fondation ELS (Eurocode 7)
Mur de refend (RFI)	1.15	0.5	0.90	0,95	0.310	356 kN/ml
	1.20	0.8	0.95	0,95	0.325	390 kN/ml
	1.25	1.1	1.0	0,95	0.345	430 kN/ml

D.4.3. Principes généraux des reprises en sous œuvre

La reprise en sous-œuvre devra être réalisée par passes alternées d'ouverture limitée afin de préserver au maximum les structures existantes, le mur de refend en particulier et de ne pas le déstabiliser. Celui-ci devra en outre être instrumenté (système de cibles vérifiées régulièrement par un géomètre par exemple) en phase chantier pour garantir sa stabilité.

Le mur de refend et les structures avoisinantes (escalier de Minerve...) devront être instrumentés pendant au moins 6 mois, afin de surveiller les mouvements jusqu'à stabilisation et après s'être assuré que le nouvel équilibre de la construction est atteint.

D.5. Ébauche dimensionnelle des nouvelles fondations à créer

D.5.1. Modèle géotechnique

Au stade de l'ébauche dimensionnelle, nous avons retenu le modèle géotechnique suivant depuis le niveau du sol et suivant une cote :

Nature du sol	Prof. de la base (m/TA) cote (NGF)	pl* (MPa)	E _M (MPa)	α
Remblais	2,3 m/sol 72,0 NGF (sur la base de la fouille RF2)	-	-	-
Calcaire de Brie	6,0 m/sol 68,3 NGF (sur la base du sondage SP2)	0,95	10	2/3
Marnes Vertes et Blanches	>15,0 m/sol <59,3 NGF	1.2	20	2/3

avec : α le coefficient rhéologique du sol considéré

D.5.2. Niveaux d'assise

Compte tenu de la nature du projet et du contexte géotechnique du site, on pourra fonder l'ascenseur sur semelles (ou puits) descendues et ancrées de 30cm au moins dans le Calcaire de Brie, tout en respectant les règles de redans vis-à-vis des fondations proches (voir schém ci-dessous).

En cas de fondation qui viendrait en mitoyenneté d'une fondation existante, on devra faire en sorte que l'assise des fondations nouvelle et existante soit placée au même niveau, notamment par un approfondissement en reprise en sous-œuvre.

Sur la base du sondage SP2, on retiendra un niveau d'assise minimal de 2,6 m/sol, c'est-à-dire environ 71,7 NGF.

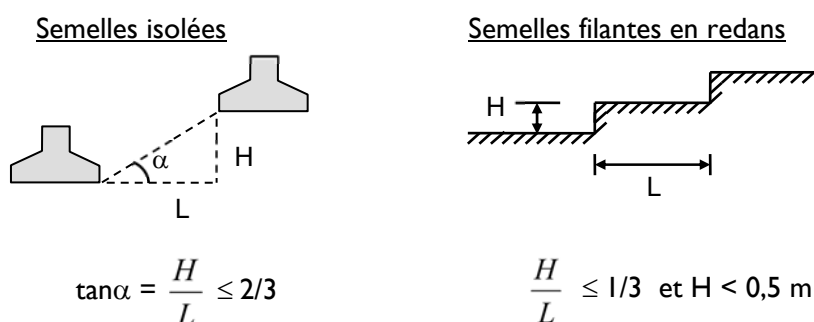


Schéma de principe de la règle relative aux fondations posées à différents niveaux

D.5.3. Contraintes de calcul

Pour une fondation isolée descendue et ancrée de façon homogène dans le Calcaire de Brie à 2,6 m/sol (71,7 NGF), la pression limite nette p_{le}^* calculée sous la base de la fondation, et le facteur de portance k_p sont:

$$\begin{aligned} p_{le}^* &= 0,95 \text{ MPa} \\ k_p &= 0,90 \\ q_0 &= 0 : \text{contrainte verticale dans le sol niveau de la base de la fondation après travaux} \end{aligned}$$

Les contraintes de calcul sont alors:

$$\begin{aligned} q'_{ELS} &= 0,310 \ i_\delta \ i_\beta \text{ MPa} \\ q'_{ELU} &= 0,500 \ i_\delta \ i_\beta \text{ MPa} \end{aligned}$$

Ces contraintes de calculs s'entendent pour des fonds de fouilles sains et non remaniés.

Nota : dans le cas d'une charge inclinée par rapport à la verticale, ou bien d'une fondation réalisée à proximité d'un talus, les coefficients respectivement i_δ et i_β seront inférieurs à 1.

Les fondations auront une largeur minimale de 0,60 m pour des appuis isolés.

D.5.4. Exemples de calcul pour quelques fondations types

Nous nous limiterons ici à la reprise des charges verticales centrées. En cas de charges excentrées ou de sollicitations horizontales (ex. poussée des terres...) la stabilité au glissement et à l'excentrement des charges devra être étudiée en phase EXE.

Le dimensionnement structurel des fondations et des structures sera confié à un BET structure spécialisé.

L'application de ces contraintes de calcul aux charges aux ELS, conduit aux dimensions de fondation suivantes pour quelques charges types, et aux tassements associés suivants:

	Semelles isolées			
Charge ELS QP	110 kN	310 kN	370 kN	620 kN
Dimensions	0,6m x 0,6m	1,0m x 1,0m	0.6 m x 2.0 m	1.0 m x 2.0 m
Tassement estimé profil I (mm)	5	8	7	10

Les tassements totaux estimés pour les charges ci-dessus seront de l'ordre du demi-centimètre au centimètre. Ces tassements généreront un tassement sensiblement équivalent sur les ouvrages mitoyens (pan de bois, galerie, ...).

D.5.5. Dispositions constructives pour les fondations superficielles

CONDITIONS DE TERRASSEMENT

- Le terrassement des fondations nécessitera l'usage du brise roche (présence de blocs de grande dimensions retrouvés en RFI). Des précautions devront être prises pour ne pas induire de vibrations nuisibles aux structures voisines.

- Vu la profondeur et la nature des matériaux (passage avec enchevêtrement de blocs...) un blindage provisoire doit être prévu. Les terrassements ne devront pas déstabiliser cet enchevêtrement de blocs sur lequel est fondé le pan de bois.
- Bien vérifier les fonds de fouilles et purger toute poche de sol douteux au niveau d'assise retenu. Tout sol douteux détecté à l'ouverture des fouilles sera purgé, remplacé par du gros béton coulé pleine fouille.
- Les fondations seront coulées pleine-fouille immédiatement après ouverture.

SUJETIONS D'EXECUTION LIEES A LA PRESENCE D'EXISTANTS

La présence de fondations mitoyennes au projet nécessitera une étude spécifique en phase EXE, afin d'éviter toute déstabilisation des ouvrages.

Les principes généraux de construction à appliquer seront :

- Les débords et excroissances du mur de la galerie devront être pris en compte une dissociation structurelle doit être mise en œuvre entre le mur Nord de la galerie et les nouvelles fondations. La fondation du pan de bois doit également être dissociée structurellement des nouvelles fondations.
- Dans le cas de fondations excentrées pour tenir compte des débords des fondations existantes, on réalisera des longrines en béton armé permettant la reprise en console des murs du projet. Les fondations du nouveau projet seront donc à adapter en fonction des fondations existantes afin d'éviter toute interaction avec celles-ci.
- Dans le cas où les terrassements ou les fondations projetées seraient descendues sous le niveau d'assise des fondations des bâtiments existants, il y aura lieu de prévoir un système d'étalement ou de reprise en sous-œuvre interdisant tout mouvement des fondations existantes en phase chantier comme en phase définitive (voir prescriptions du BE structure).
- Les fondations seront descendues au minimum au même niveau que les fondations existantes et on prendra soin de ne pas affouiller les fondations des existants.

Il conviendra de mettre en place une surveillance du comportement des constructions avoisinantes pendant la durée des travaux, et prévoir des adaptations en cas de comportement inapproprié.

L'étude de ces terrassements et soutènement devra faire l'objet d'une attention particulière par l'entreprise.

D.5.6. Analyses d'agressivité des sols vis-à-vis du béton

L'agressivité des sols et des eaux vis-à-vis du béton doit être évaluée selon la norme NF EN 206 et le fascicule FD P18-011.

Dans le cadre du projet d'aménagement de locaux techniques sous la Cour des Princes, des échantillons d'eau et de sols ont été prélevés afin de procéder à des analyses de l'agressivité de l'eau et du sol prélevés vis-à-vis du béton. Ces prélèvements et analyses ont été réalisés par SEMOFI dans le cadre des investigations conduites en 2025 pour ce projet.

Les résultats obtenus par ces analyses montrent que l'agressivité des sols correspond à une classe d'agressivité <XA1.

E. DISPOSITIONS PARTICULIERES VIS-A-VIS DES AVOISINANTS

E.I. Dispositions liées aux terrassements et aux soutènements

D'une manière générale, des dispositions et précautions devront être prises pour éviter tout désordre dans les infrastructures et/ou ouvrages existants (maîtrise des vibrations, limitation des déformations, étaielements, blindage, renforcement préalable des structures sensible, ...).

Il conviendra de vérifier systématiquement le niveau d'assise et la géométrie (débords notamment) des fondations, des soubassements, et des niveaux bas des avoisinants pour adapter le projet.

Dans le cas où un dispositif de soutènement ou d'étaielement ne serait pas suffisant pour assurer la stabilité d'un ouvrage ou d'une infrastructure voisine, il faudra envisager une reprise en sous-œuvre de leurs fondations.

Il conviendra de mettre en place une surveillance du comportement des constructions avoisinantes pendant la durée des travaux, et prévoir des adaptations en cas de comportement inapproprié.

Les fouilles exécutées au voisinage d'ouvrages existants ne doivent pas compromettre la stabilité, tant en phase provisoire qu'en phase définitive. Dans le cas où les fondations projetées seraient descendues sous le niveau d'assise des fondations des bâtiments existants, il y aurait lieu de prévoir un système d'étaielement ou de reprise en sous-œuvre interdisant tout mouvement.

Les fondations contre existant seront descendues au minimum au même niveau que les fondations existantes et on prendra soin de ne pas affouiller les fondations et dallages des existants. A titre indicatif on pourra envisager par exemple des fondations blindées, réalisées par passes d'ouverture de dimensions limitées de manière à maintenir la stabilité temporaire sur une durée limitée.

F. SUITE A DONNER

Le présent rapport conclut la phase PRO de la mission d'étude géotechnique de conception G2 confiée à FONDASOL.

Selon la norme NF P94-500, cette phase doit être suivie de la phase DCE/ACT visant notamment à vérifier avant l'envoi du DCE aux entreprises, que les préconisations de l'étude G2 sont bien prises en compte dans les paragraphes du CCTP relatifs aux ouvrages géotechniques.

Il conviendra également de missionner FONDASOL 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 à la disposition du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre pour toute information ou mission complémentaire.

ANNEXES



I. CONDITIONS GENERALES DE SERVICE

1. Formation du Contrat

Toute commande par le co-contractant (« le Client »), qui a reçu un devis de la part de FONDASOL, ou l'une quelconque de ses filiales (ci-après le « Prestataire »), quelle qu'en soit la forme (par exemple bon de commande, lettre de commande, ordre d'exécution ou acceptation de devis, sans que cette liste ne soit exhaustive) et ses avenants éventuels, constituent l'acceptation totale et sans réserve des présentes conditions générales par ledit Client, que ce dernier ait contresigné les conditions générales ou non, ou qu'il ait émis des conditions 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, profonds, 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'investigation 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'investigation limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés 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 comprises, 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 : JJJJMM/AAAA » sans que ces mentions ne puissent être interprétées comme une quelconque garantie donnée par le Prestataire. Le Client s'engage à ce que tout tiers à qui il aurait été dans l'obligation de remettre l'un ou les documents, se conforme à l'obligation de citation de la source originelle telle que prévue au présent article.

14. Modifications du contenu des Prestations en cours de réalisation

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

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

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

16. Force Majeure

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

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

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

17. Conditions de paiement, acompte, retenue de garantie

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

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

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

En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité sera exigible sans qu'un rappel ou mise en demeure soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture. En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

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

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

18. Suspension

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

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

Quand l'un des événements mentionnés ci-dessus se produit, le Prestataire a le droit de notifier au Client son intention de suspendre l'exécution du Contrat. Dans ce cas, le délai de réalisation

sera prolongé d'une période équivalente à la durée de cette suspension et tous les frais associés engagés par le Prestataire suite à cette suspension seront remboursés par le Client contre présentation des preuves de paiement associées, en ce compris l'indemnité d'immobilisation au taux prévu au devis. Le Prestataire peut soumettre la reprise des obligations suspendues au remboursement par le Client au Prestataire des sommes mentionnées ci-dessus.

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

19. Résiliation

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

19.1 Résiliation pour manquement

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

19.2 Résiliation pour insolvabilité ou événement similaire ou après suspension prolongée

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

19.3 Indemnisation pour résiliation

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

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

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

19.4 Effets de la résiliation

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

20. Répartition des risques, responsabilités

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

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

la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements, que ceux-ci soient considérés directs ou non.

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

21. Assurances

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L241-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-cotation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voire inhabituels sont exclus du contrat d'assurance en vigueur et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. À défaut de respecter ces engagements, le Client en supportera les conséquences financières. Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

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

22. Changement de lois

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

23. Interprétation, langue

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

24. Cessibilité de Contrat, non-renonciation

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

25. Divisibilité

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

26. Litiges - Attribution de juridiction

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

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

NOVEMBRE 2018

2. ENCHAINEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500)

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

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

Enchaînement des missions 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 (<i>choix constructifs</i>)
	PRO	Études géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (<i>choix constructifs</i>)
	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 (<i>réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience</i>)	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)

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 PRELABLE (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 proposés par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

A TOUTES ETAPES : DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

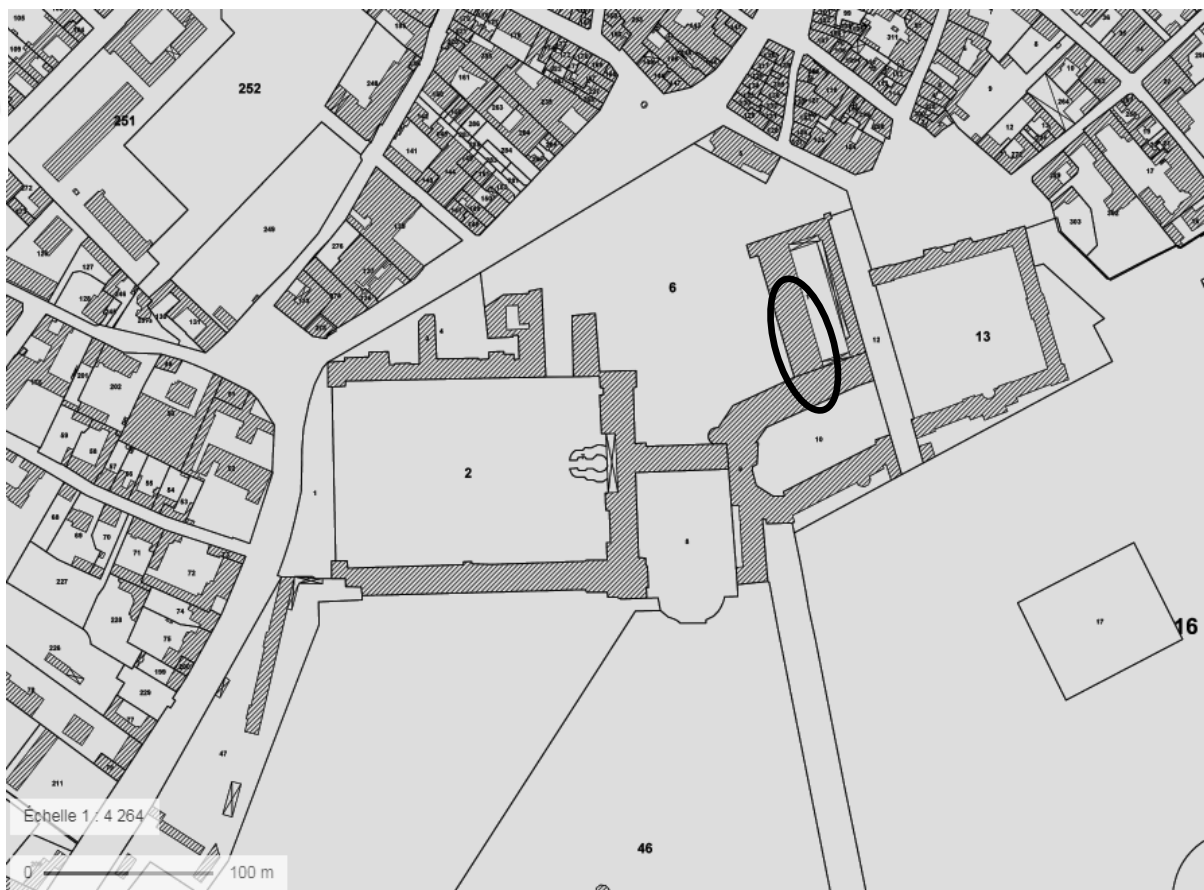
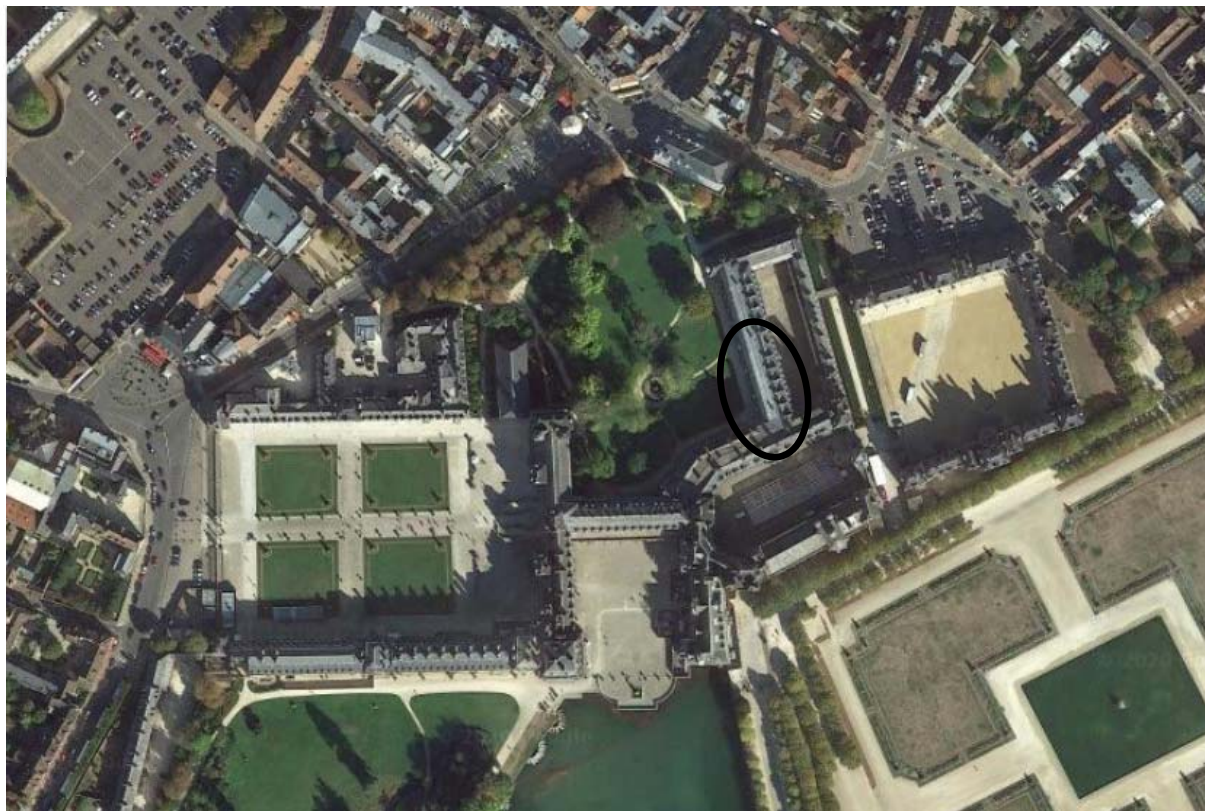
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou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

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

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

Février 2014

4. PLAN DE SITUATION



Princes

RF3

SP1

SC1

RF2

SP2

RF1

23

24

25

ACP00-001

ACP00-002

ACP00-003

ACP00-004

ACP00-005

ACP00-006

ACP00-007

ACP00-008

ACP00-009

ACP00-010

ACP00-011

ACP00-012

ACP00-013

ACP00-014

ACP00-015

ACP00-016

ACP00-017

ACP00-018

ACP00-019

ACP00-020

ACP00-021

ACP00-022

ACP00-023

ACP00-024

ACP00-025

ACP00-026

ACP00-027

ACP00-028

ACP00-029

ACP00-030

ACP00-031

ACP00-032

ACP00-033

ACP00-034

ACP00-035

ACP00-036

ACP00-037

ACP00-038

ACP00-039

ACP00-040

ACP00-041

ACP00-042

ACP00-043

ACP00-044

ACP00-045

ACP00-046

ACP00-047

ACP00-048

ACP00-049

ACP00-050

ACP00-051

ACP00-052

ACP00-053

ACP00-054

ACP00-055

ACP00-056

ACP00-057

ACP00-058

ACP00-059

ACP00-060

ACP00-061

ACP00-062

ACP00-063

ACP00-064

ACP00-065

AGA00-001

AGA00-002

AGA00-003

AGA00-004

AGA00-005

AGA00-006

AGA00-007

AGA00-008

AGA00-009

AGA00-010

AGA00-011

AGA00-012

AGA00-013

AGA00-014

AGA00-015

AGA00-016

AGA00-017

AGA00-018

AGA00-019

AGA00-020

AGA00-021

AGA00-022

AGA00-023

AGA00-024

AGA00-025

AGA00-026

AGA00-027

AGA00-028

AGA00-029

AGA00-030

AGA00-031

AGA00-032

AGA00-033

AGA00-034

AGA00-035

AGA00-036

AGA00-037

AGA00-038

AGA00-039

AGA00-040

AGA00-041

AGA00-042

AGA00-043

AGA00-044

AGA00-045

AGA00-046

AGA00-047

AGA00-048

AGA00-049

AGA00-050

AGA00-051

AGA00-052

AGA00-053

AGA00-054

AGA00-055

AGA00-056

AGA00-057

AGA00-058

AGA00-059

AGA00-060

AGA00-061

AGA00-062

AGA00-063

AGA00-064

AGA00-065

AGA00-066

AGA00-067

AGA00-068

AGA00-069

AGA00-070

AGA00-071

AGA00-072

AGA00-073

AGA00-074

AGA00-075

AGA00-076

AGA00-077

AGA00-078

AGA00-079

AGA00-080

AGA00-081

AGA00-082

AGA00-083

AGA00-084

AGA00-085

AGA00-086

AGA00-087

AGA00-088

AGA00-089

AGA00-090

AGA00-091

AGA00-092

AGA00-093

AGA00-094

AGA00-095

AGA00-096

AGA00-097

AGA00-098

AGA00-099

AGA00-100

AGA00-101

AGA00-102

AGA00-103

AGA00-104

AGA00-105

AGA00-106

AGA00-107

AGA00-108

AGA00-109

AGA00-110

AGA00-111

AGA00-112

AGA00-113

AGA00-114

AGA00-115

AGA00-116

AGA00-117

AGA00-118

AGA00-119

AGA00-120

AGA00-121

AGA00-122

AGA00-123

AGA00-124

AGA00-125

AGA00-126

AGA00-127

AGA00-128

AGA00-129

AGA00-130

AGA00-131

AGA00-132

AGA00-133

AGA00-134

AGA00-135

AGA00-136

AGA00-137

AGA00-138

AGA00-139

AGA00-140

AGA00-141

AGA00-142

AGA00-143

AGA00-144

AGA00-145

AGA00-146

AGA00-147

AGA00-148

AGA00-149

AGA00-150

AGA00-151

AGA00-152

AGA00-153

AGA00-154

AGA00-155

AGA00-156

AGA00-157

AGA00-158

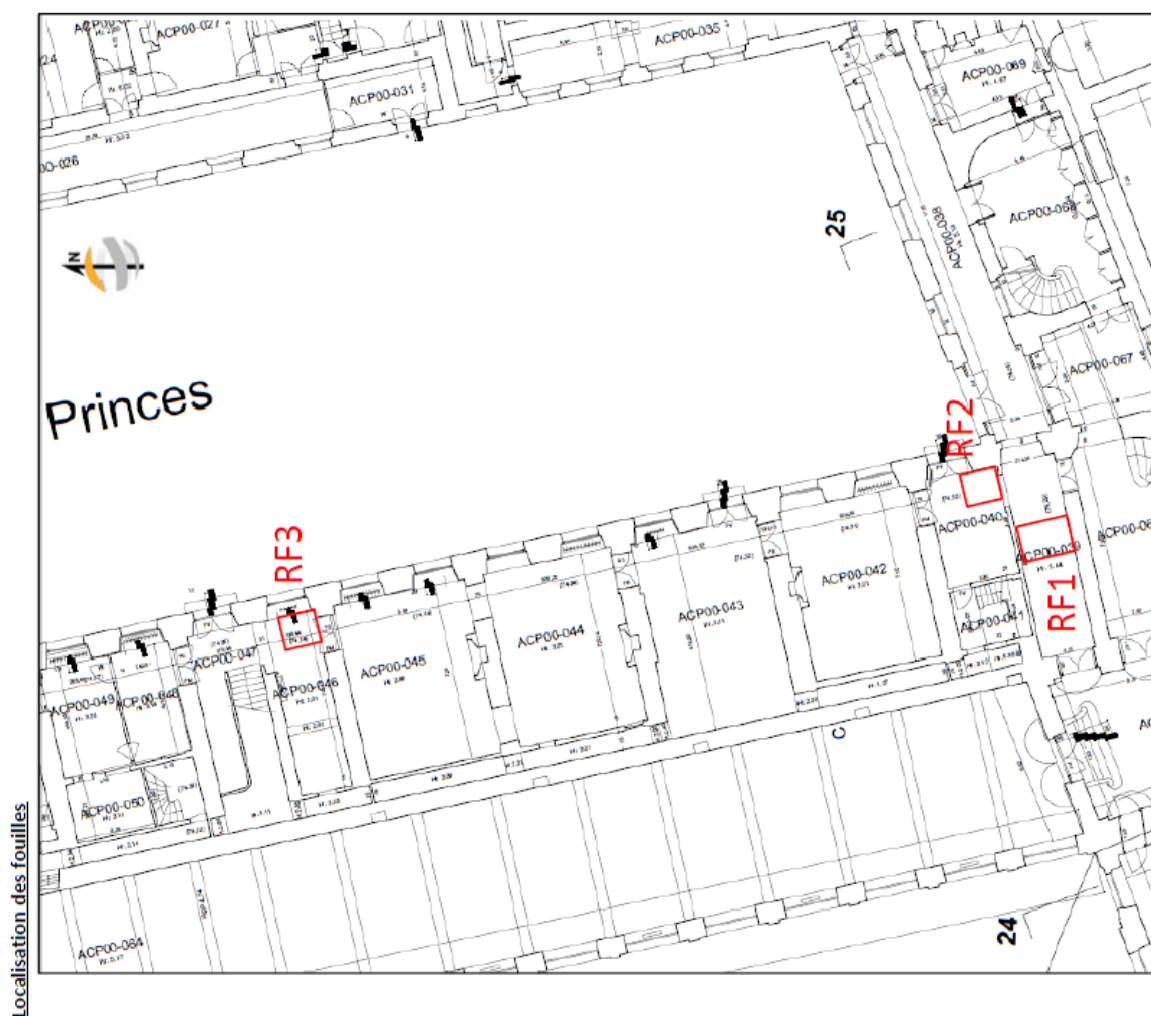
AGA00-159

AGA00-160

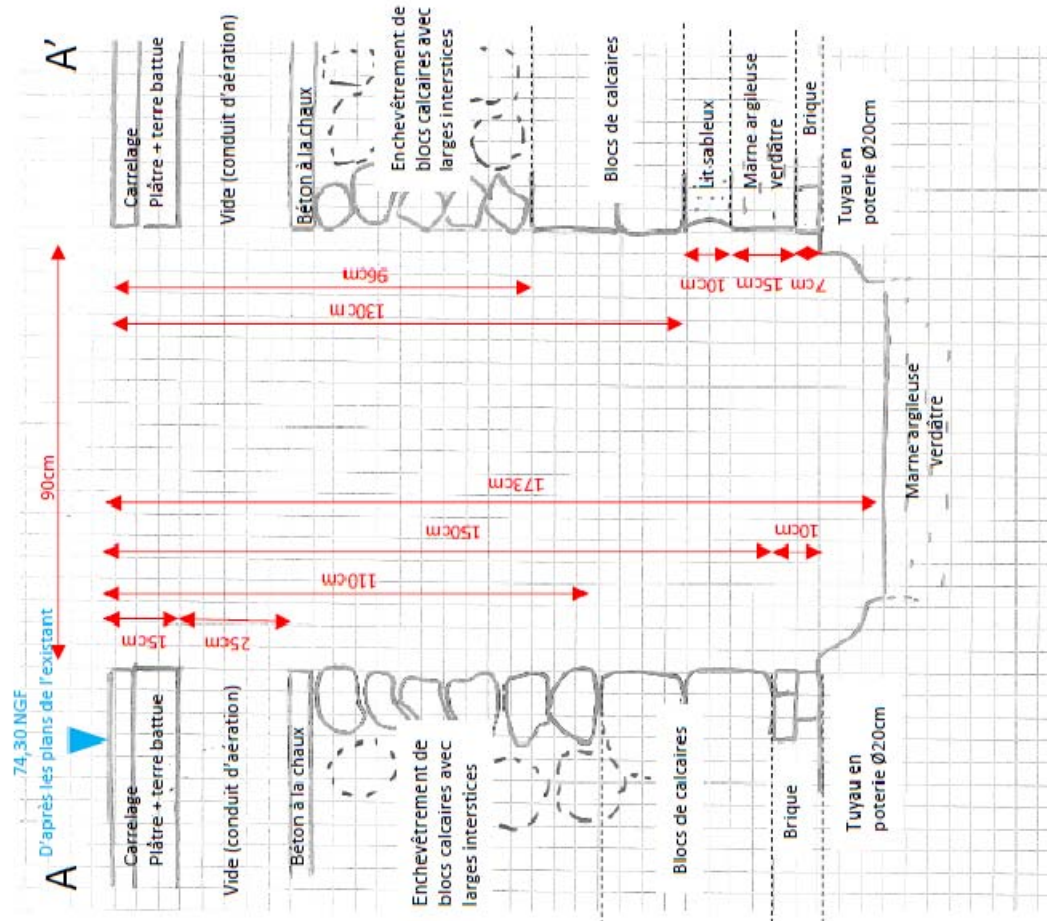
AGA00-161

6. RESULTATS DES SONDAGES

IMPLANTATION DES FOUILLES DE RECONNAISSANCE DE FONDATION



Fouille RF1 - Coupe AA'



Vue vers A'



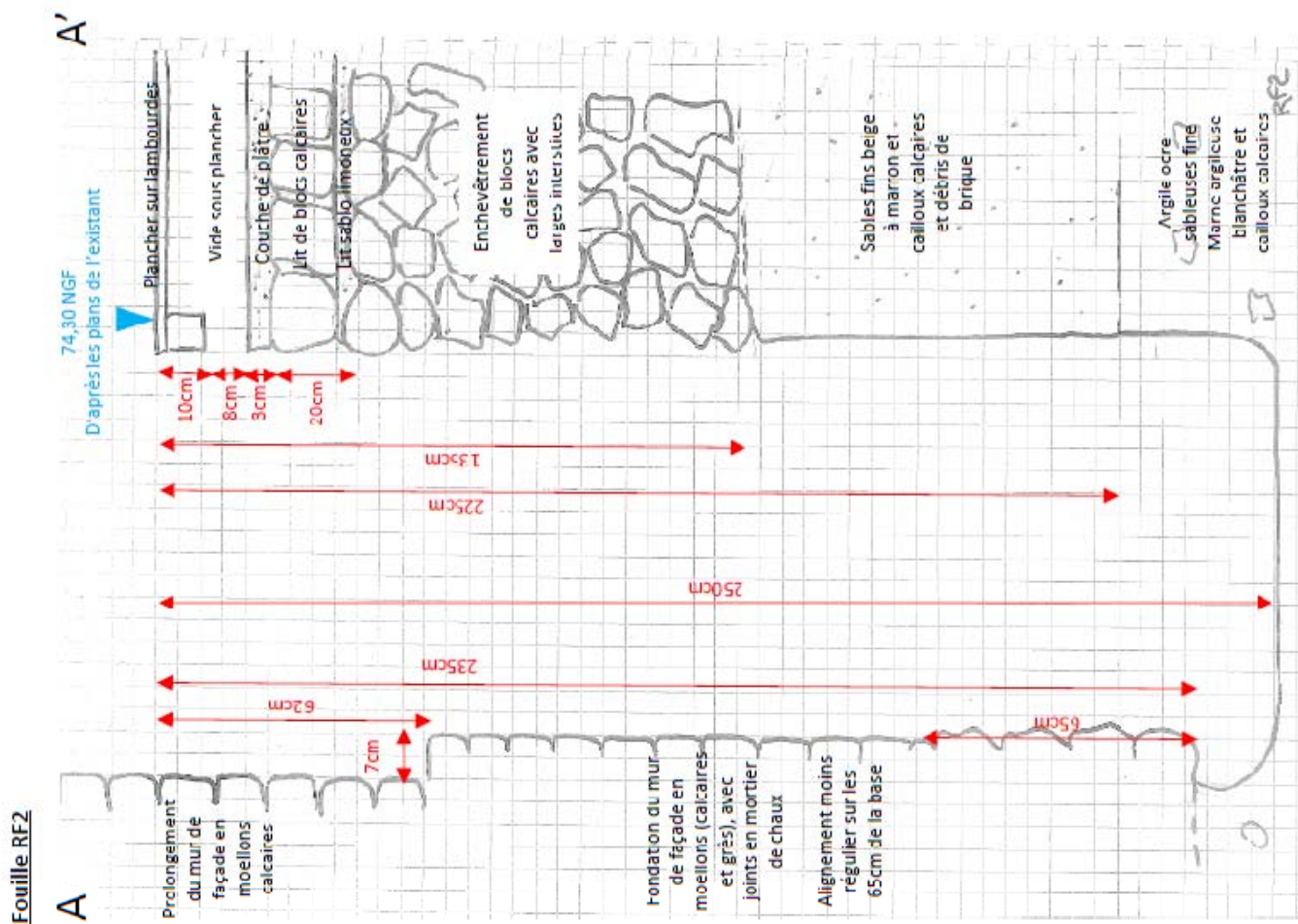
A photograph showing the interior of a damaged structure, likely a tunnel or bunker. The walls and ceiling are made of rough, light-colored concrete or stone, which is crumbling and broken in many places. Debris, including chunks of concrete and small pieces of wood, is scattered on the floor. A wooden plank or beam is visible in the lower right foreground. The lighting is dim, with some light coming from the right side, creating strong shadows and highlighting the textures of the damaged surfaces.



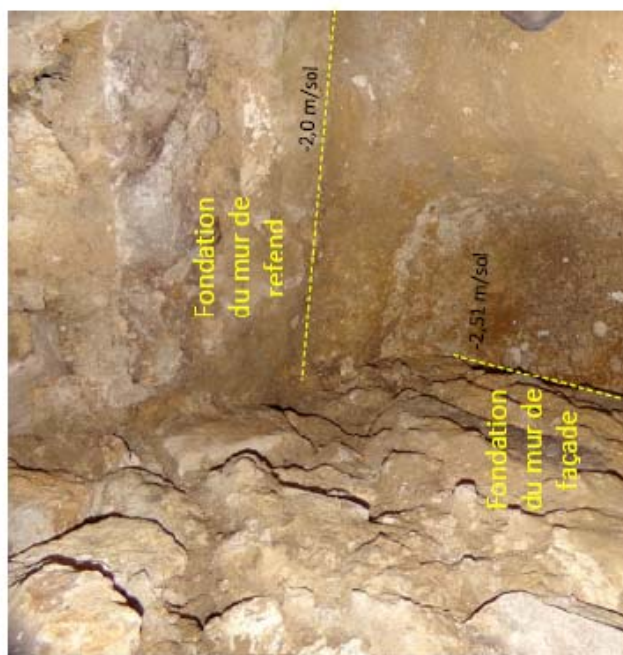
Vue vers A (mur de façade)



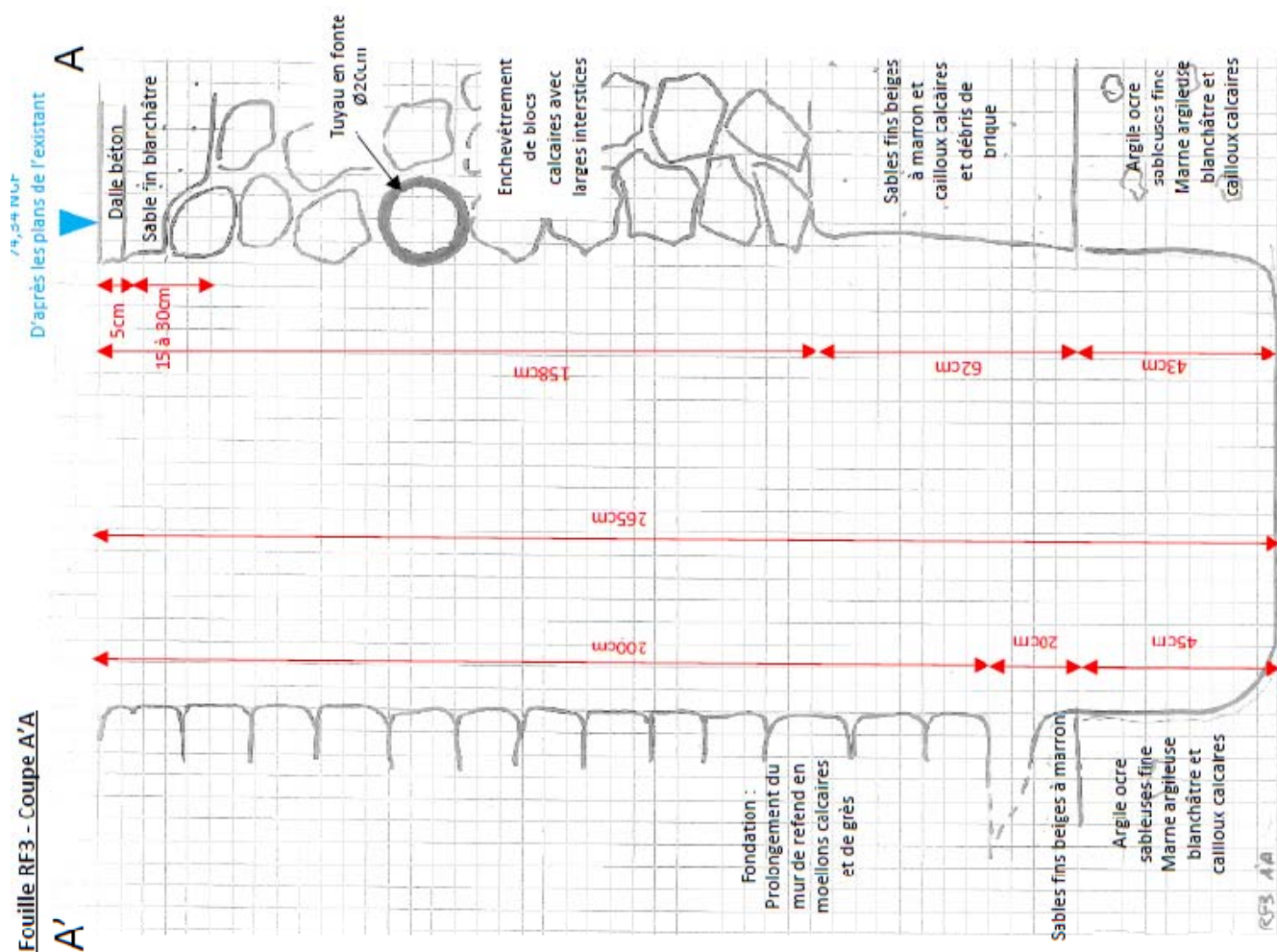
Vue avant blindage

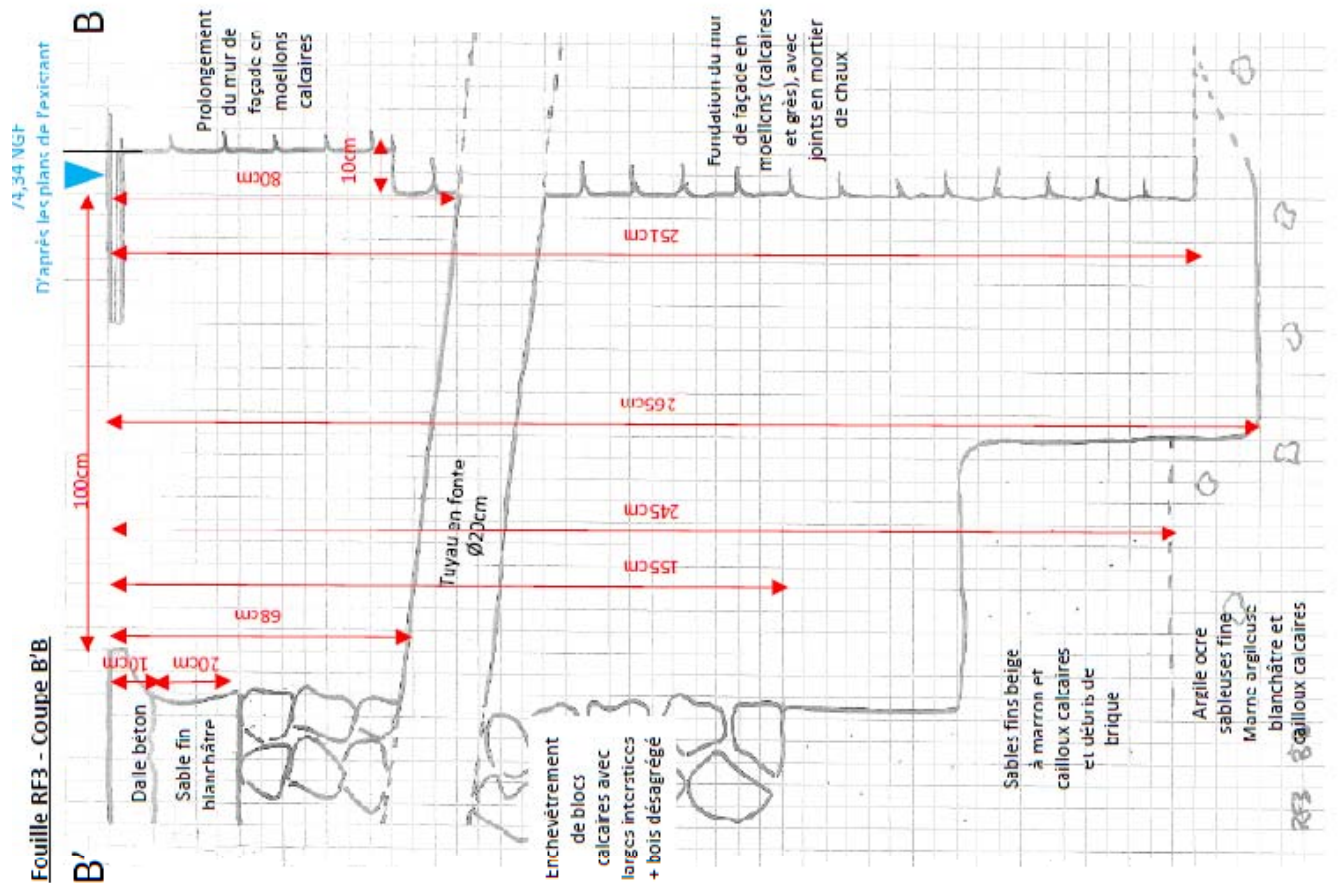


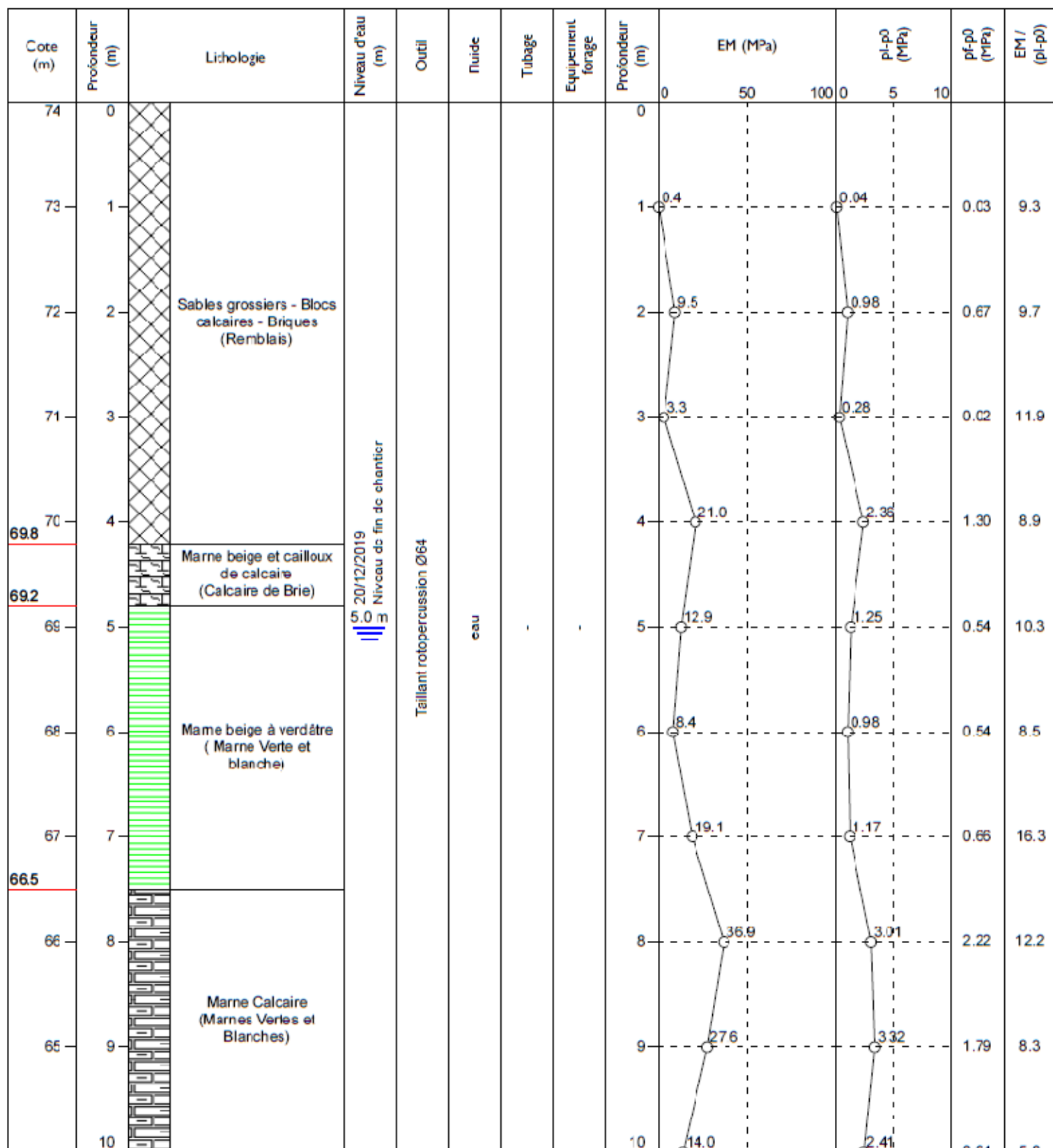
Vue vers B' (mur de façade)



Vue de l'angle entre les deux pans de mur

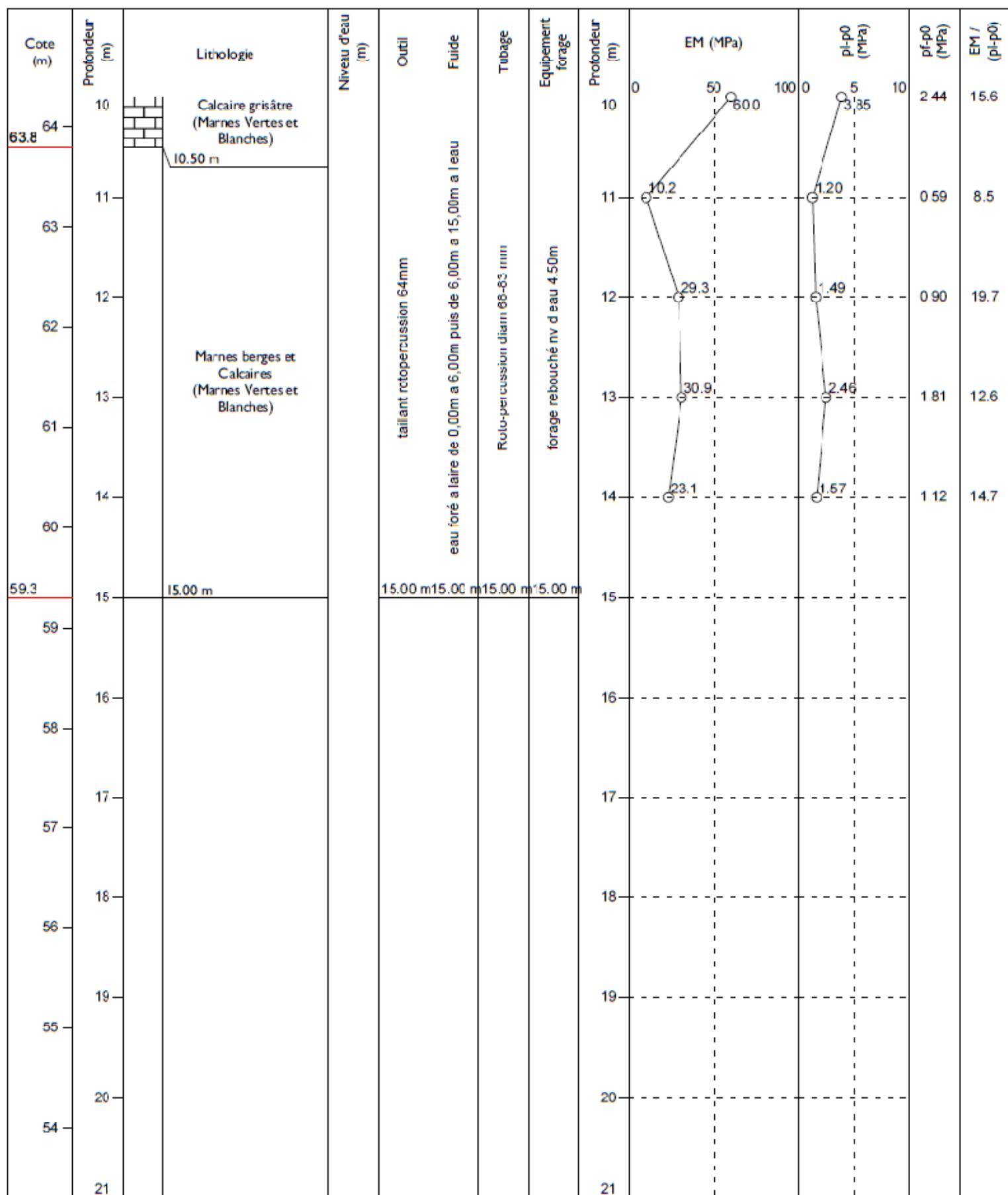






Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Fluide	Tubage	Equipement forage	Profondeur (m)	EM (MPa)	pl-p0 (MPa)	pf-p0 (MPa)	EM / (pl-p0)
54	10	Marnes Calcaires (Marnes Vertes et Blanches)		Taillant rotapercussion Ø64	eau			10	14.0	2.41	0.94	5.8
53	11							11	9.1	1.20	0.41	7.6
52	12							12	22.8	2.59	0.20	7.6
51	13							13	14.4	1.28	0.63	11.3
50	14							14	34.0	2.57	1.35	11.4
59.0 59	15							15				
58	16							16				
57	17							17				
56	18							18				
55	19							19				
54	20							20				
	21							21				

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Fluide	Tubage	Equipement forage	Profondeur (m)	EM (MPa)	pl-p0 (MPa)	pf-p0 (MPa)	EM / (pl-p0)
74.1	0	Béton gris						0				
74	0.20											
	1	Blocs calcaires (Remblais)						1	11.1	1.13	0.77	9.8
72.9	1.40											
	2	Sable fin beige à marron (Remblais)						2	4.7	0.39	0.25	11.6
72.0	2.30											
	3							3	11.1	1.02	0.53	10.9
71												
	4	Marne et Cailloux Calcaires beige (Calcaire de Brie)						4	6.5	0.86	0.61	7.5
70												
	5							5	14.0	1.44	1.22	9.7
69												
	6							6	24.9	1.36	0.87	18.3
68.3	6.00											
	7	Argile verdâtre (Marnes Vertes et Blanches)						7	36.8	1.23	0.88	29.9
68												
	8							8	9.8	1.25	0.95	7.8
66	8.50											
	9	Calcaire grisâtre (Marnes Vertes et Blanches)						9	49.1	2.86	1.65	17.2
65.8												
	10							10	60.0	3.85	2.44	15.6



Date : 19/12/2019

Cote (m) : 74.0

Profondeur : 0.00 - 8.00 m

Machine : EMCI 70-1

Angle °/verticale :

1/50

Sondage : SC-1

EXGTE B3.22.7/GTE

[illegible]

7. RESULTATS DES ESSAIS DE LABORATOIRE

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : FONTAINEBLEAU
N° d'affaire : 77GT.19.0196 **Laboratoire :** ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée: non

Sondage : RF3 **Date de prélèvement :** 15/01/2020
Profondeur (m) : 2.50 à **Date de réception :**
Cote (m) : à **Mode de prélèvement :** Autre
Profondeur moyenne : 2.50 m
Nature matériau : grave argilo sableuse **Étude (°C)**

x	
105°C	50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)

Date de l'essai : 07/02/2020
Observations : présence de craie **Résultat :**
Teneur en eau :
w_n = 13.4 %

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

Date de l'essai : **Résultats :**
Conditions : **ρ =** t/m³
Conditions de conservations : **Autres paramètres :**
Conditions de préparation : immersion dans l'eau **ρ_d =** t/m³
Température de la salle d'essai : °C **γ =** kN/m³
Observations : **γ_d =** kN/m³
Nom de l'opérateur :

LIMITES D'ATTERBERG

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

Limite de liquidité W_L : **Date de l'essai :**

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)	13.5	15.6	17.6	19.6
w (%) (NF P 94-050)	23.1	24.4	25.7	26.3

Limite de plasticité W_p : **Résultats :**

Mesure N°	1	2	3
w (%) (NF P 94-050)	14.8	14.9	14.9

Observations : **W_L =** 25 %
W_p = 15 %
I_p = 10

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

Date de l'essai : **Fraction 0/5mm dans la fraction**
Proportion : C = 71.84
Observations : **Résultat :**
Valeur de bleu du sol :
VBS =

ÉQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8)

Date de réception de l'échantillon : **Résultats :**
Observations : **SE₁ =** %
SE₂ = %
Équivalent de sable :
SE = %

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

Observations : **Résultat :**
F_s = %

**ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE PAR TAMISAGE À SEC
APRÈS LAVAGE ET SÉDIMENTATION**
(réalisé selon la norme NF EN ISO 17892-4)

Nom de l'affaire :

FONTAINEBLEAU

N° d'affaire :

77GT.19.0196

Laboratoire : ARGENTEUIL

Quantité de matériau Normalisée:

non

Sondage : RF3

Date d'essai de prélèvement :

15/01/2020

Profondeur (m) : 2.50

à m

Date d'essai :

25/07/1903

Cote (m) :

à m

Mode de prélèvement :

Autre

Profondeur moyenne :

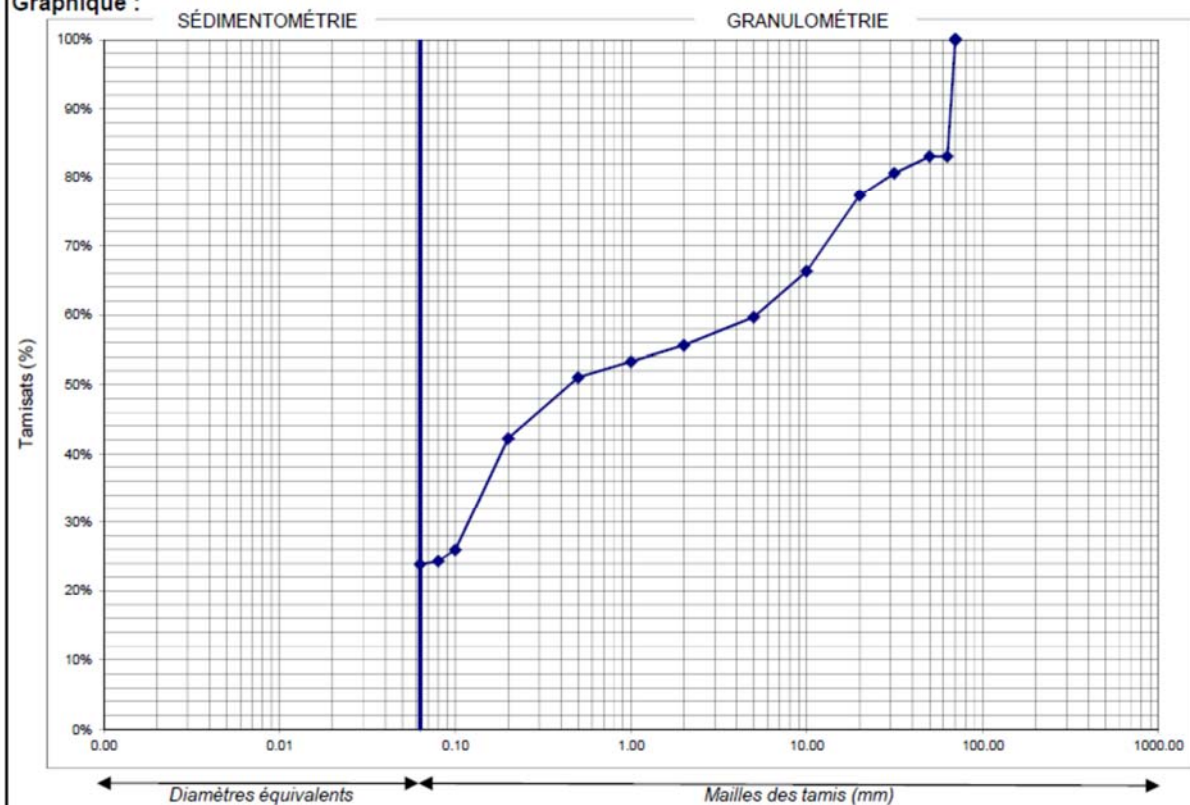
2.5 m

Date de réception :

NATURE DU SOL TESTÉ ET CONDITION D'ESSAI :

Classification NF P 11-300 :	C1B5	Nature du sol selon Classification granulométrique	grave argilo sableuse
Nature du sol :	grave argilo sableuse	Maille Maximum utilisée ou Diamètre maximum :	Température d'étuvage : 105°C
% de passant à :		% estimé d'éléments > d_m	Plus gros élément
50 mm = 83.07%	2 mm = 55.62%	dm = 80 mm	Dmax = 70 mm
20 mm = 77.32%	80 µm = 24.34%		
5 mm = 59.68%	63 µm = 23.86%		

Graphique :



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

DONNÉES GRANULOMÉTRIQUES (NF EN ISO 17892-4)

Résultats :

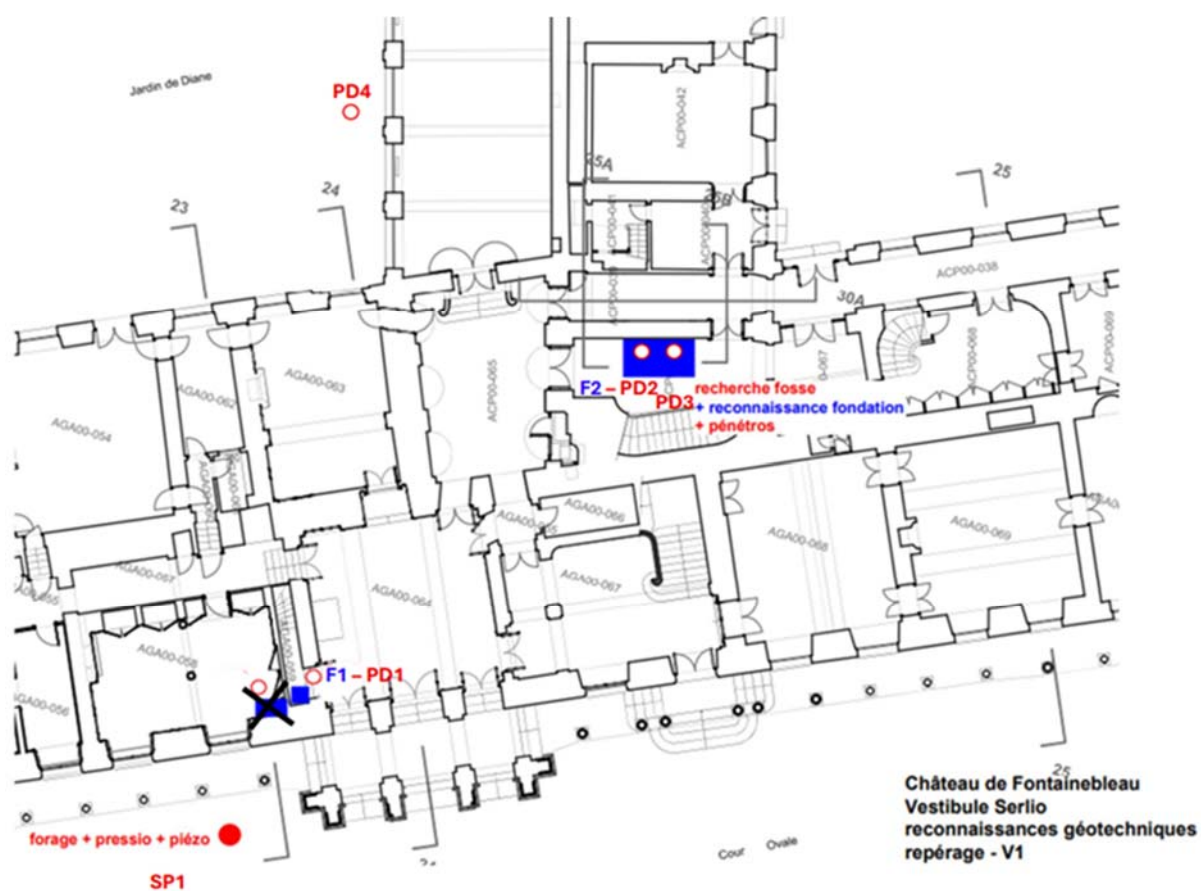
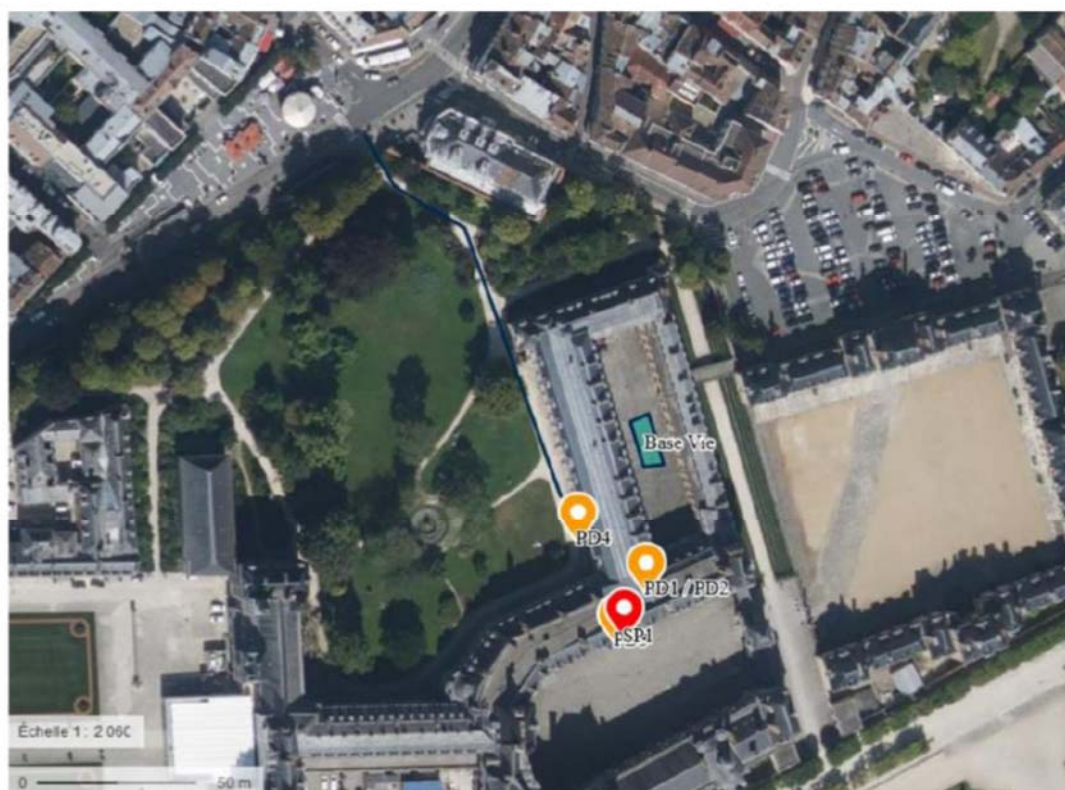
Mailles (X) mm	80	63.0	50	31.5	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1	0.08	0.063
Passant %	100.00	83.07	83.07	80.63	77.32	66.32	59.68	55.62	53.31	51.03	42.23	25.91	24.34	23.86
Refus %		16.93	16.93	19.37	22.68	33.68	40.32	44.38	46.69	48.97	57.77	74.09	75.66	76.14

Observations :

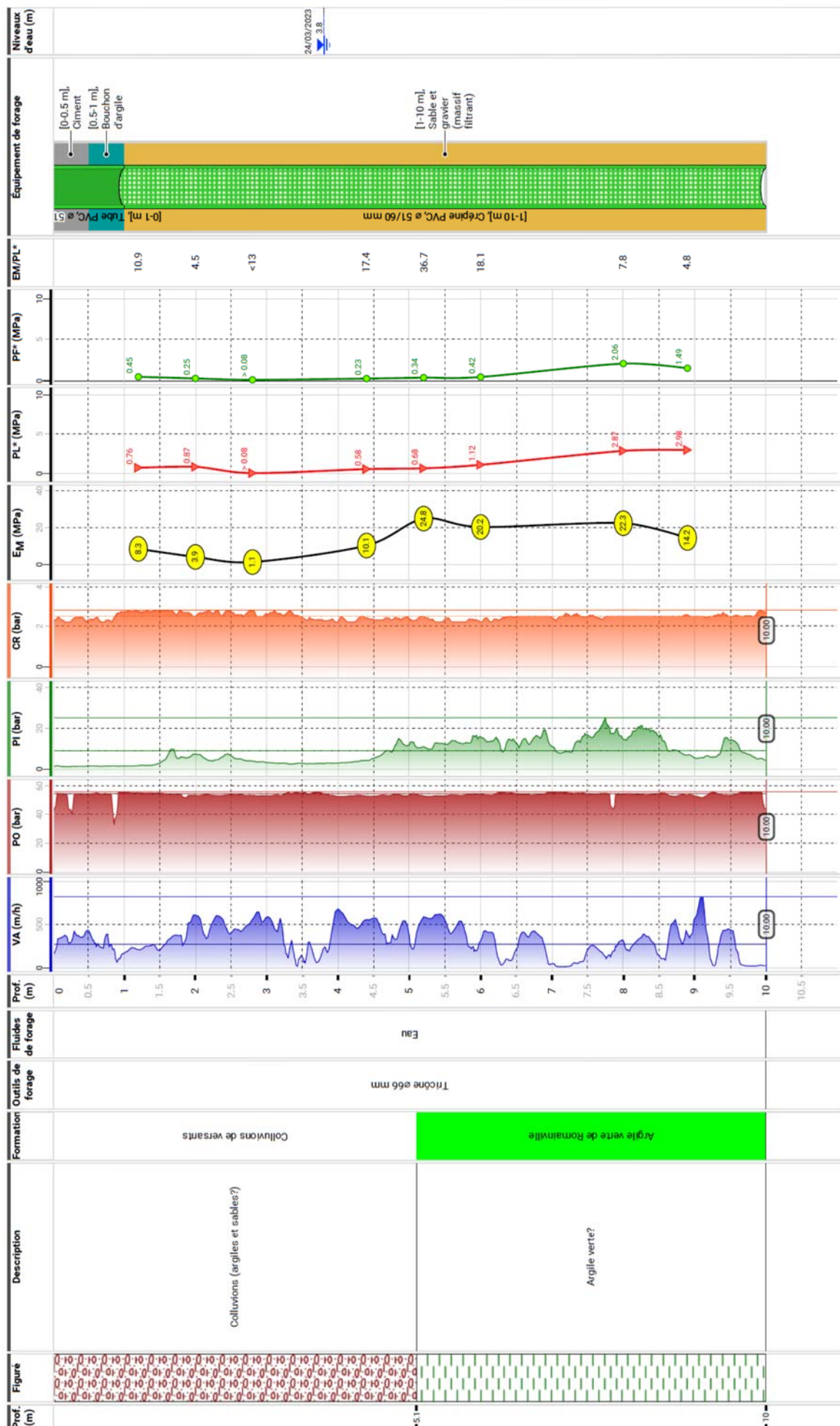
8. EXTRAITS DES RESULTATS DES INVESTIGATIONS D'INFRANEO

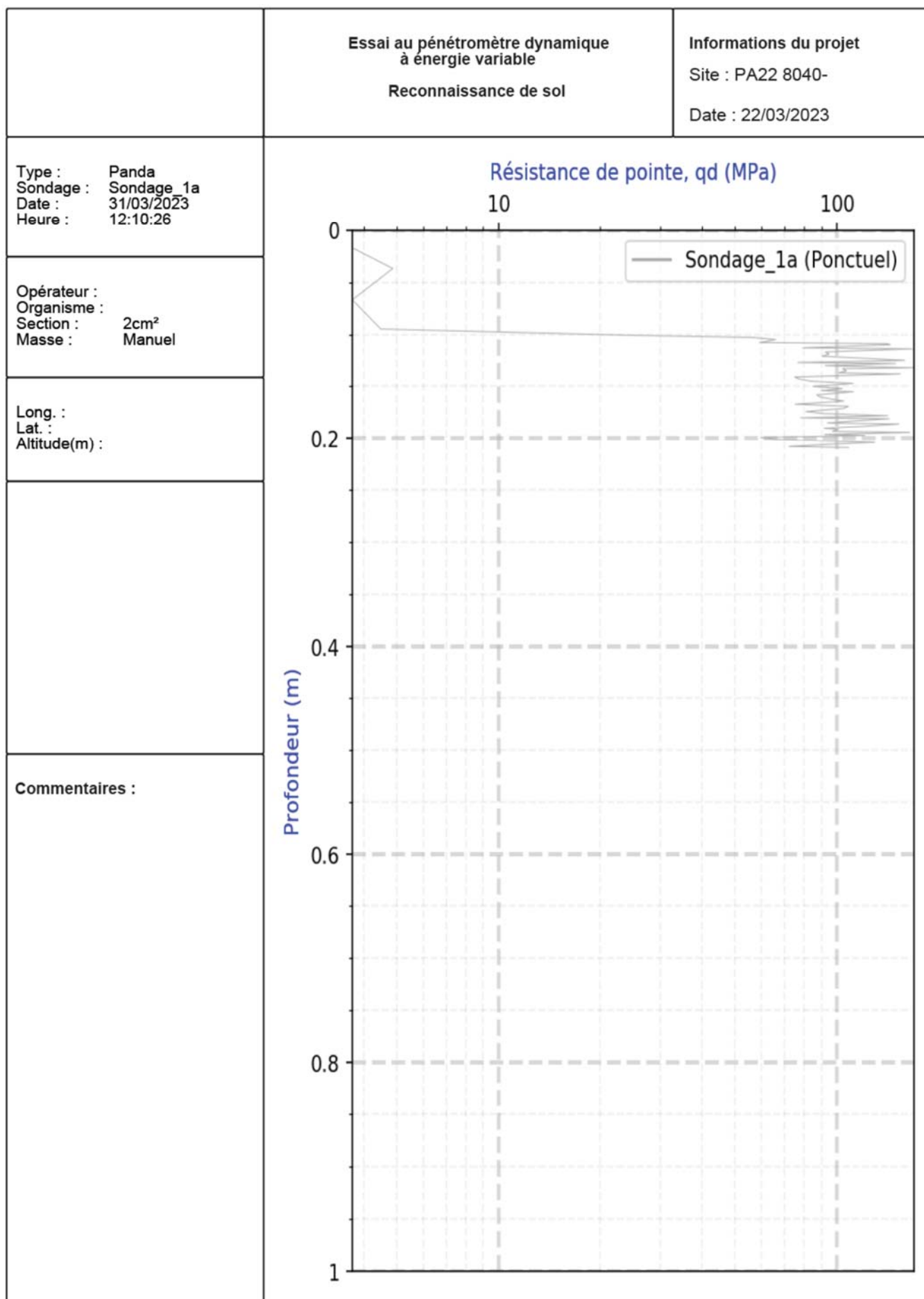
**Pour le détail : Voir le Rapport factuel des investigations, établi par INFRANEO
Ref. PA22-8040-vB, du 26/06/2023**

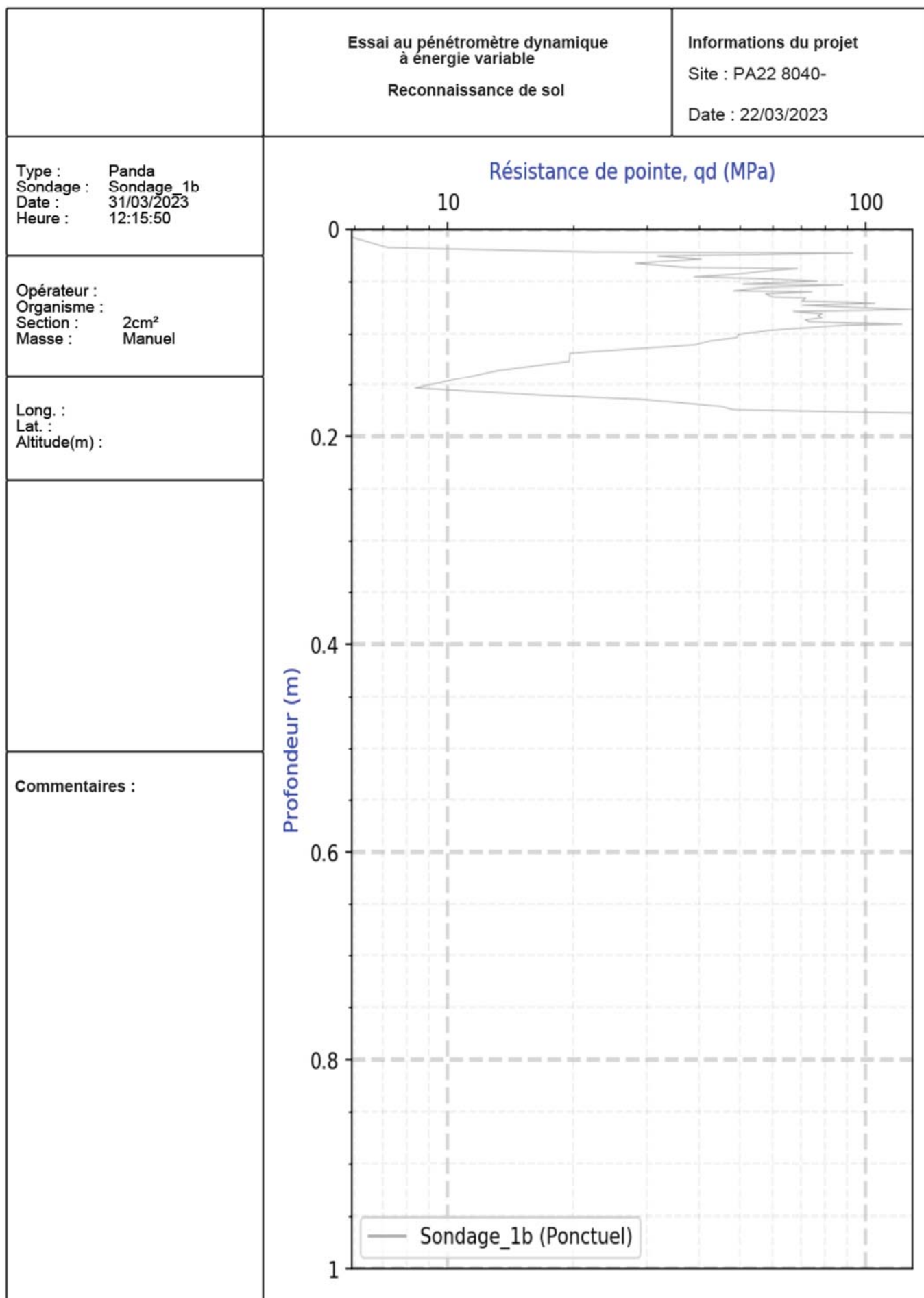
IMPLANTATION DES SONDAGES

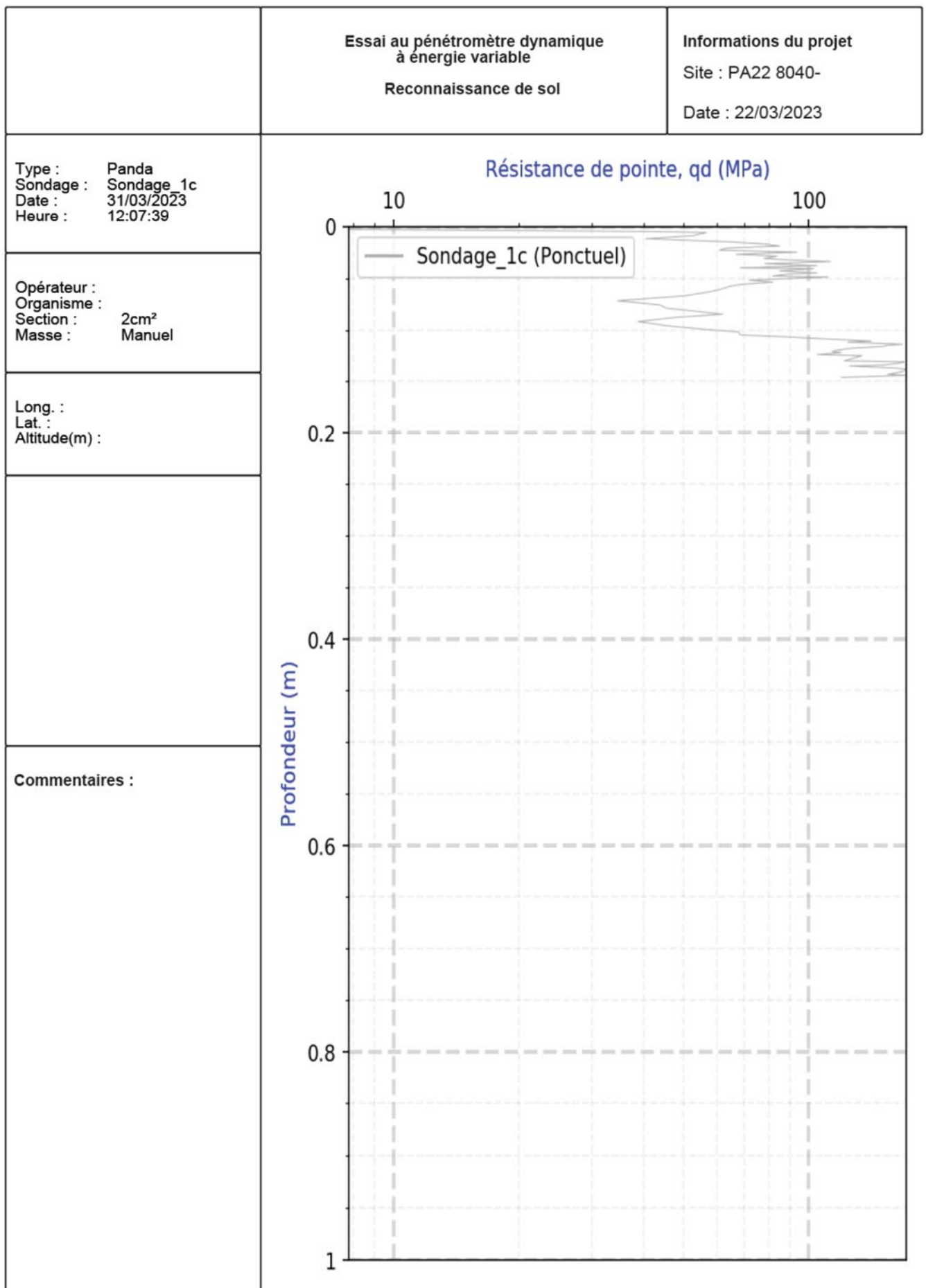


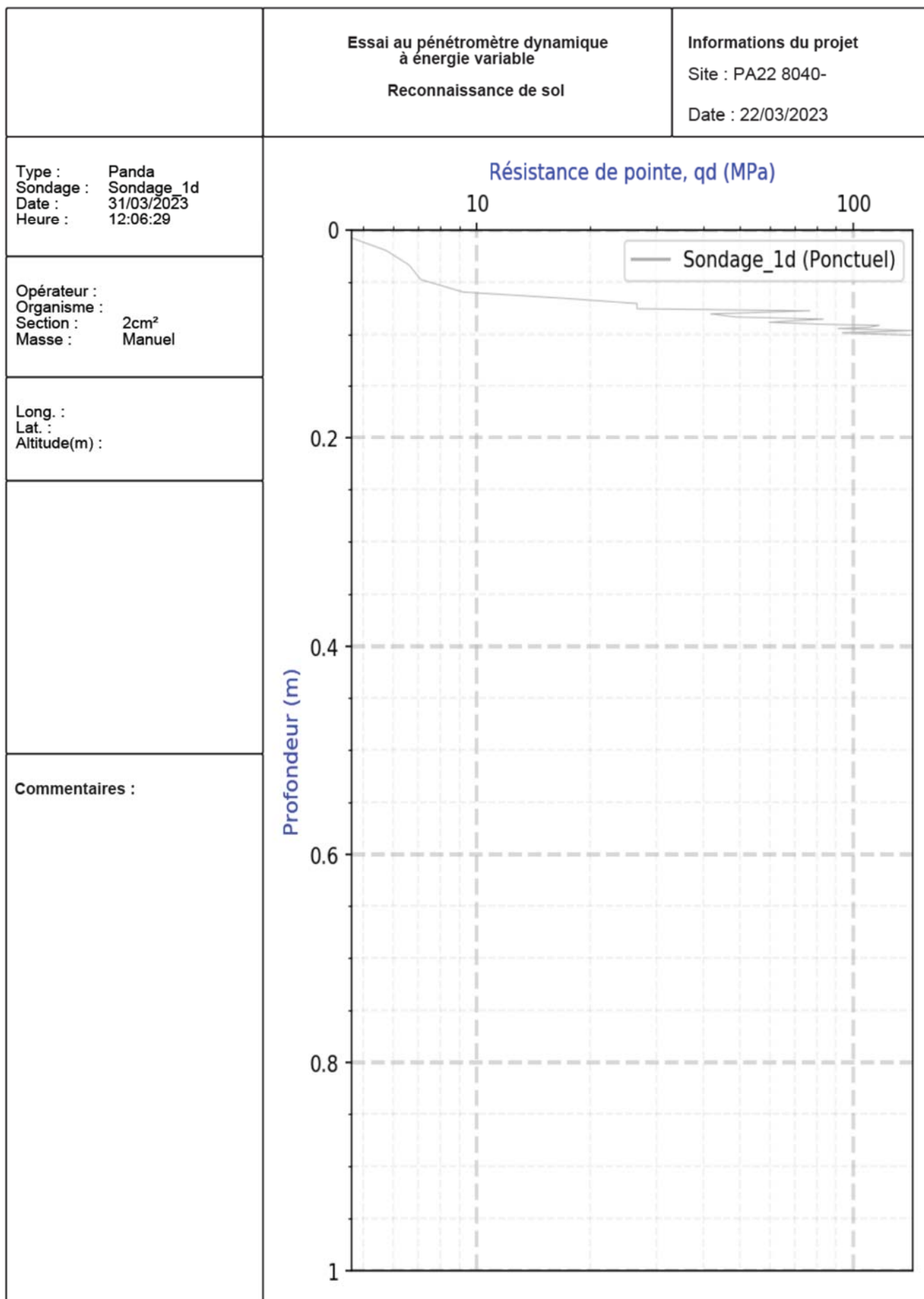


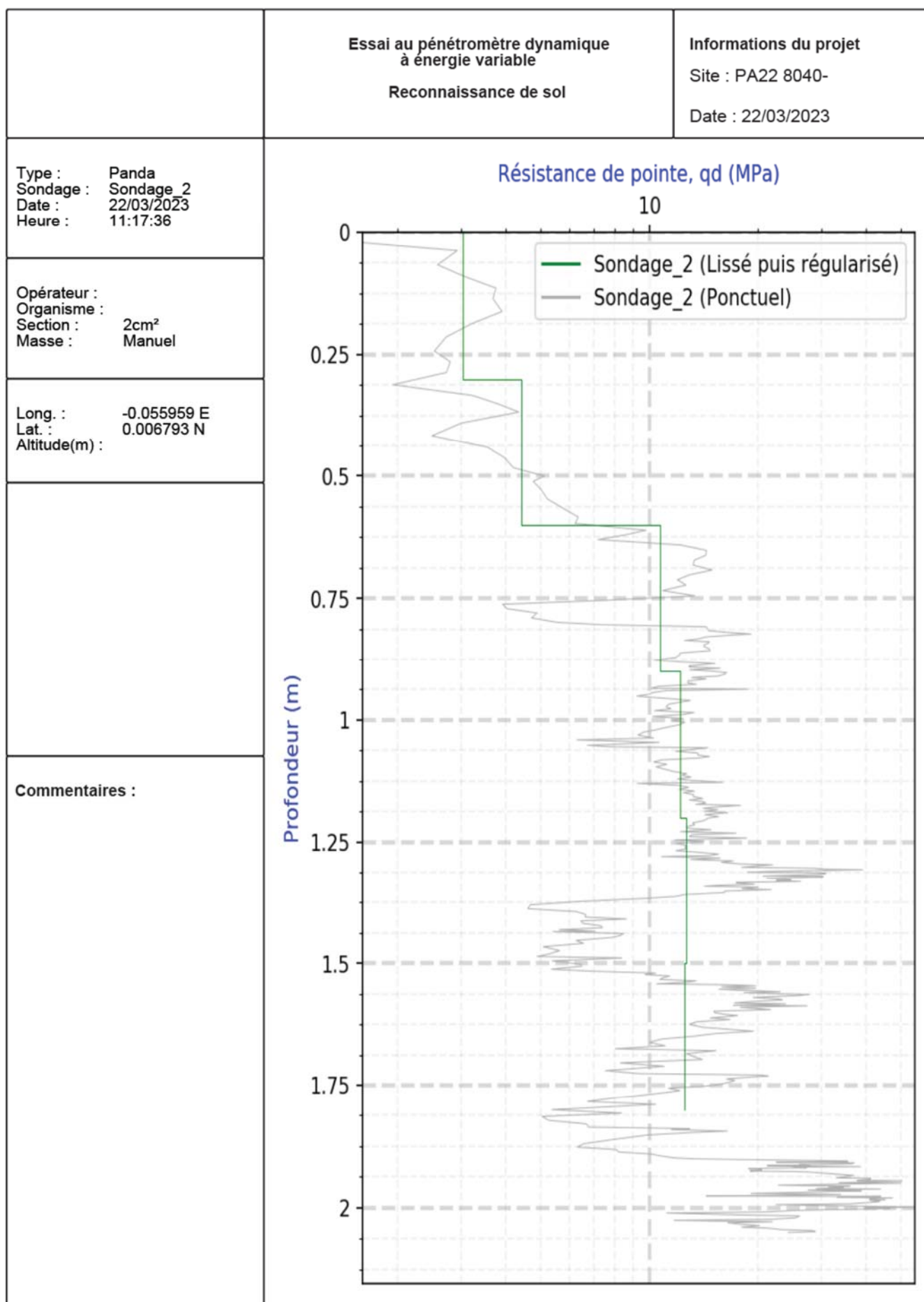


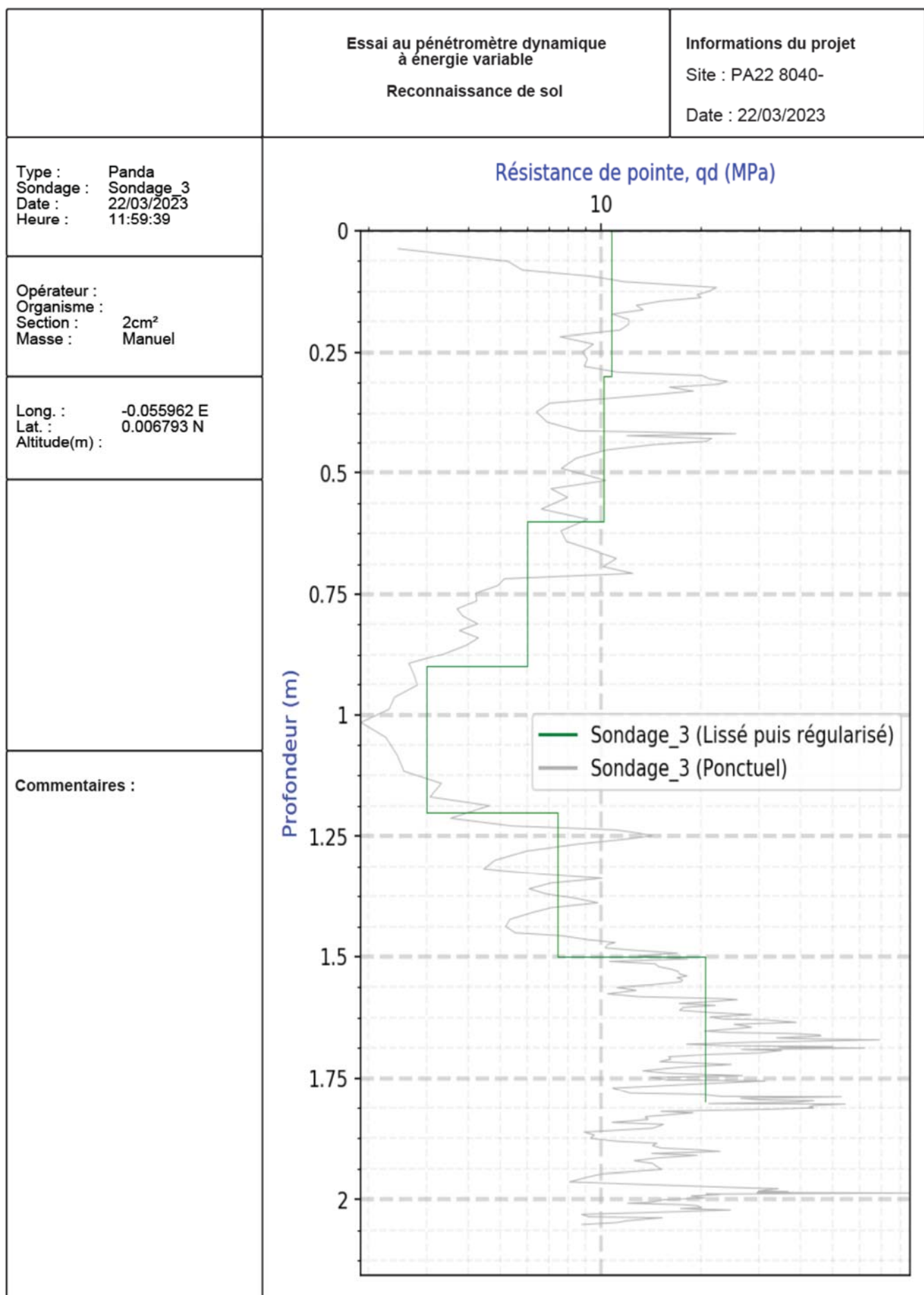


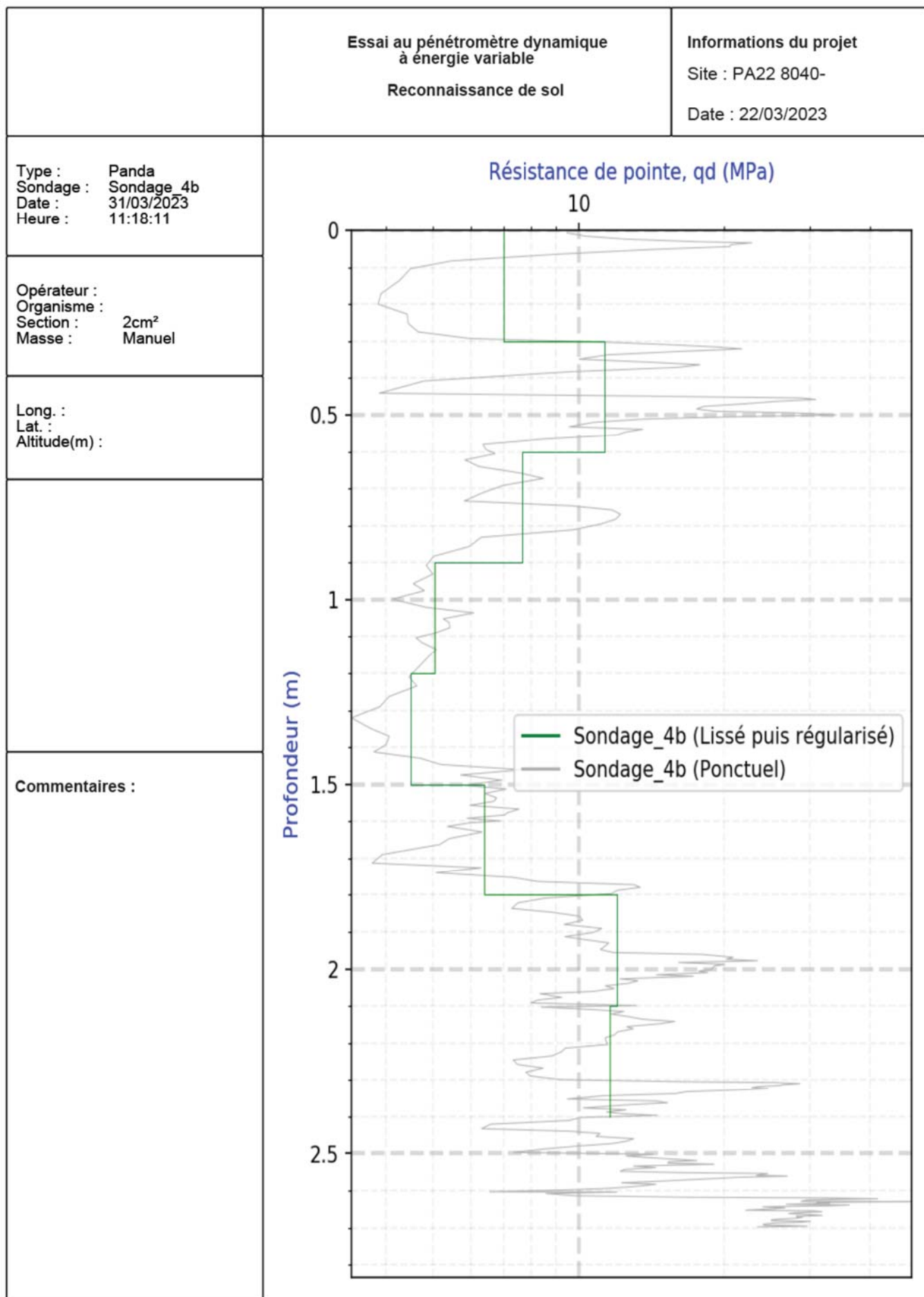


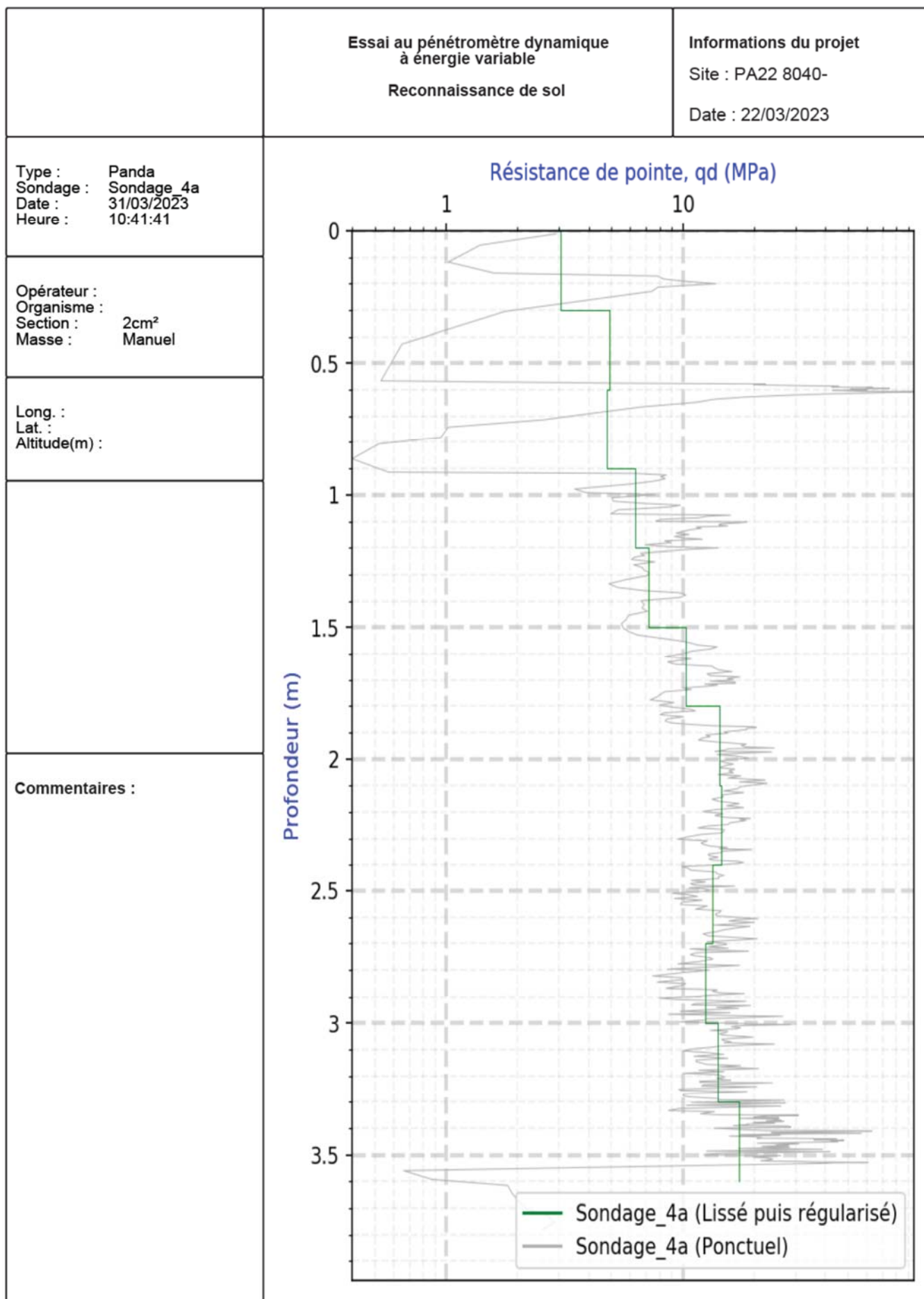








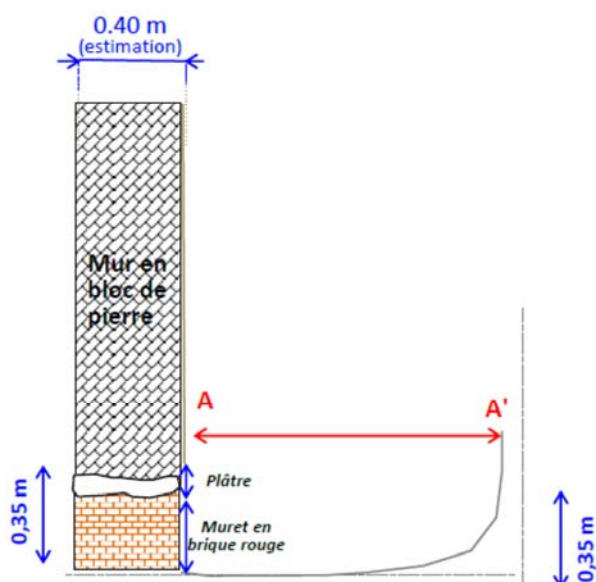




Sondage : **RF1-PD1**

Date d'intervention : 31/03/2023

Adresse : Château de Fontainebleau - Fontainebleau (77)

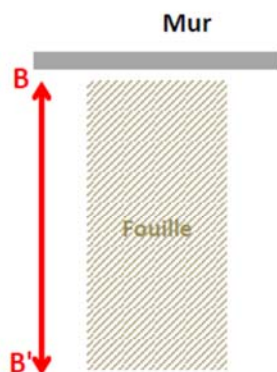


Sondage : **F2-PD2**

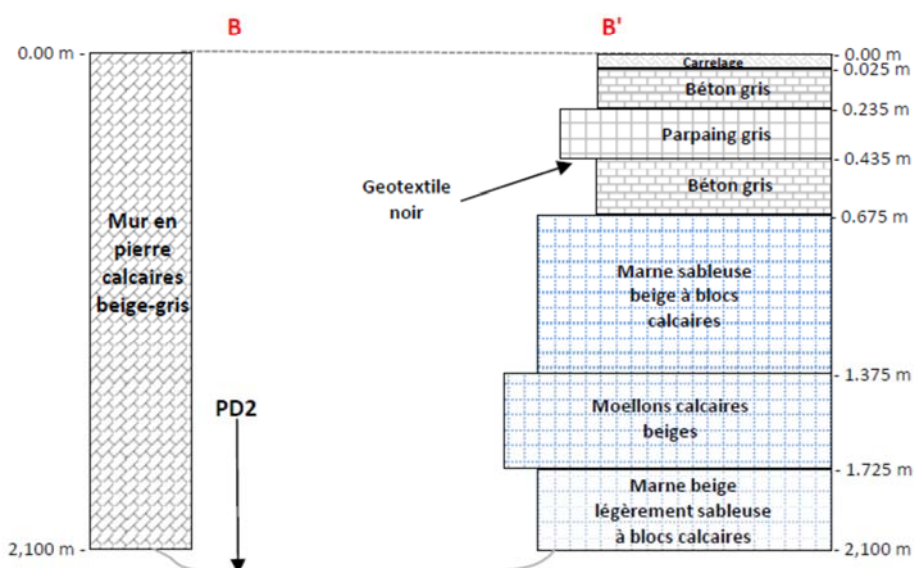
Date d'intervention : 13/06/2023

Adresse : Château de Fontainebleau - Fontainebleau (77)

VUE DE DESSUS



OBSERVATIONS





www.groupefondasol.com

VOTRE AGENCE

Agence Ile-de-France Est
60 rue de la Fontaine
77240 CESSON

☎ 01 64 10 72 50

📠 01 64 10 74 46

✉ paris-idf-est@groupefondasol.com