

DELTA 3

Plate-forme multimodale et logistique de Dourges (62119)
Voie de la Motte - Zone Logistique D

PC

Permis de Construire

CONSTRUCTION DU BATIMENT LD2

DELTA 3 DOURGES

MAITRISE D'OUVRAGE

SPL DELTA 3
7 bid Louis XIV - 59000 Lille

SPL DELTA 3
7 boulevard Louis XIV
59000 LILLE
Tél : 03.20.16.90.70
Email : delta@delta-3.com

ARCHITECTES

GOULARD
BRABANT
LOÏEZ
GBL
Architectes

10, rue Marcel Dassault
BP 5013 - 59705 Marcq-en-Barœul
Tel : 00 33 013 20 72 54 24
www.gbl-architectes.com

INGENIERIE

INGENIERIE
Maitrise d'oeuvre
BET Fluides
OPC

PAYSAGISTE

Seconde
Nature
eco-paysage

DATE	INDICE	COMMENTAIRES

PC An6	NOTICE HYDRAULIQUE Gestion des eaux usées, pluviales et incendie	ECH	-	INDICE
		DATE	14.03 2023	-

DELTA 3

NOTICE EXPLICATIVE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

L'étude de la gestion des eaux pluviales est étudiée avec les données suivantes :

- Débit de fuite autorisé : 1 l/s/ha
- Perméabilité des sols : 5×10^{-7} , étude de sol rapport n°PR.62GT.19.0208 AVP du 24.04.2020
- D9a, rétention des eaux incendie : 1 667 m³

Compte-tenu que le sol est quasiment imperméable, l'infiltration à la parcelle ne peut être retenue. Le tamponnement se fera dans la prairie humide et les deux bassins végétalisés. Ces trois ouvrages seront communicant.

- Les bassins végétalisés (bassins étanche 1 et 2) reprennent :
 - Les eaux de ruissellement de voirie VL (parking personnel)
- La prairie humide (bassin étanche 3) reprend :
 - Les eaux de toiture de l'ensemble des cellules
 - Les eaux de toiture de l'ensemble des locaux de charge, poste de garde et locaux techniques
 - Les eaux de ruissellement de voirie VL (parking visiteurs)
 - Les eaux de ruissellement de voirie PL

Une canalisation sera mise en place entre le bassin paysagé 1 et la prairie humide et le bassin paysagé 2 et la prairie humide afin de les rendre communicant entre eux.

Le volume de ces bassins est conforme à la note de calculs ci-jointe, afin de respecter une pluie centennale et le débit de fuite de 1 l/s/ha, soit :

- 17 738 m³ avec un temps de vidange de 175 h réparti comme suit :
 - Bassin paysagé étanche 1 : 934 m³
 - Bassin paysagé étanche 2 : 476 m³
 - Bassin paysagé étanche 3 (prairie humide) : 16 328 m³

Il faut noter que la capacité physique des bassins (environ 23 000 m³) est supérieure aux besoins.

Afin de ne pas entraîner de débit trop important au niveau des noues existantes des espaces communs du domaine public, les eaux pluviales du site seront rejetées en partie sud de la parcelle côté Voie de la Motte en deux points de raccordement. Chaque point de raccordement aura un débit régulé de 1L/s/Ha soit 14 L/s, la parcelle ayant une superficie de 280 120 m².

Les eaux de voiries PL et VL seront traitées par un séparateur d'hydrocarbures en amont des bassins. Ce dispositif sera muni d'un bypass afin de traiter 20 % du débit.

En cas d'incendie, les eaux d'extinction seront confinées dans les cellules sur une hauteur de 5 cm et des vannes de barrage asservies au système de détection incendie et sprinklage seront installées en aval des réseaux et cours des quais avant passage dans les séparateurs hydrocarbures.

Afin de tenir compte de l'encombrement au niveau du sol à l'intérieur des cellules (marchandises stockées...), il est nécessaire de ne considérer disponible pour la rétention que la moitié du volume soit 2 400 m³.

Concernant les eaux de toitures des bureaux, elles seront dirigées vers les noues, bassins et prairie humide du site via des canalisations dont certaines alimentant des cuves de récupération destinées à alimenter les chasses d'eau des sanitaires.

Annexes :

- Calculs bassin
- Etude de sol

Dimensionnement d'un ouvrage de tamponnement



Chantier	Plateforme multimodale et logistique
Lieu du chantier	Delta 3 - Dourges (62)
Région de référence ou donnée de la station météorologique de	Lille-Lesquin (59)
Période de retour	100 ans
Durée de la pluie de	2 heures à 48 heures
Statistique sur la période	1982 - 2021

Formule de Montana avec les quantités de pluie h(t) s'expriment en millimètres et les durées t en minutes,

$h(t) = a \times t^{(1-b)}$	a=	27,207	b=	0,84
-----------------------------	----	--------	----	------

Calcul du volume de rétention avant restitution à 1 l/s/ha

Hypothèse :

Surface bâtiment du projet en m ² :	133293	Surface bâtiment du projet en ha :	13,3293
Coefficient d'apport :	1	Surface voirie en asphalte / goudron en ha :	4,5690
Surface voirie en asphalte / goudron en m ² :	45690	Coefficient d'apport :	0,95
Coefficient d'apport :	0,95	Surface béton en ha :	2,2639
Surface béton en m ² :	22639	Coefficient d'apport :	0,8
Coefficient d'apport :	0,8	Surface stabilisé en ha :	0,0565
Surface stabilisé en m ² :	565	Surface bassin / noue en ha :	2,3876
Coefficient d'apport :	0,6	Surface espaces verts / pelouse du projet en ha :	5,4057
Surface bassin / noue en m ² :	23876	Coefficient d'apport :	0,2
Coefficient d'apport :	1	Surface du projet en ha :	28,0120
Surface espaces verts / pelouse du projet en m ² :	54057	Coefficient d'apport moyen :	0,82
Coefficient d'apport :	0,2	Surface active du projet en m ² :	229836
Surface du projet en m ² :	280120	Debit de fuite (l/s/ha) :	1
Coefficient d'apport moyen :	0,82	Débit de fuite en m ³ /s :	0,0280
Surface active du projet en m ² :	229836	Débit spécifique de fuite en mm/h :	0
Debit de fuite (l/s/ha) :	1	Temps de remplissage en mn :	2010
Débit de fuite en m ³ /s :	0,0280	Hauteur d'eau à stocker en mm :	77
Débit spécifique de fuite en mm/h :	0	Volume brut d'eau à stocker en m³ :	17738
Temps de remplissage en mn :	2010	Temps de vidange en mn :	10554
Hauteur d'eau à stocker en mm :	77	Temps de vidange en h :	175,89
Volume brut d'eau à stocker en m³ :	17738		

* : Calcul résultant d'une formule incluant de coefficient de Montana b

7.2.1.7 Moyens externes de lutte incendie mis en œuvre par les secours

Phénomènes dangereux	Type de barrière	Fonction de la barrière
Incendie	Protection / technique	Limitier les conséquences environnementales d'un incendie ; Eteindre l'incendie

Comme le montre le calcul suivant (en référence au guide technique D9/D9A relatif au dimensionnement des besoins en eau), la défense extérieure contre l'incendie de la plus grande cellule du bâtiment nécessite un débit de 480 m³/h pendant 2 heures.

CRITERE	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE CALCUL		COMMENTAIRES/ JUSTIFICATIONS
		Activité	Stockage	
RISQUE SPRINKLE (OUI ou NON)		non	oui	La surface de référence est entièrement sprinklée.
HAUTEUR DE STOCKAGE ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾				
- jusqu'à 3 m	0			
- jusqu'à 8 m	0,1			
- jusqu'à 12 m	0,2		0,2	Stockage en racks jusque 12m
- jusqu'à 30 m	0,5			
- jusqu'à 40 m	0,7			
- Au-delà de 40 m	0,8			
TYPE DE CONSTRUCTION ⁽⁴⁾				
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 60	-0,1			
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R 30	0		-0,1	Structure béton R60
- Résistance mécanique de l'ossature < R 30	0,1			
MATERIAUX AGGRAVANTS				
Présence d'au moins un matériaux aggravant ⁽⁵⁾	0,1		0,1	panneaux photovoltaïques
TYPES D'INTERVENTION INTERNES				
- accueil 24H/24 (présence permanente à l'entrée)	-0,1		-0,1	
- DAI généralisée reportée 24H/24, 7J/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24H/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels ⁽⁶⁾	-0,1		-0,1	Accueil 24h/24 sur le site et détection automatique incendie
- service de sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés en mesure d'intervenir 24H/24 ⁽⁷⁾	-0,3			
Σ coefficients			0	
1 + Σ coefficients			1	
Surface de référence (S en m²)			10 714	
Q₁ = 30 x (S/500) x (1 + Σ Coef) ⁽⁸⁾			643	
CATEGORIE DE RISQUE ⁽⁹⁾			2	
Risque Faible : Q _{RF} = Q ₁ x 0,5				
Risque 1 : Q ₁ = Q ₁ x 1				
Risque 2 : Q ₂ = Q ₁ x 1,5			964	Fascicule R - Entrepôts, docks, magasins publics, magasins généraux
Risque 3 : Q ₃ = Q ₁ x 2				

Besoins pour la lutte extérieure		Résultat document Dg : (Besoins x 2 heures au minimum)	960
		+	
	Sprinkleurs	volume réserve intégrale de la source principale ou : besoin x durée théorique maximale de fonctionnement	600
	Rideau d'eau	Besoins x 90 mn	0
	FUA	A négliger	0
		+	
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en général 15-25 mn)	0
		+	
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0
	Colonne humide	Débit x temps de fonctionnement requis	0
		+	
Volume d'eau liés aux intempéries		10 l/m ² de surface de drainage (*)	107
		+	
Présence stock de liquides (**)		20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	0
		=	1 667

Sur la base de ces hypothèses, le volume de rétention nécessaire est estimé à **1 667 m³**.

Les eaux d'extinction seront stockées à l'intérieur de l'entrepôt sur une hauteur de l'ordre de 5 cm. Le bâtiment est muni d'un seuil intérieur relevé de 5cm suffisant pour assurer la rétention réglementaire. Le potentiel de confinement (à 50%) à l'intérieur du bâtiment est évalué à 2 560 m³ (128 000 m² * 80% * 2,5 cm).

Néanmoins, au cas où le volume réel déborderait du bâtiment, il est prévu le complément dans les cours de quais, qui disposent avant rejet au milieu naturel de vannes de barrage automatiques asservies à la détection incendie et commandables manuellement au poste de garde et en local.

The logo for Fondasol, featuring the word "fondasol" in a lowercase, orange, sans-serif font. The letter "o" is stylized with a white and grey circular graphic element.

DOURGES (62)
Étude géotechnique G2 phase AVP

Rapport n° PR.62GT.19.0208 – 001 – 1^{ère} diffusion – 24/04/2020

The logo for DELTA 3, featuring the word "DELTA" in a bold, blue, sans-serif font, followed by a stylized "3" composed of three overlapping triangles in red, green, and blue.

Construction d'un bâtiment logistique LD2.1
Lot n°2 – Zone LD

FONDASOL AGENCE DE SAINT OMER

93 rue Nationale
62151 – BURBURE



☎ 03.21.27.91.38

☎ 03.21.63.14.83

✉ st-omer@fondasol.fr

SUIVI DES MODIFICATIONS ET MISES A JOUR

FTQ.261-B

Rév.	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
-	24/04/2020	70	1 ^{ère} diffusion	J. BARROIS	M. FLEURY
A					P/O 
B					
C					

REV	-	A	B	C	REV	-	A	B	C	REV	-	A	B	C
PAGE					PAGE					PAGE				
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	X				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.	Programme d'investigations	6
B.	Descriptif général du site et approche documentaire	8
B.1.	Description générale du site	8
B.2.	Contexte géologique	9
B.3.	Enquête documentaire sur les risques naturels recensés	9
B.3.1.	Archives FONDASOL	9
B.3.2.	Renseignements publics	10
C.	Résultats des investigations in situ	13
C.1.	Nivellement des sondages	13
C.2.	Analyse lithologique	14
C.3.	Aspects géomécaniques	14
C.4.	Niveaux d'eau	15
C.5.	Résultats des essais en laboratoire	15
D.	application au projet	17
D.1.	Contexte sismique	17
D.1.1.	Classification du sol suivant l'Eurocode 8	17
D.2.	solutions de fondations envisageables	18
D.2.1.	Préambule	18
D.2.2.	Amélioration de sol par inclusions rigides	19
D.2.3.	Réalisation de la plate-forme de travail	19
D.2.4.	Fonctionnement des inclusions rigides	19
D.2.5.	Caractéristiques globales du maillage projeté	20
D.2.6.	Sujétions générales d'exécution	20
D.2.7.	Modélisation des sols	21
D.3.	Etude des voiries projetées	21
D.3.1.	Utilisation d'un matériau d'apport	22
D.3.2.	Structure de chaussée	22
D.3.3.	Précautions d'exécution	22
ANNEXES		24
1.	Conditions Générales de service	25
2.	Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500)	28
3.	Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500)	29

4.	Plan de situation	30
5.	Implantation des sondages	32
6.	Résultat des sondages	34
6.1.	Résultat des coupes des sondages	35
6.2.	Résultat de essais de pénétrations statiques	41
6.3.	Résultat des fouilles à la pelle mécanique	55
7.	Résultat des essais en laboratoire	63

A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

La SPLA DELTA 3 nous a confié la réalisation d'une étude géotechnique d'avant-projet dans le cadre de la construction de bâtiments logistiques – Zone LD – Lot n°2 à DOURGES (62).

Cette étude géotechnique a été confiée à FONDASOL, agence de Saint-Omer, suite à l'acceptation de notre devis SQ.62GT.19.10.036 daté du 15 octobre 2019 par la notification référencée SG3/19 – EF/MD du 22 octobre 2019 valant engagement de la tranche ferme.

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

Il s'agit de la phase AVP (avant-projet) de la mission G2 selon la norme NF P94-500 (Missions d'Ingénierie Géotechnique Types – Révision de novembre 2013) pour le lot LD 2.1

Les objectifs définis dans notre devis sont :

- la nature des terrains traversés,
- le niveau d'arrivée d'eau en cas de rencontre,
- les coupes lithologiques dépouillées,
- le résultat des essais de pénétration statique,
- le résultat des essais pressiométriques,
- le résultat des essais en laboratoire,
- la faisabilité d'un mode de fondation adapté au projet,
- les sujétions d'exécution en cours de travaux liées à ces modes de fondations,
- le cas du niveau bas du rez-de-chaussée,
- le cas des voiries projetées.

A.2. Documents à notre disposition pour cette étude

Nous disposons pour cette étude des documents suivants :

- nos rapports d'étude référencés NSO 14.076 et NSO 17.272 réalisés au droit de la zone concernée (LD) ainsi que les documents transmis pour ces prestations,
- 1 CCAP de 12 pages,
- 1 CCTP de 12 pages,
- 1 Règlement de Consultation de 15 pages,
- 1 Acte d'Engagement de 13 pages,
- 1 DPGF de 1 page,
- 1 plan/vue aérienne de l'ensemble de la ZAC DELTA 3,
- 1 plan de masse de l'ensemble de la zone LD (y compris avec le projet du Lot n°2)
- 1 plan de masse du projet de Lot n°2.

A.3. Description du projet

Le projet consiste en la construction de deux bâtiments de type industriels de 75 000 m² (LD 2.1) et 50 000 m² (LD 2.2) d'emprise au sol, à usage d'entrepôts logistiques.

Le présent rapport ne concerne que le projet LD 2.1.

Le bâtiment projeté aura les caractéristiques suivantes :

- surcharges d'exploitation sur le dallage de 50 kPa,
- structure en béton et bardage métallique,
- R + I à usage de bureaux.

Le projet n'aura pas de mitoyenneté avec des ouvrages existants.

La catégorie d'importance du projet est de type III selon l'Eurocode 8 (nombre de personnes supérieur à 300) ; ce qui nécessite l'application des règles parasismiques.

Le projet comprend également la création de voiries lourdes (trafic prévisible de 200 PL/jour/sens).

Le niveau fini du bâtiment projeté sera à 29,50 m NGF (soit environ 1,90 m au-dessus de la plateforme actuelle) et à 28,40 m NGF pour la voirie au plus bas.

Lors de notre intervention, le remblai de rehausse avait été mis en place au droit du site en partie.

Les tolérances de déformation du dallage sont celles énoncées dans le DTU 13.3 ($\frac{L}{2000} + 20 \text{ mm}$) : soit 36 mm pour le cas présent.

Les tolérances de déformation pour les fondations sont (en absolue) de 3 cm pour le bâtiment et 5 cm pour la cuve sprinkler.

A.4. Programme d'investigations

En référence à notre proposition SQ.62GT.19.10.036, nous avons réalisé la campagne d'investigations géotechniques suivantes :

- **1 sondage de reconnaissance lithologique avec essais pressiométriques** noté SPI descendu à 20,00 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel,
- **2 sondages de reconnaissance lithologique avec essais pressiométriques** notés SP3 et SP4 descendus à 16,00 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel,
- **2 sondages de reconnaissance lithologique avec essais pressiométriques**, notés SP7 et SP8 descendus à 10,00 m de profondeur sous le niveau du terrain actuel
- **1 sondage carotté** noté SCI descendu à 8,00 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel,
- **13 essais de pénétration statique** notés CPT1 à CPT13 descendus entre 6,00 et 19,00 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel,
- **7 fouilles à la pelle mécanique** notés PMI, PM6, PM7 et PM9 à PM12, descendues entre 2,00 et 2,20 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel.

Des échantillons intacts ont été prélevés au droit du sondage SCI afin de permettre la réalisation d'essais en laboratoire.

Les sondages et essais ont été repérés en X – Y (RGF 93-CC50) et Z (NGF) au moyen d'un dispositif d'acquisition automatique (GPS).

Le nombre de fouilles à la pelle mécanique était initialement plus important ; les fouilles non effectuées étaient prévues dans des zones longtemps inondées fin 2019-début 2020.

Des échantillons représentatifs ont été prélevés en cours du sondage de reconnaissance pour identification visuelle des horizons traversés et la résistance du sol a été mesurée au moyen d'essais pressiométriques et de pénétration statique.

On trouvera ci-après, les résultats de ces sondages et essais, en annexe 6, ainsi que leur interprétation pour l'étude géotechnique d'avant-projet.

B. DESCRIPTIF GENERAL DU SITE ET APPROCHE DOCUMENTAIRE

B.1. Description générale du site

Le terrain étudié est situé au sein de la plateforme multimodale DELTA 3 - Zone LD à DOURGES (62).

Il s'agit d'une parcelle sensiblement plane ayant fait l'objet de remblaiement (fin 2019).

La zone d'étude correspond à d'anciennes parcelles agricoles (aujourd'hui remblayées).

On trouvera, ci-dessous, une ancienne vue aérienne de la zone d'étude.



Nous ne connaissons pas plus précisément les antécédents de la parcelle étudiée.

B.2. Contexte géologique

D'après les renseignements fournis par la carte géologique au 1/50000^{ème} de la région de CARVIN, on peut s'attendre à rencontrer sous un recouvrement de **remblais et de terre végétale**, des **limons Quaternaires** surmontant des **sables et argiles Tertiaires** puis le **substratum crayeux Secondaire**.



Extrait de la carte géologique de CARVIN

B.3. Enquête documentaire sur les risques naturels recensés

B.3.1. Archives FONDASOL

Des investigations ont été précédemment réalisées par FONDASOL au droit et à proximité immédiate de la zone d'étude.

- **Investigations réalisées pour l'aménagement de la zone LD en 2014 :**

Cette prestation référencée NSO 14.076 a mis en évidence :

- sous les **remblais et terre végétale** de surface, des limons peu consistants jusque 2,00 à 3,00 m de profondeur, surmontant des **limons et/ou sables lâches à très denses** jusque 10,00 à 11,00 m de profondeur puis des **argiles fermes à très raides** jusque 13,00 à 19,00 m de profondeur puis le **substratum crayeux altéré à sain** au-delà,
- la **présence d'eau à faible profondeur** (nappe « perchée »),
- la **présence d'une nappe de la craie captive**.

○ Investigations réalisées pour le lot n°01 de la zone LD en 2017 :

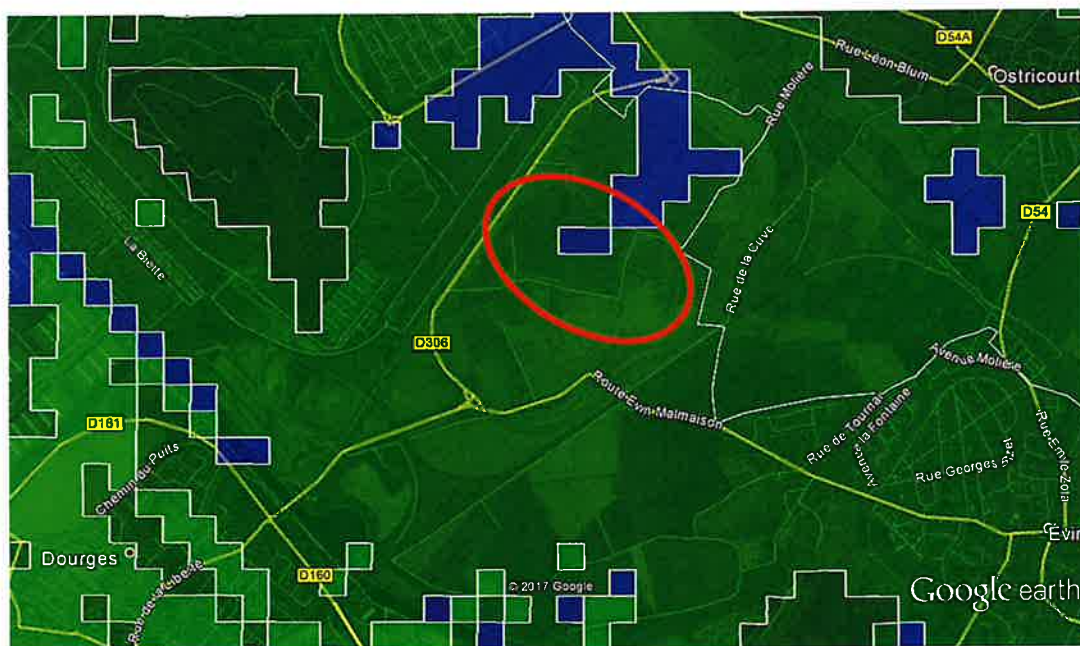
Cette prestation référencée NSO.17.272 a mis en évidence :

- sous les **remblais et limons mous à fermes** jusque 2,00 à 8,00 m de profondeur, un **ensemble argileux ferme à très raide** jusque 10,00 à 13,00 m de profondeur, un **ensemble argileux très raide** jusque 15,00 m de profondeur puis le **substratum crayeux sain** au-delà,
- la **présence d'eau à faible profondeur** : entre 2,30 et 3,20 m de profondeur en octobre-novembre 2017,
- des **matériaux en place de classes A1, A2 et B5 selon le GTR.**

B.3.2. Renseignements publics

RISQUE INONDATION / REMONTEE DE NAPPE

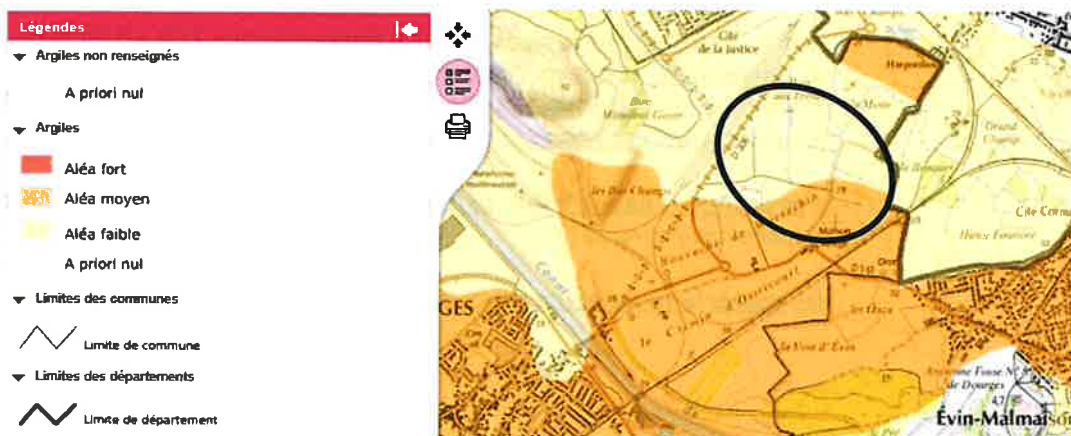
D'après le site georisques.gouv.fr, la zone d'étude est concernée par un **aléa faible à très fort** vis-à-vis du phénomène de remontée de nappe-inondation.



Extrait de la carte du risque de remontée de nappe - inondation

RISQUE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

D'après le site, georisques.gouv.fr, la zone d'étude est concernée par une **sensibilité moyenne à faible** vis-à-vis du phénomène de retrait gonflement des argiles.



Extrait de la carte de l'aléa retrait-gonflement des argiles

RISQUE CAVITES

La commune de DOURGES est concernée par l'aléa « cavités souterraines ». Selon les informations obtenues sur le site georisque.gouv.fr (extrait de carte ci-après), des cavités souterraines de type « ouvrage civil » ont été recensées. Elles sont situées à plus de 900 m de projet.



Nous avons donc considéré pour la présente étude que la zone d'étude n'est pas concernée par l'aléa « cavités souterraines ».

RISQUE SISMIQUE

Selon le décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 la commune de DOURGES est située en zone de sismicité faible (zone 2).

Selon l'arrêté du 22/10/10, article 5, en zone de sismicité très faible à faible, l'analyse de la liquéfaction n'est pas requise.

La catégorie d'importance du projet est de type III selon l'Eurocode 8.

Pour un projet de classe d'importance III selon l'Eurocode 8 en zone de sismicité faible, la prise en compte des règles parasismiques est nécessaire.

C. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU

C.1. Nivellement des sondages

Les sondages et essais ont été nivelés avec un dispositif d'acquisition automatique par GPS.

On trouvera, dans le tableau ci-dessous, les coordonnées de chacun des sondages réalisés.

Sondage	X (m) RGF 93 CC50	Y (m) RGF 93 CC50	Z (m NGF)
SP1	647 615,37	305 592,47	27,61
SP3	647 609,80	305 849,87	27,66
SP4	647 868,27	305 671,23	27,61
SP7	647 491,35	305 682,21	27,73
SP8	647 747,31	305 503,17	27,60
SC1	647 676,41	305 678,37	27,65
CPT1	647 550,12	305 767,18	27,75
CPT2	647 549,70	305 702,41	27,63
CPT3	647 548,32	305 636,32	27,57
CPT4	647 610,76	305 723,35	27,65
CPT5	647 676,87	305 812,36	27,67
CPT6	647 671,75	305 756,88	27,67
CPT7	647 743,66	305 772,31	27,17
CPT8	647 668,26	305 616,88	27,67
CPT9	647 677,07	305 549,84	27,66
CPT10	647 735,86	305 633,89	27,66
CPT11	647 798,18	305 729,07	27,68
CPT12	647 796,47	305 669,44	27,65
CPT13	647 804,18	305 585,14	27,63
PM1	647 458,37	305 650,43	27,78
PM6	647 776,53	305 771,48	27,53
PM7	647 864,39	305 711,06	27,37
PM9	647 767,81	305 506,86	27,52
PM10	647 669,16	305 467,77	28,10
PM11	647 573,51	305 530,97	28,07
PM12	647 539,52	305 581,83	27,92

Ce levé confirme une parcelle relativement plane.

C.2. Analyse lithologique

Les sondages de reconnaissance lithologique notés SPI, SP3, SP4, SP7, SP8, SCI, PMI, PM6, PM7 et PM9 à PM12 ont rencontré successivement :

- des **remblais limoneux, argileux à graveleux** jusque 1,00 à 1,90 m de profondeur,
- un **ensemble limoneux gris, beige, roux à brun localement argileux à sableux et/ou avec concrétions, coquilles blanches et veines rouilles** jusque 2,00 à 6,50 m de profondeur (base des fouilles PMI, PM6, PM7 et PM9 à PM12),
- un **sable limoneux verdâtre avec passages argileux et coquilles beiges** reconnu au droit des sondages SPI et SCI jusque 7,00 m de profondeur,
- un **ensemble argileux gris à vert localement sableux** jusque 8,00 à 16,30 m de profondeur (base des sondages SCI, SP3, SP4, SP7 et SP8),
- le **substratum crayeux** reconnu jusqu'à la base du sondage SPI ; c'est-à-dire jusque 20,50 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel.

Cette succession lithologique est concordante à celle mise en évidence lors de nos précédentes interventions.

C.3. Aspects géomécaniques

Les sondages pressiométriques (SPI, SP3, SP4, SP7 et SP8) et les essais de pénétration statique notés CPT1 à CPT13 ont permis de mettre en évidence :

- des **remblais et/ou horizons limoneux mous à fermes** avec des pressions limites nettes variant de 0,12 à 0,90 MPa, des modules pressiométriques variant de 2,2 à 17,4 MPa et des résistances à l'enfoncement statique de la pointe généralement comprises entre 1 et 6 MPa,
- un **ensemble sableux moyennement dense à très dense** avec des pressions limites nettes variant de 2,06 à 2,71 MPa, des modules pressiométriques variant de 9,4 à 29,9 MPa, et des résistances à l'enfoncement statique de la pointe généralement supérieures à 6 MPa,
- un **ensemble argileux ferme à très raide** avec des pressions limites nettes variant de 1,08 à 3,87 MPa, des modules pressiométriques variant de 14,0 à 56,7 MPa et des résistances à l'enfoncement statique de la pointe généralement supérieures à 4 MPa,
- une **craie saine** avec des pressions limites nettes variant de 4,93 à 4,94 MPa, des modules pressiométriques variant de 303,9 à 364,7 MPa et des résistances à l'enfoncement statique de la pointe généralement supérieures à 15 MPa.

Ces caractéristiques mécaniques sont du même ordre de grandeur que celles mises en évidence lors de nos précédentes prestations.

C.4. Niveaux d'eau

Lors de notre intervention (décembre 2019 - janvier 2020), des arrivées d'eau ont été décelées en cours de forage et essai entre 0,00 et 1,30 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel.

Il est possible que ces niveaux fluctuent en fonction des saisons et années.

Compte tenu de la présence de limons et d'argiles en profondeur, il est possible de rencontrer des rétentions superficielles d'eau (nappe « perchée ») au-dessus de ces horizons généralement peu perméables.

Le terrain étudié est concerné par un substratum crayeux recouvert d'un horizon argileux puis de limons ; il est donc fortement probable que l'aquifère crayeux (en profondeur) soit captif au droit de la zone d'étude.

On notera qu'il est possible de rencontrer des eaux d'infiltration d'origine météorique, à la circulation anarchique, dans les horizons superficiels (remblais) dont le niveau et le débit peuvent varier selon les conditions climatiques.

L'intervention ponctuelle du géotechnicien, dans le cadre de la réalisation de l'étude confiée, ne lui permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes, 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.5. Résultats des essais en laboratoire

Il a été prélevé, au droit du sondage SCI, des échantillons intacts afin de permettre la réalisation des essais en laboratoire suivants :

- 3 mesures de la teneur en eau naturelle,
- 3 mesures de la valeur au bleu de méthylène,
- 2 analyses granulométriques par tamisage,
- 1 essai œdométrique.

Les teneurs en eau mesurées sur les matériaux prélevés varient entre 23,1 et 29,7 %.

Les valeurs au bleu de méthylène mesurées sont comprises entre 1,85 et 3,63.

Les analyses granulométriques par tamisage ont mis en évidence :

- un diamètre maximal compris entre 3 et 11 mm,
- un passant à 50 mm de 100,00%,
- un passant à 2 mm compris entre 98,30 et 100,00%,
- un passant à 80 µm compris entre 61,20 et 92,40%.

L'essai œdométrique a mis en évidence :

- une valeur de C_c de 0,1849,
- une valeur de C_s de 0,0110,
- une valeur de C_v comprise entre 2,8 et $5,2 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$.

On notera que l'échantillon testé est dans un état sur-consolidé ; ce qui peut paraître anormal. Il est possible que l'échantillonnage ait modifié les caractéristiques de l'échantillon prélevé.

On trouvera les tableaux récapitulatifs ainsi que les procès-verbaux des essais réalisés, joints en annexe.

Ces essais en laboratoire ont permis d'identifier les matériaux prélevés selon le GTR (Guide Technique pour la réalisation des Remblais et des couches de forme) ; il s'agit de matériaux à dominante fine, plus ou moins argileux à sableux à classer dans la catégorie A2 du GTR.

Ce sont des sols fins qui peuvent changer brutalement de consistance pour de faibles variations de teneur en eau. Leur temps de réaction aux variations de l'environnement hydrique et climatique est relativement court mais peut tout de même varier assez largement selon la granulométrie, la plasticité et la compacité des matériaux.

Ce sont des matériaux sensibles à très sensibles à l'eau et gélifs.

D. APPLICATION AU PROJET

D.I. Contexte sismique

D.I.1. Classification du sol suivant l'Eurocode 8

Le terrain devant accueillir le projet est concerné sous les remblais par un recouvrement de limons, sables et argiles surmontant le substratum crayeux.

Les valeurs V_{s30} calculées pour les sondages profonds sont de :

- 260 m/s pour SP1
- 299 m/s pour SP3
- 254 m/s pour SP4

Compte tenu des résultats de ces sondages, on retiendra un sol de **classe C** au regard de l'Eurocode 8.

Remarque :

Dans ses notes, A PECKER considère la corrélation suivante $G (\gamma = 10^{-6} \text{ à } 10^{-5}) \approx 7 E_M$ qui est indépendante de la méthodologie de réalisation de l'essai pressiométrique.

FONDASOL a réalisé de nombreuses corrélations et nous avons considéré :

- cas des essais avec forage préalable (notamment au taillant $\varnothing 64$ mm et avec un fluide de forage) : $G (\gamma = 10^{-6} \text{ à } 10^{-5}) \approx 9 E_M$
- cas des essais avec refoulement de sol (notamment essais au pieu lanterné battu) : $G (\gamma = 10^{-6} \text{ à } 10^{-5}) \approx 6 E_M$

D.I.2. détermination de l'accélération maximale

La commune de DOURGES se situe en zone sismique 2, ce qui correspond à une accélération au niveau du « rocher » de :

$$a_{gr}=0,7 \text{ m/s}^2$$

Au regard de la typologie de l'ouvrage projeté, nous avons considéré une catégorie d'importance III ; soit un coefficient d'importance $\gamma=1,2$.

Dans le cas d'un sol de classe C et pour une zone de sismicité 2, on retiendra $S=1,5$ pour le paramètre de sol.

L'accélération horizontale maximale en surface pour ce site sera donc de :

$$A_{\max} = a_{gr} \times \gamma \times s = 1,26 \text{ m/s}^2$$

D.2. solutions de fondations envisageables

D.2.1. Préambule

Afin de vérifier la possibilité de réalisation d'un dallage sur terre-plein traditionnel, nous avons estimé, dans un premier temps, le tassement du sol occasionné par le dallage chargé à 50 kPa, ainsi qu'un remblai de 1,90 m d'épaisseur, de masse volumique prise par hypothèse à 20 kN/m³ (cas le plus défavorable).

Estimés selon la méthode pressiométrique, on trouvera, dans le tableau ci-dessous, les valeurs de tassements obtenues pour les cas de charge :

Charge	Tassement
Remblai seul (40 kPa)	3 à 4 cm
Remblai + surcharge d'exploitation sur dallage (90 kPa)	5 à 10 cm

Estimés à partir d'essais œdométriques, les temps de consolidation primaire du sol sous l'effet de ces charges sont supérieurs à une année.

Ces estimations de déformations de sol sont donc incompatibles avec la mise en œuvre de fondations superficielles traditionnelles ainsi qu'un dallage sur terre-plein.

Compte tenu des mouvements de terre projetés, la mise en œuvre d'un préchargement de sol accompagné d'un drainage vertical pour consommer toute ou partie des déformations de sol pourrait s'avérer judicieuse. Cette possibilité devra être détaillée, si envisagée, par les études de projet et les études d'exécution si elle est compatible avec le calendrier du maître d'ouvrage.

En l'absence d'information, nous détaillons, en première approche pour le projet, une solution d'amélioration de sol par inclusions rigides sous les fondations et le dallage projeté.

D'autres alternatives (fondations profondes, colonnes ballastées,...) pourront être étudiées lors des phases ultérieures d'études géotechniques du projet.

D.2.2. Amélioration de sol par inclusions rigides

Compte tenu du préambule ci-avant, nous avons étudié, en première approche pour les fondations et le dallage projetés une amélioration de sol par inclusions rigides descendues dans les argiles.

Pour effectuer une ébauche dimensionnelle des fondations profondes, au stade des études préliminaires, nous avons utilisé l'approche « modèle de terrain » décrite dans la norme P 94-262.

Le choix définitif de l'approche de calcul devra être fait au stade des études de projet, en fonction de l'ensemble des données d'investigations géotechniques alors disponibles.

Compte tenu de la nécessité de prise en compte des règles parasismiques, les inclusions rigides situées sous les fondations seront séparées de la fondation par un matériau granulaire.

D.2.3. Réalisation de la plate-forme de travail

Une plate-forme de travail devra être réalisée afin de permettre la circulation des engins réalisant les inclusions semi-rigides.

Celle-ci devra être insensible à l'eau, non gélive constituée par des matériaux de type D2I, D3I ou équivalent suivant le GTR, infragmentables lors de leur mise en œuvre et devra permettre la traficabilité pour des engins lourds.

On retiendra en première approche, la réception de plate-forme avec une portance $EV2 \geq 50 \text{ MPa}$ (à confirmer par l'entreprise spécialisée en fonction des machines envisagées) et avec un rapport $EV2/EV1 < 2$.

Dans le cas de rencontre d'éventuels ouvrages enterrés, ceux-ci devront alors être purgés et substitués par les mêmes matériaux que ceux constituant la plateforme, soigneusement compactés suivant les règles de l'art.

D.2.4. Fonctionnement des inclusions rigides

Le procédé consiste à réaliser des colonnes en mortier de diamètre 30 à 40 cm, mises en œuvre par exemple par une tarière à refoulement. Un matelas de répartition en matériaux granulaires assurera la transmission des charges aux colonnes et au sol.

D.2.5. Caractéristiques globales du maillage projeté

Une étude spécifique devra être menée afin de déterminer le maillage, la profondeur et le diamètre des inclusions.

Cette étude devra tenir compte notamment des tassements absolus et différentiels tolérés par les appuis (le cas échéant) et dallage projetés du projet et ainsi vérifier que les déformations escomptables après traitement soient compatibles avec le projet.

Cette étude devra également tenir compte des possibilités de variations d'épaisseur et de caractéristiques mécaniques des sols.

Pour la réalisation des inclusions rigides, on tiendra compte alors des éléments suivants :

- respecter un maillage maximal de **3,00 m x 3,00 m** sous le dallage projeté (on sera vraisemblablement sur une maille sensiblement plus resserrée)
- respecter **un espacement maximal de 2,50 m entre inclusions sous semelles filantes ainsi qu'un nombre minimal de 3 inclusions sous appuis isolés non liaisonnés** (le cas échéant).
- les inclusions rigides devront atteindre impérativement une cote minimale de 21 m NGF afin de bénéficier de caractéristiques mécaniques supérieures aux terrains sus-jacents afin d'éviter tout risque d'inclusion flottante,
- les valeurs de pressions limites (PI) et de résistance à l'enfoncement statique de la pointe (q_c) mesurées étant localement **plus faibles**, il sera nécessaire que l'entreprise spécialisée vérifie la tenue des inclusions projetées vis-à-vis d'une rupture par poinçonnement.

D.2.6. Sujétions générales d'exécution

La plateforme de travail sera ensuite réalisée avec une qualité de couche de forme et constituée par un matériau de classe D21 ou D31 et ce, selon les recommandations du GTR 2000.

Il est important de retenir que la plateforme constituera à terme la couche de forme sous dallage du bâtiment projeté et assurera le rôle de matelas de répartition coiffant le réseau d'inclusions sous dalle béton.

On retiendra notamment que l'épaisseur finale de cette couche de forme en matériau d'apport D21 ou D31 sera de **60 cm** au minimum ; son épaisseur ne devra pas être inférieur à 1,5 fois le diamètre des inclusions et devra être validé pour les études de projet.

Un géotextile sera disposé en sous face de la couche de forme à réaliser afin d'éviter sa contamination par le sol sous-jacent et encaissant, et permettra alors une meilleure répartition des efforts sur le réseau d'inclusion.

Les fondations seront quant à elles descendues à **0,80 m** de profondeur sous le niveau fini du projet (garde hors-gel).

Ces fondations reposeront sur un matelas de répartition reposant lui-même sur les inclusions.

La réalisation en début de chantier d'inclusions d'essais est impérative et permettra un calage du matériel mis en œuvre par l'entreprise.

De même, l'entreprise spécialisée devra se référer à un cahier des charges spécifique précisant notamment les essais de contrôle et validé par un organisme agréé et/ou aux recommandations ASIRI de 2012.

La validation de ce cahier des charges et un suivi d'exécution des inclusions rigides devront être réalisés par nos soins dans le cadre de la mission G4 selon la norme NFP 94-500 prévue au marché.

D.2.7. Modélisation des sols

Dans le cadre du prédimensionnement du réseau d'inclusions, on pourra retenir en première approche, la modélisation des sols suivante selon l'Eurocode 7 (méthodologie de type pieu battu moulé, classe 4, catégorie II) :

Cote NGF	Nature du sol	Classe de sol (EC7)	E_M (MPa)	PI^* (MPa)	α	f_{sol}	$\alpha_{pieux\ sol}$	q_s (kPa)	K_p max*
Jusque 22,00 m	Remblais / limon	Limons mous	4,5	0,35	1/2	-	-	-	-
Jusque 20,50 m	Argile sableuse	Argile ferme	8,0	1,00	1/2	42	1,2	50**	1,35
Jusque 13,50 m	Argile	Argile raide	25,0	2,00	2/3	46	1,2	55	1,35
Jusque 11,00 m	Argile sableuse	Argile très raide	55,0	3,00	1	49	1,2	58	1,35
Jusque 7,00 m	Craie	Craie saine	330,0	4,90	1/2	104	2,1	218	2,30

(*) Pour un encastrement relatif $Def/B > 5$.

(**) A prendre en considération sous le plan neutre

D.3. Etude des voiries projetées

Le sol support de la voirie sera constitué des remblais d'apport pour rehaussement altimétrique.

En fonction de la période climatique au moment des travaux, nous proposons de retenir en première approche une PST1 à PST3 pour la partie supérieure des terrassements et une ARI pour la classe de l'arase des terrassements.

Ceci devra donc être redéfini en fonction du matériau constituant le remblai d'apport ainsi que des conditions climatiques.

D.3.1. Utilisation d'un matériau d'apport

La couche de forme sera mise en œuvre avec un matériau d'apport insensible à l'eau (B3 ou D2 du GTR).

Dans le but d'obtenir une PF2, en fonction des conditions climatiques au moment des travaux, on mettra en place une épaisseur de matériau comprise entre 30 et 60 cm en intercalant un géotextile entre le sol support (ou remblai de rehausse) et la couche de forme.

Néanmoins, l'épaisseur du matériau dépend des conditions climatiques au moment des travaux ainsi que de la portance du sol support ; c'est la raison pour laquelle l'épaisseur finale de matériau à mettre en œuvre devra être définie par une planche d'essais lors du commencement des travaux.

Dans le cas de travaux lors d'une période non favorable et/ou dans le cas de rencontre de poches de sols humides au niveau du sol support, on prévoira des surépaisseurs de couche de forme et/ou la mise en œuvre d'un cloutage du sol support par un matériau granulaire de gros calibre.

D.3.2. Structure de chaussée

Selon le catalogue des structures type de chaussée neuves du SETRA/LCPC, nous avons estimé le trafic cumulé de poids lourds sur 20 ans en prenant comme hypothèse un accroissement annuel de 3 % et en considérant une voirie de type « Non Structurant ». Le trafic cumulé estimé est de l'ordre de 1 880 000 ; ce qui correspond à la classe TC4₂₀ selon le catalogue.

A partir d'une PF2 et pour la réalisation de la voirie de trafic de type TC4₂₀, on pourra envisager la réalisation d'une structure de chaussée bitumineuse avec les différentes épaisseurs suivantes :

- 6 cm de béton bitumineux,
- 9 cm de grave bitume 3,
- 10 cm de grave bitume 3.

D'autres structures de chaussée pourront être envisagées ; celles-ci seront toutefois conformes aux guides du SETRA.

D.3.3. Précautions d'exécution

On envisagera la réalisation des travaux de terrassement durant une période climatique favorable.

La qualité de compactage des remblais de rehausse sera contrôlée, par exemple au pénétrodensitographe. Elle ne sera pas inférieure à q4 (sous la couche de forme).

On vérifiera la condition de non gélivité de la structure mise en place (en fonction des différentes couches mises en œuvre).

Ce rapport conclut la mission G2 AVP qui nous a été confiée pour cette affaire.

Les calculs et valeurs dimensionnelles donnés dans le présent rapport ne sont que des ébauches destinées à donner un premier aperçu des sujétions techniques d'exécution et ne constituent pas un dimensionnement du projet.

Selon la norme NF P 94-500, cette mission est insuffisante pour consulter les entreprises.

Elle doit être suivie d'une mission d'études géotechniques de projet G2 PRO avant d'établir le DCE. Elle permettra de :

- optimiser et justifier les choix constructifs, définir le phasage des travaux et les dispositions particulières,
- établir les notes de dimensionnement niveau projet de tous les ouvrages, pour toutes les phases,
- prendre en compte des éventuels effets des sollicitations sismiques sur la conception des ouvrages géotechniques,
- donner les incertitudes qui subsistent et les risques géotechniques résiduels, ainsi que les dispositions constructives à envisager et les études à mener pour les lever,
- fournir un avis sur les valeurs seuils.

On notera que la mission G2 PRO fait partie de la tranche ferme attribuée à FONDASOL.

Cette mission devra être suivie d'études et de suivi géotechniques d'exécution G3 à la charge de l'entreprise ; parallèlement, le maître d'ouvrage devra confier à un géotechnicien une mission G4 de supervision géotechnique d'exécution.

FONDASOL est à la disposition de SPLA DELTA 3 pour réaliser toutes ou parties de ces missions.



ANNEXES

I. CONDITIONS GENERALES DE SERVICE

1. Formation du Contrat

Toute commande par le co-contractant (« le Client »), qui a reçu un devis de la part de FONDASOL, ou l'une quelconque de ses filiales (ci-après le « Prestataire »), quelle qu'en soit la forme (par exemple bon de commande, lettre de commande, ordre d'exécution ou acceptation de devis, sans que cette liste ne soit exhaustive) et ses avenants éventuels, constituent l'acceptation totale et sans réserve des présentes conditions générales par ledit Client, que ce dernier ait contresigné les conditions générales ou non, ou qu'il ait émis des conditions 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 (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 définis pour une durée de six (6) mois à jour tous les six (6) mois par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'indice de base étant le dernier indice publié à la date d'émission du devis.

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

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

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

4. Obligations générales du Client

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

4.2 Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'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.554-1 et suivants du même chapitre du code de l'environnement, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles déclarations d'intentions de commencement de travaux (DICT) (le délai de réponse, est de 7 à 15 jours selon les cas, hors jours fériés) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur le domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles ou des avant-trous à la pelle mécanique pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.
- Déclarer aux autorités administratives compétentes tout forage réalisé, notamment, sans que cela ne soit exhaustif, de plus de 10 m de profondeur ou lorsqu'ils sont destinés à la recherche, la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

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

5. Obligations générales du Prestataire

Le Prestataire devra :

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

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

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

6. Délais de réalisation

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

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

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

À l'exception d'un accord contraire dans les conditions spécifiques du devis ou dans les cas d'obligations législatives ou réglementaires non transférable par convention à la charge du Prestataire, toutes les démarches et formalités administratives ou autres, pour l'obtention des autorisations et permis de pénétrer sur les lieux et/ou d'effectuer les Prestations sont à la charge du Client. Le Client doit obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public. Le Client doit également fournir tous les documents et informations relatifs aux dangers et aux risques de toute nature, notamment sans

que cela ne soit exhaustif, ceux cachés, liés aux réseaux, aux obstacles enterrés, à l'historique du site et à la pollution des sols, sous-sols et des nappes. Le Client communiquera les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité, hygiène et respect de l'environnement. Il assure également en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, sur les règles propres à son site, avant toute intervention sur site. Le Client sera responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel, consécutif ou non-consécutif, résultant des événements mentionnés au présent paragraphe et qui n'aurait pas été mentionné au Prestataire.

Lorsque les Prestations consistent à mesurer, relever voire analyser ou traiter des sols pollués, le Prestataire a l'obligation de prendre les mesures nécessaires pour protéger son personnel dans la réalisation des 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 partielles des Prestations, et n'est en aucun cas tenu d'indemniser le Client ou les tiers pour lesdits dommages inhérents à la réalisation des Prestations.

8. Implantation, nivellement des sondages

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

9. Hydrogéologie - Géotechnique

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

9.2 L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inévitables 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 traitement 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 précis 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 préalable écrit 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 du Prestataire.

13. Propriété Intellectuelle

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

En cas de reproduction des documents remis par le Prestataire dans le cadre des Prestations, le Client s'engage à indiquer la source en portant sur tous les documents diffusés intégrant lesdits documents du Prestataire, quelle que soit leur forme, la mention suivante en caractères apparents : « source originelle : Groupe Fondasol – date du document : JJMMIAAAA » 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 avancées 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 terrain 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 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 du Client, le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution des Prestations jusqu'à confirmation écrite 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 ne révèle 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'Imprévu,
- (ii) En cas de violation par le Client d'une ou plusieurs de ses obligations contractuelles,
- (iii) En cas de Force Majeure.

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

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

19. Résiliation

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

19.1 Résiliation pour manquement

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

19.2 Résiliation pour insolvabilité ou événement similaire ou après suspension prolongée

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

19.3 Indemnisation pour résiliation

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

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

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

19.4 Effets de la résiliation

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

20. Répartition des risques, 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 défeciosité 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, de ce 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 L241-1 du Code des assurances. À ce titre et en toute hypothèse y compris pour les ouvrages non soumis à obligation d'assurance, les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire. Il est expressément convenu que le Client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Au-delà de 15 M€ HT de valeur de l'ouvrage, le Client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Le Client prendra en charge toute éventuelle sur-cotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voire inhabituels sont exclus du contrat d'assurance en vigueur et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. À défaut de respecter ces engagements, le Client en supportera les conséquences financières. Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier). Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le Client.

22. Changement de lois

Si à tout moment après la date du devis du Prestataire au Client, une loi, un règlement, une norme ou une méthode entre en vigueur ou change, et si cela augmente le coût de réalisation des Prestations, ou si cela affecte plus généralement l'une des conditions du Contrat, tel que, mais sans que ce ne soit limitatif, le délai de réalisation ou les garanties, le prix du Contrat sera ajusté en fonction de l'augmentation des coûts subie par le Prestataire du fait de ce changement et supporté par le Client. Les autres conditions du Contrat affectées seront ajustées de bonne foi pour refléter ces changements(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 VALIDITE, SON INTERPRETATION, SON EXISTENCE, SA REALISATION, DEFECTUEUSE OU TOTALE, SON EXPIRATION OU SA RESILIATION NOTAMMENT) SERA SOUMIS EXCLUSIVEMENT AU DROIT FRANÇAIS. À DÉFAUT D'ACCORD AMIABLE DANS UN DÉLAI DE 30 JOURS SUIVANT L'ENVOI D'UNE CORRESPONDANCE FAISANT ÉTAT D'UN DIFFÉREND, TOUT LITIGE SERA SOUMIS POUR RÉSOLUTION AUX JURIDICTIONS DU RESSORT DU SIÈGE SOCIAL DU PRESTATAIRE QUI SONT SEULES COMPÉTENTES, ET AUXQUELLES LES PARTIES ATTRIBUENT COMPÉTENCE EXCLUSIVE, MÊME EN CAS DE DEMANDE INCIDENTE OU D'APPEL EN GARANTIE OU DE PLURALITÉ DE DÉFENDEURS. LA LANGUE DU CONTRAT ET DE TOUT RÈGLEMENT DES LITIGES EST LE FRANÇAIS.

NOVEMBRE 2018

2. ENCHAINEMENT DES MISSIONS 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 (choix constructifs)
	PRO	Études géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Classification des missions d'ingénierie géotechnique en page suivante

Février 2014

3. MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500)

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

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

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

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

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

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

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

Phase DCE / ACT

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

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

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

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

A TOUTES ETAPES : DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

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

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

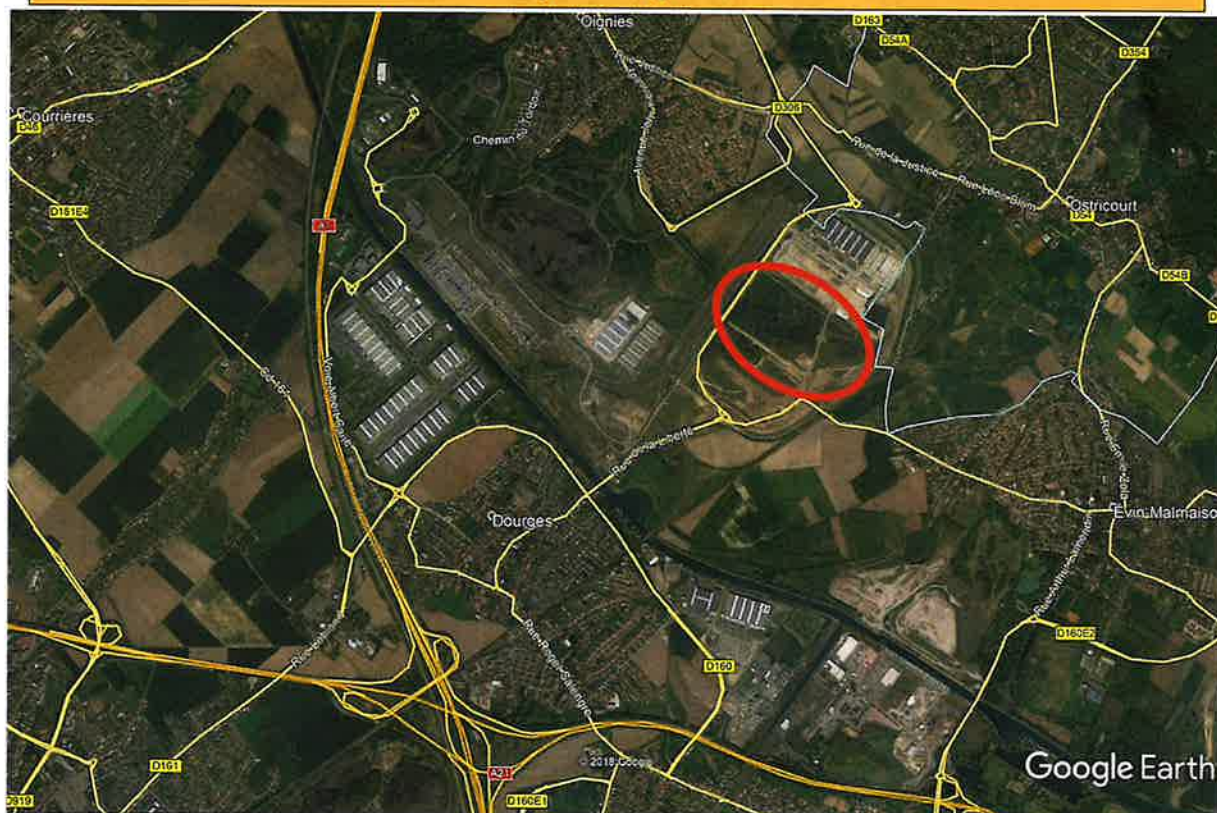
Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie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

Février 2014



4. PLAN DE SITUATION

SITUATION

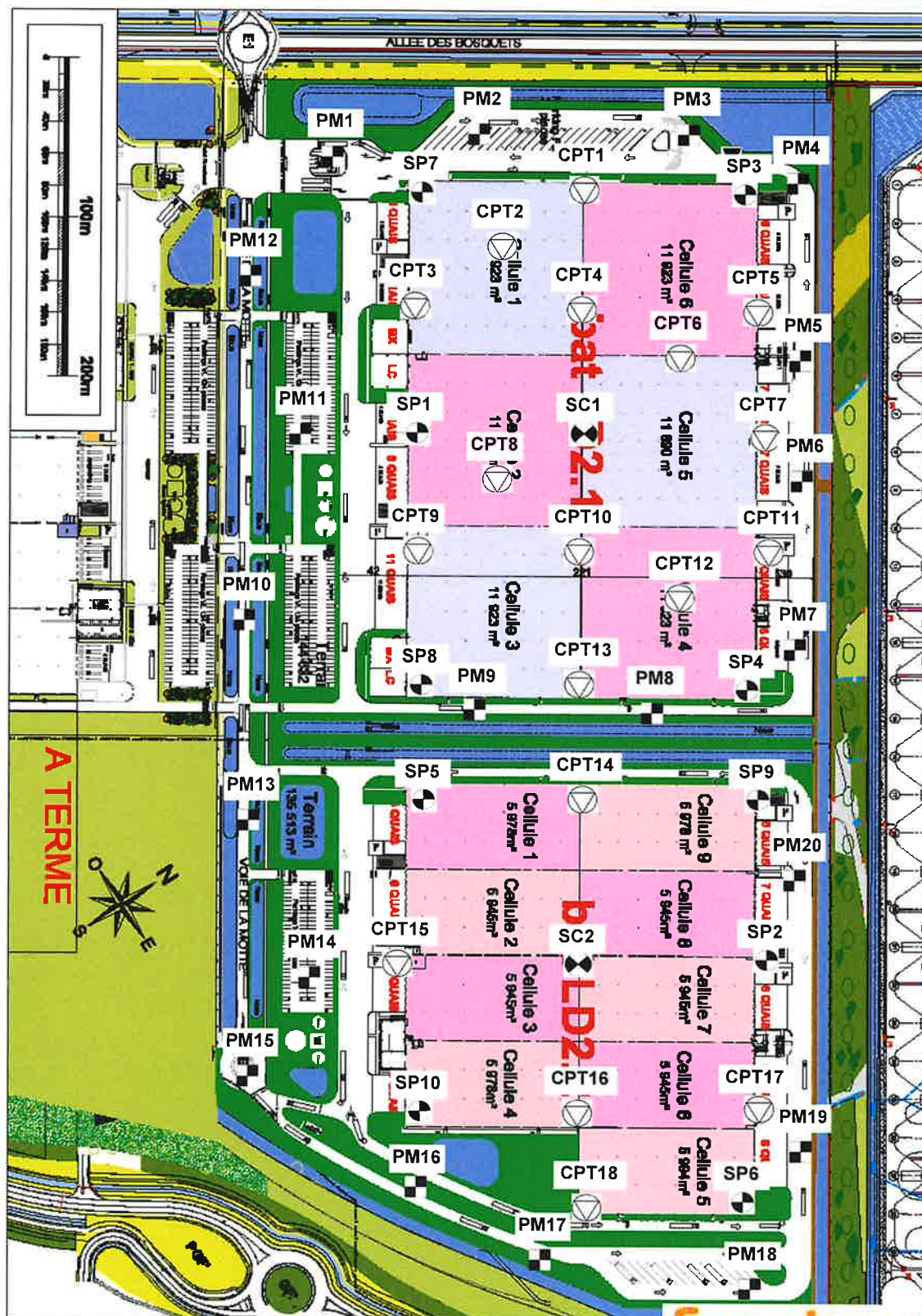


fondasol



5. IMPLANTATION DES SONDAGES

REPERAGE DES SONDAGES



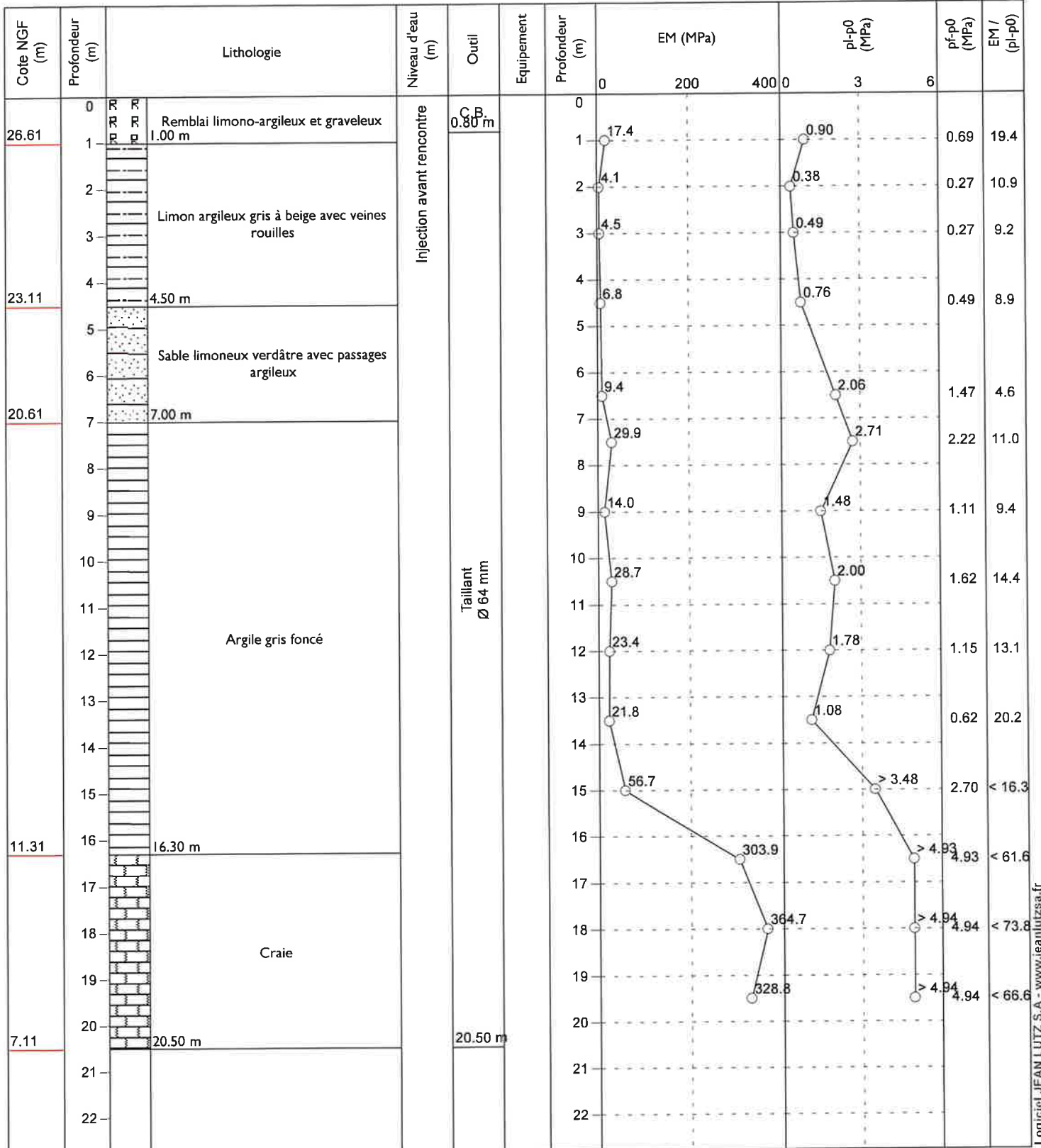
fondasol

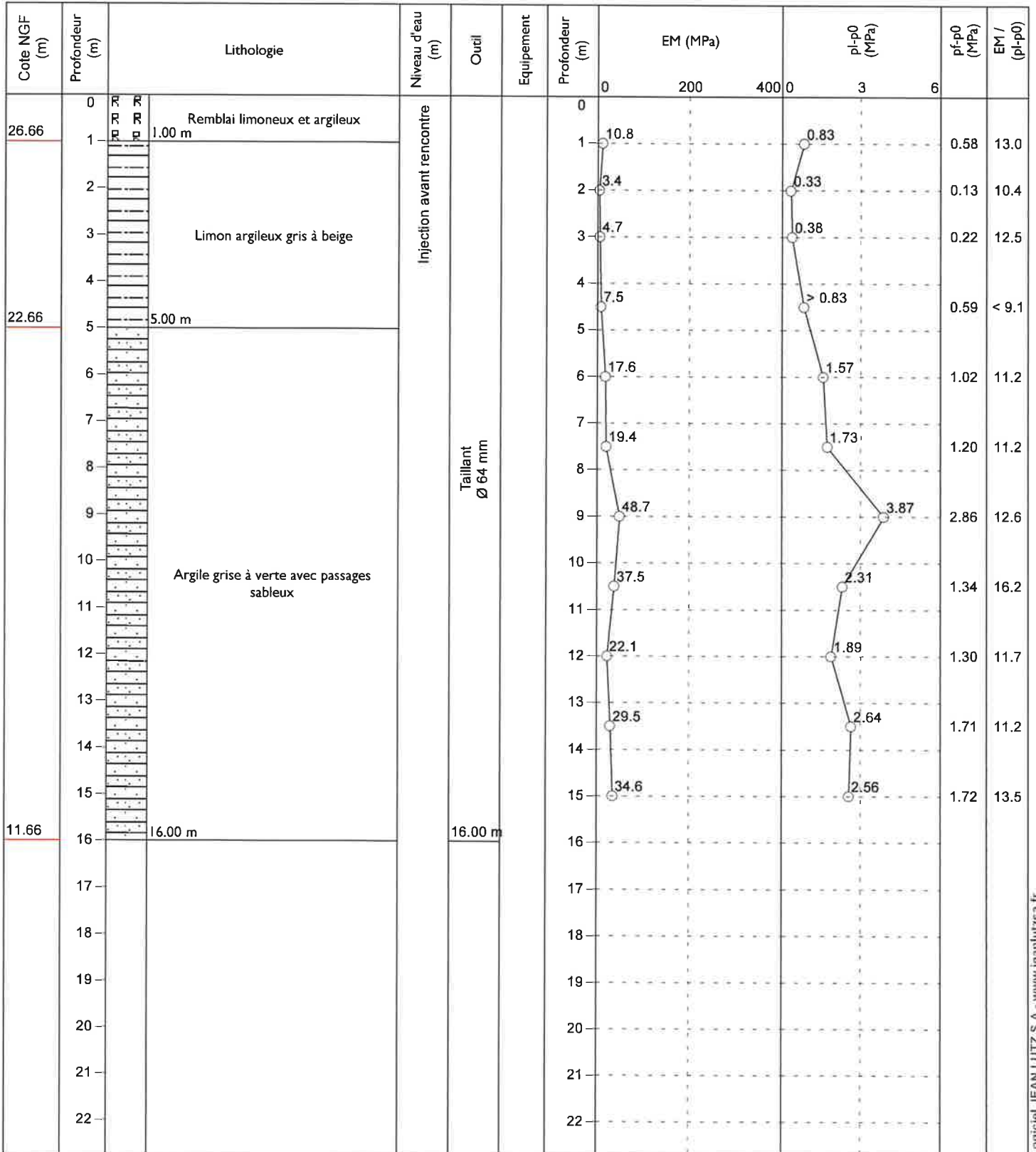


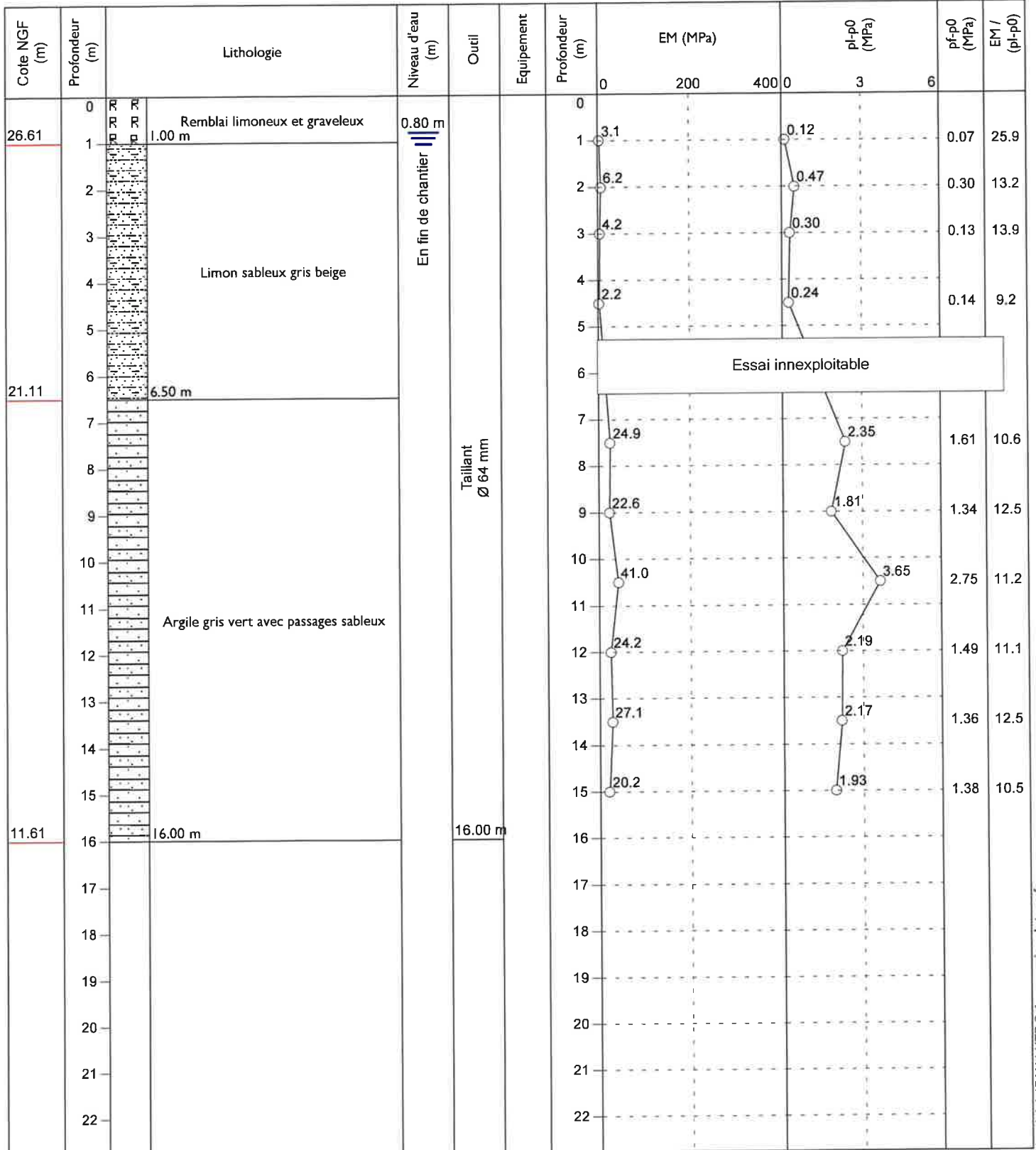
6. RESULTAT DES SONDAGES



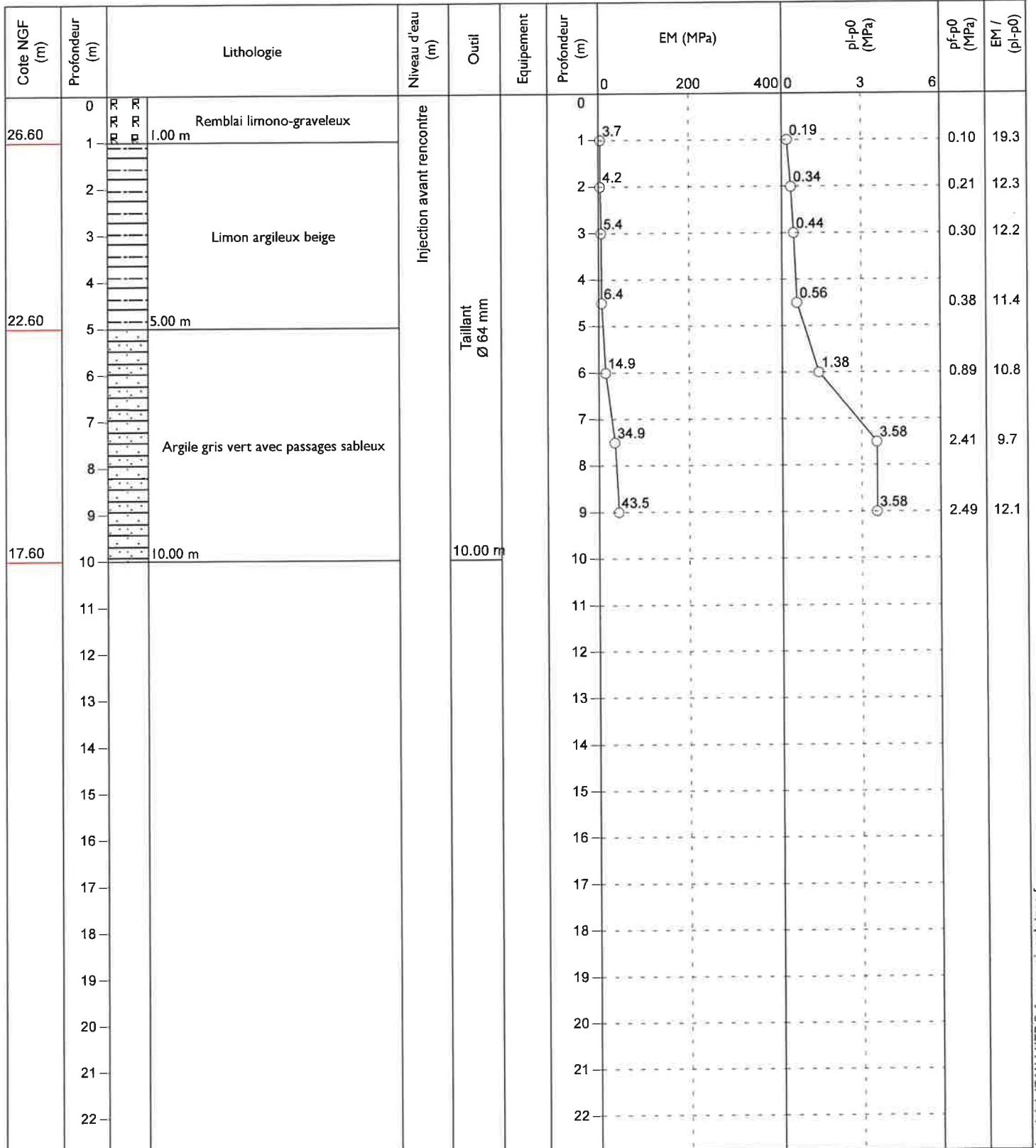
6.1. RESULTAT DES COUPES DES SONDAGES





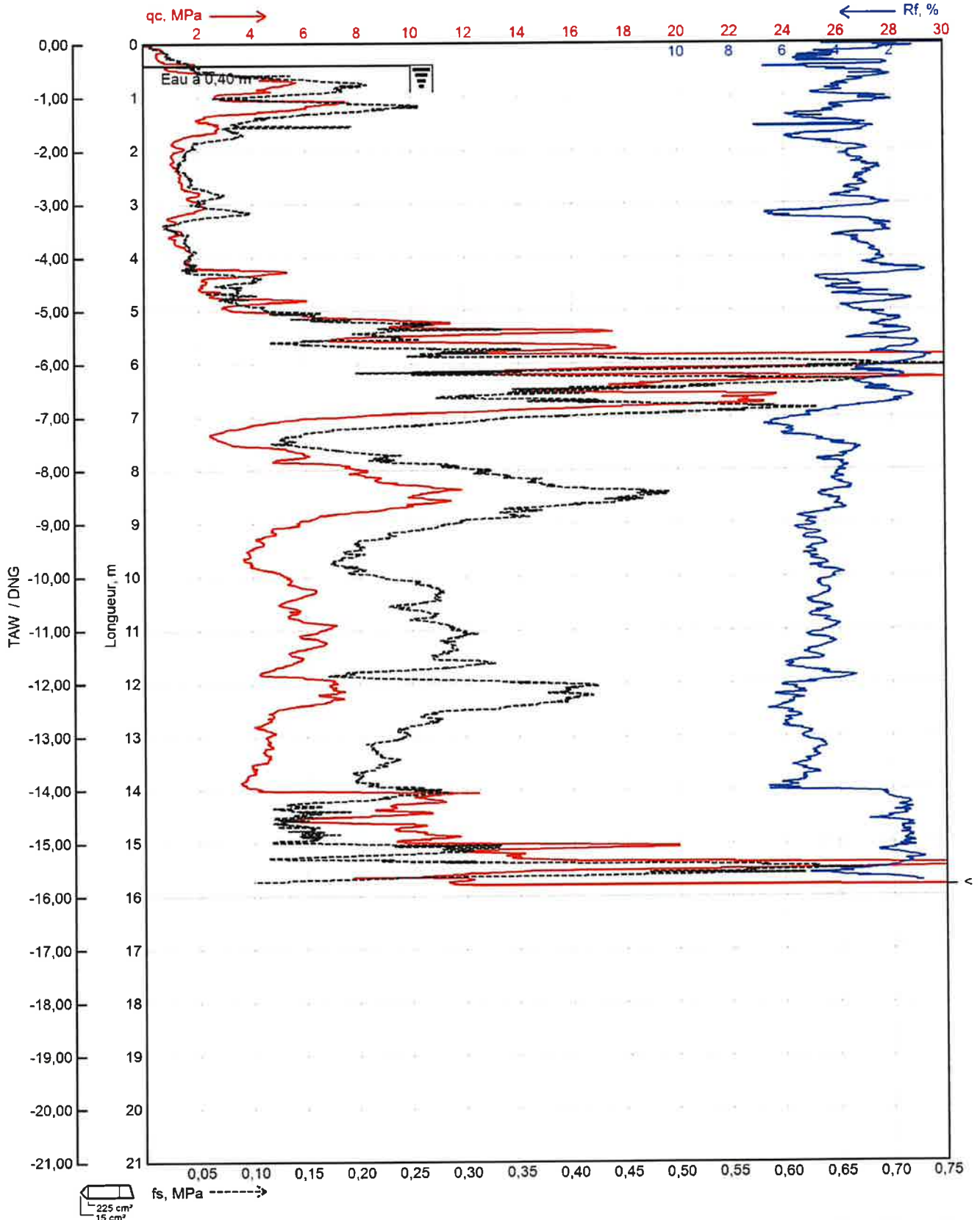


Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Equipement	Profondeur (m)		EM (MPa)	pl-p0 (MPa)		pf-p0 (MPa)	EM / (pl-p0)
						0	200		400	0		
26.73	0	Remblai limoneux et graveleux 1.00 m	Injection avant rencontre	Taillant Ø 64 mm		0			0			
	1					5.4	0.46	0.27	11.8			
	2	Limon gris beige 4.80 m				2	5.9	0.49	0.26	12.0		
	3					5.5	0.45	0.28	12.1			
	4					6.5	0.51	0.30	12.7			
22.93	5					21.6	1.87	1.23	11.5			
	6	Argile gris vert 10.00 m				6	20.6	1.80	1.22	11.5		
	7					15.6	1.53	0.94	10.2			
	8											
	9											
17.73	10											
	11											
	12											
	13											
	14											
	15											
	16											
	17											
	18											
	19											
	20											
	21											
	22											





6.2. RESULTAT DE ESSAIS DE PENETRATIONS STATIQUES

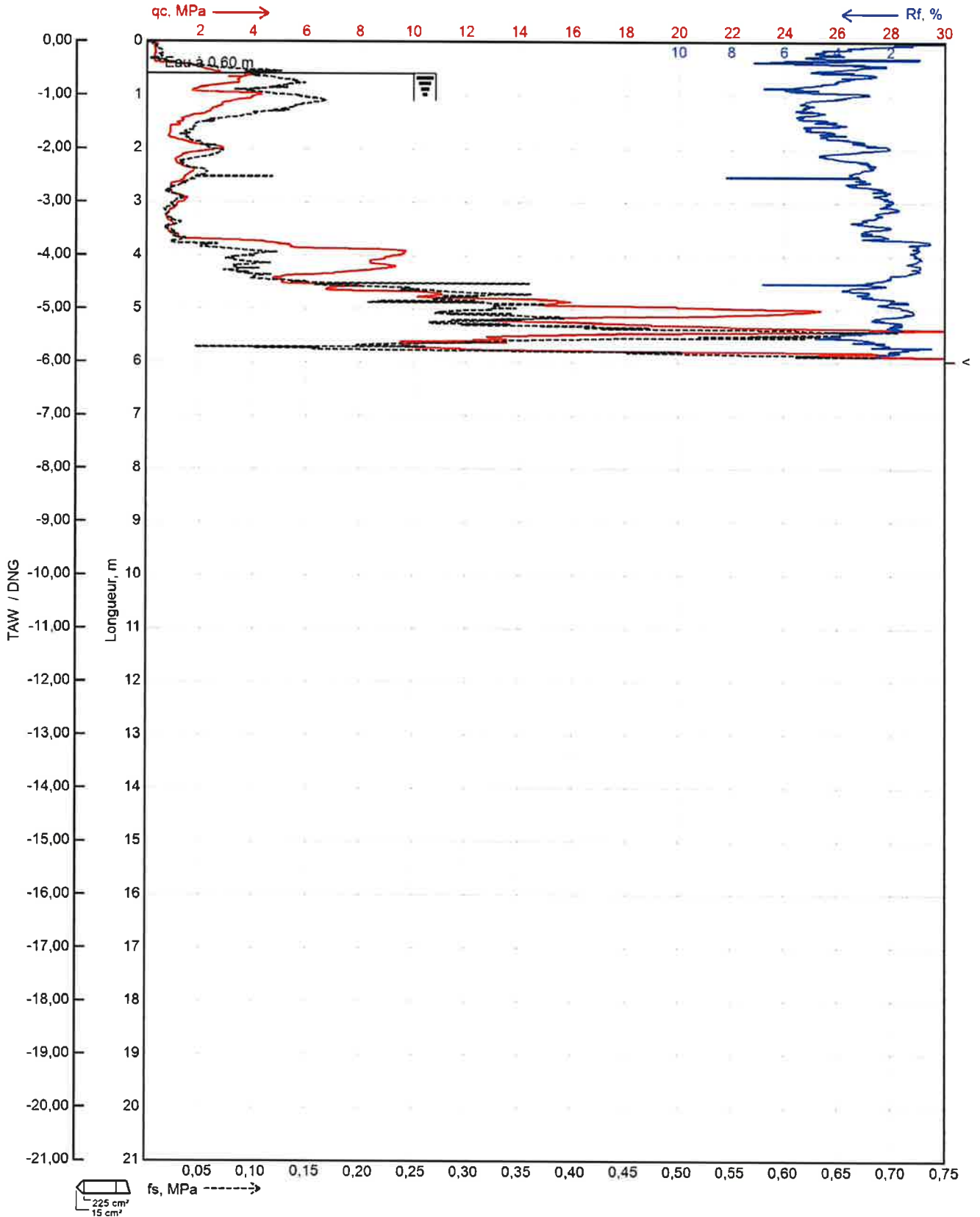


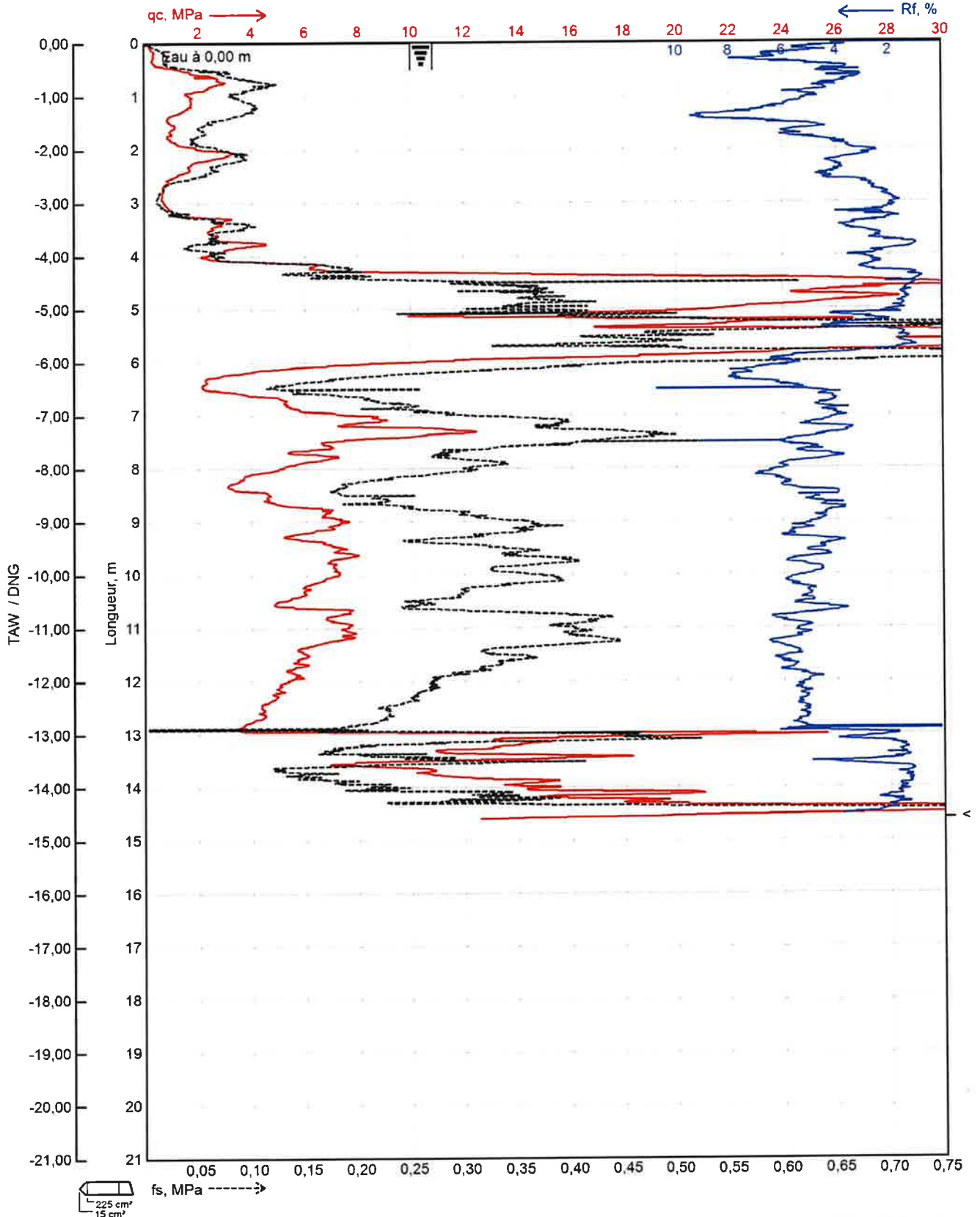


Essai selon ISO 22476-1, classe d'application 2, type d'essai TE1

Z2052374 - S02
Date d'exécution : 20/02/2020
62119 DOURGES

CPT-E 15 cm²
200 kN
niveau d'eau (Niv E) : Eau à 0,60 m



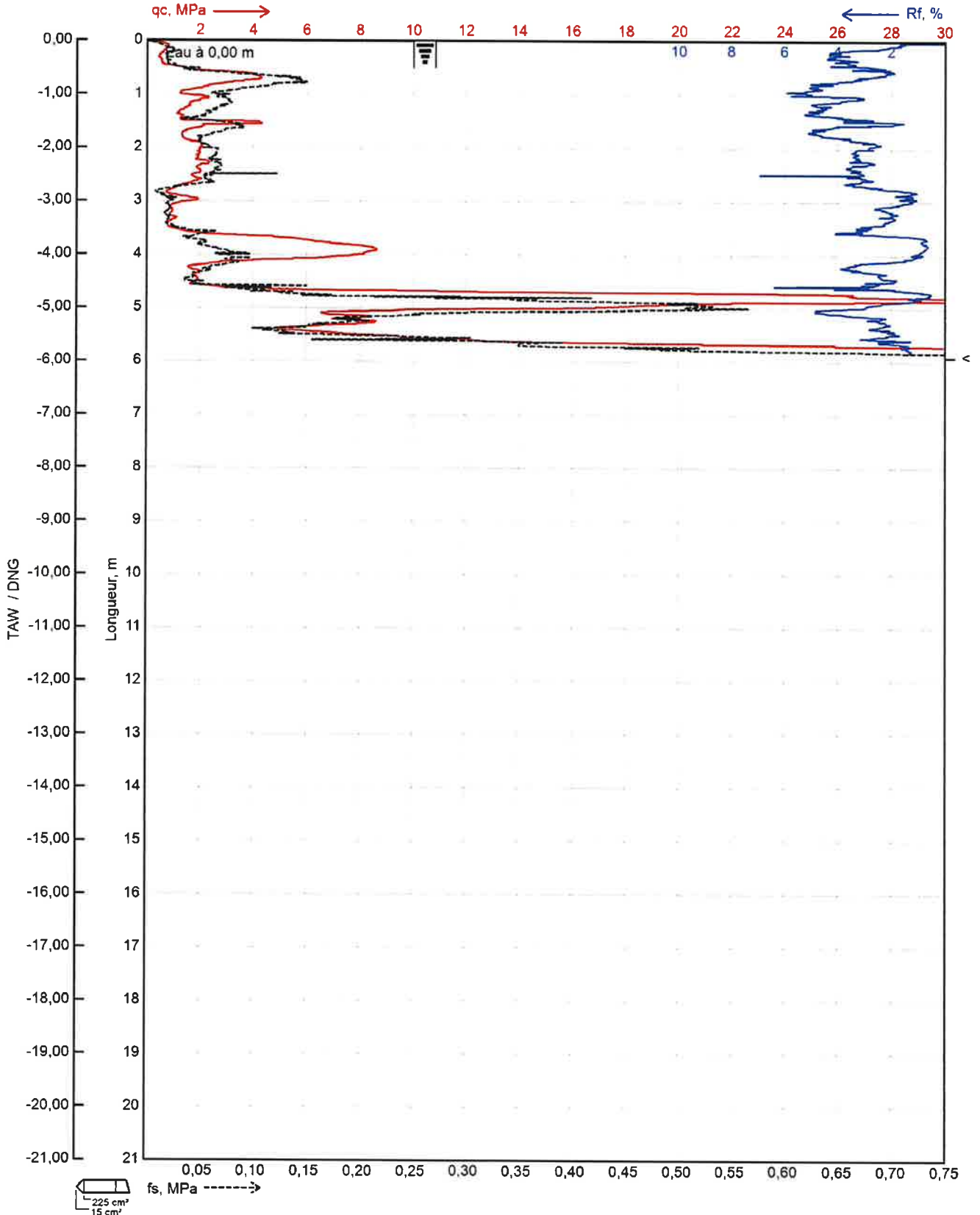


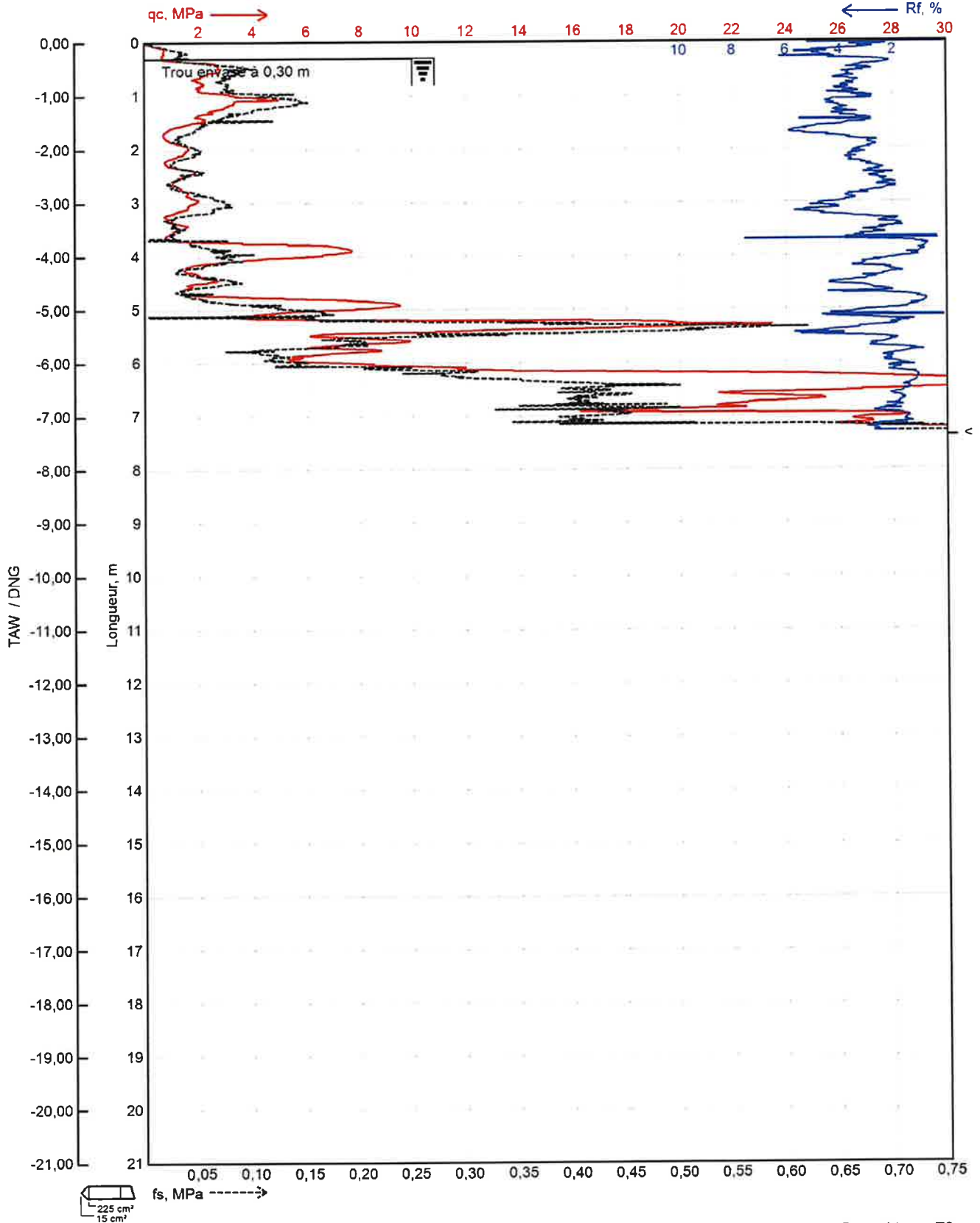


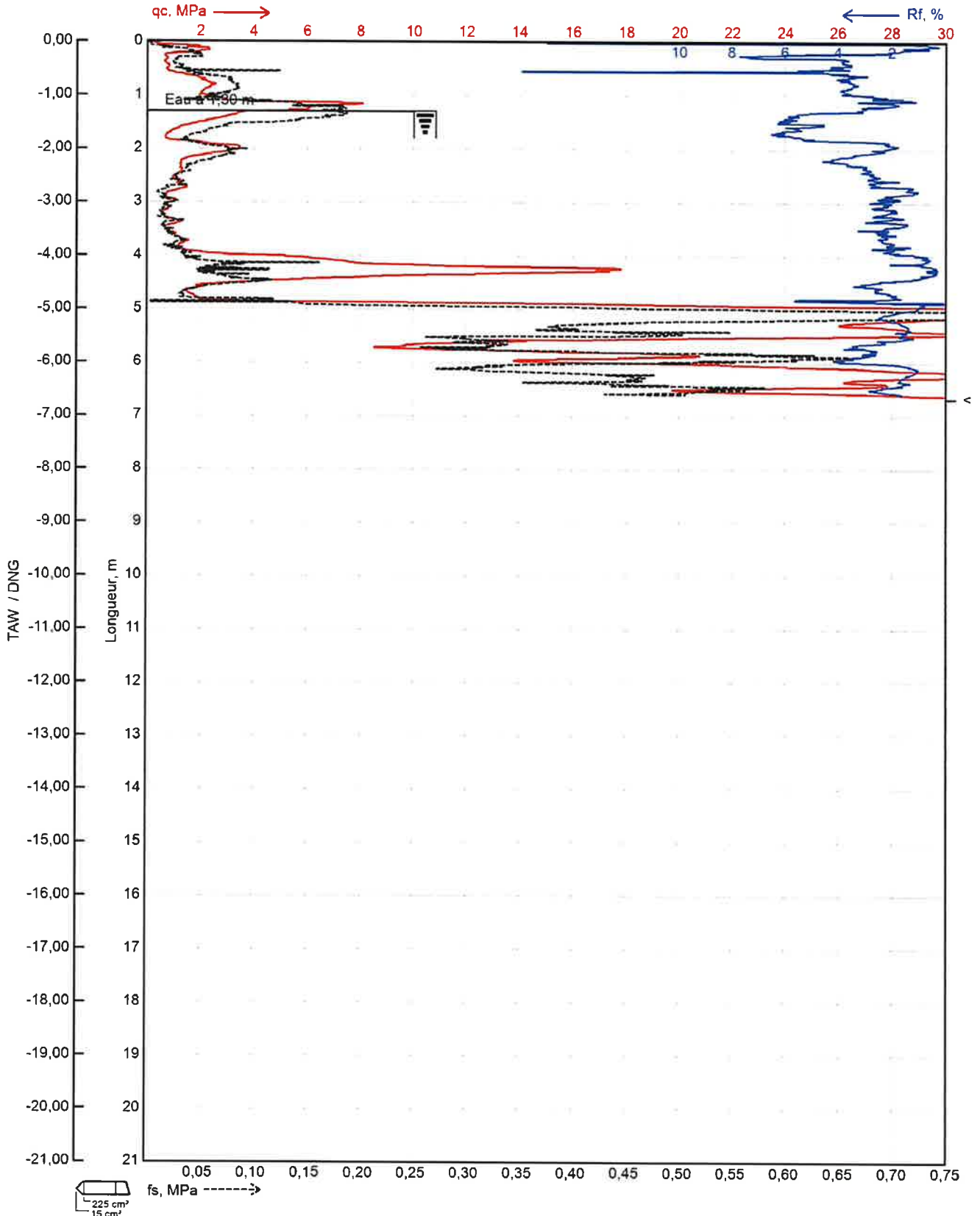
Essai selon ISO 22476-1, classe d'application 2, type d'essai TE1

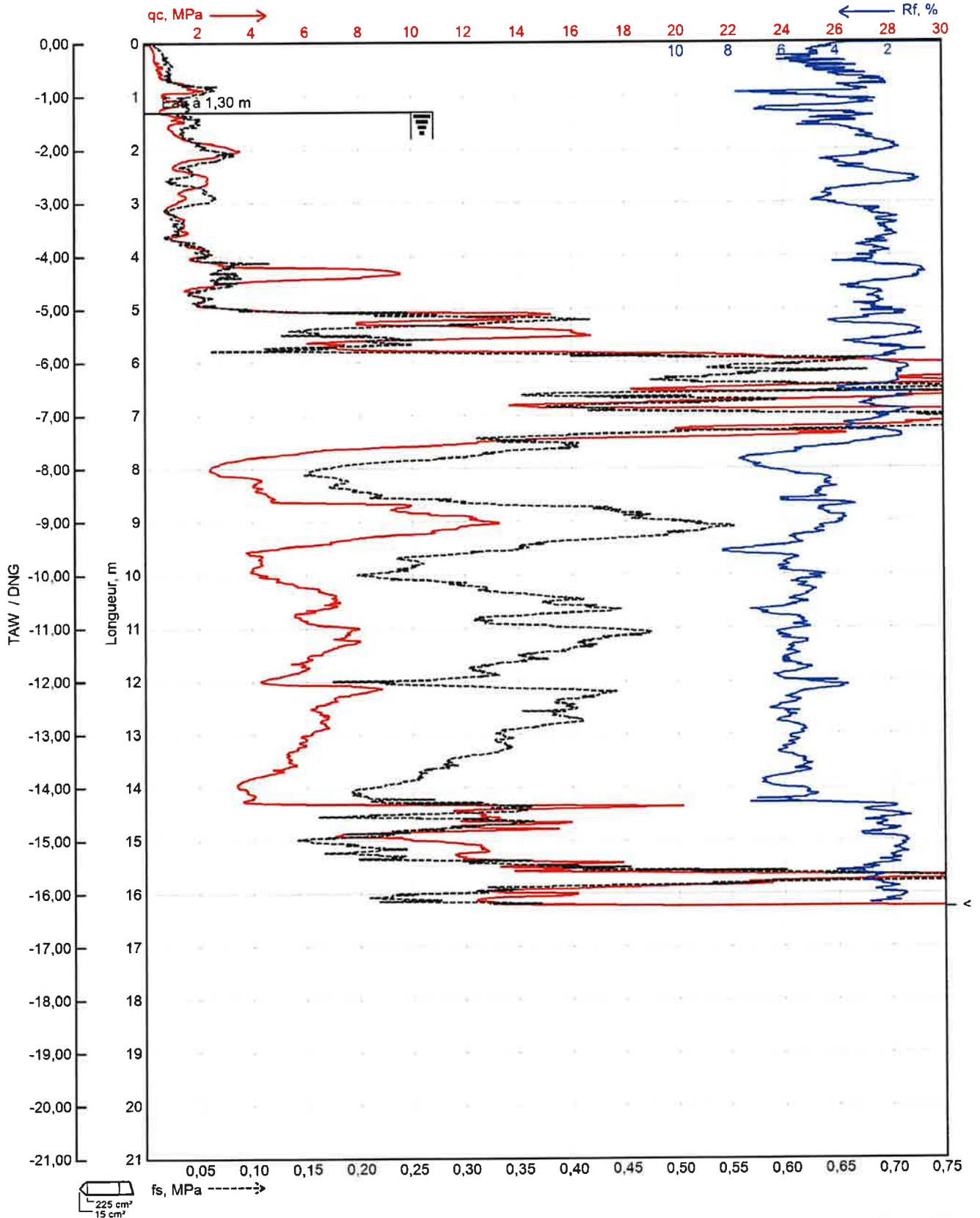
Z2052374 - S04
Date d'exécution : 20/02/2020
62119 DOURGES

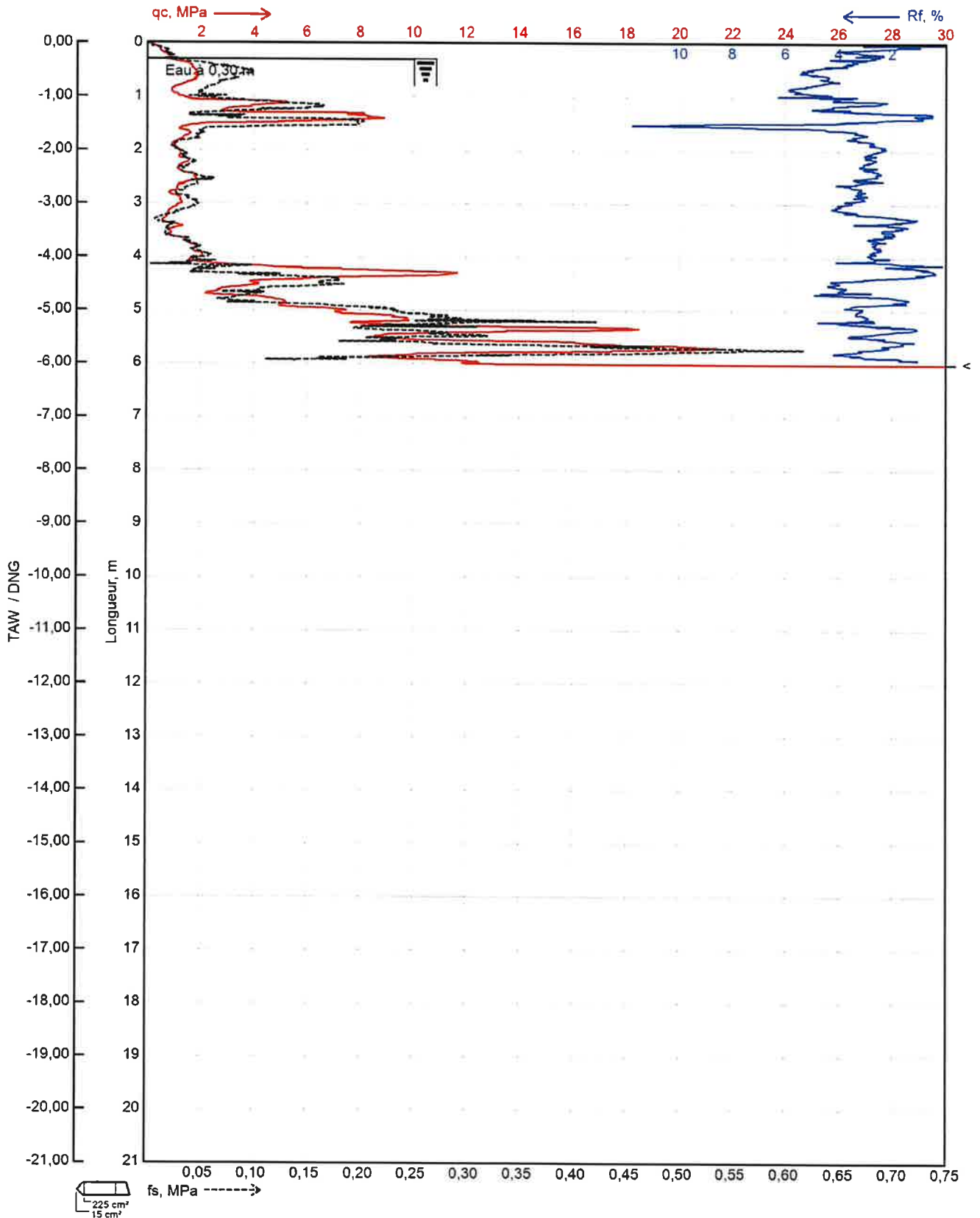
CPT-E 15 cm²
200 kN
niveau d'eau (Niv E) : Eau à 0,00 m

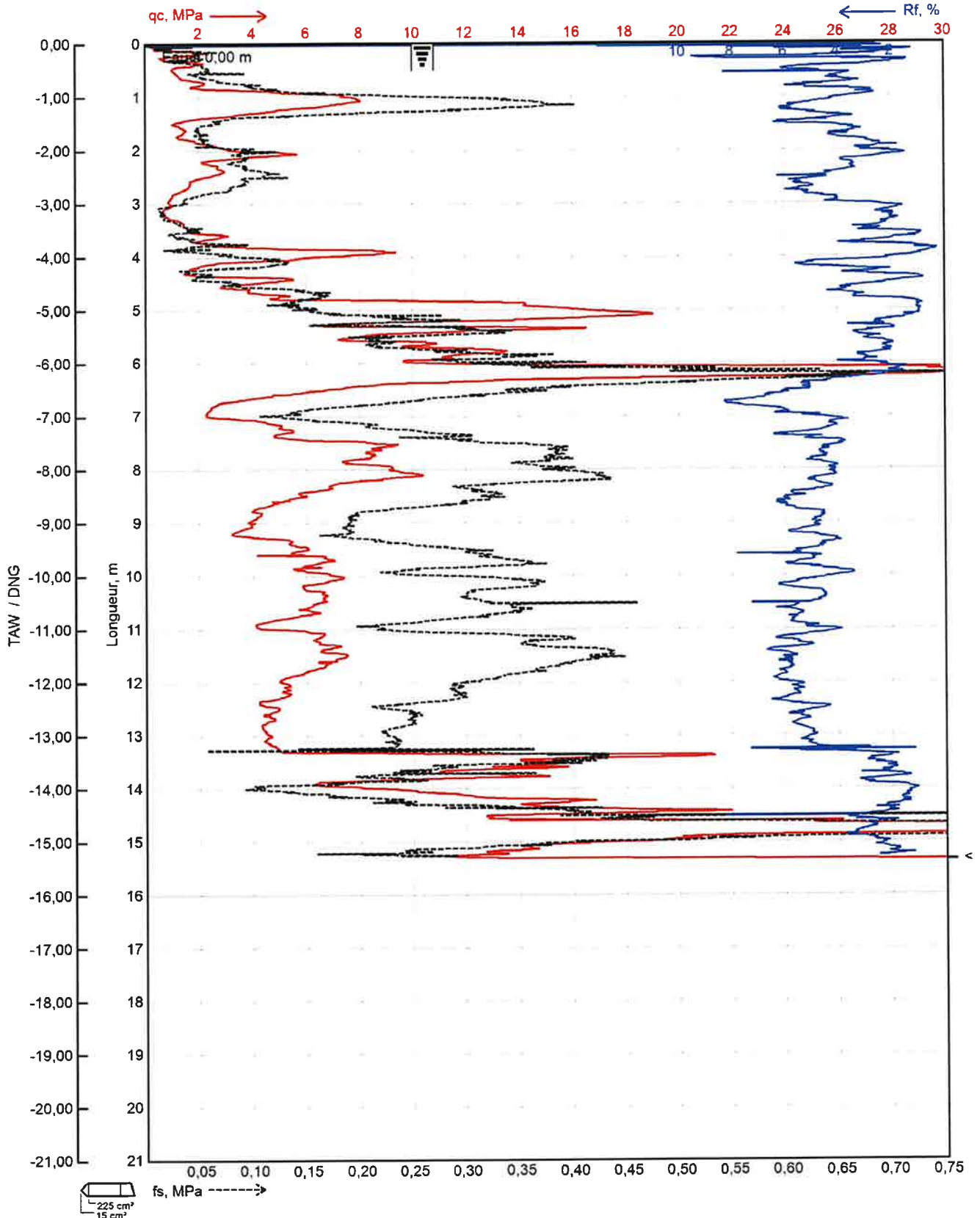


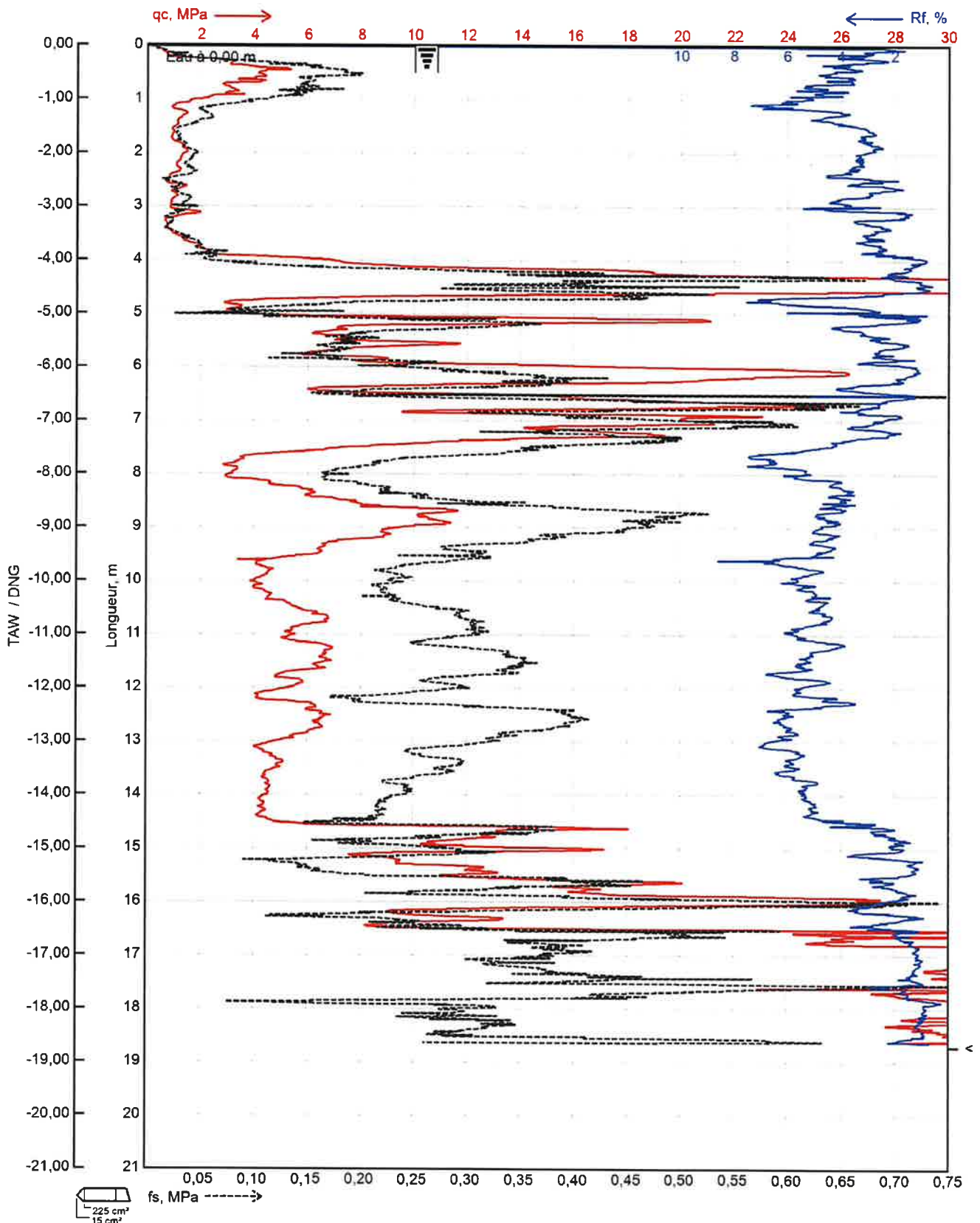


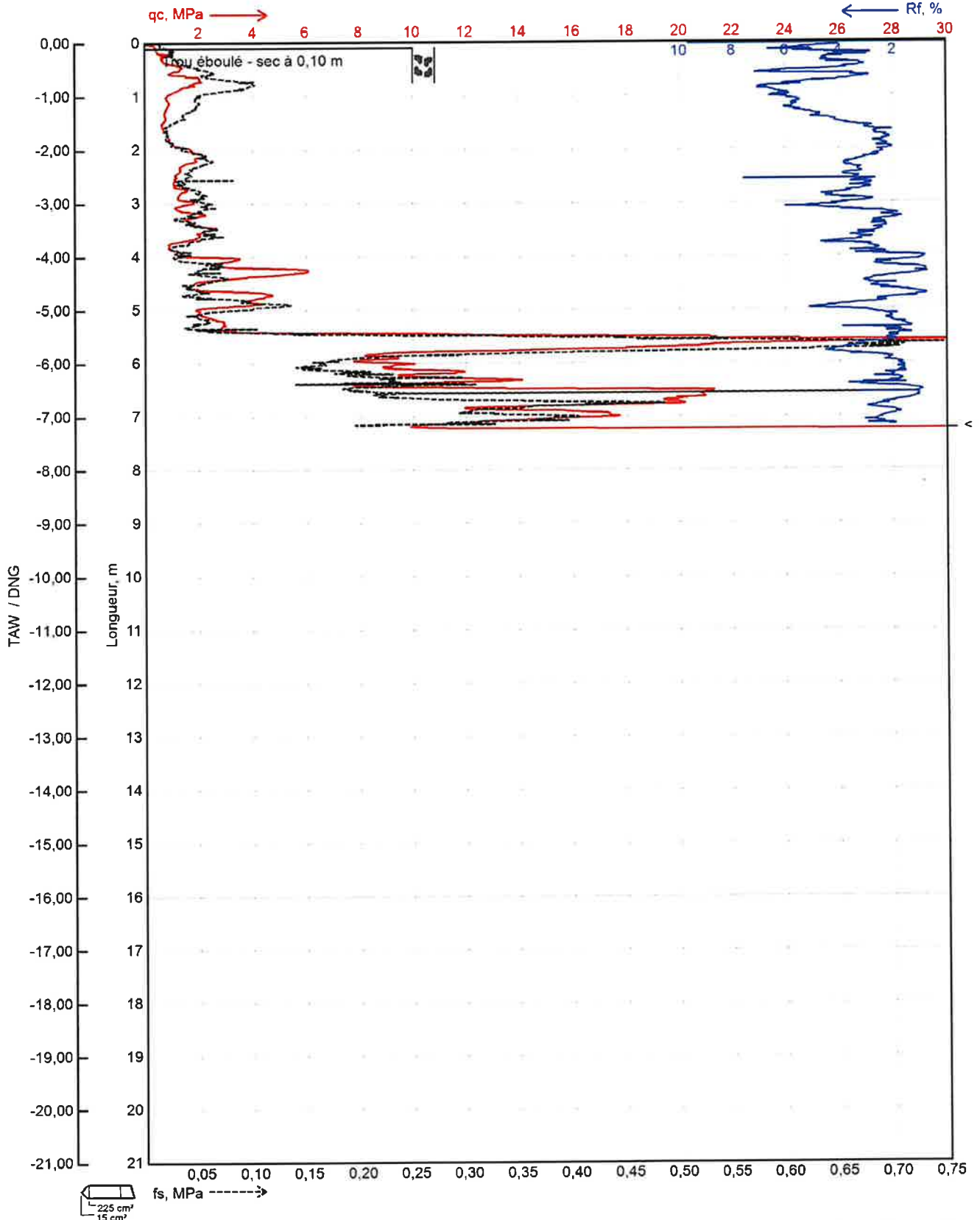


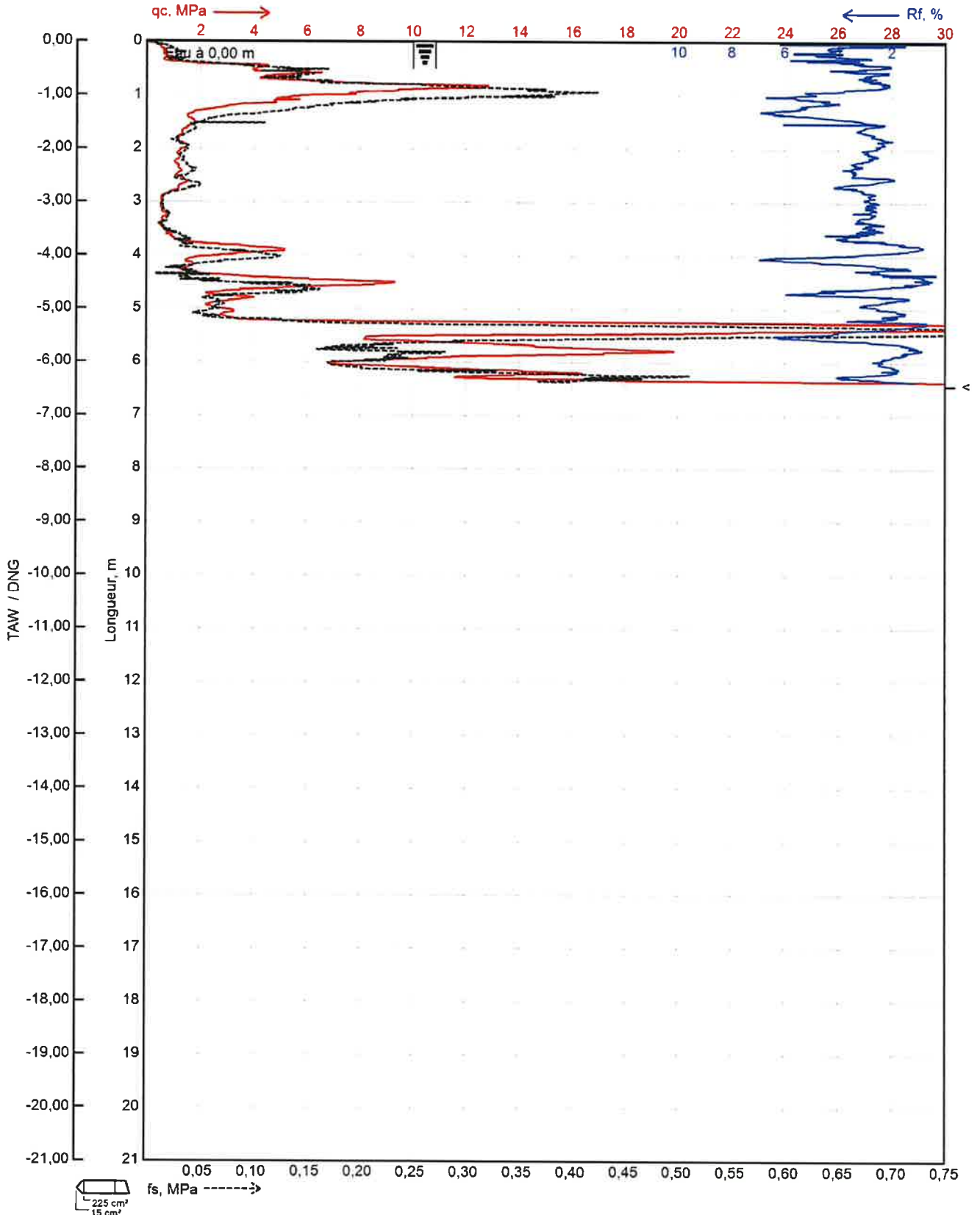


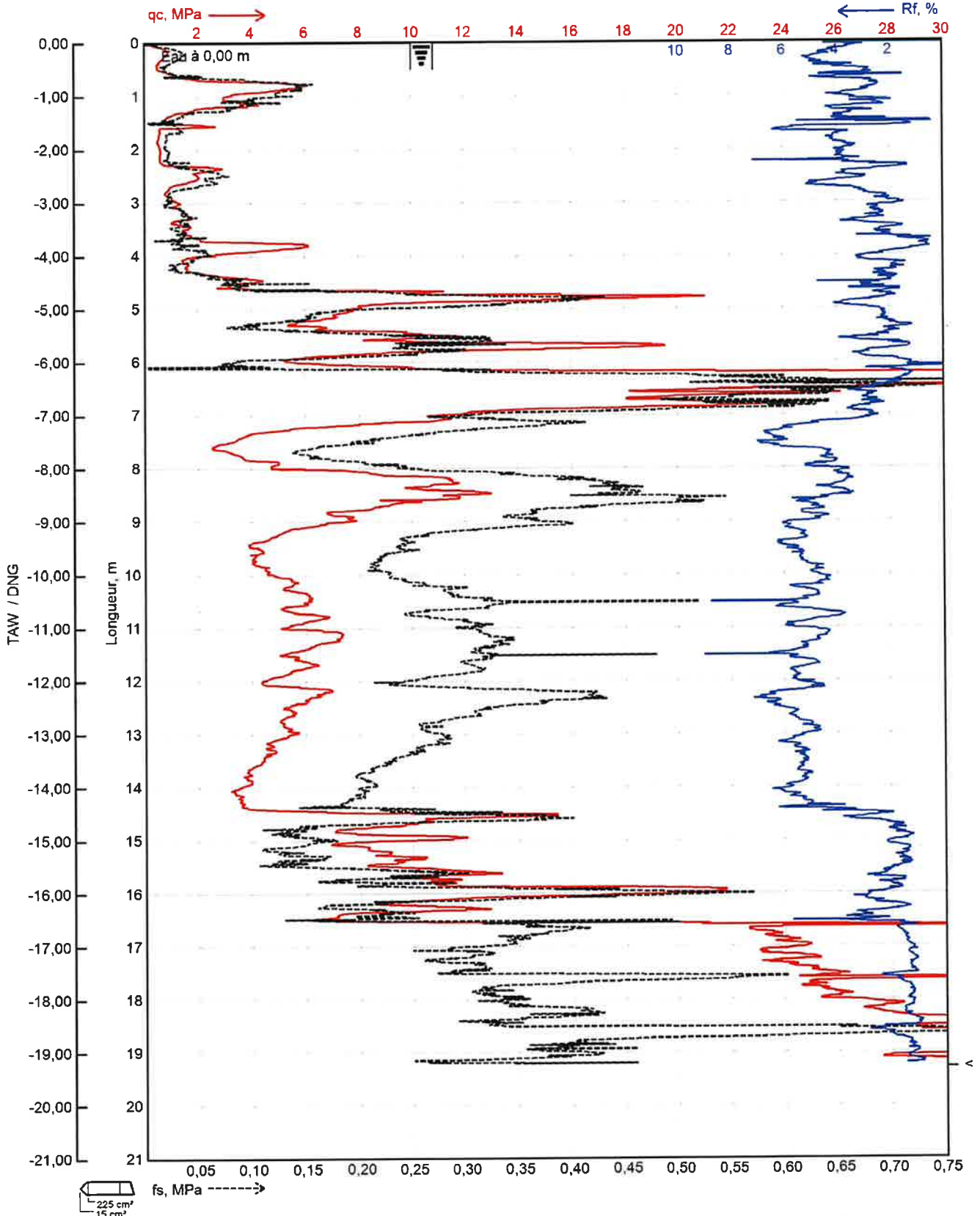














6.3. RESULTAT DES FOUILLES A LA PELLE MECANIQUE



**BATIMENTS LOGISTIQUES LD2
PLATEFORME DELTA 3 A DOURGES (62)**

n° affaire PR.62GT.19.0208

Date : 24/03/2020

Cote NGF (m) : 27.78

Profondeur : 0.00 - 2.00 m

Machine : Equipe légère

X : 647458.37

Y : 305650.43

Fouille : PM1

EXGTE B3.22.7/GTE

1/110

Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Essai
25.98	0				
25.78	1	Remblai limono-graveleux	Non observé	Pelle mécanique	
	2	1.80 m Limon argileux gris et roux		2.00 m	

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutza.fr



**BATIMENTS LOGISTIQUES LD2
 PLATEFORME DELTA 3 A DOURGES (62)**

n° affaire PR.62GT.19.0208

Date : 24/03/2020

Cote NGF (m) : 27.53

Profondeur : 0.00 - 2.00 m

Machine : Equipe légère

X : 647776.53

Y : 305771.48

1/110

Fouille : PM6

EXGTE B3.22.7/GTE

Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Essai
26.43	0 1	Remblai limono-graveleux	Non observé	Pelle mécanique	
25.53	2	Limon argileux gris et beige avec concrétions			

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeantutzsa.fr



**BATIMENTS LOGISTIQUES LD2
PLATEFORME DELTA 3 A DOURGES (62)**

n° affaire PR.62GT.19.0208

Date : 24/03/2020

Cote NGF (m) : 27.37

Profondeur : 0.00 - 2.00 m

Machine : Equipe légère

X : 647864.39

Y : 305711.06

Fouille : PM7

EXGTE B3.22.7/GTE

1/110

Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Essai
26.27	0 1	Remblai limono-graveleux 1.10 m	Non observé	Pelle mécanique	
25.37	2	Limon argileux gris et beige 2.00 m			

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeantutzsa.fr



**BATIMENTS LOGISTIQUES LD2
 PLATEFORME DELTA 3 A DOURGES (62)**

n° affaire PR.62GT.19.0208

Date : 24/03/2020

Cote NGF (m) : 27.52

Profondeur : 0.00 - 2.00 m

Machine : Equipe légère

X : 647767.81

Y : 305506.86

1/110

Fouille : PM9

EXGTE B3.22.7/GTE

Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Essai
26.32	0 - 1	Remblai limono-graveleux	Non observé	Pelle mécanique	
25.52	1 - 2	1.20 m Limon argileux gris et beige avec passages sableux et concrétions			

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr



**BATIMENTS LOGISTIQUES LD2
PLATEFORME DELTA 3 A DOURGES (62)**

n° affaire PR.62GT.19.0208

Date : 24/03/2020

Cote NGF (m) : 28.10

Profondeur : 0.00 - 2.00 m

Machine : Equipe légère

X : 647669.16

Y : 305467.77

1/110

Fouille : PM10

EXGTE 83.22.7/GTE

Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Essai
28.10	0	Remblai limono-graveleux	Non observé	Pelle mécanique	
	1				
	2				
		1.90 m			
		2.00 m			
		Limon argileux gris et beige avec concrétions			

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr



**BATIMENTS LOGISTIQUES LD2
 PLATEFORME DELTA 3 A DOURGES (62)**

n° affaire PR.62GT.19.0208

Date : 24/03/2020

Cote NGF (m) : 28.07

Profondeur : 0.00 - 2.00 m

Machine : Equipe légère

X : 647573.51

Y : 305530.97

1/110

Fouille : PM11

EXGTE B3.22.7/GTE

Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Essai
28.07	0		Non observé	Pelle mécanique	
	1	Remblai limono-graveleux			
	2	1.90 m Limon gris et beige avec concrétions			
		2.00 m			

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



**BATIMENTS LOGISTIQUES LD2
PLATEFORME DELTA 3 A DOURGES (62)**

n° affaire PR.62GT.19.0208

Date : 24/03/2020

Cote NGF (m) : 27.92

Profondeur : 0.00 - 2.20 m

Machine : Equipe légère

X : 647539.52

Y : 305581.83

1/110

Fouille : PM12

EXGTE B3.22.7/GTE

Cote NGF (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Essai
	0				
	1				
26.02		Remblai limono-graveleux	Non observé	Pelle mécanique	
25.72	2	Argile limoneuse brune avec coquilles blanches			
		1.90 m			
		2.20 m			

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeantlutzsa.fr



7. RESULTAT DES ESSAIS EN LABORATOIRE

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : DOURGES
N° d'affaire : 62GT.190208 **Laboratoire :** AVIGNON

Quantité de matériau Normalisée:

Sondage : SC1 **Date de prélèvement :** 04/12/2019
Profondeur (m) : 1.30 à 1.60 **Date de réception :** 23/12/2019
Cote (m) : 0.65 à 0.70 **Mode de prélèvement :** Sondage carotté
Profondeur moyenne : 1.98 m
Nature matériau : limon **Étuve (°C)**

x	
105°C	50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)
Date de l'essai : 07/02/2020
Observations : **Résultat :**
Teneur en eau :
 $w_n = 23.2 \%$

MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS (NF P 94-053) - MÉTHODE D'IMMERSION DANS L'EAU
Date de l'essai : **Résultats :**
Conditions : $\rho =$ t/m³
Conditions de conservations : **Autres paramètres :**
Conditions de préparation : immersion dans l'eau $\rho_d =$ t/m³
Température de la salle d'essai : °C $\gamma =$ kN/m³
Observations : $\gamma_d =$ 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)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p : **Résultats :**

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

 $W_L =$ %
 $W_p =$ %
 $I_p =$
Observations :

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)
Date de l'essai : 12/02/2020 **Fraction 0/5mm dans la fraction**
Proportion : C = 94.72
Observations : **Résultat :**
 $D_{max} = 7mm$ **Valeur de bleu du sol :**
 $VBS = 1.85$

ÉQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8)
Date de réception de l'échantillon : **Résultats :**
Observations : $SE_1 =$ %
 $SE_2 =$ %
Équivalent de sable :
 $SE =$ %

COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)
Observations : **Résultat :**
 $F_s =$ %

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : DOURGES
N° d'affaire : 62GT.190208 **Laboratoire :** AVIGNON

Quantité de matériau Normalisée: oui
Sondage : SC1 **Date de prélèvement :** 04/12/2019
Profondeur (m) : 1.80 à 2.90 **Date de réception :** 23/12/2019
Cote (m) : 0.26 à 0.38 **Mode de prélèvement :** Sondage carotté
Profondeur moyenne : 2.12 m
Nature matériau : limon argileux **Étuve (°C)**

x	
105°C	50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)
Date de l'essai : 20/01/2020
Observations : **Résultat :**
Teneur en eau :
w_n = 23.1 %

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)				
w (%) (NF P 94-050)				

Limite de plasticité W_p : **Résultats :**

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

Observations : **W_L =** %
W_p = %
I_p =

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)
Date de l'essai : 29/01/2020 **Fraction 0/5mm dans la fraction**
Proportion : C = 100
Observations : **Résultat :**
Valeur de bleu du sol :
VBS = 3.63

ÉQUIVALENT DE SABLE (NF EN 933-8)
Date de réception de l'échantillon : **Résultats :**
Observations : **SE₁ =** %
SE₂ = %
Équivalent de sable :
SE = %

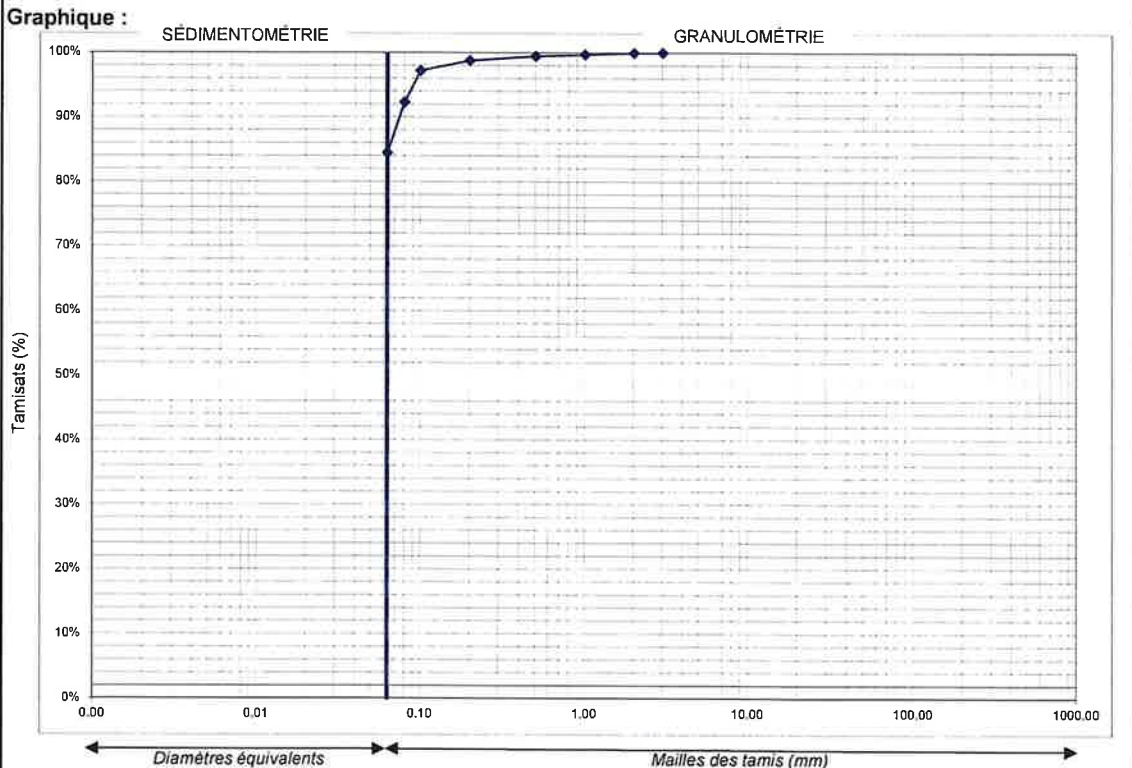
COEFFICIENT DE FRIABILITÉ DES SABLES (NF P 18-576)
Observations : **Résultat :**
F_s = %

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

Nom de l'affaire : DOURGES
N° d'affaire : 62GT.190208 **Laboratoire :** AVIGNON

Quantité de matériau Normalisée: oui
Sondage : SC1
Date d'essai de prélèvement : 04/12/2019
Profondeur (m) : 1.80 à 2.90 m Date d'essai : 21/01/2020
Cote (m) : 0.26 à 0.38 m Mode de prélèvement : Sondage carotté
Profondeur moyenne : 2.12 m Date de réception : 23/12/2019

NATURE DU SOL TESTÉ ET CONDITION D'ESSAI :			
Classification NF P 11-300 :	A2	Nature du sol selon Classification granulométrique	limon argileux
Nature du sol :	limon argileux	Maille Maximum utilisée ou Diamètre maximum :	Température d'étuvage : 105°C
% de passant à :		dm = 5 mm	Plus gros élément Dmax = 3 mm
50 mm = 100.00%	2 mm = 99.96%		
20 mm = 100.00%	80 µm = 92.37%		
5 mm = 100.00%	63 µm = 84.54%		



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	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	99.96	99.73	99.50	98.77	97.21	92.37	84.54
Refus %								0.04	0.27	0.50	1.23	2.79	7.63	15.46

Observations :

FTQ 243-406

V4 du 30/11/2018

ESSAI OEDOMÉTRIQUE :
Essai de compressibilité sur matériaux fins quasi saturés
avec chargement par paliers
(réalisé selon la norme XP P 94-090-1)

Nom de l'affaire : DELTA 3 DOURGES

Laboratoire : AVIGNON

N° d'affaire : 62GT.19.0208

Sondage : SC1
Profondeur : 1.8 à 2.9 m
Cote : h+ 0.3 - 0.34 m

Date début d'essai : 20/01/2020
Date fin d'essai : 04/02/2020

Caractéristiques de l'éprouvette :

Ø éprouv (cm)	H initial (cm)	H final (cm)	ρd (t/m³)	ρh (t/m³)	wi (%)	wf (%)	e _i	Sr initial (%)	Sr final (%)	ρs (t/m³)	σ'v0
7.144	2.01	1.807	1.62	2.01	21.909	16.755	0.6722	88.1	90.022	2.7041	29

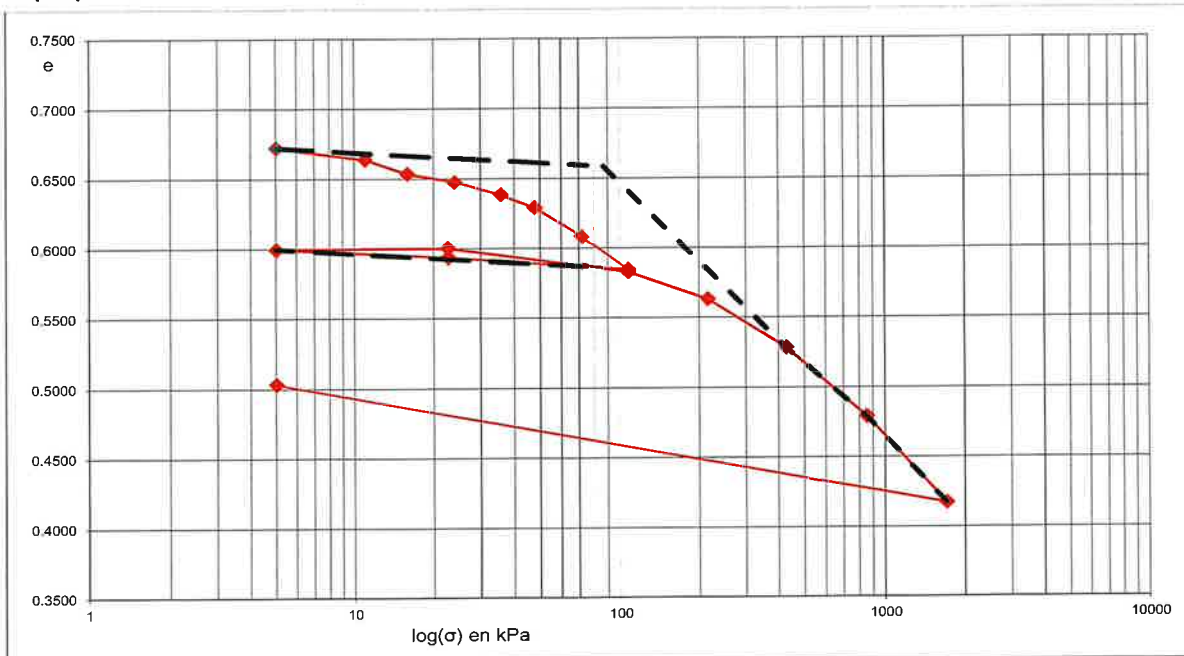
Paramètres d'essai :

Nature du sol : limon argileux
Température : 23°C

Résultats :

σ _n (kPa)	σ _{n+1} (kPa)	e _i	e _{mn}	Cv (m²/s)	Mvn (1/kPa)	Kvn (m/s)	e ₀	σ _g (kPa)	Cs	Cc	σ' _p (kPa)
214.7	427.5	0.563	0.546	3.7E-07	1.1E-04	3.8E-10	0.664	0	0.0110	0.1849	87
427.5	853.1	0.528	0.504	2.8E-07	7.7E-05	2.1E-10					
853.1	1704.3	0.479	0.448	5.2E-07	5.0E-05	2.5E-10					

Graphique - Courbe oedométrique :



Observations :

IDENTIFICATION D'UN SOL EN LABORATOIRE

Nom de l'affaire : DOURGES
N° d'affaire : 62GT.190208 **Laboratoire :** AVIGNON

Quantité de matériau Normalisée: non
Sondage : SC1 **Date de prélèvement :** 04/12/2019
Profondeur (m) : 4.50 à 5.20 **Date de réception :** 23/12/2019
Cote (m) : 0.15 à 0.30 **Mode de prélèvement :** Sondage carotté
Profondeur moyenne : 4.73 m
Nature matériau : limon argilo sableux **Étuve (°C)**

x	
105°C	50°C

TENEUR EN EAU PONDÉRALE (NF P 94-050)
Date de l'essai : 07/02/2020
Observations : **Résultat :**
Teneur en eau :
w_n = 29.7 %

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 :

Mesure N°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)				
w (%) (NF P 94-050)				

Date de l'essai :
Limite de plasticité W_p :

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

Résultats :
W_L = %
W_p = %
I_p =
Observations :

ESSAI AU BLEU DE MÉTHYLÈNE (NF P 94-068)
Date de l'essai : 12/02/2020 **Fraction 0/5mm dans la fraction**
Proportion : C = 98.87
Observations : **Résultat :**
Valeur de bleu du sol :
VBS = 2.63

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 = %

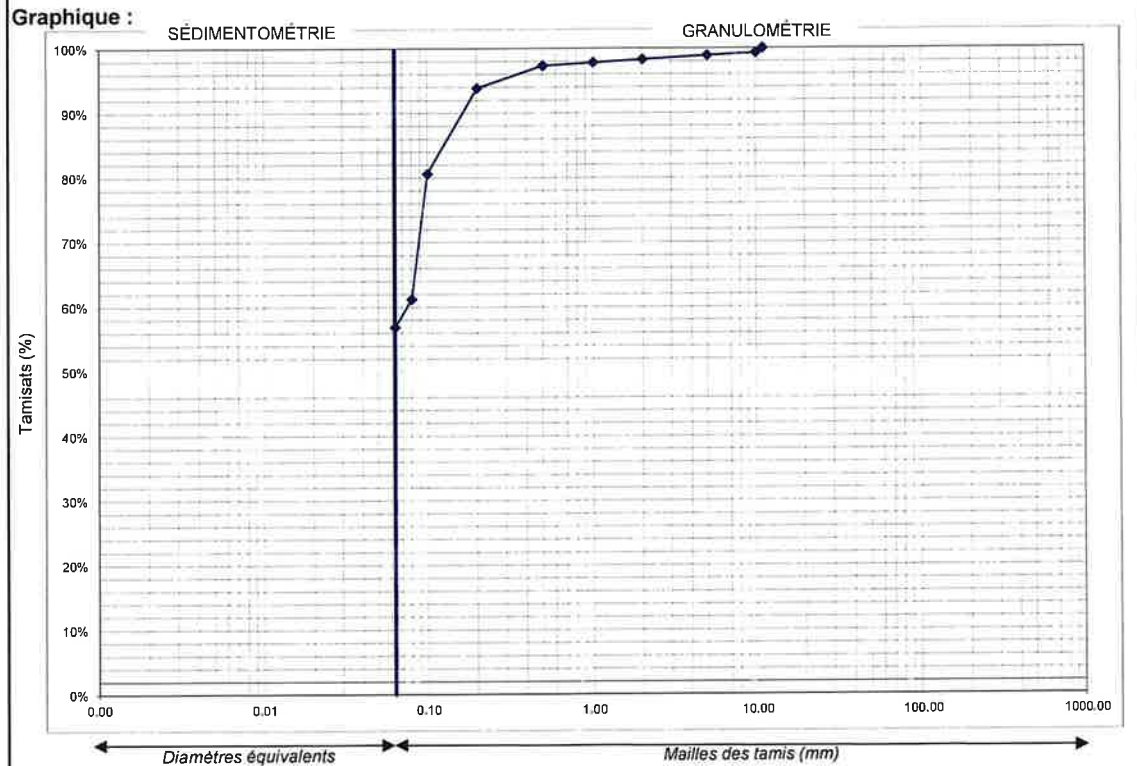
**ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE PAR TAMISAGE À SEC
APRÈS LAVAGE ET SÉDIMENTATION**
(réalisé selon la norme NF EN ISO 17892-4)

Nom de l'affaire : DOURGES
N° d'affaire : 62GT.190208 **Laboratoire :** AVIGNON

Quantité de matériau Normalisée: non
Sondage : SC1 Date d'essai de prélèvement : 04/12/2019
Profondeur (m) 4.50 à 5.20 m Date d'essai : 13/02/2020
Cote (m) 0.15 à 0.30 m Mode de prélèvement : Sondage carotté
Profondeur moyenne : 4.725 m Date de réception : 23/12/2019

NATURE DU SOL TESTÉ ET CONDITION D'ESSAI :

Classification NF P 11-300 : A2	Nature du sol selon Classification granulométrique	limon argilo sableux
Nature du sol : limon argilo sableux	Maille Maximum utilisée ou Diamètre maximum : dm = 20 mm	Température d'étuvage : 105°C Plus gros élément Dmax = 11 mm
% de passant à : 50 mm = 100.00% 20 mm = 100.00% 5 mm = 98.87%	2 mm = 98.30% 80 µm = 61.24% 63 µm = 56.88%	



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

DONNÉES GRANULOMÉTRIQUES (NF EN ISO 17892-4)

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	100.00	100.00	100.00	100.00	99.29	98.87	98.30	97.84	97.38	93.87	80.67	61.24	56.88
Refus %						0.71	1.13	1.70	2.16	2.62	6.13	19.33	38.76	43.12

Observations :



www.groupefondasol.com

FONDASOL AGENCE DE SAINT OMER

93 rue Nationale
62151 - BURBURE

☎ 03.21.27.91.38

☎ 03.21.63.14.83

✉ st-omer@fondasol.fr