

RN147 Contournement de Lussac-les-Châteaux Viaduc de la Vienne

Etude G2 PRO

RAPPORT D'ÉTUDE

Mai 2024

N° NOVA : 21-OU-0286

Le Cerema est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique, présent partout en métropole et dans les Outre-mer grâce à ses 26 implantations et ses 2 400 agents. Détenteur d'une expertise nationale mutualisée, le Cerema accompagne l'État et les collectivités territoriales pour la transition écologique, l'adaptation au changement climatique et la cohésion des territoires par l'élaboration coopérative, le déploiement et l'évaluation de politiques publiques d'aménagement et de transport. Doté d'un fort potentiel d'innovation et de recherche incarné notamment par son institut Carnot Clim'adapt, le Cerema agit dans 6 domaines d'activités : Expertise & ingénierie territoriale, Bâtiment, Mobilités, Infrastructures de transport, Environnement & Risques, Mer & Littoral.

Site web : www.cerema.fr

RN147- Contournement de Lussac-les-Châteaux

Viaduc de la Vienne – Rapport G2 PRO

Mai 2024

Affaire suivie par

Benjamin LANDRY – Agence d’Angers – Groupe Géotechnique Enrochements Matériaux
Tél. : +33(0)2 41 79 13 30 – Port : +33(0)6 84 95 42 43
Courrier : benjamin.landry@cerema.fr
Cerema Ouest – Aan – 23 Avenue de l’Amiral Chauvin – 49136 Les Ponts de Cé

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
V0	13/03/23	Version initiale
V1	30/03/23	Corrections après relecture interne
V2	04/05/23	Corrections après relecture MOe
V3	23/05/23	Compléments pieux forés tubés
V4	03/06/24	Validation conception PRO pieux forés tubés

Références

n° d’affaire : 21-OU-0286 – 4211 (07)
 Partenaire(s) : DREAL Nouvelle Aquitaine
 Affaire pré-programmée

Rapport	Nom	Date	Visa
Établi par :	Benjamin LANDRY – Responsable d’étude	03/06/24	
Contrôlé par :	Sébastien HERVE – Chef de groupe	03/06/24	
Validé par :	Patrick INGLES ou Jean-Luc MALGAT – Directeur adjoint		

Résumé de l'étude

A la demande de la DREAL Nouvelle Aquitaine, SDIT-DIRNP, l'Agence d'Angers (AAn) du Cerema Ouest, est intervenue pour l'étude géotechnique de niveau G2 PRO du Viaduc de la Vienne, un ouvrage non courant qui permettra au futur tracé de la RN147 – Déviation de Lussac les Châteaux de franchir la vallée de la Vienne.

5 à 10 mots clés à retenir de l'étude

Viaduc	G2 PRO
Fondations superficielles	Fondations profondes
Fouilles	Soutènements provisoires
Secteur D4	

Statut de communication de l'étude

Les études réalisées par le Cerema sur sa subvention pour charge de service public sont par défaut indexées et accessibles sur le portail documentaire du Cerema. Toutefois, certaines études à caractère spécifique peuvent être en accès restreint ou confidentiel. Il est demandé de préciser ci-dessous le statut de communication de l'étude.

- ☐ Accès libre : document accessible au public sur internet
- ☐ Accès restreint : document accessible uniquement aux agents du Cerema
- ☐ Accès confidentiel : document non accessible

Cette étude est capitalisée sur la plateforme documentaire [CeremaDoc](https://doc.cerema.fr/depot-rapport.aspx), via le dépôt de document : <https://doc.cerema.fr/depot-rapport.aspx>

SOMMAIRE

1 - PRÉSENTATION.....	6
1.1 - Contexte.....	6
1.2 - Chronologie.....	7
1.3 - Documents utilisés.....	7
2 - RECONNAISSANCE GÉOTECHNIQUE.....	8
2.1 - Intervention sur le terrain.....	8
2.2 - Contexte géotechnique du site.....	8
2.3 - Essais in situ.....	9
2.3.1 Essais Pressiométriques.....	9
2.3.2 Prélèvement des sols et roches par carottage.....	10
2.3.3 Diagraphies.....	12
2.4 - Essai en laboratoire.....	13
2.4.1 Compression simple uniaxiale.....	13
2.4.2 Cisaillement rectiligne CD.....	13
3 - INTERPRÉTATION.....	14
3.1 - Rappel de l'ouvrage.....	14
3.2 - Paramètres géo-mécaniques.....	14
3.2.1 Culée C0.....	15
3.2.2 Pile P1.....	15
3.2.3 Pile P2.....	15
3.2.4 Pile P3.....	15
3.2.5 Pile P4.....	15
3.2.6 Pile P5.....	16
3.2.7 Pile P6.....	16
3.2.8 Culée C7.....	16
3.3 - Descentes de charge.....	16
3.4 - Justification PRO des fondations.....	16
3.4.1 Principe de justification des fondations superficielles.....	16
3.4.2 Résultats de la justification des semelles P1 et P6.....	19
3.4.3 Principe de justification des fondations profondes.....	19
3.4.4 Résultats de la justification de C0.....	20
3.4.5 Résultats de la justification de P2 à P5.....	20
3.4.6 Résultats de la justification de C7.....	21
3.5 - Stabilité des rampes d'accès.....	21
3.5.1 Remblai d'accès à la culée C0.....	21
3.5.2 Remblai d'accès à la culée C7.....	21
3.6 - Stabilité des fouilles et chemins d'accès.....	22
3.6.1 Fouilles et chemins d'accès C0, P1, P6 et C7.....	22
3.6.2 Fouilles et chemins d'accès P2 à P5.....	22
4 - SUJÉTIONS PARTICULIÈRES.....	25
4.1 - Dispositions constructives.....	25
4.1.1 Appuis C0 et C7.....	25
4.1.2 Appuis P2 à P5.....	25
4.1.3 Appuis P1 et P6.....	25
4.2 - Compléments d'étude.....	25
5 - SYNTHÈSE.....	26
ANNEXES.....	27

1 - PRÉSENTATION

1.1 - Contexte

A la demande de la DREAL Nouvelle Aquitaine, SDIT-DIRNP, l'Agence d'Angers (AAn) du Cerema Ouest, est intervenue pour l'étude géotechnique G2 PRO suivante :

RN 147 – Contournement de Lussac-les-Châteaux

L'aménagement retenu correspond à la variante en jumelage avec la LGV Poitiers – Limoges, sur le principe d'une 2x1 voies à chaussées séparées avec créniaux de dépassement. Ce contournement est un tracé neuf, sur un linéaire global d'environ 8 km en route expresse.

L'étude géotechnique comprend :

- 3 ouvrages d'arts non-courants :
 - L'ouvrage de "la Goberté" - (05)
 - Le viaduc de "la Vienne" – (07) - **objet du présent rapport**
 - Le viaduc "des Ages" – (06)
- 8 ouvrages d'arts courants :
 - Passage Inférieur "Grande Faune" - (01)
 - Passage Inférieur mixte "le Chemin aux Boeufs" - (09)
 - Passage Supérieur "de l'Aubergère" (rétablissement VC n°1 à Mazerolles) - (02)
 - Passage Supérieur de la RD727 à Mazerolles - (03)
 - Passage Supérieur de la RD25 à Gouex - (04)
 - Passage Supérieur CR de la Faillodrie - (08)
 - Remblai et ouvrage hydraulique de Fonlisme (Mazerolles) - (10)
 - Ouvrage mixte des Logis (Bois de Goberté) – (11)
- le tracé et les terrassements de la section courante - (12)
- le franchissement de la carrière - (00)

Pour chaque ouvrage d'art, la mission de AAn comprenait les prestations suivantes :

- Suivi des reconnaissances géotechniques, ou des reconnaissances géotechniques complémentaires,
- Un rapport de synthèse et interprétation des sondages et essais,
- Justification de niveau projet (PRO) des fondations de l'ouvrage,
- Le dimensionnement des fondations des futurs ouvrages de la déviation.

Il s'agit d'une mission de reconnaissance G2 PRO suivant la norme NF P 94-500 de novembre 2013. Chaque ouvrage étudié fait l'objet d'un rapport individuel traitant les prestations citées ci-dessus.

1.2 - Chronologie

La reconnaissance géotechnique AVP du site a été réalisée du 08 octobre 2018 au 13 mai 2019, par l'entreprise titulaire du marché de reconnaissance des sols en phase G2 AVP : AIS Centre Atlantique. Ces reconnaissances ont fait l'objet d'un rapport G2 AVP [1].

La reconnaissance géotechnique PRO1 du site a été réalisée du 04 février au 13 avril 2021, par l'entreprise titulaire du marché de reconnaissance des sols en phase G2 PRO1 : GÉOtechnique SAS.

Des reconnaissances géotechniques complémentaires PRO2 ont été réalisées du 25 octobre 2022 au 08 novembre 2022, par l'entreprise titulaire du marché de reconnaissance des sols en phase G2 PRO2 : Géocentre Forsol.

1.3 - Documents utilisés

- [1] « RN147 - Déviation de Lussac les Châteaux – Viaduc de la Vienne – Rapport G2 AVP », Cerema, juin 2019
- [2] « RN147 - Déviation de Lussac les Châteaux – Dossier PROJET rendu V0 – Indice A », Ingérop, 21/01/2022
- [3] Guide technique « Fondations au rocher, reconnaissance des massifs rocheux, conception et dimensionnement des fondations » - SETRA, 2009

2 - RECONNAISSANCE GÉOTECHNIQUE

2.1 - Intervention sur le terrain

Phase G2 PRO1 du 04 février au 13 avril 2021 :

Aux emplacements définis sur le plan d'implantation en annexe 2, il a été effectué :

- 8 sondages, notés SPC711 à SPC718, descendus à 20,00 m par rapport au terrain naturel (noté m/TN par la suite) avec
 - essais pressiométriques tous les mètres conformément à la norme NF EN ISO 22476-4,
 - diagraphie instantanée des paramètres de forage,
 - carottage pour échantillonnage en continu selon la norme NF EN ISO 22475-1,
- des diagraphies par imagerie de paroi au droit des sondages SPC711 et SPC714 à SPC718.

Phase G2 PR02 du 25/10/22 au 08/11/22

Aux emplacements définis sur le plan d'implantation en annexe 2, il a été effectué :

- 2 sondages SC07111 et SC07171, descendus à 8,00 m/TN avec carottage pour échantillonnage en continu selon la norme NF EN ISO 22475-1 ;
- 2 sondages SD7111 et SD7171, descendus respectivement à 25,00 m/TN et 15,00 m/TN avec diagraphie instantanée des paramètres de forage.

Les feuilles de résultats annexées à ce rapport donnent les renseignements suivants :

- la nature et la profondeur des différentes couches rencontrées avec le type d'outils de forage utilisé ;
- les diagrammes pressiométriques donnant en fonction de la profondeur, la pression limite p_l^* , la pression de fluage p_f^* , et le module pressiométrique standard E_m ;
- les coupes géologiques et le pourcentage de récupération des échantillons de sol prélevé lors des carottages ;
- les diagrammes paramètres donnant en fonction de la profondeur, la vitesse d'avancement instantanée (ViA), la poussée sur l'outil (PO), le couple de rotation (CR), la pression d'injection (PI) ;
- le niveau de la nappe dans le forage quand elle a été observée ;
- la localisation des sondages en X, Y et Z suivant la projection RGF93.

Les coordonnées X, Y et Z ont été enregistrées avec un dispositif de précision centimétrique par l'entreprise GEOSAT. Le relevé topographique a été réalisé à la suite des forages géotechniques.

2.2 - Contexte géotechnique du site

Le contexte géotechnique général est donné dans le rapport AVP [1].

Suite aux reconnaissances PRO, les points suivants sont précisés :

- Les reconnaissances menées au droit de la culée C0 et des futurs pistes d'accès à C0 et C7, qui n'avaient pas pu être menées en phase G2 AVP, ont rencontré une géologie sensiblement cohérente avec les reconnaissances précédentes, à savoir des formations superficielles

alluvionnaires argilo-sableuses sur une épaisseur variable de 1,0 à 7,0 m, qui surmontent un substratum de calcaire à niveau d'altération très variable, avec intercalations marneuses et karst à remplissage argileux.

- Aléa sismique, les paramètres restent inchangés :
 - Accélération maximale de référence : $a_{gr} = 0,7 \text{ m/s}^2$ pour une zone de sismicité 2,
 - Coefficient d'importance : $\gamma_I = 1,2$ pour un ouvrage de catégorie III,
 - Accélération horizontale, caractérisant l'intensité du séisme : $a_g = \gamma_I * a_{gr} = 0,84$,
 - Accélération verticale maximale : $a_{vg} = 0,9 * a_g = 0,76$,
 - Les sols rencontrés au droit du sondage sont de catégorie A,
 - Paramètre de sol : $S = 1$ pour une classe de sol A,
 - La topographie site nécessite un coefficient d'amplification : $S_T = 1,2$.

2.3 - Essais in situ

2.3.1 Essais Pressiométriques

2.3.1.1 Principe de l'essai pressiométrique

L'essai pressiométrique normalisé NF EN ISO 22476-4, consiste à introduire dans un forage de diamètre 44 mm ou de 63 mm, une sonde cylindrique tri-cellulaire dilatable radialement, et à mesurer les variations de volume de la sonde en fonction de la pression appliquée.

Chaque essai, réalisé tous les mètres en profondeur et dans chaque couche, fournit un diagramme pression-volume qui permet de déterminer les éléments suivants nécessaires aux calculs des fondations :

- la pression limite p_l^* qui correspond par définition à l'état limite de rupture, lorsqu'il est soumis à une pression uniforme et croissante, appliquée sur la paroi d'une cavité cylindrique ;
- la pression de fluage p_f^* qui correspond par définition à la fin de la phase pseudo-élastique de l'essai ;
- le module pressiométrique E_m déterminé dans la phase pseudo-élastique de l'essai.

2.3.1.2 Résultats des essais pressiométriques

Les caractéristiques mécaniques des formations superficielles d'argiles, graves et sables repérées jusqu'à 1,00 m/TN à 8,00 m/TN environ sont hétérogènes, de médiocres à élevées, avec des valeurs de pression limite pressiométrique comprises entre 0,10 MPa et 4,01 MPa.

Elles sont rapidement très élevées dans le substratum de calcaire résistants repéré au-delà, avec des valeurs de pression limite pressiométrique supérieures à 5,00 MPa.

On note toutefois la présence régulière de zones décomprimées et de karsts comblés par des formations argileuses dans le substratum globalement sain, à des profondeurs variables de 5,00 m/TN à 14,00 m/TN, avec des caractéristiques mécaniques faibles à modérées, comprises entre 0,80 MPa et 2,99 MPa.

2.3.2 Prélèvement des sols et roches par carottage

2.3.2.1 Principe de prélèvement des sols et roches par carottage

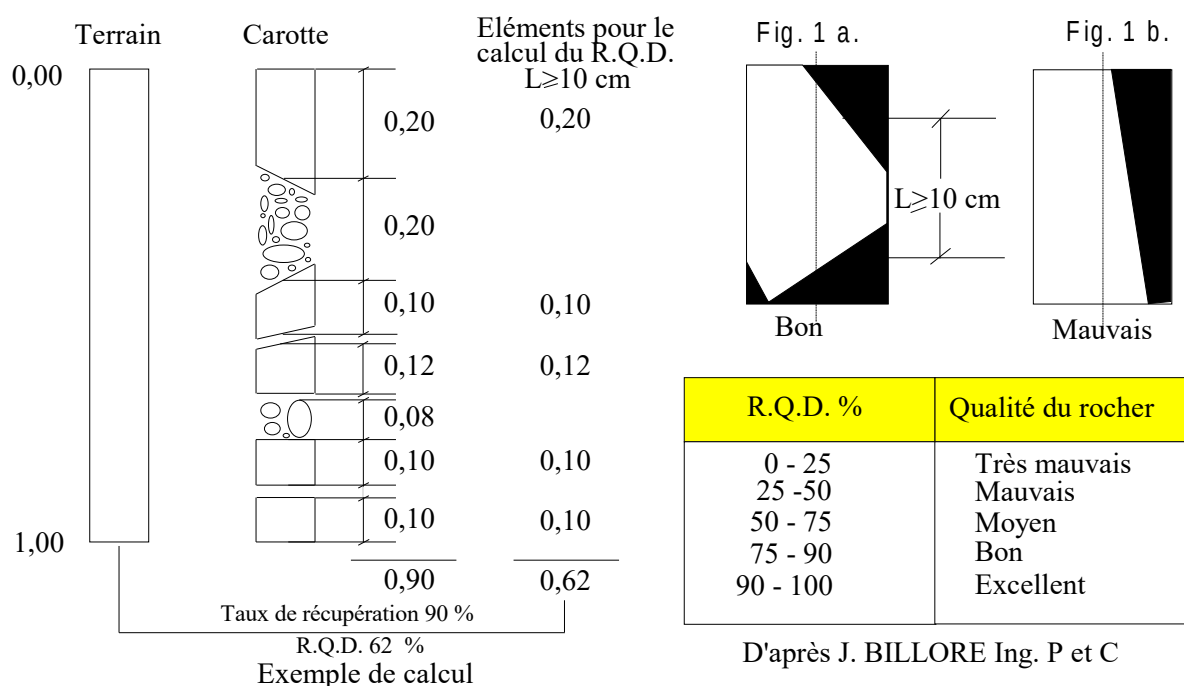
Le procédé consiste à prélever des échantillons cylindriques intacts au fond du trou de forage à des positions choisies, au moyen d'un outil appelé carottier, équipé d'une couronne de découpage adaptée à la nature du terrain. Les prélèvements sont réalisés conformément à la norme ISO 22475-1.

La nature altérée et fracturée du substratum au droit du forage a nécessité l'emploi d'une technique dite du carottier triple enveloppe. Les matériaux de faible cohésion, et/ou hétérogènes, sont maintenus en place dans un étui PVC inséré dans le carottier préalablement à la passe de forage.

Le taux de carottage (ou % de récupération) renseigne grossièrement sur la présence de passées friables ou très fracturées mais avec les sondeuses modernes ce taux approche souvent 100 %, même dans les roches très fracturées.

Le R.Q.D. est le pourcentage de carottage (ou de récupération) des éléments dont la longueur est supérieure ou égale à 10 cm (quel que soit le diamètre des carottes).

Seuls les éléments limités par des discontinuités naturelles sont à prendre en compte. La mesure des éléments ayant des extrémités obliques se fait en considérant le milieu des cassures "en sifflet" (Fig. 1a). Il n'est pas retenu les éléments pour lesquels une même fracture plane recoupe les deux extrémités (Fig. 1b).



L'indice R.M.R a été déterminé suivant la classification des massifs rocheux de Z.T Bieniawski, reprise dans le guide technique de fondations au rocher [3]. Le détail des caractéristiques prises en compte figure en annexe 5.

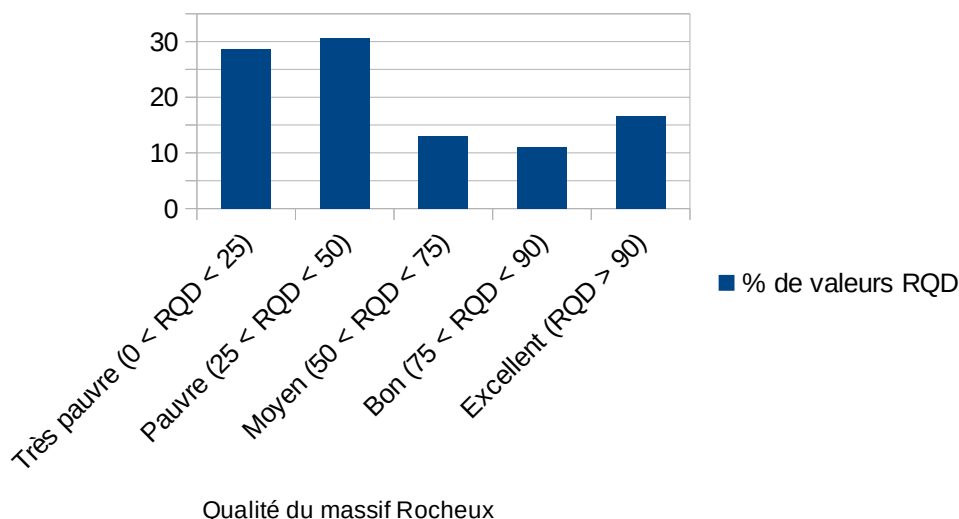
2.3.2.2 Résultats des prélèvements des sols et roches par carottage

Les photos et coupes lithologiques complètes des sondages carottés sont présentées en annexe 3 du rapport.

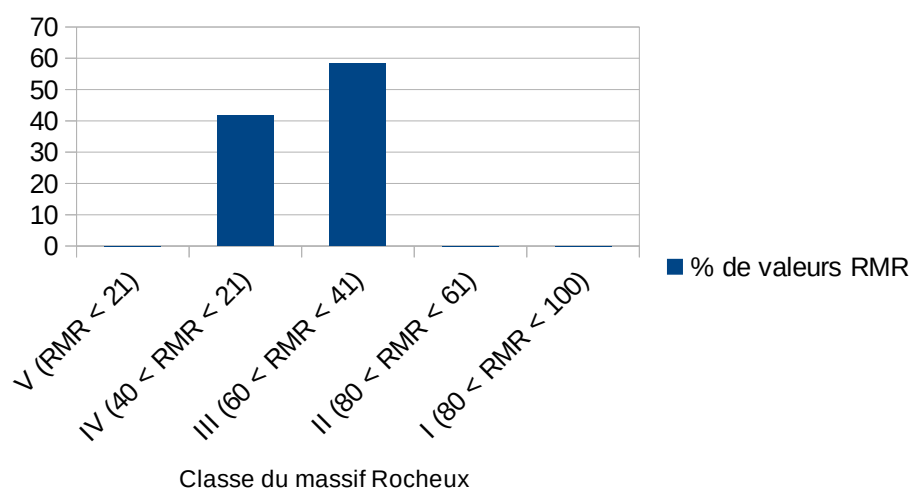
Les sondages carottés montrent :

- un taux de carottage globalement élevé > 80 %, témoignant de la bonne adéquation de la technique employée aux terrains en présence ;

- une forte variabilité verticale du niveau d'altération des terrains prélevés, depuis les formations superficielles argilo-gravelo-sableuses, jusqu'au substratum peu à très altéré, puis sain très fracturé avec présence de zones décomprimées plus altérées entre 5,00 et 14,00 m/TN ;
- En fond de vallée de la Vienne, un changement lithologique marqué du substratum rocheux calcaire entre 10,00 m/TN et 15,00 m/TN, avec un horizon de calcaire compact plus homogène et moins fracturé ;
- des valeurs de RQD (Rock Quality Design) hétérogènes, de 0 % pour les horizons très altérés et très fracturés à 100 % pour les horizons sains et peu fracturés. La valeur moyenne se situe autour de 48%, ce qui témoigne d'un massif rocheux globalement de qualité « pauvre » ;



- des valeurs de l'indice R.M.R s'échelonnant de 35 à 59, plus homogènes, avec une moyenne aux alentours de 46 qui permet de classer le massif rocheux en **classe III**.



Les propriétés globales attribuées à un massif rocheux de classe III sont, selon le guide [3] :

- Temps de tenue sans soutènement : 1 semaine pour une portée de 5,00 m
- Cohésion globale du massif rocheux : 200 à 300 kPa
- Angle de frottement global du massif rocheux : 25° à 35°

2.3.3 Diagraphies

2.3.3.1 Principe de la diagraphie instantanée des paramètres de forage

La diagraphie instantanée, ou enregistrement des paramètres de forage, est une méthode géotechnique qui consiste à mesurer et enregistrer les caractéristiques physiques du terrain traversé au cours d'un forage destructif, de manière à établir la relation entre la résistance opposée à leur détérioration par l'outil de forage et le faciès géologique des sols rencontrés. Les paramètres mesurés sont :

- la vitesse d'avancement de l'outil (VIA) ;
- le couple de rotation (CR) ;
- la pression sur l'outil (PO) ;
- la pression d'injection de fluide (PI).

2.3.3.2 Résultats de la diagraphie instantanée des paramètres de forage

Les résultats des enregistrements sont donnés sur les coupes en annexe 3.

Les sondages destructifs montrent :

- des variations importantes des paramètres de forage dans les formations superficielles argilo-gravello-sableuses, en raisons de la forte hétérogénéité des matériaux rencontrés ;
- des paramètres de forage relativement homogènes dans le substratum de calcaire, avec une baisse de la vitesse d'avancement et une augmentation du couple de rotation qui témoignent de caractéristiques mécaniques supérieures aux formations superficielles, avec toutefois de nombreux passages décomprimés décimétriques sur toute la hauteur investiguée (augmentation rapide de la vitesse d'avancement, chute du couple de rotation). On observe également des passages très décomprimés voire des vides en SP715 entre 22,00 et 24,00 m/TN et en SP716 entre 10,70 et 11,90 m/TN.

2.3.3.3 Principe de la diagraphie par imagerie de paroi

Les diagraphies par imagerie de paroi orientée continue 360° à haute résolution peuvent être réalisées dans des forages de diamètre 76 mm à 400 mm à sec ou dans une eau très claire. Après traitement des images, les mesures permettent principalement de disposer d'éléments structuraux relatifs à la géologie, la lithologie, les discontinuités traversées par le forage (pendage, azimuth, ouverture, remplissage), l'inclinaison du forage, la fracturation et le calcul des RQD.

Deux techniques complémentaires existent :

- Imagerie de paroi optique (OPTV – Optical Televiewer) : le principe de la mesure repose sur une caméra haute résolution associée à un miroir conique avec une lentille 360° de très haute qualité permettant d'assurer une netteté optimale. La sonde mesure également l'azimut pour l'orientation de l'image. Cette méthode renseigne principalement sur la couleur et la composition du matériau.
- Imagerie de paroi acoustique (BHTV – Acoustic Borehole Televiewer) : le principe de la mesure repose sur un émetteur-récepteur rotatif envoyant un faisceau d'impulsions ultrasonique vers la paroi du forage. Ce faisceau retourne un écho dont l'amplitude et le temps de transit sont enregistrés par le récepteur. L'amplitude, les mesures d'azimut et d'inclinaison permettent d'obtenir une image déroulée à 360° et orientée de la paroi du forage en fausses couleurs. Cette méthode donne des informations plus précises sur les propriétés et discontinuités de nature mécanique des formations rencontrées.

2.3.3.4 Résultats de la diagraphie par imagerie de paroi

Les sondages SPC711 et SPC714 à SPC718 ont fait l'objet d'une diagraphie par imagerie de paroi entre 1,50 m/TN et la cote atteinte en fond de sondage. Les mesures ne sont pas exploitables en présence de tube acier ou d'eau trop turbide.

Les diagraphies par imagerie de paroi montrent :

- globalement l'absence de fracture majeure ouverte avec orientation unique du massif rocheux, mais plutôt une multitude de plans de fracturations mineures ouvertes et de fracturations mineures remplies sur toute la hauteur considérée pour les formations reconnues depuis les coteaux, et de 0,00 à 16,00 m pour les formations observées depuis le fond de la vallée ;
- en fond de vallée, au-delà de 10,00 à 16,00 m/TN (entre 61,50 m NGF et 66,50 m NGF), la fracturation de la roche devient faible à très faible, mais une foliation quasi-horizontale apparaît très nettement, suggérant un changement possible de la nature du substratum calcaire.

2.4 - Essai en laboratoire

2.4.1 Compression simple uniaxiale

Le prélèvement de la roche calcaire grisâtre à silex effectué en SC7171 entre 6,98 et 7,80 m/TN a fait l'objet d'une mesure de résistance à la compression uniaxiale R_c suivant les normes NF P94-420 et NF EN ISO 17892-7.

Le résultat donne $R_c = 6,8$ MPa, soit une valeur relativement faible pour une matrice rocheuse.

2.4.2 Cisaillement rectiligne CD

Les échantillons prélevés dans les formations superficielles entre 1,25 m/TN et 5,00 m/TN en SC6121 et SC6131 ont fait l'objet d'essais de cisaillement rectiligne CD selon la norme NF P94-070-1.

Les résultats sont donnés ci-dessous :

Échantillon	Cote (m/TN)	Nature de sol	Cohésion c (KPa)	Angle de frottement Interne φ (°)
SC7111 - EI3	2,71 à 3,12	Sable argileux	0	37,6
SC7111 - EI4	3,90 à 4,35	Argile	11,3	20,3
SC7171 - EI4	1,90 à 2,18	Sable calcaire	0	45,6

3 - INTERPRÉTATION

3.1 - Rappel de l'ouvrage

Le Viaduc de la Vienne permettra au futur tracé de la RN147 – Déviation de Lussac-les-Châteaux de franchir la vallée de la Vienne présentant une brèche de 750 m environ.

A ce stade de l'étude, l'ouvrage en structure caisson mixte retenu est de portée 622 m à 7 travées de 70 – 90 – 90 – 100 – 112 – 90 – 70 m.

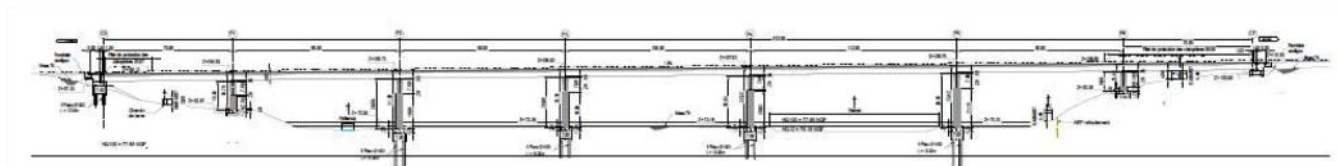


Illustration 1: Coupe longitudinale du viaduc de la Vienne

Les principes de fondation retenus à ce stade de l'étude sont [2] :

- Culée C0 : 5 pieux forés tubés diamètre 1400 mm de longueur 17,0 m à la cote 97,43 m NGF en tête
- Pile P1 : semelle rectangulaire de dimension $B = 7,0 \text{ m} \times L = 11,2 \text{ m}$ implantée à 82,97 m NGF
- Pile P2 : 6 pieux forés tubé diamètre 1400 mm de longueur 12,0 m à la cote 72,46 m NGF en tête
- Pile P3 : 6 pieux forés tubé simple diamètre 1400 mm de longueur 15,0 m à la cote 73,46 m NGF en tête
- Pile P4 : 6 pieux forés tubé simple diamètre 1400 mm de longueur 10,0 m à la cote 73,28 m NGF en tête
- Pile P5 : 6 pieux forés tubé simple diamètre 1400 mm de longueur 14,5 m à la cote 73,25 m NGF en tête
- Pile P6 : semelle rectangulaire de dimension $B = 7,0 \text{ m} \times L = 11,20 \text{ m}$ implantée à 93,46 m NGF
- Culée C7 : 5 pieux forés simple diamètre 1400 mm de longueur 14,15 m à la cote 103,65 m NGF en tête

Pour C0, C7 et P2 à P6, la justification PRO des fondations est réalisée en retenant la géométrie projetée, avec toutefois une optimisation de la longueur des pieux par le calcul de la portance admissible et des dispositions d'ancrage dans le substratum compact.

Pour les appuis P1 et P6, nous retenons les solutions de fondations superficielles projetées.

3.2 - Paramètres géo-mécaniques

Les modèles géotechniques retenus pour la modélisation des sols au droit de chaque appui sont donnés ci-après.

3.2.1 Culée C0

Formation	Cote de la base de la couche (m NGF)	Paramètres géomécaniques					
		P_i^* (MPa)	E_m (MPa)	γ (kN/m ³)	α -	c (kPa)	φ (°)
Calcaire altéré sableux	82,0	0,9	15	19	0,66	0	35
Calcaire fracturé	au-delà	8	100	21	0,5	200	35

3.2.2 Pile P1

Formation	Cote de la base de la couche (m NGF)	Paramètres géomécaniques					
		P_i^* (MPa)	E_m (MPa)	γ (kN/m ³)	α -	c (kPa)	φ (°)
Calcaire altéré argilo-sableux	80,7	2	23	19	0,66	0	35
Calcaire fracturé à passes argileuses	au-delà	8	100	21	0,5	200	35

3.2.3 Pile P2

Formation	Cote de la base de la couche (m NGF)	Paramètres géomécaniques					
		P_i^* (MPa)	E_m (MPa)	γ (kN/m ³)	α -	c (kPa)	φ (°)
Argile sableuse et blocs	61,8	0,35	4	18	0,66	0	35
Calcaire fracturé	au-delà	8	150	21	0,5	200	35

3.2.4 Pile P3

Formation	Cote de la base de la couche (m NGF)	Paramètres géomécaniques					
		P_i^* (MPa)	E_m (MPa)	γ (kN/m ³)	α -	c (kPa)	φ (°)
Argile sableuse et blocs	60,0	0,5	4	18	0,66	0	35
Calcaire fracturé	au-delà	8	150	21	0,5	200	35

3.2.5 Pile P4

Formation	Cote de la base de la couche (m NGF)	Paramètres géomécaniques					
		P_i^* (MPa)	E_m (MPa)	γ (kN/m ³)	α -	c (kPa)	φ (°)
Alluvions sableuses	70,1	0,25	3	18	0,5	0	35
Calcaire altéré	66,8	1	7	19	0,5	0	35
Calcaire fracturé	au-delà	8	150	21	0,5	200	35

3.2.6 Pile P5

Formation	Cote de la base de la couche (m NGF)	Paramètres géomécaniques					
		P_i^* (MPa)	E_m (MPa)	γ (kN/m ³)	α -	c (kPa)	ϕ (°)
Argile sableuse et blocs	70,2	1	10	18	0,66	0	35
Calcaire fracturé	64,7	3	150	21	0,5	200	35
Vide karstique	63,4	0	0	0	0	0	0
Calcaire altéré	60,3	1	7	19	0,5	0	35
Calcaire fracturé	au-delà	8	150	21	0,5	200	35

3.2.7 Pile P6

Formation	Cote de la base de la couche (m NGF)	Paramètres géomécaniques					
		P_i^* (MPa)	E_m (MPa)	γ (kN/m ³)	α -	c (kPa)	ϕ (°)
Calcaire fracturé	au-delà	8	150	21	0,5	200	35

3.2.8 Culée C7

Formation	Cote de la base de la couche (m NGF)	Paramètres géomécaniques					
		P_i^* (MPa)	E_m (MPa)	γ (kN/m ³)	α -	c (kPa)	ϕ (°)
Sable argileux	91,0	0,8	8	19	0,66	0	35
Calcaire fracturé	au-delà	8	100	21	0,5	200	35

3.3 - Descentes de charge

Les descentes de charge pour les différents appuis sont issus du dossier PRO [2]. Elles sont rappelées dans les notes de calcul Foxta données en annexe 6.

3.4 - Justification PRO des fondations

3.4.1 Principe de justification des fondations superficielles

La justification des fondations superficielles est réalisé conformément à la norme NF P94-261, norme d'application nationale de l'Eurocode 7.

3.4.1.1 Capacité portante hors séisme

Pour la valeur de calcul de la charge verticale transmise par la fondation au terrain V_d , il s'agira de vérifier :

$$V_d - R_0 \leq R_{v,d}$$

où :

- R_0 est la valeur du poids de volume de sol constitué du volume de la fondation sous le terrain après travaux et des sols compris entre la fondation et le terrain après travaux.
- $R_{v;d}$ est la valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation.

$$R_{v;d} = \frac{A' q_{net}}{\gamma_{R,v} \gamma_{R;d,v}}$$

où :

$\gamma_{R,v}$ facteur partiel = 2,3 à l'ELS
 = 1,4 à l'ELU

$\gamma_{R;d,v}$ coefficient de modèle associé à la méthode de calcul
 = 1,2 pour la méthode pressiométrique

$$q_{net} = k_p p_{le}^* i_\delta i_\beta$$

où :

k_p facteur de portance pressiométrique,

p_{le}^* pression limite nette équivalente,

i_δ coefficient fonction de l'inclinaison de la charge,

i_β coefficient fonction de la proximité d'un talus.

3.4.1.2 Capacité portante sous séisme

Une vérification complémentaire de la portance sismique de la fondation est réalisée selon l'Eurocode 8-5.

Il s'agira de vérifier :

$$\frac{(1 - e\bar{F})^{c_T} (\beta\bar{H})^{c_T}}{\bar{V}^a [(1 - m\bar{F}^k)^{k'} - \bar{V}]^b} + \frac{(1 - f\bar{F})^{c'_M} (\gamma\bar{M})^{c_M}}{\bar{V}^c [(1 - m\bar{F}^k)^{k'} - \bar{V}]^d} \leq 1$$

$$\bar{V} = \gamma_{Rd} \frac{V_d}{V_{max}} \quad \bar{H} = \gamma_{Rd} \frac{H_d}{V_{max}} \quad \bar{M} = \gamma_{Rd} \frac{M_{B,d}}{BV_{max}} \quad \bar{F} = \frac{a_N}{a_{dsb}}$$

où :

- V_{max} effort résistant maximal du terrain sous chargement vertical centré
- V_d valeur de calcul de la charge verticale sous séisme
- H_d valeur de calcul de la charge horizontale sous séisme
- $M_{B,d}$ valeur de calcul du moment de renversement sous séisme
- γ_{Rd} facteur modèle fonction du type de terrain
- a_N accélération nominale du site
- a_{dsb} accélération déstabilisante du terrain
- $a, b, c, d, e, f, k, k', m, c_T, c_M, c'_M, b, g$ paramètres dépendant de la nature du sol de fondation

3.4.2 Résultats de la justification des semelles P1 et P6

Les calculs sont menés à l'aide du logiciel Foxta V4. Les feuilles de calcul détaillées sont données en annexe 5.

Les semelles P1 et P6 sont justifiées pour des dimensions $B = 7,0 \text{ m} \times L = 11,20 \text{ m}$ aux cotes projetées (82,97 m NGF en P1 et 93,46 m NGF en P6), sous réserve du respect des dispositions constructives données en 4.1.

Les tassements totaux maximaux sont estimés de l'ordre de 0,98 cm en P1 et 0,26 cm en P6, et les tassements différentiels sont négligeables sous réserve de la mise en œuvre correcte de la couche d'assise.

3.4.3 Principe de justification des fondations profondes

3.4.3.1 ELU

Aux ELU, en situation durable et transitoire, la valeur de calcul de résistance limite en compression axiale d'un pieu isolé, $R_{c,d}$, est définie par :

$$R_{c,d} = R_{c;k} / \gamma_t = R_{b;k} / \gamma_b + R_{s;k} / \gamma_s$$

avec :

- $R_{b;k}$: valeur caractéristique de la résistance de pointe
- $R_{s;k} = \sum_i A_{si} q_{si;k}$: valeur caractéristique de la résistance par frottement axial
- $\gamma_t, \gamma_b, \gamma_s$: facteurs partiels de résistance pour les pieux

Dans le cas de la procédure du « modèle de terrain », la valeur caractéristique de la portance doit être déterminée au moyen des équations suivantes :

$$R_{b;k} = A_b q_{b;k} \text{ et } R_{s;k} = \sum_i A_{si} q_{si;k}$$

$$q_{b;k} = q_b / (\gamma_{R;d1} \cdot \gamma_{R;d2}) \text{ et } q_{si;k} = q_{si} / (\gamma_{R;d1} \cdot \gamma_{R;d2})$$

avec

- q_b : valeur de pression résistante limite à la base de la fondation profonde
- q_{si} : valeur de frottement axial unitaire limite de la fondation pour la $i^{\text{ème}}$ couche de terrain
- $q_{b;k}$: valeur caractéristique de pression résistante limite à la base de la fondation profonde
- $q_{si;k}$: valeur caractéristique de frottement axial unitaire limite pour la $i^{\text{ème}}$ couche de terrain
- $\gamma_{R;d1}$: valeur du coefficient partiel de modèle lié à la dispersion du modèle de calcul
- $\gamma_{R;d2}$: valeur du coefficient partiel lié au calage des méthodes de calcul
- les valeurs q_b et q_{si} sont déterminées à partir de valeurs représentatives de pression limite p_i conformément à l'article 2.4.5.2 de la norme NF EN 1997-1 et à l'annexe F de la norme NF P 94-262

3.4.3.2 ELS

Aux ELS, combinaison quasi-permanente, en compression, la valeur de calcul de la charge de fluage en compression $R_{c;cr;d}$ est définie par :

$$R_{c;cr;d} = R_{c;cr;k} / \gamma_{cr}$$

avec

- $R_{c;cr;k}$: valeur caractéristique de la charge de fluage en compression
- γ_{cr} : facteur partiel de résistance pour les pieux

la charge de fluage caractéristique est $R_{c;cr;k} = 0,5 R_{b;k} + 0,7 R_{s;k}$ pour les pieux forés travaillant en compression, suivant les notations précisées ci-avant pour les ELU

3.4.3.3 Efforts parasites

Les fondations profondes pourront être sujettes à des efforts parasites rapportés par le chargement des remblais d'accès à proximité de l'ouvrage en contexte de sol compressible. Ces efforts sont notamment liés aux frottements négatifs et aux déplacements latéraux des sols autour des fondations. Ils peuvent être évalués à partir respectivement des annexes H et K de la norme NF P94-262.

L'estimation préalable de l'amplitude du frottement négatif pour un pieu isolé est réalisée à l'aide du logiciel Frotneg V1.21. Cette valeur est à ajouter aux descentes de charges verticales permanentes suivant les combinaisons d'actions considérées, conformément à la norme NF P94-262 : $F_d = G'_d + \text{Max}\{G_{sn,d}; Q'_d\}$

Les efforts latéraux peuvent être évalués à l'aide du logiciel Foxta, en retenant les amplitudes de tassement des sols calculées au chapitre 3.5, dans l'hypothèse où les fondations profondes seraient réalisées avant les remblais d'accès.

3.4.3.4 Groupe de pieux

Aucun effet de groupe n'est considéré dans la configuration actuelle, avec entraxe $e = 4,60 \text{ m} > 3B = 4,20 \text{ m}$.

3.4.4 Résultats de la justification de C0

Les calculs sont menés à l'aide du logiciel Foxta V4. Les feuilles de calcul détaillées sont données en annexe 6.

Les pieux sont justifiés dans leur configuration projetée (sans prise en compte des efforts parasites éventuels) en portance pour une longueur théorique de 11,62 m/TN, ramenée à une longueur de 17,00 m/TN pour assurer un ancrage de 1,50 m dans le substratum compact repéré vers 75,00 m NGF¹. Les moments maximaux calculés sont de 3413 kN.m.

La configuration de l'appui de la culée C0, implantée sur remblai d'apport et sujette au chargement par le remblai d'accès à l'ouvrage d'une hauteur maximale de 6,00 m, pourrait conduire à des efforts parasites sur les pieux. Toutefois, au regard de l'analyse effectuée en 3.5.1, les tassements attendus seront négligeables sous la charge d'un remblai d'accès érigé après mise en œuvre des pieux, conduisant à des efforts parasites jugés négligeables en C0.

3.4.5 Résultats de la justification de P2 à P5

Les calculs sont menés à l'aide du logiciel Foxta V4. Les feuilles de calcul détaillées sont données en annexe 6.

Les pieux sont justifiés dans leur configuration projetée en portance pour les longueurs suivantes selon les appuis :

¹ Conformément à la norme NF P94-262 annexe F, nous retenons un encastrement limité à 1,50 m dans le substratum

Appui	Longueur de pieu théorique pour assurer la portance (m)	Longueur de pieu retenue (m)	Moments maximaux calculés (kN.m)
P2	11,93	12	-3899,88
P3	17,54	15	-1982,24
P4	14,11	10	-2033,04
P5	14,27	14,5	-4275,16

Des zones karstiques ont été repérées en P4 et P5. Des dispositions spécifiques détaillées au chapitre 4 pourraient être à mettre en œuvre sur ces appuis.

3.4.6 Résultats de la justification de C7

Les calculs sont menés à l'aide du logiciel Foxta V4. Les feuilles de calcul détaillées sont données en annexe 6.

Les pieux sont justifiés dans leur configuration projetée en portance pour une longueur théorique de 11,23 m/TN, ramenée à une longueur de 14,15 m/TN pour assurer un ancrage de 1,50 m dans le substratum compact repéré vers 91,00 m NGF. Les moments maximaux calculés sont de 3698 kN.m.

La configuration de l'appui de la culée C3, implantée sur des sols d'ores et déjà consolidés en partie mais avec apport d'un remblai contigu de hauteur significative peut conduire à des efforts parasites :

- Frottement négatif : en retenant l'amplitude des tassements prévisibles calculée en 3.5.2, les résultats donnent une amplitude moyenne $G_{sn} = 2000$ kN pour un pieu diamètre 1400 mm, soit une valeur élevée résultant du frottement important des pieux dans terrain naturel constitué de sable argileux. La prise en compte de ce terme conduit à un allongement des pieux d'environ 2,40 m, soit une longueur théorique de 13,40 m pour assurer la portance. Toutefois, la condition d'ancrage dans le substratum conduit à retenir des pieux de longueur 14,15 m > 13,4 m, la portance est donc vérifiée en prenant en compte le frottement négatif.
- Efforts latéraux : le déplacement latéral maximal des sols est estimé à 1,4 cm, valeur relativement faible, qui conduit à des moments fléchissant supplémentaires a priori acceptables.

Au regard de la justification en portance avec prise en compte du frottement négatif et des efforts latéraux supplémentaires rapportés par le chargement du remblai d'accès négligeables, nous ne préconisons pas de dispositions particulières de consolidation préalables à l'exécution des pieux ou d'allègements du remblai au droit de C7.

3.5 - Stabilité des rampes d'accès

3.5.1 Remblai d'accès à la culée C0

Le remblai d'accès à la culée C0, d'une hauteur maximale d'environ 6,00 m [2], est édifié sur le terrain naturel constitué de calcaire altéré à fracturé de compacité moyenne à élevée sur les 5 premiers mètres et jugé peu compressible. Dans ce contexte la stabilité de ce de remblai de pente 2H/1V sur des sols compacts n'est pas étudiée en détail et est considérée comme vérifiée. Les tassements du sol support sous la charge de ce remblai sont jugés négligeables.

3.5.2 Remblai d'accès à la culée C7

Le remblai d'accès à la culée C7, d'une hauteur maximale d'environ 6,00 m, est édifié en partie en substitution des terrains naturels sablo-argileux par les déblais provisoires nécessaires à la constitution de la plateforme de travaux pour la réalisation de la culée et des chemins d'accès. Dans ce contexte la stabilité de ce de remblai penté à 2H/1V sur des sols consolidés n'est pas étudiée en détail et

considérée comme vérifiée, sous réserve de la bonne exécution de l'accrochage de ce remblai aux talus des déblais provisoires (réalisation de redans d'accrochage).

Les tassements attendus sous chargement du remblai sont toutefois estimés ci-après afin de juger leur impact sur les pieux de l'appui.

Les tassements sont évalués sous la charge d'un remblai d'apport par la méthode pressiométrique à l'aide de la relation :

$$s = \gamma_r \cdot H \cdot \sum_{i=1}^n \frac{\alpha_i \cdot h_i}{E_i}$$

où : γ_r poids volumique du remblai (= 20 kN/m³) ;

H hauteur de remblai (m) ;

α_i coefficient rhéologique de la couche i ;

h_i épaisseur de la couche compressible i (m) ;

E_i module pressiométrique de la couche i (kPa).

On considère que la profondeur d'influence maximale du tassement induit par un remblai est de l'ordre de 1,5 fois sa hauteur, ou la limite d'un substratum compact.

Les tassements du remblai sont estimés à $s = 5,7$ cm, soit une valeur relativement faible pour un remblai, et seront acquis en majorité à la fin du remblaiement. Sous réserve de l'exécution du remblai technique suivant les prescriptions en vigueur, les tassements résiduels en phase d'exploitation seront négligeables.

3.6 - Stabilité des fouilles et chemins d'accès

3.6.1 Fouilles et chemins d'accès C0, P1, P6 et C7

Globalement pour les fouilles et chemins d'accès aux appuis C0, P1, P6 et C7 situés sur les coteaux, nous préconisons de respecter des pentes de déblais et remblais provisoires de 3H/2V pour des hauteurs supérieures à 2,00 m. Les pentes peuvent être localement raidies à 1H/1V pour les hauteurs inférieures à 2,00 m. Les déblais provisoires orientés dans le sens de la pente des coteaux seront protégés par géomembrane afin d'éviter les ravinements.

En P6 en particulier, la présence du substratum de calcaire compact dès le premier mètre pourra conduire à l'emploi de brise roche hydraulique sur une hauteur d'excavation importante estimée à 5,00 m au maximum [2]. Le cas échéant, les talus des déblais provisoires pourront être raidis.

La présence de la nappe n'est a priori pas avérée aux cotes des fonds de fouilles situés sur les coteaux. Une attention particulière sera toutefois apportée à la gestion des eaux météoritiques.

3.6.2 Fouilles et chemins d'accès P2 à P5

Les fouilles et chemins d'accès P2 à P5 sont situés en fond de la vallée de la Vienne. Les déblais et remblais provisoires des chemins d'accès de hauteurs modestes respecteront des pentes de talus à 3H/2V maximum

Les travaux nécessiteront la constitution de plateforme de travail de surface 1000 à 1200 m² autour de chaque appui.

La période des travaux, notamment le niveau de la Vienne et de sa nappe associée, impactera très fortement les dispositions provisoires à mettre en œuvre pour l'exécution des fondations :

- les chemins d'accès et plateforme de travail devront permettre de constituer une classe de plateforme PF2 pour faire circuler les engins. Suivant l'état hydrique des matériaux, la constitution de la plateforme atteignant cet objectif pourra nécessiter des épaisseurs variables de couche granulaire ;
- la stabilisation et l'épuisement des fouilles au droit des 4 appuis

Pour l'étude des dispositions de constitution des plateforme et ouverture de fouille, nous retenons 2 scénarios par analyse statistique des niveaux d'eau de la Vienne, en utilisant les données de la station hydrométrique du Pont de Mazerolles :

- scénario 1 : travaux en période « fin d'été – début d'automne » : Ce scénario est à privilégier idéalement dans le choix de la période de travaux, puisqu'il conduit aux niveaux statistiquement les plus bas de la Vienne (entre fin Août et début Novembre). Nous retenons une hypothèse de niveau de nappe à 73,0 m NGF en phase travaux, des matériaux A1/B5 à l'état « m » et une PST2/AR1
- scénario 2 : travaux en période « printemps – début d'été » : pour une période de travaux entre avril et juillet, nous retenons une hypothèse de niveau de nappe sub-affleurante en phase travaux, et des matériaux A1/B5 à l'état « th » et une PST0/AR0.

Nous écartons un scénario de travaux en période « fin d'automne - hiver » entre novembre et mars où les risques de crues sont importants et conduiraient à des dispositions provisoires démesurées, même pour une crue décennale qui conduit à des niveaux d'eau de plus d'un mètre au-dessus du terrain naturel, ce qui nécessiterait l'édification de digues et batardeaux de grandes dimensions pour les plateformes de travail et les fouilles des appuis.

3.6.2.1 Travaux en période « fin d'été – début d'automne »

Pour le scénario 1, la constitution des plateformes de travail en présence d'un matériau A1/B5 à l'état « m » et une PST2/AR1 sera réalisé en matériau granulaire sur une épaisseur minimale de 35 cm pour obtention d'une classe de plateforme PF2 selon les prescriptions du GTR.

L'ouverture des fouilles pour l'exécution des pieux et semelles de répartition, d'une hauteur maximale de 2,30 m, pourra être réalisée avec des moyens de terrassement classique en retenant des pentes de talus maximales de 1H/1V.

Aucune excavation ne peut être menée à moins de 5,00 m des berges de la Vienne en raison des contraintes environnementales. Afin de respecter cette disposition, un raidissement du bord Est de la fouille P4 et Ouest de la fouille P5 est nécessaire. Un soutènement provisoire sera à envisager. Nous retenons une conception de rideaux palplanche PU18 S355 GP autostable de longueur environ 14 m dont les pré-dimensionnements sont donnés en annexe 7. Ils conduisent à retenir un ancrage de 4,0 m dans le terrain naturel en P4 et P5, soit des palplanches de hauteur totale 6,15 m environ.

Pour mettre en œuvre à sec la substitution jusqu'aux cotes de la base des semelles, l'épuisement devra être obtenu par pompage suivant une méthode adaptée aux débits à évacuer.

Les eaux d'exhaure seront évacuées vers un exutoire adapté, dans le respect de la réglementation en vigueur sur la protection des milieux aquatiques.

Le débit peut être estimé à l'aide de la formule approchée de Schneebeli établie pour une fouille dans une nappe libre par pompage direct :

$$Q = 2,5 k h \sqrt{S}$$

où : k perméabilité de l'aquifère (estimée avec prudence à 1.10^{-5} m/s)
 h hauteur de rabattement (hypothèse de nappe à 73,0 m NGF)
 S Surface mouillée de la fouille

Pour le scénario 1, les fouilles des appuis P3, P4 et P5 seraient à sec avec le niveau d'eau considéré. En P2, un niveau de rabattement d'environ 54 cm serait à prévoir, ce qui conduit à titre indicatif à un

débit $Q = 0,7 \text{ m}^3/\text{h}$. Compte-tenu de la nature sablo-argileuse et de la variabilité des faciès du sol de fondation (non investigué par essai de perméabilité), ainsi que de la proximité du ruisseau du Faïteroux, il est conseillé de retenir par sécurité un débit d'exhaure de $Q = 2,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

3.6.2.2 Travaux en période « fin de printemps – début d'été »

Pour le scénario 2, la constitution des plateformes de travail en présence d'un matériau A1/B5 à l'état « th » et une PST0/AR0 sera réalisé par purge préalable des sols sur une profondeur minimale de 80 cm, puis substitution par un matériau granulaire pour obtention d'une classe de plateforme PF2 selon les prescriptions du GTR.

L'ouverture des fouilles pour l'exécution des pieux et semelles de répartition, d'une hauteur maximale de 2,30 m, pourra être réalisée avec des moyens de terrassement classique en retenant des pentes de talus maximales de 1H/1V.

Aucune excavation ne peut être menée à moins de 5,00 m des berges de la Vienne en raison des contraintes environnementales. Afin de respecter cette disposition, un raidissement du bord Est de la fouille P4 et Ouest de la fouille P5 est nécessaire. Un soutènement provisoire sera à envisager. Dans un contexte de nappe sub-affleurante, nous retenons une conception d'enceinte étanche en rideaux palplanche PU18 S355 GP de longueur environ 14 m et de largeur 9 m dont les pré-dimensionnements sont donnés en annexe 7. Ils conduisent à retenir un ancrage de 4,0 m dans le terrain naturel en P4 et P5, soit des palplanches de hauteur totale 6,15 m environ, liaisonnées en tête. La stabilité des enceintes vis-à-vis des phénomènes de renard et boulanges n'est pas vérifiée à ce stade de l'étude.

Pour mettre en œuvre à sec la substitution jusqu'aux cotes de la base des semelles, l'épuisement devra être obtenu par pompage suivant une méthode à définir.

Les eaux d'exhaure seront évacuées vers un exutoire adapté, dans le respect de la réglementation en vigueur sur la protection des milieux aquatiques.

Le débit peut être estimé en P2 et P3 à l'aide de la formule approchée de Schneebeli établie pour une fouille dans une nappe libre par pompage direct :

$$Q = 2,5 k h \sqrt{S}$$

où : k perméabilité de l'aquifère (estimée avec prudence à 1.10^{-5} m/s)
 h hauteur de rabattement (hypothèse de nappe à 73,0 m NGF)
 S Surface mouillée de la fouille

Pour les enceintes étanche en P4 et P5, le débit d'exhaure peut être estimé à l'aide des abaques de HARR pour une fouille blindée

où : k perméabilité de l'aquifère (estimée avec prudence à 1.10^{-5} m/s)
 h hauteur de rabattement
 d profondeur de la fouille
 s fiche de la palplanche
 b demi-largeur de l'enceinte

Pour le scénario 2, les débits d'exhaure des différentes fouilles à retenir sont :

Appui	Type de fouille	Hauteur de rabattement (m)	Débit calculé m^3/h	Débit retenu m^3/h
P2	libre	2,3	4,3	13
P3	libre	2,15	4	12
P4	enceinte	2,15	0,2	1
P5	enceinte	2,2	0,2	1

4 - SUJÉTIONS PARTICULIÈRES

4.1 - Dispositions constructives

D'une manière générale, il est très fortement conseillé de réaliser les travaux en période estivale afin de limiter les contraintes liées à la présence de la nappe à faible profondeur, voire au-dessus du terrain naturel en condition hivernale.

Les fonds de fouille devront être contrôlés par un géotechnicien pour s'assurer de la bonne qualité et de l'homogénéité du sol support.

4.1.1 Appuis C0 et C7

A ce stade de l'étude, nous retenons des pieux forés tubés dont l'exécution devra respecter toutes les normes en vigueur, notamment le fascicule 68 du CCTG et les normes NF P94-262 et NF EN1536+A1.

4.1.2 Appuis P2 à P5

A ce stade de l'étude, nous retenons des pieux forés tubés dont l'exécution devra respecter toutes les normes en vigueur, notamment le fascicule 68 du CCTG et les normes NF P94-262 et NF EN1536+A1.

4.1.3 Appuis P1 et P6

L'exécution des fondations devra respecter toutes les normes en vigueur, notamment le fascicule 68 du CCTG et la norme NF P94-261.

Les sols peu compacts pouvant subsister en fond de fouille seront purgés et substitués par un gros béton ou un matériau granulaire compacté avec un objectif de densification q_3 de type D21 ou D31 (insensible à l'eau suivant NF P 11-300) et limité à 100 ou 150 mm, avec réception à l'essai de plaque ou dynaplaque EV2 > 50 MPa.

En P6, la présence du substratum compact affleurant pourra nécessiter l'emploi de brise roche hydraulique.

4.2 - Compléments d'étude

Au stade final de l'étude G2 PRO, les aléas géotechniques résiduels sont :

- la nature précise et la compacité des sols sur toute la surface et la profondeur des fondations projetées. Ces variabilités lithologiques et mécaniques importantes au droit des appuis (liés à la présence potentielle de karst), doit conduire à des reconnaissances complémentaires systématiques en phase G3, qui doivent également permettre de confirmer le modèle géotechnique retenu dans la présente étude. Nous recommandons de mener des reconnaissances destructives descendus à 5 m sous le niveau des fondations, au droit exact de l'implantation des pieux en C0, P2 à P5 et C7, et tous les 5 m² au droit des semelles P1 et P6 ;
- les niveaux d'eau à prendre en compte en phase chantier, dépendant de la période de réalisation des travaux, ainsi que les paramètres hydrogéologiques des formations alluvionnaires de la vallée de la Vienne

Ces aléas devront être levés au plus tard en phase G3.

5 - SYNTHÈSE

À la demande de la DREAL Nouvelle Aquitaine, SDIT / DIRNP, l'Agence d'Angers (AAn) du Cerema Ouest est intervenue pour l'étude géotechnique de niveau G2 PRO des fondations du futur ouvrage **"Viaduc de la Vienne"**, permettant le franchissement de la vallée de la Vienne par la future RN147 – Déviation de Lussac-les-Châteaux.

A ce stade de l'étude, l'ouvrage en structure caisson mixte retenu est de portée 622 m à 7 travées 70 – 90 – 90 – 100 – 112 – 90 – 70 m.

Les reconnaissances géotechniques G2 AVP, PRO1 et PRO2 ont mis en évidence la lithologie suivante :

- une formation superficielle alluvionnaire sablo-argileuse à blocs d'épaisseur variable de 0,00 m/TN à 10,00 m/TN de compacité hétérogène, médiocre à élevée ($0,10 \text{ MPa} < p_l^* < 4,01 \text{ MPa}$).
- le substratum de calcaire compact ($p_l^* > 5,00 \text{ MPa}$) au-delà, localement altéré en tête, présentant une qualité globale médiocre du massif rocheux très fracturé. La présence de karst à remplissage argileux est avérée dans ce massif, notamment au droit de P4 et P5.

A ce stade de l'étude, les principes de fondation suivants sont justifiés suivant les normes NF P94-261 et NF P94-262 :

- Culée C0 : 5 pieux forés tubés diamètre 1400 mm de longueur 17,0 m à la cote 97,43 m NGF en tête
- Pile P1 : semelle rectangulaire de dimension $B = 7,0 \text{ m} \times L = 11,2 \text{ m}$ implantée à 82,97 m NGF
- Pile P2 : 6 pieux forés tubé diamètre 1400 mm de longueur 12,0 m à la cote 72,46 m NGF en tête
- Pile P3 : 6 pieux forés tubé simple diamètre 1400 mm de longueur 15,0 m à la cote 73,46 m NGF en tête
- Pile P4 : 6 pieux forés tubé simple diamètre 1400 mm de longueur 10,0 m à la cote 73,28 m NGF en tête
- Pile P5 : 6 pieux forés tubé simple diamètre 1400 mm de longueur 14,5 m à la cote 73,25 m NGF en tête
- Pile P6 : semelle rectangulaire de dimension $B = 7,0 \text{ m} \times L = 11,20 \text{ m}$ implantée à 93,46 m NGF
- Culée C7 : 5 pieux forés simple diamètre 1400 mm de longueur 14,15 m à la cote 103,65 m NGF en tête

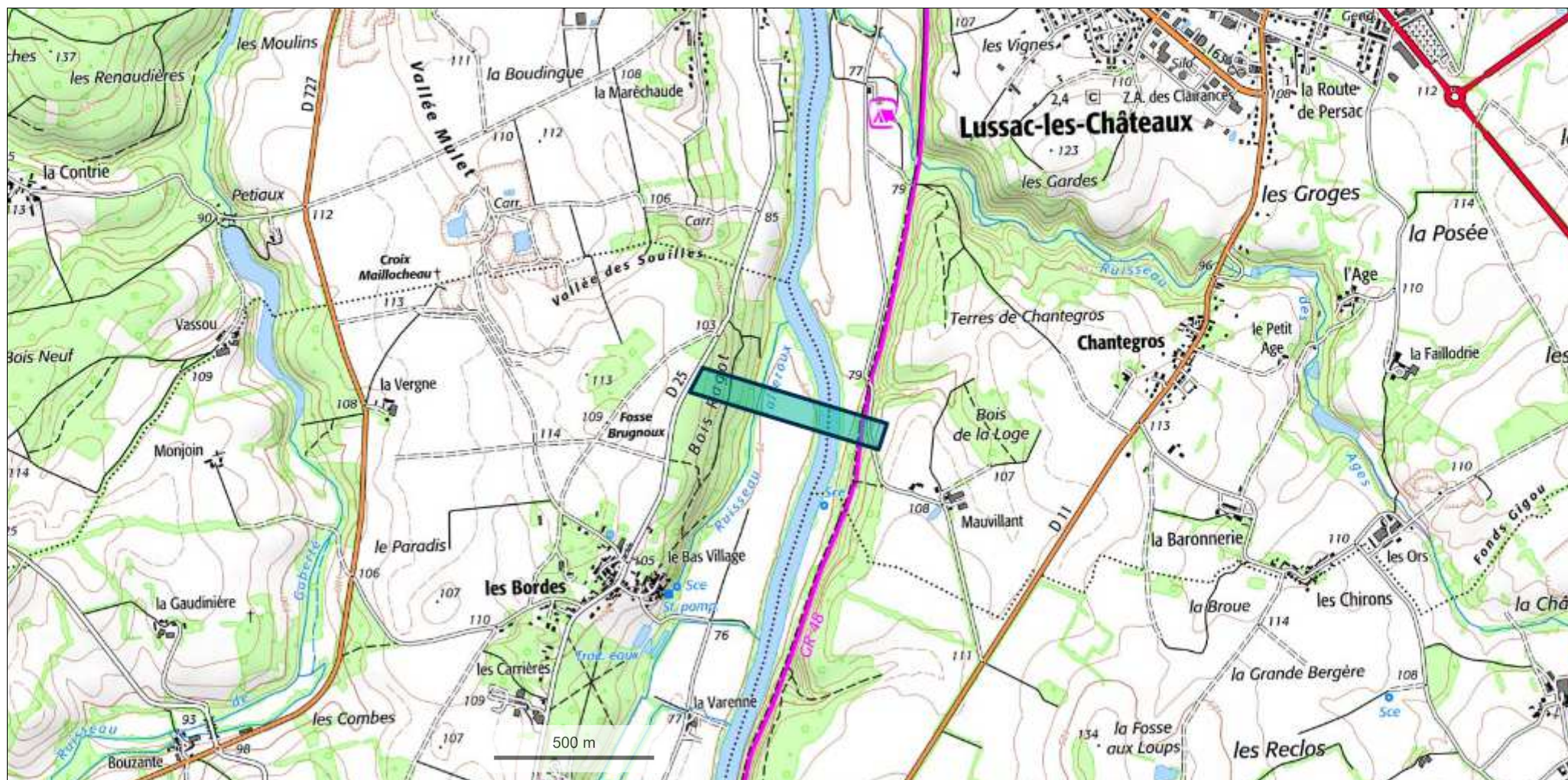
Les fouilles provisoires seront réalisées avec des talutages maximaux de 3H/2V protégés par géomembranes au droit du coteau. Des raidissements à 1H/1V seront possibles sur des hauteurs faibles $< 2,00 \text{ m}$ et pour les fouilles de P2 à P5 dans les alluvions de la vallée de la Vienne. Des soutènements par rideaux de palplanche en P4 et P5 seront à dimensionner au plus tard en phase G3.

Nous recommandons de mener des reconnaissances destructives de profondeur 5 m sous le niveau des fondations au droit exact de l'implantation définitive des pieux en C0, P2 à P5 et C7, et tous les 5 m² au droit des semelles P1 et P6 afin de lever le risque karstique et d'optimiser les fondations.

L'Agence d'Angers reste à la disposition des intervenants pour tout complément relatif aux conclusions de la présente étude, et aux incertitudes éventuelles.

ANNEXES

1. Plan de situation
 2. Plan d'implantation des sondages
 3. Coupes des sondages
 4. Profil en long géotechnique
 5. PV d'essais en laboratoire
 6. Note de calcul FOXTA
 7. Note de calcul K-REA
-

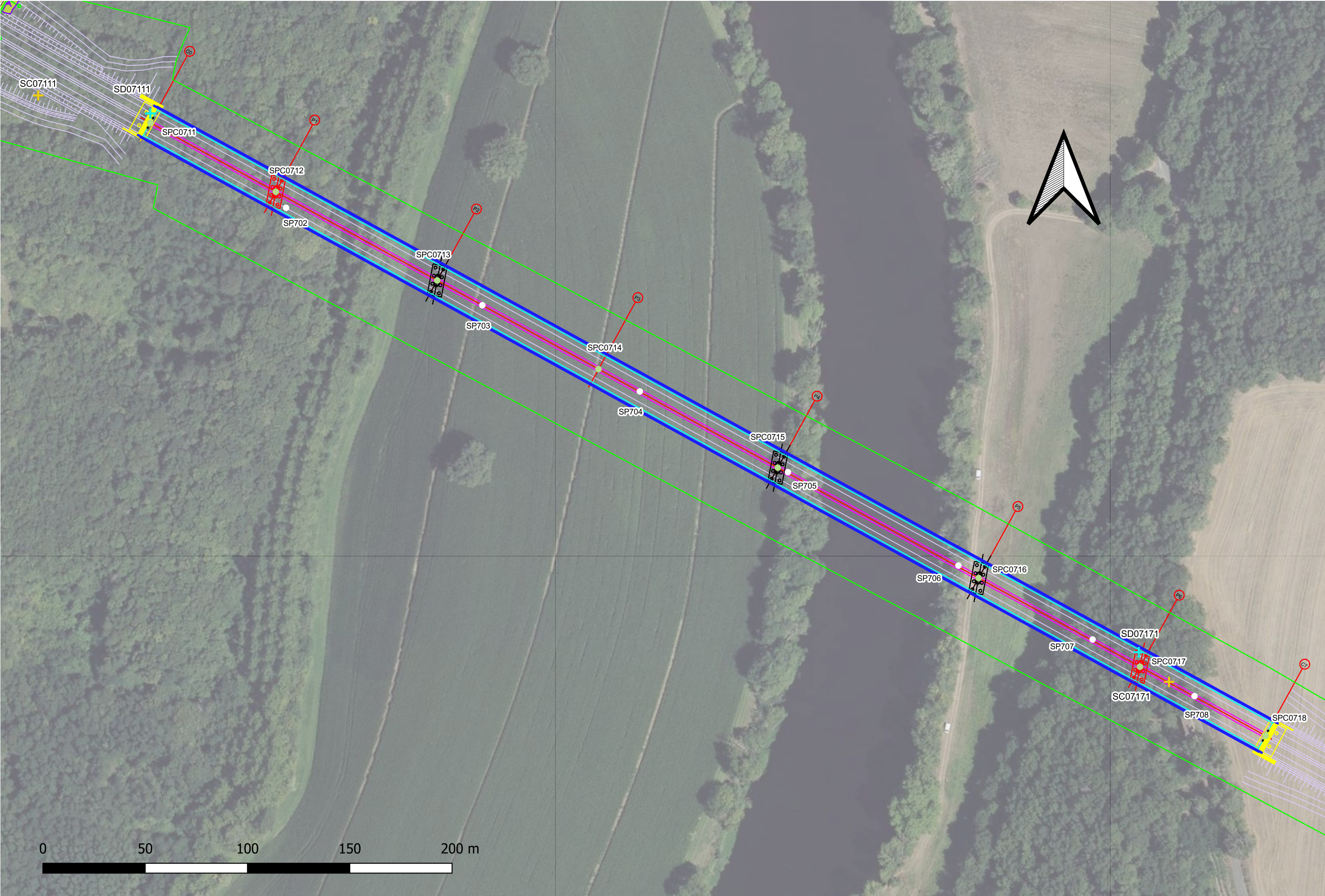


© IGN 2019 - www.geoportail.gouv.fr/mentions-legales

1_25 000

Longitude : 0° 41' 43" E
Latitude : 46° 23' 20" N

ANNEXE 2 : Plan d'implantation des sondages 1_1600



Forage : SP 702

Type :

Client : DREAL Nouvelle Aquitaine

Etude : LUSSAC LES CHATEAUX (86)
Déviation

X:

Date : 13/05/2019

Y:

Début : 0,00 m

Z:

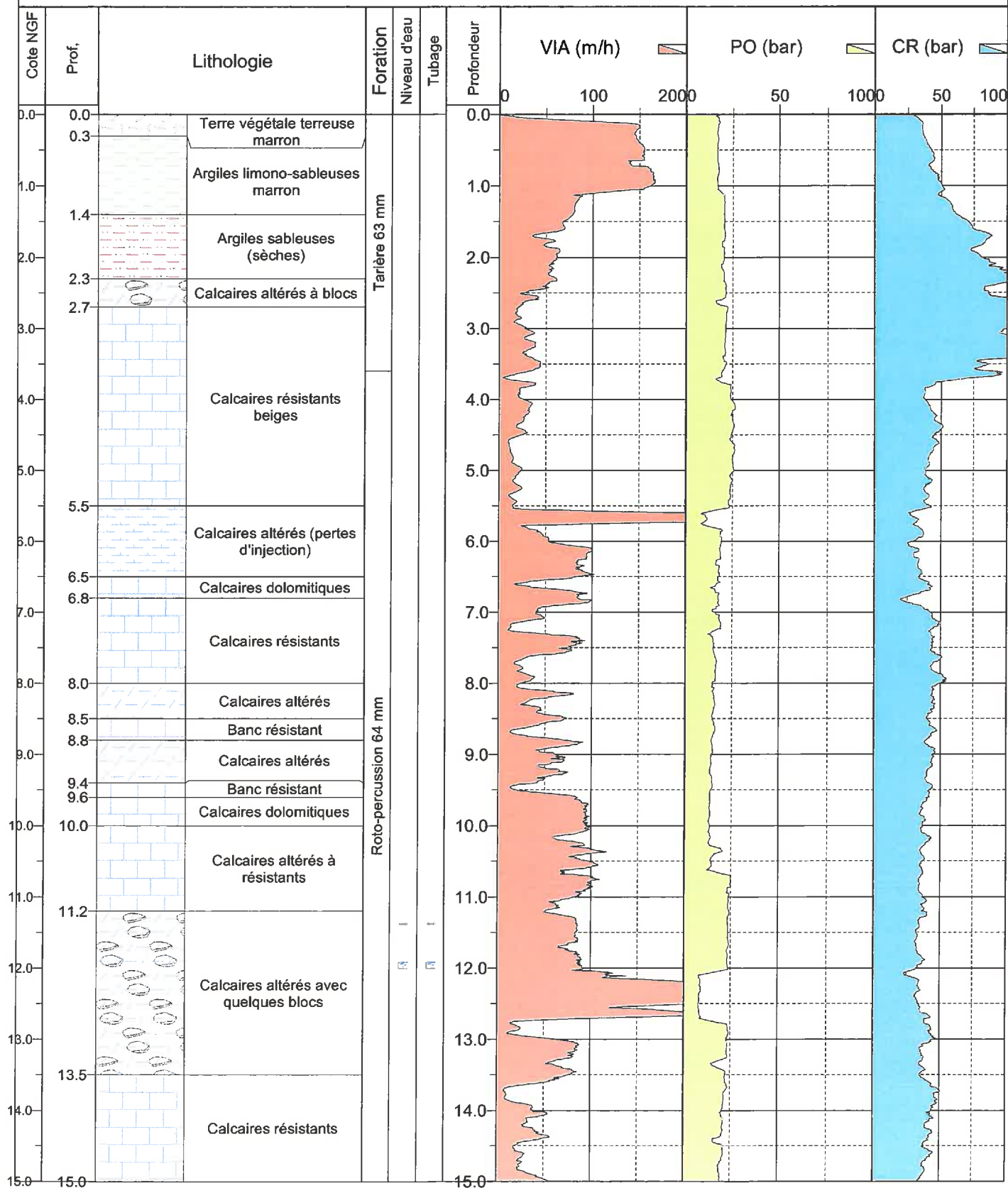
Fin : 15,00 m

Remarque : Arrivée d'eau à 11,35 m

Niveau d'eau: 11,92 m

Echelle : 1 / 75

Page: 1 / 1



Forage pressiométrique (NF EN ISO 22476-4)

Client : DREAL Nouvelle Aquitaine

Coordonnées X : 6590005,61

Sondeuse : S250-50

Etude : RN 147 - Déviation de Lussac-lesChateaux

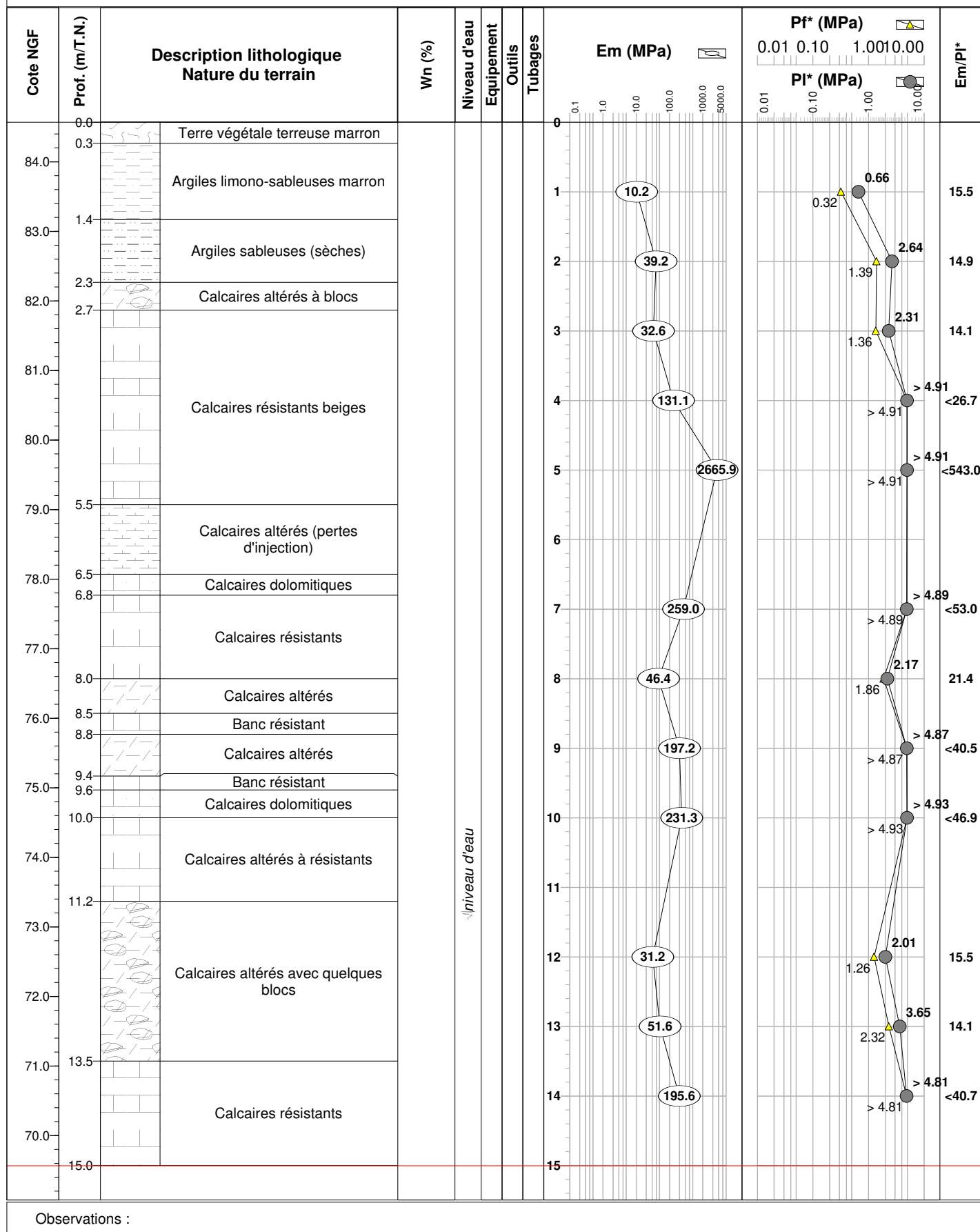
Y : 523258,89

Date : 13/05/2019

Z : 84,57 m

Echelle : 1 / 75

Page : 1 / 1



Forage pressiométrique (NF EN ISO 22476-4)

Client : DREAL Nouvelle Aquitaine

Coordonnées X : 523354,71

Sondeuse : S250-50

Etude : RN 147 - Déviation de Lussac-lesChateaux

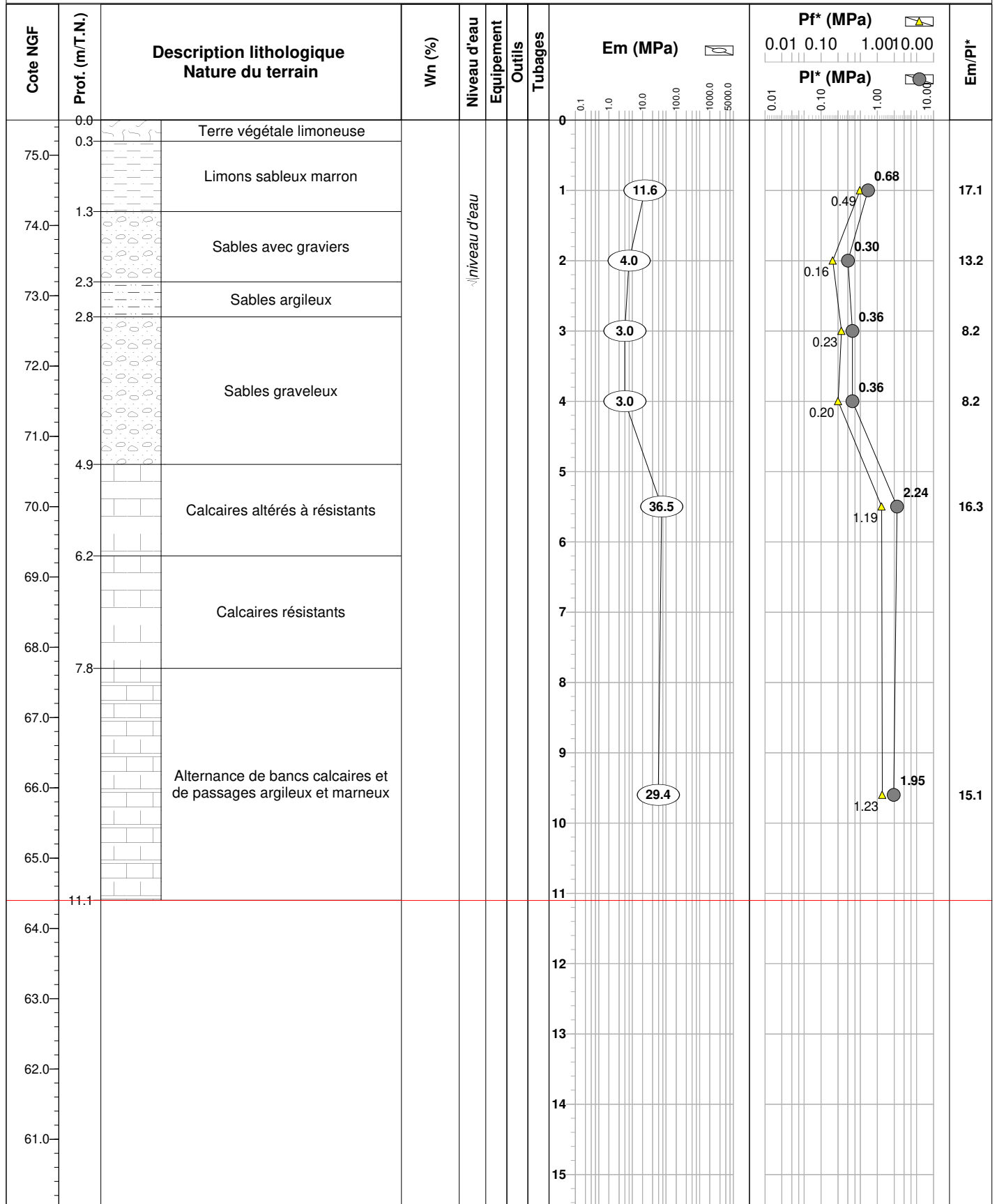
Y : 6589958,01

Date : 11/10/2018

Z : 75,50 m

Echelle : 1 / 75

Page : 1 / 1



Observations :



Centre Atlantique

ETUDES DE SOL

Client : DREAL Nouvelle Aquitaine

Etude : LUSSAC LES CHATEAUX (86)
Déviation

Remarque :

Niveau d'eau: 2,25 m

Dossier: 18.380-2

Forage : SP 703

Type : PRESSIOMETRIQUE

X: 523354,71

Date : 12/10/2018

Y: 6589958,01

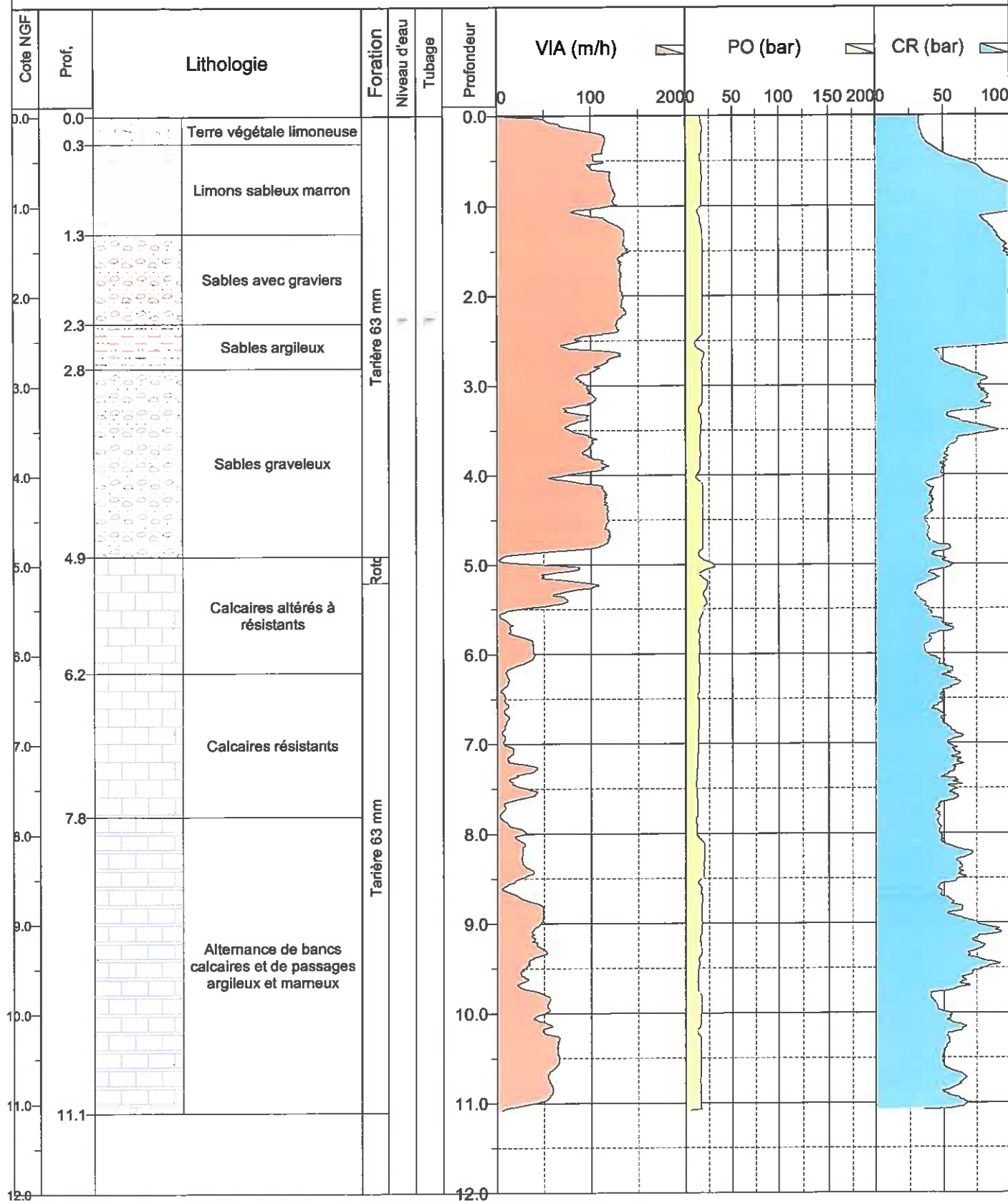
Début : 0,00 m

Z: 75,5 m

Fin : 11,10 m

Echelle : 1 / 60

Page: 1 / 1



Forage : SP 704

Type : PIEZOMETRE

Client : DREAL Nouvelle Aquitaine

Etude : LUSSAC LES CHATEAUX (86)
Déviation

X: 523431,63

Date : 11/10/2018

Y: 6589915,89

Début : 0,00 m

Remarque : Arrivée d'eau à 4,60 m

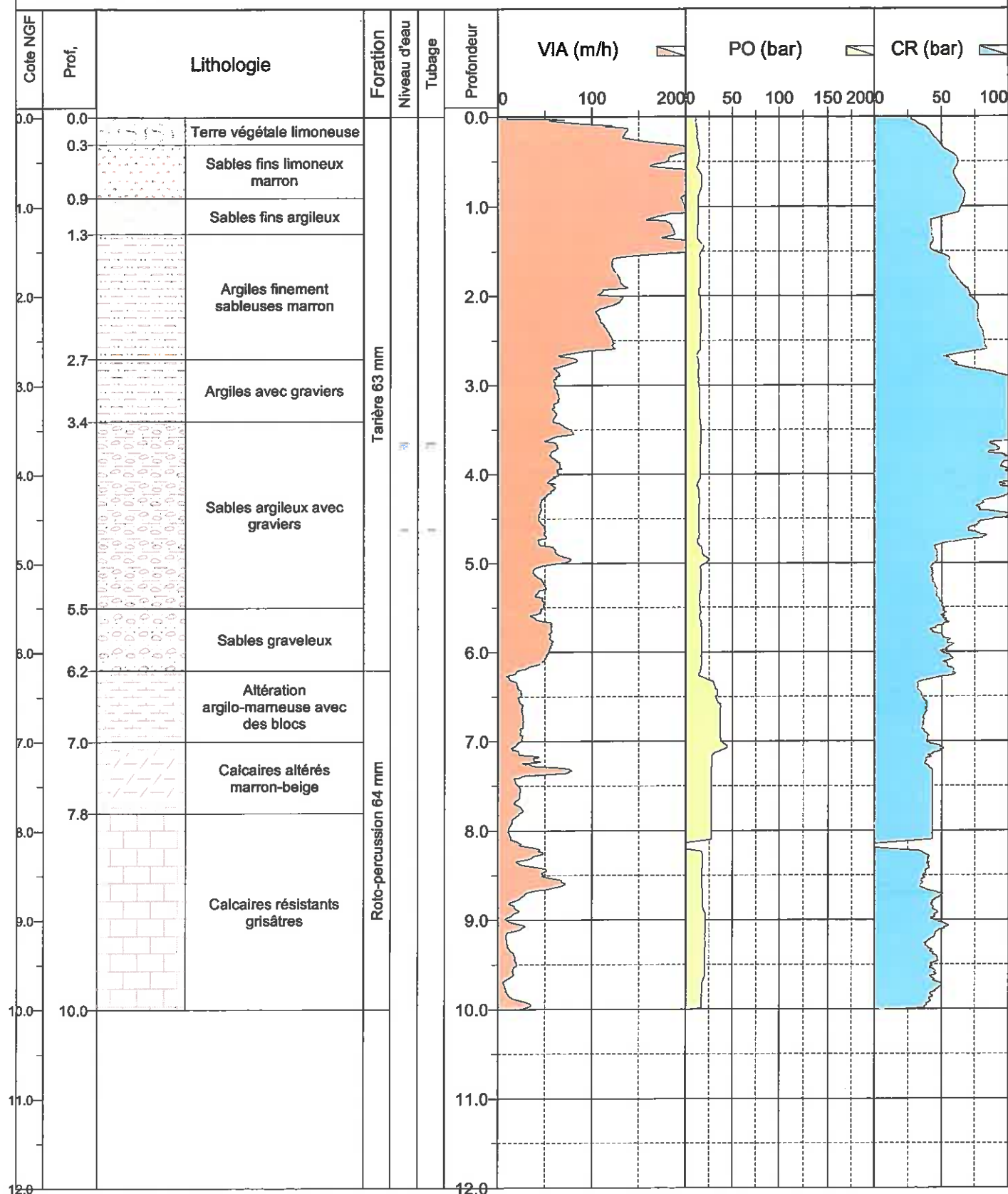
Z: 75,7 m

Fin : 10,00 m

Niveau d'eau: 3,65 m

Echelle : 1 / 60

Page: 1 / 1



Forage pressiométrique (NF EN ISO 22476-4)

Client : DREAL Nouvelle Aquitaine

Coordonnées X : 523431,63

Sondeuse : Sedidril S250.50

Etude : RN 147 - Déviation de Lussac-lesChâteaux

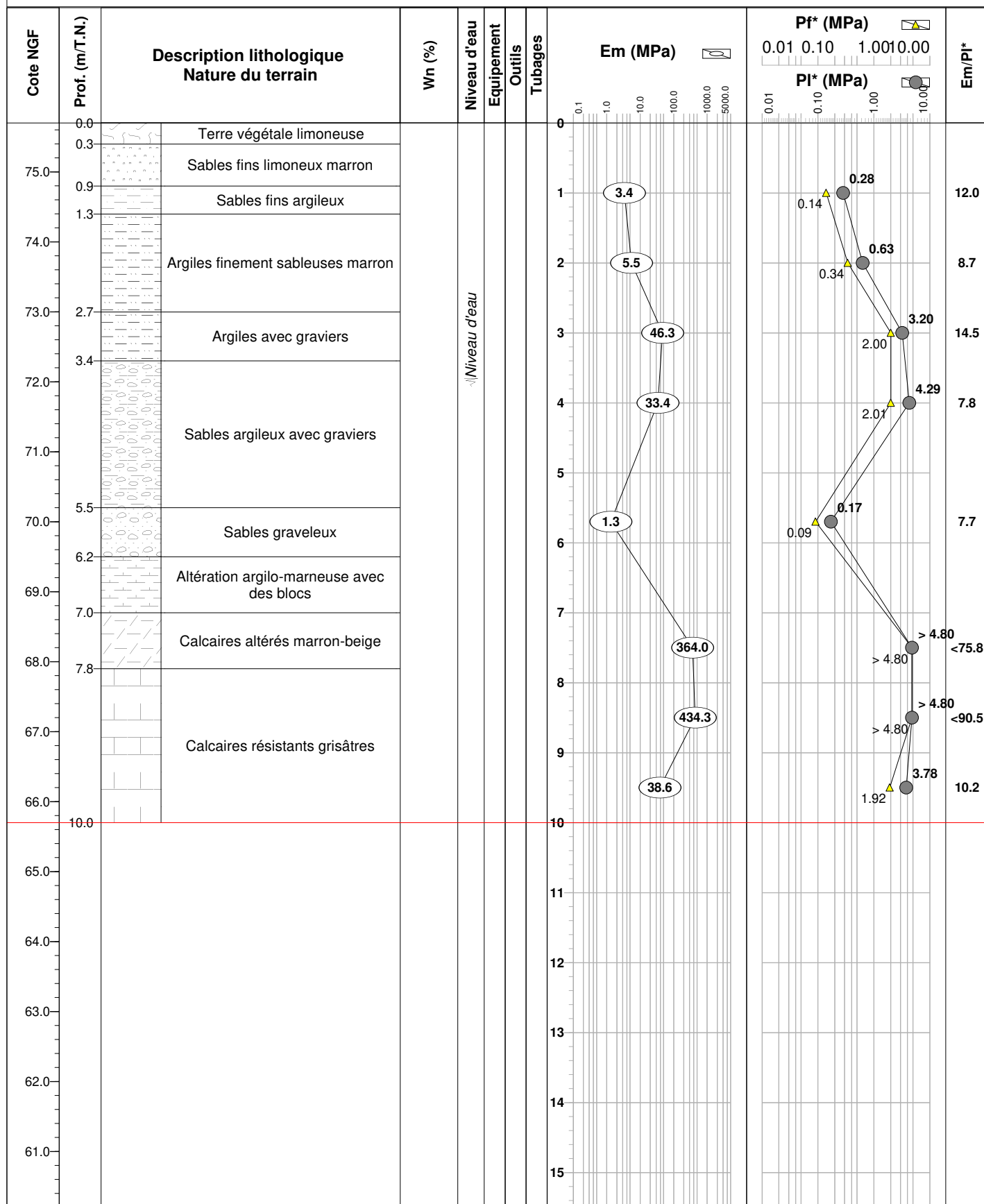
Y : 6589915,89

Date : 10/10/2018

Z : 75,70 m

Echelle : 1 / 75

Page : 1 / 1



Observations : Arrivée d'eau à 4,60 m

Forage pressiométrique (NF EN ISO 22476-4)

Client : DREAL Nouvelle Aquitaine

Coordonnées X : 523503,95

Sondeuse : S250-50

Etude : RN 147 - Déviation de Lussac-lesChateaux

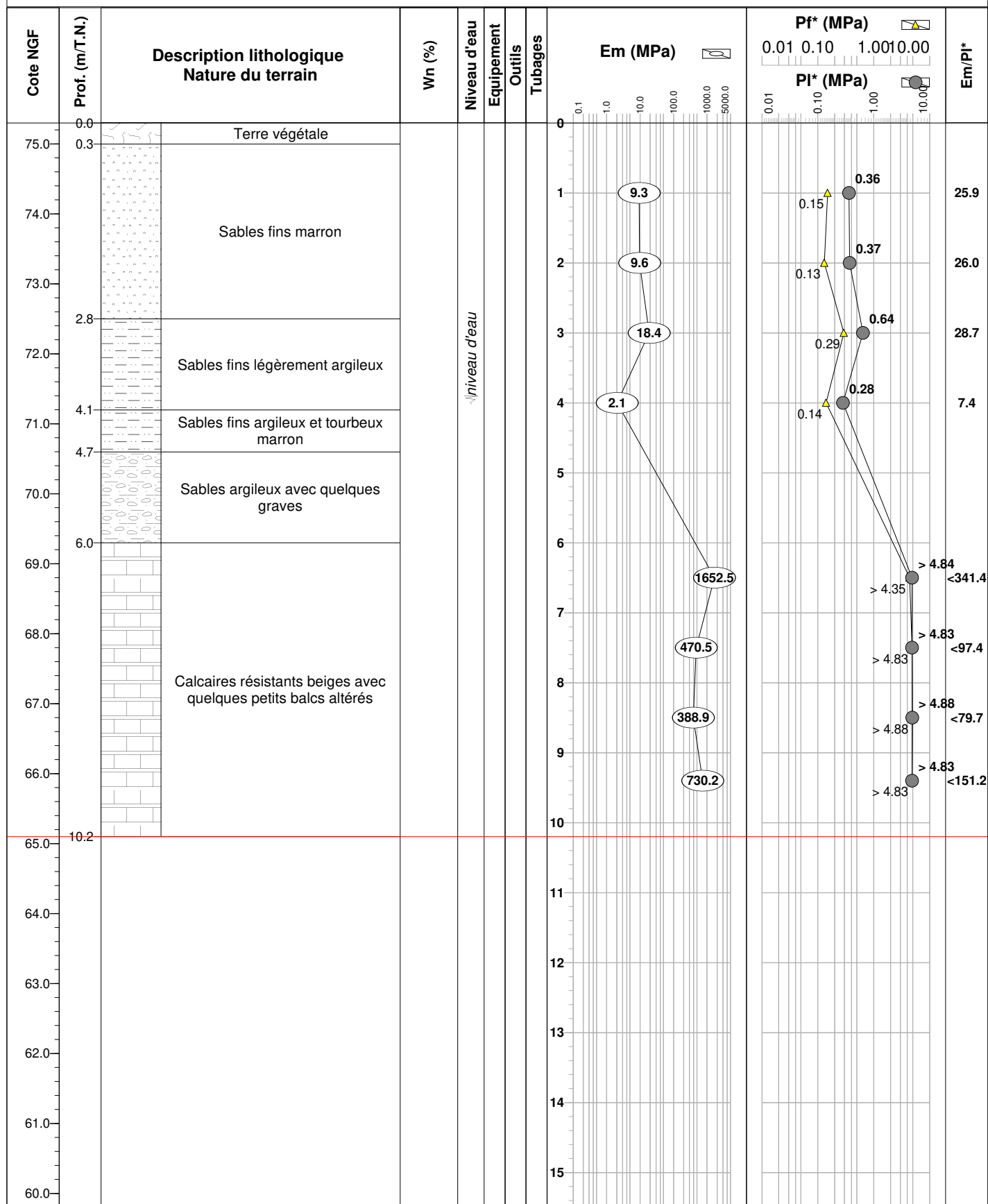
Y : 6589876,50

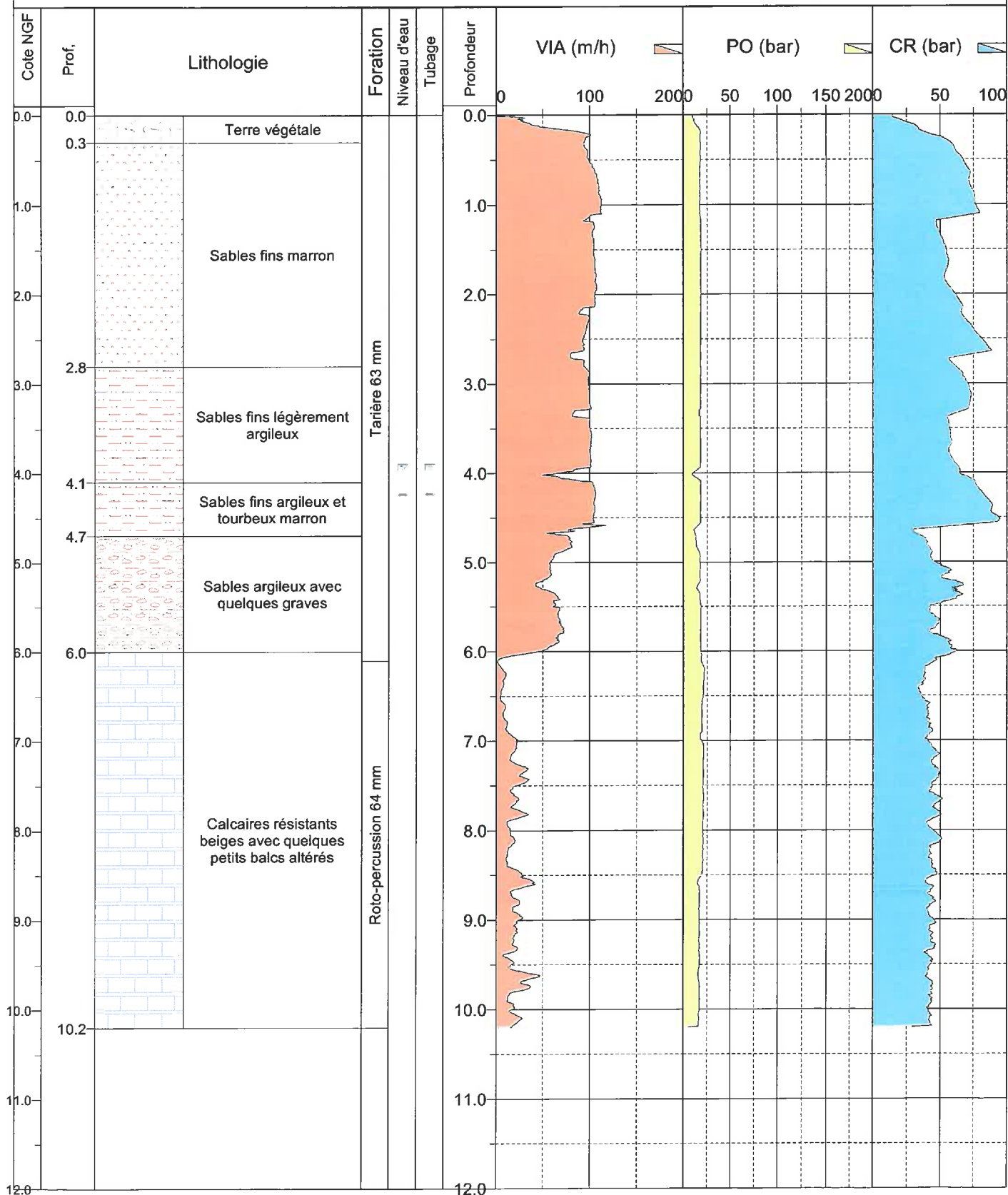
Date : 09/10/2018

Z : 75,30 m

Echelle : 1 / 75

Page : 1 / 1





Forage : SP 706

Type : PRESSIOMETRIQUE

Client : DREAL Nouvelle Aquitaine

Etude : LUSSAC LES CHATEAUX (86)
Déviation

X: 523587,2

Date : 09/10/2018

Y: 6589830,87

Début : 0,00 m

Z: 74,9 m

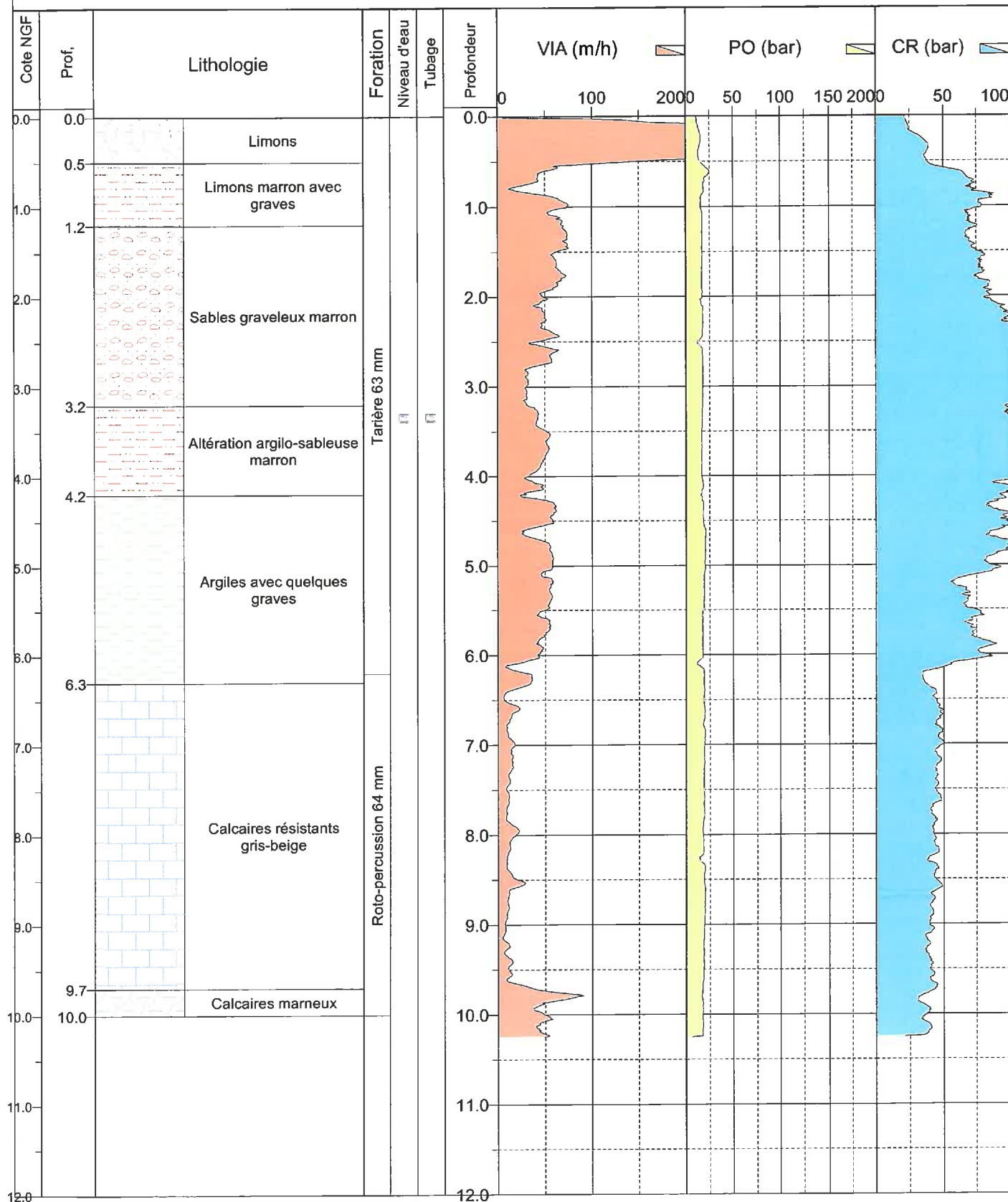
Fin : 10,25 m

Remarque : Arrivée d'eau à 3,35 m

Niveau d'eau: 3,30 m

Echelle : 1 / 60

Page: 1 / 1



Forage pressiométrique (NF EN ISO 22476-4)

Client : DREAL Nouvelle Aquitaine

Coordonnées X : 523587,20

Sondeuse : S250-50

Etude : RN 147 - Déviation de Lussac-lesChateaux

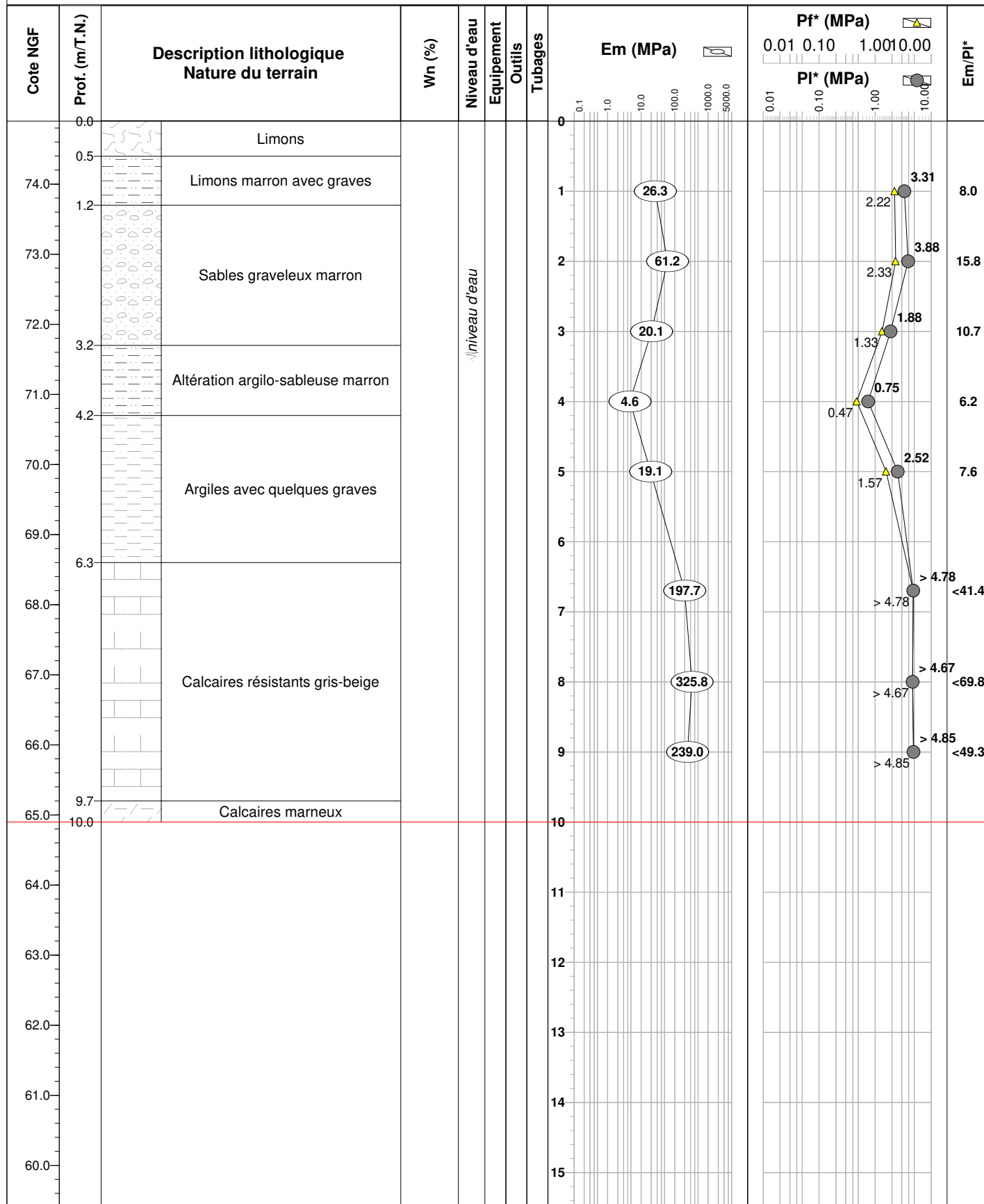
Y : 6589830,87

Date : 08/10/2018

Z : 74,90 m

Echelle : 1 / 75

Page : 1 / 1



Observations : Arrivée d'eau à 3,35 m

Forage : SP 707

Type : PRESSIOMETRIQUE

Client : DREAL Nouvelle Aquitaine

Etude : LUSSAC LES CHATEAUX (86)
Déviation

X: Date : 15/10/2018

Y: Début : 0,00 m

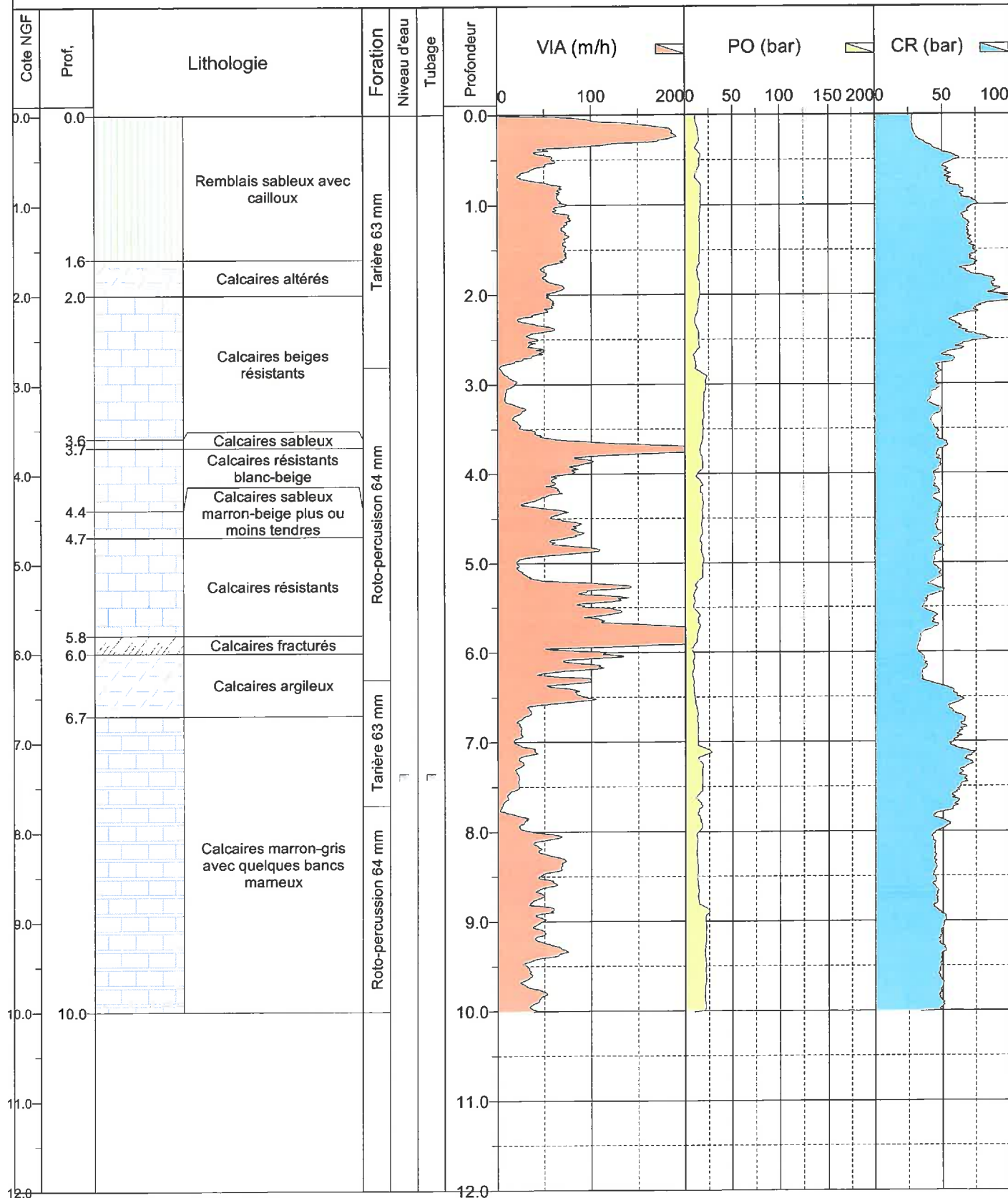
Z: Fin : 10,01 m

Remarque :

Niveau d'eau: 7,35 l

Echelle : 1 / 60

Page: 1 / 1



Forage pressiométrique (NF EN ISO 22476-4)

Client : DREAL Nouvelle Aquitaine

Coordonnées X : 523652,75

Sondeuse : S250-50

Etude : RN 147 - Déviation de Lussac-lesChateaux

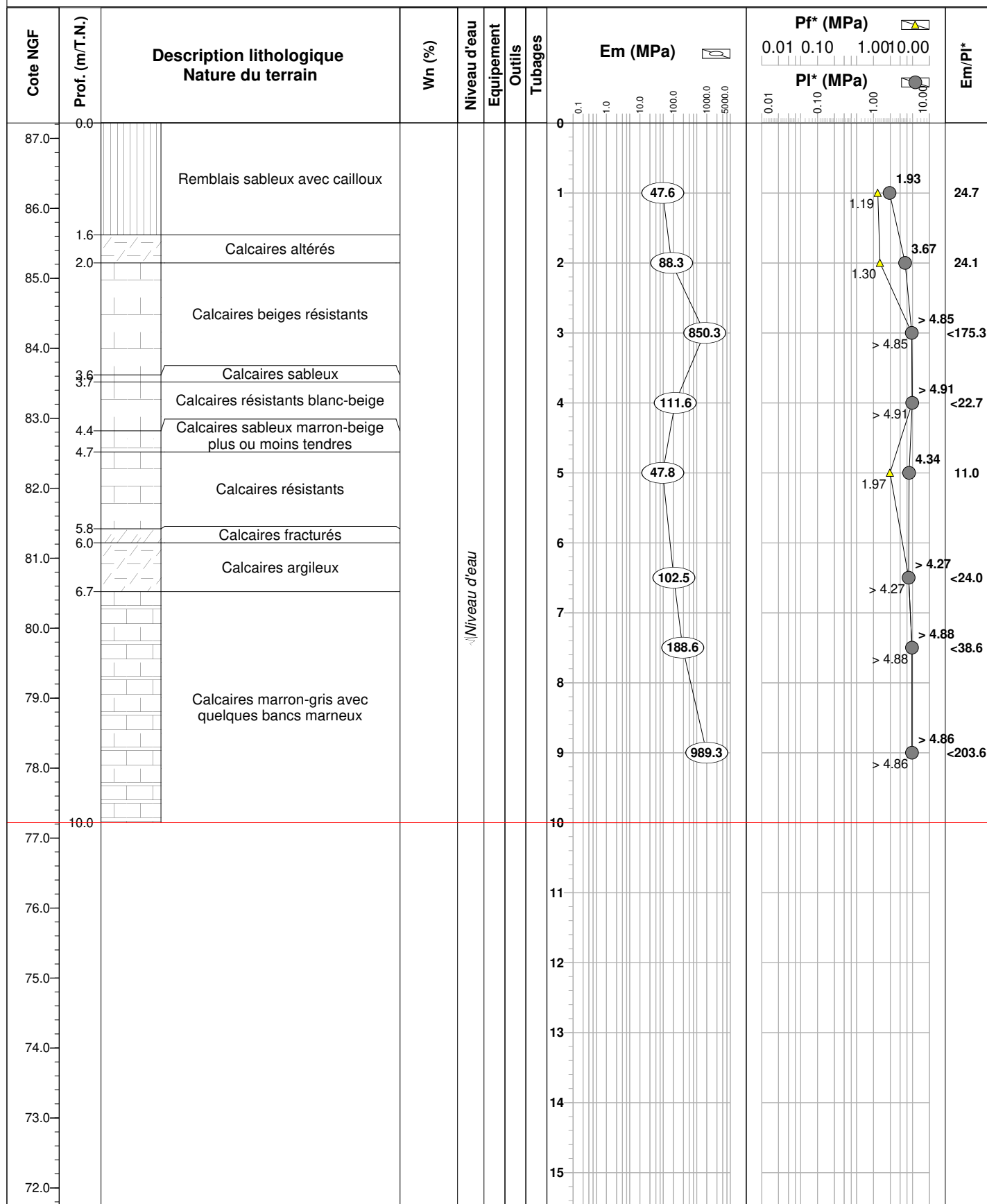
Y : 6589794,76

Date : 12/10/2018

Z : 87,22 m

Echelle : 1 / 75

Page : 1 / 1



Observations :

Forage : SP 708

Type : PRESSIOMETRIQUE

Cliant : DREAL Nouvelle Aquitaine

Etude : LUSSAC LES CHATEAUX (86)
Déviation

X: 523702,52

Date : 18/10/2018

Y: 6589767,12

Début : 0,00 m

Z: 101 m

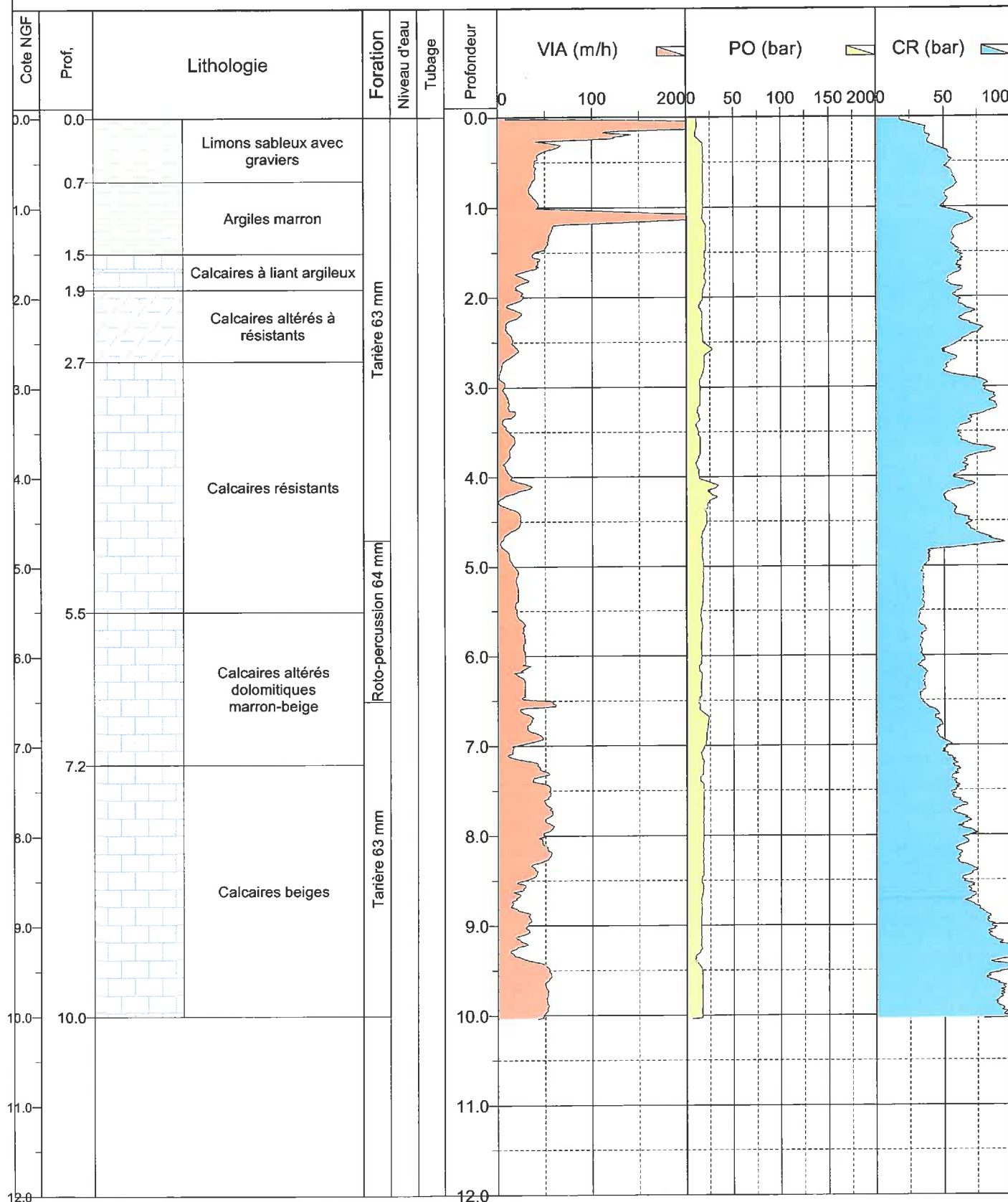
Fin : 10,04 m

Remarque :

Niveau d'eau:

Echelle : 1 / 60

Page: 1 / 1



Forage pressiométrique (NF EN ISO 22476-4)

Client : DREAL Nouvelle Aquitaine

Coordonnées X : 523702,52

Sondeuse : S250-50

Etude : RN 147 - Déviation de Lussac-lesChateaux

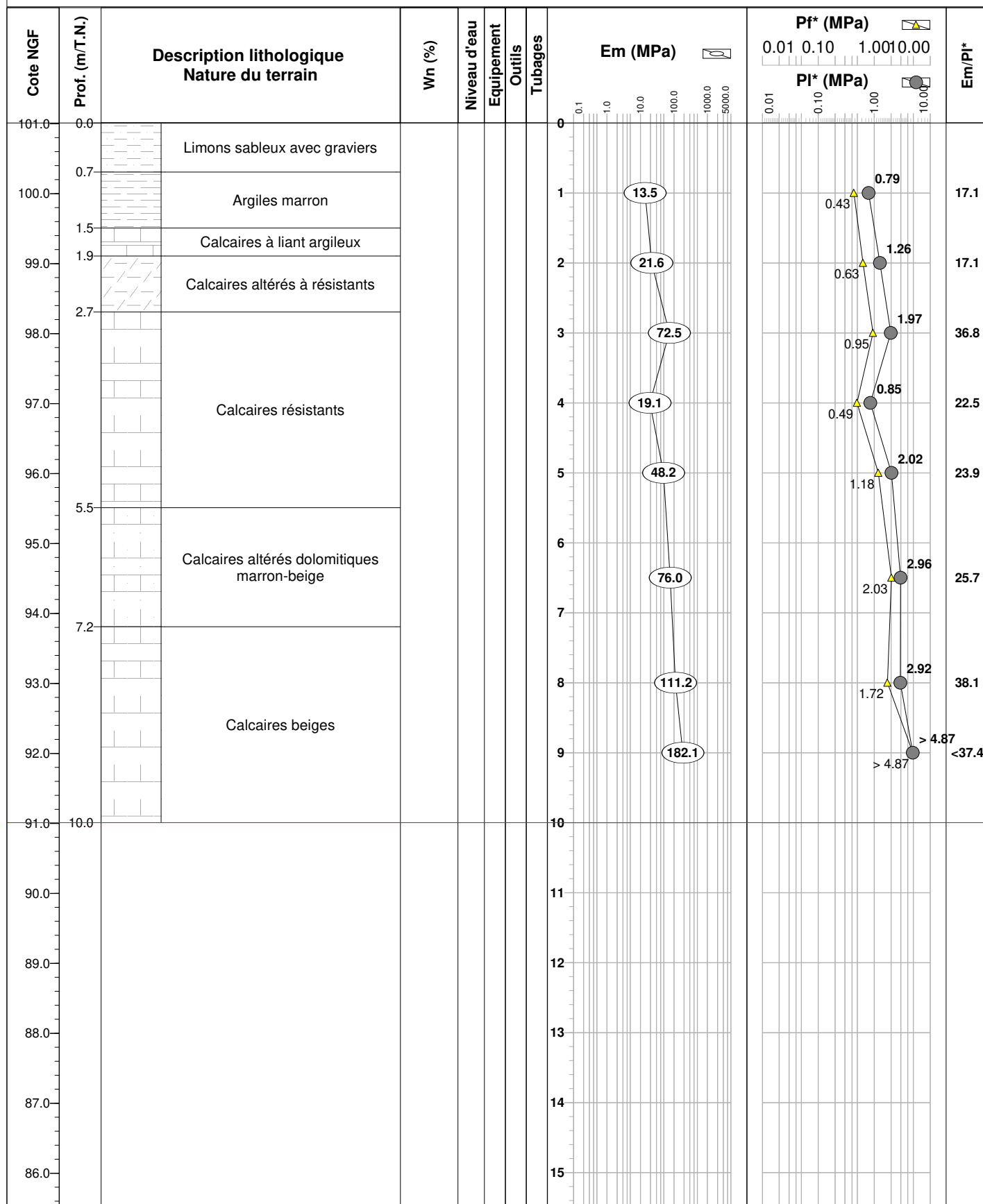
Y : 6589767,12

Date : 17/10/2018

Z : 101,01 m

Echelle : 1 / 75

Page : 1 / 1



Observations :



RN 147 - Déviation Lussac-Les-Châteaux

Viaduc De La Vienne

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

SP 711

Client : DREAL Nouvelle Aquitaine

20.01 m

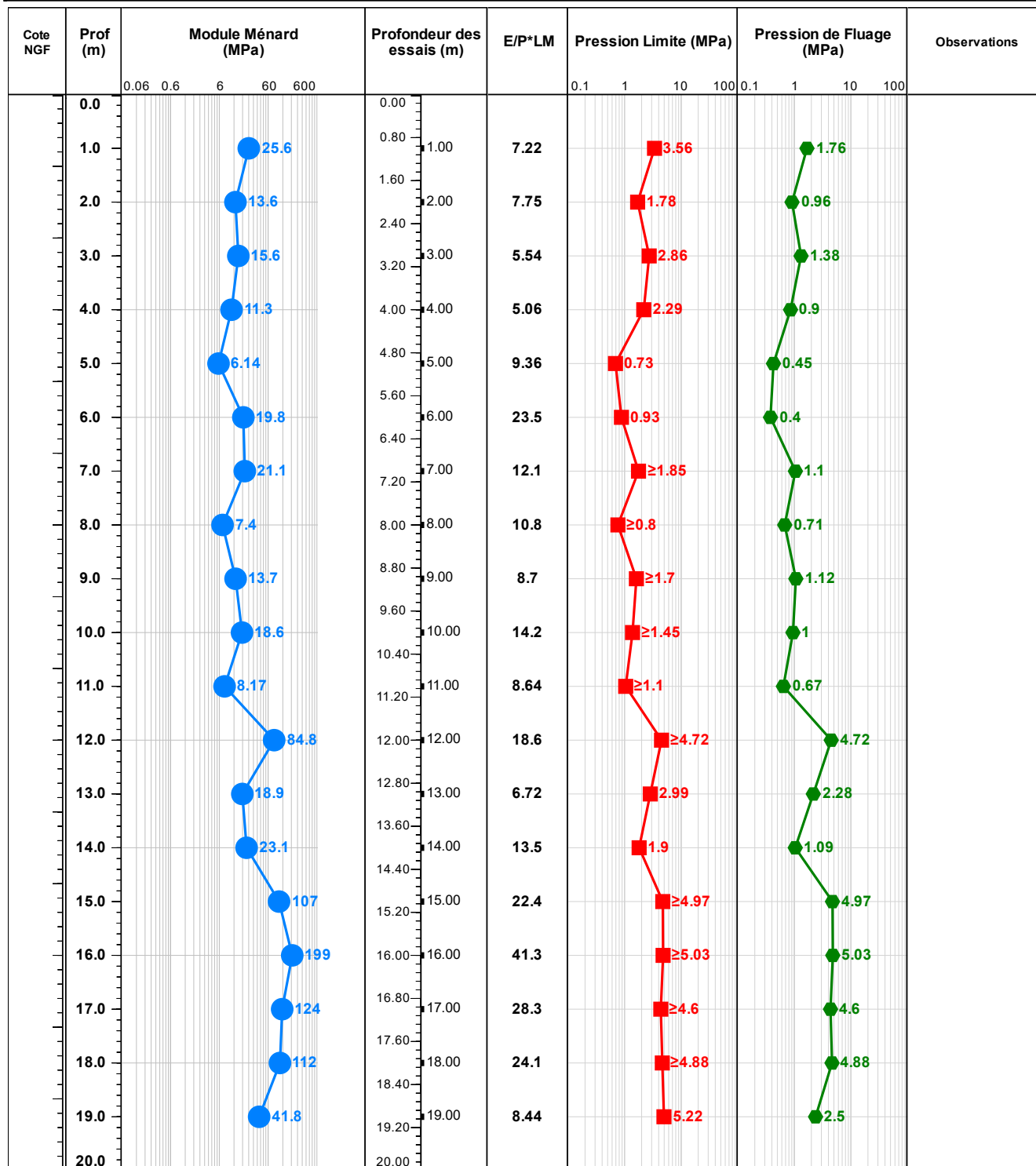
Coordonnées : X :

Date : 16/03/2021

Y :

Sondeuse : SD 200

Z = NGF



Observations :



RN 147 - Déviation Lussac-Les-Châteaux

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

Viaduc De La Vienne

SP 711

Client : DREAL Nouvelle Aquitaine

20.01 m

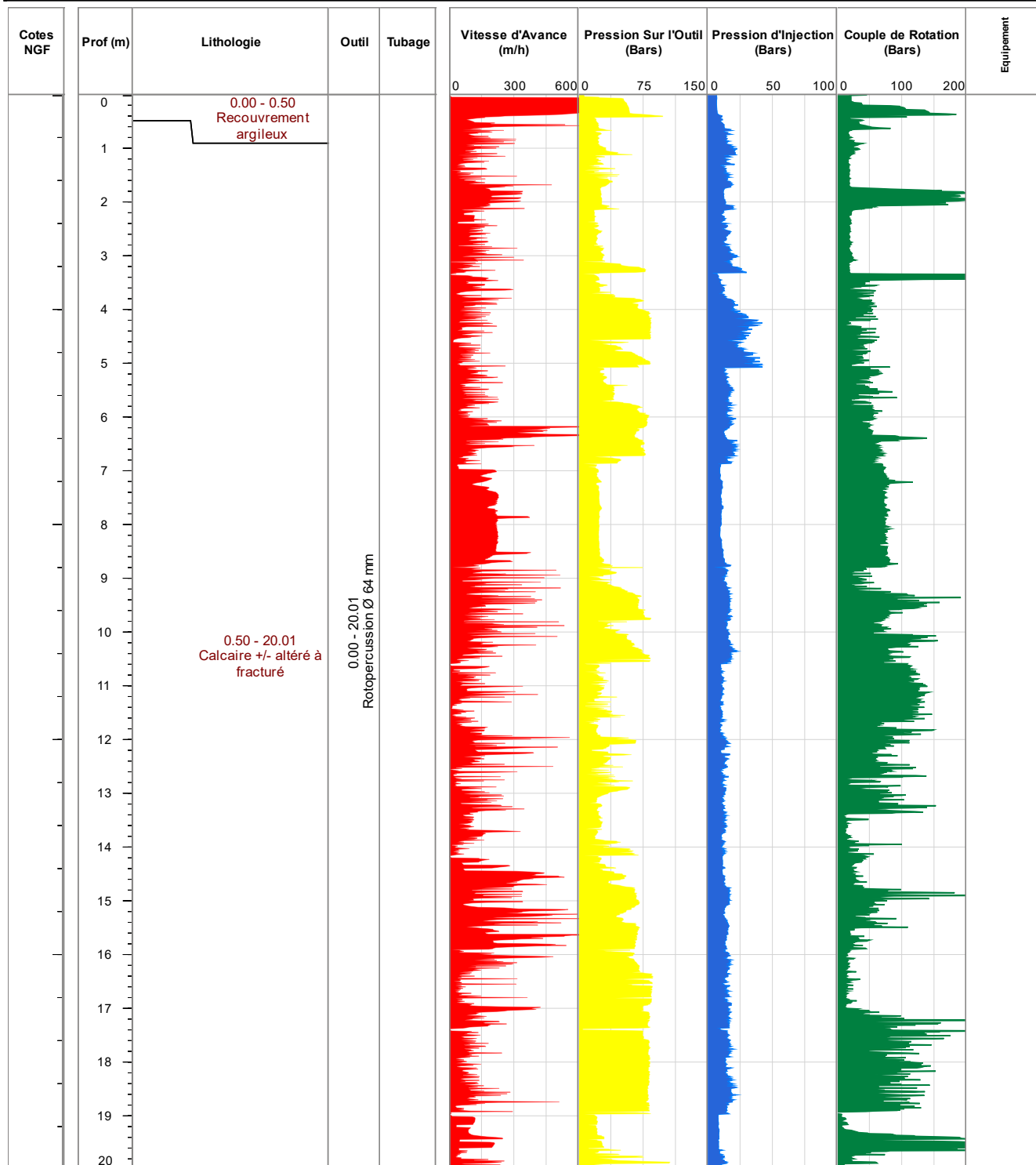
Coordonnées : X :

Date : 16/03/2021

Y :

Sondeuse : SD 200

Z = NGF



Observations :



RN 147 - Déviation Lussac-Les-Châteaux

Viaduc De La Vienne

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

SP 0712

Client : DREAL Nouvelle Aquitaine

19.97 m

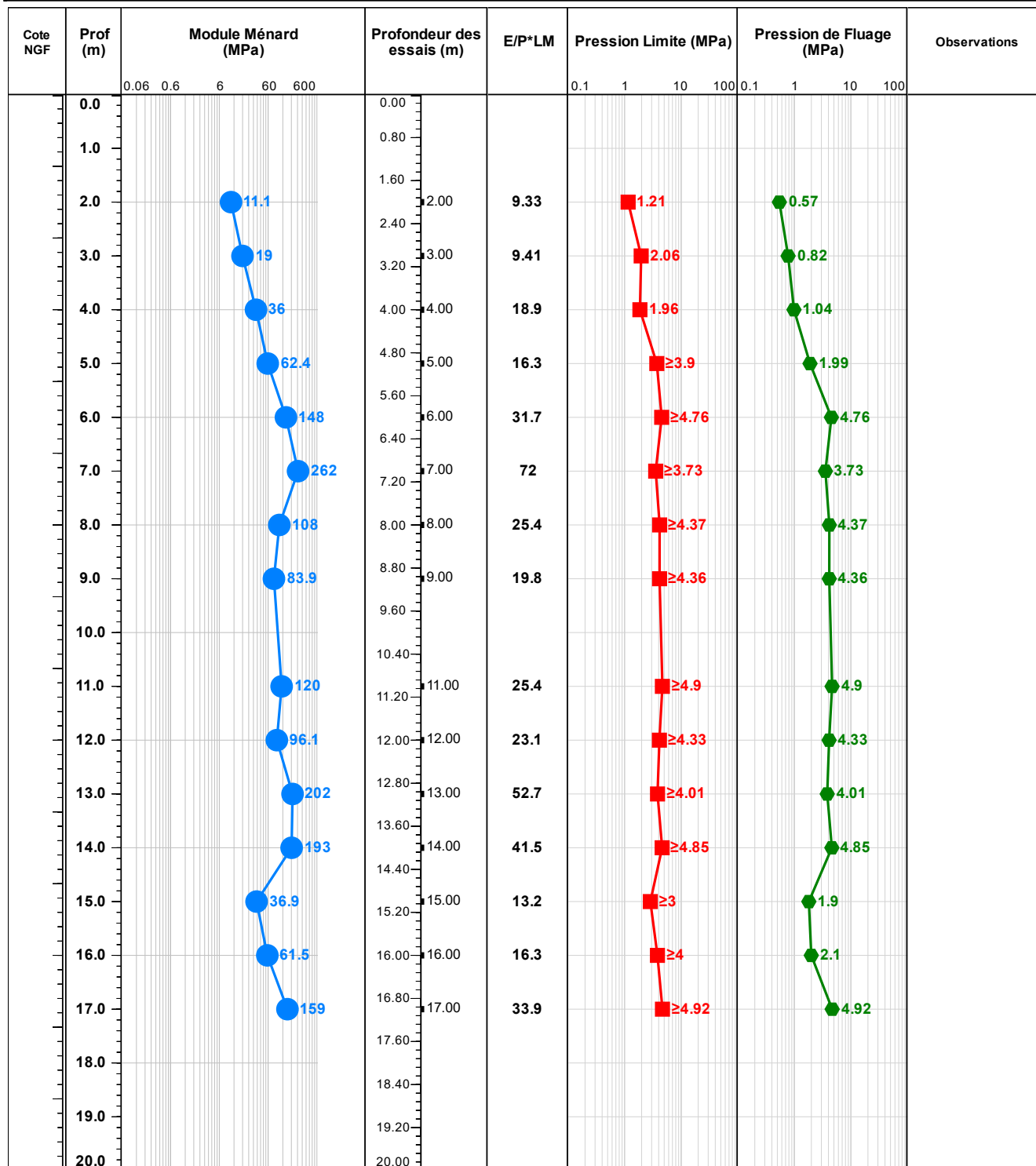
Coordonnées : X :

Date : 11/03/2021

Y :

Sondeuse : 159

Z = NGF



Observations :



RN 147 - Déviation Lussac-Les-Châteaux

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

Viaduc De La Vienne

SP 0712

Client : DREAL Nouvelle Aquitaine

20 m

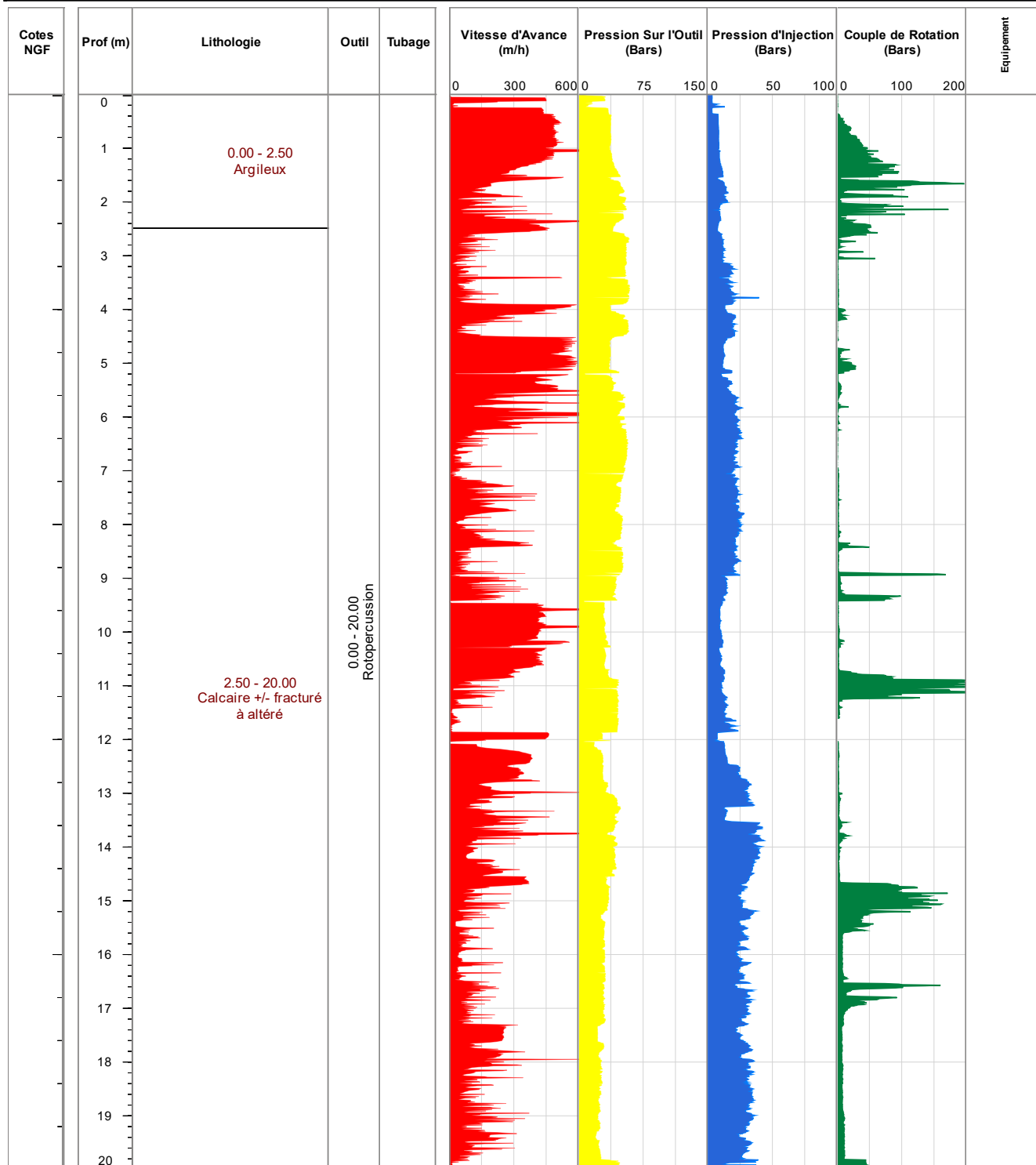
Coordonnées : X :

Date : 11/03/2021

Y :

Sondeuse : SD 200

Z = NGF



Observations :



RN 147 - Déviation Lussac-Les-Châteaux

Viaduc De La Vienne

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

SP713

Client : DREAL Nouvelle Aquitaine

25.18 m

Coordonnées : X : 1523170.7°

Date : 25/02/2021

Y : 6134402.5°

Sondeuse :

Z = 74.631 m NGF

Cote NGF	Prof (m)	Module Ménard (MPa)	Profondeur des essais (m)	E/P*LM	Pression Limite (MPa)	Pression de Fluage (MPa)	Observations
		0.06 0.6 6 60 600			0.1 1 10 100	0.1 1 10 100	
74.63	0.0		0.00				
	1.0	0.88	1.00	3.68	0.25	0.11	
72.96	2.0	6.3	2.00	5.72	1.13	0.39	
	3.0	2.56	3.00	3.57	0.76	0.4	
71.30	4.0	140	4.00	31.7	≥4.48	4.48	
	5.0	233	5.00	48.6	≥4.87	4.87	
69.63	6.0	10.3	6.00	5.88	1.83	0.83	
	7.0	200	7.00	41.7	≥4.88	4.88	
67.96	8.0	215	8.00	44.7	≥4.92	4.92	
	9.0	223	9.00	46.3	≥4.95	4.95	
66.30	10.0	393	10.00	82.7	≥4.9	4.9	
	11.0	317	11.00	72.3	≥4.54	4.54	
64.63	12.0	163	12.00	33.9	≥4.98	4.98	
	13.0	239	13.00	49.8	≥4.98	4.98	
63.00	14.0	194	14.00	40.7	≥4.96	4.96	
	15.0	254	15.00	53.6	≥4.95	4.95	
61.30	16.0	330	16.00	68.8	≥5.02	5.02	
	17.0	376	17.00	79	≥4.99	4.99	
59.63	18.0	206	18.00	43	≥5.03	5.03	
	19.0	155	19.00	32.9	≥4.99	4.99	
57.96	20.0	250	20.00	52.3	≥5.05	5.05	
	21.0	255	21.00	53.5	≥5.06	5.06	
56.30	22.0	289	22.00	60.9	≥5.06	5.06	
	23.0	215	23.00	45.5	≥5.06	5.06	
54.63	24.0	99.5	24.00	21	≥5.07	5.07	
52.96	25.0		25.00				
51.30							
49.63							

Observations :



RN 147 - Déviation Lussac-Les-Châteaux

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

Viaduc De La Vienne

SP713

Client : DREAL Nouvelle Aquitaine

25.18 m

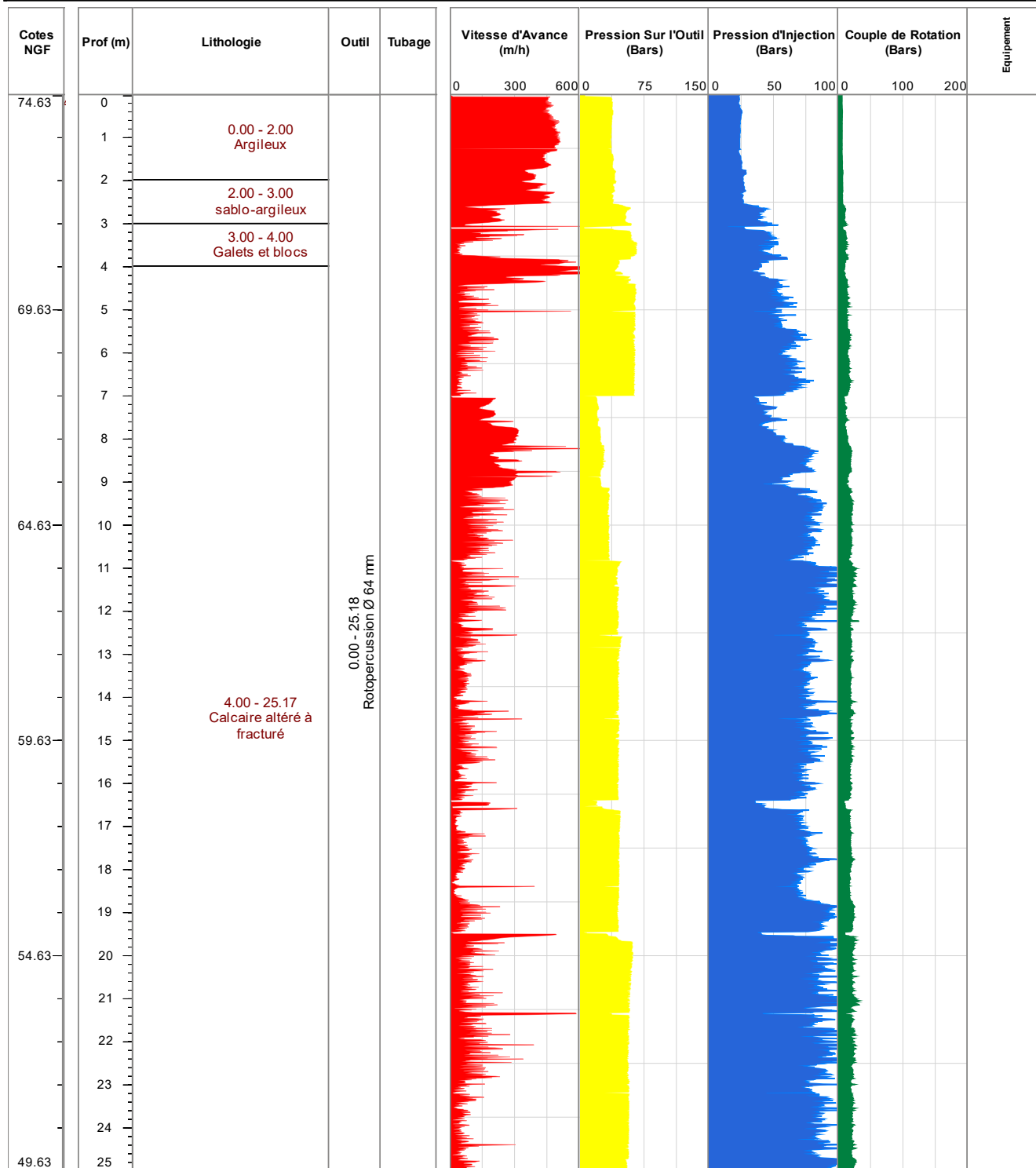
Coordonnées : X : 1523170.7°

Date : 25/02/2021

Y : 6134402.5°

Sondeuse :

Z = 74.631 m NGF



Observations :



RN 147 - Déviation Lussac-Les-Châteaux

Viaduc De La Vienne

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

SP 0714

Client : DREAL Nouvelle Aquitaine

25.05 m

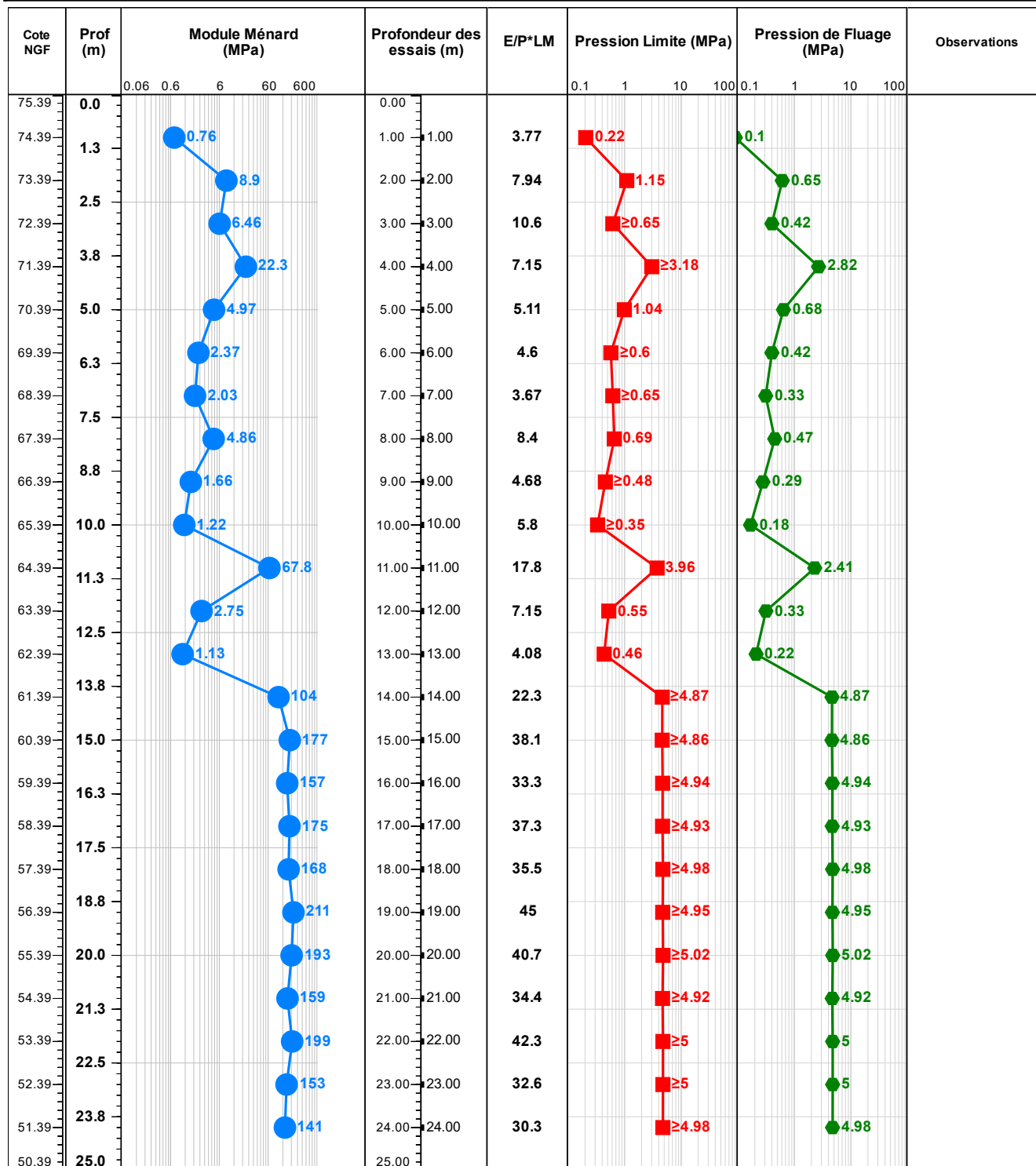
Coordonnées : X :

Date : 17/02/2021

Y :

Sondeuse : SD 200

Z = 75.386 m NGF



Observations :



RN 147 - Déviation Lussac-Les-Châteaux

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

Viaduc De La Vienne

SP 0714

Client : DREAL Nouvelle Aquitaine

25.05 m

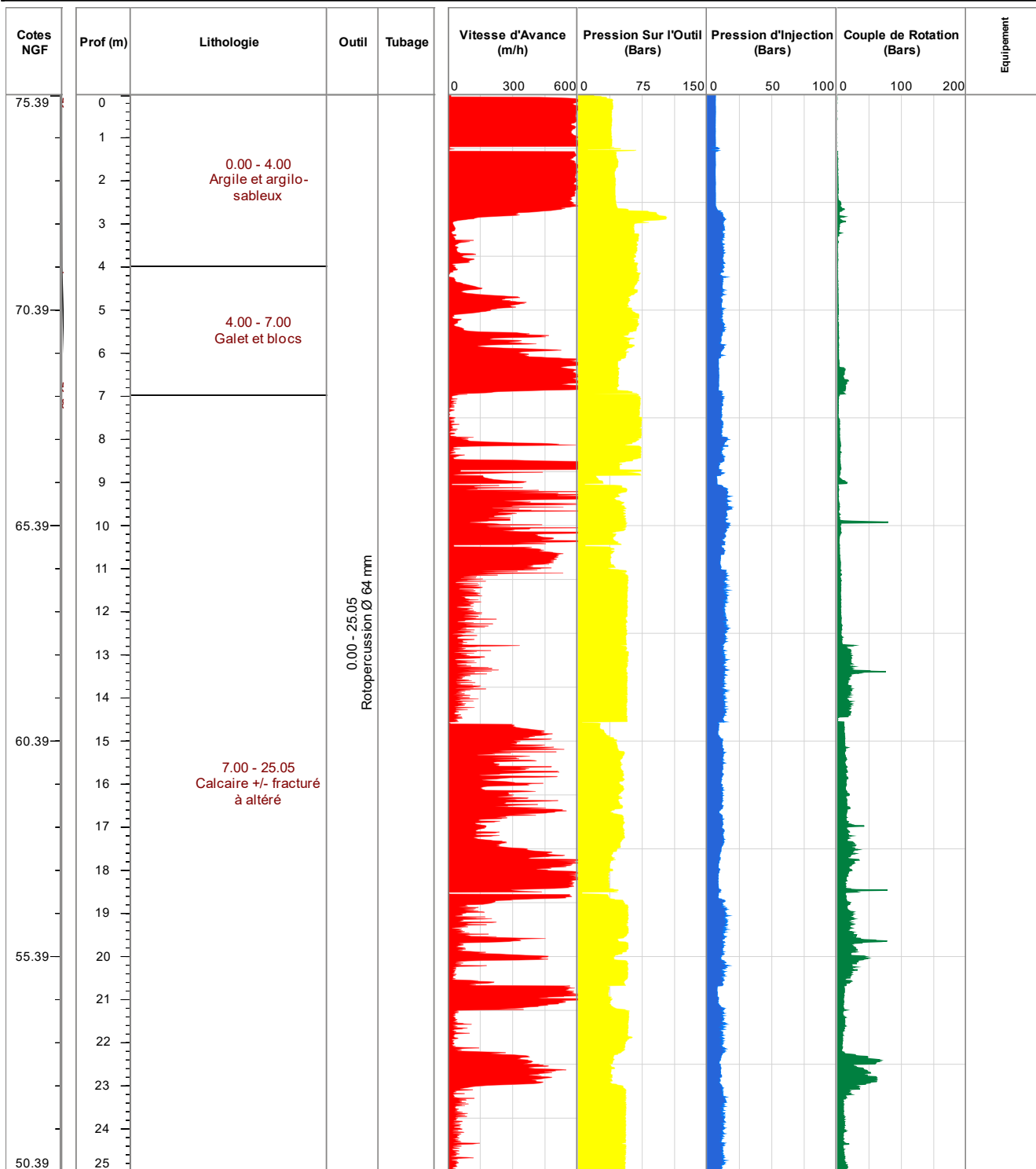
Coordonnées : X :

Date : 17/02/2021

Y :

Sondeuse : SD 200

Z = 75.386 m NGF



Observations :



RN 147 - Déviation Lussac-Les-Châteaux

Viaduc De La Vienne

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

SP 0715

Client : DREAL Nouvelle Aquitaine

25.18 m

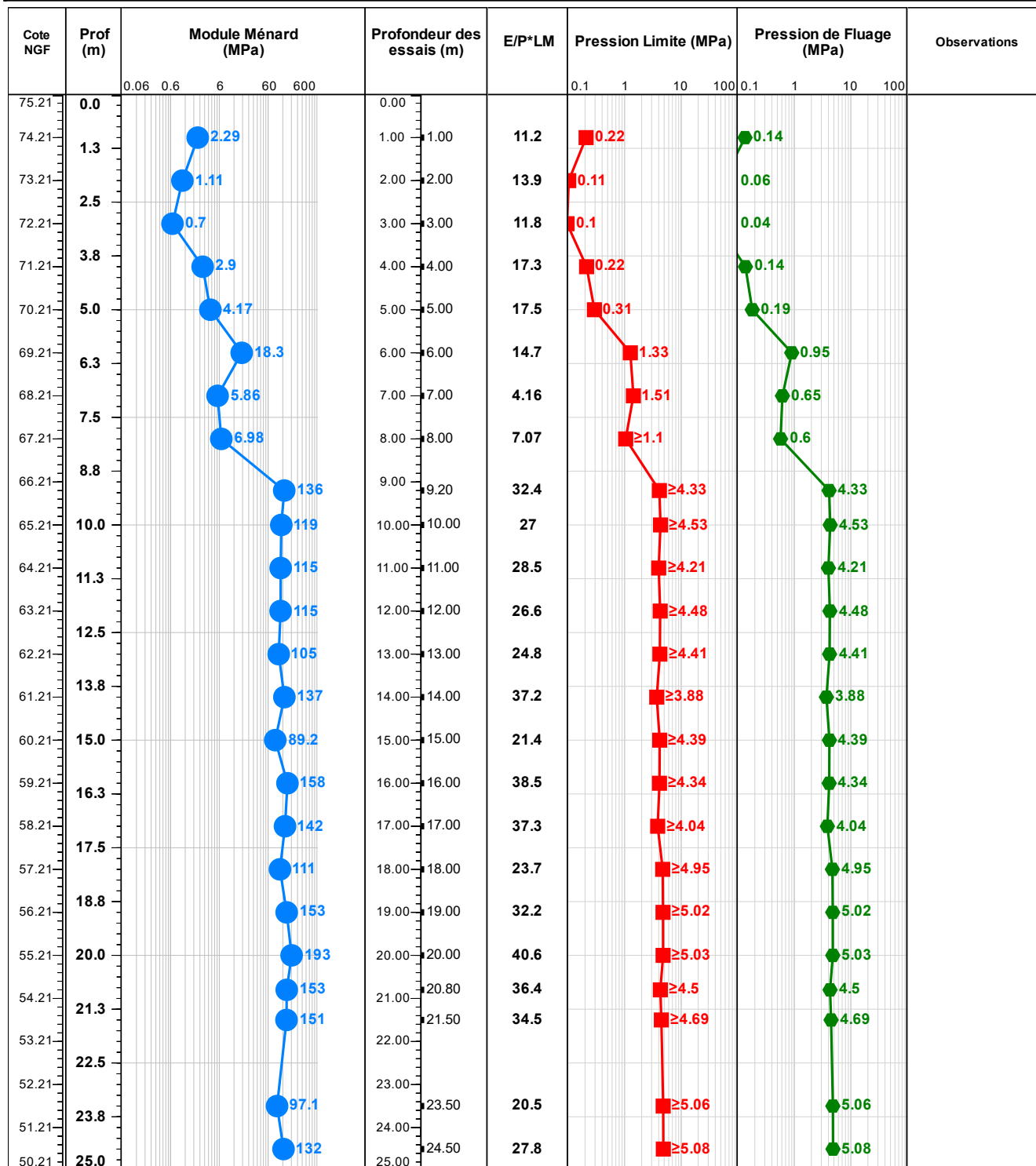
Coordonnées : X : 1523337.2°

Date : 11/02/2021

Y : 6134310.9°

Sondeuse : SD 200

Z = 75.21 m NGF



Observations :



RN 147 - Déviation Lussac-Les-Châteaux

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

Viaduc De La Vienne

SP 0715

Client : DREAL Nouvelle Aquitaine

25.18 m

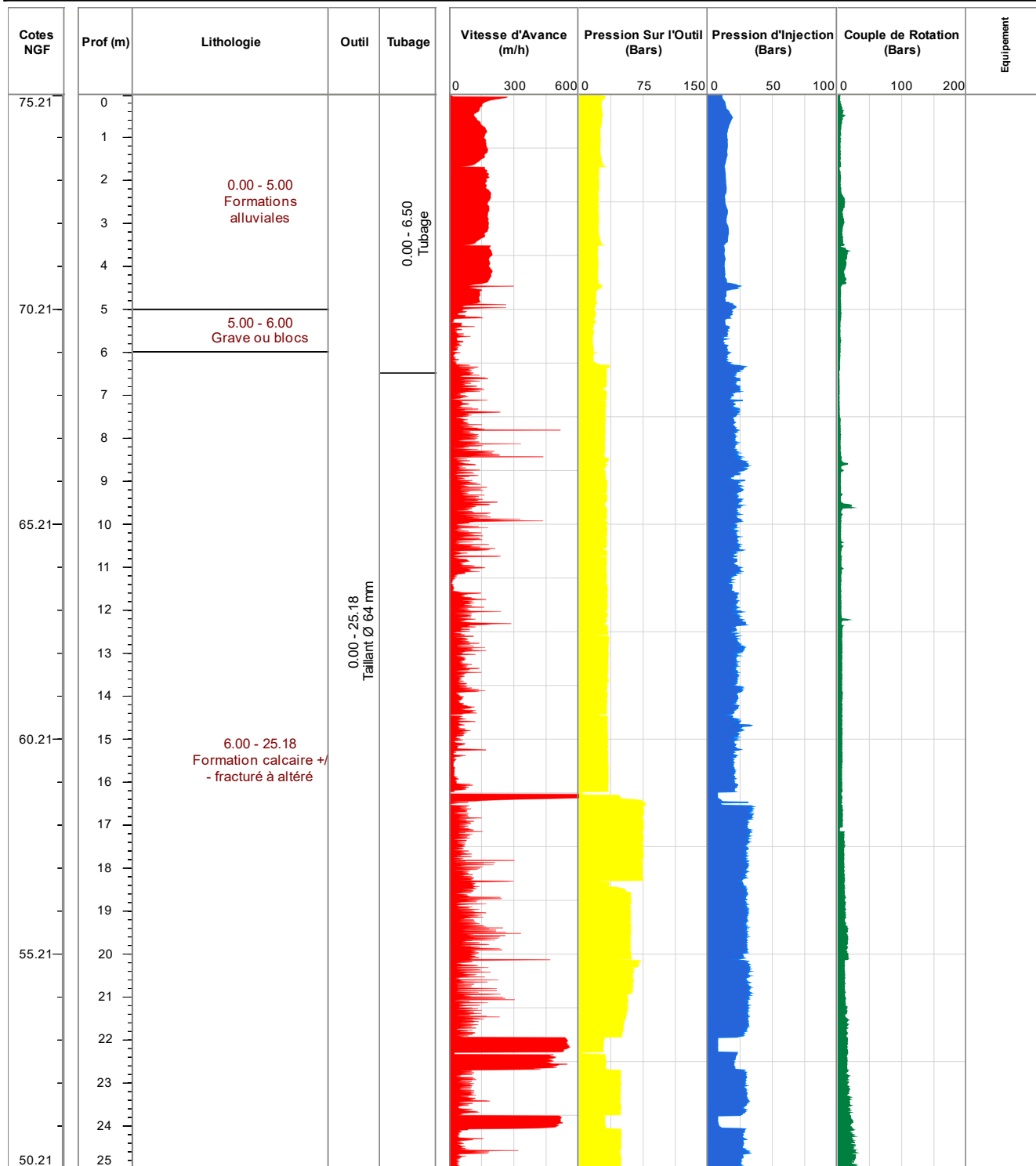
Coordonnées : X : 1523337.2°

Date : 11/02/2021

Y : 6134310.9°

Sondeuse : SD 200

Z = 75.21 m NGF



Observations :



RN 147 - Déviation Lussac-Les-Châteaux

Viaduc De La Vienne

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

SP 0716

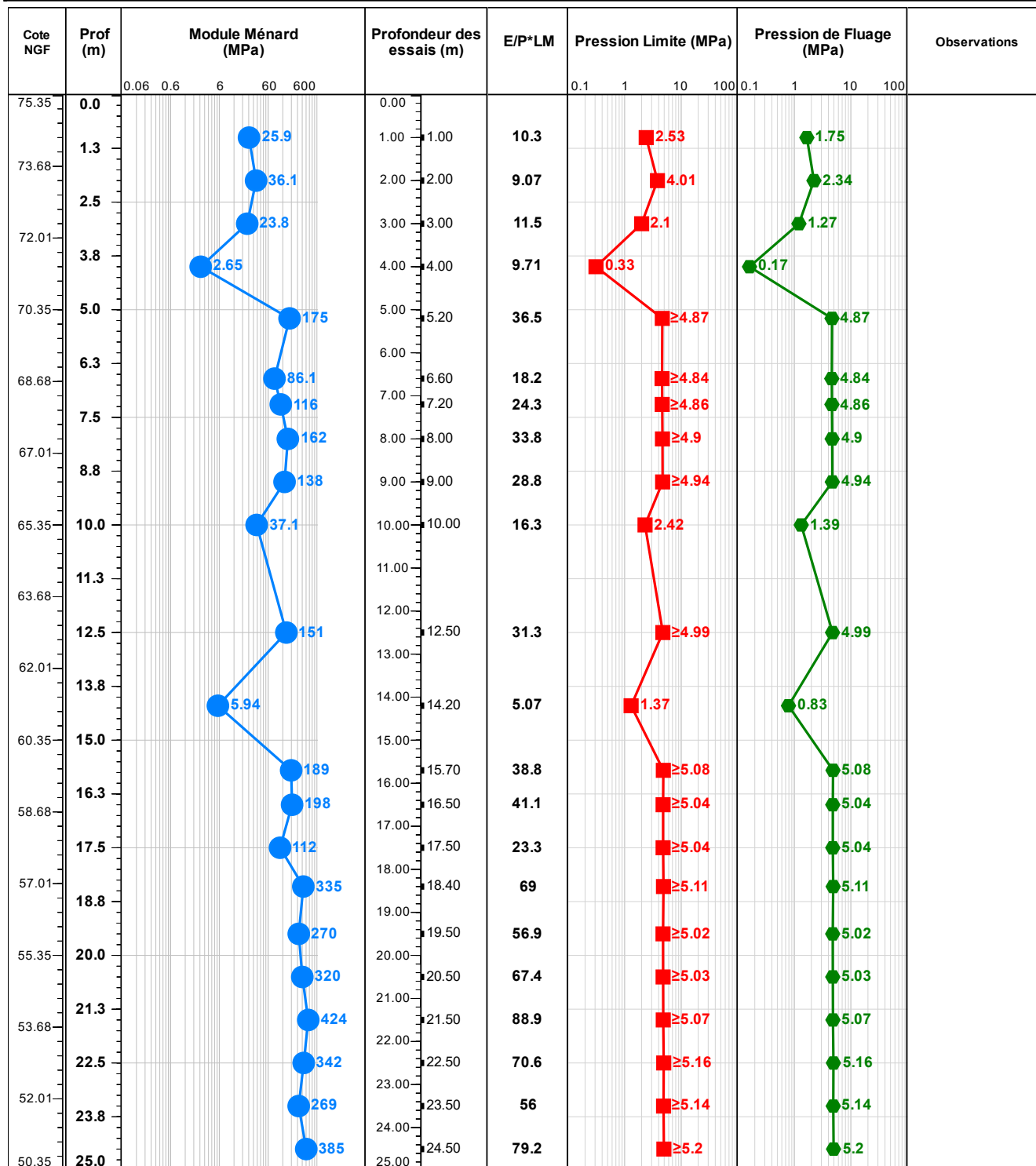
Client : DREAL Nouvelle Aquitaine

25.56 m

Coordonnées : X : 6134257°
Y : 1523435.3°
Z = 75.347 m NGF

Date : 21/01/2021

Sondeuse : GEO-601



Observations :



RN 147 - Déviation Lussac-Les-Châteaux

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

Viaduc De La Vienne

SP 0716

Client : DREAL Nouvelle Aquitaine

25.56 m

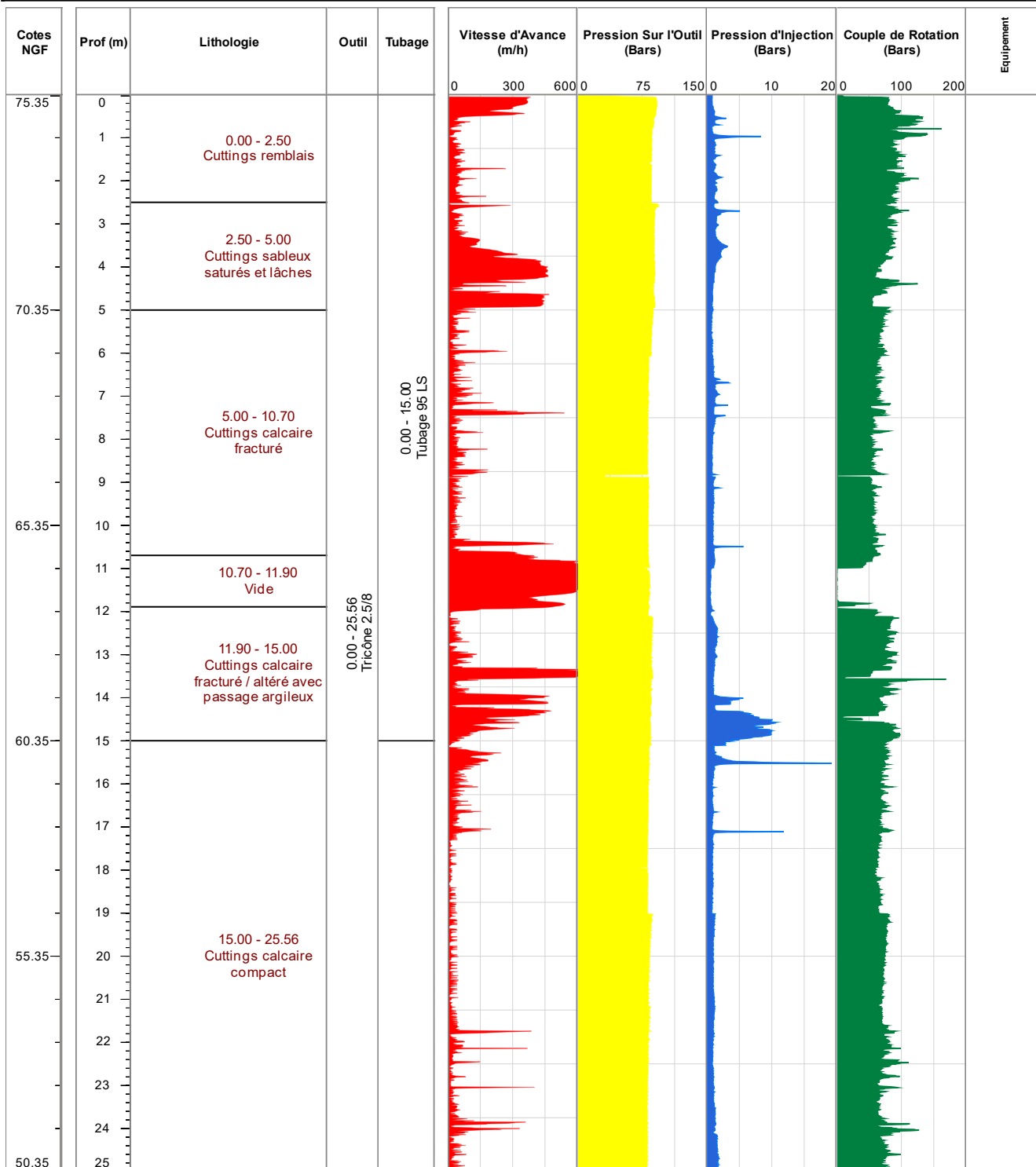
Coordonnées : X : 6134257°

Date : 21/01/2021

Y : 1523435.3°

Sondeuse : GEO-601

Z = 75.347 m NGF



Observations :



RN 147 - Déviation Lussac-Les-Châteaux

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

Viaduc De La Vienne

SC 0717

Client : DREAL Nouvelle Aquitaine

20.67 m

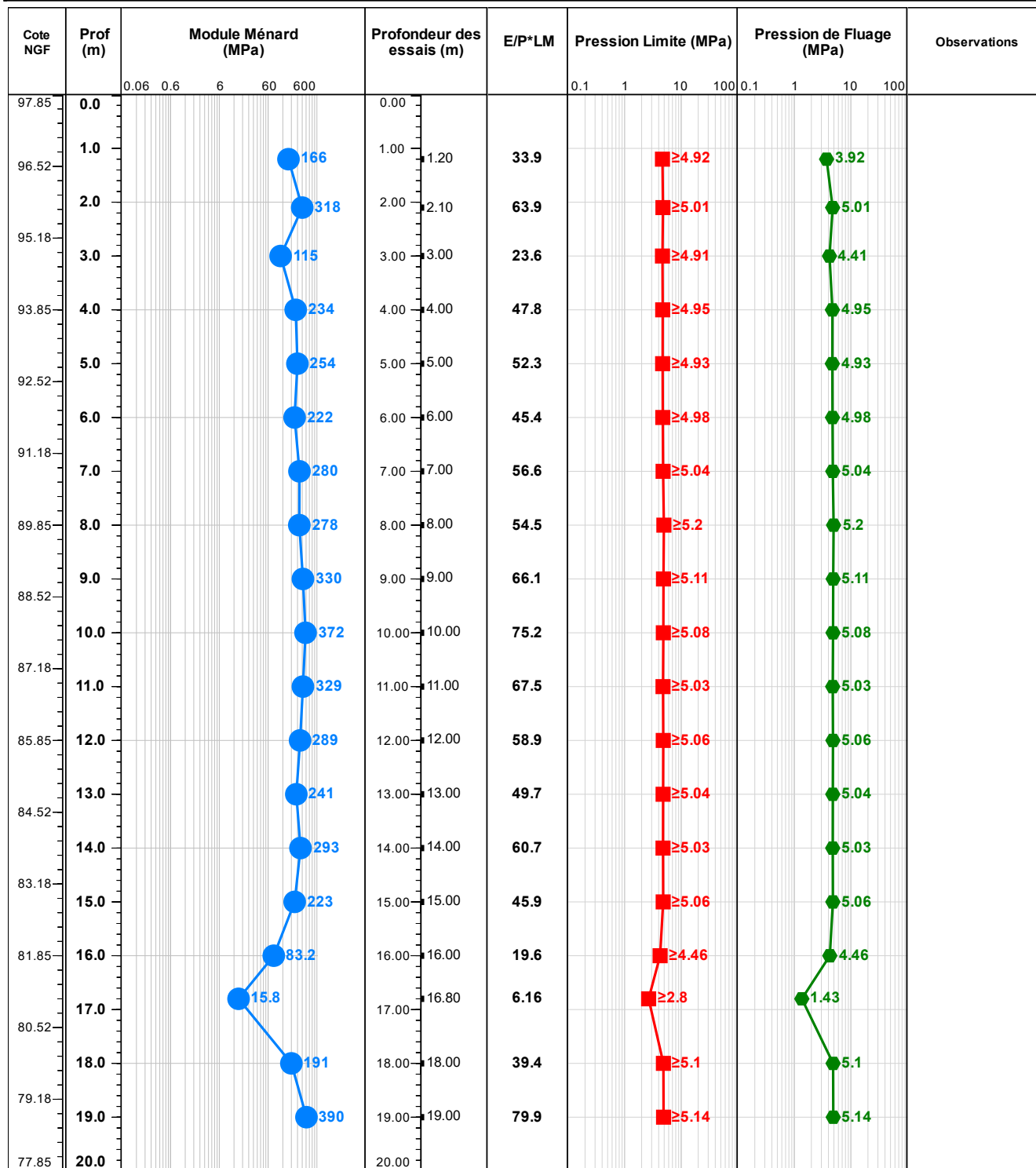
Coordonnées : X : 6134213.6°

Date : 09/02/2021

Y : 1523514.2°

Sondeuse : GEO-601

Z = 97.85 m NGF



Observations :



RN 147 - Déviation Lussac-Les-Châteaux

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

Viaduc De La Vienne

SC 0717

Client : DREAL Nouvelle Aquitaine

20.67 m

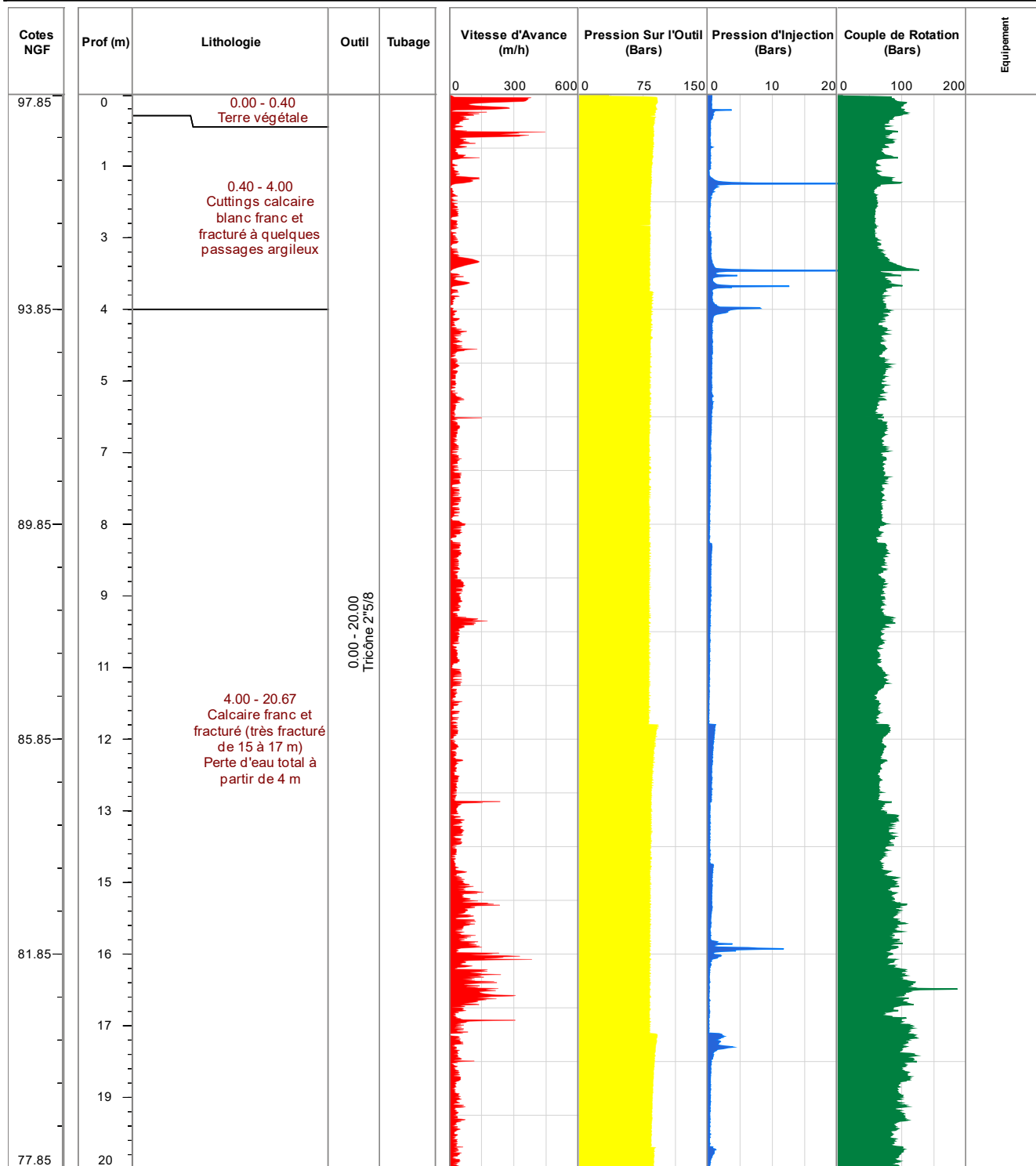
Coordonnées : X : 6134213.6°

Date : 09/02/2021

Y : 1523514.2°

Sondeuse : GEO-601

Z = 97.85 m NGF



Observations :



RN 147 - Déviation Lussac-Les-Châteaux

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

Viaduc De La Vienne

SP 0718

Client : DREAL Nouvelle Aquitaine

20.04 m

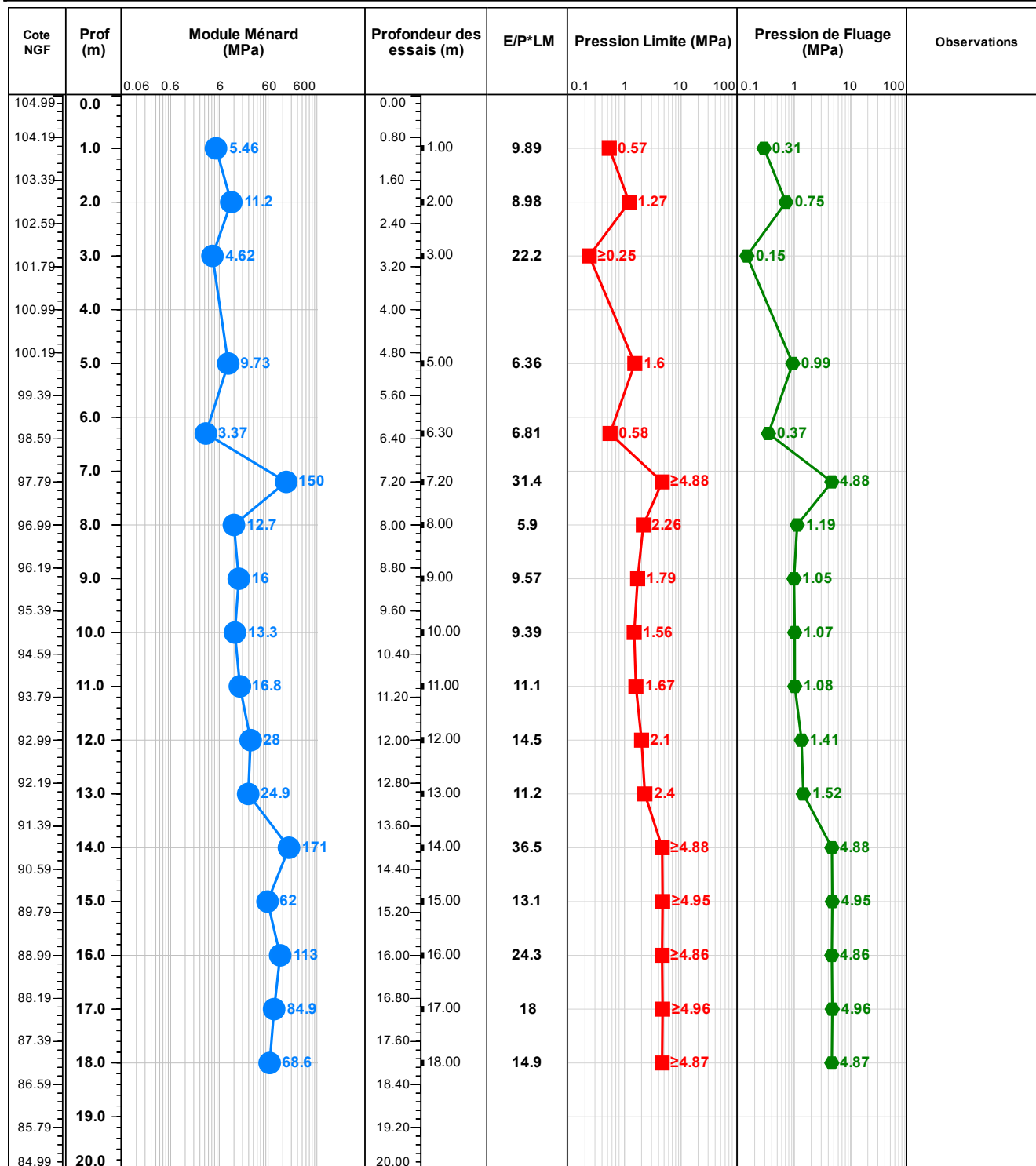
Coordonnées : X : 1523575.5°

Date : 04/02/2021

Y : 6134179.9°

Sondeuse : SD 200

Z : 104.992 m NGF



Observations :

Essai à 4 m avec blocs - ininterprétable
Plusieurs sondes éclatées avec les blocs



RN 147 - Déviation Lussac-Les-Châteaux

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

Viaduc De La Vienne

SP 0718

Client : DREAL Nouvelle Aquitaine

20.04 m

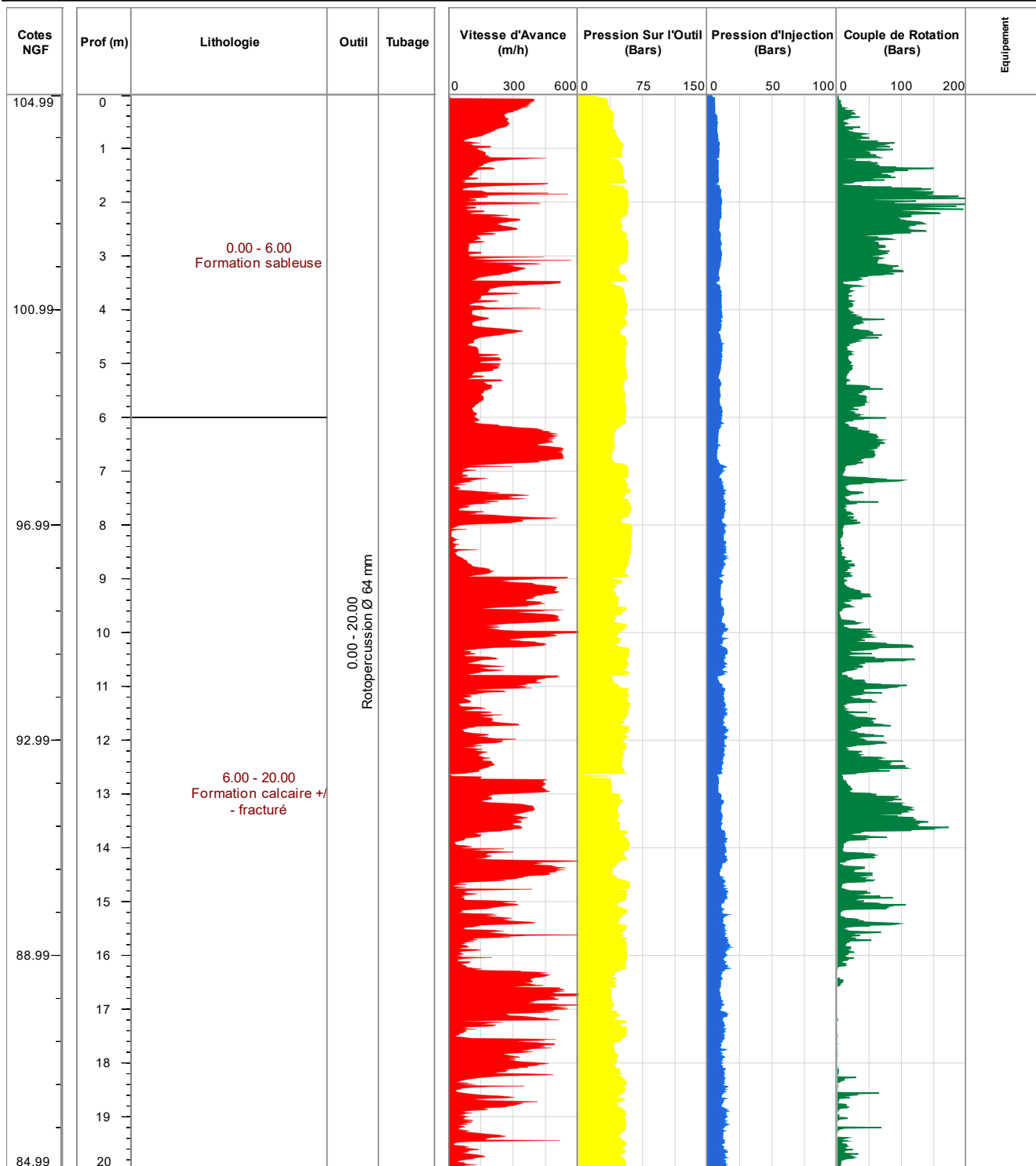
Coordonnées : X : 1523575.5°

Date : 04/02/2021

Y : 6134179.9°

Sondeuse : SD 200

Z = 104.992 m NGF



Observations :

Essai à 4 m avec blocs - ininterprétable
Plusieurs sondes éclatées avec les blocs

SONDAGE CAROTTÉ SPC711

 Opération : **LUSSAC LES CHATEAUX - 86**

 Client : **DREAL**

 Dossier : **VJt-2020-01-428**

Coordonnée en X :

Coordonnée en Y :

 Echelle : **1/100**

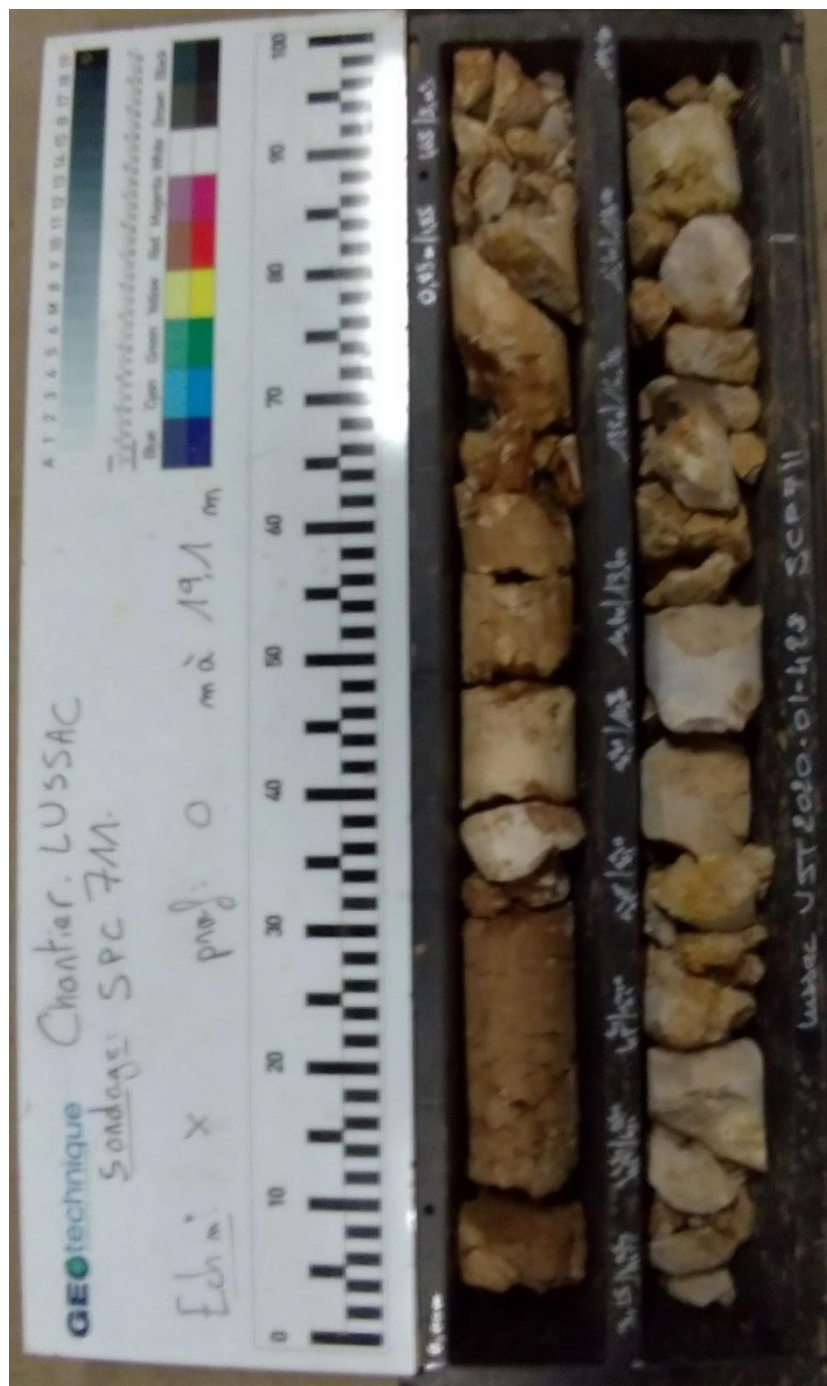
 Profondeur atteinte : **20 m**

 Date du sondage : **13/04/2021**

 Cote altimétrique : **0**

Cote (m)	Profondeur (m/T.A.)	Outil	Tubage	Passes	Formation géologique	Lithologie	Niveau d'eau (m)	% Récupération			R.Q.D. (%)	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
								0	50	100			
0	0	116 Double	Tubage 140			Terre végétale (argile marron tendre) 0,35 m - NGF : -0,35 m		100,0					Box n° 1
-1	1					Blocs calcaires gris 0,50 m - NGF : -0,50 m		100,0					El n° 1
-2	2					Argile brune tendre à cailloux calcaires 0,85 m - NGF : -0,85 m							
-3	3					Calcaire poreux gris fracturé à liant Argileux ocre brun tendre 3,10 m - NGF : -3,10 m		100,0			13		El n° 2
-4	4					Calcaire poreux gris à quelques fractures à liant sableux ocre		94,6			64		El n° 3
-5	5							98,8			41		El n° 4
-6	6												
-7	7					7,35 m - NGF : -7,35 m		100,0			50		El n° 5
-8	8					Calcaire poreux gris très fracturé à liant argileux ocre brun tendre 9,05 m - NGF : -9,05 m		98,6			11		El n° 6
-9	9					Calcaire poreux gris 9,65 m - NGF : -9,65 m							
-10	10	116 TPX				Passée argileuse brune tendre à quelques cailloux 9,85 m - NGF : -9,85 m		100,0			39		El n° 7
-11	11					Calcaire poreux gris à nombreuses fractures à liant sableux ocre		98,2			7		El n° 8
-12	12												
-13	13							90,3			24		El n° 9
-14	14					Cailloux calcaires 13,65 m - NGF : -13,65 m		96,8			28		El n° 10
-15	15					Argile brune tendre à quelques cailloux calcaires 14,10 m - NGF : -14,10 m							
-16	16					Calcaire poreux gris fracturé 14,40 m - NGF : -14,40 m		86,7			15		El n° 11
-17	17					Calcaire gris poreux 15,00 m - NGF : -15,00 m							
-18	18					Calcaire poreux gris à nombreuses fractures à liant sablo-argileux ocre 16,30 m - NGF : -16,30 m		100,0			30		El n° 12
-19	19					Passée argileuse brune tendre à quelques cailloux 16,60 m - NGF : -16,60 m		100,0					El n° 13
-20	20					Calcaire poreux gris très fracturé à liant argileux ocre brun tendre 20,00 m - NGF : -20,00 m		93,7			11		El n° 14

Observation :





Géotechnique
sciences de la terre sas

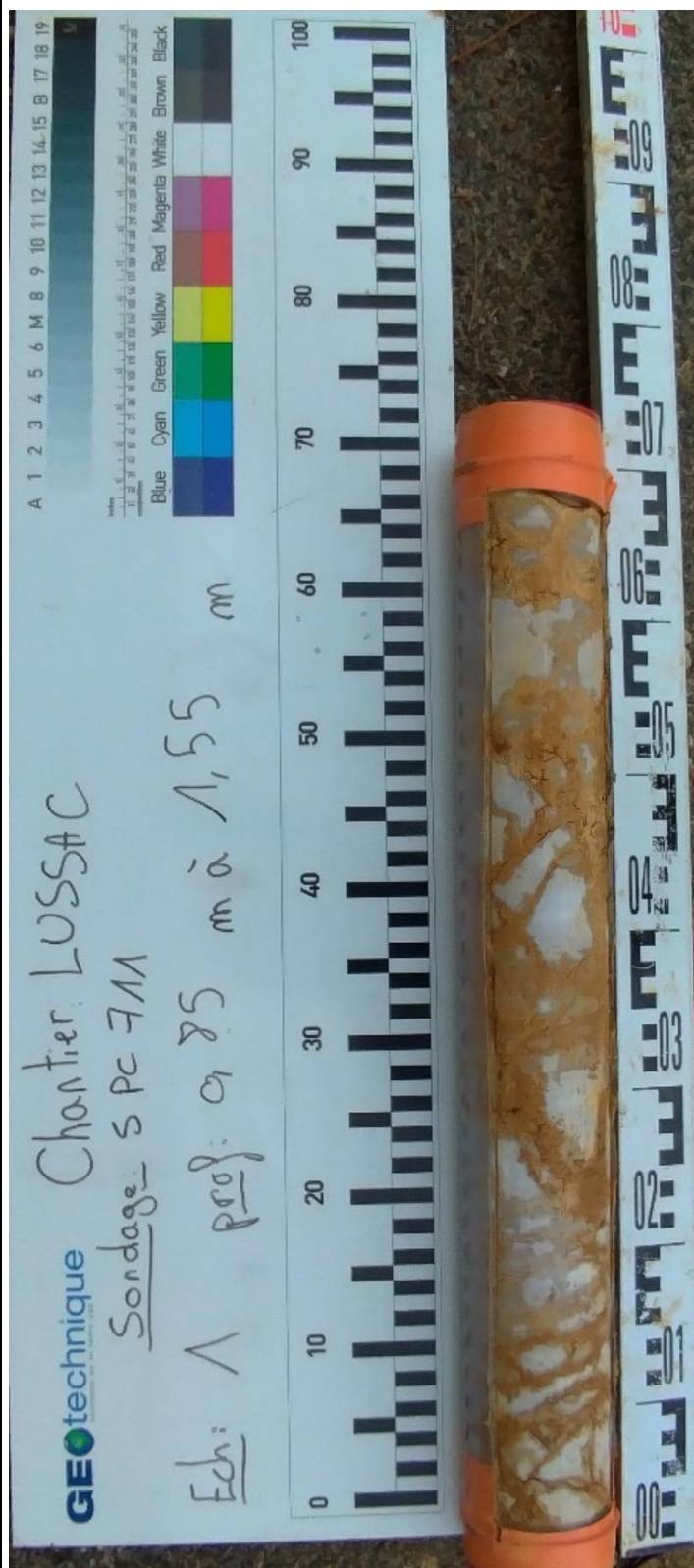
Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

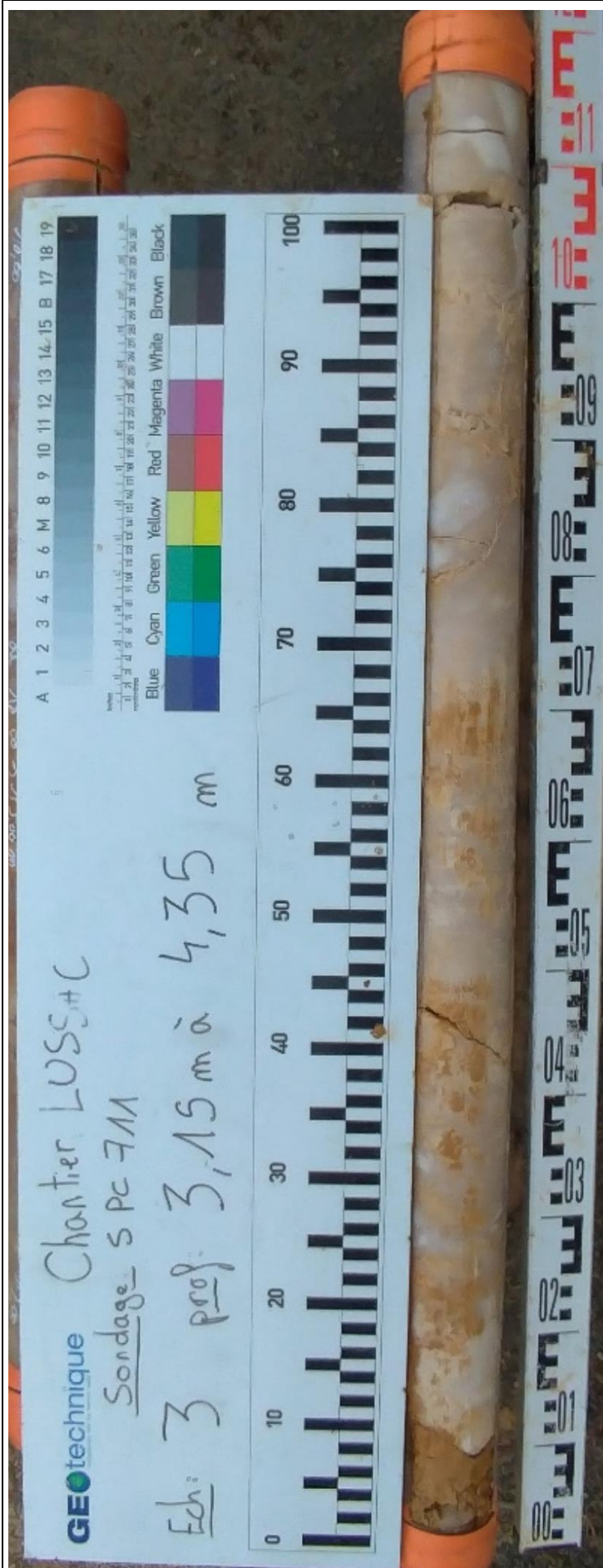
Dossier : VJt2020-01-428

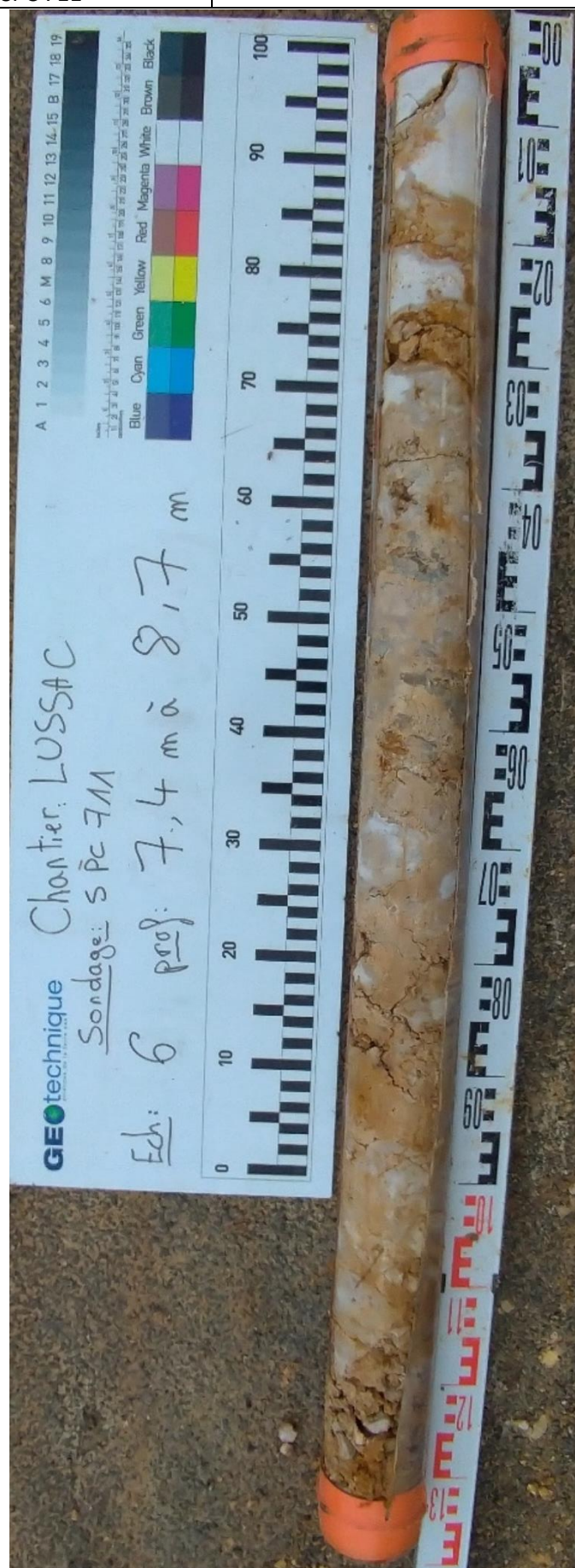
N° de sondage : SPC 711

Date de forage : du 13/04 au
15/04/2021

Profondeur : 0.85 à 3.05 m









Géotechnique
sciences de la terre sas

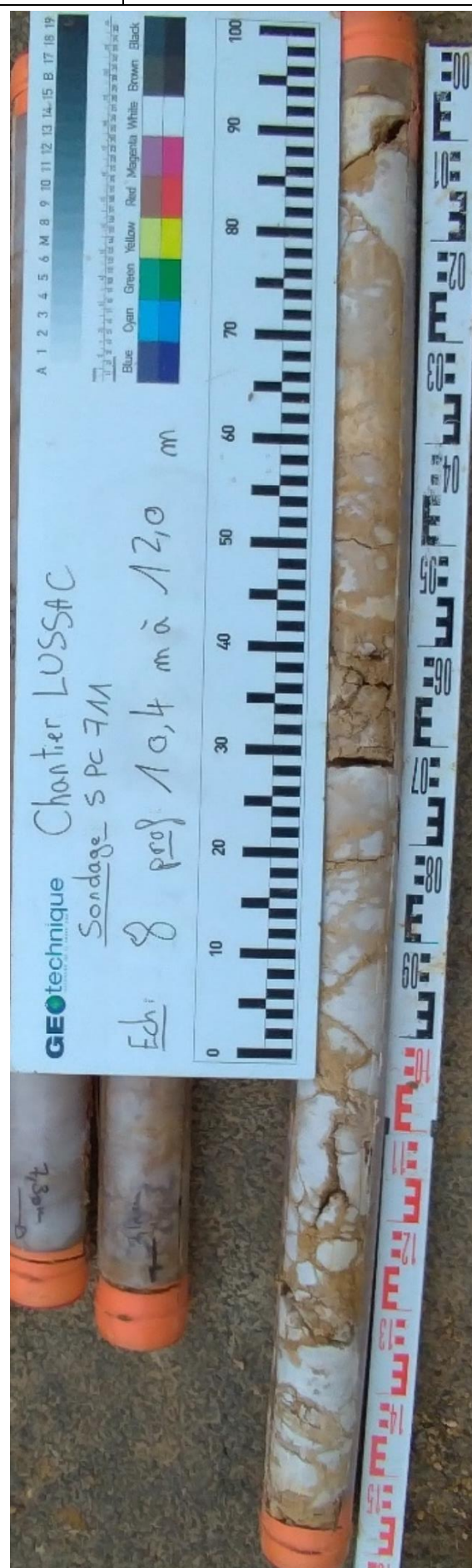
Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

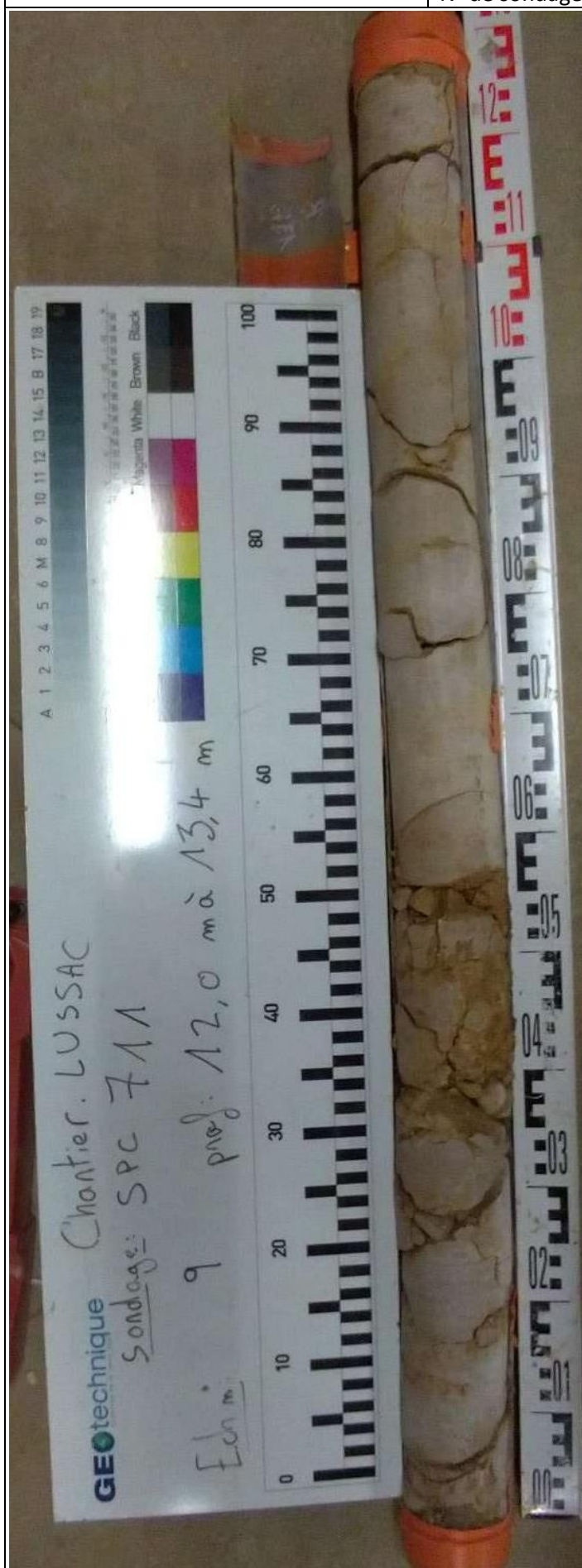
Dossier : VJt2020-01-428

N° de sondage : SPC 711

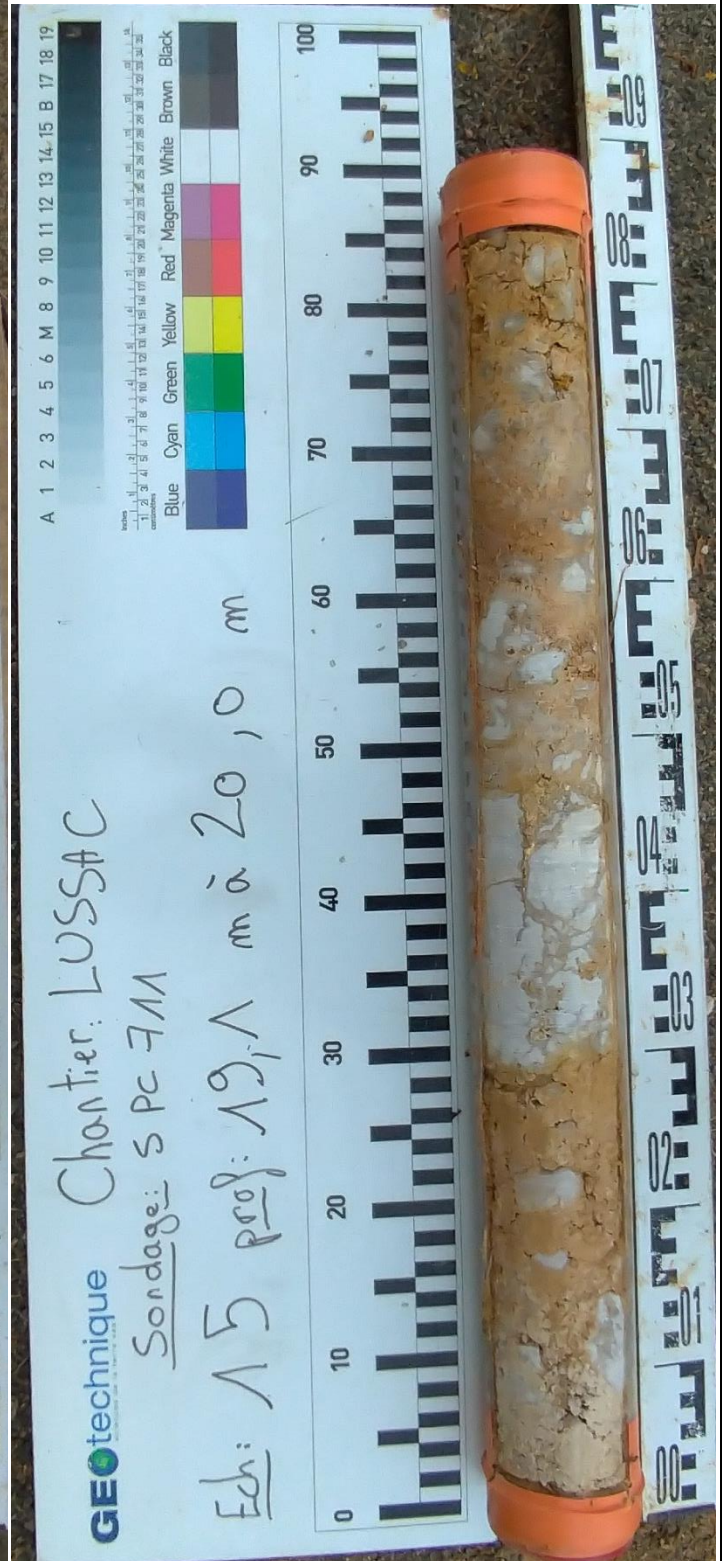
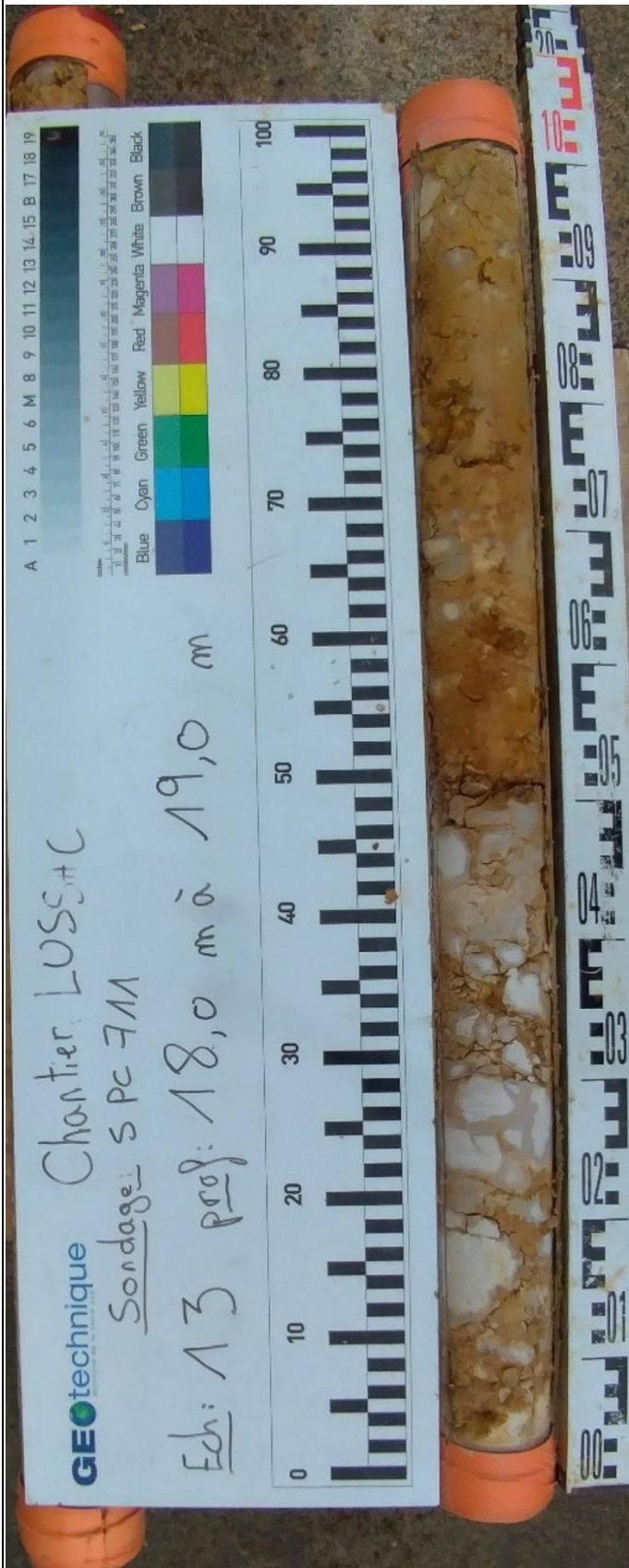
Date de forage : du 13/04 au
15/04/2021

Profondeur : 8.8 à 12.0 m









Client : DREAL

Dossier : VJt-2020-01-428

Coordonnée en X :

Coordonnée en Y :

Echelle : 1/100

Profondeur atteinte : 20.5 m Date du sondage : 07/04/2021

Cote altimétrique :

Cote (m)	Profondeur (m/T.A.)	Outil	Tubage	Passes	Formation géologique	Lithologie	Niveau d'eau (m)	% Récupération	R.Q.D. (%)	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0	0					Terre végétale					
-1	1					0,15 m - NGF : -0,15 m		100,0			Box n° 1
-2	2					Argile tendre marron tendre		100,0			
-3	3					2,50 m - NGF : -2,50 m		100,0			Box n°2
-4	4					Calcaire gris poreux très fracturé à liant argilo-sableux brun ocre		100,0	8		El n° 1
-5	5					4,20 m - NGF : -4,20 m		100,0			El n° 2
-6	6					Calcaire gris poreux à quelques fractures		90,0	60		El n° 3
-7	7					5,00 m - NGF : -5,00 m		95,0			El n° 4
-8	8					Passée argileuse brune à quelques cailloux		94,0	20		El n° 5
-9	9					5,15 m - NGF : -5,15 m		100,0	17		El n° 6
-10	10					Calcaire gris poreux très fracturé à liant argileux brun ocre à cailloux		99,3	41		El n° 7
-11	11					7,65 m - NGF : -7,65 m		87,1	41		El n° 8
-12	12					Passée argileuse brune à quelques cailloux		91,4			El n° 9
-13	13					7,80 m - NGF : -7,80 m		86,2	28		El n° 10
-14	14					Calcaire gris poreux très fracturé à liant argileux brun ocre à cailloux		100,0	61		El n° 11
-15	15					8,30 m - NGF : -8,30 m		92,5	20		El n° 12
-16	16					Argile brune à cailloux calcaires		100,7	80		El n° 13
-17	17					8,50 m - NGF : -8,50 m		98,7	17		El n° 14
-18	18					Passée argileuse compacte sèche noire		100,0	13		El n° 15
-19	19					8,90 m - NGF : -8,90 m					
-20	20					Calcaire gris foncé à silex à quelques fractures					
						10,90 m - NGF : -10,90 m					
						Passée argileuse compacte sèche noire					
						11,20 m - NGF : -11,20 m					
						Calcaire gris foncé à silex à quelques fractures					
						11,50 m - NGF : -11,50 m					
						Passée argileuse compacte sèche noire					
						11,80 m - NGF : -11,80 m					
						Calcaire gris très fracturé vacuolaire					
						13,70 m - NGF : -13,70 m					
						Argile brune à cailloux calcaires					
						14,30 m - NGF : -14,30 m					
						Calcaire gris vacuolaire peu fracturé					
						15,45 m - NGF : -15,45 m					
						Calcaire gris très fracturé					
						16,65 m - NGF : -16,65 m					
						Calcaire gris vacuolaire à quelques fractures					
						18,15 m - NGF : -18,15 m					
						Calcaire gris très fracturé					
						19,65 m - NGF : -19,65 m					
						Calcaire gris vacuolaire à quelques fractures					
						20,00 m - NGF : -20,00 m					

Observation :

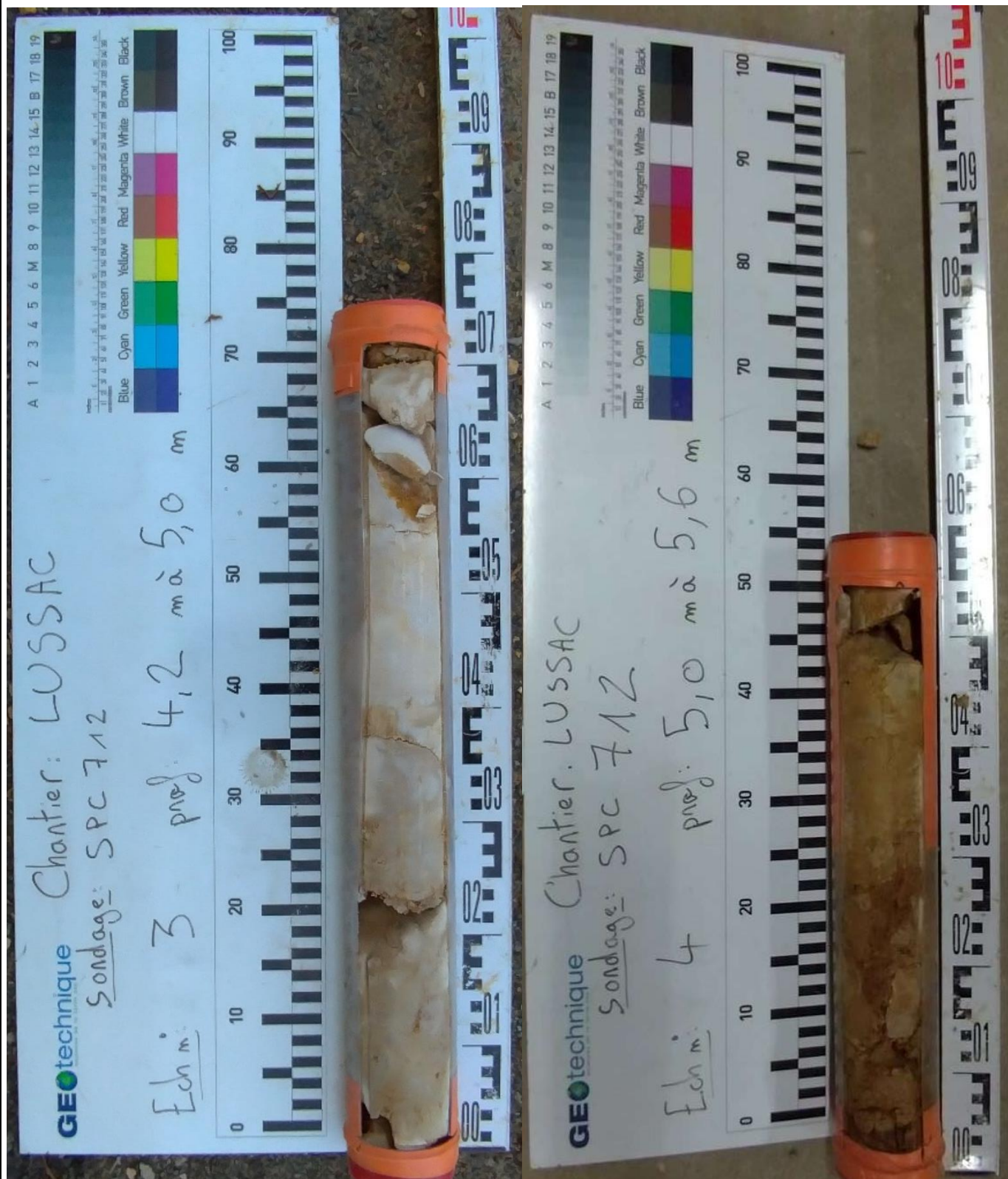
Cote (m)	Profondeur (m/T.A.)	Outil	Tubage	Passes	Formation géologique	Lithologie	Niveau d'eau (m)	% Récupération	R.Q.D. (%)	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
-20	20	11	6			Calcaire gris vacuolaire à quelques fractures 20,50 m - NGF : -20,50 m		0 50 100	13		El n° 15
-21	21						21				
-22	22						22				
-23	23						23				
-24	24						24				
-25	25						25				
-26	26						26				
-27	27						27				
-28	28						28				
-29	29						29				
-30	30						30				
-31	31						31				
-32	32						32				
-33	33						33				
-34	34						34				
-35	35						35				
-36	36						36				
-37	37						37				
-38	38						38				
-39	39						39				
-40	40						40				
-41	41						41				
-42	42						42				

Observation :











GÉOtechnique
sciences de la terre sas

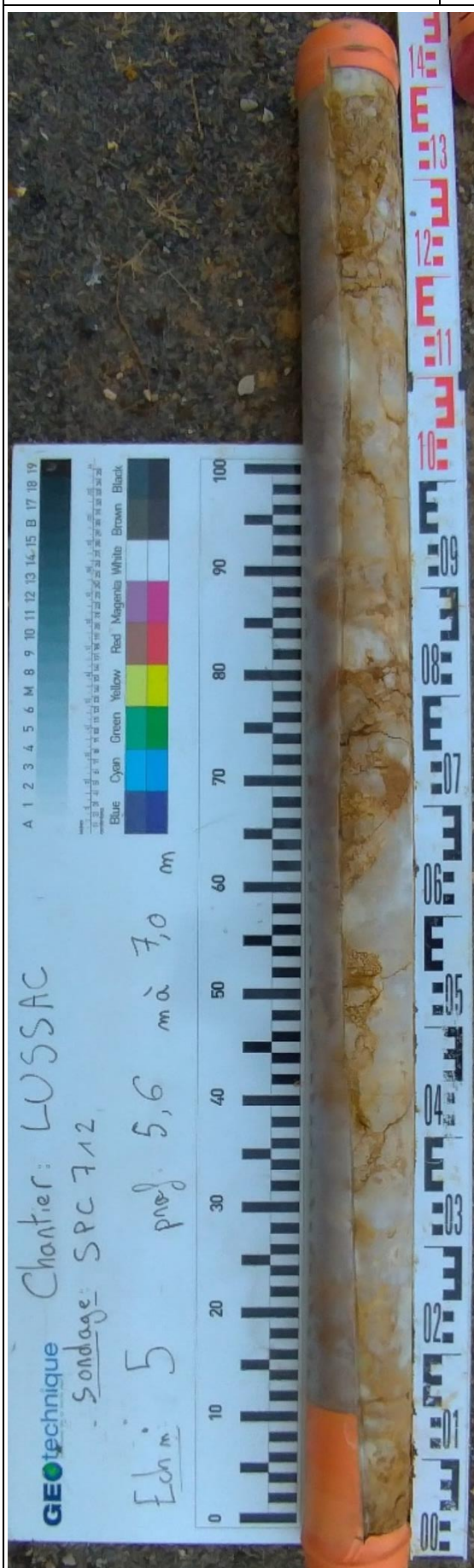
Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

Dossier : VJt2020-01-428

N° de sondage : SPC 712

Date de forage : du 07/04 au
12/04/2021

Profondeur : 5.6 à 8.3 m





GÉotechnique
sciences de la terre sas

Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

Dossier : VJt2020-01-428

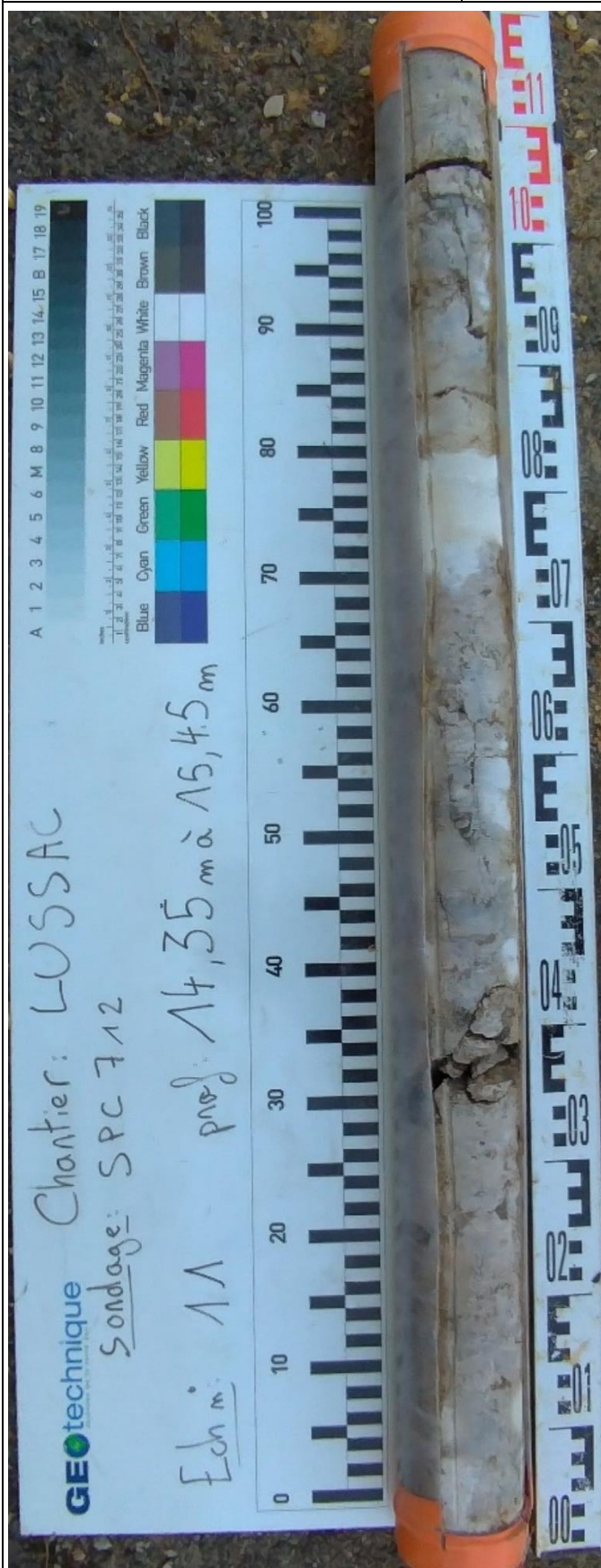
N° de sondage : SPC 712

Date de forage : du 07/04 au
12/04/2021

Profondeur : 8.3 à 11.4 m









Géotechnique
sciences de la terre sas

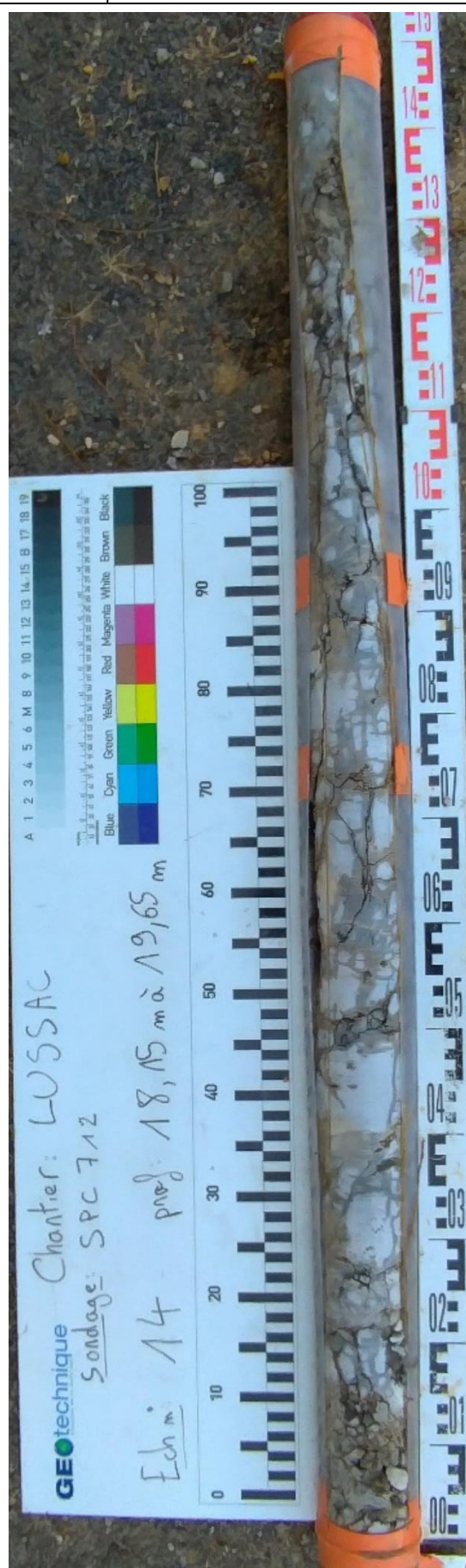
Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

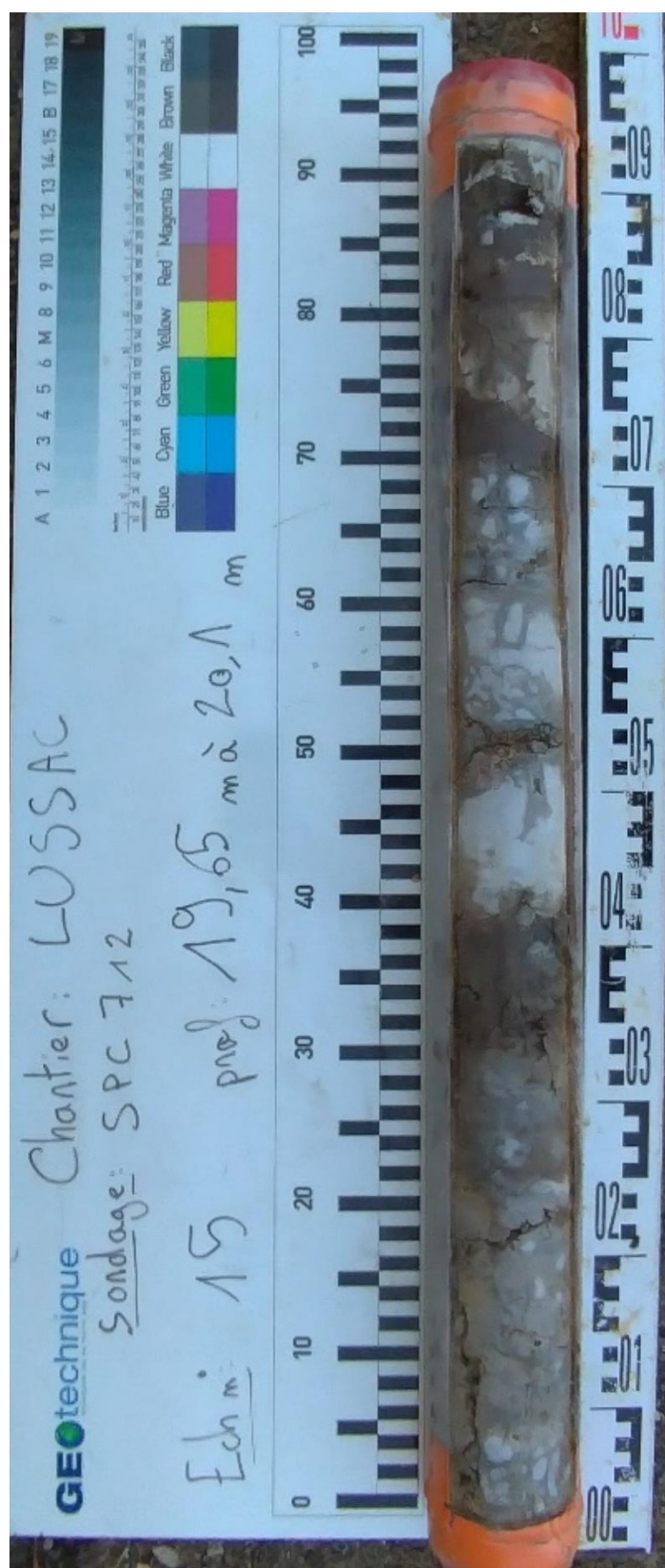
Dossier : VJt2020-01-428

N° de sondage : SPC 712

Date de forage : du 07/04 au
12/04/2021

Profondeur : 16.65 à 19.65 m





Client : **DREAL**

Dossier : **VJt-2020-01-428**

Coordonnée en X : 1523170.715

Coordonnée en Y : 6134402.513

Echelle : 1/100

Profondeur atteinte : **25.8 m** Date du sondage : 13/01/2021

Cote altimétrique : **74.631**

Cote (m)	Profondeur (m/T.A.)	Outil	Tubage	Passes	Formation géologique	Lithologie	Niveau d'eau (m)	% Récupération	R.Q.D. (%)	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
								0 50 100			
74	0					Terre végétale		100,0			
						0,2 m - NGF : 74,4 m					
73	1					Argile tendre marron à brune (sableuse en base de couche)		100,0			Box n° 1
						1,8 m - NGF : 72,8 m					
72	2					Sable argileux tendre marron à brune		100,0			
						2,8 m - NGF : 71,8 m					
71	3					Galets polygéniques		100,0			Box n° 2
						4,0 m - NGF : 70,6 m		95,0	14		
70	4					Calcaire vacuolaire très fracturé gris clair (quelques cristaux visible)		93,8	13		El n° 1
						6,3 m - NGF : 68,3 m		96,0	30		El n° 2
69	5					Calcaire fracturé sous forme de graviers à liant argileux gris foncé		91,0	50		El n° 3
						8,4 m - NGF : 66,2 m		85,0			El n° 4
68	6					Sable fin compacte gris à beige		80,0			El n° 5
						8,9 m - NGF : 65,7 m					
67	7					Calcaire gris (quelques fractures)		92,9	34		El n° 6
						9,8 m - NGF : 64,8 m					
66	8					Sable et graviers		100,0	40		El n° 7
						10,0 m - NGF : 64,7 m		86,7	87		El n° 8
65	9					Calcaire poreux beige plus ou moins fracturé avec silex décimétriques		88,6	80		El n° 9
						13,2 m - NGF : 61,5 m		100,0	93		El n° 10
64	10					Calcaire poreux beige plus ou moins fracturé		93,3	67		El n° 11
						13,9 m - NGF : 60,7 m					
63	11					Calcaire lisse gris à gris foncé plus ou moins fracturé		98,8	88		El n° 12
						17,0 m - NGF : 57,6 m		91,9	91		El n° 13
62	12					Calcaire lisse gris à gris foncé plus ou moins fracturé		93,1	92		El n° 14
						20,0 m - NGF : 54,6 m		96,2	90		El n° 15
61	13							100,0	100		El n° 16
								97,5	92		

Observation : Petit vide de 12.3 m à 12.5 m avec PE totale

Cote (m)	Profondeur (m/T.A.)	Outil	Tubage	Passes	Formation géologique	Lithologie	Niveau d'eau (m)	% Récupération	R.Q.D. (%)	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
								0 50 100			
54	20					Calcaire lisse gris à gris foncé plus ou moins fracturé		97,5			
	21					21,1 m - NGF : 53,5 m	21		92		El n° 17
53	22					Calcaire poreux beige plus ou moins fracturé	22	95,3	95		El n° 18
52	23					23,2 m - NGF : 51,4 m	23				
51	24					Calcaire lisse gris à gris foncé plus ou moins fracturé	24	96,7	96		El n° 19
50	25						25	100,0	98		El n° 20
49	26					25,8 m - NGF : 48,8 m	26				
48	27						27				
47	28						28				
46	29						29				
45	30						30				
44	31						31				
43	32						32				
42	33						33				
41	34						34				
40	35						35				
39	36						36				
38	37						37				
37	38						38				
36	39						39				
35	40						40				
34	41						41				
33	42						42				



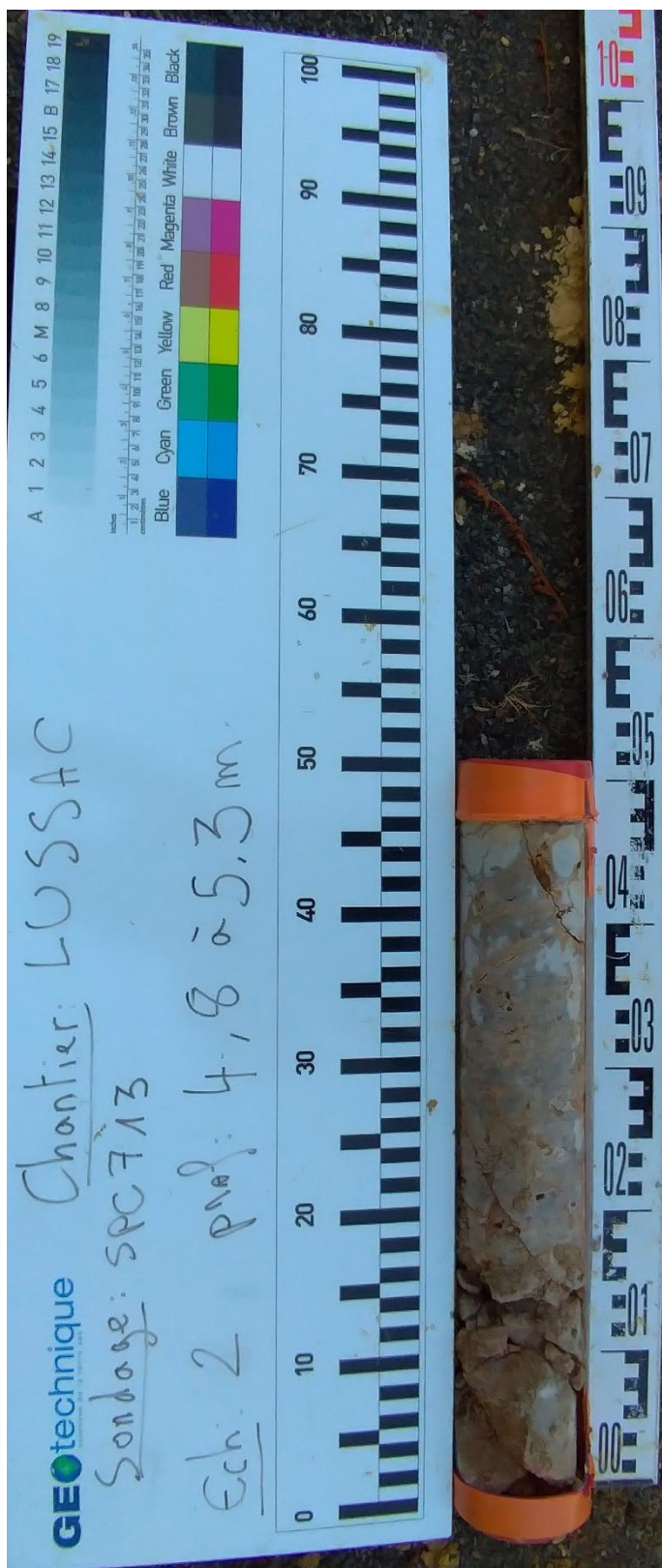
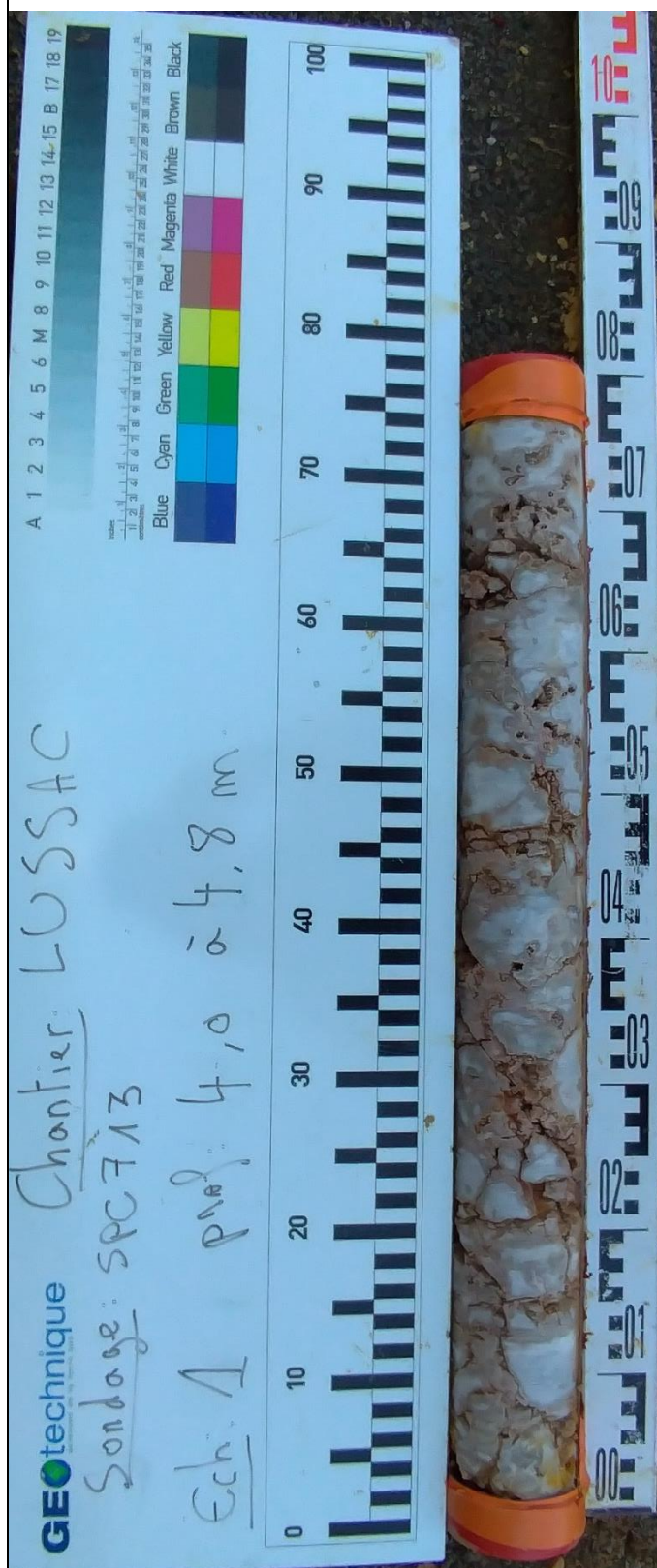
GÉOtechnique
sciences de la terre sas

Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX
Dossier : VJt2020-01-428
N° de sondage : SPC713

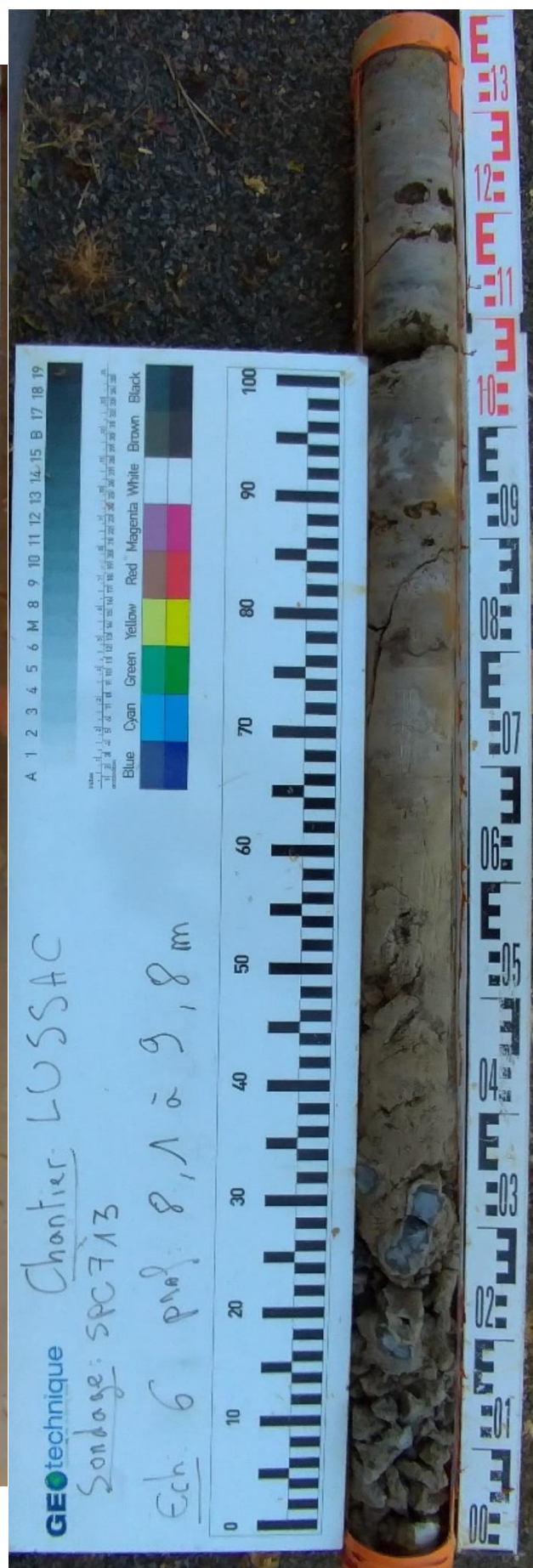
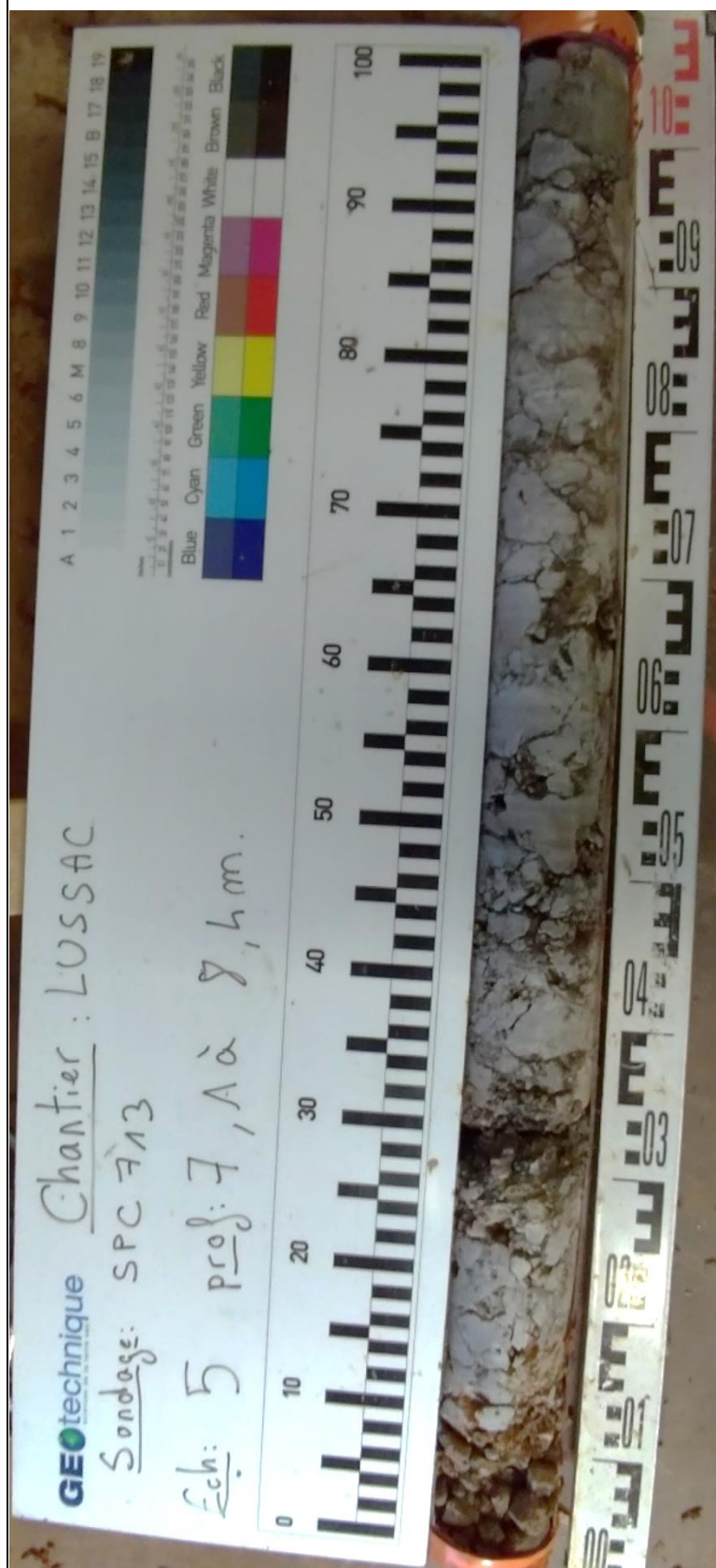
Date de forage : du 01 au
09/02/2021
Profondeur : m















GÉOtechnique
sciences de la terre sas

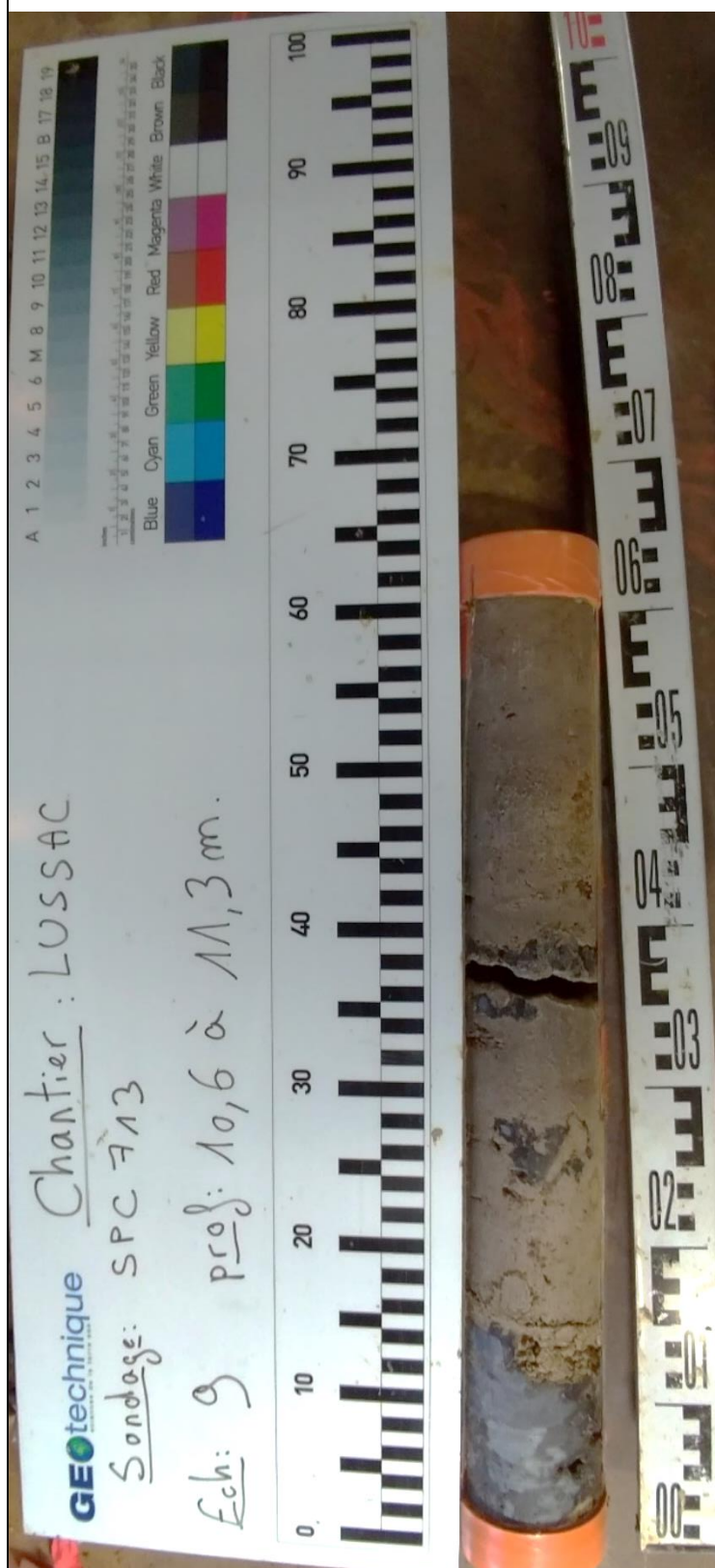
Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

Dossier : VJt2020-01-428

N° de sondage : SPC713

Date de forage : du 01 au
09/02/2021

Profondeur : 10.6 à 12.6 m





GÉOtechnique
sciences de la terre sas

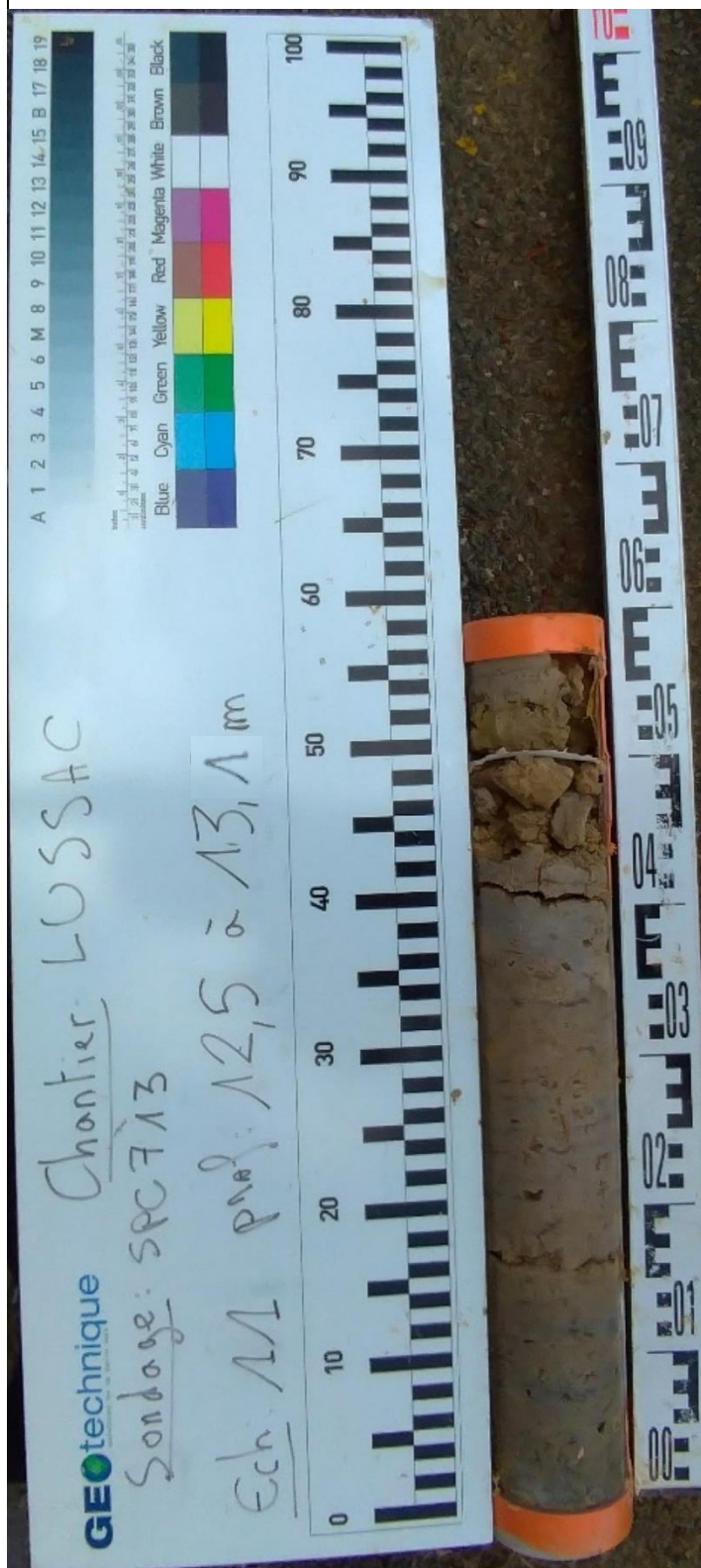
Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

Dossier : VJt2020-01-428

N° de sondage : SPC713

Date de forage : du 01 au
09/02/2021

Profondeur : 12.6 à 14.7 m





Géotechnique
sciences de la terre sas

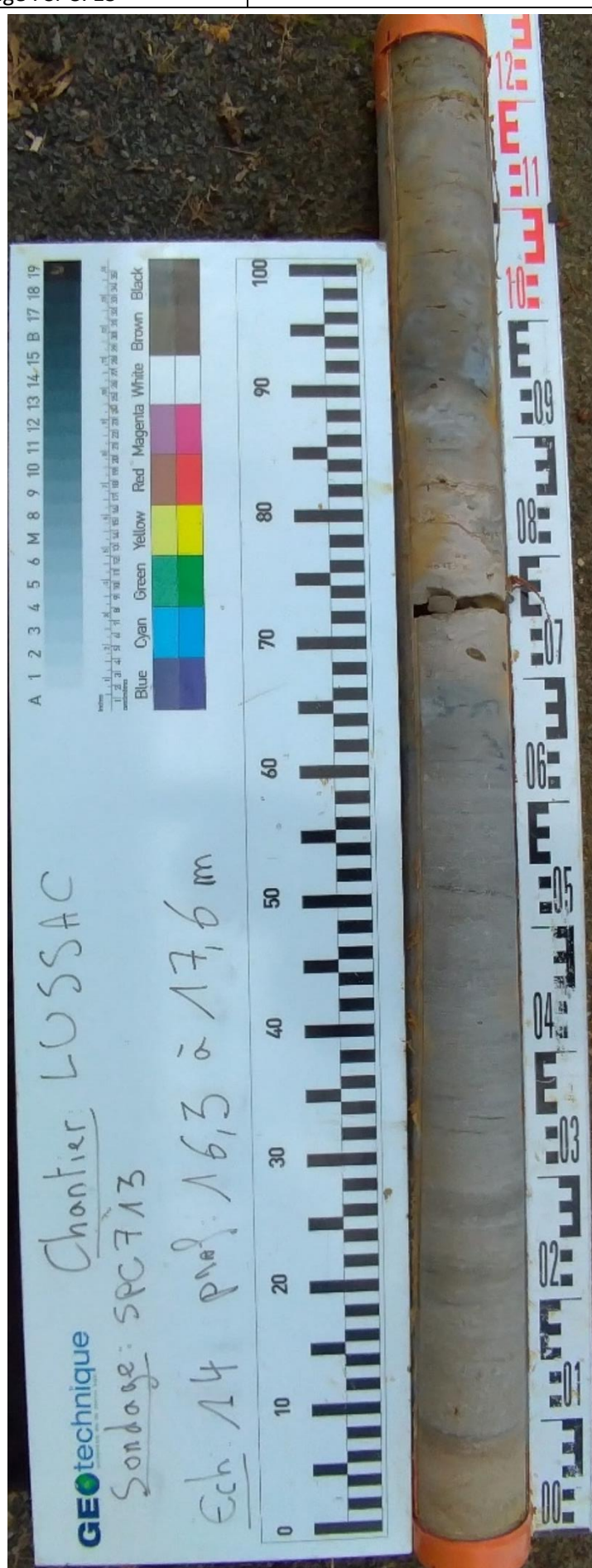
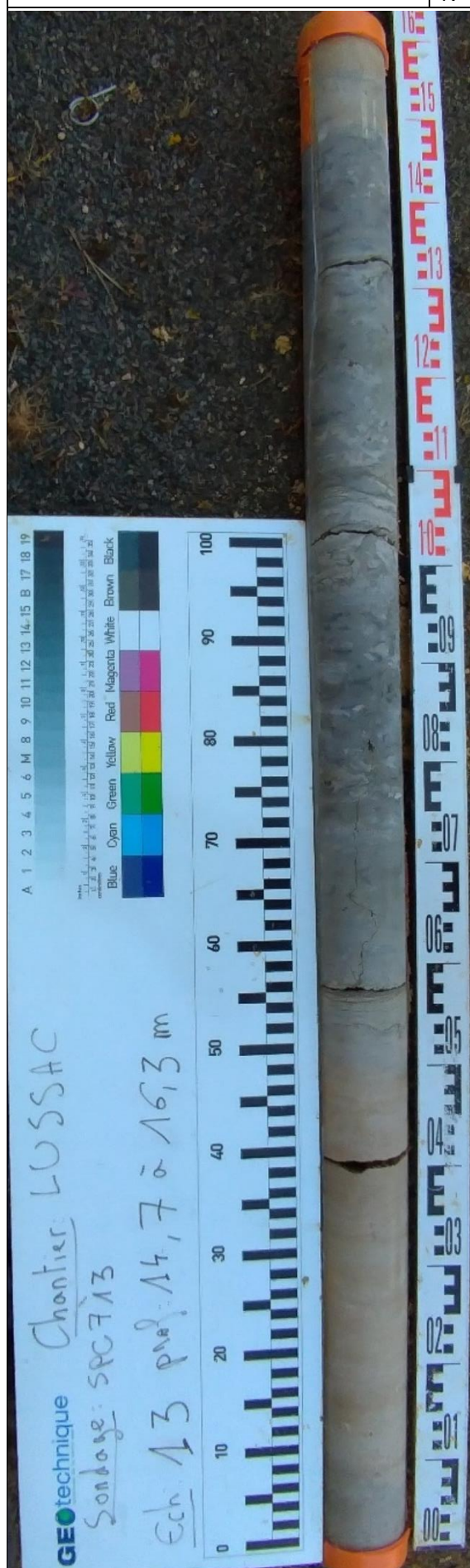
Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

Dossier : VJt2020-01-428

N° de sondage : SPC713

Date de forage : du 01 au
09/02/2021

Profondeur : 14.7 à 17.6 m





GÉOtechnique
sciences de la terre sas

Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

Dossier : VJt2020-01-428

N° de sondage : SPC713

Date de forage : du 01 au
09/02/2021

Profondeur : 17.6 à 19.9 m





Géotechnique
sciences de la terre sas

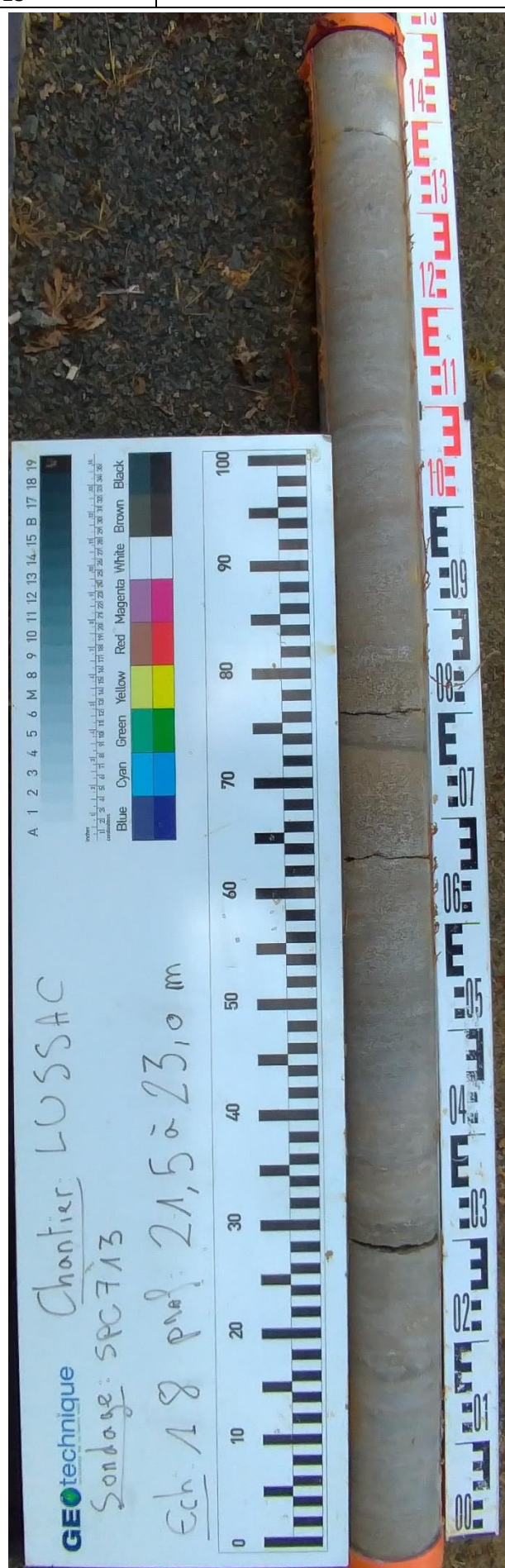
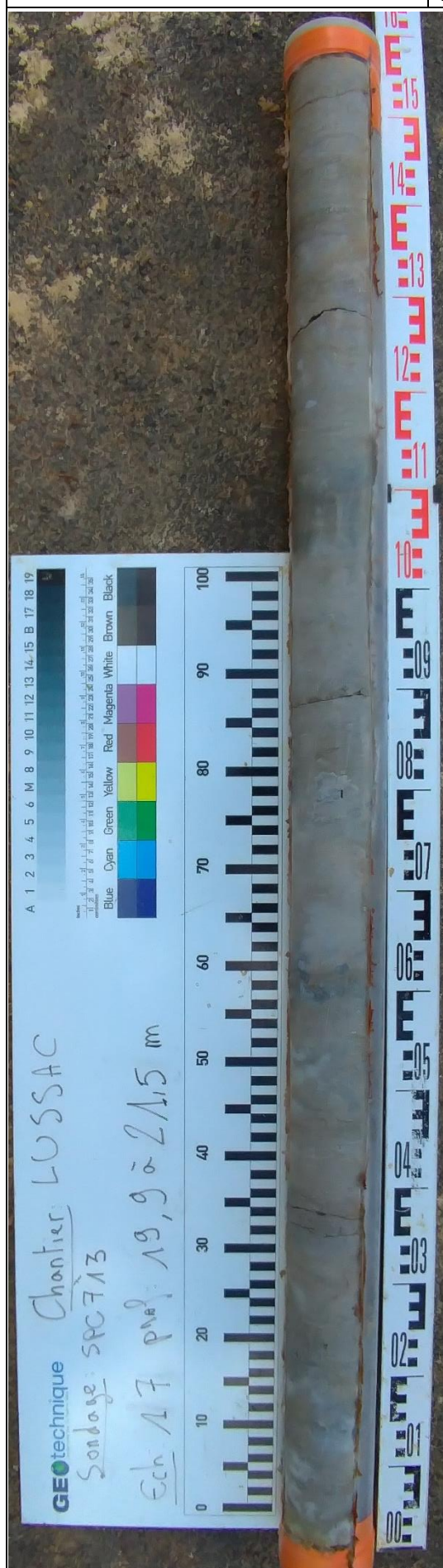
Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

Dossier : VJt2020-01-428

N° de sondage : SPC713

Date de forage : du 01 au
09/02/2021

Profondeur : 19.9 à 23.0 m

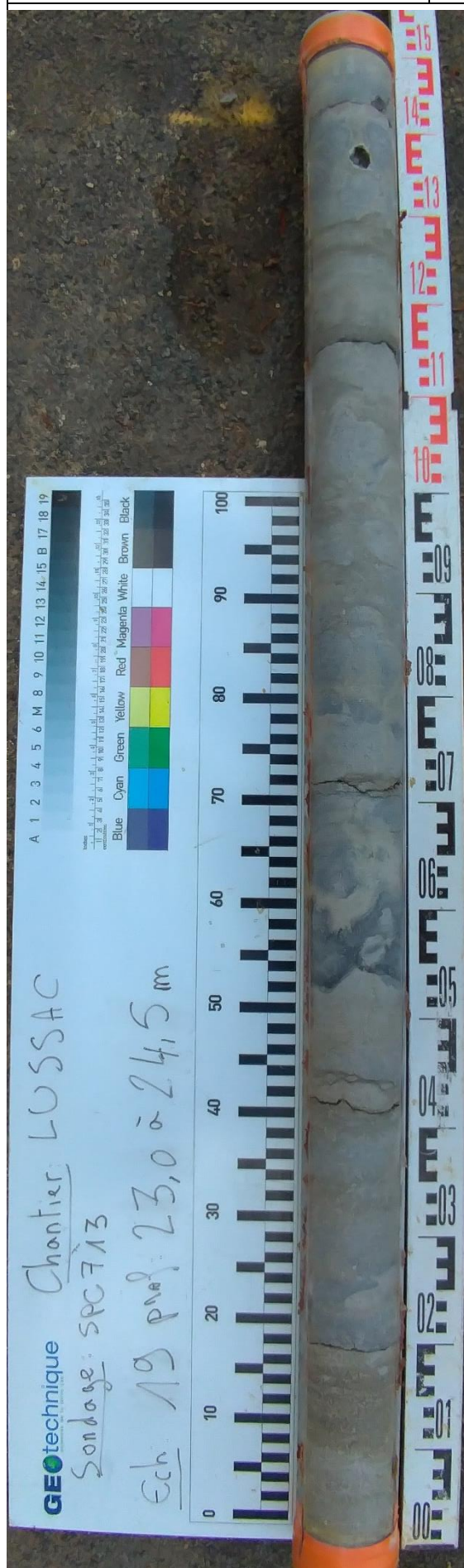




Géotechnique
sciences de la terre sas

Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX
Dossier : VJt2020-01-428
N° de sondage : SPC713

Date de forage : du 01 au
09/02/2021
Profondeur : 23.0 à 25.8 m



Client : **DREAL**

Dossier : **VJt-2020-01-428**

Coordonnée en X : 1523249.540

Coordonnée en Y : 6134359.133

Echelle : 1/100

Profondeur atteinte : **25.1 m** Date du sondage : 13/01/2021

Cote altimétrique : **75,386**

Cote (m)	Profondeur (m/T.A.)	Outil	Tubage	Passes	Formation géologique	Lithologie	Niveau d'eau (m)	% Récupération	R.Q.D. (%)	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
75	0					Terre végétale					
	1					0,3 m - NGF : 75,1 m		100,0			Box n° 1
74	2	116 B à sec				Argile plus ou moins sableuse marron tendre		100,0			
73	3					2,9 m - NGF : 72,5 m		96,3			Box n° 2
72	4					Sable argileux avec quelques galets		110,0			
71	5					4,0 m - NGF : 71,4 m		100,0			
70	6					Galets polygéniques		60,0			Box n° 3
69	7					6,7 m - NGF : 68,7 m		52,5			
68	8					Bloc calcaire gris à beige		53,0			
67	9					6,8 m - NGF : 68,6 m		100,0	69		El n° 1
66	10					Calcaire gris à beige quelques fractures possibles (altération sableuse dans les fractures)		88,3	75		El n° 2
65	11							98,8	34		El n° 3
64	12					12,0 m - NGF : 63,4 m		100,0	13		El n° 4
63	13					Calcaire très fracturé beige à gris dans une matrice sableuse		100,0			El n° 5
62	14					12,6 m - NGF : 62,8 m		61,3	8		El n° 6
61	15					Argile noire grasse		100,0	63		El n° 7
60	16					13,1 m - NGF : 62,3 m		99,3	80		El n° 8
59	17					Calcaire gris à beige quelques fractures possibles (altération sableuse dans les fractures)		100,0	64		El n° 9
58	18					14,6 m - NGF : 60,8 m		100,0	99		El n° 10
57	19					Calcaire très fracturé beige à gris dans une matrice argileuse noire		97,8	98		
56	20					14,9 m - NGF : 60,5 m					
						Calcaire gris à beige quelques fractures possibles (altération sableuse dans les fractures)					
						17,2 m - NGF : 58,2 m					
						Passée argileuse grise claire à quelques cailloux calcaires					
						17,3 m - NGF : 58,1 m					
						Calcaire gris à beige quelques fractures possibles (aspect friable)					
						20,0 m - NGF : 55,4 m					

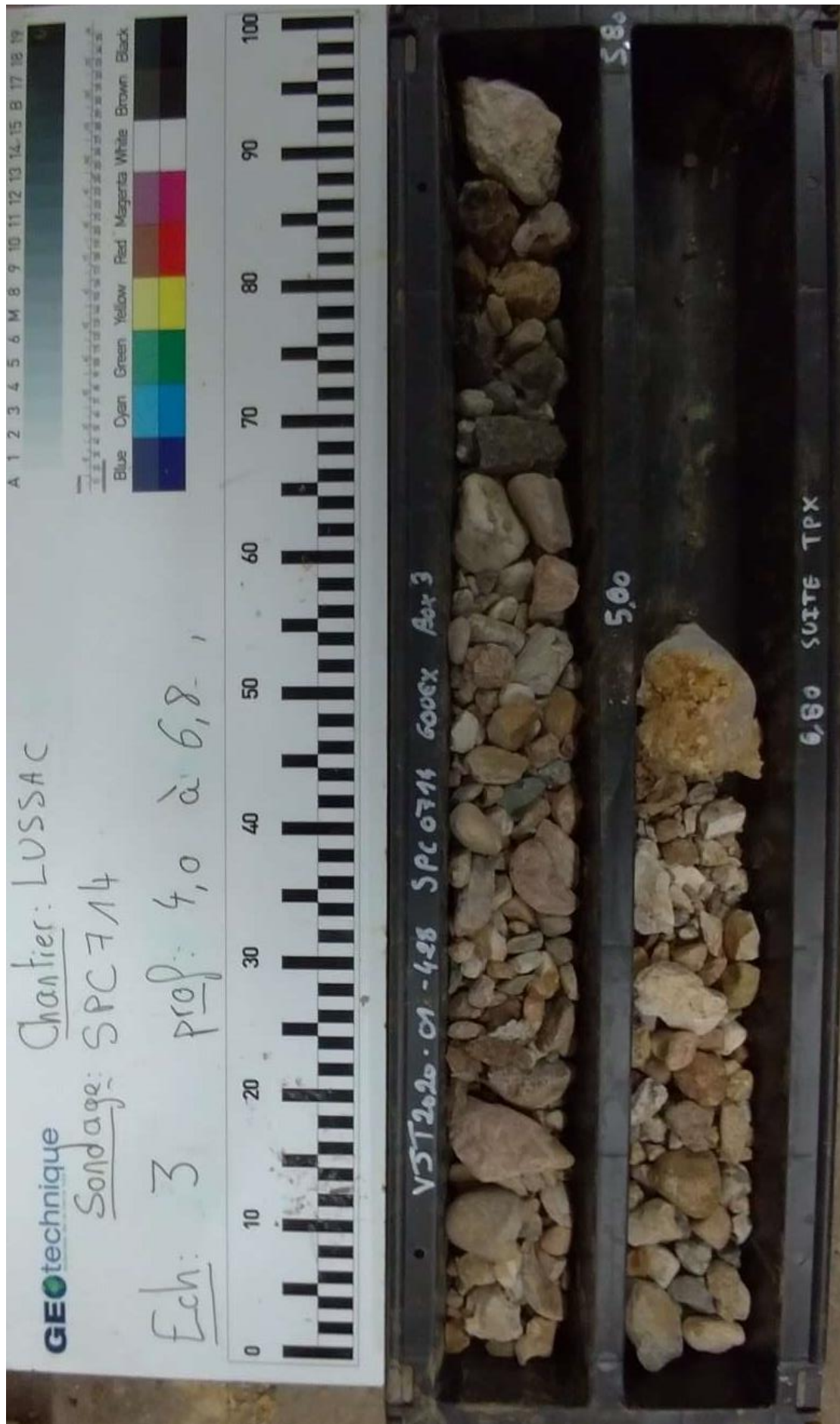
Observation :

Cote (m)	Profondeur (m/T.A.)	Outil	Tubage	Passes	Formation géologique	Lithologie	Niveau d'eau (m)	% Récupération	R.Q.D. (%)	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
								0 50 100			
55	20	116 TPX				Calcaire gris à beige quelques fractures possibles (aspect friable)		97,8	98		El n° 11
54	21						21	99,4	98		El n° 12
53	22						22				
52	23						23	96,9	92		El n° 13
51	24						24				
50	25						25	96,3	92		El n° 14
49	26						26				
48	27						27				
47	28						28				
46	29						29				
45	30						30				
44	31						31				
43	32						32				
42	33						33				
41	34						34				
40	35						35				
39	36						36				
38	37						37				
37	38						38				
36	39						39				
35	40						40				
34	41						41				
	42						42				

25,1 m - NGF : 50,3 m









GÉOtechnique
sciences de la terre sas

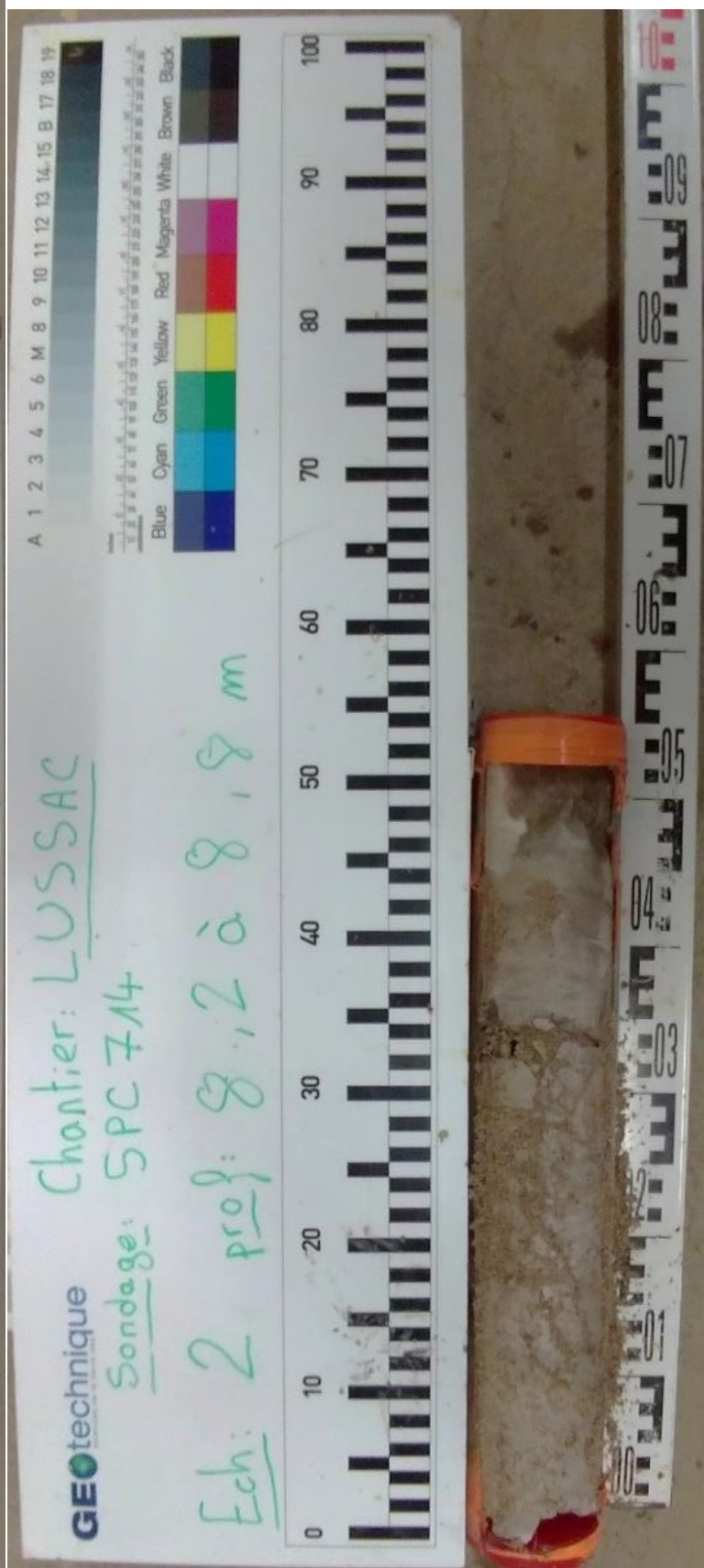
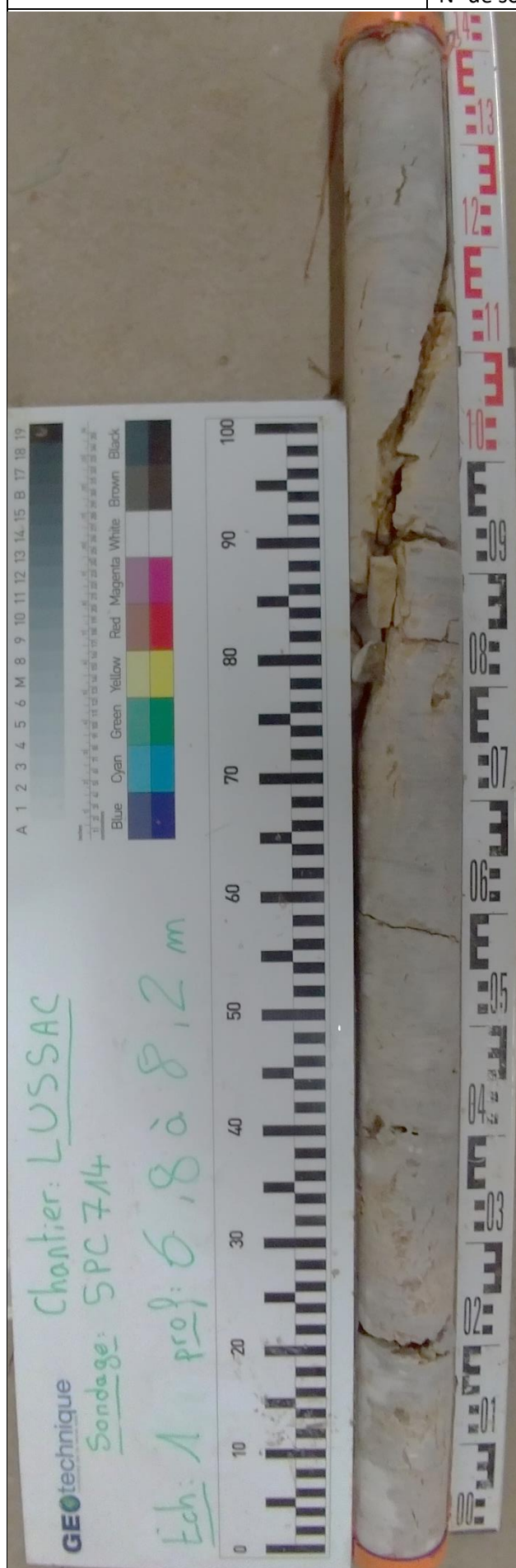
Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

Dossier : VJt2020-01-428

N° de sondage : SPC714

Date de forage : du 02 au
08/03/2021

Profondeur : 6.2 à 8.8 m





Géotechnique
sciences de la terre sas

Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

Dossier : VJt2020-01-428

N° de sondage : SPC714

Date de forage : du 02 au
08/03/2021

Profondeur : 8.8 à 12.0 m









GÉotechnique
sciences de la terre sas

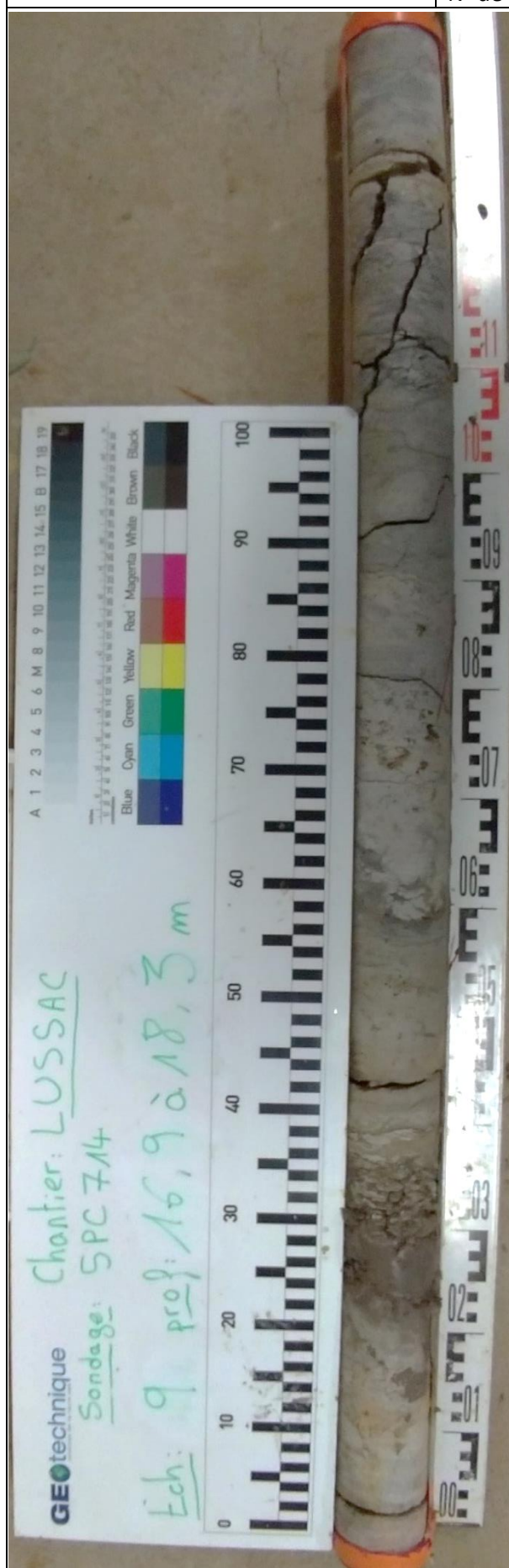
Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

Dossier : VJt2020-01-428

N° de sondage : SPC714

Date de forage : du 02 au
08/03/2021

Profondeur : 16.9 à 19.85 m





GÉOtechnique
sciences de la terre sas

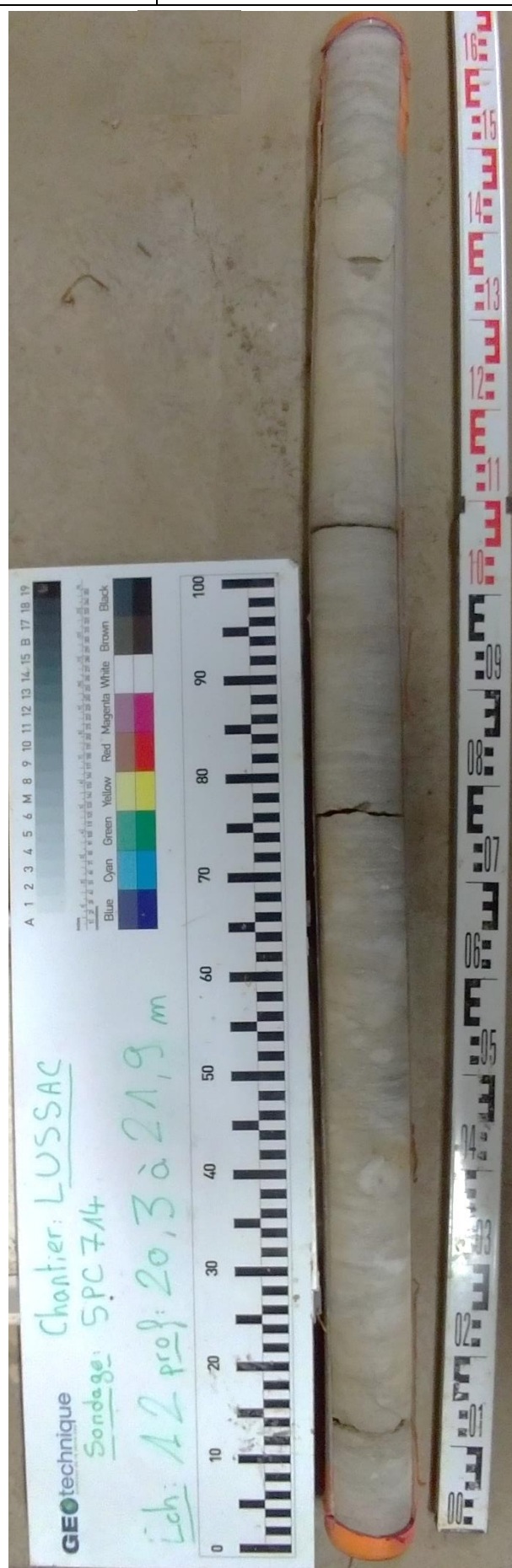
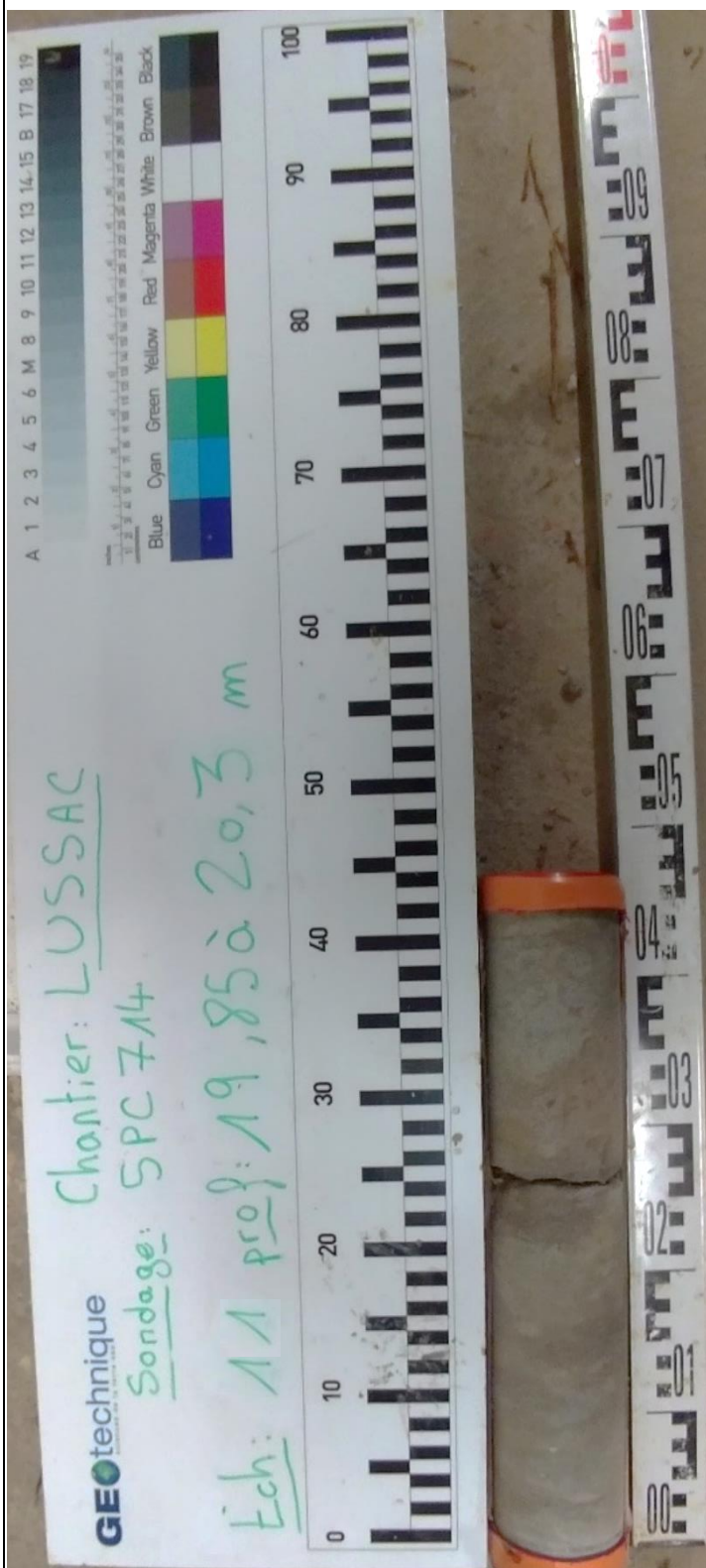
Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

Dossier : VJt2020-01-428

N° de sondage : SPC714

Date de forage : du 02 au
08/03/2021

Profondeur : 19.85 à 21.9 m





GÉOtechnique
sciences de la terre sas

Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

Dossier : VJt2020-01-428

N° de sondage : SPC714

Date de forage : du 02 au
08/03/2021

Profondeur : 21.9 à 25.1 m



Client : DREAL

Dossier : VJt-2020-01-428

Coordonnée en X : 1523337.17

Coordonnée en Y : 6134310.944

Echelle : 1/100

Profondeur atteinte : 26.3 m Date du sondage : 12/04/2021

Cote altimétrique : 75.210

Cote (m)	Profondeur (m/T.A.)	Outil	Tubage	Passes	Formation géologique	Lithologie	Niveau d'eau (m)	% Récupération	R.Q.D. (%)	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
75	0					Terre végétale		0 50 100			
						0,3 m - NGF : 74,9 m		100,0			
74	1							100,0			Box n° 1
73	2							100,0			
72	3					Sable légèrement argileux brun (passages très humide)		100,0			Box n° 2
71	4					4,4 m - NGF : 70,8 m		100,0			
70	5					Passages tourbeux noir		100,0			Box n° 3
69	6					4,7 m - NGF : 70,5 m		100,0			
						Roches polygéniques très fracturées		100,0			
68	7					6,0 m - NGF : 69,2 m		82,1	43		El n° 1
67	8					Calcaire vacuolaire beige à grisâtre (très fracturé)		93,5	10		El n° 2
66	9							100,0	30		El n° 3
65	10					10,5 m - NGF : 64,8 m		45,3	4		El n° 4
64	11					Calcaire vacuolaire beige à grisâtre (très fracturé) avec cavités		100,0	15		El n° 5
63	12					12,3 m - NGF : 62,9 m		100,0			El n° 6
62	13					Blocs calcaires (<8 cm)		98,7	30		El n° 7
61	14					12,8 m - NGF : 62,4 m		105,0	58		El n° 8
60	15					Calcaire fracturé beige		100,0	100		El n° 9
59	16					Calcaire fracturé gris		100,0	50		El n° 10
58	17					15,5 m - NGF : 59,7 m					
57	18					Calcaire gris (quelques passages fracturés)					
56	19										
55	20					20,0 m - NGF : 55,2 m					

Observation : Passage sans rotation de 11.25 à 12.55 m - présence de cavités

Cote (m)	Profondeur (m/T.A.)	Outil	Tubage	Passes	Formation géologique	Lithologie	Niveau d'eau (m)	% Récupération	R.Q.D. (%)	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
55	20	116 TPX				Calcaire gris (quelques passages fracturés)		0 50 100			
54	21							100,0			
53	22							21 95			
52	23							22 96,3			
51	24							23 98,1			
50	25							24 77			
49	26							25 100,0			
48	27							26 85			
47	28										
46	29										
45	30										
44	31										
43	32										
42	33										
41	34										
40	35										
39	36										
38	37										
37	38										
36	39										
35	40										
34	41										
42	42										

Calcaire gris (quelques passages fracturés)

26,3 m - NGF : 48,9 m

Observation : Passage sans rotation de 11.25 à 12.55 m - présence de cavités



GÉOtechnique
sciences de la terre sas

Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

Dossier : VJT2020-01-428

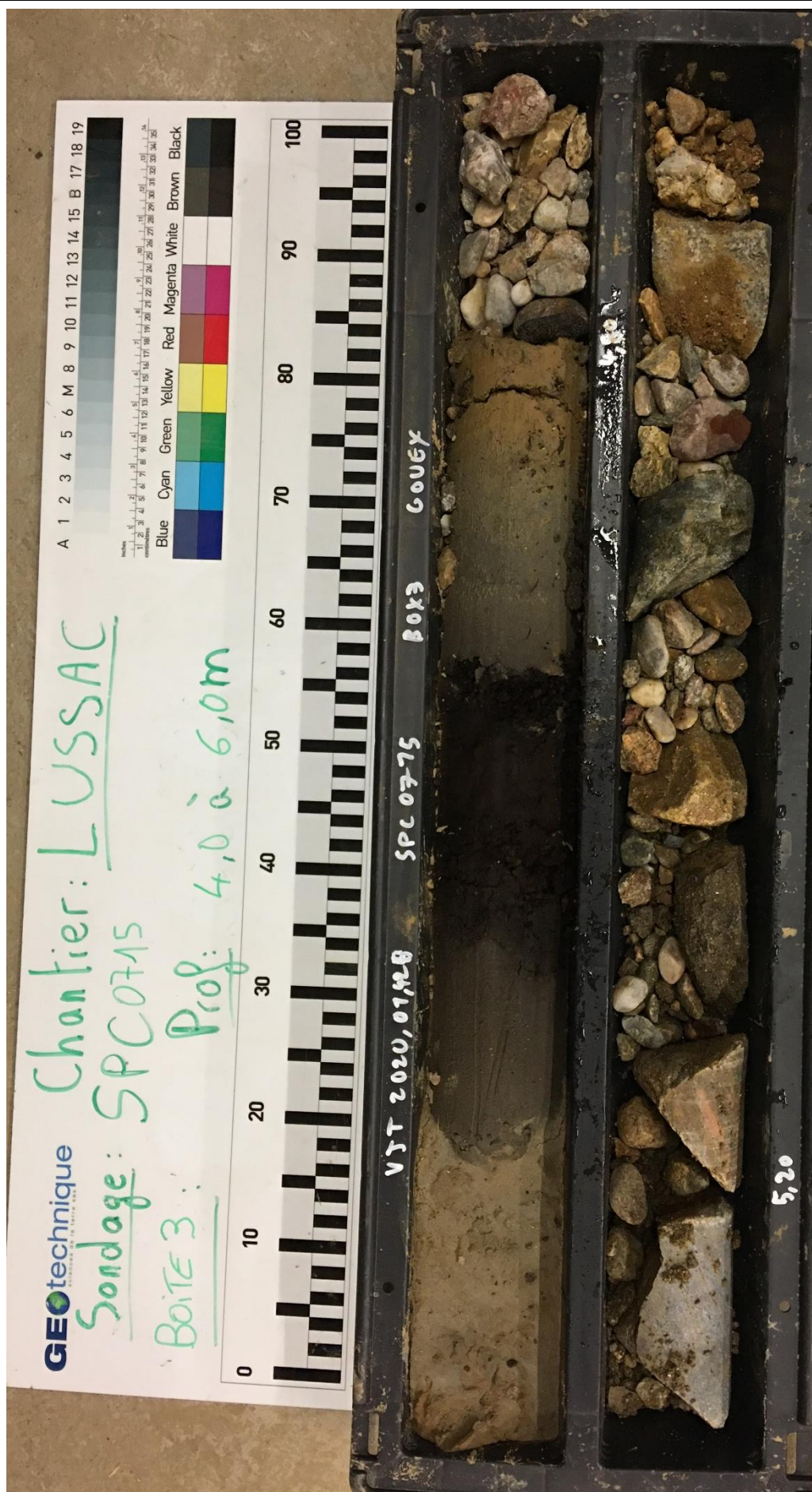
N° de sondage : SPC715

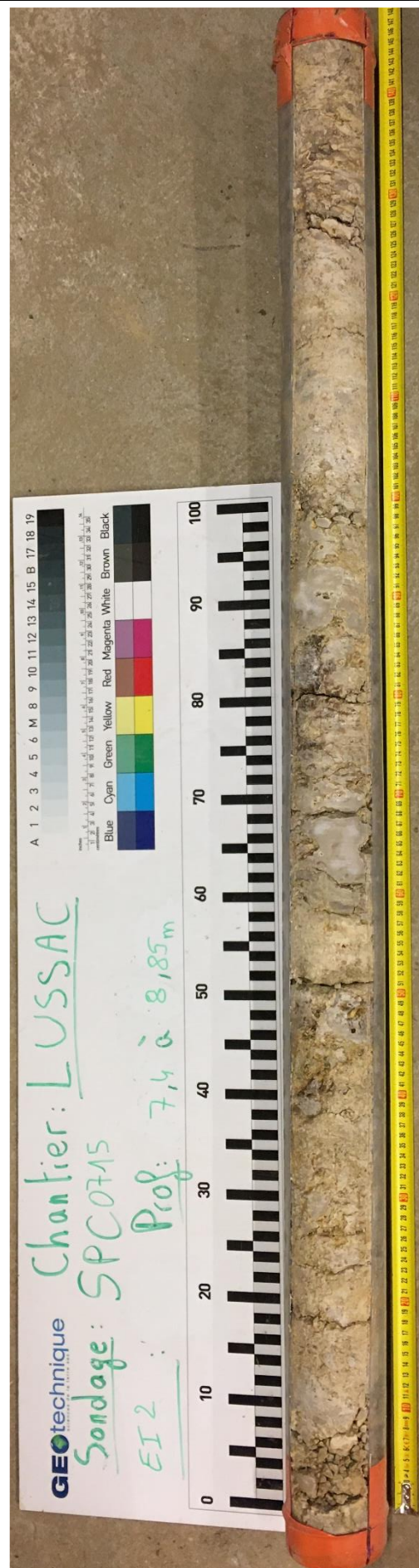
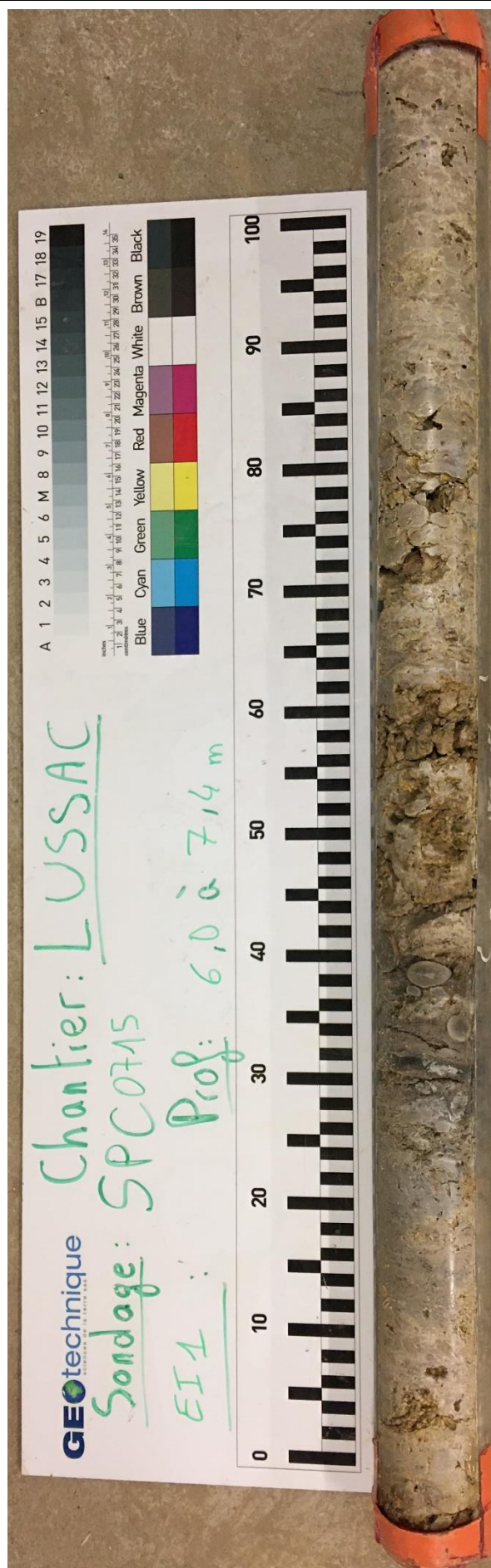
Date de forage : du 11/02 au
16/02

Profondeur : 0.0 m à 2.0 m











Géotechnique
sciences de la terre sas

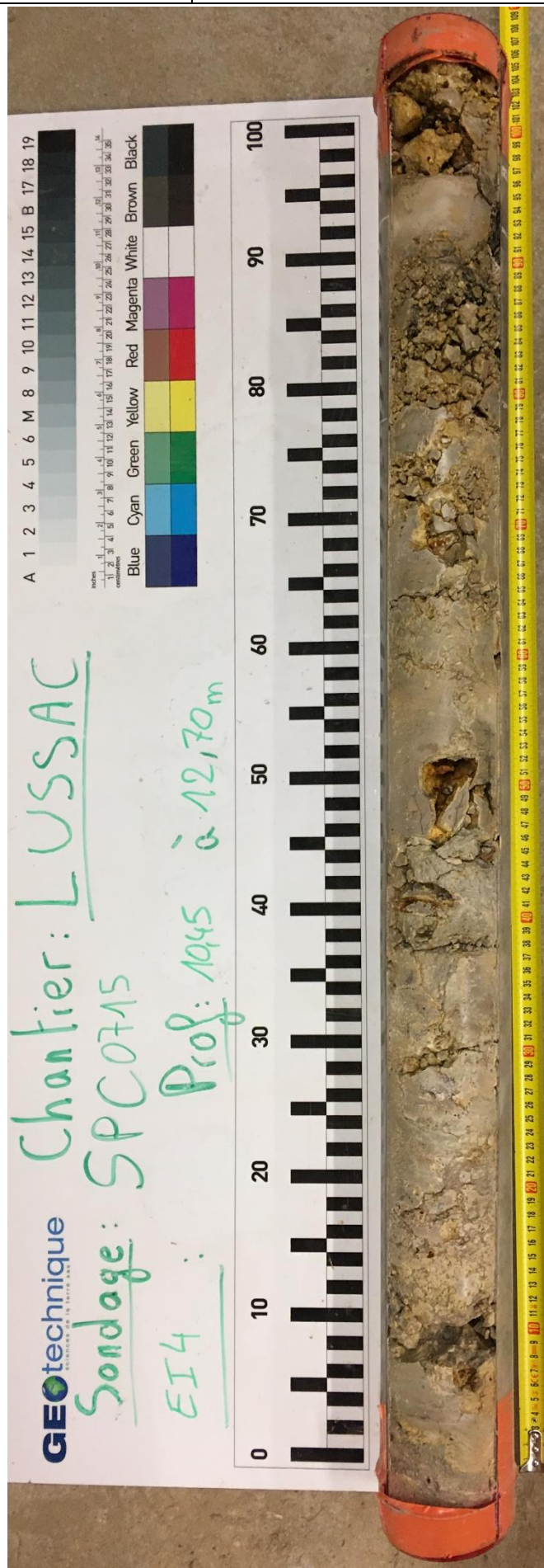
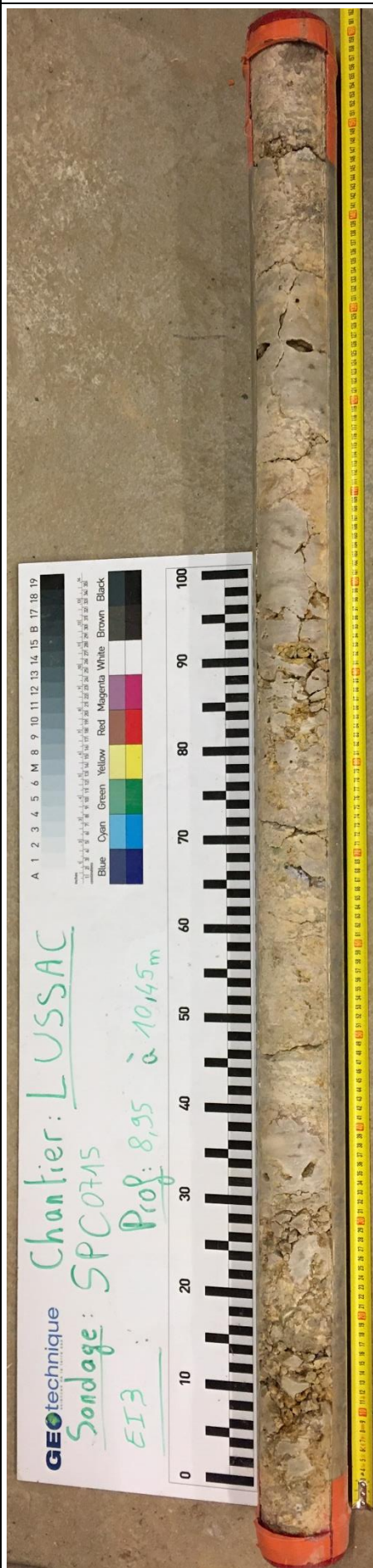
Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

Dossier : VJt2020-01-428

N° de sondage : SPC715

Date de forage : du 11/02 au
16/02

Profondeur : 8.95 m à 12.70 m





Géotechnique
sciences de la terre sas

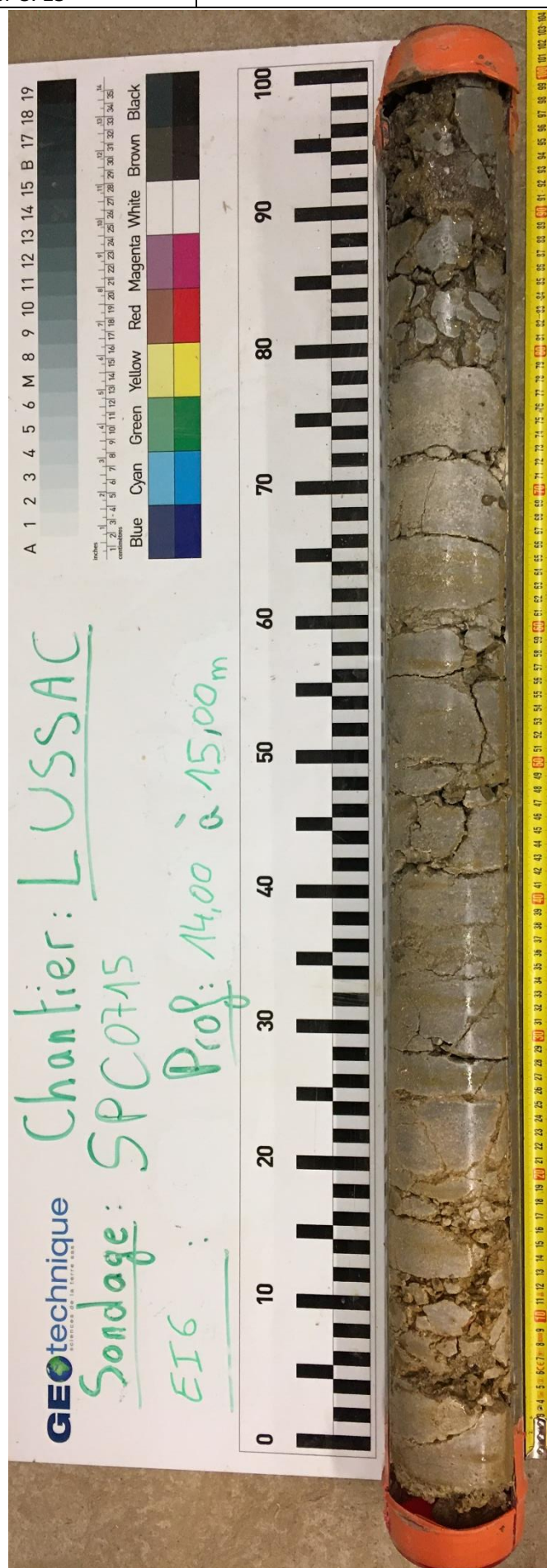
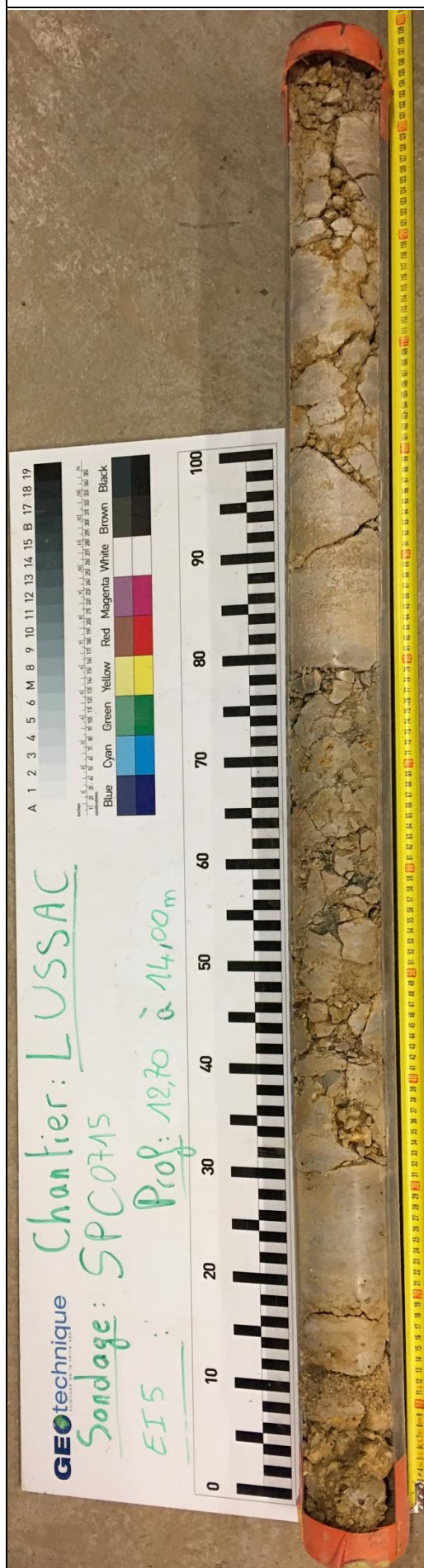
Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

Dossier : VJt2020-01-428

N° de sondage : SPC715

Date de forage : du 11/02 au
16/02

Profondeur : 12.70 m à 15.0 m

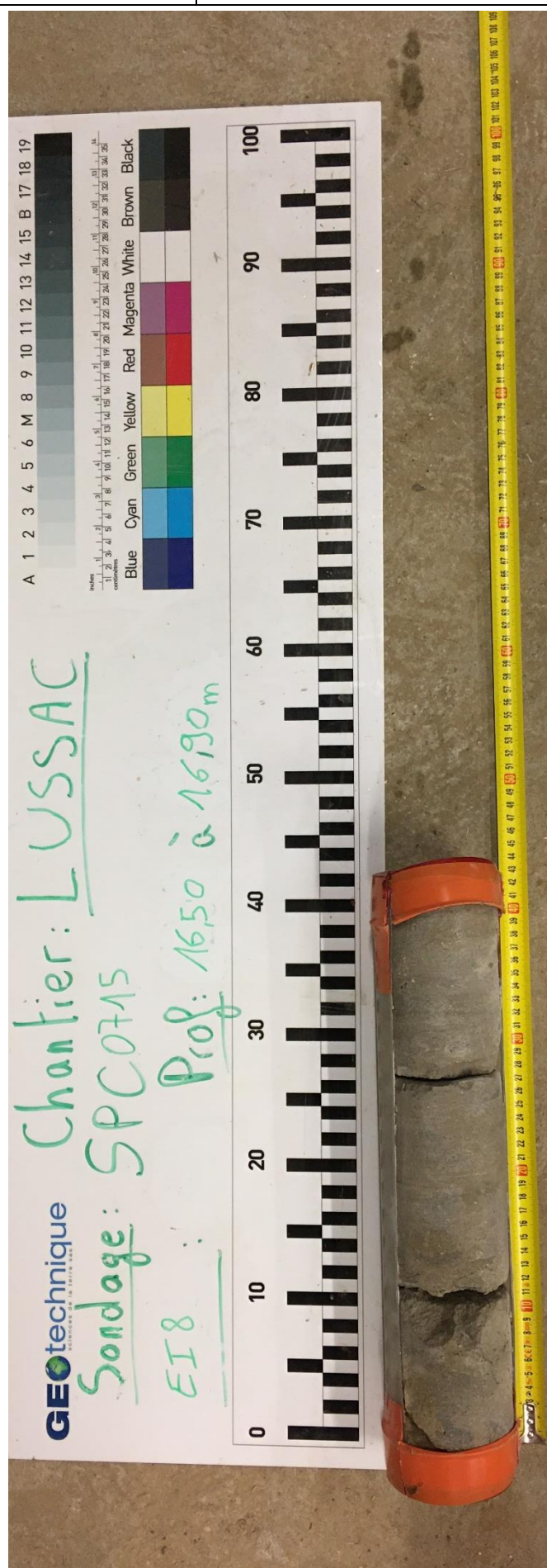




GÉotechnique
sciences de la terre sas

Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX
Dossier : VJt2020-01-428
N° de sondage : SPC715

Date de forage : du 11/02 au
16/02
Profondeur : 15.0 m à 16.90 m





GÉotechnique
sciences de la terre sas

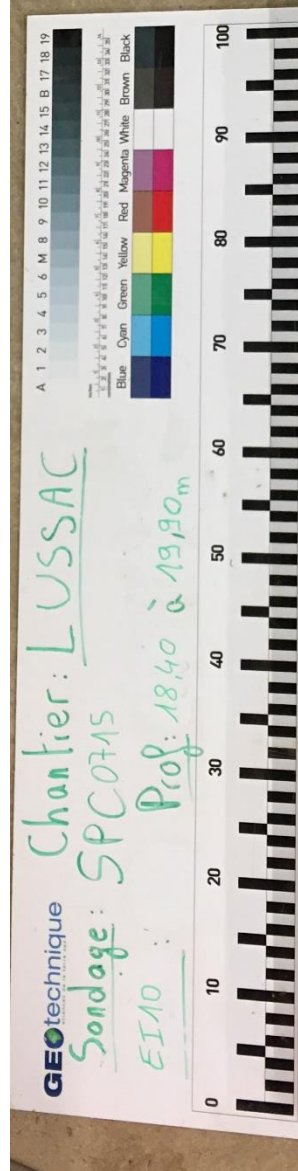
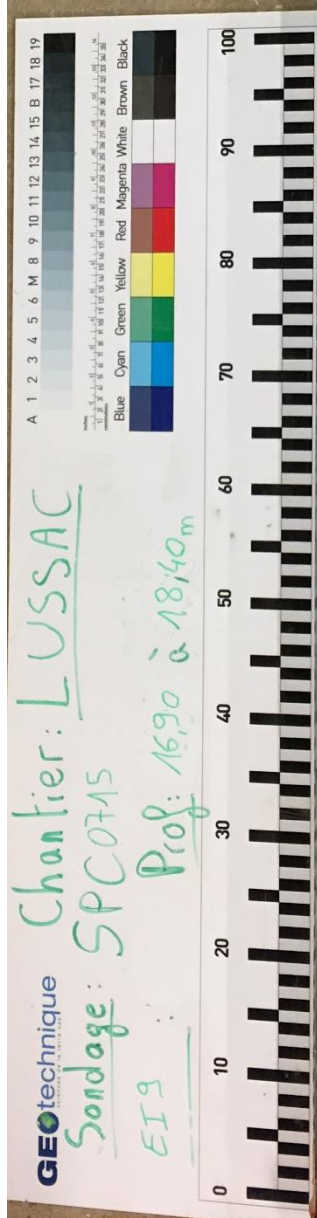
Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

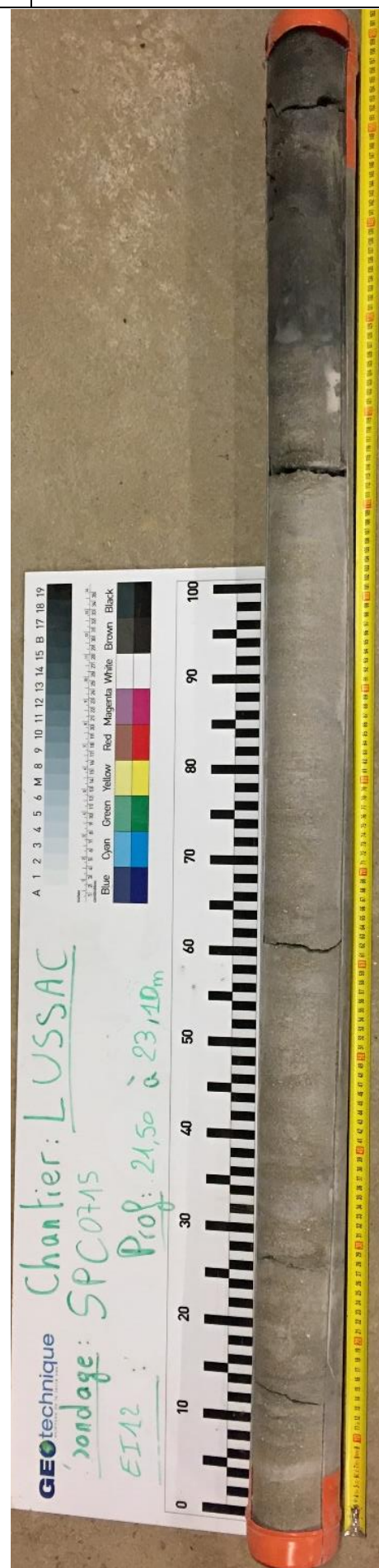
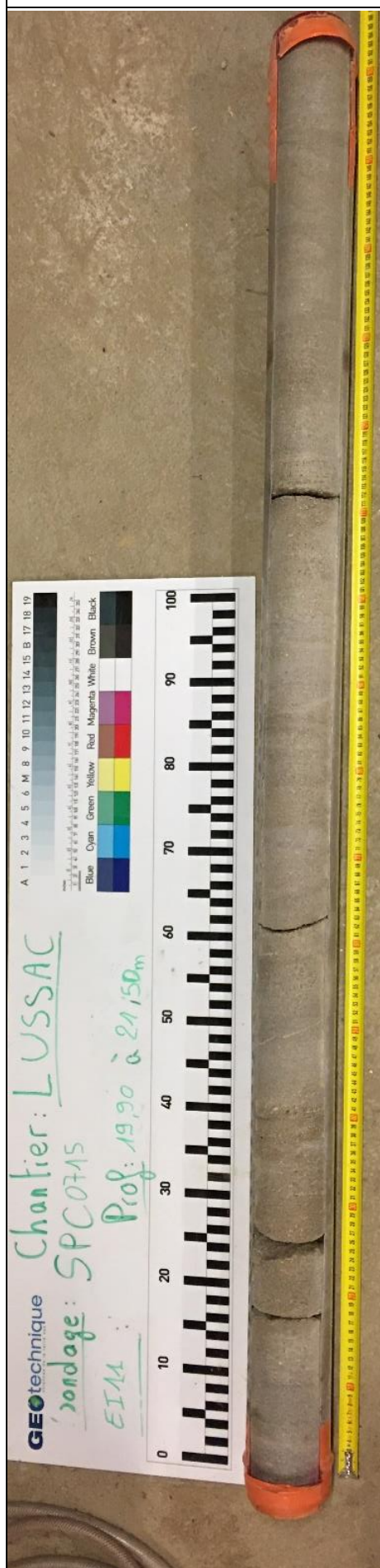
Dossier : VJt2020-01-428

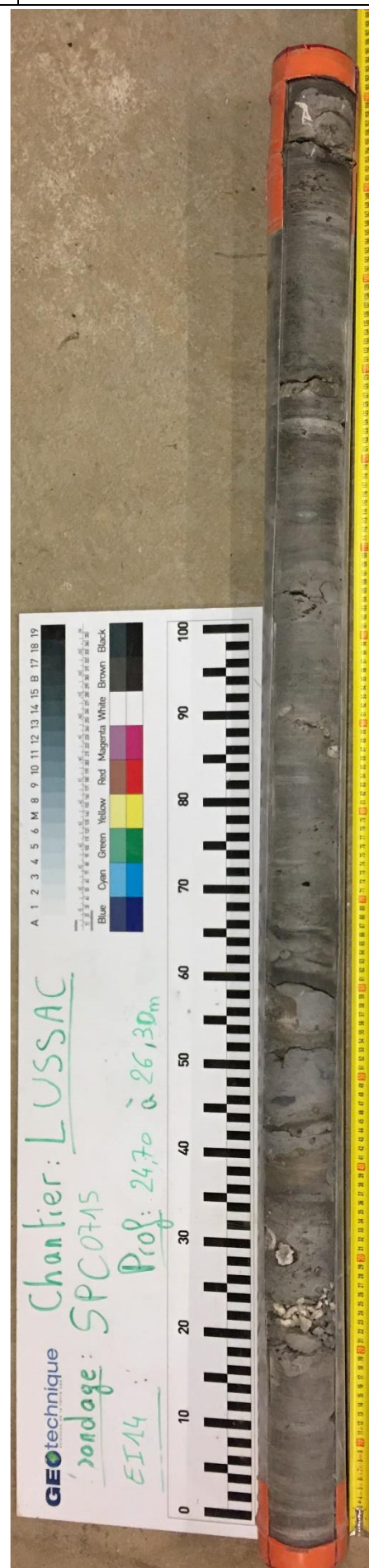
N° de sondage : SPC715

Date de forage : du 11/02 au
16/02

Profondeur : 16.9 m à 19.9 m







Client : **DREAL**

Dossier : **VJt-2020-01-428**

Coordonnée en X : 1523435.336

Coordonnée en Y : 6134256.988

Echelle : 1/100

Profondeur atteinte : **25.6 m** Date du sondage : 13/01/2021

Cote altimétrique : **75.347**

Cote (m)	Profondeur (m/T.A.)	Outil	Tubage	Passes	Formation géologique	Lithologie	Niveau d'eau (m)	% Récupération	R.Q.D. (%)	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
								0 50 100			
75	0					Terre végétale (limono-sableuse marron) 0,3 m - NGF : 75,0 m		100,0			
74	1					Argile marron à quelques graves 0,6 m - NGF : 74,8 m		100,0			Box n° 1
73	2					Galets et silex dans une matrice argileuse brune 1,5 m - NGF : 73,9 m		100,0			
72	3					Argile sableuse brune tendre 2,0 m - NGF : 73,3 m		100,0			Box n° 2
71	4					Graves argileuses brune tendre 3,0 m - NGF : 72,3 m		100,0			
70	5					Galets dans une matrice argileuse brune 3,9 m - NGF : 71,4 m		100,0			Box n° 3
69	6					Argile sableuse tendre à humide brune 5,4 m - NGF : 69,9 m		100,0			
68	7					Graves grossières dans une matrice argileuse brune tendre 6,5 m - NGF : 68,8 m		100,0			Box n° 4
67	8					Calcaire concassé gris (altération en argile noire/gris tendre) 9,0 m - NGF : 66,3 m		100,0	17		
66	9							97,8	16		Box n° 5
65	10					Calcaire gris foncé plus ou moins fracturé (altération en argile noire/gris tendre) 11,5 m - NGF : 63,8 m		93,3			
64	11							81,7	11		El n° 1
63	12					Calcaire beige (plusieurs passages très fracturé) avec passages de petites cavités 13,8 m - NGF : 61,5 m		50,0			El n° 2
62	13							40,0	10		El n° 3
61	14					Calcaire gris foncé très altéré en une fraction sableuse 15,5 m - NGF : 59,8 m		50,0			El n° 4
60	15							100,0	21		El n° 5
59	16							99,2	52		El n° 6
58	17					Calcaire gris à beige (quelques fractures possibles) légèrement friable		100,0	80		El n° 7
57	18							100,0	100		El n° 8
56	19							100,0			
55	20							98,1	98		El n° 9

Observation : Passages de petites cavités entre 10.4 m et 14.7 m - très fracturé

Cote (m)	Profondeur (m/T.A.)	Outil	Tubage	Passes	Formation géologique	Lithologie	Niveau d'eau (m)	% Récupération			R.Q.D. (%)	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
								0	50	100			
55	20	116 TPX				Calcaire gris à beige (quelques fractures possibles) légèrement friable 21,7 m - NGF : 53,6 m		98,1			98		El n° 9
	21												
54	21										93		El n° 10
	22							100,0					
53	22										79		El n° 11
	23							99,3					
52	23										86		El n° 12
	24							100,0					
51	24												
50	25												
	25					25,6 m - NGF : 49,7 m							
49	26												
	26												
48	27												
	27												
47	28												
	28												
46	29												
	29												
45	30												
	30												
44	31												
	31												
43	32												
	32												
42	33												
	33												
41	34												
	34												
40	35												
	35												
39	36												
	36												
38	37												
	37												
37	38												
	38												
36	39												
	39												
35	40												
	40												
34	41												
	41												
	42												
	42												

Observation : Passages de petites cavités entre 10.4 m et 14.7 m - très fracturé



GÉotechnique
sciences de la terre sas

Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

Dossier : VJt2020-01-428

N° de sondage : SPC716

Date de forage : du 11/01 au
15/01

Profondeur : 0.0 m à 2.0 m





GÉOtechnique
sciences de la terre sas

Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

Dossier : VJt2020-01-428

N° de sondage : SPC716

Date de forage : du 11/01 au
15/01

Profondeur : 2.0 m à 4.0 m





GÉotechnique
sciences de la terre sas

Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

Dossier : VJt2020-01-428

N° de sondage : SPC716

Date de forage : du 11/01 au
15/01

Profondeur : 4.0 m à 6.0 m





GÉOtechnique
sciences de la terre sas

Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

Dossier : VJt2020-01-428

N° de sondage : SPC716

Date de forage : du 11/01 au
15/01

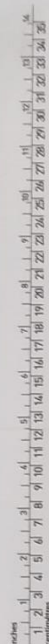
Profondeur : 6.0 m à 8.0 m

CHANTIER LUSSAC

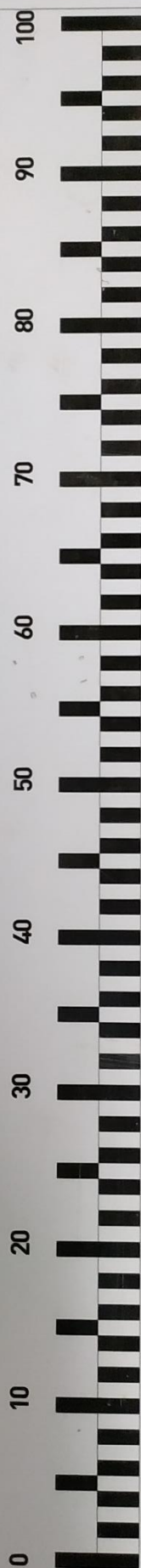
SONDAGE SPC0716

ECH 30x4 PROF 6 à 8m

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White Brown Black





Géotechnique
sciences de la terre sas

Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

Dossier : VJt2020-01-428

N° de sondage : SPC716

Date de forage : du 11/01 au
15/01

Profondeur : 8.0 m à 9.0 m





GÉOtechnique
sciences de la terre sas

Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

Dossier : VJt2020-01-428

N° de sondage : SPC716

Date de forage : du 11/01 au
15/01

Profondeur : 9.0 m à 11.5 m

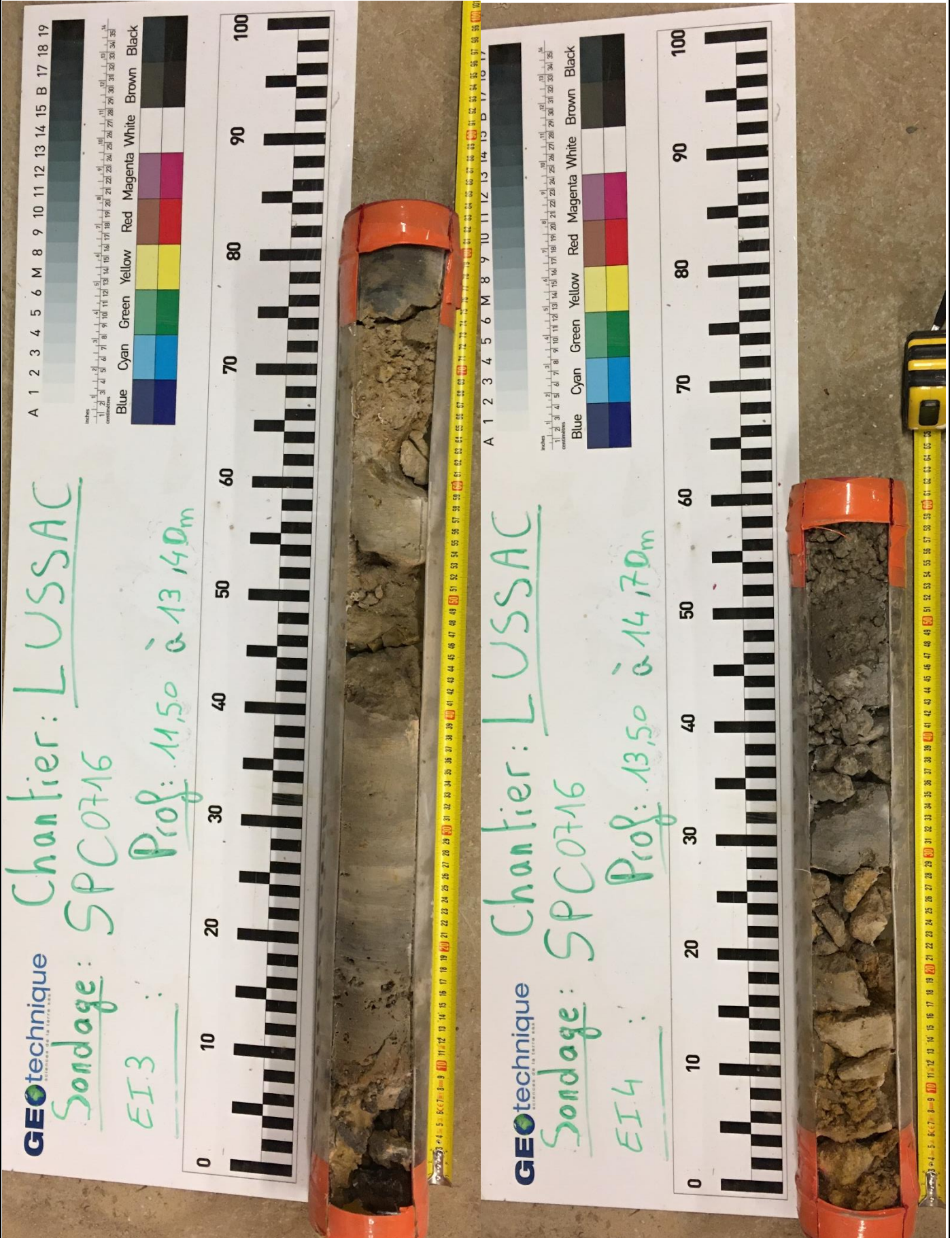




Géotechnique
sciences de la terre sas

Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX
Dossier : VJt2020-01-428
N° de sondage : SPC716

Date de forage : du 11/01 au
15/01
Profondeur : 11.5 m à 14.7 m





Géotechnique
sciences de la terre sas

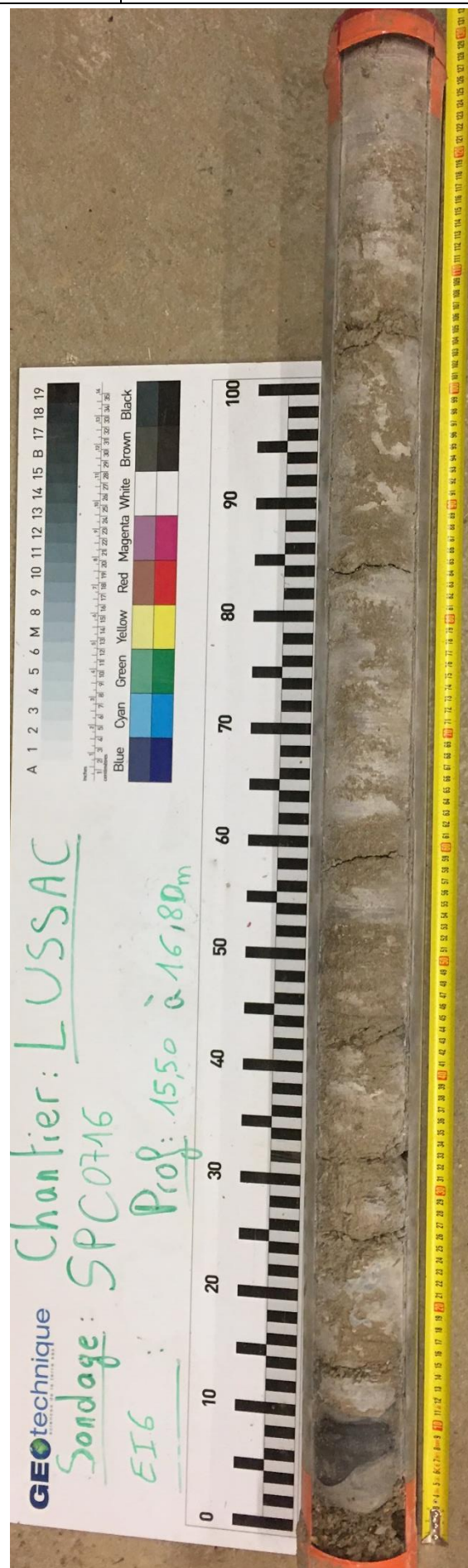
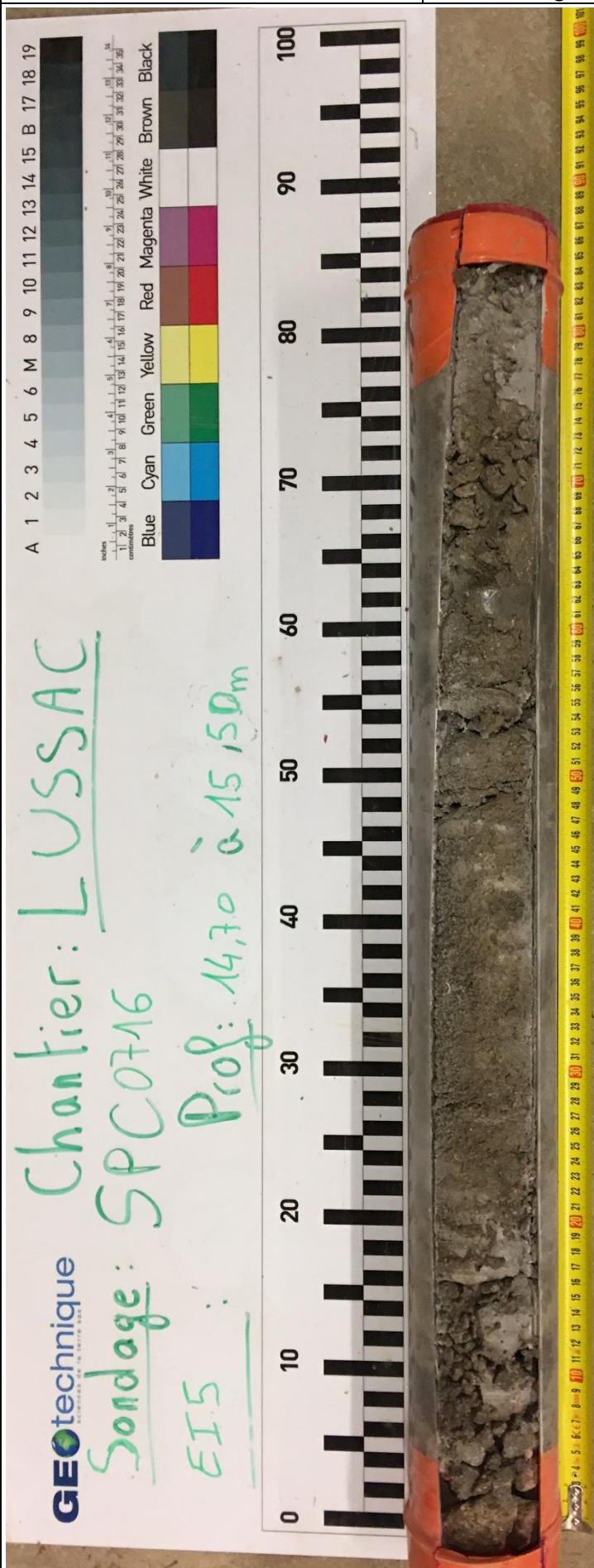
Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

Dossier : VJt2020-01-428

N° de sondage : SPC716

Date de forage : du 11/01 au
15/01

Profondeur : 14.7 m à 16.8 m

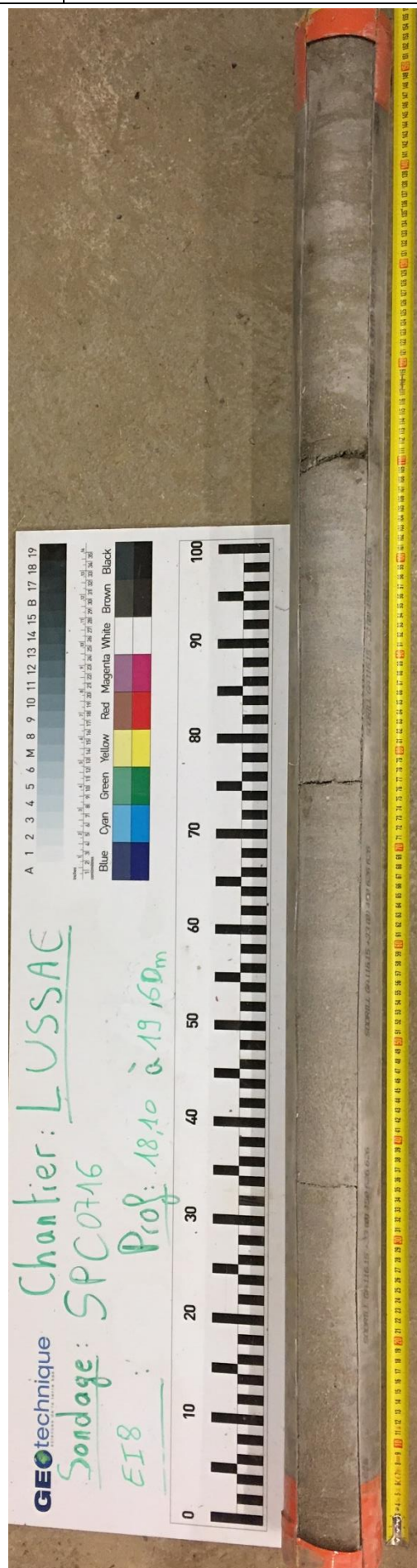
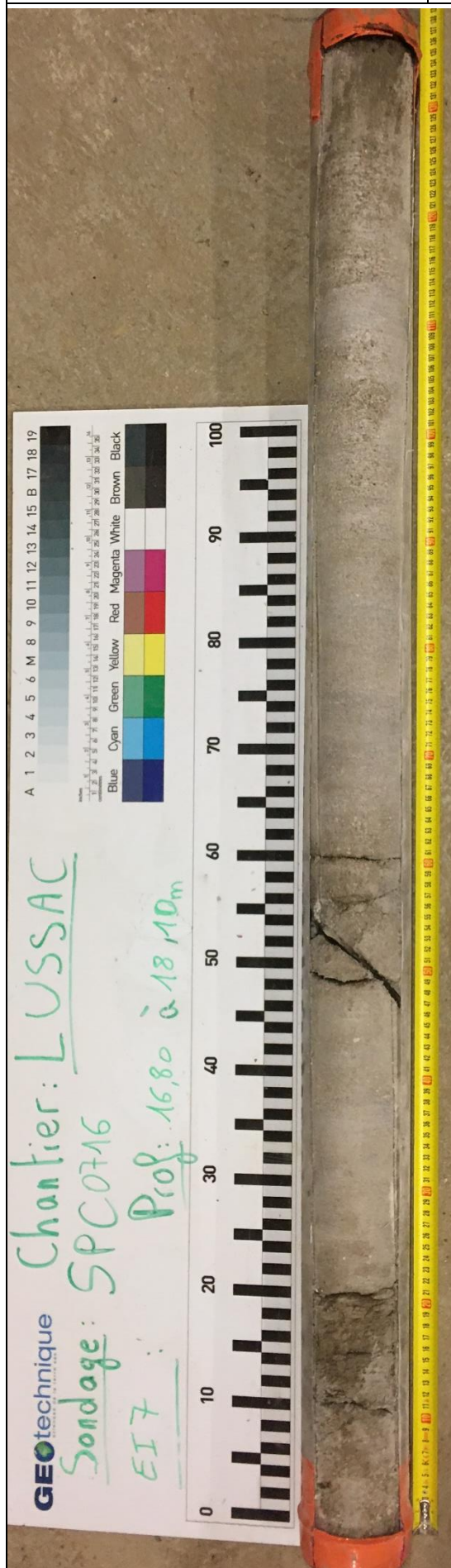




GÉOtechnique
sciences de la terre sas

Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX
Dossier : VJt2020-01-428
N° de sondage : SPC716

Date de forage : du 11/01 au
15/01
Profondeur : 16.8 m à 19.6 m





GÉOtechnique
sciences de la terre sas

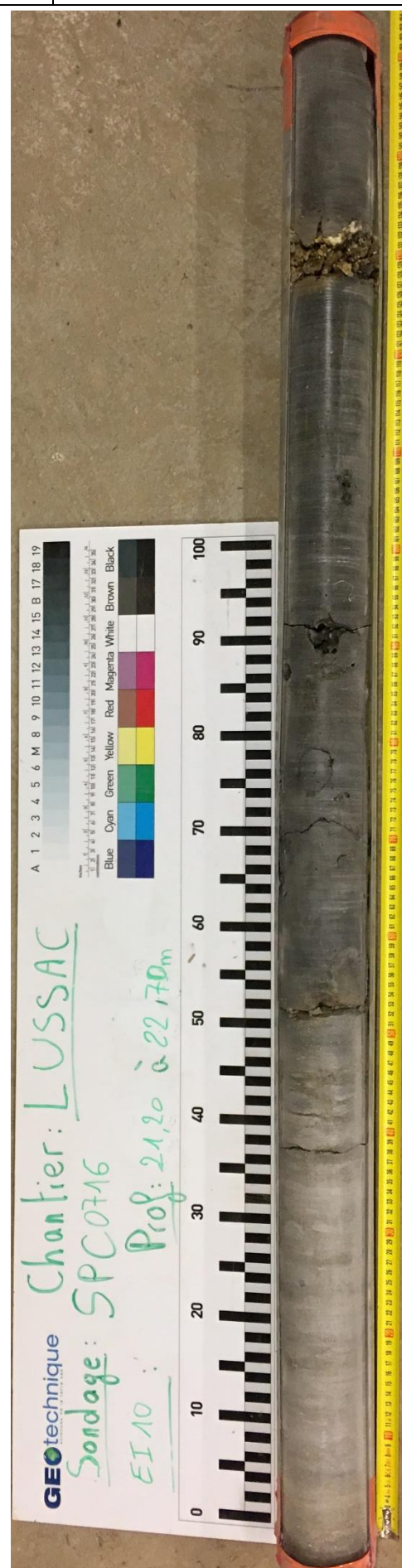
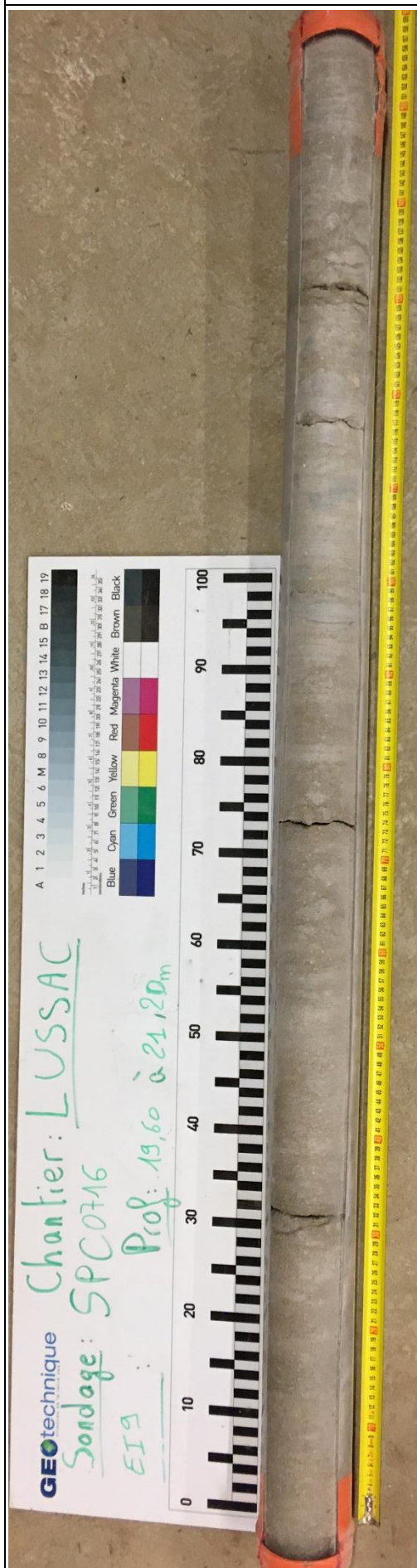
Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

Dossier : VJt2020-01-428

N° de sondage : SPC716

Date de forage : du 11/01 au
15/01

Profondeur : 19.6 m à 22.7 m

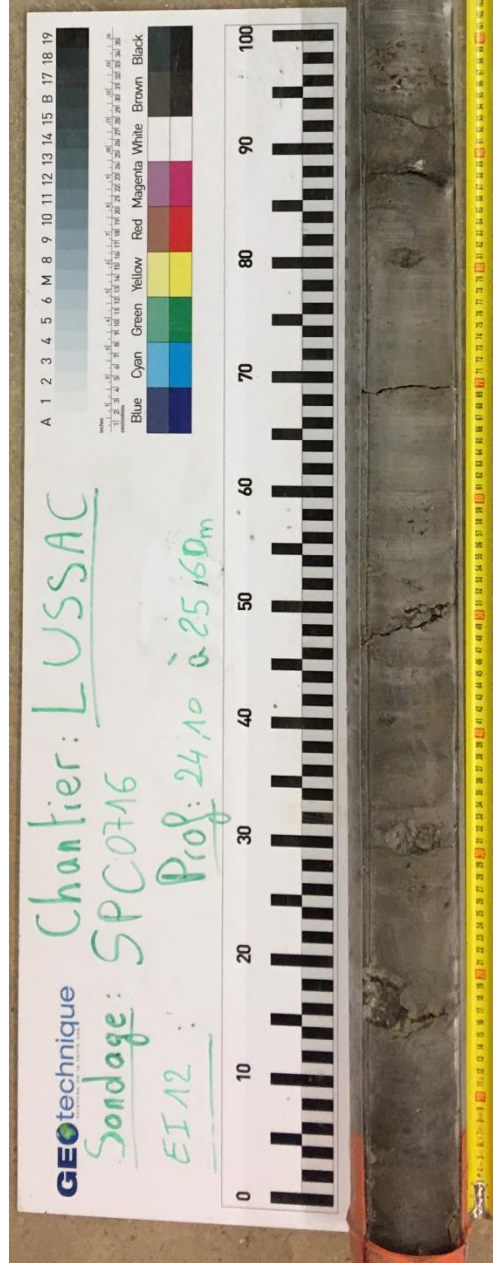
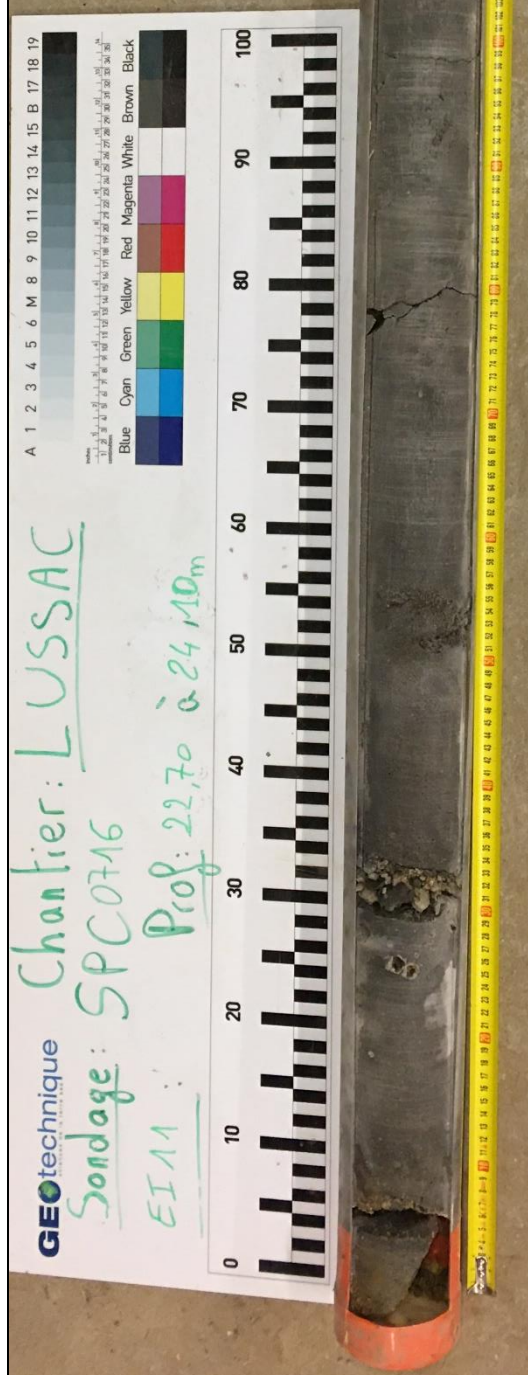




GÉOtechnique
sciences de la terre sas

Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX
Dossier : VJt2020-01-428
N° de sondage : SPC716

Date de forage : du 11/01 au
15/01
Profondeur : 22.7 m à 25.6 m



Client : DREAL

Dossier : VJt-2020-01-428

Coordonnée en X : 1523514.166

Coordonnée en Y : 6134213.601

Echelle : 1/100

Profondeur atteinte : 20 m

Date du sondage : 13/01/2021

Cote altimétrique : 97.850

Cote (m)	Profondeur (m/T.A.)	Outil	Tubage	Passes	Formation géologique	Lithologie	Niveau d'eau (m)	% Récupération	R.Q.D. (%)	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
								0 50 100			
97	0							91,7	23		El n° 1
96	1					Calcaire vacuolaire plus ou moins fracturé (sable calcaire fin orangé/ocre dans les fractures)		98,7	50		El n° 2
95	2					2,7 m - NGF : 95,2 m					
94	3					Sables orangé/ocre à cailloux calcaire (< 10 cm)		98,0	13		El n° 3
93	4					3,1 m - NGF : 94,8 m					
92	5					Calcaire fracturé gris clair à liant sableux orangé		100,0	43		El n° 4
91	6					4,2 m - NGF : 93,7 m		96,7	90		El n° 5
90	7							98,1	46		El n° 6
89	8							100,0	43		El n° 7
88	9					Calcaire gris clair avec quelques fractures (sable calcaire fin orangé/ocre dans les fractures)		98,7	67		El n° 8
87	10							100,7	13		El n° 9
86	11							96,3	56		El n° 10
85	12					14,0 m - NGF : 83,9 m		99,3	31		El n° 11
84	13					Calcaire très fracturé à liant sableux orangé		96,7	33		El n° 12
83	14					15,3 m - NGF : 82,6 m		100,0	18		El n° 13
82	15					Calcaire peu fracturé gris clair à liant sableux orangé		96,7	42		El n° 14
81	16					15,7 m - NGF : 82,2 m		94,0	42		El n° 15
80	17					Calcaire gris clair très fracturé à liant sableux orangé		95,0	38		El n° 16
79	18					17,6 m - NGF : 80,3 m		100,0	20		El n° 17
78	19					Calcaire gris clair peu fracturé à liant sableux orangé					
	20					18,7 m - NGF : 79,2 m					
						Cailloux calcaires dans une matrice sableuse orangé/ocre					
						19,0 m - NGF : 78,9 m					
						Calcaire très fracturé à liant sableux orangé					
						20,0 m - NGF : 77,9 m					

Observation :







GÉOtechnique
sciences de la terre sas

Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

Dossier : VJt2020-01-428

N° de sondage : SPC717

Date de forage : du 08/02 au
12/02

Profondeur : 5.6 m à 8.7 m





Géotechnique
sciences de la terre sas

Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

Dossier : VJt2020-01-428

N° de sondage : SPC717

Date de forage : du 08/02 au
12/02

Profondeur : 8.7 m à 11.6 m





Géotechnique
sciences de la terre sas

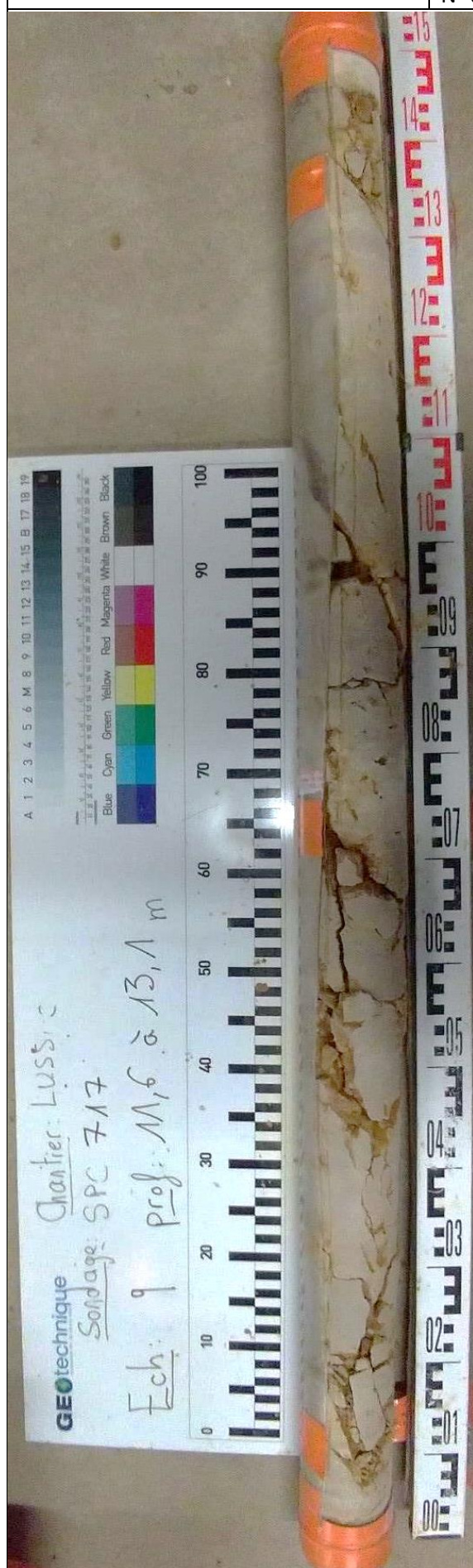
Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

Dossier : VJt2020-01-428

N° de sondage : SPC717

Date de forage : du 08/02 au
12/02

Profondeur : 11.6 m à 14.7 m





Géotechnique
sciences de la terre sas

Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

Dossier : VJt2020-01-428

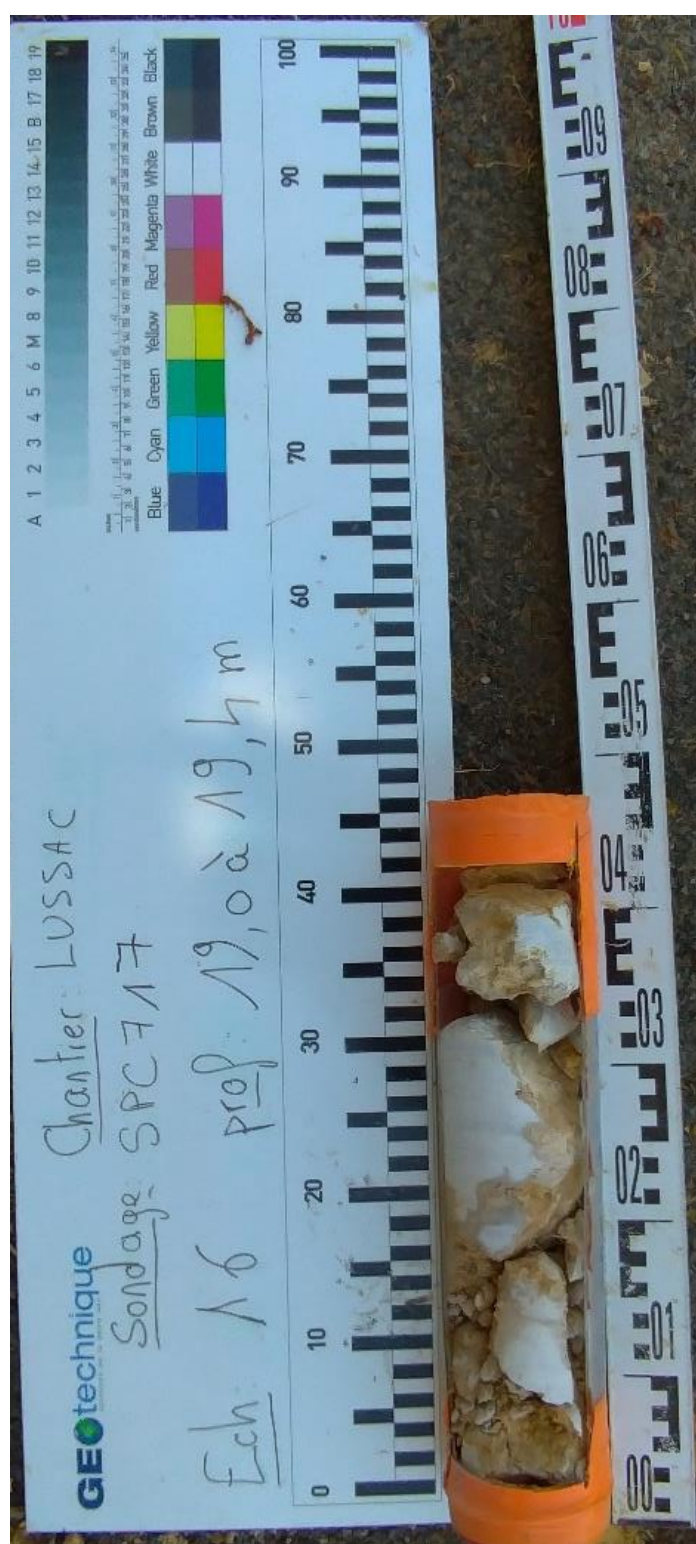
N° de sondage : SPC717

Date de forage : du 08/02 au
12/02

Profondeur : 14.7m à 16.7 m









Client : DREAL

Dossier : VJt-2020-01-428

Coordonnée en X : 1523575.522

Coordonnée en Y : 6134179.884

Echelle : 1/100

Profondeur atteinte : 19.7 m Date du sondage : 13/01/2021

Cote altimétrique : 104.992

Cote (m)	Profondeur (m/T.A.)	Outil	Tubage	Passes	Formation géologique	Lithologie	Niveau d'eau (m)	% Récupération	R.Q.D. (%)	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
	0					Terre végétale		100,0			
104	1					0,2 m - NGF : 104,8 m		100,0			Box n° 1
103	2					Argile sableuse tendre marron à rougeâtre		100,0			
						2,7 m - NGF : 102,3 m		100,0			Box n° 2
102	3					Sable légèrement argileux marron à rougeâtre		100,0			
101	4					4,0 m - NGF : 101,0 m		100,0			
100	5					Argile sableuse marron à brun		100,0			Box n° 3
						4,7 m - NGF : 100,3 m		100,0			
99	6					Sable calcaire ocre à beige		100,0			
						6,0 m - NGF : 99,0 m		100,0			
98	7					Cailloux calcaires ocre		91,3	29		El n° 1
						6,2 m - NGF : 98,8 m					
						Calcaire gris à ocre					El n° 2
97	8					6,9 m - NGF : 98,1 m		100,0			
						Calcaire très fracturé à liant sableux ocre					El n° 3
96	9					7,2 m - NGF : 97,8 m		100,0			
						Argile tendre ocre					El n° 4
95	10					7,8 m - NGF : 97,2 m		83,8			
						Cailloux calcaire à liant argileux beige/ocre					El n° 5
94	11					8,3 m - NGF : 96,7 m		83,3	21		
						Argile marneuse à nombreux cailloux calcaires					El n° 6
93	12					9,7 m - NGF : 95,3 m		82,9			
						Cailloux calcaires ocre					El n° 7
92	13					10,0 m - NGF : 95,0 m		91,3			
91	14					Calcaire très altéré à liant argileux brun		97,5	31		El n° 8
						10,5 m - NGF : 94,5 m					El n° 9
90	15					Calcaire gris à ocre		93,3	52		
						10,9 m - NGF : 94,1 m					El n° 10
89	16					Argile marneuse beige à brun à nombreux cailloux calcaires (< 5 cm)		100,0	34		
						14,0 m - NGF : 91,0 m					El n° 11
88	17					Bloc calcaire		98,3			
87	18					14,3 m - NGF : 90,7 m		91,8	35		El n° 12
						Argile brune tendre					El n° 13
86	19					14,6 m - NGF : 90,4 m		97,8	38		
						Cailloux calcaires à liant argileux					El n° 14
20	20					14,9 m - NGF : 90,1 m		88,3	32		
						Calcaire gris à ocre					
						15,9 m - NGF : 89,1 m					
						Calcaire très fracturé à liant argilo-sableux					
						18,2 m - NGF : 86,8 m					
						Calcaire gris à ocre avec quelques fractures					
						19,7 m - NGF : 85,3 m					

Observation :









GÉOtechnique
sciences de la terre sas

Chantier : Déviation de LUSSAC-
LES-CHATEAUX

Dossier : VJt2020-01-428

N° de sondage : SPC718

Date de forage : du 08/02 au
12/02

Profondeur : 6.0 m à 8.1 m

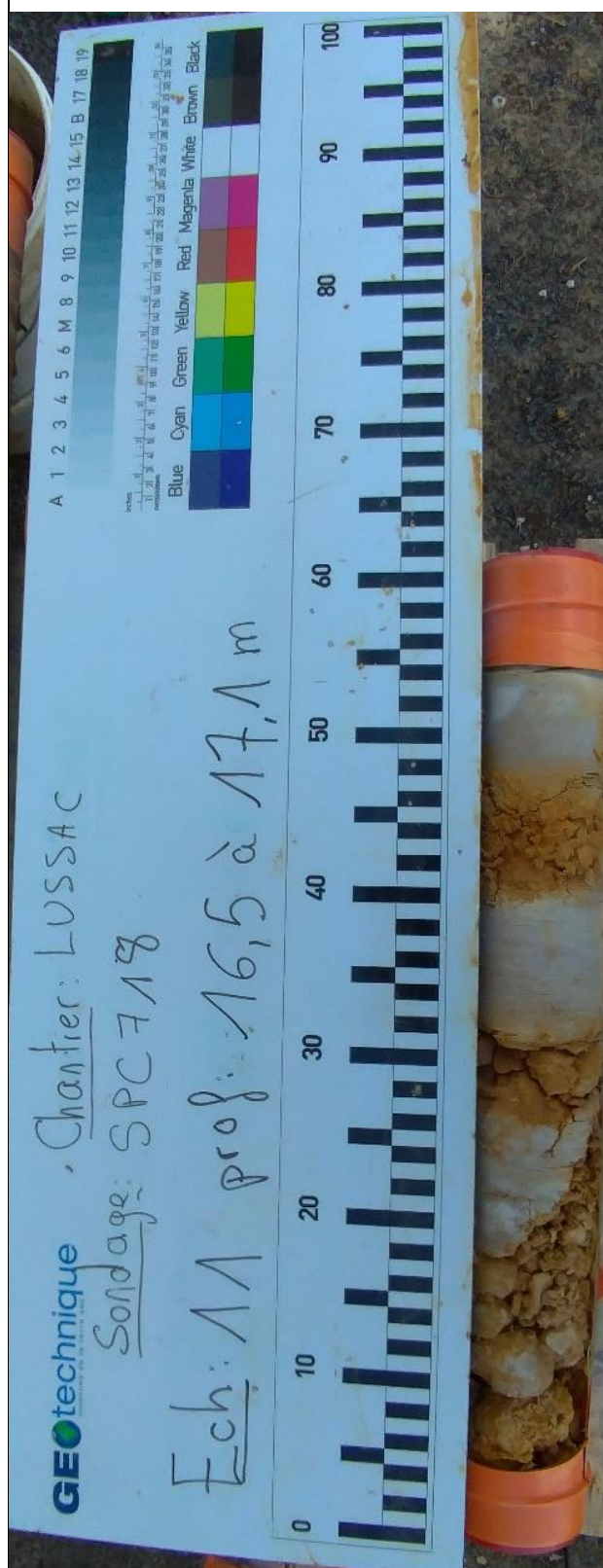


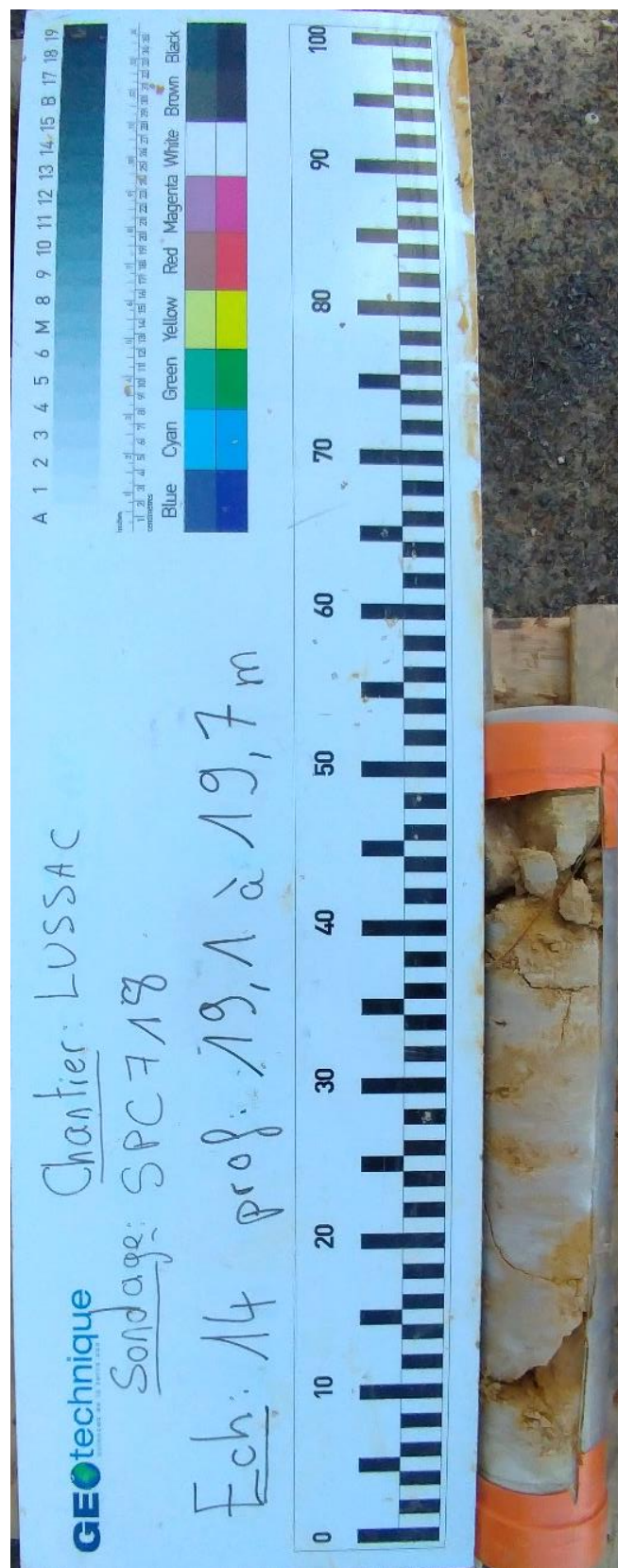



















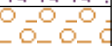











Cote NGF	Profondeur	Description lithologique - Nature des terrains		Stratigraphie	Echantillons	RQD (%)			Carottage (%)			Niveau d'eau	Outils	Equipement forage	Tubage	Essais d'eau (m/s)					
						0	50	100	0	50	100										
106	0,28 m		Sable fin à grossier argilo-limoneux marron-grisâtre à jaunâtre à graviers et petits galets siliceux + racines	E11	0,00			96,00		114 LS											
	0,67 m		Sable moyen à grossier graveleux +/- argileux marron-rougeâtre																		
	1,37 m		Sable fin à grossier graveleux légèrement limoneux orangé-rougeâtre, légèrement micacé																		
105	2,50 m		Sable fin à grossier +/- graveleux légèrement limoneux rougeâtre à tendance grisâtre entre 1.55 / 1.85 m, légèrement micacé	E12	0,00			98,40													
104	2,71 m		Sable fin à grossier rougeâtre à quelques graviers siliceux, légèrement micacé	E13	0,00			100,00													
	3,12 m		Sable fin à moyen légèrement argilo-limoneux rougeâtre à quelques sables grossiers et rares graviers siliceux, légèrement micacé																		
	3,31 m		Sable fin à grossier argileux rougeâtre à rares graviers siliceux, légèrement micacé																		
103	3,50 m		Sable fin à grossier argileux rougeâtre à rares graviers siliceux, légèrement micacé	E14	0,00			100,00													
	3,90 m		Sable fin à grossier rougeâtre à rares graviers siliceux, légèrement micacé																		
	4,35 m		Sable fin à moyen argileux à très argileux rougeâtre à rares graviers siliceux, légèrement micacé																		
102			Argile marron-rougeâtre compacte	E15	0,00			96,67													
	5,04 m		Graviers sableux calcaires blancs et passages argileux marron-rougeâtres																		
	5,52 m		Blocs calcaires à matrice argilo-sableuse carbonatée marron-rougeâtre																		
101	5,98 m		Sable fin à moyen à fraction argileuse carbonatée marron et quelques petits blocs calcaires	E16	0,00			100,00													
	6,20 m		Argile carbonatée peu sableuse marron à petits blocs calcaires	E17	0,00			93,85													
	6,44 m		Blocs calcaires centimétriques et sable grossier graveleux																		
100	7,19 m		Blocs calcaires centimétriques et sable fin à grossier graveleux +/- argileux marron-rougeâtre à jaunâtre													E18	0,00			97,39	
99			Calcaire gris clair très fracturé																		
	8,00 m																				

Photographies des carottes

SC07111



Géocentre



Forsol

CHANTIER

LUSSAC-LES-CHATEAUX (86)

OUVRAGE

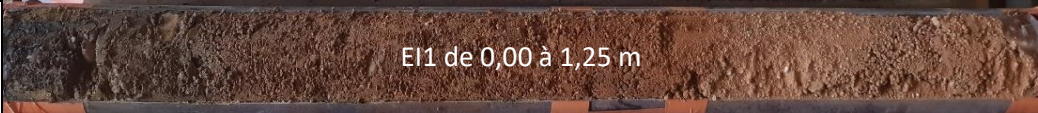
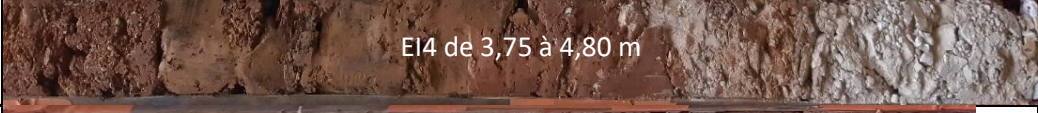
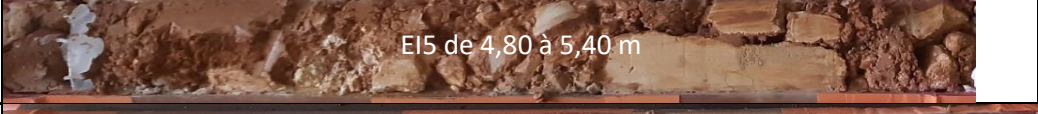
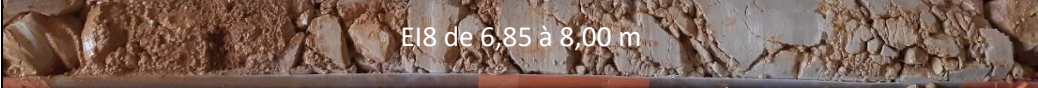
Déviation de LUSSAC-LES-CHATEAUX

MAITRISE D'OUVRAGE

N° DOSSIER

PO037701



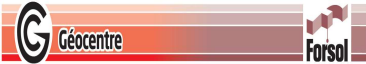
0,00 m		E11 de 0,00 à 1,25 m	1,25 m
1,25 m		E12 de 1,25 à 2,50 m	2,50 m
2,50 m		E13 de 2,50 à 3,75 m	3,75 m
3,75 m		E14 de 3,75 à 4,80 m	4,80 m
4,80 m		E15 de 4,80 à 5,40 m	5,40 m
5,40 m		E16 de 5,40 à 6,20 m	6,20 m
6,20 m		E17 de 6,20 à 6,85 m	6,85 m
6,85 m		E18 de 6,85 à 8,00 m	8,00 m

	SONDAGE CAROTTE	N° Dossier	
		PO037701	
		Date	
		08/11/22	

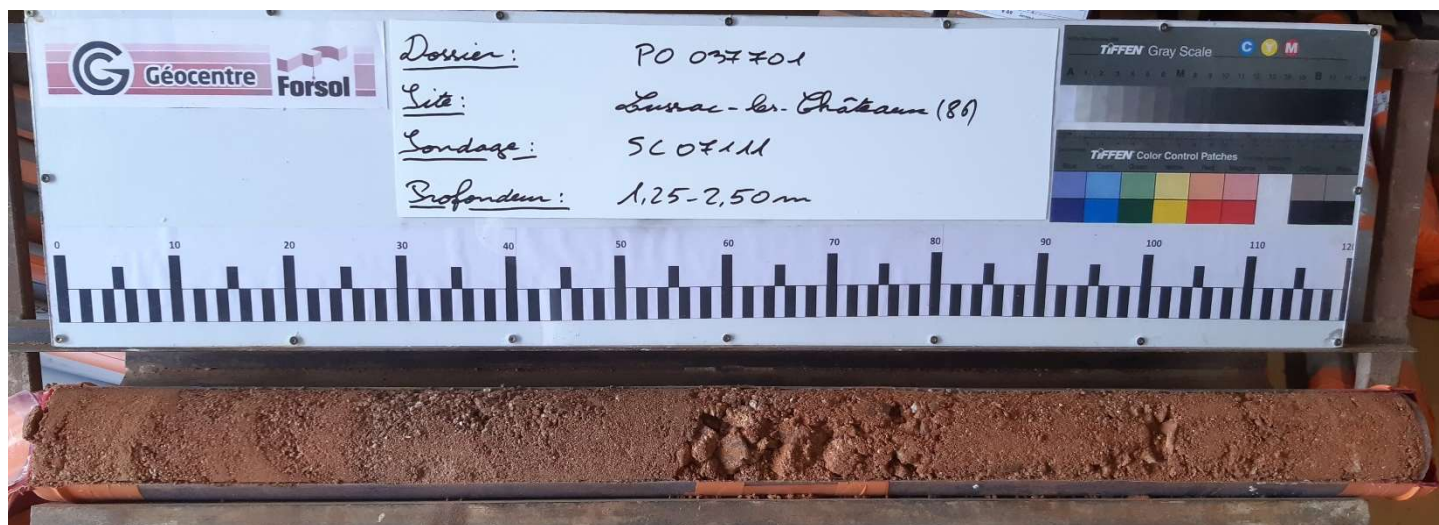
Site:	LUSSAC-LES-CHATEAUX (86)		
Sondage :	SC07111	Echantillon :	EI 1
Profondeur :	0.00 m	à	1.25 m



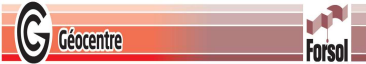
Profondeur (m)	Coupe lithologique	Programme Labo
0.00 / 0.28	Sable fin à grossier argilo-limoneux marron-grisâtre à jaunâtre à graviers et petits galets siliceux + racines	Mécasol non réalisable
0.28 / 0.67	Sable moyen à grossier graveleux +/- argileux marron-rougeâtre	
0.67 / 1.25	Sable fin à grossier graveleux légèrement limoneux orangé-rougeâtre, légèrement micacé Humide jusqu'à 0.85 m puis très sec	

	SONDAGE CAROTTE	N° Dossier	
		PO037701	
		Date	
		08/11/22	

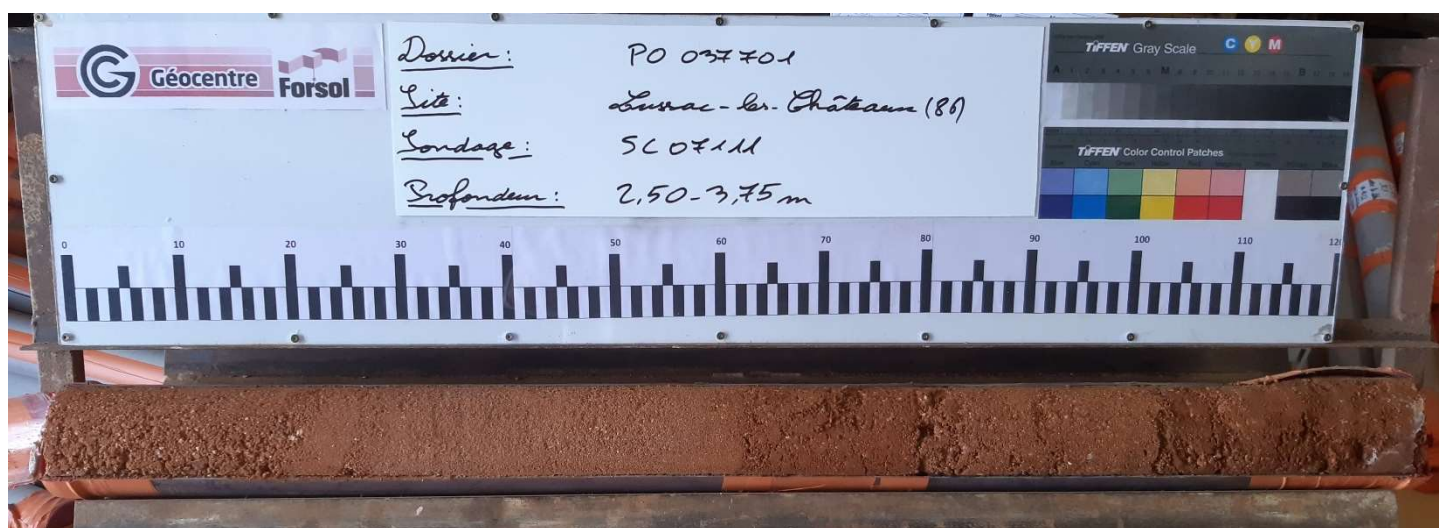
Site:	LUSSAC-LES-CHATEAUX (86)		
Sondage :	SC07111	Echantillon :	EI 2
Profondeur :	1.25 m	à	2.50 m



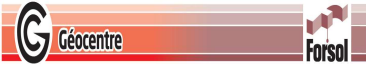
Profondeur (m)	Coupe lithologique	Programme Labo
1.25 / 1.37	Sable fin à grossier graveleux légèrement limoneux orangé-rougeâtre, légèrement micacé	MécaSol non réalisable
1.37 / 2.50	Sable fin à grossier +/- graveleux légèrement limoneux rougeâtre à tendance grisâtre entre 1.55 / 1.85 m, légèrement micacé	Triax et oedo non réalisables Cis CD à confirmer en reconstitué

	SONDAGE CAROTTE	N° Dossier	
		PO037701	
		Date	
		08/11/22	

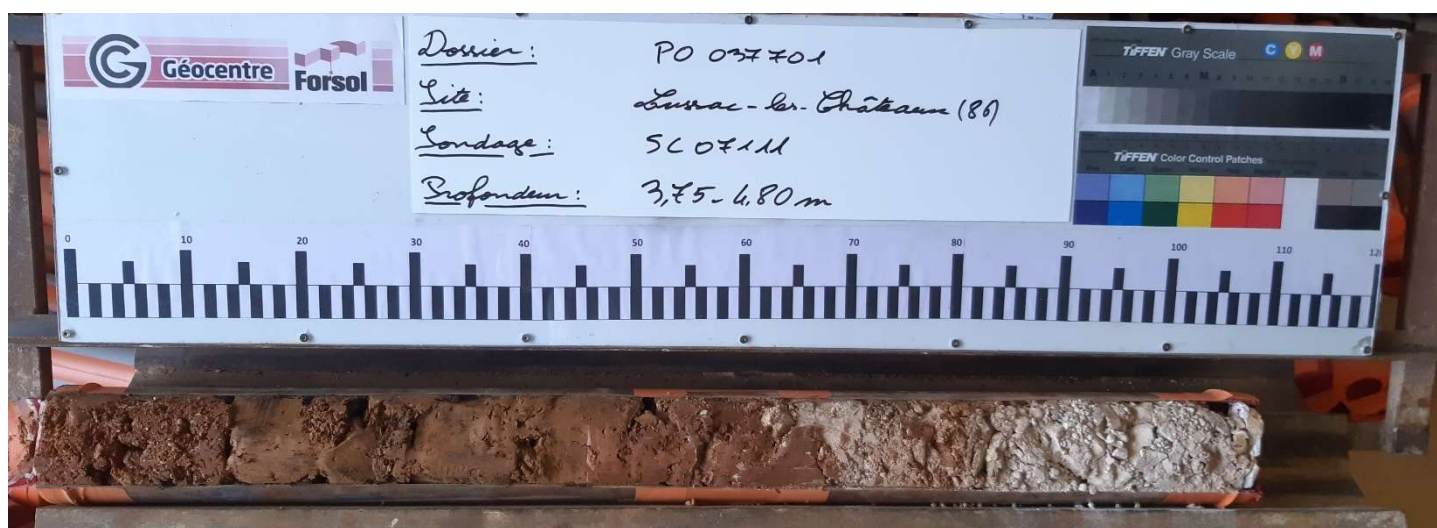
Site:	LUSSAC-LES-CHATEAUX (86)		
Sondage :	SC07111	Echantillon :	EI 3
Profondeur :	2.50 m	à	3.75 m



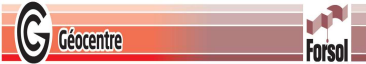
Profondeur (m)	Coupe lithologique	Programme Labo
2.50 / 2.71	Sable fin à grossier rougeâtre à quelques graviers siliceux, légèrement micacé	Triax et oedo non réalisables Cis CD à confirmer
2.71 / 3.12	Sable fin à moyen légèrement argilo-limoneux rougeâtre à quelques sables grossiers et rares graviers siliceux, légèrement micacé	Triax et oedo non réalisables Cis CD réalisable
3.12 / 3.31	Sable fin à grossier argileux rougeâtre à rares graviers siliceux, légèrement micacé	
3.31 / 3.50	Sable fin à grossier rougeâtre à rares graviers siliceux, légèrement micacé	
3.50 / 3.75	Sable fin à moyen argileux à très argileux rougeâtre à rares graviers siliceux, légèrement micacé	

	SONDAGE CAROTTE	N° Dossier	
		PO037701	
		Date	
		08/11/22	

Site:	LUSSAC-LES-CHATEAUX (86)		
Sondage :	SC07111	Echantillon :	EI 4
Profondeur :	3.75 m	à	4.80 m



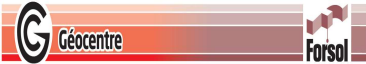
Profondeur (m)	Coupe lithologique	Programme Labo
3.75 / 3.90	Sable fin à moyen argileux à très argileux rougeâtre à rares graviers siliceux, légèrement micacé	MécaSol non réalisable
3.90 / 4.35	Argile marron-rougeâtre compacte +/- déstructuré	Triax non réalisable Oedo à confirmer Cis CD réalisable
4.35 / 4.80	Graviers sableux calcaires blancs et passages argileux marron-rougeâtres	MécaSol non réalisable

	SONDAGE CAROTTE	N° Dossier	
		PO037701	
		Date	
		08/11/22	

Site :	LUSSAC-LES-CHATEAUX (86)		
Sondage :	SC07111	Echantillon :	EI 5
Profondeur :	4.80 m	à	5.40 m



Profondeur (m)	Coupe lithologique	Programme Labo
4.80 / 5.04	Graviers sableux calcaires blancs et passages argileux marron-rougeâtres	Mécasol non réalisable
5.04 / 5.40	Blocs calcaires à matrice argileuse carbonatée marron-rougeâtre	

	SONDAGE CAROTTE	N° Dossier	
		PO037701	
		Date	
		08/11/22	

Site:	LUSSAC-LES-CHATEAUX (86)		
Sondage :	SC07111	Echantillon :	EI 6
Profondeur :	5.40 m	à	6.20 m



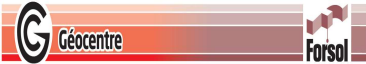
Profondeur (m)	Coupe lithologique	Programme Labo
5.40 / 5.52	Blocs calcaires à matrice argilo-sableuse carbonatée marron-rougeâtre	Mécasol non réalisable
5.52 / 5.98	Sable fin à moyen à fraction argileuse carbonatée marron et quelques petits blocs calcaires Très humide, très peu de consistance	
5.98 / 6.20	Argile carbonatée peu sableuse marron à petits blocs calcaires	

	SONDAGE CAROTTE	N° Dossier	
		PO037701	
		Date	
		08/11/22	

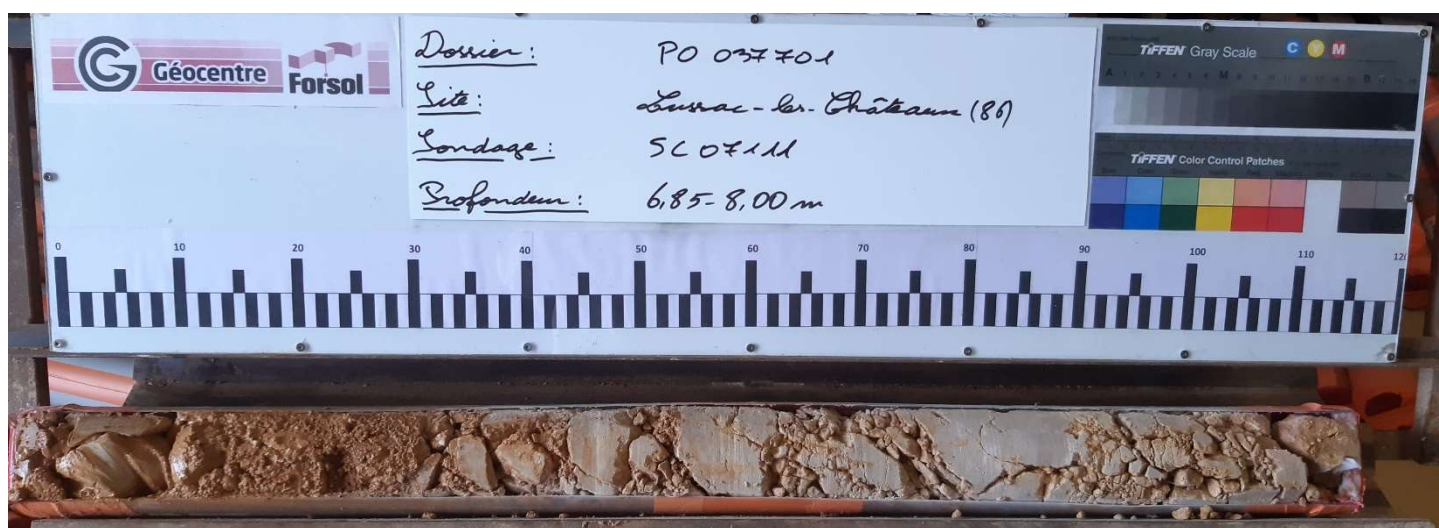
Site:	LUSSAC-LES-CHATEAUX (86)		
Sondage :	SC07111	Echantillon :	EI 7
Profondeur :	6.20 m	à	6.85 m

















Profondeur (m)	Coupe lithologique	Programme Labo
6.20 / 6.44	Blocs calcaires centimétriques et sable grossier graveleux	Mécasol non réalisable
6.44 / 6.85	Blocs calcaires centimétriques et sable fin à grossier graveleux +/- argileux marron-rougeâtre	

	SONDAGE CAROTTE	N° Dossier	
		PO037701	
		Date	
		08/11/22	

Site:	LUSSAC-LES-CHATEAUX (86)		
Sondage :	SC07111	Echantillon :	EI 8
Profondeur :	6.85 m	à	8.00 m



Profondeur (m)	Coupe lithologique	Programme Labo
6.85 / 7.19	Blocs calcaires centimétriques et sable fin à grossier graveleux +/- argileux marron-rougeâtre à jaunâtre	Mécasol non réalisable
7.19 / 8.00	Calcaire gris clair très fracturé	

Cote NGF	Profondeur	Description lithologique - Nature des terrains	Stratigraphie	Echantillons	RQD (%)			Carottage (%)			Niveau d'eau	Outils	Equipement forage	Tubage	Essais d'eau (m/s)
					0	50	100	0	50	100					
99	0,28 m		Sable fin à moyen graveleux très peu limoneux gris-brun + matière organique (feuilles, racines)	EI1	0,00			100,00							
	0,65 m		Sable fin à moyen graveleux légèrement limoneux marron-grisâtre à quelques petits galets siliceux												
	1,00 m		Calcaire gris clair très fracturé à blocs et graviers calcaires												
98	1,58 m		Graviers et galets siliceux à matrice sablo-limoneuse marron carbonatée	EI2	0,00			100,00							
	1,90 m		Graviers et petits galets siliceux et calcaires	EI3	0,00			100,00							
	2,18 m		Sable fin calcaire marron clair beige	EI4	0,00			100,00							
97	2,64 m		Sable fin calcaire marron clair beige graveleux à très graveleux	EI5	0,00			100,00							
	3,35 m		Calcaire gris clair très fracturé à blocs et graviers calcaires												
	4,80 m		Blocs et graviers calcaires à passages à matrice sableuse fine +/- argilo-limoneuse marron-jaunâtre												
96	5,25 m		Sable fin calcaire graveleux marron-jaunâtre	EI6	0,00			95,00							
	6,11 m		Calcaire gris clair très fracturé	EI7	0,00			90,00							
	6,98 m		Blocs et graviers calcaire à matrice sablo-argileuse marron	EI8	9,33			93,33							
7,98 m		Calcaire gris clair à nombreux passages gréseux marron-jaunâtre													
8,00 m		Calcaire gris clair à nombreux passages gréseux marron-jaunâtre													
92	8,00 m			EI9	48,00			97,33							
				EI10	65,00			100,00							

Photographies des carottes

SC07171



Géocentre



Forsol

CHANTIER

LUSSAC-LES-CHATEAUX (86)

OUVRAGE




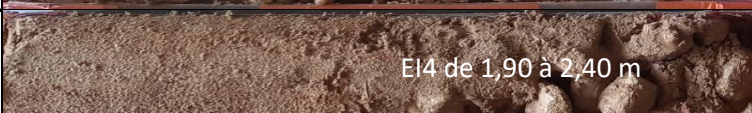

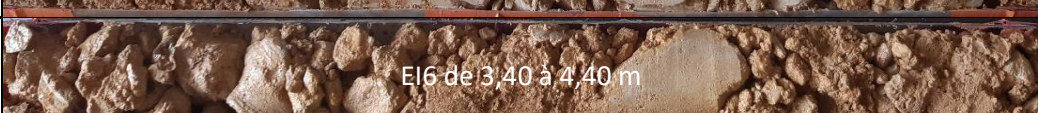

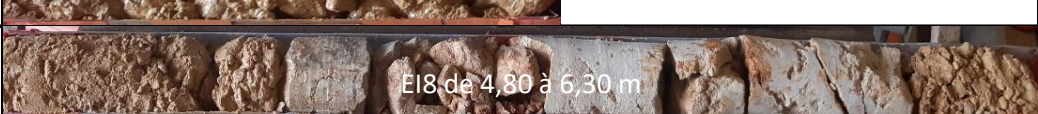
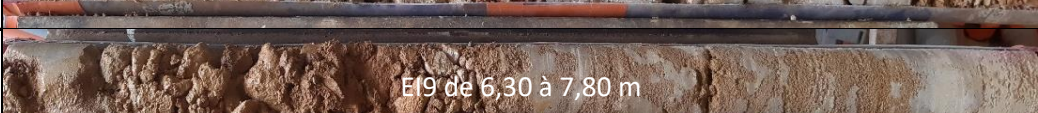

Déviati3n de LUSSAC-LES-CHATEAUX

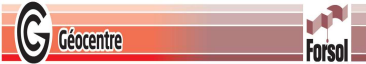
MAITRISE D'OUVRAGE

N° DOSSIER

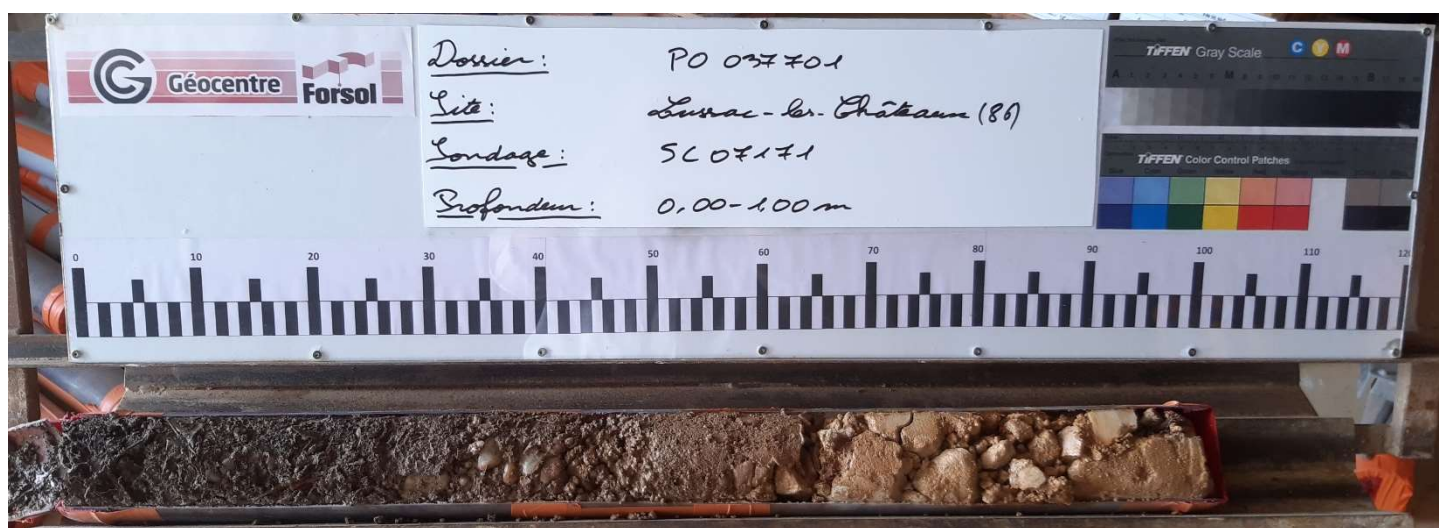
PO037701



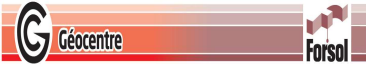
0,00 m		E1 de 0,00 à 1,00 m	1,00 m
1,00 m		E2 de 1,00 à 1,40 m	1,40 m
1,40 m		E3 de 1,40 à 1,90 m	1,90 m
1,90 m		E4 de 1,90 à 2,40 m	2,40 m
2,40 m		E5 de 2,40 à 3,40 m	3,40 m
3,40 m		E6 de 3,40 à 4,40 m	4,40 m
4,40 m		E7 de 4,40 à 4,80 m	4,80 m
4,80 m		E8 de 4,80 à 6,30 m	6,30 m
6,30 m		E9 de 6,30 à 7,80 m	7,80 m
7,80 m		E10 de 7,80 à 8,00 m	8,00 m

	SONDAGE CAROTTE	N° Dossier	
		PO037701	
		Date	
		08/11/22	

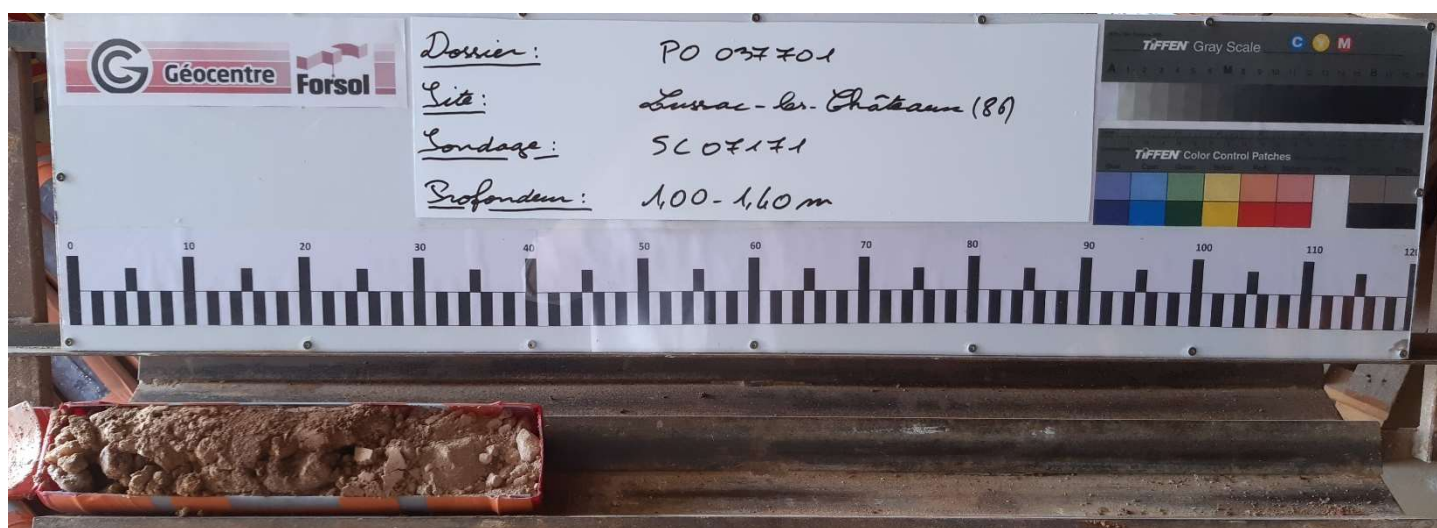
Site:	LUSSAC-LES-CHATEAUX (86)		
Sondage :	SC07171	Echantillon :	EI 1
Profondeur :	0.00 m	à	1.00 m



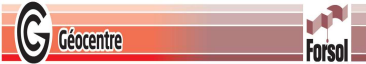
Profondeur (m)	Coupe lithologique	Programme Labo
0.00 / 0.28	Sable fin à moyen graveleux très peu limoneux gris-brun + matière organique (feuilles, racines)	Mécasol non réalisable
0.28 / 0.65	Sable fin à moyen graveleux légèrement limoneux marron-grisâtre à quelques petits galets siliceux	
0.65 / 1.00	Calcaire gris clair très fracturé à blocs et graviers calcaires	

	SONDAGE CAROTTE	N° Dossier	
		PO037701	
		Date	
		08/11/22	

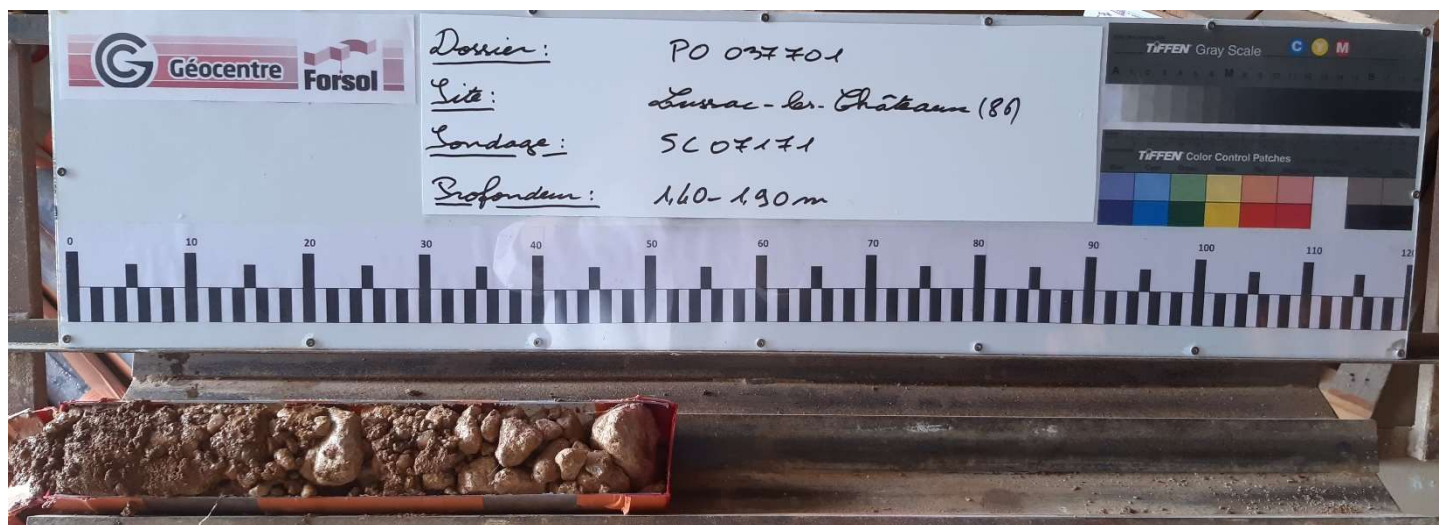
Site:	LUSSAC-LES-CHATEAUX (86)		
Sondage :	SC07171	Echantillon :	EI 2
Profondeur :	1.00 m	à	1.40 m



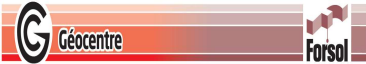
Profondeur (m)	Coupe lithologique	Programme Labo
1.00 / 1.40	Graviers et galets siliceux à matrice sablo-limoneuse marron carbonatée	Mécasol non réalisable

	SONDAGE CAROTTE	N° Dossier	
		PO037701	
		Date	
		08/11/22	

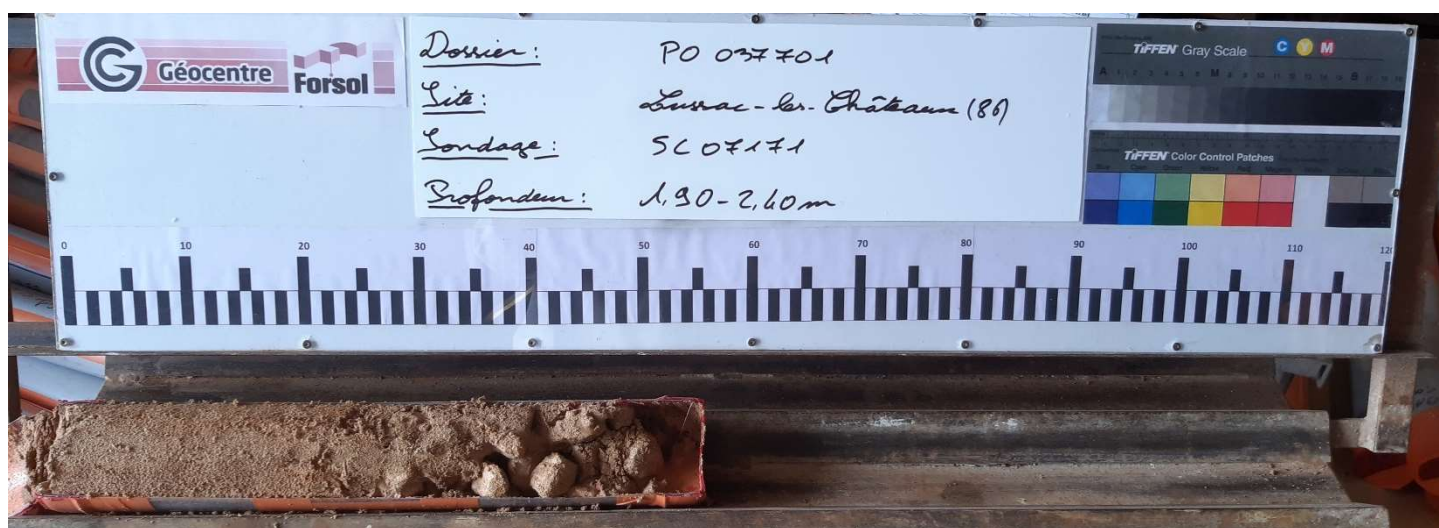
Site:	LUSSAC-LES-CHATEAUX (86)		
Sondage :	SC07171	Echantillon :	EI 3
Profondeur :	1.40 m	à	1.90 m



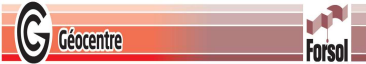
Profondeur (m)	Coupe lithologique	Programme Labo
1.40 / 1.58	Graviers et galets siliceux à matrice sablo-limoneuse marron carbonatée	Mécasol non réalisable
1.58 / 1.90	Graviers et petits galets siliceux et calcaires	

	SONDAGE CAROTTE	N° Dossier	
		PO037701	
		Date	
		08/11/22	

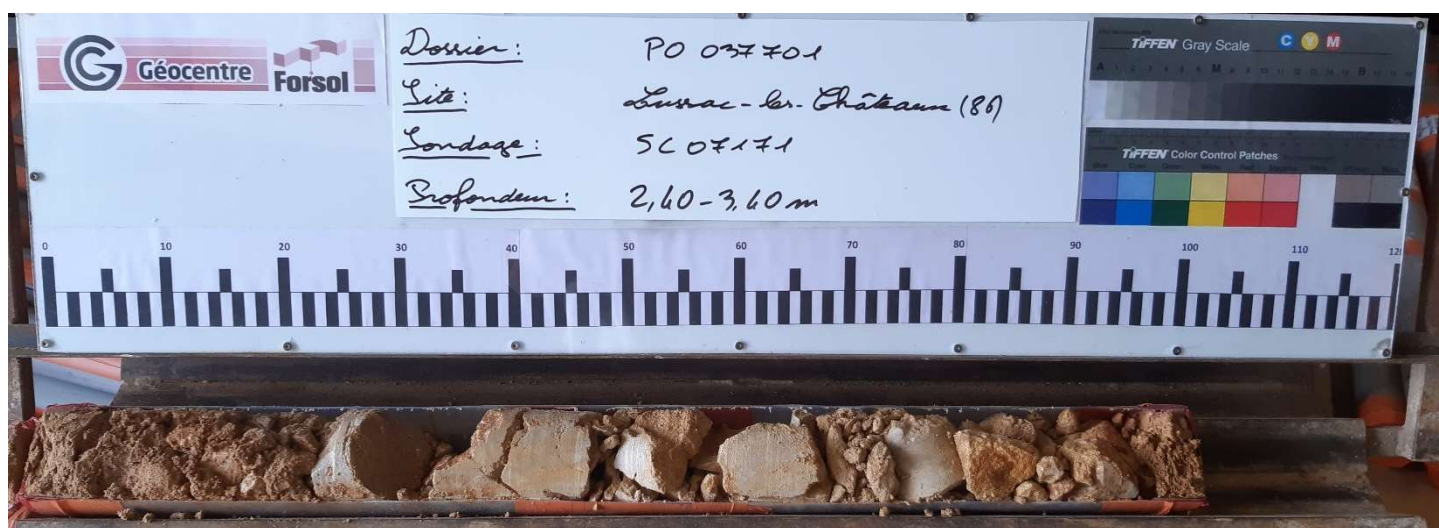
Site:	LUSSAC-LES-CHATEAUX (86)		
Sondage :	SC07171	Echantillon :	EI 4
Profondeur :	1.90 m	à	2.40 m



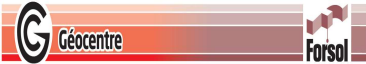
Profondeur (m)	Coupe lithologique	Programme Labo
1.90 / 2.18	Sable fin calcaire marron clair beige	Triax et oedo non réalisables Cis CD réalisable
2.18 / 2.40	Sable fin calcaire marron clair beige graveleux à très graveleux	MécaSol non réalisable

	SONDAGE CAROTTE	N° Dossier	
		PO037701	
		Date	
		08/11/22	

Site:	LUSSAC-LES-CHATEAUX (86)		
Sondage :	SC07171	Echantillon :	EI 5
Profondeur :	2.40 m	à	3.40 m



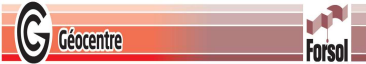
Profondeur (m)	Coupe lithologique	Programme Labo
2.40 / 2.64	Sable fin calcaire marron clair beige graveleux	Mécasol non réalisable
2.64 / 3.35	Calcaire gris clair très fracturé à blocs et graviers calcaires	
3.35 / 3.40	Passage argileux carbonaté limono-sableux marron à quelques graviers siliceux	

	SONDAGE CAROTTE	N° Dossier	
		PO037701	
		Date	
		08/11/22	

Site:	LUSSAC-LES-CHATEAUX (86)		
Sondage :	SC07171	Echantillon :	EI 6
Profondeur :	3.40 m	à	4.40 m



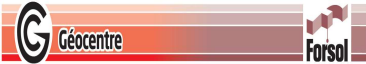
Profondeur (m)	Coupe lithologique	Programme Labo
3.40 / 4.40	Blocs et graviers calcaires à passages à matrice sableuse fine +/- argilo-limoneuse marron-jaunâtre	Mécasol non réalisable

	SONDAGE CAROTTE	N° Dossier	
		PO037701	
		Date	
		08/11/22	

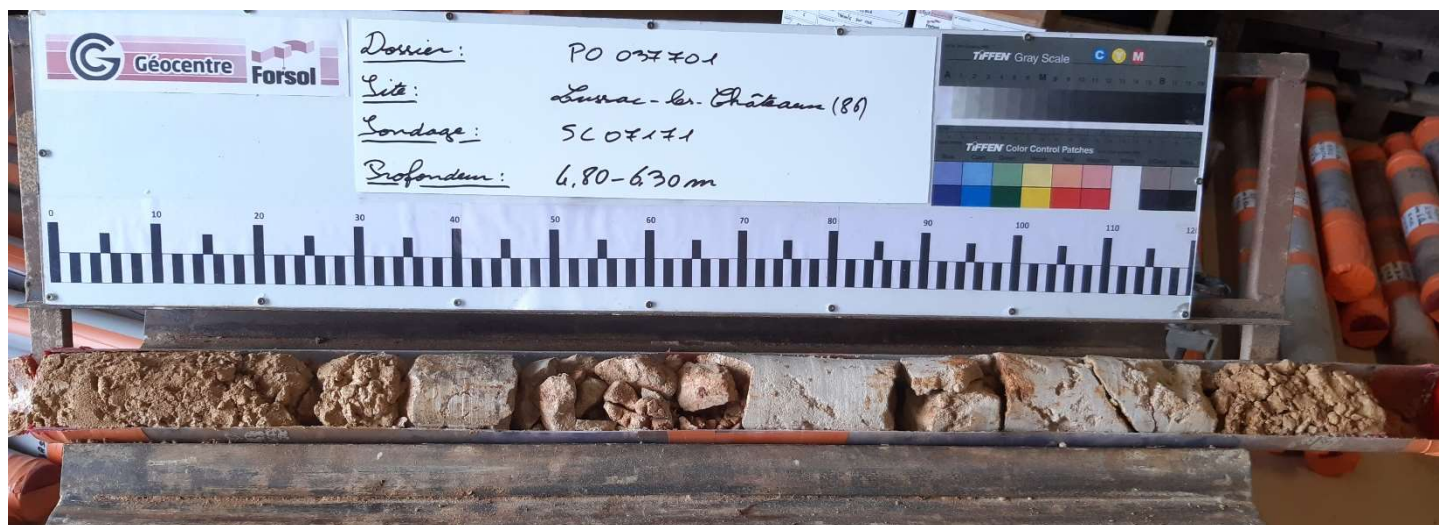
Site:	LUSSAC-LES-CHATEAUX (86)		
Sondage :	SC07171	Echantillon :	EI 7
Profondeur :	4.40 m	à	4.80 m



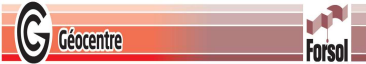
Profondeur (m)	Coupe lithologique	Programme Labo
4.40 / 4.80	Blocs et graviers calcaires à passages à matrice sableuse fine +/- argilo-limoneuse marron-jaunâtre	Mécasol non réalisable

	SONDAGE CAROTTE	N° Dossier	
		PO037701	
		Date	
		08/11/22	

Site:	LUSSAC-LES-CHATEAUX (86)		
Sondage :	SC07171	Echantillon :	EI 8
Profondeur :	4.80 m	à	6.30 m



Profondeur (m)	Coupe lithologique	Programme Labo
4.80 / 5.25	Sable fin calcaire graveleux marron-jaunâtre	Mécasol non réalisable
5.25 / 6.11	Calcaire gris clair très fracturé	
6.11 / 6.30	Blocs et graviers calcaire à matrice sablo-argileuse marron	

	SONDAGE CAROTTE	N° Dossier	
		PO037701	
		Date	
		08/11/22	

Site:	LUSSAC-LES-CHATEAUX (86)		
Sondage :	SC07171	Echantillon :	EI 9
Profondeur :	6.30 m	à	7.80 m



Profondeur (m)	Coupe lithologique	Programme Labo
6.30 / 6.98	Blocs et graviers calcaire à matrice sablo-argileuse marron	Mécasol non réalisable
6.98 / 7.80	Calcaire gris clair à nombreux passages gréseux marron-jaunâtre	

	SONDAGE CAROTTE	N° Dossier	
		PO037701	
		Date	
		08/11/22	

Site:	LUSSAC-LES-CHATEAUX (86)		
Sondage :	SC07171	Echantillon :	EI 10
Profondeur :	7.80 m	à	8.00 m



Profondeur (m)	Coupe lithologique	Programme Labo
7.80 / 8.00	Calcaire gris clair	Mécasol non réalisable



Forage: SD7111

Dossier : PO037701

Type : Destructif

Machine : EMCI 7.50

Outils : Tricône Ø 125 mm

Date : 25/10/2022

Début : 0,00 m

Fin : 24,99 m

Echelle : 1/100

Ville : LUSSAC LES CHATEAUX (86)

Client : DREAL AQUITAINE

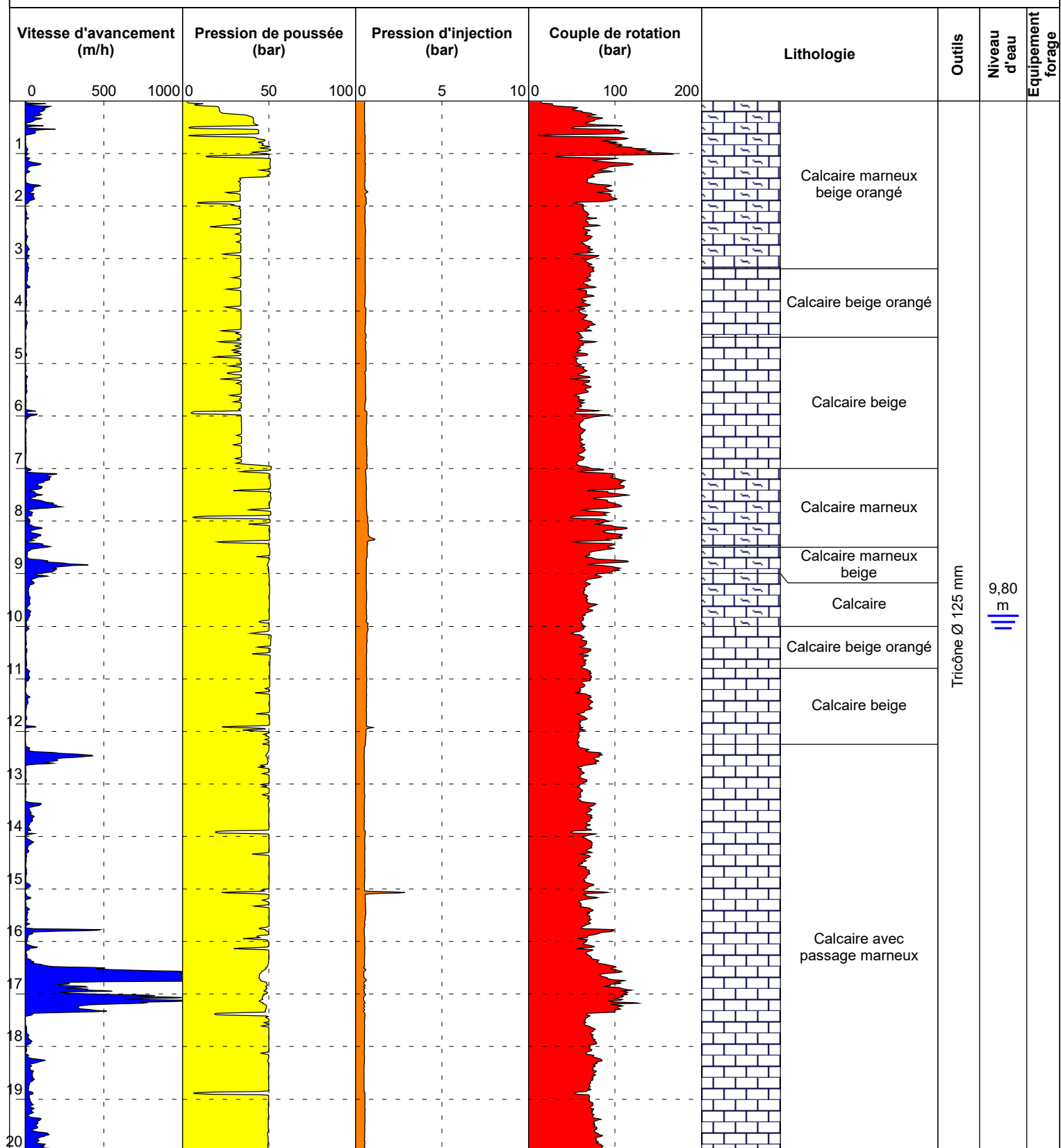
Etude : RN147

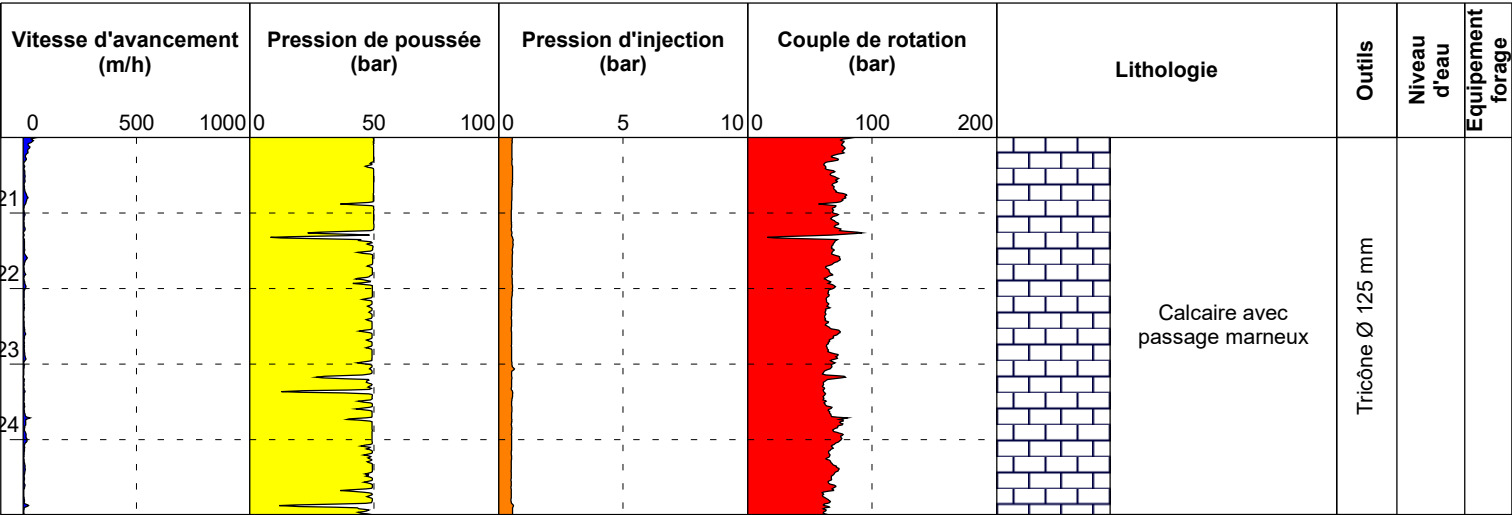
X : 1523030,50

Y : 6134484,20

Z : 96,01

Remarques : Perte totale de fluide de forage de 7.00 m à 8.50 m de 9.00 m à 10.00 m et à partir de 12.25 m







Forage: SD7111 Etal T

Dossier : PO037701

Type : Destructif

Machine : EMCI 7.50

Date : 25/10/2022

Ville : LUSSAC LES CHATEAUX (86)

Outils : Tricône Ø 125 mm

Début : 0,00 m

Client : DREAL AQUITAINE

X : 1523030,50

Fin : 2,51 m

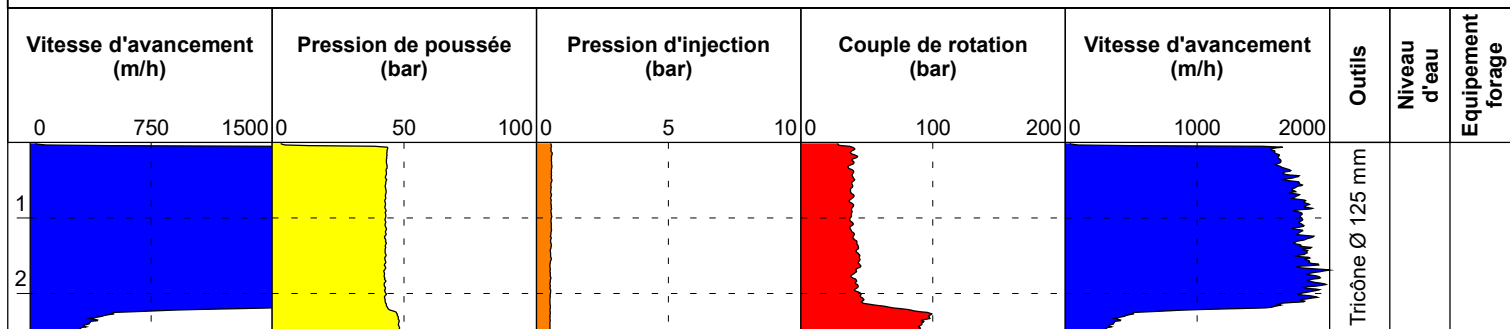
Etude : RN147

Y : 6134484,20

Echelle : 1/100

Z : 96,01

Remarques : Etalonnage



EXGTE 3.23.2/LB2EPF587FR



Forage: SD7111 Etal V

Dossier : PO037701

Type : Destructif

Machine : EMCI 7.50

Outils : Tricône Ø 125 mm

Date : 25/10/2022

Début : 0,00 m

Fin : 2,51 m

Echelle : 1/100

Ville : LUSSAC LES CHATEAUX (86)

Client : DREAL AQUITAINE

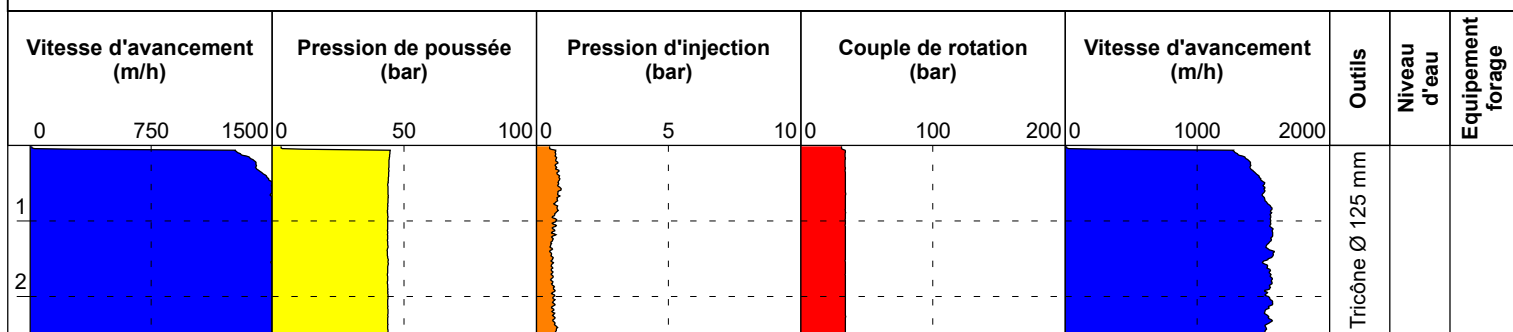
Etude : RN147

X : 1523030,50

Y : 6134484,20

Z : 96,01

Remarques : Etalonnage



EXGTE 3.23.2/LB2EPF587FR



Forage: SD7171

Dossier : PO037701

Type : Destructif

Machine : EMCI 7.50

Outils : Tricône Ø 125 mm

Date : 28/10/2022

Début : 0,00 m

Fin : 15,00 m

Echelle : 1/100

Ville : LUSSAC LES CHATEAUX (86)

Client : DREAL AQUITAINE

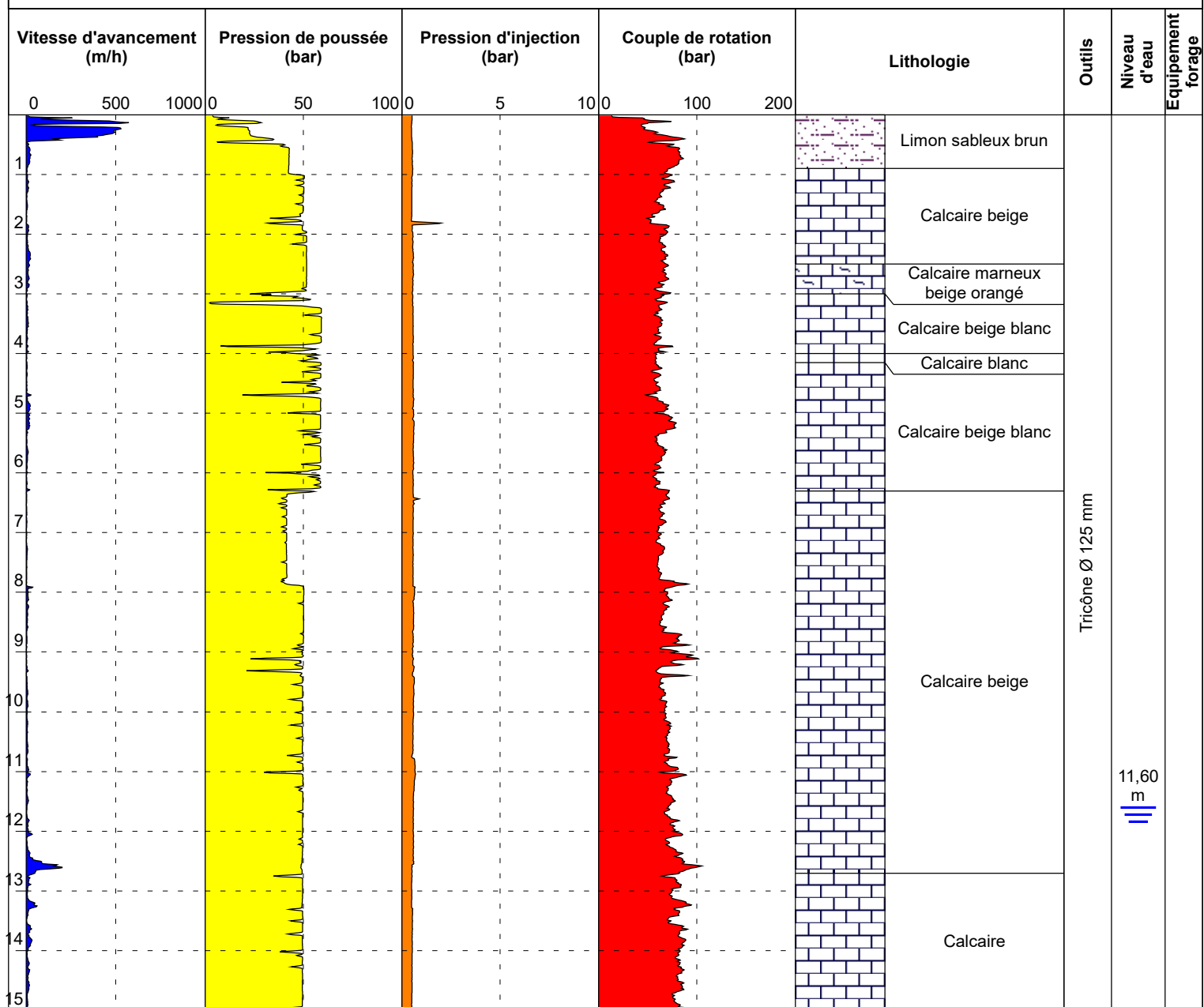
Etude : RN147

X : 1523513,58

Y : 6134220,65

Z : 95,70

Remarques : Perte totale de fluide de forage à partir de 12.70 m



EXGTE 3.23.2/LB2EPF587FR



Forage: SD7171 Etal T

Dossier : PO037701

Type : Destructif

Machine : EMCI 7.50

Outils : Tricône Ø 125 mm

Date : 02/11/2022

Début : 0,00 m

Fin : 2,51 m

Echelle : 1/100

Ville : LUSSAC LES CHATEAUX (86)

Client : DREAL AQUITAINE

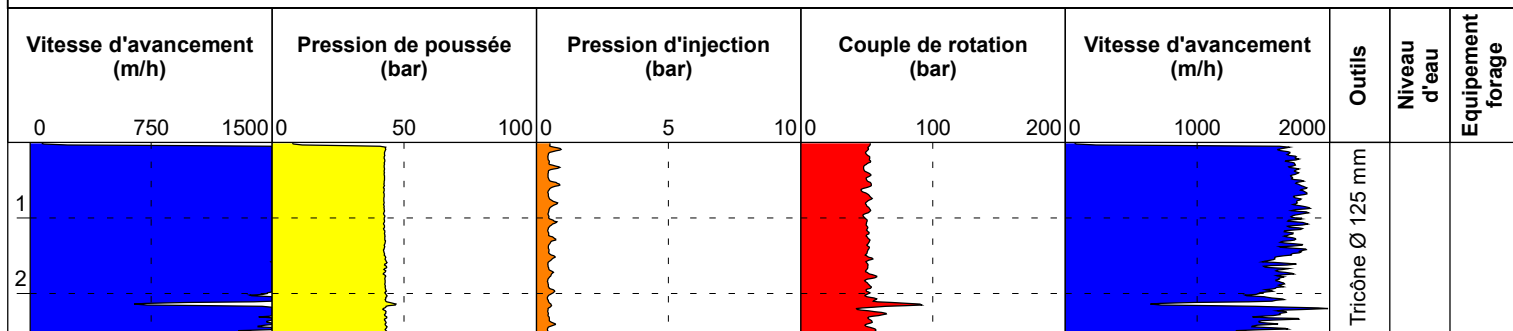
Etude : RN147

X : 1523513,58

Y : 6134220,65

Z : 95,70

Remarques : Etalonnage



EXGTE 3.23.2/LB2EPF587FR



Forage: SD7171 Etal V

Dossier : PO037701

Type : Destructif

Machine : EMCI 7.50

Date : 02/11/2022

Ville : LUSSAC LES CHATEAUX (86)

Outils : Tricône Ø 125 mm

Début : 0,00 m

Client : DREAL AQUITAINE

X : 1523513,58

Fin : 2,51 m

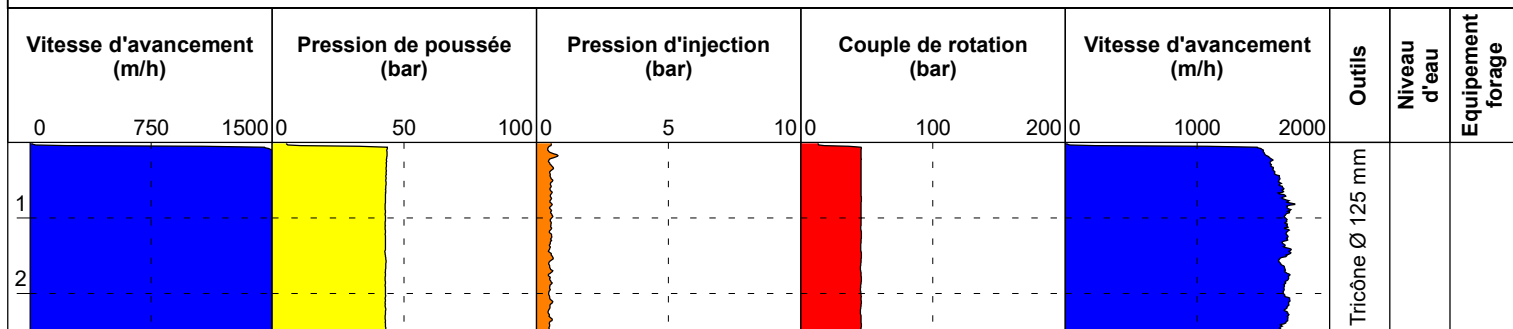
Etude : RN147

Y : 6134220,65

Echelle : 1/100

Remarques : Etalonnage

Z : 95,70



EXGTE 3.23.2/LB2EPF587FR



Intervention du 20/04/2021 :

Sondage SPC711	Mesures de 1.5 à 16.7 m Trou nu
----------------	------------------------------------



Sondage SPC711



Sondage SPC711

Ouvrage		Mesures (log)	
Pays / Dep. :	Fr / Vienne	Date :	20/04/2021
Commune :	Lussac les Chateaux	Opérateur :	LOG HYDRO
Site :		Repère :	TN
Désignation :	SPC711	Niveau piezo :	sec
Profondeur :	16.70 m	Log :	Imagerie de paroi
Coord. X L93 :	-	Sonde :	OPTV
Coord. Y L93 :	-	Vitesse acquisition :	2.5 MPM
Altitude Z :	-	Nom du fichier :	OPTV-SPC711

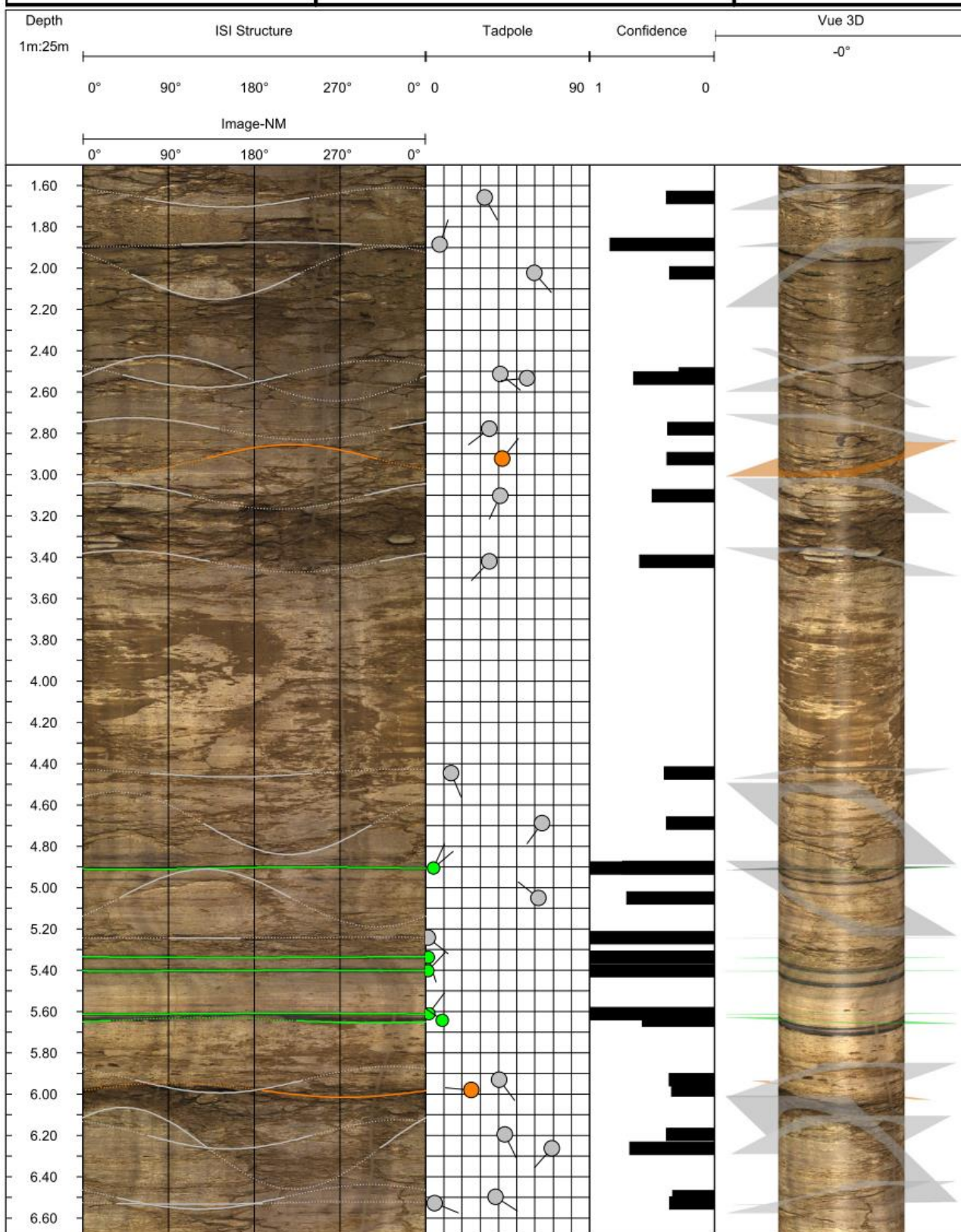
logHydro_{fr}

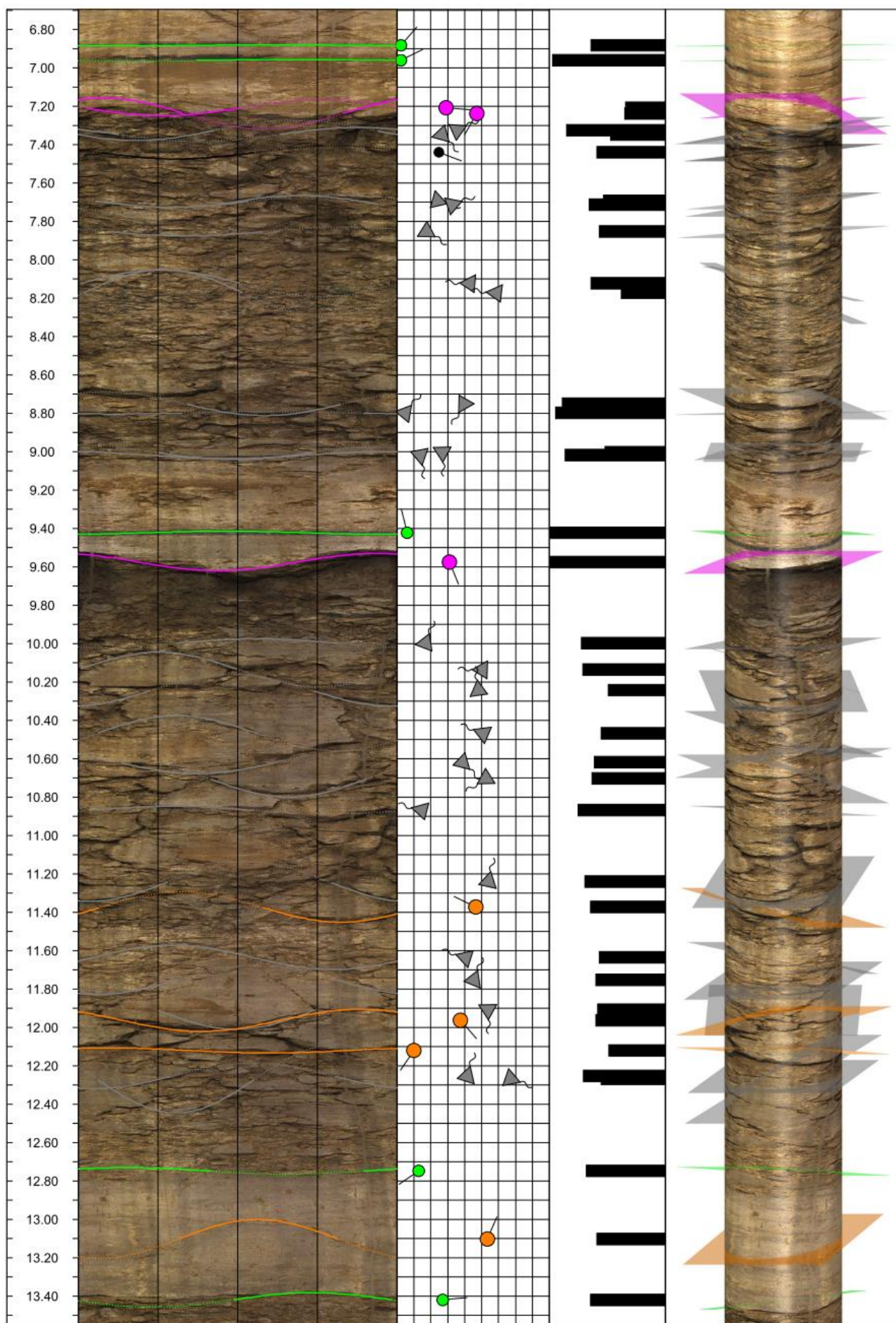
Kervenal, 22 170 BRINGOLO

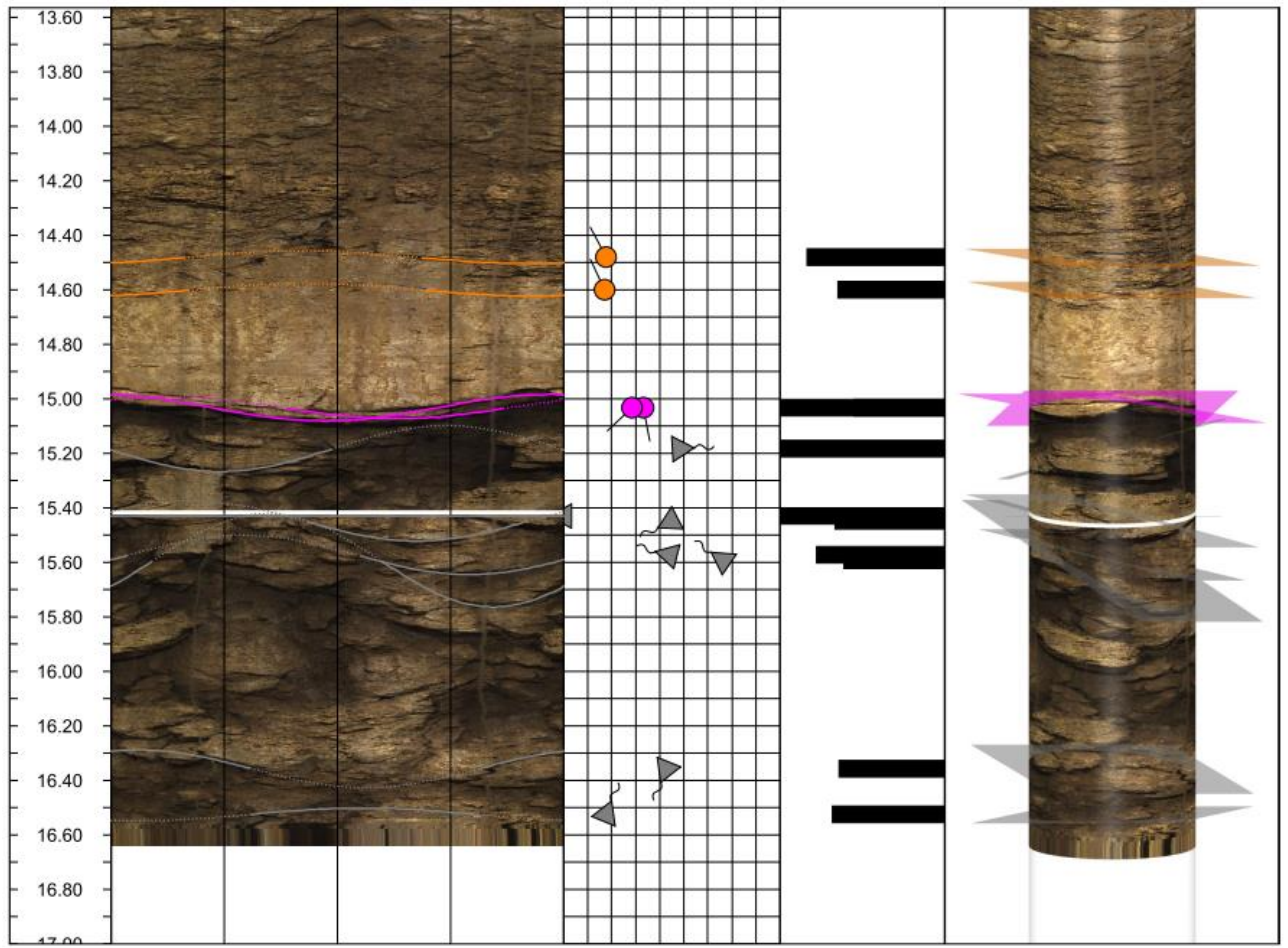
Tél : +33 6 33 92 39 13

contact@log-hydro.fr

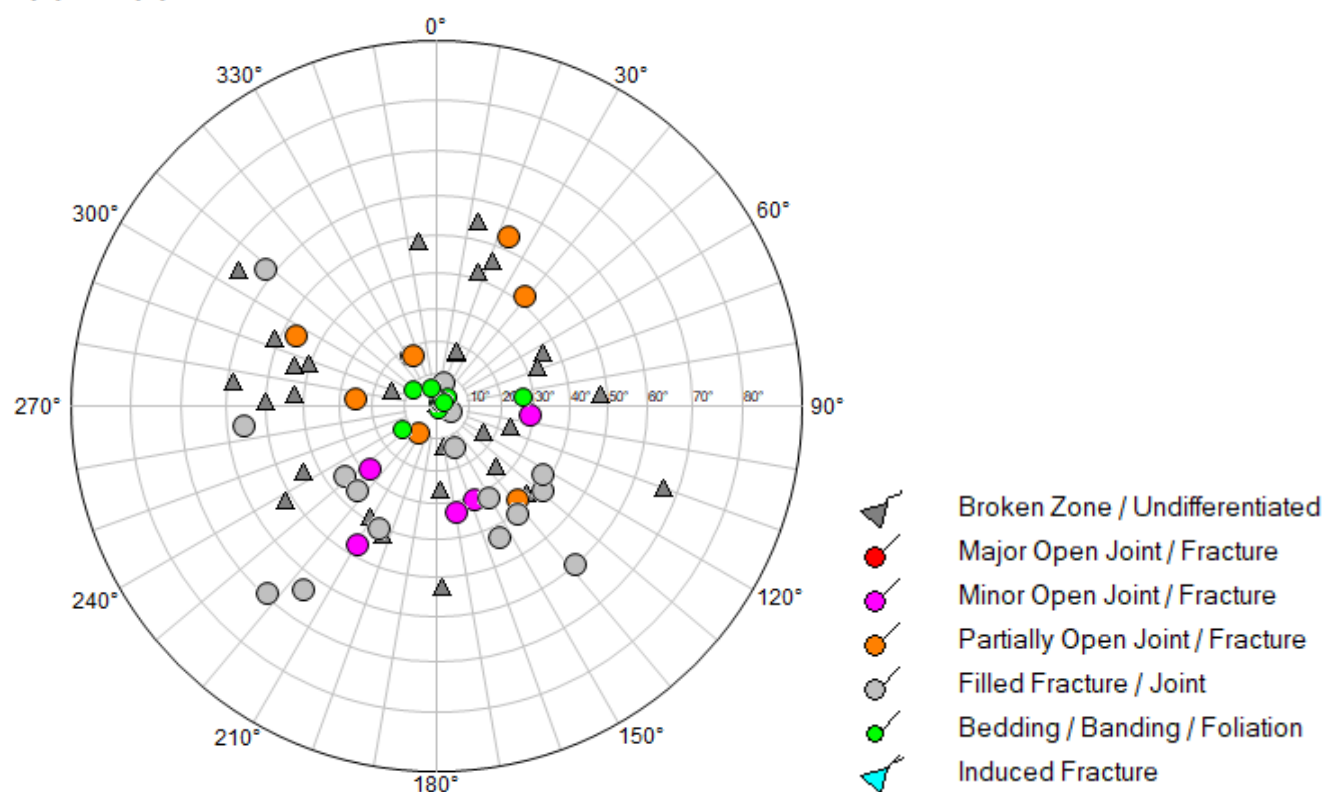
www.log-hydro.fr



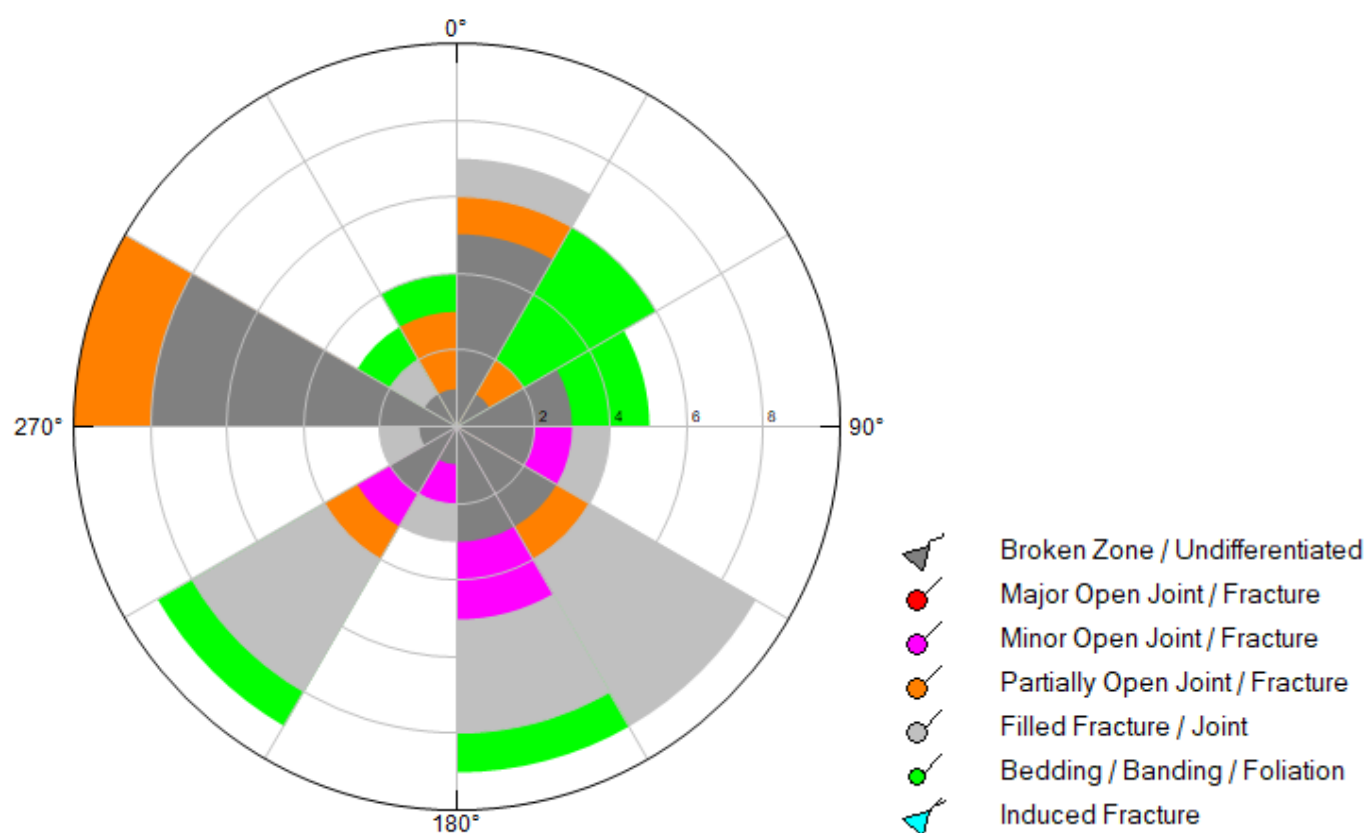




Apparent: Wulff - Polar - North
1.46[m] - 16.64[m]



Apparent: Azimuth - 3D statistics
1.46[m] - 16.64[m]





Intervention du 05/03/2021 :

Sondage SC0714	Mesures de 1.5 à 25.5 m Tube acier de 0 à 7.1 m
----------------	--

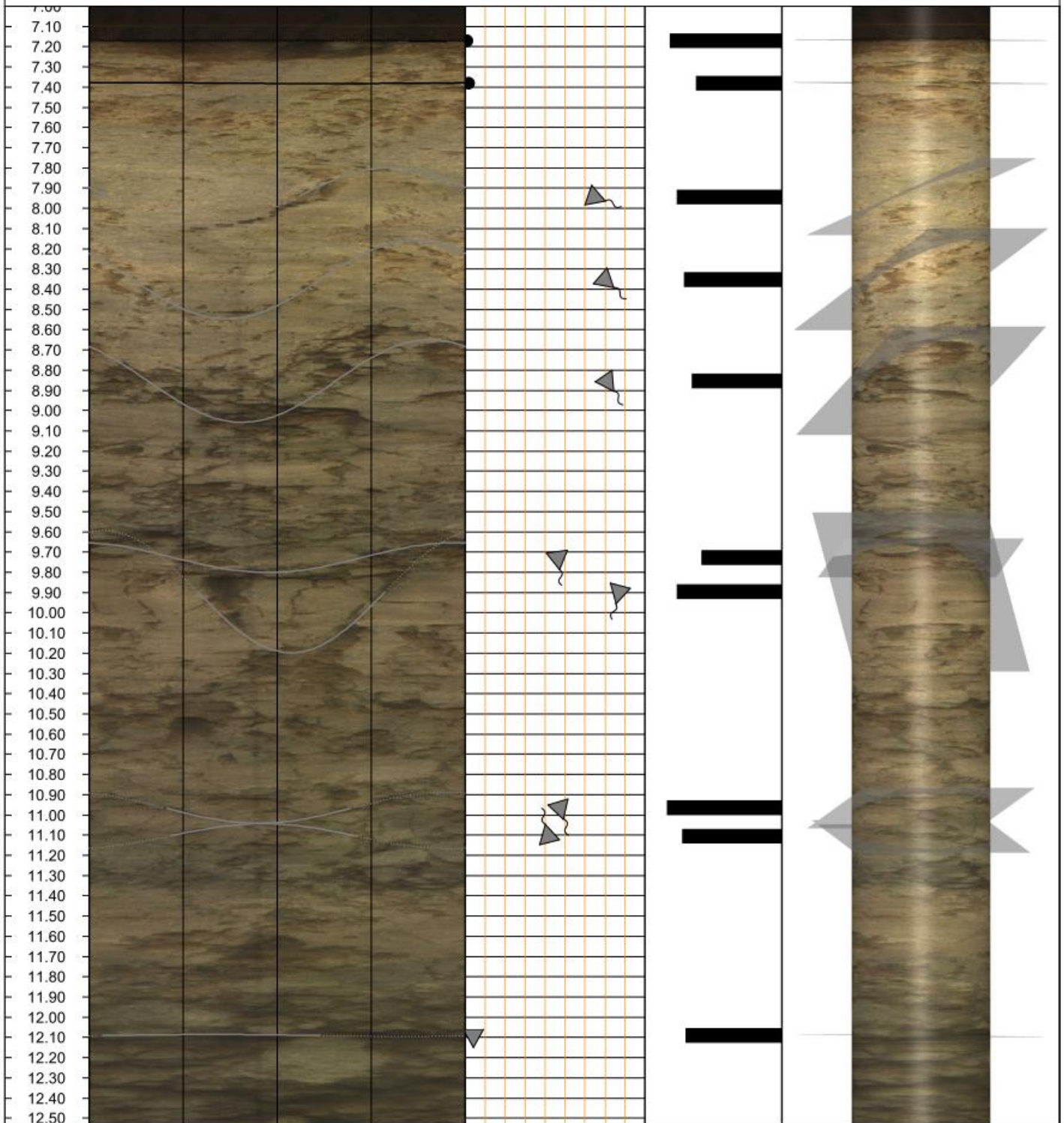
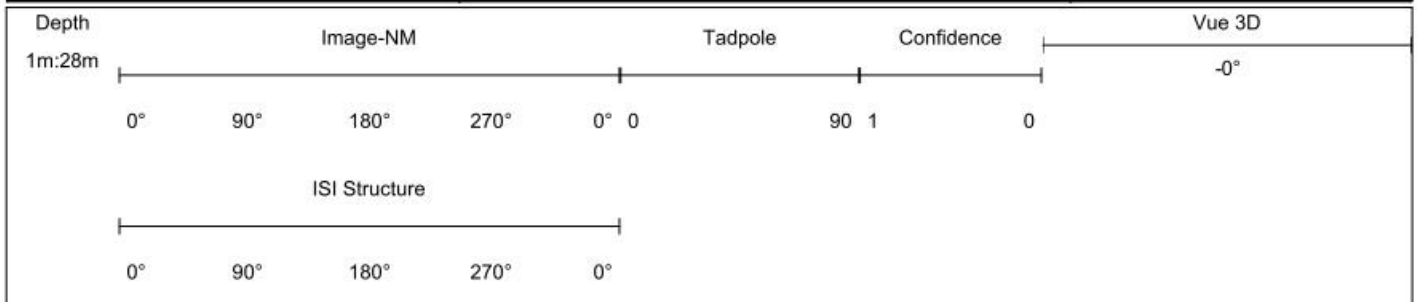


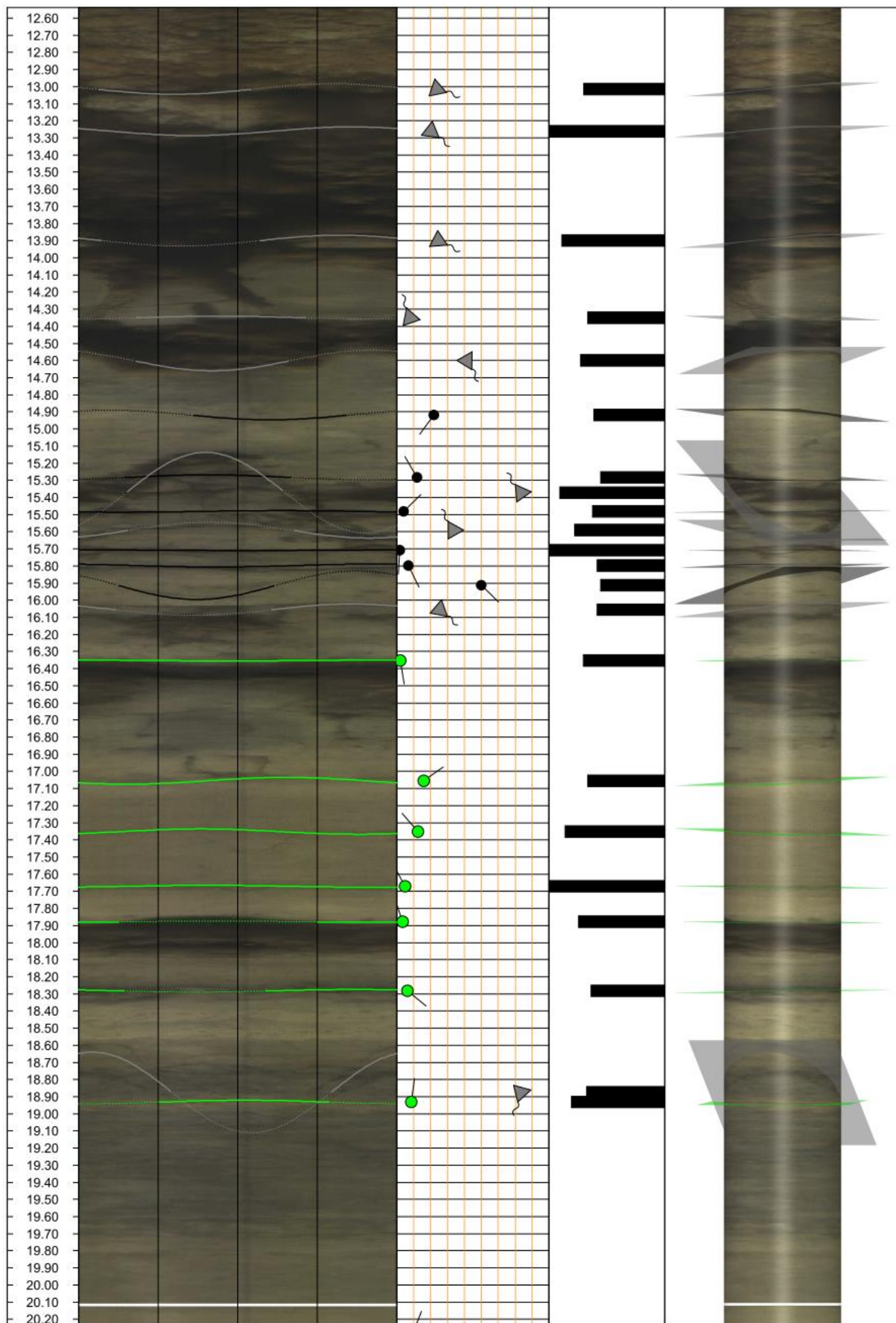
Sondage SC0714

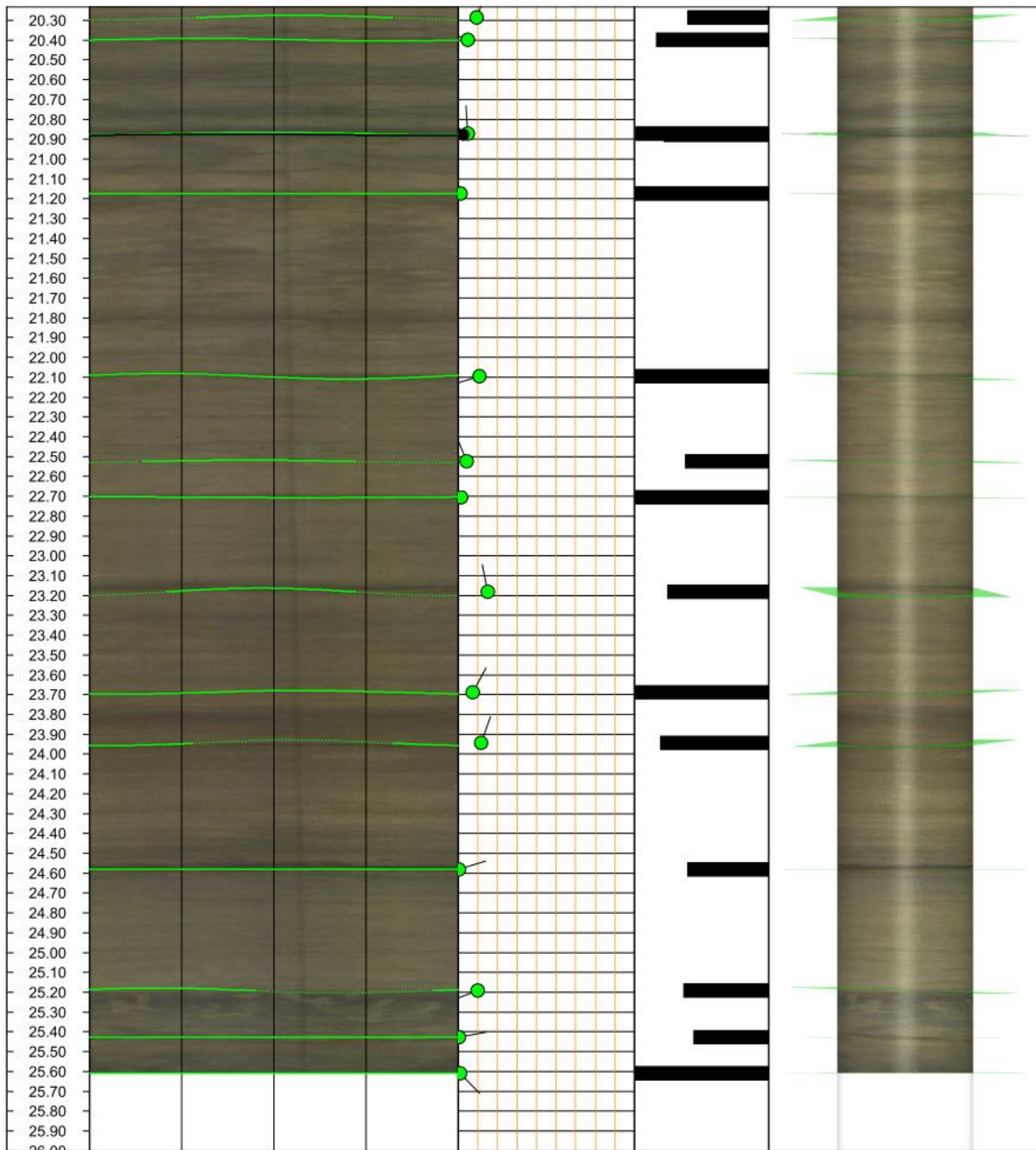


Environnement

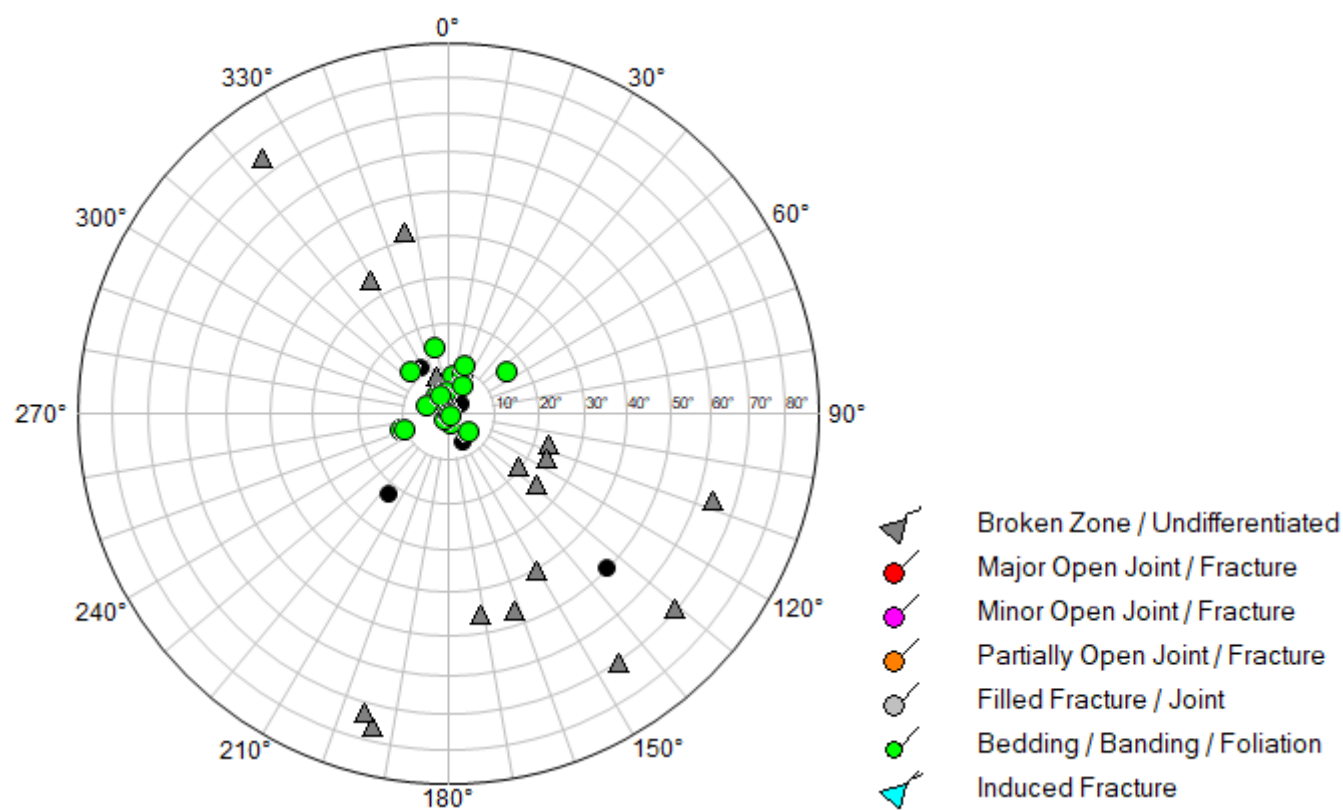
Ouvrage		Mesures (log)		 Kervenal, 22 170 BRINGOLO Tél : +33 6 33 92 39 13 contact@log-hydro.fr www.log-hydro.fr
Pays / Dep. :	Fr / Vienne	Date :	05/03/2021	
Commune :	Lussac les Chateaux	Opérateur :	LOG HYDRO	
Site :		Repère :	TN	
Désignation :	SPC714	Niveau piezo :	> 25.6 m	
Profondeur :	25.6 m	Log :	Imagerie de paroi	
Coord. X L93 :	-	Sonde :	OPTV	
Coord. Y L93 :	-	Vitesse acquisition :	2.5 MPM	
Altitude Z :	-	Nom du fichier :	OPTV-SPC714	



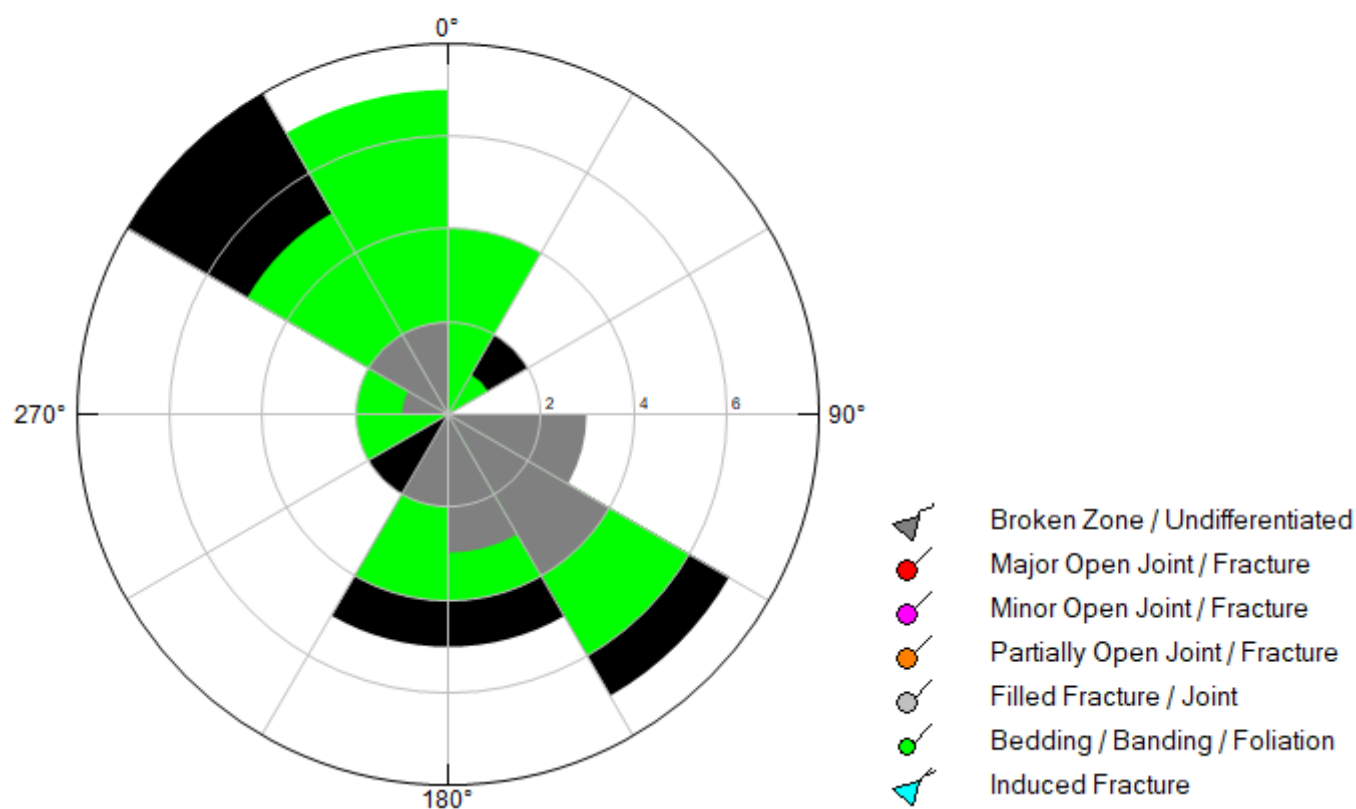




Apparent: Schmidt - Polar - North
7.00[m] - 25.61[m]



Apparent: Azimuth - 3D statistics
7.00[m] - 25.61[m]





Intervention du 04/03/2021 :


Sondage SC0715	Mesures de 1.5 à 25.8 m Tube acier de 0 à 7.7 m
----------------	--

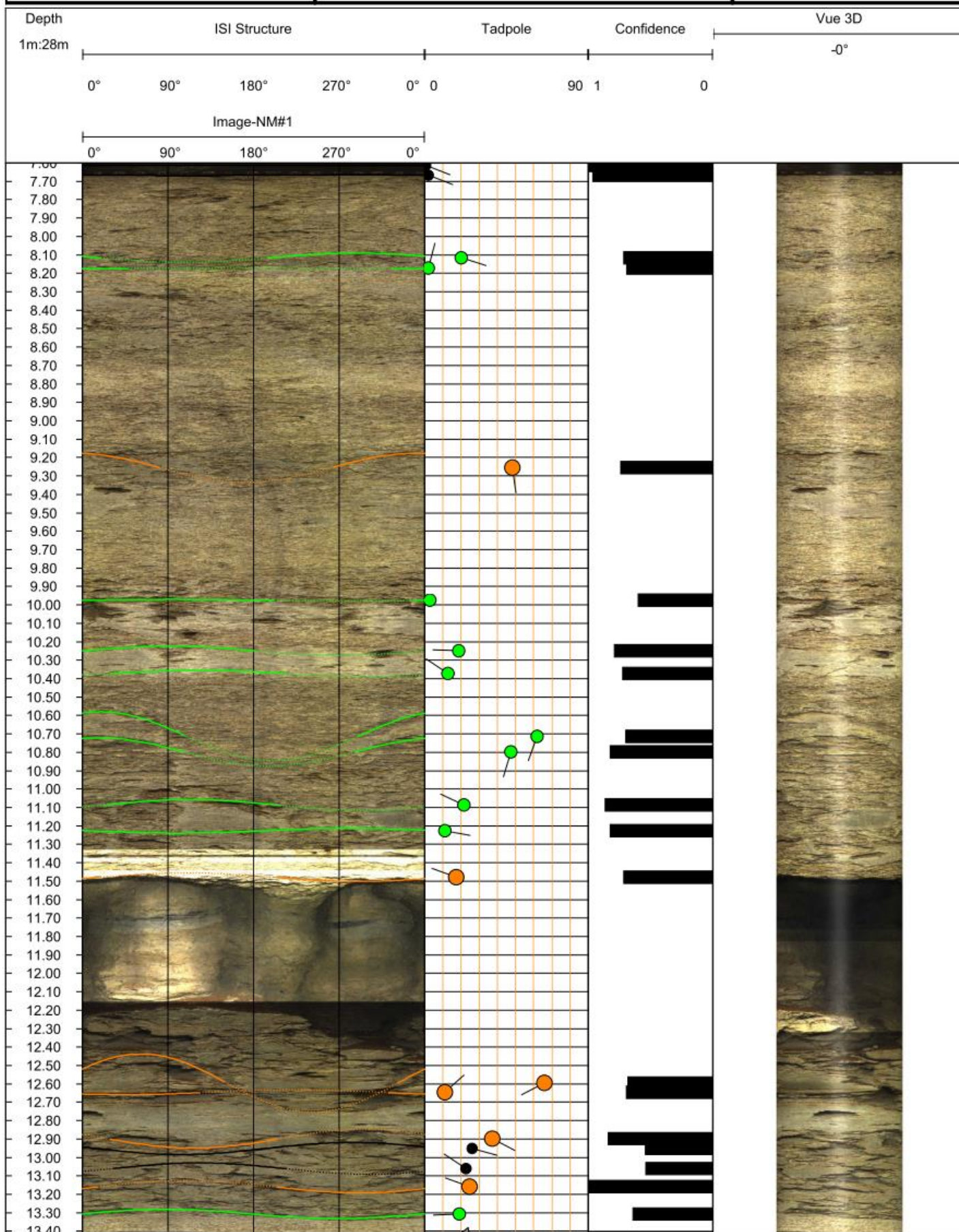


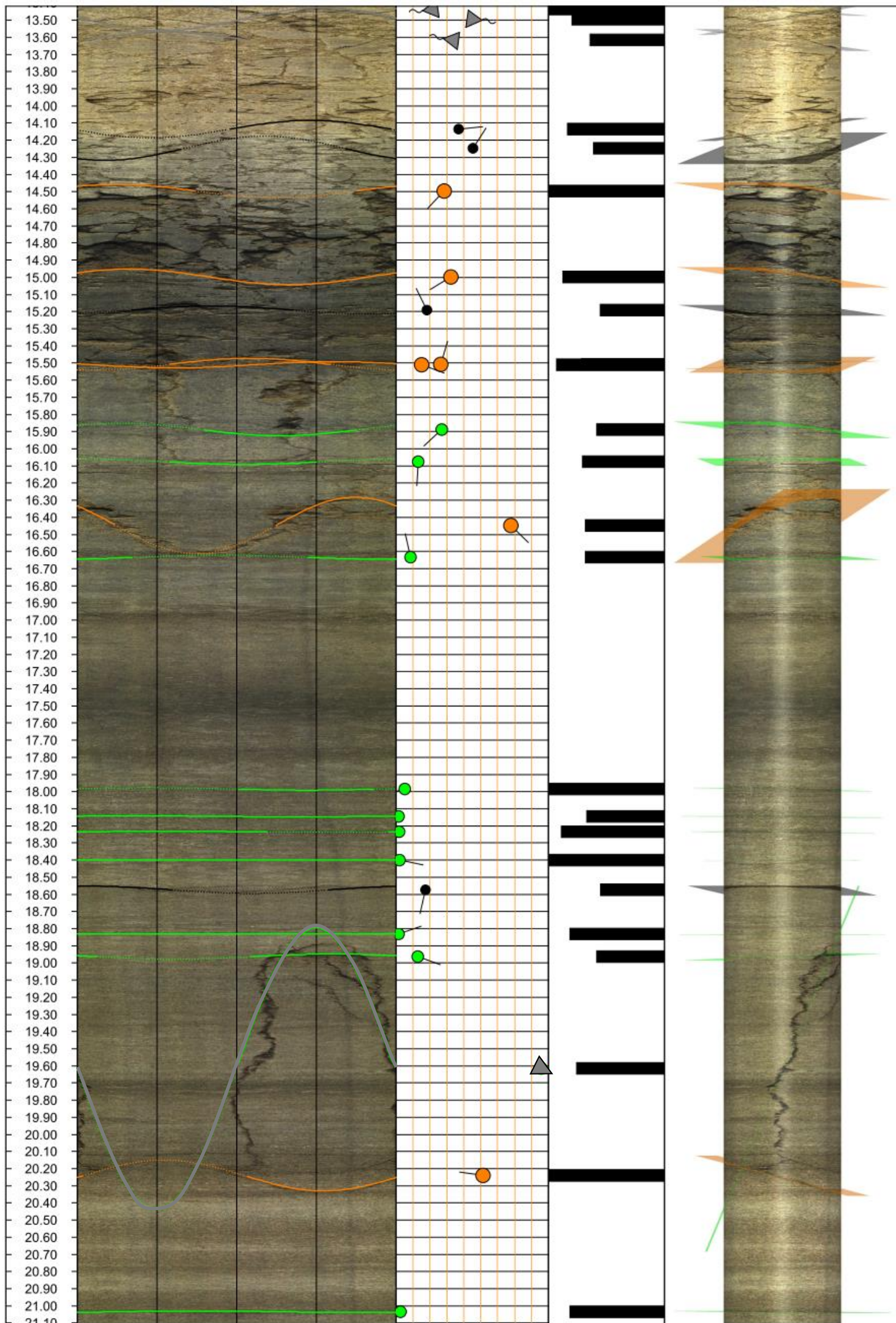
Sondage SC0715

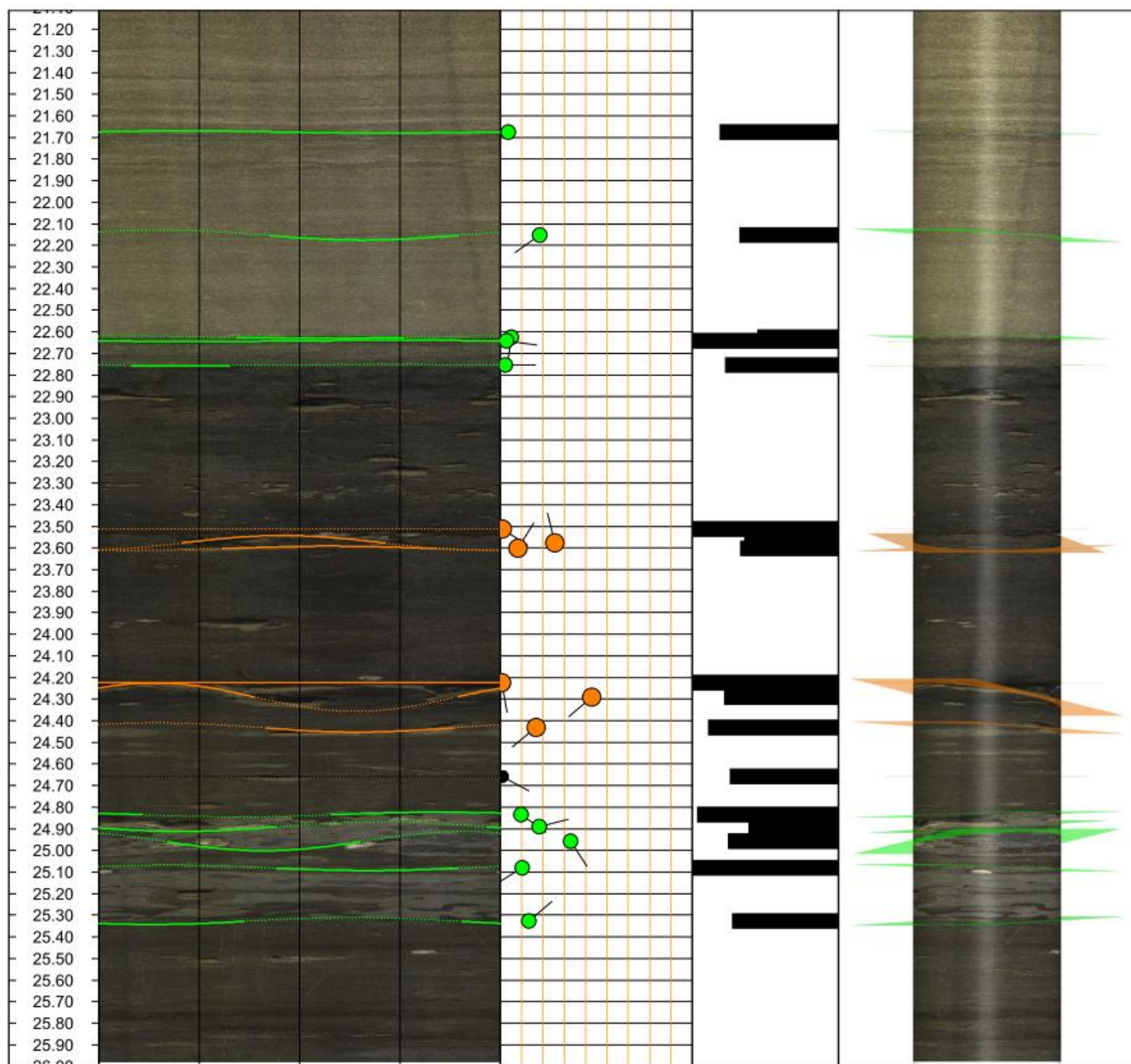


Environnement

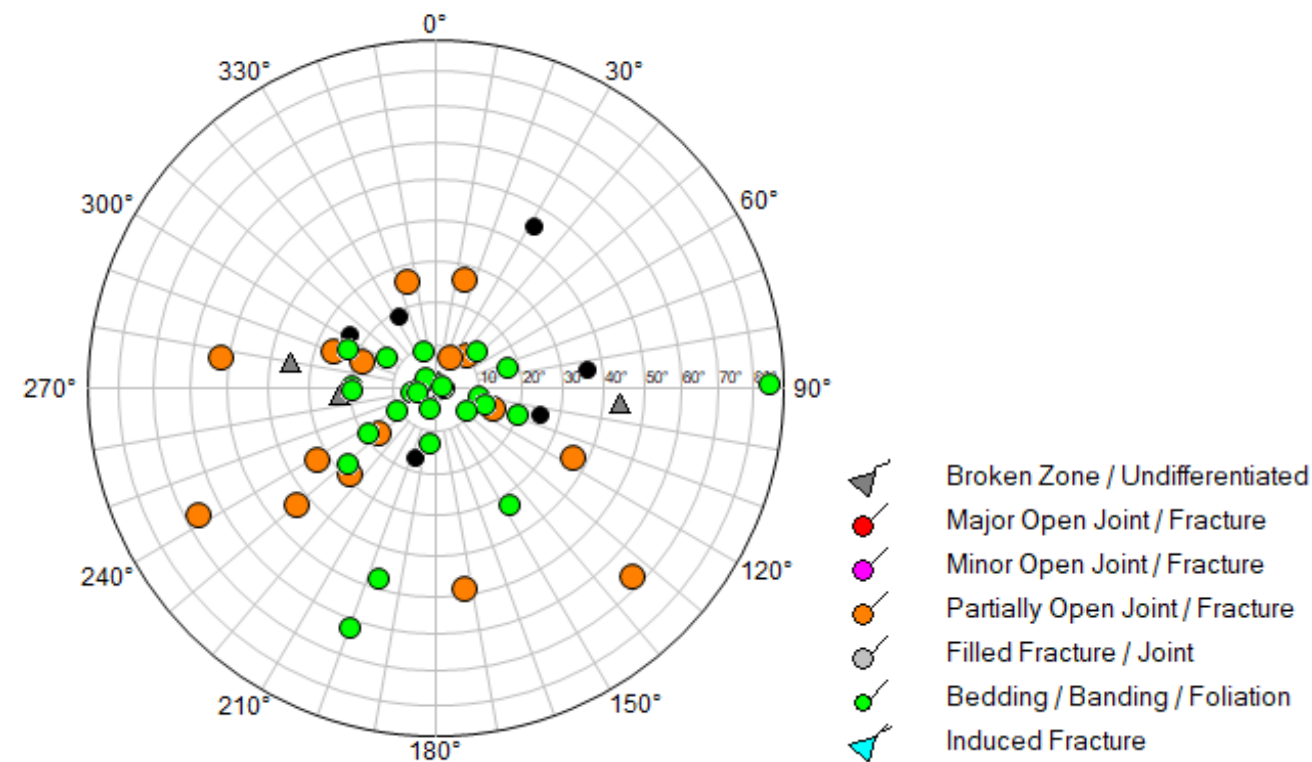
Ouvrage		Mesures (log)		 Kervenal, 22 170 BRINGOLO Tél : +33 6 33 92 39 13 contact@log-hydro.fr www.log-hydro.fr
Pays / Dep. :	Fr / Vienne	Date :	04/03/2021	
Commune :	Lussac les Chateaux	Opérateur :	LOG HYDRO	
Site :		Repère :	TN	
Désignation :	SPC715	Niveau piezo :	> 25.97 m	
Profondeur :	25.97 m	Log :	Imagerie de paroi	
Coord. X L93 :	-	Sonde :	OPTV	
Coord. Y L93 :	-	Vitesse acquisition :	2.5 MPM	
Altitude Z :	-	Nom du fichier :	OPTV-SPC715	



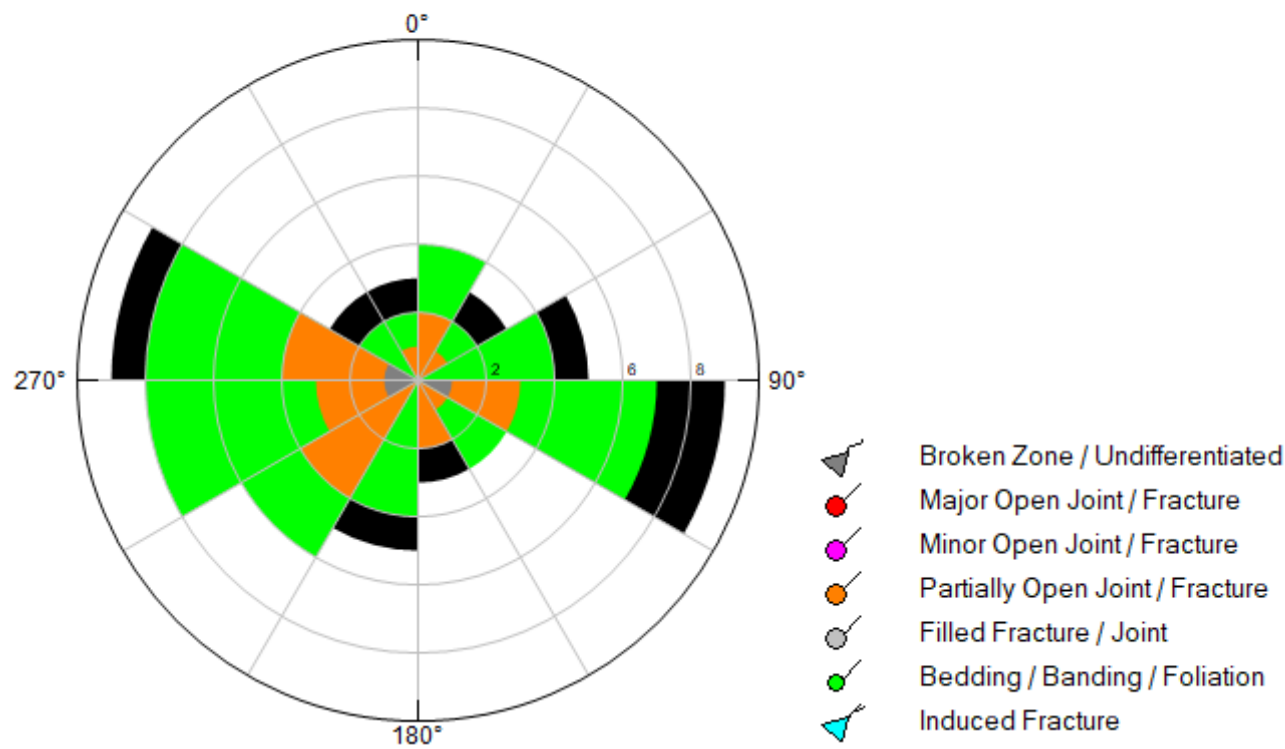




Apparent: Schmidt - Polar - North
7.61[m] - 25.98[m]



Apparent: Azimuth - 3D statistics
7.61[m] - 25.98[m]





Intervention du 28/01/2021 :

Sondage SC0716	Mesures de 1.5 à 23.5 m Tube acier de 0 à 13.30 m
----------------	--

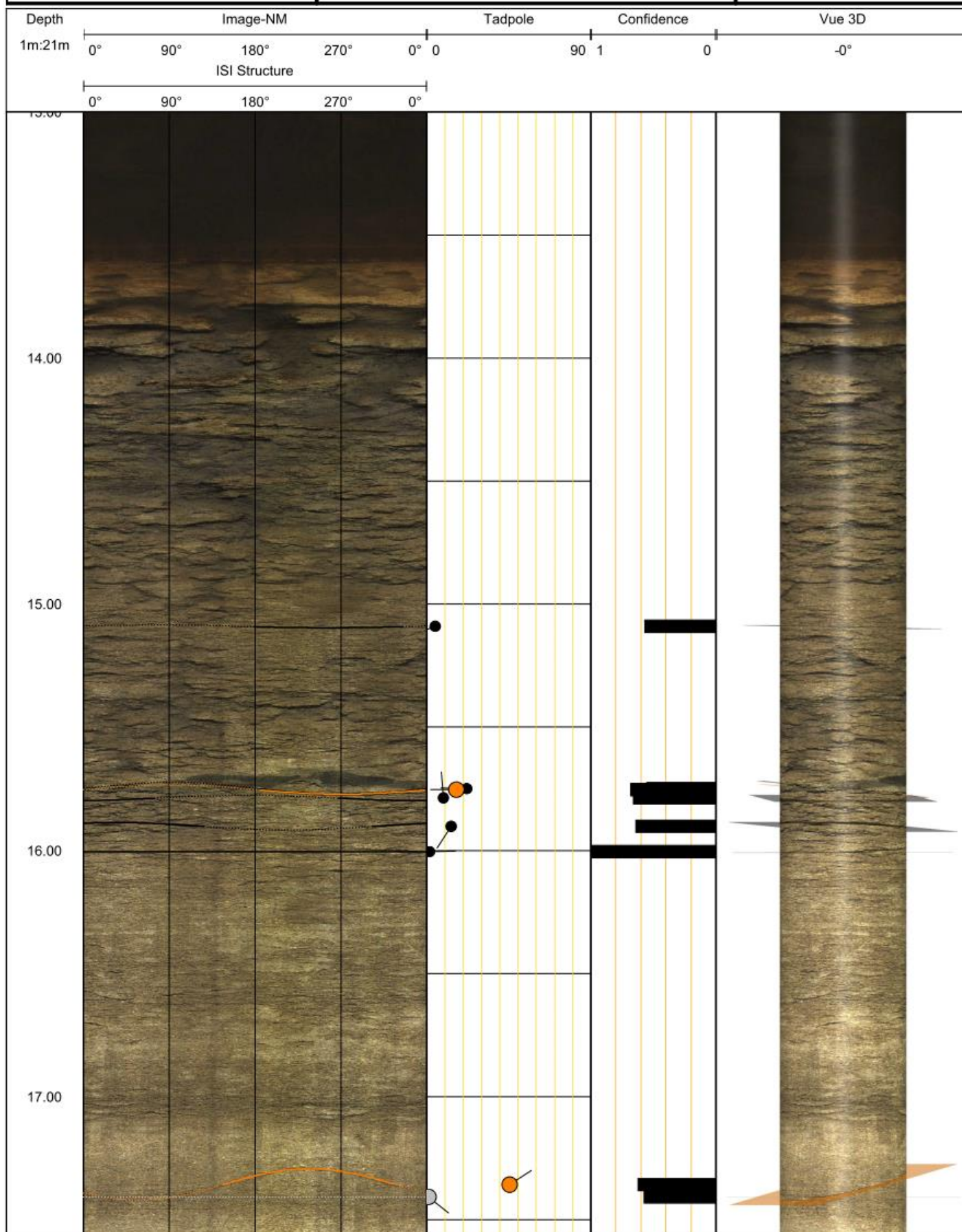


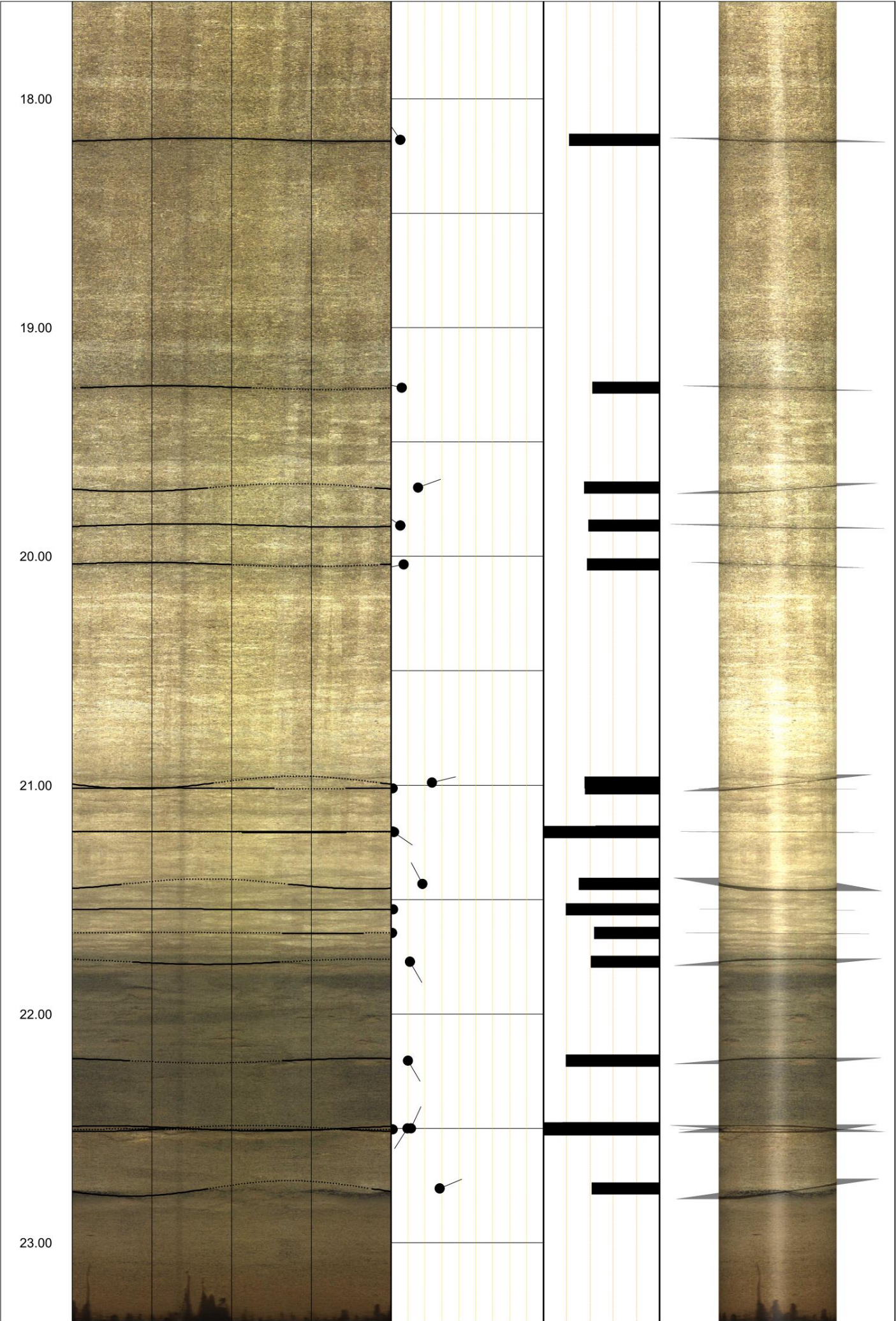
Sondage SC0716



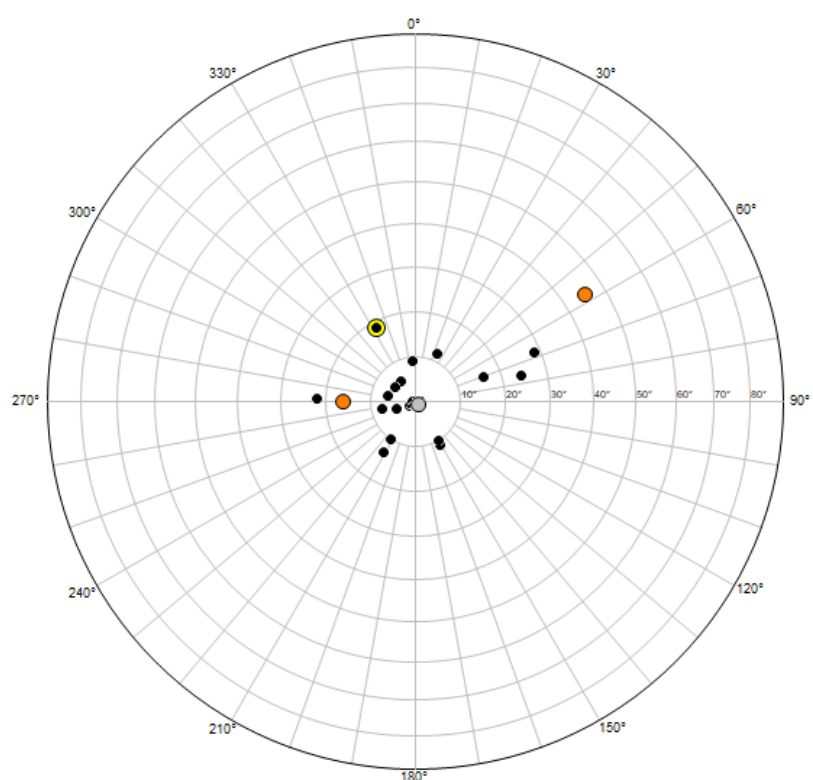
Mise en place







Ouvrage		Mesures (log)		 Kervenal, 22 170 BRINGOLO Tél : +33 6 33 92 39 13 contact@log-hydro.fr www.log-hydro.fr
Pays / Dep. :	Fr / Vienne	Date :	28/01/2021	
Commune :	Lussac les Chateaux	Opérateur :	LOG HYDRO	
Site :		Repère :	TN	
Désignation :	SPC0716	Niveau piezo :	2.75 m	
Profondeur :	23.7 m	Log :	Imagerie de paroi	
Coord. X L93 :	-	Sonde :	OPTV	
Coord. Y L93 :	-	Vitesse acquisition :	2.5 MPM	
Altitude Z :	-	Nom du fichier :	OPTV-SPC0716	



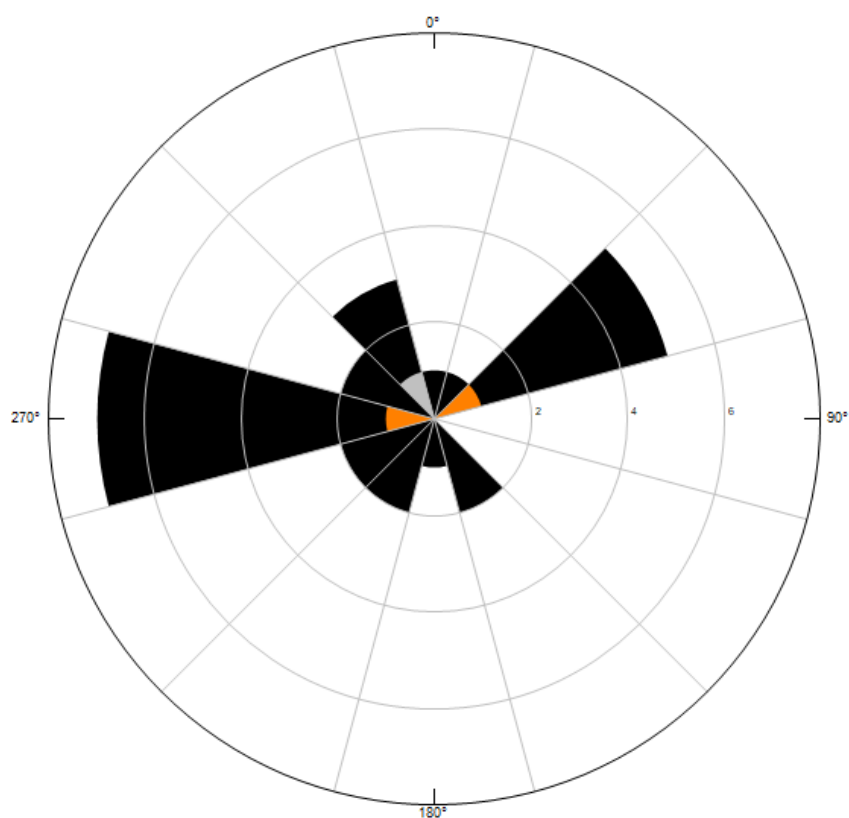


Corrected: Schmidt - Polar - North
13.45[m] - 23.35[m]



-  Broken Zone / Undifferentiated
-  Major Open Joint / Fracture
-  Minor Open Joint / Fracture
-  Partially Open Joint / Fracture
-  Filled Fracture / Joint
-  Bedding / Banding / Foliation
-  Induced Fracture

Apparent: Azimuth - 3D statistics
13.45[m] - 23.35[m]



-  Broken Zone / Undifferentiated
-  Major Open Joint / Fracture
-  Minor Open Joint / Fracture
-  Partially Open Joint / Fracture
-  Filled Fracture / Joint
-  Bedding / Banding / Foliation
-  Induced Fracture



Intervention du 16/02/2021 :


Sondage SC0717	Mesures de 1.5 à 19.2 m Pas de tube acier
----------------	--

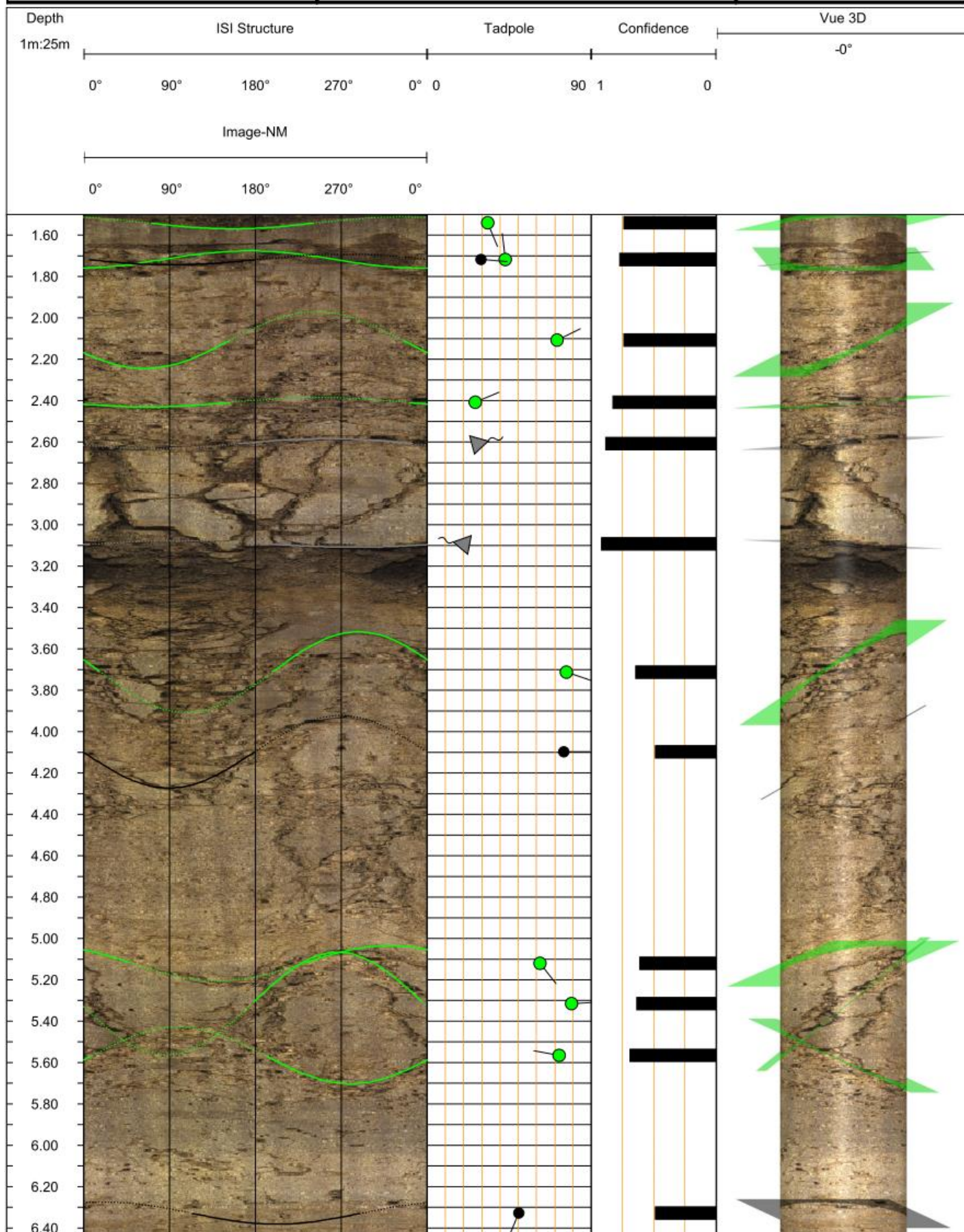


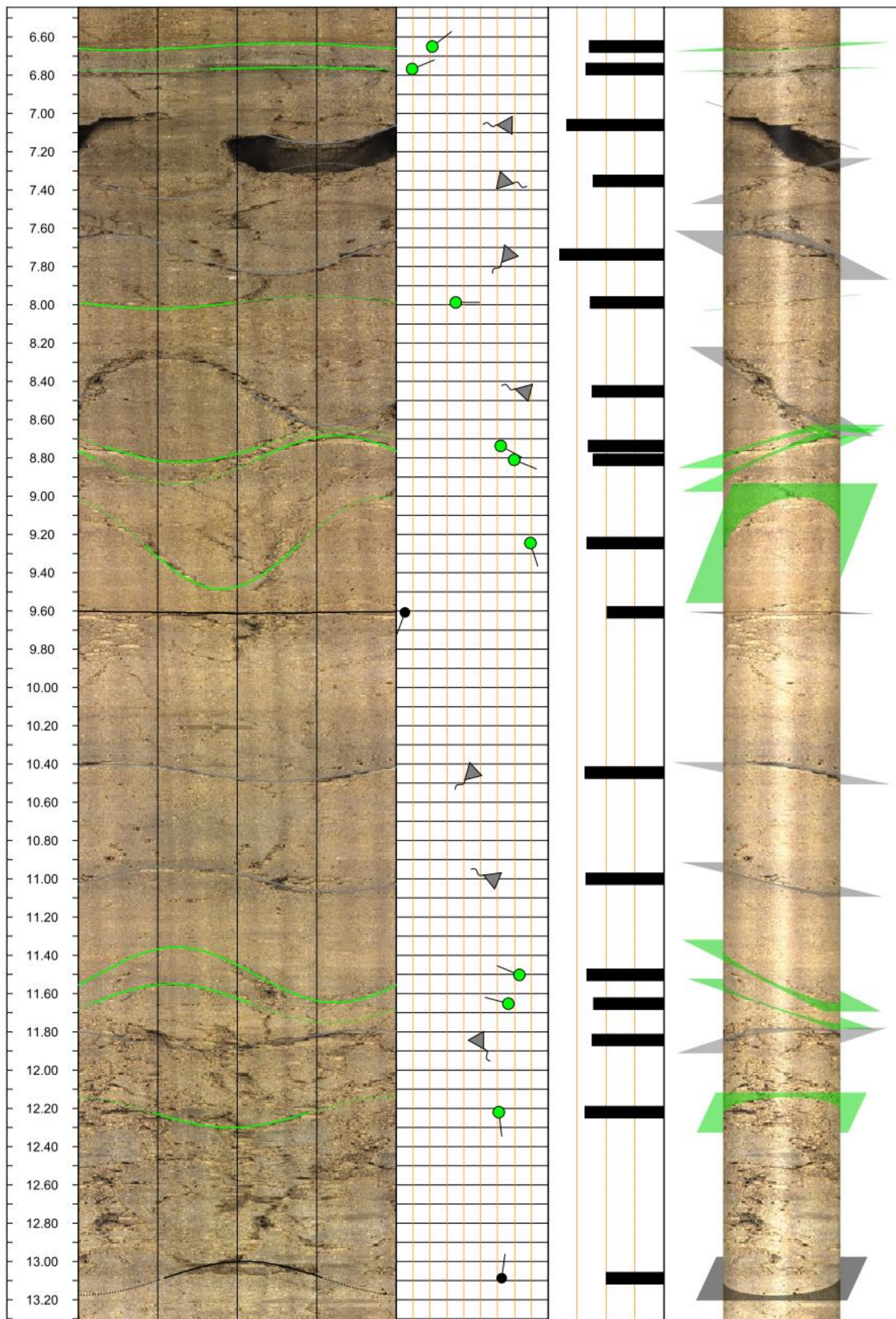
Sondage SC0717

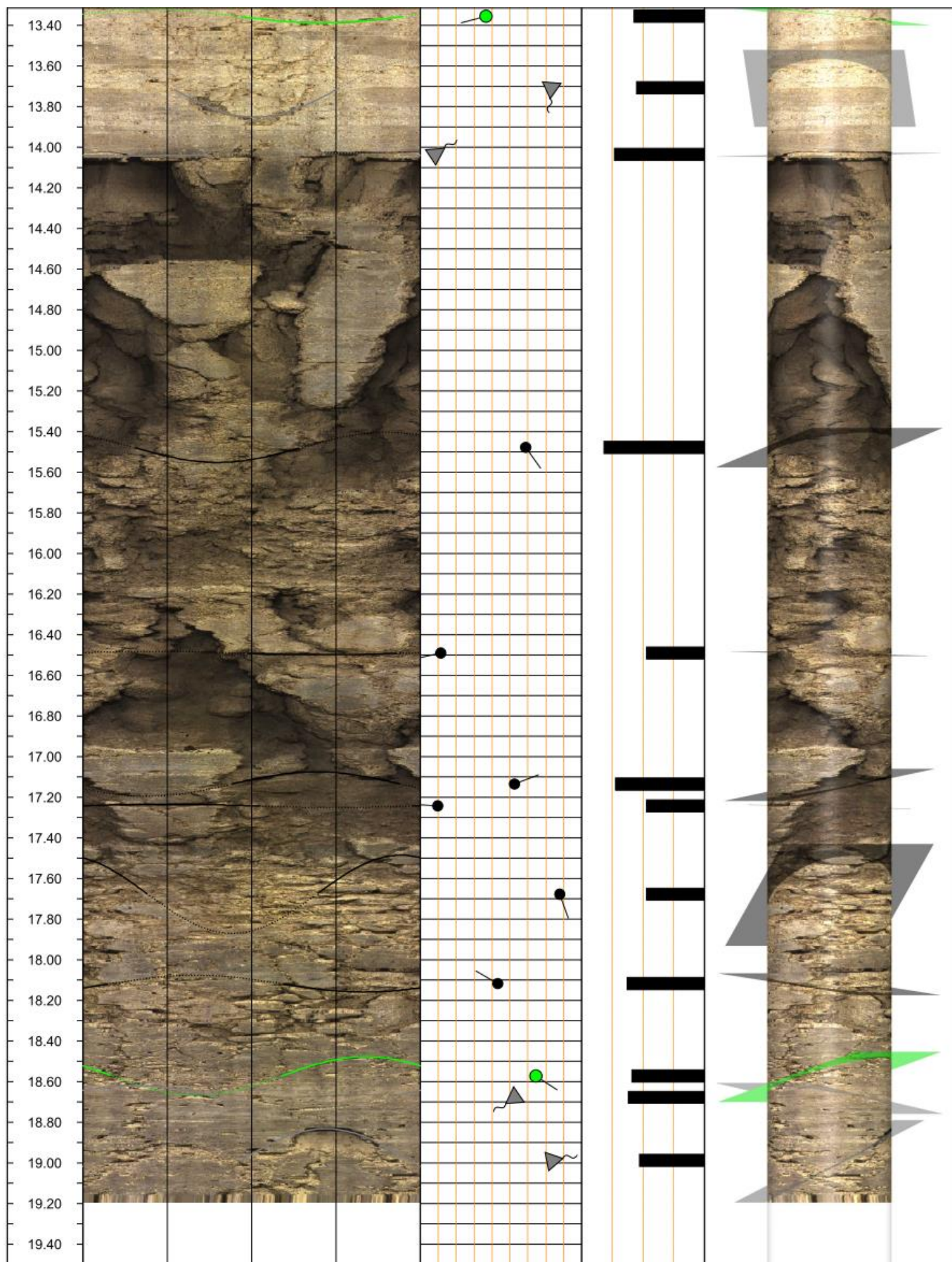


Mise en place

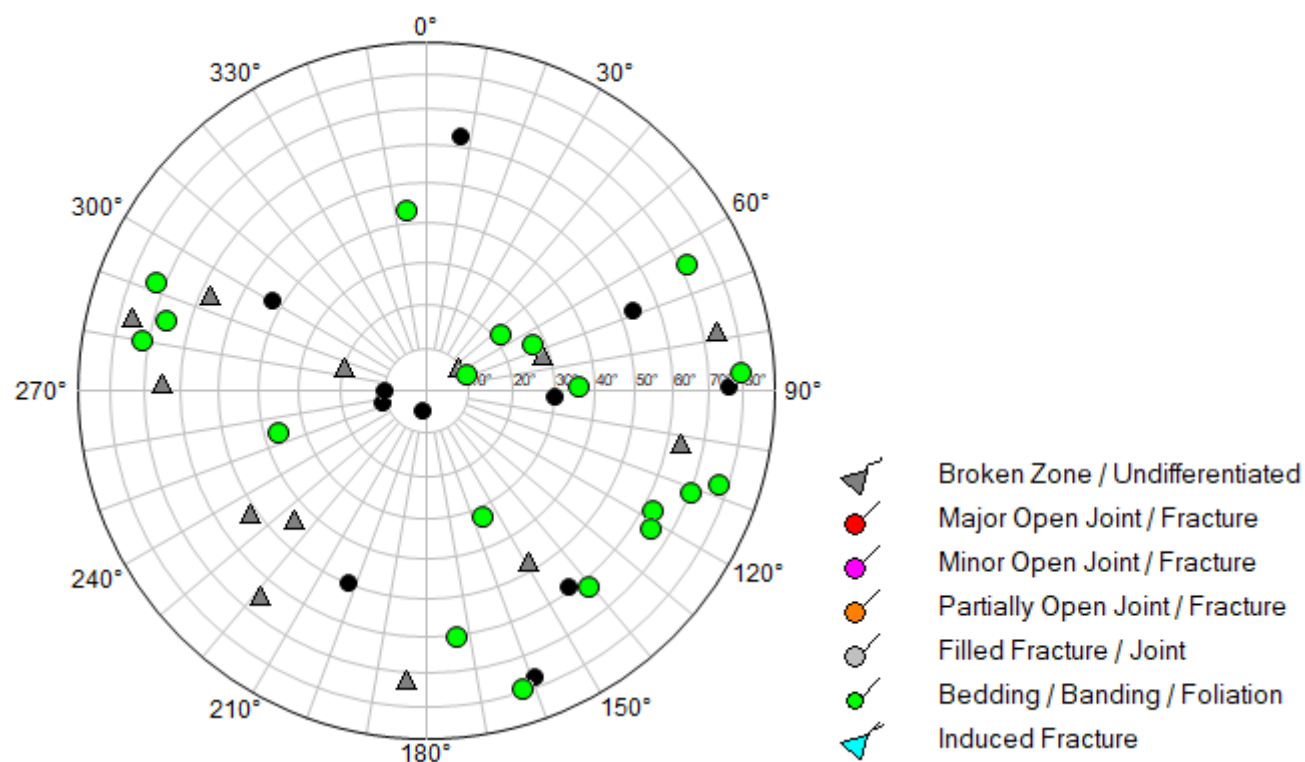
Ouvrage		Mesures (log)		 Kervenal, 22 170 BRINGOLO Tél : +33 6 33 92 39 13 contact@log-hydro.fr www.log-hydro.fr
Pays / Dep. :	Fr / Vienne	Date :	16/02/2021	
Commune :	Lussac les Chateaux	Opérateur :	LOG HYDRO	
Site :		Repère :	TN	
Désignation :	SC717	Niveau piezo :	sec	
Profondeur :	19.2 m	Log :	Imagerie de paroi	
Coord. X L93 :	-	Sonde :	OPTV	
Coord. Y L93 :	-	Vitesse acquisition :	2.5 MPM	
Altitude Z :	-	Nom du fichier :	OPTV-SC717	



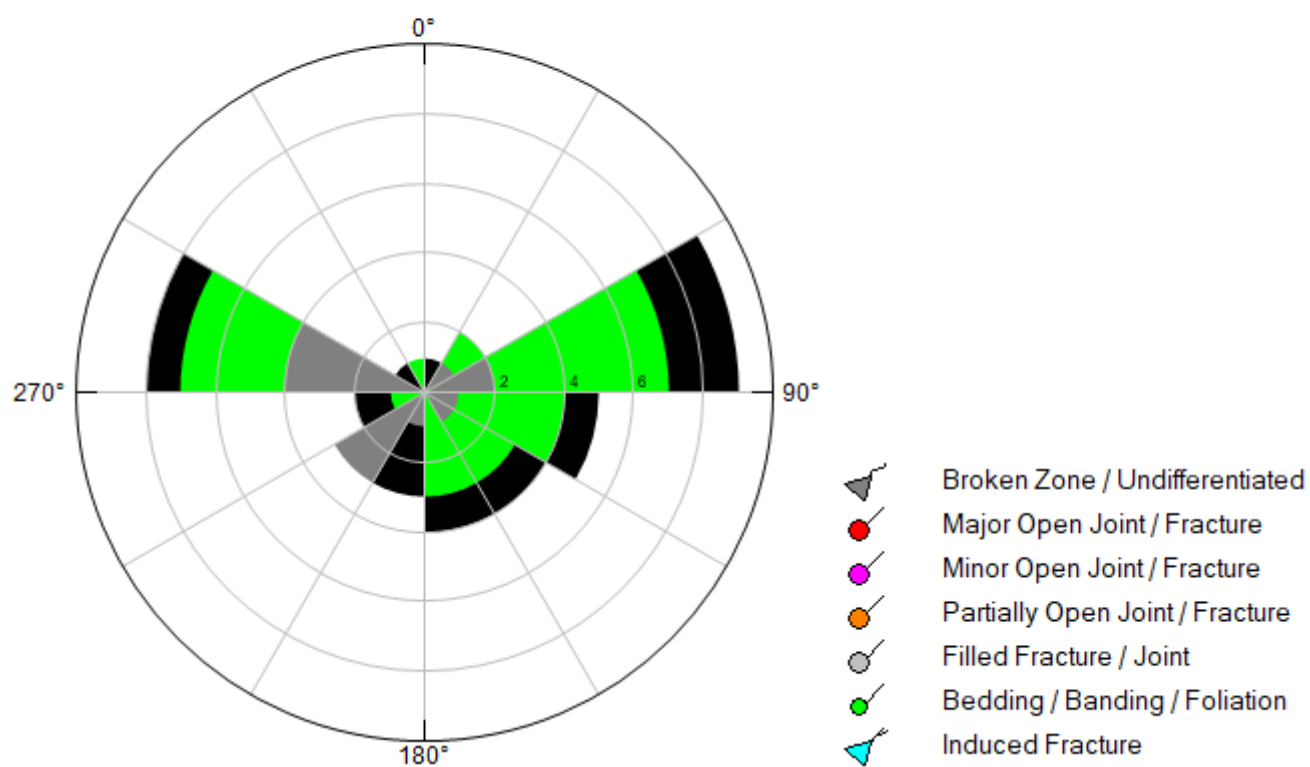




Apparent: Schmidt - Polar - North
1.45[m] - 19.19[m]



Apparent: Azimuth - 3D statistics
1.45[m] - 19.19[m]





Intervention du 16/02/2021 :

Sondage SC718	Mesures de 1.5 à 13.9 m Tube acier de 0 à 5.9 m puis descente du tube à 13 m ; la mesure de 1.5 à 20 m n'est pas exploitable en raison d'une eau turbide
---------------	---



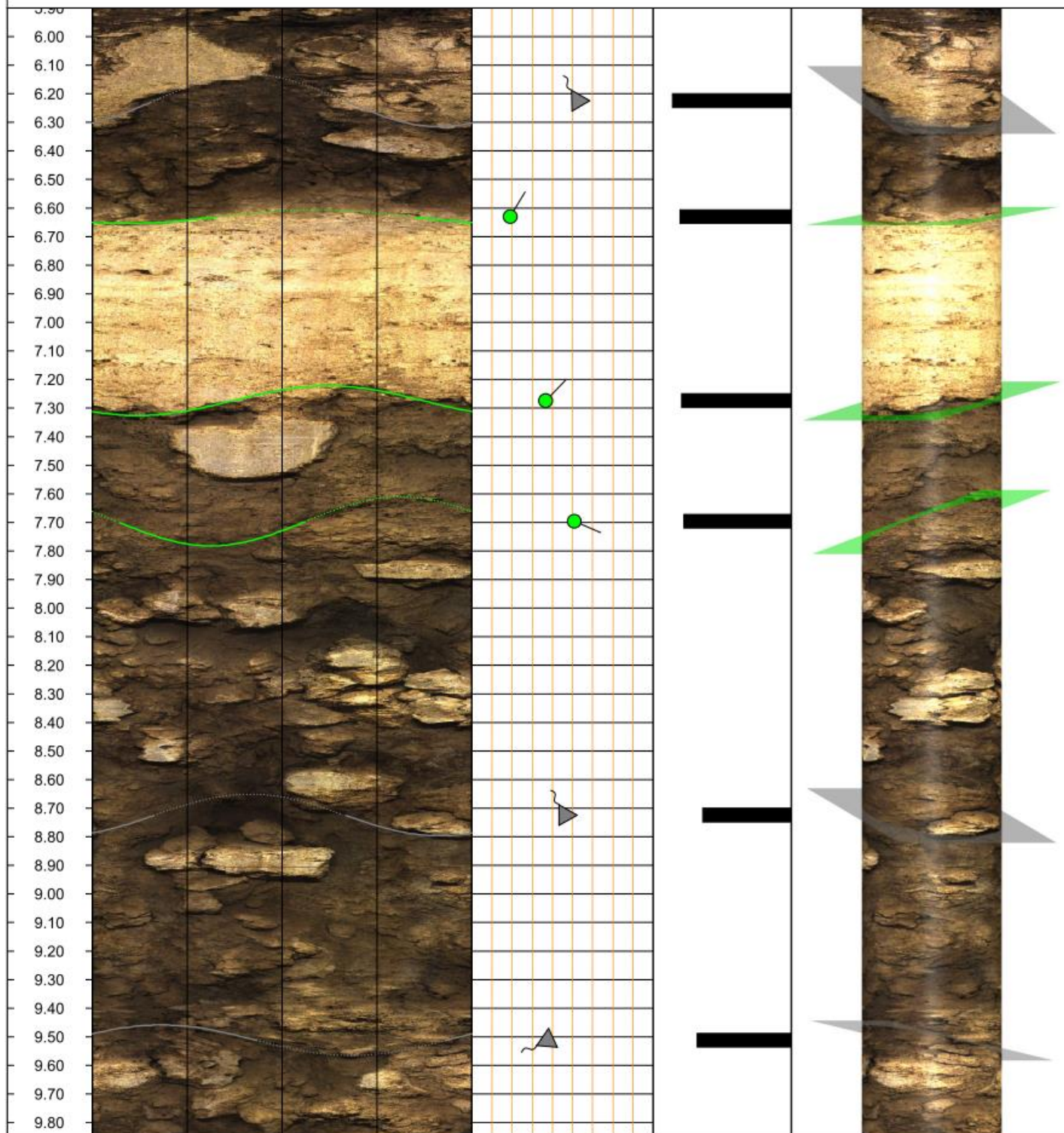
Sondage SC718

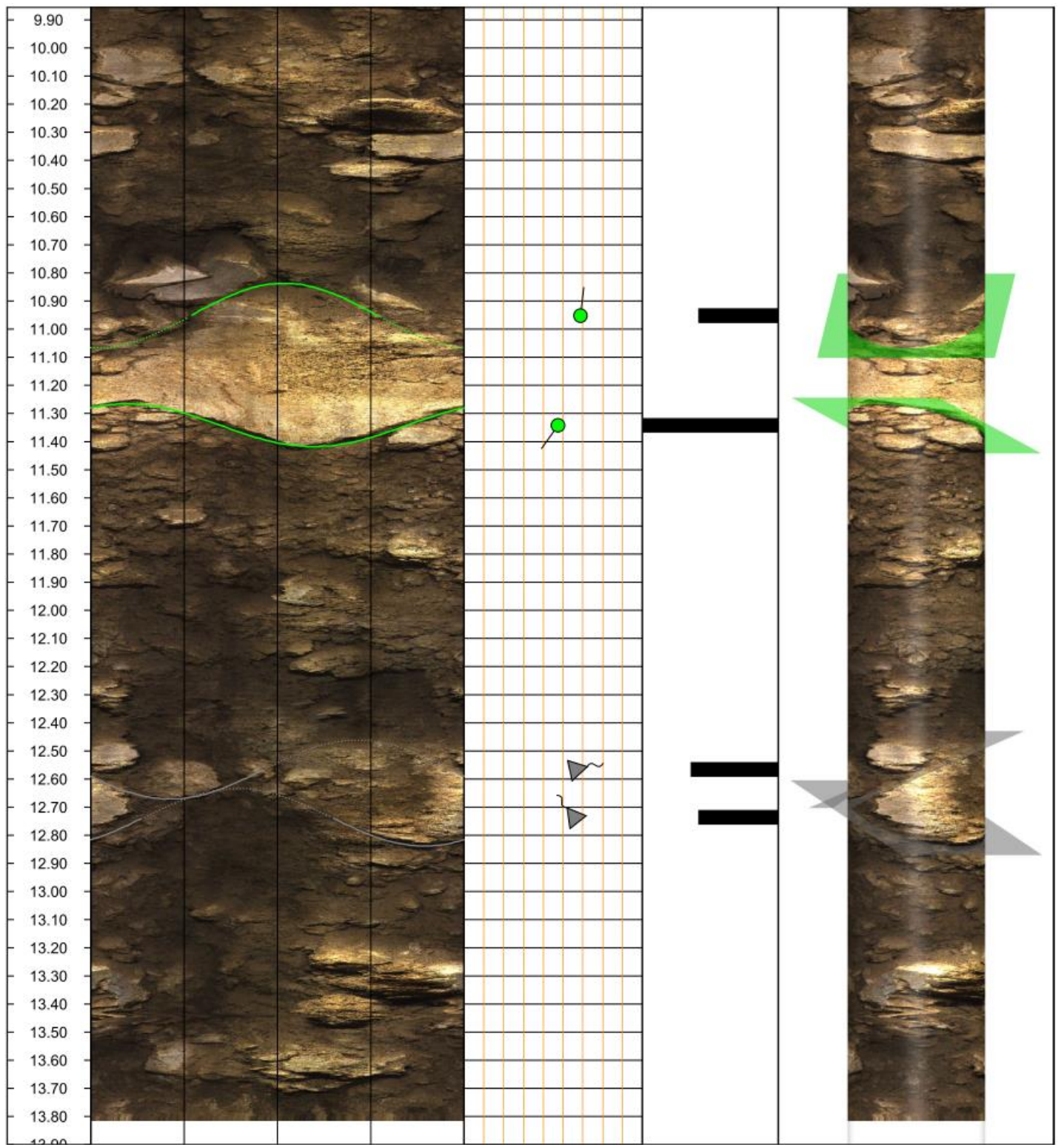


Mise en place

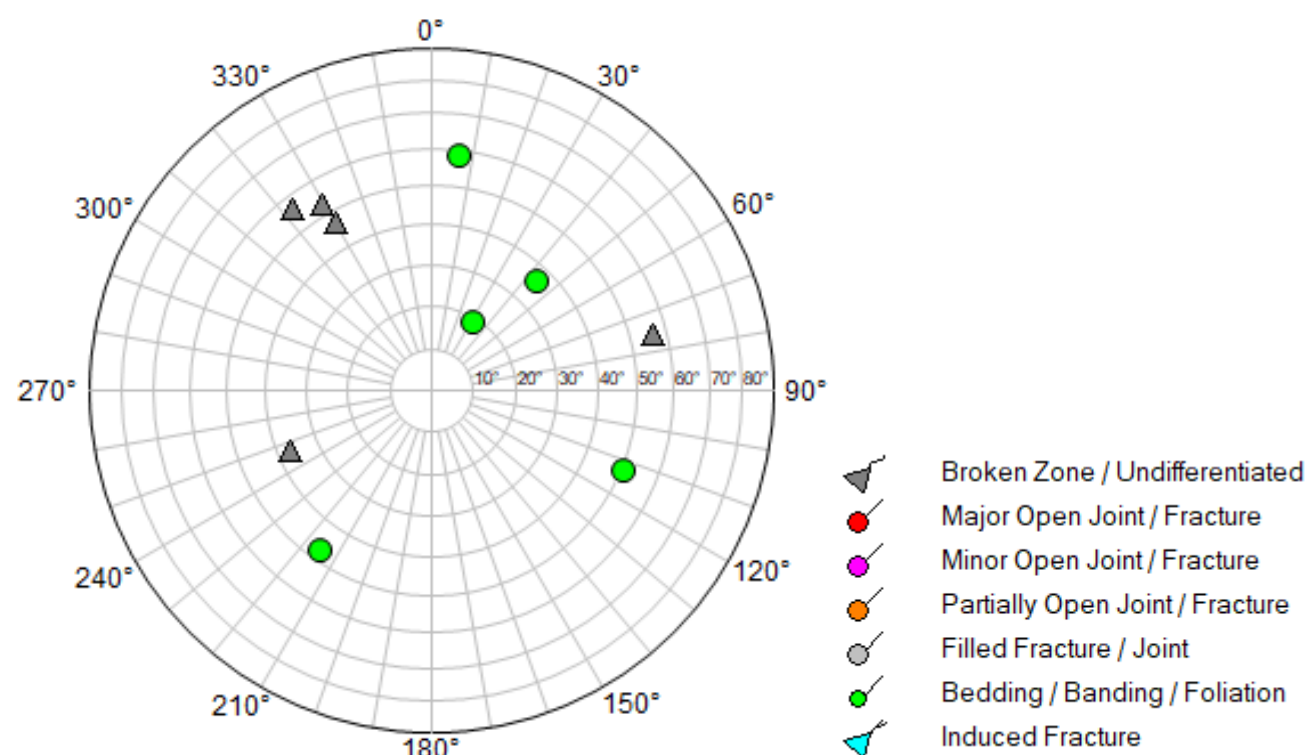
The diagram illustrates the experimental setup. It features a horizontal timeline with several components and scales:

- Depth 1m:20m**: A scale at the top left.
- ISI Structure**: A horizontal bar with tick marks at 0°, 90°, 180°, and 270°.
- Tadpole**: A horizontal bar with tick marks at 0° and 90°.
- Confidence**: A horizontal bar with tick marks at 0 and 1.
- Vue 3D**: A horizontal bar with a tick mark at -0°.
- Image-NM**: A horizontal bar with tick marks at 0°, 90°, 180°, 270°, and 0°.

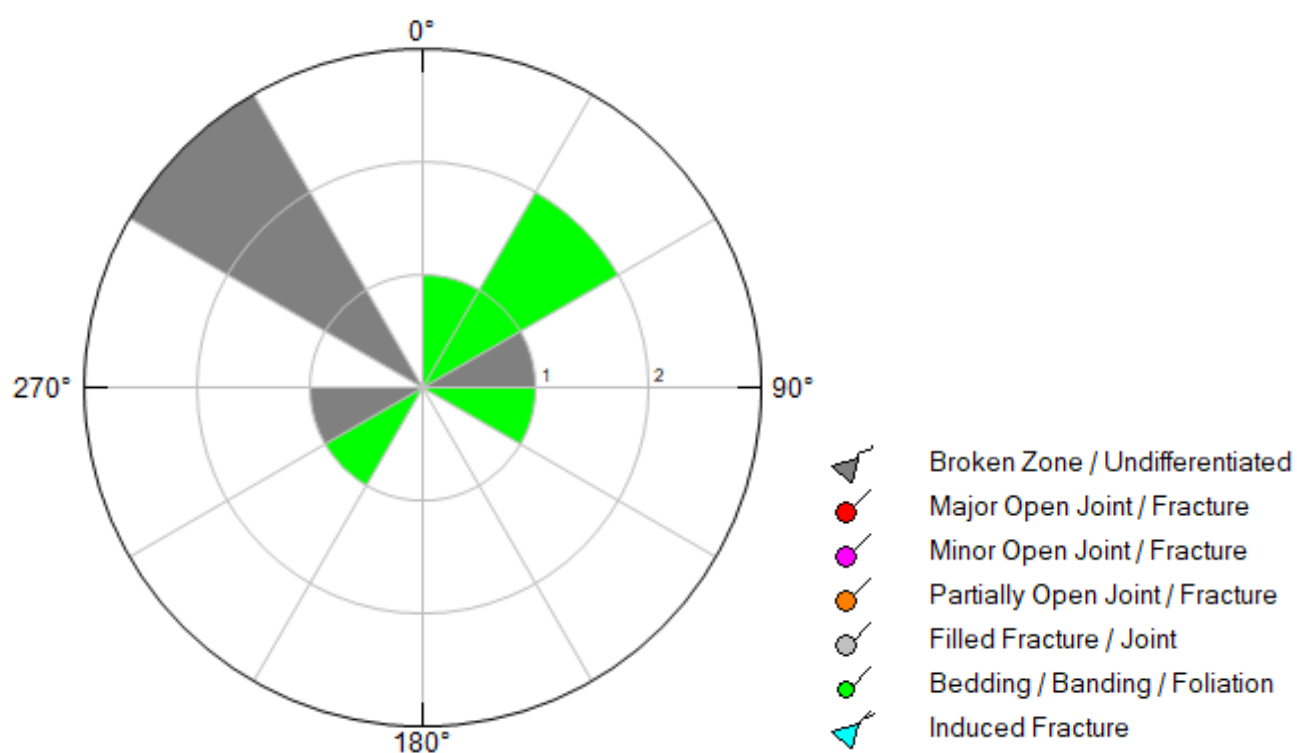


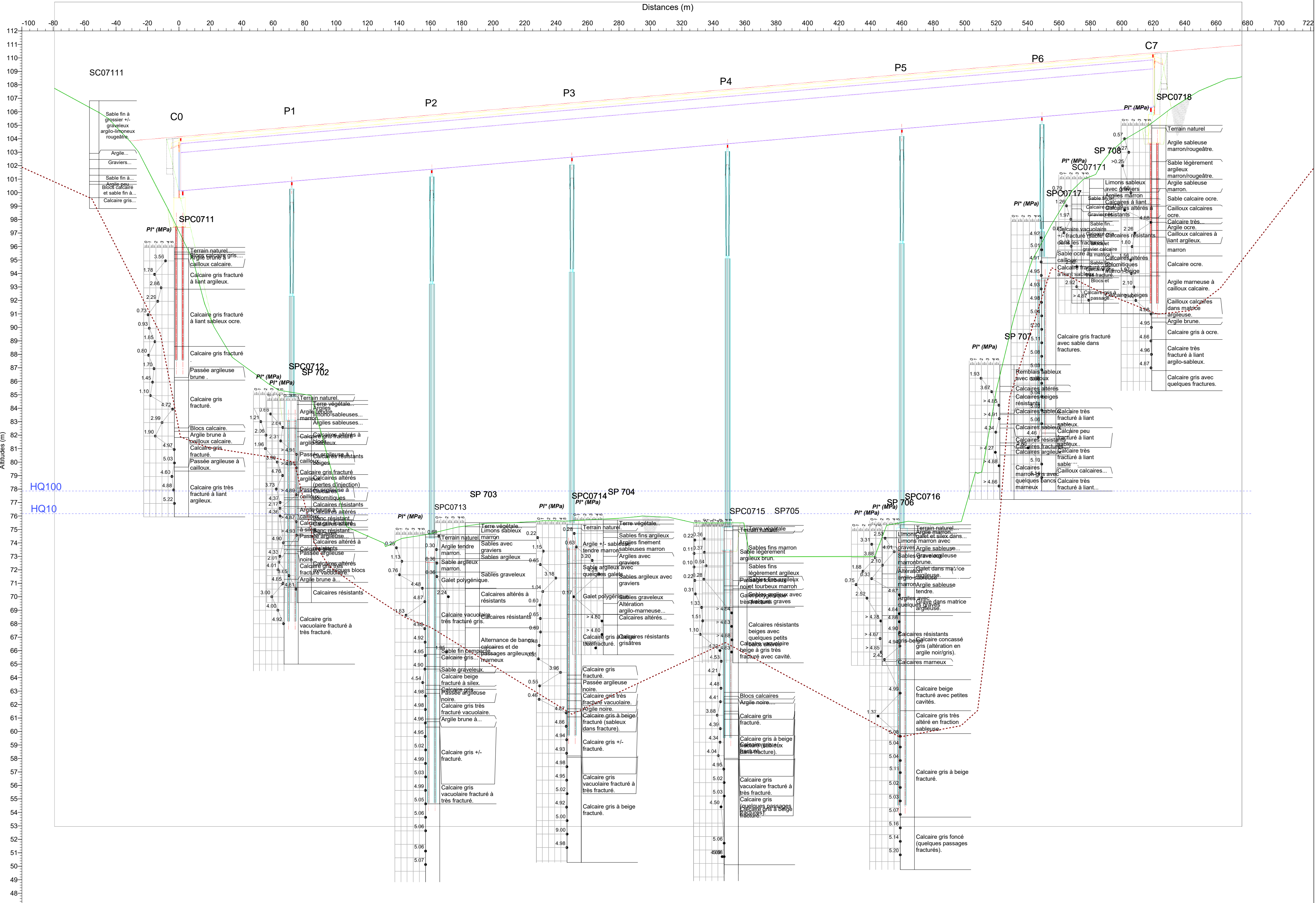



Apparent: Schmidt - Polar - North
5.90[m] - 13.81[m]



Apparent: Azimuth - 3D statistics
5.90[m] - 13.81[m]





	RESISTANCE A LA COMPRESSION UNIAXIALE Rc NF P 94-420 / NF EN ISO 17892-7	LA-RE- Version 0.0
--	---	---

Affaire :	LUSSAC LES CHATEAUX	Référence:	PO037701
Dossier:	ESSAIS MECA ROCHE		

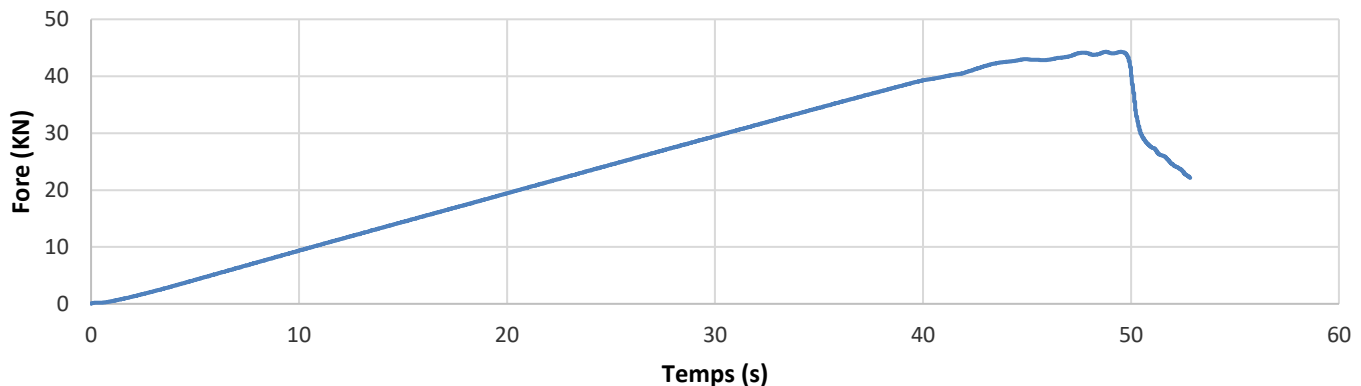
Sondage :	SC7171	Prélèvement effectué par :	Client
Profondeur :	6,98-7,80 m		Géocentre-FORSOL
Lithologie :	Calcaire gris clair à nombreux passages gréseux marron-jaunâtre		

Date :	22/11/2022	Opérateur :	DUBREUIL JEROME
--------	------------	-------------	-----------------

Remarques :	
-------------	--

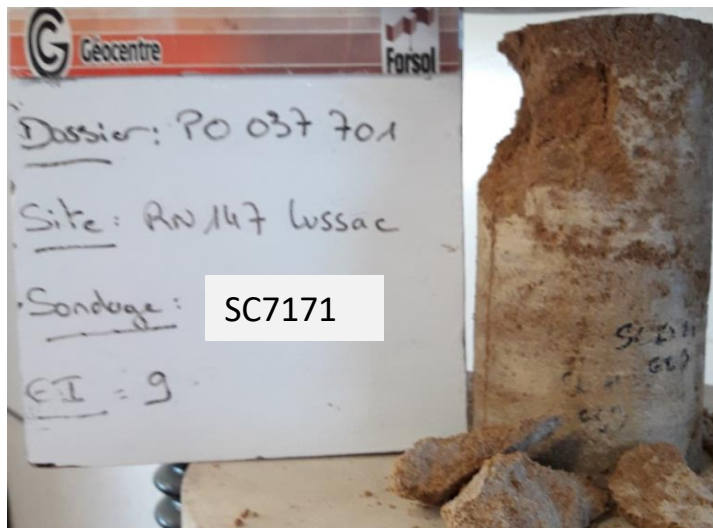
Diamètre	Hauteur	Elancement	Teneur en eau	Masse Volumique	Force max appliquée	Rc	Module Young E
mm	mm		%	t/m3	KN	MPa	MPa
91	181	2,0	8,3	1,83	44,29	6,8	

Courbe de Force en fonction du temps



Critère de rupture (% perte de Force / temps)	25%	Vitesse plateau	1 KN / s
--	-----	-----------------	----------

PROFIL DE RUPTURE



Affaire : LUSSAC LES CHÂTEAUX (86)

Référence: PO037701

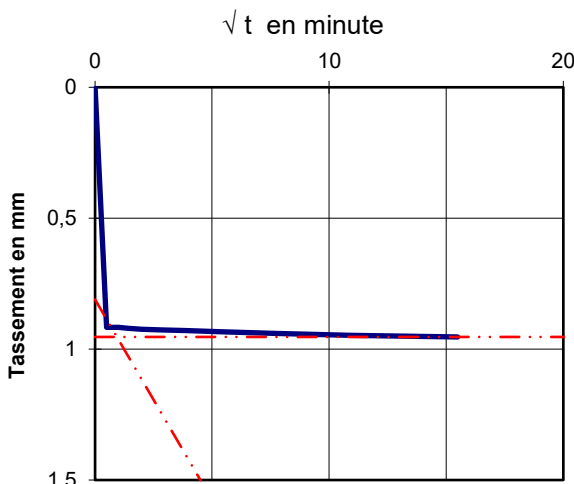
Sondage : SC7171
 Profondeur : 1,90 m / 2,18 m

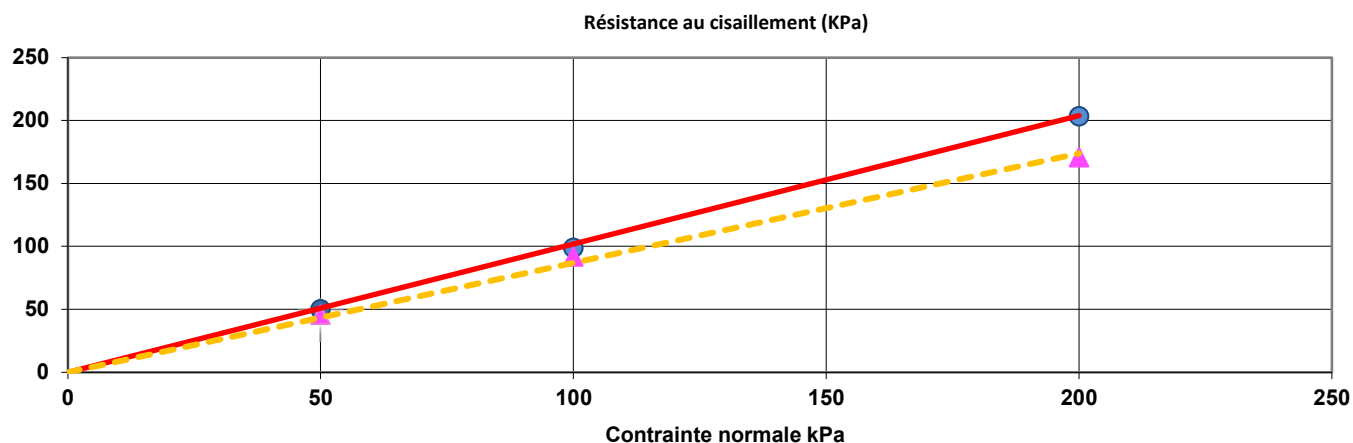
Prélèvement : Client ☐
 Géocentre-Forsol ☒

Lithologie : Sable fin calcaire marron clair beige

Opérateur : N. DUET

Caractéristiques de l'éprouvette largeur = 60 mm Hauteur = 20 mm
 Vitesse de cisaillement v = 25 μ /min

Identification des éprouvettes de sol					GRAPHE DE CONSOLIDATION T ₁₀₀				
Eprouvettes N°		1	2	3	4	CALCUL DE VITESSE DE CISAILLEMENT DRAINE			
H ₀	mm	20,00	20,00	20,00	20,00	Charges de consolidation : 7,2 Kg			
ρ _h initiale	g/cm³	1,734	1,735	1,744		T ₁₀₀ = 0,87 min			
ρ _d initiale	g/cm³	1,509	1,509	1,517		Vitesse max de cisaillement = 143,7 μ/min.			
W initiale	%	15,0	15,0	15,0		<div><p>√ t en minute</p></div>			
e initial		0,79	0,79	0,78					
S _r initial	%	51,2	51,2	51,8					
ρ _s estimée	g/cm³	2,70	2,70	2,70	2,70				
ρ _s mesurée	g/cm³								
Paramètres de consolidation									
σ de consolidation	KPa	50,0	100,0	200,0		Résultats			
Δ _h de consolidation	mm	0,55	0,82	0,95					
H consolidée	mm	19,46	19,18	19,05	20,00				
ρ _d consolidée	g/cm³	1,551	1,574	1,593					
t ₁₀₀	min			0,87					
Paramètres de résistance au cisaillement									
σ de cis.	KPa	50,0	100,0	200,0		Cp (KPa)	Cf (KPa)	Φp (°)	Φf (°)
t _{f,p}	KPa	50,00	98,89	203,33		0,0	0,0	45,6	41,0
Δl _{f,p}	mm	3,16	4,96	4,41					
t _{f,f}	KPa	45,56	91,94	170,83					
Δl _{f,f}	mm	6,00	6,00	6,00					
W finale	%	27,4	26,5	25,8					



Affaire : LUSSAC LES CHÂTEAUX (86)

Référence: PO037701

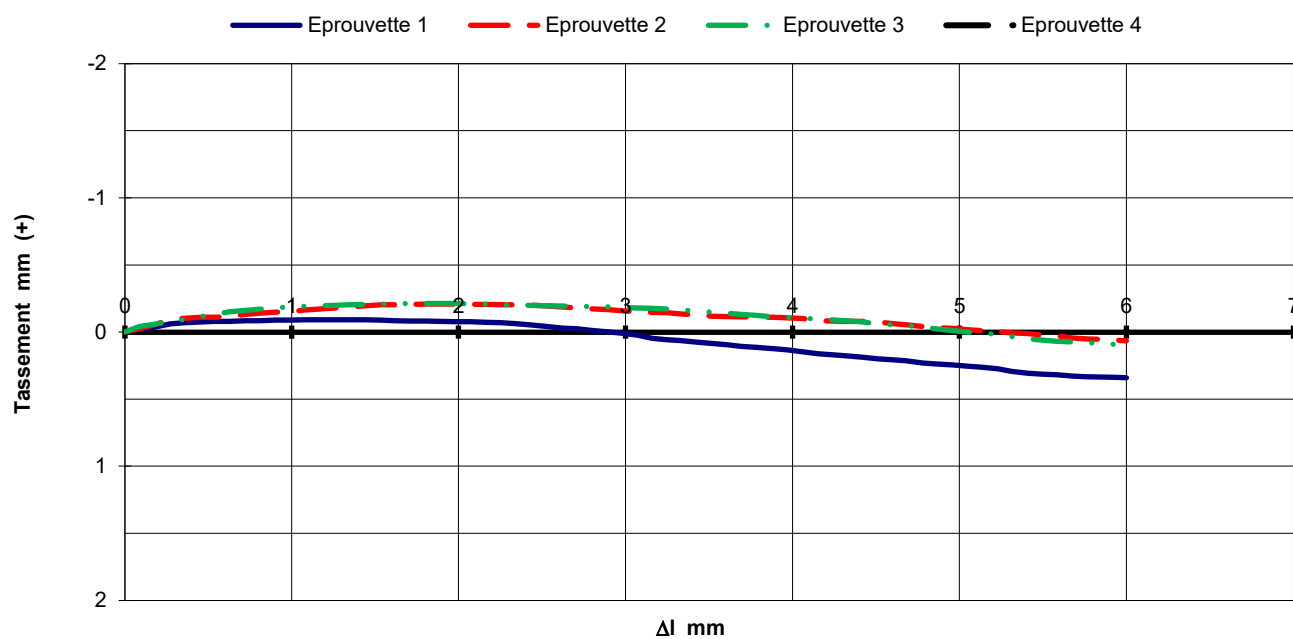
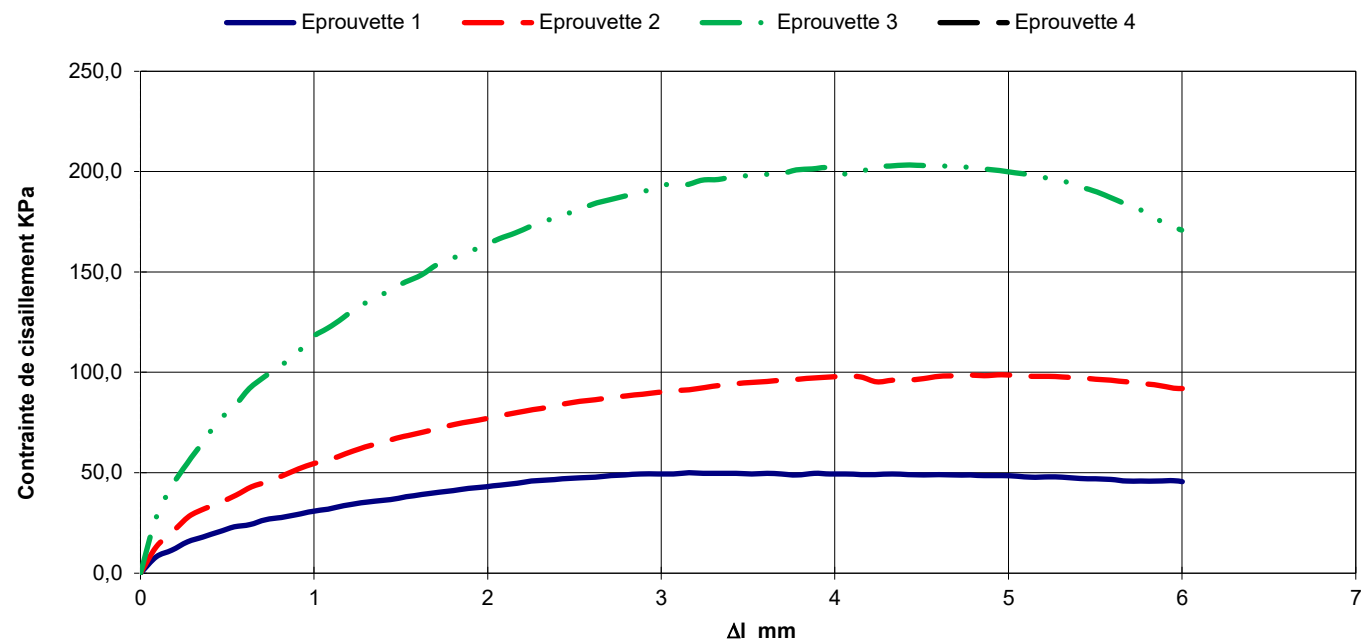
Sondage : SC7171
 Profondeur : 1,90 m / 2,18 m

Prélèvement : Client ☐

Géocentre-Forsol ☒

Lithologie : Sable fin calcaire marron clair beige

Opérateur : N. DUET



Observations :

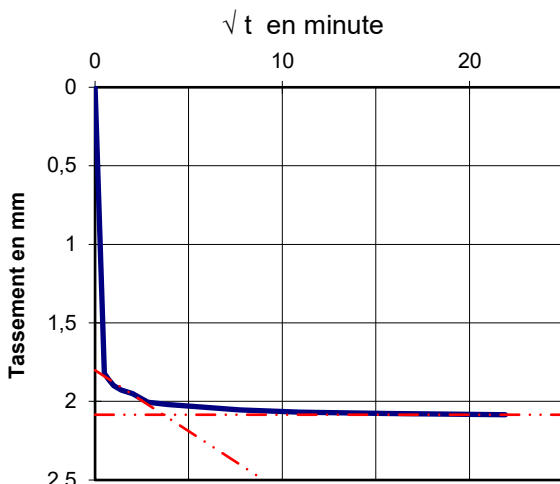
Affaire : LUSSAC LES CHÂTEAUX (86)

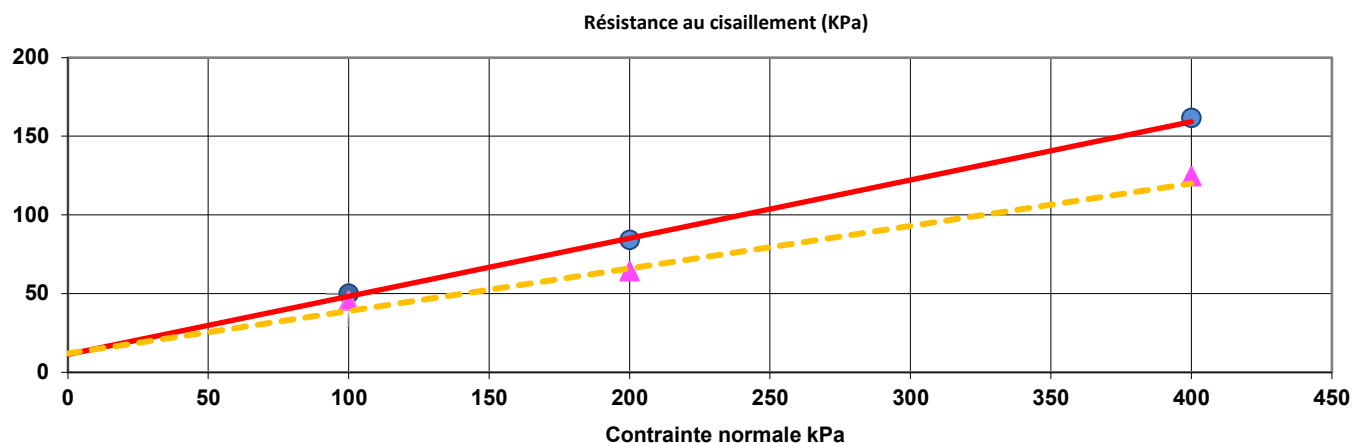
Référence: PO037701

Sondage : SC7111
 Profondeur : 3,90 m / 4,35 m
 Lithologie : Argile marron-rougeâtre compacte
 Opérateur : N. DUET

Prélèvement : Client ☐
 Géocentre-Forsol ☒

Caractéristiques de l'éprouvette largeur = 60 mm Hauteur = 20 mm
 Vitesse de cisaillement v = 9 µ/min

Identification des éprouvettes de sol					GRAPHES DE CONSOLIDATION T ₁₀₀			
Eprouvettes N°		1	2	3	4	CALCUL DE VITESSE DE CISAILLEMENT DRAINE		
H ₀	mm	20,00	20,00	20,00	20,00	Charges de consolidation : 14,4 Kg		
ρ _h initiale	g/cm ³	1,746	1,746	1,757		T ₁₀₀ = 13,33 min		
ρ _d initiale	g/cm ³	1,292	1,292	1,300		Vitesse max de cisaillement = 9,4 μ/min.		
W initiale	%	35,1	35,1	35,1		<div>√ t en minute</div> 		
e initial		1,09	1,09	1,08				
S _r initial	%	87,0	87,0	88,1				
ρ _s estimée	g/cm ³	2,70	2,70	2,70	2,70			
ρ _s mesurée	g/cm ³							
Paramètres de consolidation								
σ de consolidation	KPa	100,0	200,0	400,0				
Δ _h de consolidation	mm	0,91	1,22	2,08				
H consolidée	mm	19,09	18,78	17,92	20,00			
ρ _d consolidée	g/cm ³	1,353	1,376	1,451				
t ₁₀₀	min			13,33				
Paramètres de résistance au cisaillement								
σ de cis.	KPa	100,0	200,0	400,0				
t _{f,p}	KPa	50,00	84,17	161,67				
Δl _{f,p}	mm	2,62	1,53	3,07				
t _{f,f}	KPa	45,56	64,17	124,72				
Δl _{f,f}	mm	5,95	6,00	6,00				
W finale	%	36,8	35,7	31,9				
					Résultats			
					C _p (KPa)	C _f (KPa)	Φ _p (°)	Φ _f (°)
					11,3	12,0	20,3	15,1

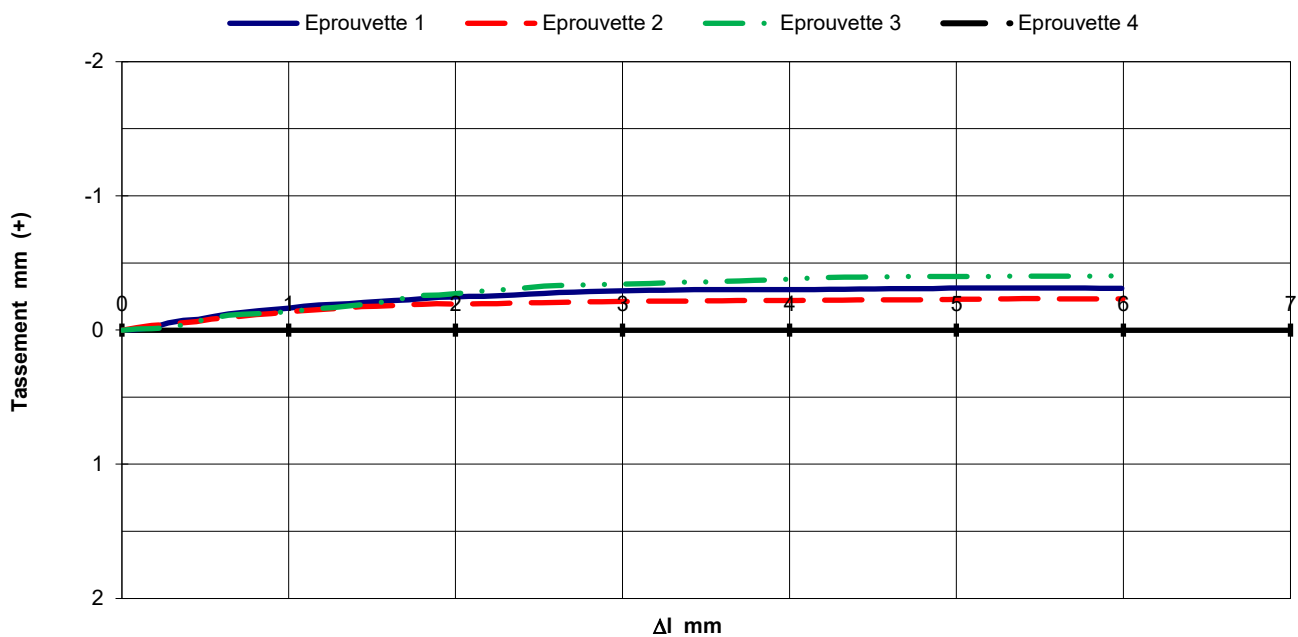
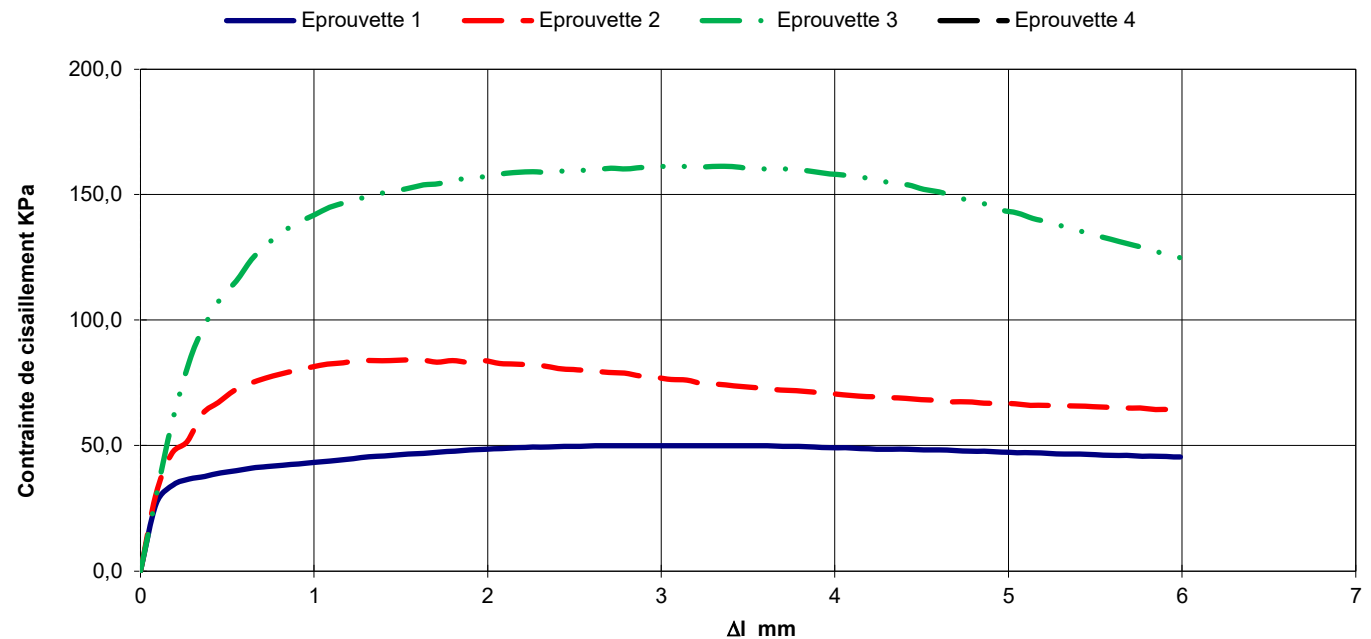


Affaire : LUSSAC LES CHÂTEAUX (86)

Référence: PO037701

Sondage : SC7111
 Profondeur : 3,90 m / 4,35 m
 Lithologie : Argile marron-rougeâtre compacte
 Opérateur : N. DUET

Prélèvement : Client ☐
 Géocentre-Forsol ☒



Observations :

Matériau gonflant à 50 Kpa
 Pour contrer le gonflement les containtes choisies ont été 100 Kpa / 200 Kpa / 400 Kpa

Affaire : LUSSAC LES CHÂTEAUX (86)

Référence: PO037701

Sondage : SC7111

Prélèvement : Client ☐

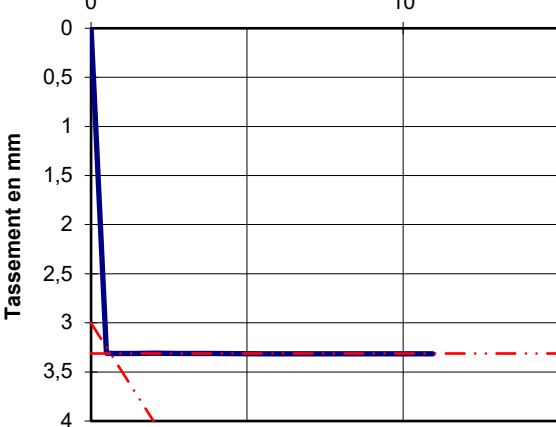
Profondeur : 2,71 m / 3,12 m

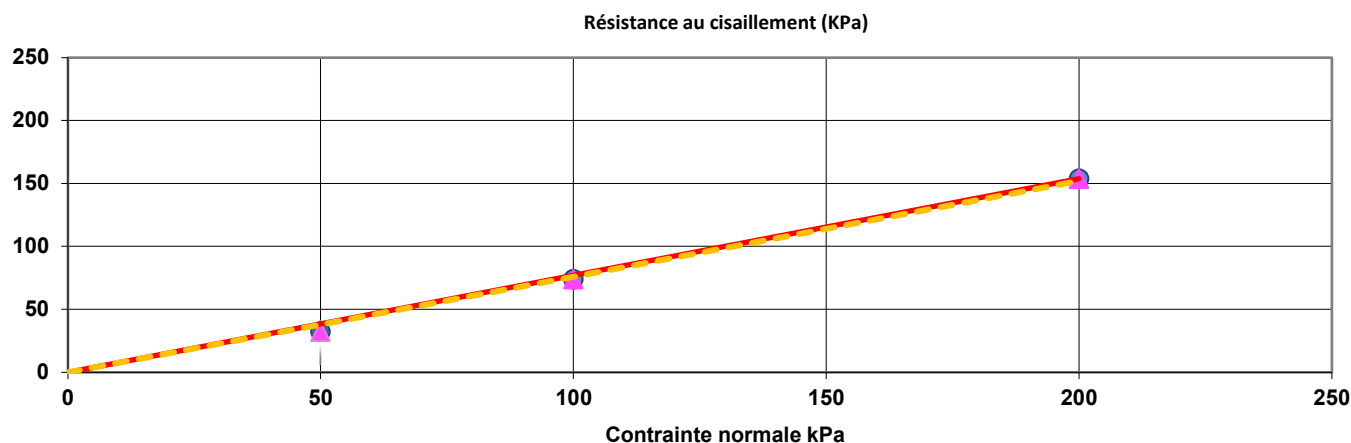
Géocentre-Forsol ☒

Lithologie : Sable fin à moyen légèrement argilo-limoneux rougeâtre à quelques sables grossiers et rares graviers siliceux, légère

Opérateur : N. DUET

Caractéristiques de l'éprouvette largeur = 60 mm Hauteur = 20 mm
 Vitesse de cisaillement v = 25 μ /min

Identification des éprouvettes de sol					GRAPHES DE CONSOLIDATION T ₁₀₀			
Eprouvettes N°	1	2	3	4	CALCUL DE VITESSE DE CISAILLEMENT DRAINE			
H ₀ mm	20,00	20,00	20,00	20,00	Charges de consolidation : 7,2 Kg			
ρ_h initiale g/cm ³	1,621	1,627	1,629		T ₁₀₀ = 0,38 min			
ρ_d initiale g/cm ³	1,487	1,492	1,495		Vitesse max de cisaillement = 325,2 μ /min.			
W initiale %	9,0	9,0	9,0		<div> \sqrt{t} en minute  </div>			
e initial	0,82	0,81	0,81					
S _r initial %	29,8	30,0	30,1					
ρ_s estimée g/cm ³	2,70	2,70	2,70	2,70				
ρ_s mesurée g/cm ³								
Paramètres de consolidation					Résultats			
σ de consolidation KPa	50,0	100,0	200,0		Cp (KPa)	Cf (KPa)	Φ_p (°)	Φ_f (°)
Δh de consolidation mm	1,35	2,23	3,31		0,0	0,0	37,6	37,2
H consolidée mm	18,65	17,77	16,69	20,00				
ρ_d consolidée g/cm ³	1,595	1,680	1,792					
t ₁₀₀ min			0,38					
Paramètres de résistance au cisaillement								
σ de cis. KPa	50,0	100,0	200,0					
t _{f,p} KPa	32,22	73,89	153,89					
$\Delta l_{f,p}$ mm	5,95	5,99	6,00					
t _{f,f} KPa	32,22	73,89	153,89					
$\Delta l_{f,f}$ mm	5,95	5,99	6,00					
W finale %	25,7	22,5	18,8					



Affaire : LUSSAC LES CHÂTEAUX (86)

Référence: PO037701

Sondage : SC7111

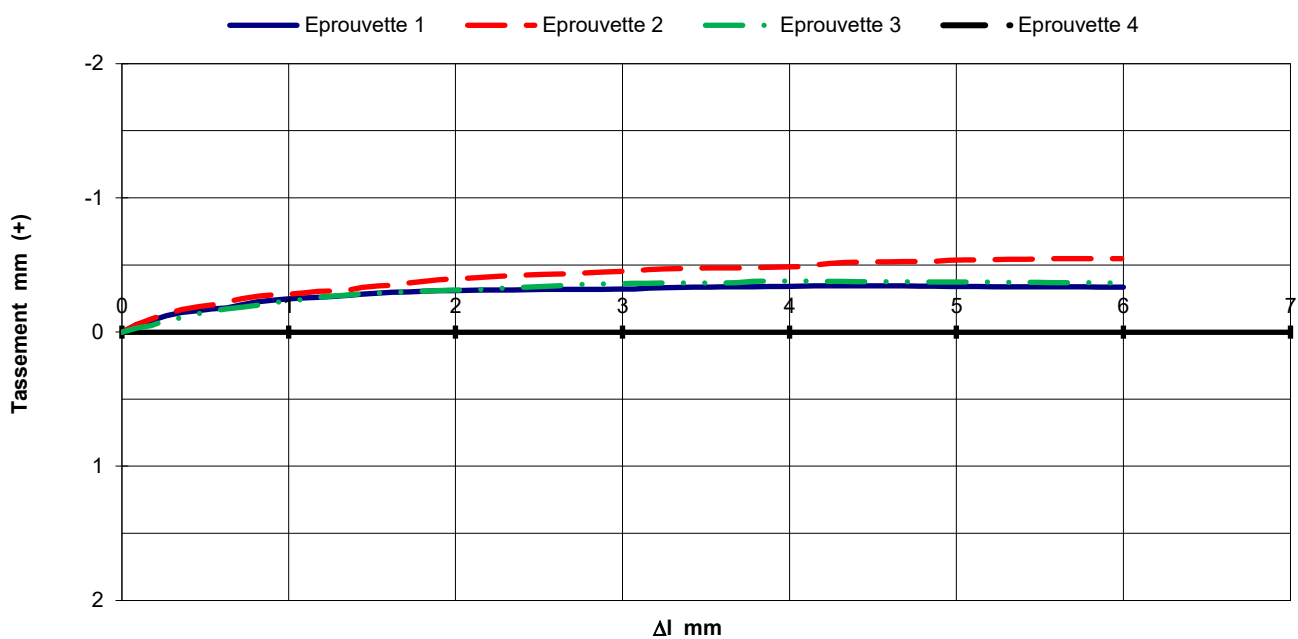
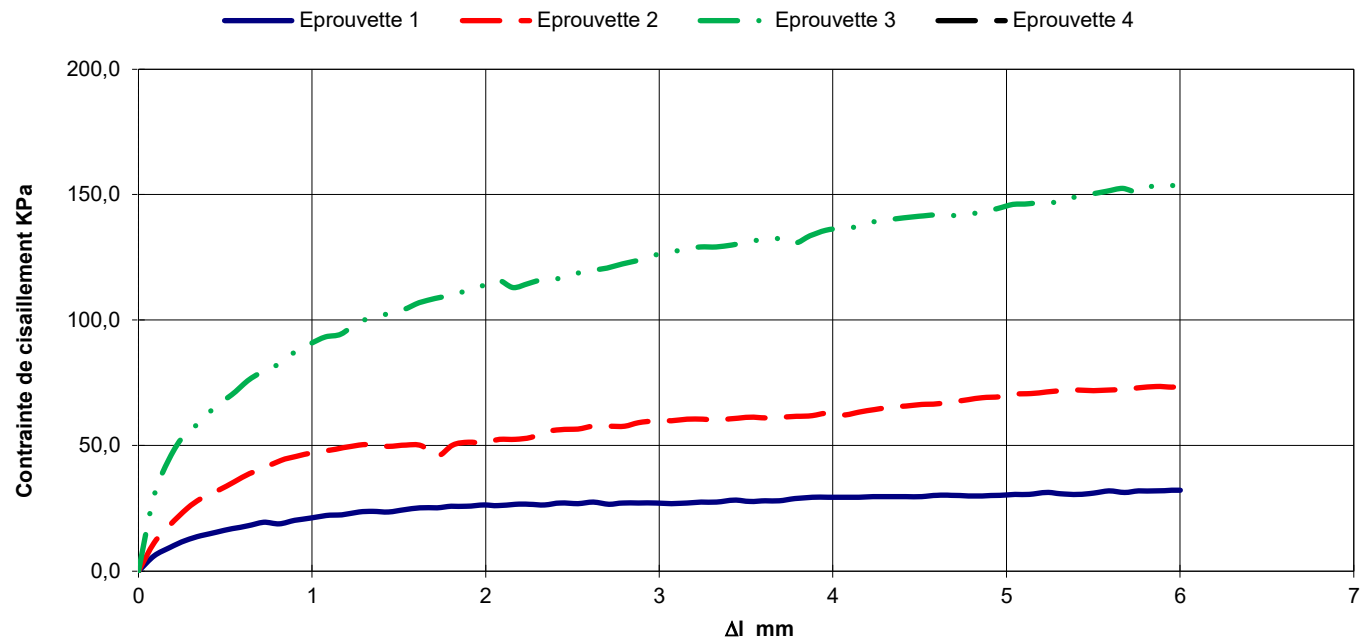
Prélèvement : Client ☐

Profondeur : 2,71 m / 3,12 m

Géocentre-Forsol ☒

Lithologie : Sable fin à moyen légèrement argilo-limoneux rougeâtre à quelques sables grossiers et rares graviers siliceux, légère

Opérateur : N. DUET



Observations :

Données

Titre du projet : Viaduc de la Vienne

Numéro d'affaire : 4211 (7)

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Vienne C0 pieu isolé (Cas1)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas du calcul (m) : 0,50

Section de calcul : Section de calcul circulaire

Diamètre de calcul (m) : 1,40

Classe du pieu : 1 - Pieu/micropieu foré

Catégorie du pieu : 3 [FTP] - Foré tubé (virole perdue)

Mode de chargement : Travail en compression

Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs,k	0,636	0,778	0,909	1,000
Pondérations combinées sur Qp,k	0,455	0,556	0,909	1,000

Cote de référence (m) : 97,43

Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax	γR,d1×γR,d2
1	Calcaire altéré		Roche altérée et fragmentée	82,00	900,00	90,00	1,45	1,265
2	Calcaire fracturé		Roche altérée et fragmentée	75,00	8000,00	90,00	1,45	1,265

Critère de calcul : Charge imposée en tête

Charge en tête (kN)

Critère appliqué à la combinaison ELS-QP : 3972,52

Critère appliqué à la combinaison ELS-CARAC : 4686,56

Critère appliqué à la combinaison ELU-FOND : 6326,86

Critère appliqué à la combinaison ELU-ACC : 4259,33

Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non

Contrôle de la résistance structurale de la section : Non

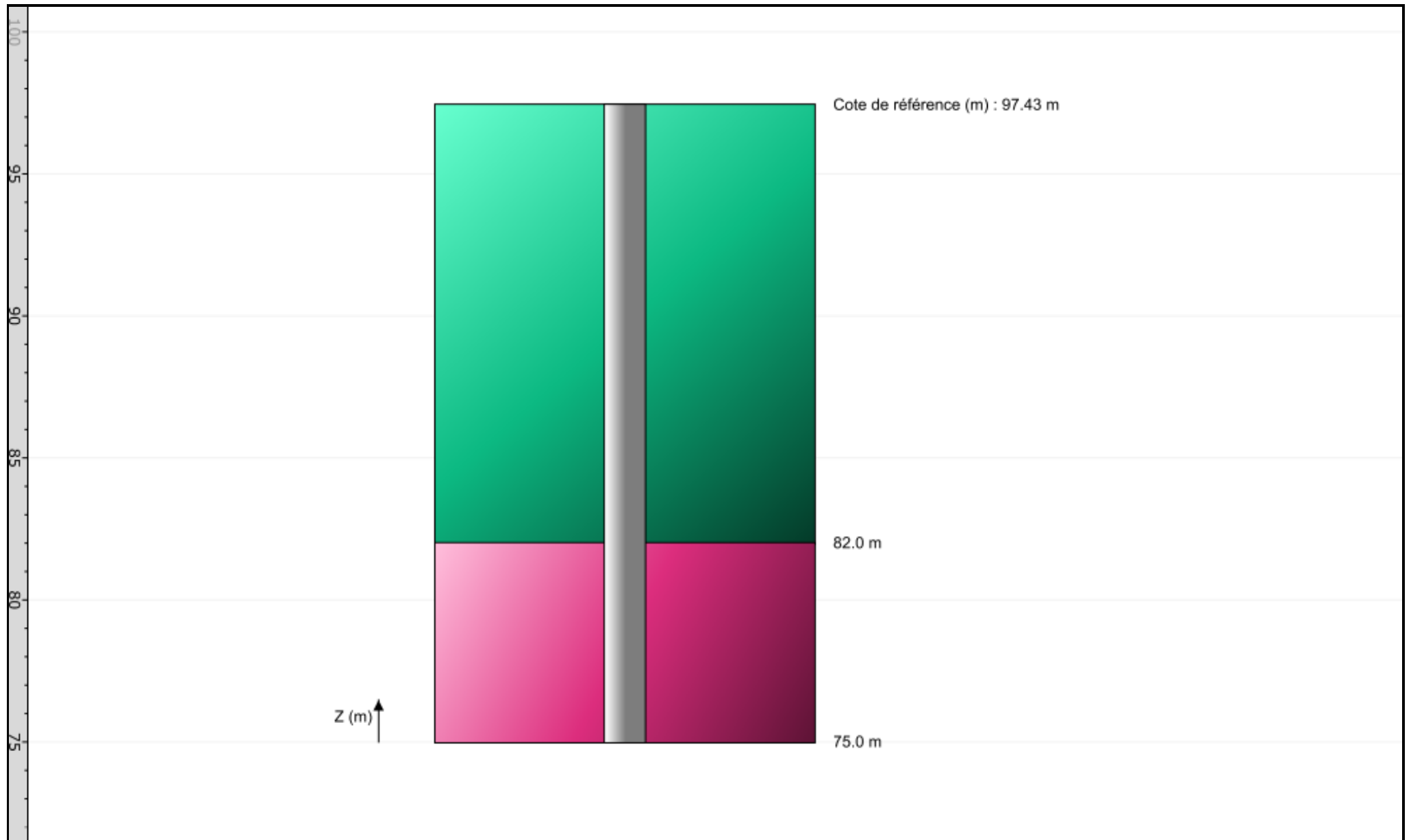


FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 04/06/2024 - 08:54:57
Calcul réalisé par : CEREMA

Projet : Viaduc de la Vienne C0
Module : Fondprof (Cas 1/1)
Titre du calcul : Vienne C0 pieu isolé

Onglet "Données des couches"



File : C:\Users\BENJAM-1.LAN\AppData\Local\Temp\Terrasol\FoXta v4\264\FP.0.resu

Calcul réalisé le : 04/06/2024 à 08h53

par : CEREMA

- Options du calcul :
- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
 - calcul selon les règles de la norme NF P 94 262
 - profil de pression limite pl* défini par couche
 - pour pieu de catégorie : 3
 - pour pieu travaillant en compression

Combinaisons	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
Frottement	0.636	0.778	0.909	1.000
Pointe	0.455	0.556	0.909	1.000

Cote de référence : 97.430

Section du pieu : 1.539

Périmètre : 4.398

Caractéristiques des couches (données utilisateur)

couche	base	pl*	qsl	kpmin	kpmax	gamrd
01	82.00	900.0	90.00	1.00	1.45	1.26
02	75.00	8000.0	90.00	1.00	1.45	1.26

Pas du calcul : 0.50

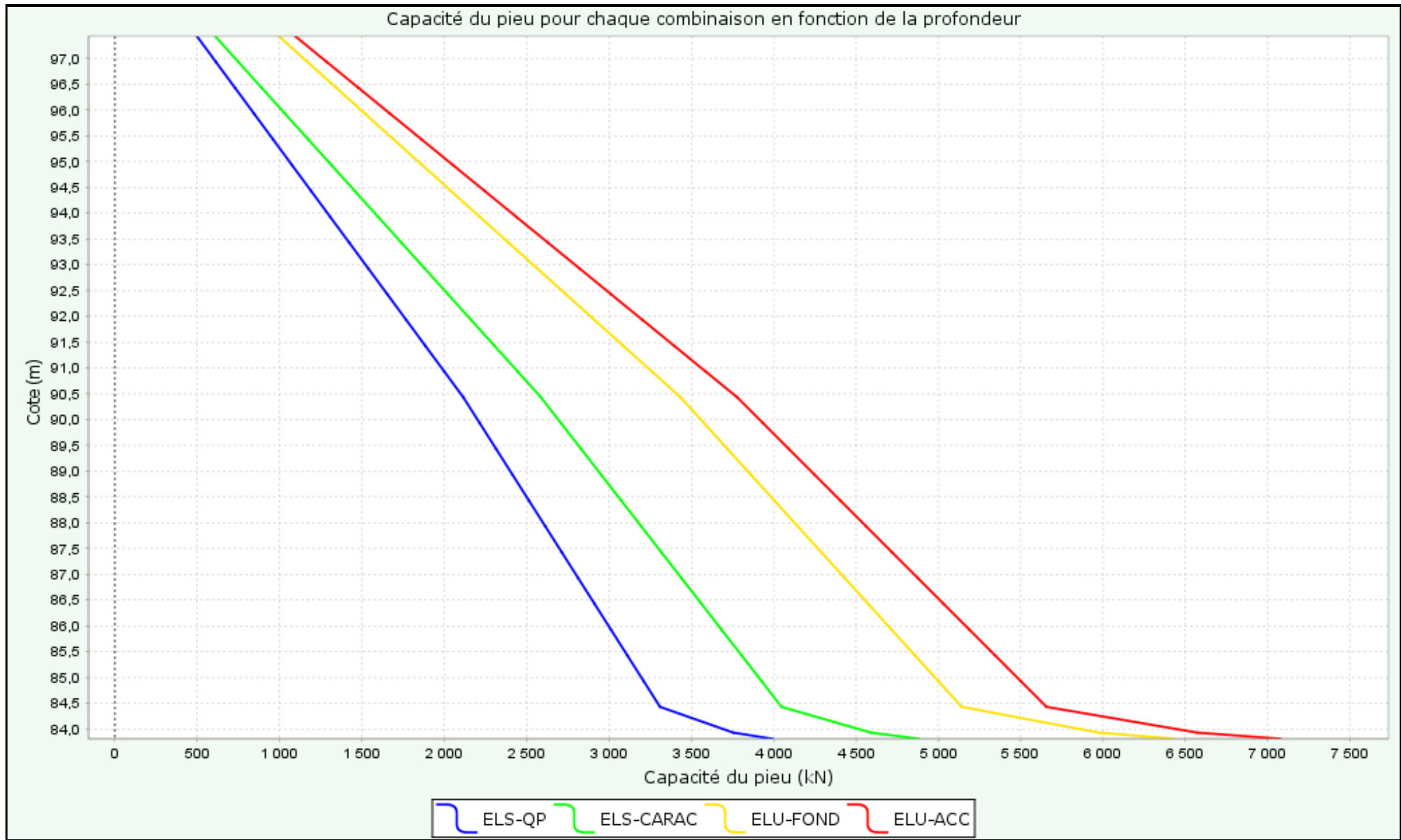
SOLUTION

Calcul à charge imposée : Q = 3972.5 combinaison dimensionnante : ELS-QP

couche	cote	qsl	ple	kp	Qs	Qp	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
01	97.43	90.00	900.0	1.000	0.0	1385.4	498.3	608.9	995.5	1095.2
01	96.93	90.00	900.0	1.032	197.9	1430.0	613.8	750.2	1169.8	1286.9
01	96.43	90.00	900.0	1.064	395.8	1474.5	729.4	891.5	1344.0	1478.5
01	95.93	90.00	900.0	1.096	593.8	1519.0	844.9	1032.8	1518.2	1670.2
01	95.43	90.00	900.0	1.129	791.7	1563.6	960.4	1174.1	1692.4	1861.9
01	94.93	90.00	900.0	1.161	989.6	1608.1	1075.9	1315.4	1866.7	2053.5
01	94.43	90.00	900.0	1.193	1187.5	1652.6	1191.5	1456.7	2040.9	2245.2
01	93.93	90.00	900.0	1.225	1385.4	1697.2	1307.0	1598.0	2215.1	2436.8
01	93.43	90.00	900.0	1.257	1583.4	1741.7	1422.5	1739.3	2389.3	2628.5
01	92.93	90.00	900.0	1.289	1781.3	1786.2	1538.0	1880.6	2563.5	2820.2
01	92.43	90.00	900.0	1.321	1979.2	1830.8	1653.6	2021.9	2737.8	3011.8
01	91.93	90.00	900.0	1.354	2177.1	1875.3	1769.1	2163.2	2912.0	3203.5
01	91.43	90.00	900.0	1.386	2375.0	1919.8	1884.6	2304.5	3086.2	3395.2
01	90.93	90.00	900.0	1.418	2573.0	1964.4	2000.1	2445.8	3260.4	3586.8
01	90.43	90.00	900.0	1.450	2770.9	2008.9	2115.7	2587.1	3434.6	3778.5
01	89.93	90.00	900.0	1.450	2968.8	2008.9	2215.2	2708.8	3576.9	3934.9
01	89.43	90.00	900.0	1.450	3166.7	2008.9	2314.7	2830.6	3719.1	4091.4
01	88.93	90.00	900.0	1.450	3364.6	2008.9	2414.2	2952.3	3861.3	4247.9
01	88.43	90.00	900.0	1.450	3562.6	2008.9	2513.7	3074.0	4003.5	4404.3
01	87.93	90.00	900.0	1.450	3760.5	2008.9	2613.2	3195.7	4145.7	4560.8
01	87.43	90.00	900.0	1.450	3958.4	2008.9	2712.7	3317.5	4288.0	4717.2
01	86.93	90.00	900.0	1.450	4156.3	2008.9	2812.2	3439.2	4430.2	4873.7
01	86.43	90.00	900.0	1.450	4354.2	2008.9	2911.7	3560.9	4572.4	5030.1

01	85.93	90.00	900.0	1.450	4552.2	2008.9	3011.2	3682.6	4714.6	5186.6
01	85.43	90.00	900.0	1.450	4750.1	2008.9	3110.8	3804.4	4856.8	5343.1
01	84.93	90.00	900.0	1.450	4948.0	2008.9	3210.3	3926.1	4999.1	5499.5
01	84.43	90.00	900.0	1.450	5145.9	2008.9	3309.8	4047.8	5141.3	5656.0
01	83.93	90.00	1331.1	1.450	5343.8	2971.1	3755.4	4592.4	5974.9	6573.1
01	83.81	90.00	1630.9	1.417	5390.6	3558.2	3990.0	4879.3	6430.4	7074.2

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



Données

Titre du projet : Viaduc de la Vienne

Numéro d'affaire : 4211 (7)

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Vienne C0 Groupe de pieux (Cas1)

Mode général : Mode Groupie+

Mode Groupie+ : Mode simplifié

Pas maximal (m) : 0,50

Modifier les paramètres avancés : Non

Définition des pieux

N°	XP	YP	Cotetête	α	β	L	D	Liaison	Elx	Ely	ES	Γ
1	-2,10	3,67	97,43	0,0	0,0	17,00	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00
2	-2,10	-3,67	97,43	0,0	0,0	17,00	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00
3	2,10	-7,35	97,43	0,0	0,0	17,00	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00
4	2,10	0,00	97,43	0,0	0,0	17,00	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00
5	2,10	7,35	97,43	0,0	0,0	17,00	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00

Raideurs additionnelles en pointe de pieux : Non

Type de courbe de réaction : À partir des données pressiométriques

Type de sollicitation latérale : Sollicitations permanentes en tête dominant

Cote de référence (m) : 97,43

Définition du sol

N°	Nom	Couleur	Cotebase	αY	αX	EM	α	pf*	pl*	qsl	Type de sol	qpl
1	Calcaire altéré		82,00	0,0	0,0	1,50E04	0,66	5,00E02	9,00E02	90,00	Sol granulaire	900,00
2	Calcaire fracturé		75,00	0,0	0,0	1,00E05	0,50	7,90E03	8,00E03	90,00	Sol granulaire	8000,00

Cas de chargement

N°	TX	MY	TY	MX	TZ	MZ
1	2840,10	-12028,50	0,00	0,00	13907,80	0,00
2	3552,20	435,00	0,00	0,00	18943,00	0,00
3	3552,20	2412,20	0,00	0,00	19862,60	0,00
4	3552,20	-148,50	0,00	-6923,70	18671,60	0,00
5	3552,20	6260,70	0,00	-6923,70	21652,60	0,00
6	3552,20	-463,70	0,00	-9362,10	19372,20	0,00
7	3552,20	5945,40	0,00	-9362,10	22353,20	0,00
8	4264,30	1489,40	-344,40	-7715,80	18671,60	-740,40
9	4264,30	7898,50	-344,40	-7715,80	21652,60	-740,40
10	4264,30	1174,10	-344,40	-10154,20	19372,20	-740,40
11	4264,30	7583,20	-344,40	-10154,20	22353,20	-740,40
12	3694,60	-177,80	-206,60	-10484,80	18505,60	-444,20
13	3694,60	8303,50	-206,60	-10484,80	22450,40	-444,20
14	3694,60	-619,90	-206,60	-13809,20	19488,00	-444,20
15	3694,60	7861,40	-206,60	-13809,20	23432,80	-444,20
16	5970,50	-1287,00	-516,60	-10535,10	23444,30	-1110,60
17	5970,50	11154,30	-516,60	-10535,10	29231,00	-1110,60
18	5970,50	-1602,30	-516,60	-12973,50	24144,90	-1110,60
19	5970,50	10839,10	-516,60	-12973,50	29931,60	-1110,60
20	5115,90	-3734,30	-309,90	-14225,80	23220,20	-666,40
21	5115,90	11504,60	-309,90	-14225,80	30308,00	-666,40
22	5115,90	-4331,10	-309,90	-18713,70	24546,50	-666,40
23	5115,90	10907,70	-309,90	-18713,70	31634,30	-666,40
24	5970,50	4957,90	-516,60	-10535,10	18576,60	-1110,60
25	5970,50	4642,60	-516,60	-12973,50	19277,20	-1110,60
26	5115,90	2510,60	-309,90	-14225,80	18352,50	-666,40
27	5115,90	1913,80	-309,90	-18713,70	19678,80	-666,40
28	5114,50	3463,80	-40,90	-167,80	18930,00	-88,00
29	4020,90	4240,10	-40,90	-167,80	21296,70	-88,00

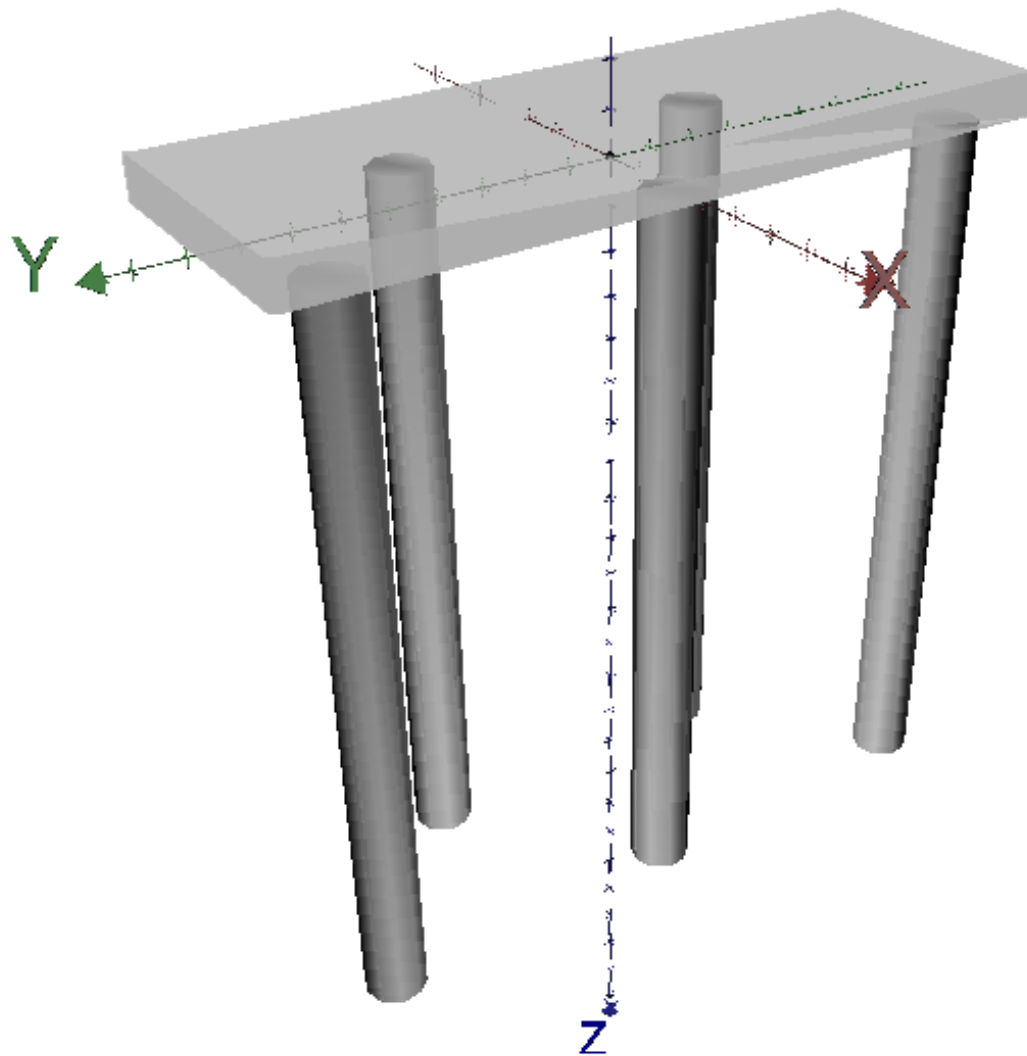


FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 04/06/2024 - 08:57:21
Calcul réalisé par : CEREMA

Projet : Viaduc de la Vienne C0
Module : Groupie+ (Cas 1/1)
Titre du calcul : Vienne C0 Groupe de pieux

Onglet "Paramètres généraux"



Chargement/déplacement de la semelle

N° cas charge	TX	MY	TY	MX	TZ	MZ	UX	rot/Y	UY	rot/X	UZ	rot/Z
1	2840,10	-12028,50	0,00	0,00	13907,80	0,00	4,785E-03	-5,753E-04	-2,436E-17	-1,456E-17	2,881E-03	-2,345E-17
2	3552,20	435,00	0,00	0,00	18943,00	0,00	4,289E-03	2,167E-06	-2,232E-16	-2,471E-17	4,321E-03	3,932E-16
3	3552,20	2412,20	0,00	0,00	19862,60	0,00	4,041E-03	1,079E-04	-2,240E-17	-7,041E-18	4,584E-03	1,396E-17
4	3552,20	-148,50	0,00	-6923,70	18671,60	0,00	4,362E-03	-2,904E-05	-1,378E-04	-5,866E-05	4,243E-03	2,800E-17
5	3552,20	6260,70	0,00	-6923,70	21652,60	0,00	3,544E-03	3,194E-04	-1,403E-04	-5,974E-05	5,111E-03	5,143E-17
6	3552,20	-463,70	0,00	-9362,10	19372,20	0,00	4,365E-03	-2,998E-05	-1,863E-04	-7,932E-05	4,410E-03	-2,965E-16
7	3552,20	5945,40	0,00	-9362,10	22353,20	0,00	3,536E-03	3,228E-04	-1,907E-04	-8,122E-05	5,288E-03	-1,777E-16
8	4264,30	1489,40	-344,40	-7715,80	18671,60	-740,40	5,227E-03	-3,059E-05	-5,763E-04	-7,222E-05	4,243E-03	-2,306E-05
9	4264,30	7898,50	-344,40	-7715,80	21652,60	-740,40	4,408E-03	3,182E-04	-5,794E-04	-7,354E-05	5,111E-03	-2,306E-05
10	4264,30	1174,10	-344,40	-10154,20	19372,20	-740,40	5,229E-03	-3,153E-05	-6,248E-04	-9,288E-05	4,409E-03	-2,306E-05
11	4264,30	7583,20	-344,40	-10154,20	22353,20	-740,40	4,400E-03	3,217E-04	-6,300E-04	-9,511E-05	5,288E-03	-2,306E-05
12	3694,60	-177,80	-206,60	-10484,80	18505,60	-444,20	4,580E-03	-4,844E-05	-4,622E-04	-9,294E-05	4,196E-03	-1,384E-05
13	3694,60	8303,50	-206,60	-10484,80	22450,40	-444,20	3,472E-03	4,235E-04	-4,693E-04	-9,594E-05	5,371E-03	-1,384E-05
14	3694,60	-619,90	-206,60	-13809,20	19488,00	-444,20	4,584E-03	-4,995E-05	-5,287E-04	-1,213E-04	4,429E-03	-1,384E-05
15	3694,60	7861,40	-206,60	-13809,20	23432,80	-444,20	3,452E-03	4,319E-04	-5,416E-04	-1,268E-04	5,634E-03	-1,384E-05
16	5970,50	-1287,00	-516,60	-10535,10	23444,30	-1110,60	7,821E-03	-2,569E-04	-8,638E-04	-1,081E-04	5,322E-03	-3,459E-05
17	5970,50	11154,30	-516,60	-10535,10	29231,00	-1110,60	5,926E-03	5,501E-04	-9,028E-04	-1,247E-04	7,394E-03	-3,459E-05
18	5970,50	-1602,30	-516,60	-12973,50	24144,90	-1110,60	7,840E-03	-2,650E-04	-9,241E-04	-1,337E-04	5,510E-03	-3,459E-05
19	5970,50	10839,10	-516,60	-12973,50	29931,60	-1110,60	5,902E-03	5,603E-04	-9,739E-04	-1,550E-04	7,648E-03	-3,459E-05
20	5115,90	-3734,30	-309,90	-14225,80	23220,20	-666,40	6,852E-03	-2,840E-04	-6,897E-04	-1,379E-04	5,268E-03	-2,076E-05
21	5115,90	11504,60	-309,90	-14225,80	30308,00	-666,40	4,439E-03	7,430E-04	-7,434E-04	-1,607E-04	7,917E-03	-2,076E-05
22	5115,90	-4331,10	-309,90	-18713,70	24546,50	-666,40	6,893E-03	-3,015E-04	-8,073E-04	-1,879E-04	5,635E-03	-2,076E-05
23	5115,90	10907,70	-309,90	-18713,70	31634,30	-666,40	4,413E-03	7,541E-04	-8,915E-04	-2,238E-04	8,424E-03	-2,076E-05
24	5970,50	4957,90	-516,60	-10535,10	18576,60	-1110,60	7,350E-03	-5,648E-05	-8,437E-04	-9,954E-05	4,209E-03	-3,459E-05
25	5970,50	4642,60	-516,60	-12973,50	19277,20	-1110,60	7,353E-03	-5,752E-05	-8,924E-04	-1,203E-04	4,376E-03	-3,459E-05
26	5115,90	2510,60	-309,90	-14225,80	18352,50	-666,40	6,373E-03	-8,039E-05	-6,635E-04	-1,267E-04	4,146E-03	-2,076E-05
27	5115,90	1913,80	-309,90	-18713,70	19678,80	-666,40	6,383E-03	-8,436E-05	-7,570E-04	-1,665E-04	4,467E-03	-2,076E-05
28	5114,50	3463,80	-40,90	-167,80	18930,00	-88,00	6,246E-03	-2,673E-05	-5,354E-05	-2,235E-06	4,306E-03	-2,741E-06
29	4020,90	4240,10	-40,90	-167,80	21296,70	-88,00	4,468E-03	1,674E-04	-5,356E-05	-2,243E-06	4,950E-03	-2,741E-06

Efforts en tête des pieux (1/4)

N° cas charge	N° pieu	T1	M1	T2	M2	Tz	Mz
1	1	568,020	-810,308	0,000	-0,000	1562,660	-0,000
1	2	568,020	-810,308	0,000	-0,000	1562,660	-0,000
1	3	568,020	-810,308	-0,000	0,000	3594,160	-0,000
1	4	568,020	-810,308	-0,000	0,000	3594,160	-0,000
1	5	568,020	-810,308	-0,000	0,000	3594,160	-0,000
2	1	710,440	-1670,500	-0,000	0,000	3793,190	0,000
2	2	710,440	-1670,500	-0,000	0,000	3793,190	0,000
2	3	710,440	-1670,500	0,000	-0,000	3785,540	0,000
2	4	710,440	-1670,500	0,000	-0,000	3785,540	0,000
2	5	710,440	-1670,500	0,000	-0,000	3785,540	0,000
3	1	710,440	-1766,770	-0,000	0,000	4201,170	0,000
3	2	710,440	-1766,770	-0,000	0,000	4201,170	0,000
3	3	710,440	-1766,770	0,000	-0,000	3820,090	0,000
3	4	710,440	-1766,770	0,000	-0,000	3820,090	0,000
3	5	710,440	-1766,770	0,000	-0,000	3820,090	0,000
4	1	710,440	-1642,090	-0,000	-53,398	3491,800	0,000
4	2	710,440	-1642,090	-0,000	-53,398	3853,770	0,000
4	3	710,440	-1642,090	-0,000	-53,398	4137,810	0,000
4	4	710,440	-1642,090	0,000	-53,398	3775,340	0,000
4	5	710,440	-1642,090	0,000	-53,398	3412,870	0,000
5	1	710,440	-1959,300	-0,000	-54,380	4825,260	0,000
5	2	710,440	-1959,300	-0,000	-54,380	5159,180	0,000
5	3	710,440	-1959,300	0,000	-54,380	4258,520	0,000
5	4	710,440	-1959,300	-0,000	-54,380	3889,390	0,000
5	5	710,440	-1959,300	0,000	-54,380	3520,250	0,000
6	1	710,440	-1641,240	0,000	-72,204	3566,190	-0,000
6	2	710,440	-1641,240	0,000	-72,204	4055,650	-0,000
6	3	710,440	-1641,240	-0,000	-72,204	4406,910	-0,000
6	4	710,440	-1641,240	-0,000	-72,204	3916,790	-0,000
6	5	710,440	-1641,240	-0,000	-72,204	3426,660	-0,000
7	1	710,440	-1962,380	0,000	-73,933	4907,970	-0,000
7	2	710,440	-1962,380	0,000	-73,933	5348,040	-0,000
7	3	710,440	-1962,380	-0,000	-73,933	4534,260	-0,000
7	4	710,440	-1962,380	-0,000	-73,933	4032,400	-0,000
7	5	710,440	-1962,380	-0,000	-73,933	3530,530	-0,000
8	1	866,862	-2008,050	-59,266	73,445	3446,680	-0,000
8	2	838,858	-1942,280	-59,266	73,445	3892,350	-0,000
8	3	824,818	-1909,310	-75,290	111,079	4223,800	-0,000

Efforts en tête des pieux (2/4)

N° cas charge	N° pieu	T1	M1	T2	M2	Tz	Mz
8	4	852,860	-1975,170	-75,290	111,079	3777,520	-0,000
8	5	880,902	-2041,030	-75,290	111,079	3331,240	-0,000
9	1	866,862	-2325,560	-59,266	72,251	4782,980	-0,000
9	2	838,858	-2259,790	-59,266	72,251	5194,540	-0,000
9	3	824,818	-2226,820	-75,290	109,884	4346,080	-0,000
9	4	852,860	-2292,680	-75,290	109,884	3891,690	-0,000
9	5	880,902	-2358,540	-75,290	109,884	3437,310	-0,000
10	1	866,862	-2007,190	-59,266	54,639	3521,060	-0,000
10	2	838,858	-1941,430	-59,266	54,639	4094,220	-0,000
10	3	824,818	-1908,450	-75,290	92,273	4492,910	-0,000
10	4	852,860	-1974,310	-75,290	92,273	3918,970	-0,000
10	5	880,902	-2040,170	-75,290	92,273	3345,040	-0,000
11	1	866,862	-2328,710	-59,266	52,613	4866,590	-0,000
11	2	838,858	-2262,940	-59,266	52,613	5382,410	-0,000
11	3	824,818	-2229,970	-75,290	90,247	4622,250	-0,000
11	4	852,860	-2295,830	-75,290	90,247	4034,820	-0,000
11	5	880,902	-2361,680	-75,290	90,247	3447,130	-0,000
12	1	747,321	-1711,050	-35,552	-1,108	3311,740	-0,000
12	2	730,519	-1671,590	-35,552	-1,108	3885,250	-0,000
12	3	722,096	-1651,810	-45,166	21,471	4343,830	-0,000
12	4	738,920	-1691,320	-45,166	21,471	3769,540	-0,000
12	5	755,744	-1730,830	-45,166	21,471	3195,240	-0,000
13	1	747,321	-2140,700	-35,552	-3,841	5090,880	-0,000
13	2	730,519	-2101,240	-35,552	-3,841	5586,370	-0,000
13	3	722,096	-2081,460	-45,166	18,738	4517,230	-0,000
13	4	738,920	-2120,970	-45,166	18,738	3924,380	-0,000
13	5	755,744	-2160,480	-45,166	18,738	3331,530	-0,000
14	1	747,321	-1709,680	-35,552	-26,890	3418,140	-0,000
14	2	730,519	-1670,220	-35,552	-26,890	4166,420	-0,000
14	3	722,096	-1650,430	-45,166	-4,311	4715,440	-0,000
14	4	738,920	-1689,950	-45,166	-4,311	3968,650	-0,000
14	5	755,744	-1729,460	-45,166	-4,311	3219,350	-0,000
15	1	747,321	-2148,320	-35,552	-31,891	5213,790	-0,000
15	2	730,519	-2108,860	-35,552	-31,891	5840,330	-0,000
15	3	722,096	-2089,080	-45,166	-9,313	4900,790	-0,000
15	4	738,920	-2128,590	-45,166	-9,313	4130,570	-0,000
15	5	755,744	-2168,100	-45,166	-9,313	3347,310	-0,000
16	1	1215,100	-2619,890	-88,898	110,388	3844,250	-0,000

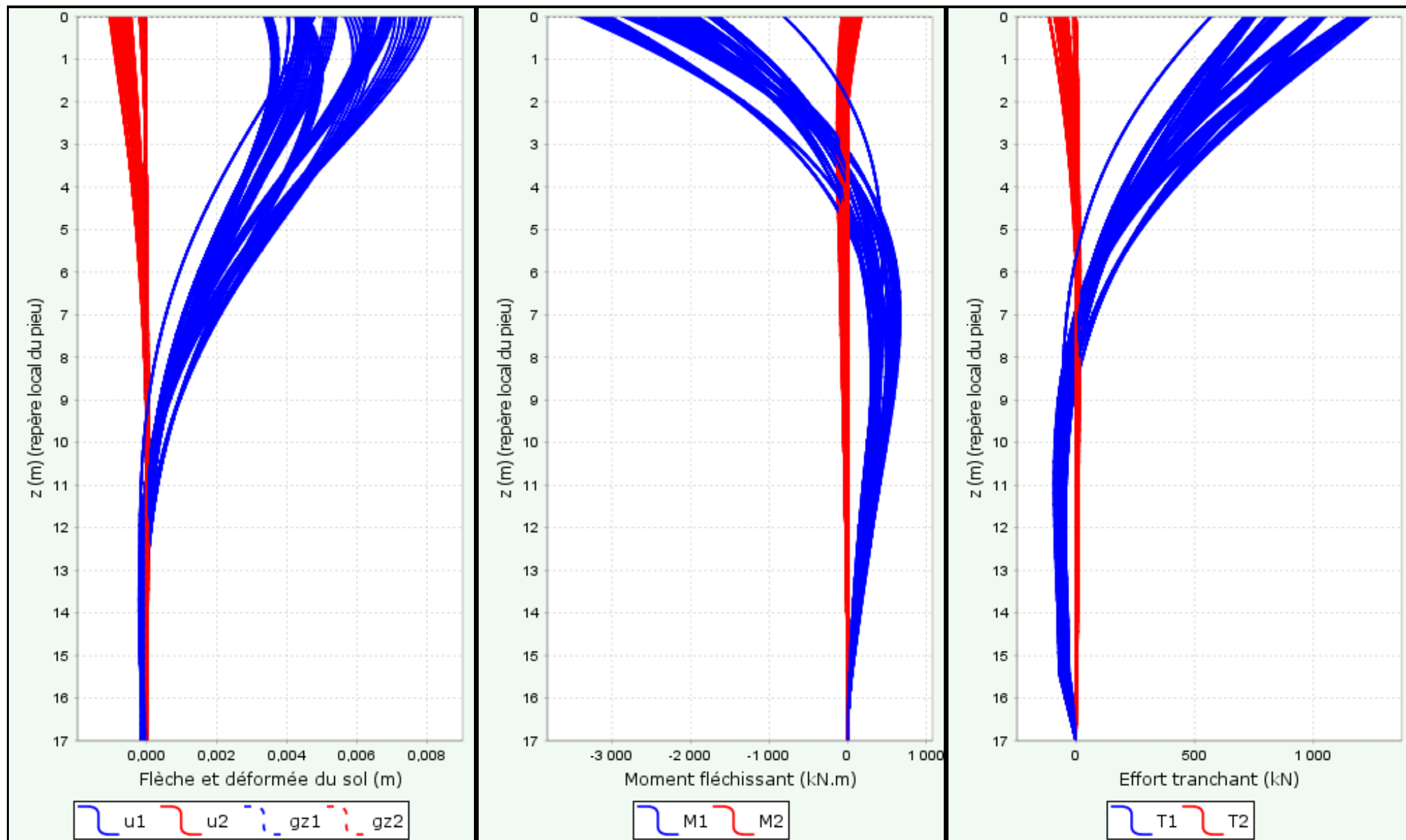
Efforts en tête des pieux (3/4)

N° cas charge	N° pieu	T1	M1	T2	M2	Tz	Mz
16	2	1173,100	-2521,240	-88,898	110,388	4511,270	-0,000
16	3	1152,040	-2471,780	-112,934	166,839	5615,450	-0,000
16	4	1194,100	-2570,570	-112,934	166,839	5056,310	-0,000
16	5	1236,160	-2669,360	-112,934	166,839	4417,020	-0,000
17	1	1215,100	-3354,520	-88,898	95,288	6448,530	-0,000
17	2	1173,100	-3255,870	-88,898	95,288	6888,000	-0,000
17	3	1152,040	-3206,410	-112,934	151,738	5932,810	-0,000
17	4	1194,100	-3305,190	-112,934	151,738	5330,630	-0,000
17	5	1236,160	-3403,980	-112,934	151,738	4631,030	-0,000
18	1	1215,100	-2612,540	-88,898	87,049	3908,670	-0,000
18	2	1173,100	-2513,890	-88,898	87,049	4730,830	-0,000
18	3	1152,040	-2464,430	-112,934	143,500	5867,480	-0,000
18	4	1194,100	-2563,210	-112,934	143,500	5207,280	-0,000
18	5	1236,160	-2662,000	-112,934	143,500	4430,640	-0,000
19	1	1215,100	-3363,800	-88,898	67,728	6527,620	-0,000
19	2	1173,100	-3265,140	-88,898	67,728	7073,120	-0,000
19	3	1152,040	-3215,680	-112,934	124,179	6200,750	-0,000
19	4	1194,100	-3314,470	-112,934	124,179	5491,190	-0,000
19	5	1236,160	-3413,260	-112,934	124,179	4638,920	-0,000
20	1	1035,780	-2174,070	-53,326	-0,277	3658,590	-0,000
20	2	1010,580	-2114,870	-53,326	-0,277	4509,450	-0,000
20	3	997,939	-2085,190	-67,749	33,598	5759,180	-0,000
20	4	1023,180	-2144,470	-67,749	33,598	5058,070	-0,000
20	5	1048,420	-2203,750	-67,749	33,598	4234,910	-0,000
21	1	1035,780	-3109,000	-53,326	-21,055	6830,740	-0,000
21	2	1010,580	-3049,800	-53,326	-21,055	7396,500	-0,000
21	3	997,939	-3020,120	-67,749	12,820	6160,250	-0,000
21	4	1023,180	-3079,400	-67,749	12,820	5412,760	-0,000
21	5	1048,420	-3138,680	-67,749	12,820	4507,750	-0,000
22	1	1035,780	-2158,130	-53,326	-45,846	3781,800	-0,000
22	2	1010,580	-2098,930	-53,326	-45,846	4926,270	-0,000
22	3	997,939	-2069,250	-67,749	-11,972	6222,320	-0,000
22	4	1023,180	-2128,530	-67,749	-11,972	5351,050	-0,000
22	5	1048,420	-2187,810	-67,749	-11,972	4265,060	-0,000
23	1	1035,780	-3119,120	-53,326	-78,483	6974,190	-0,000
23	2	1010,580	-3059,920	-53,326	-78,483	7762,030	-0,000
23	3	997,939	-3030,240	-67,749	-44,608	6637,910	-0,000
23	4	1023,180	-3089,520	-67,749	-44,608	5735,400	-0,000

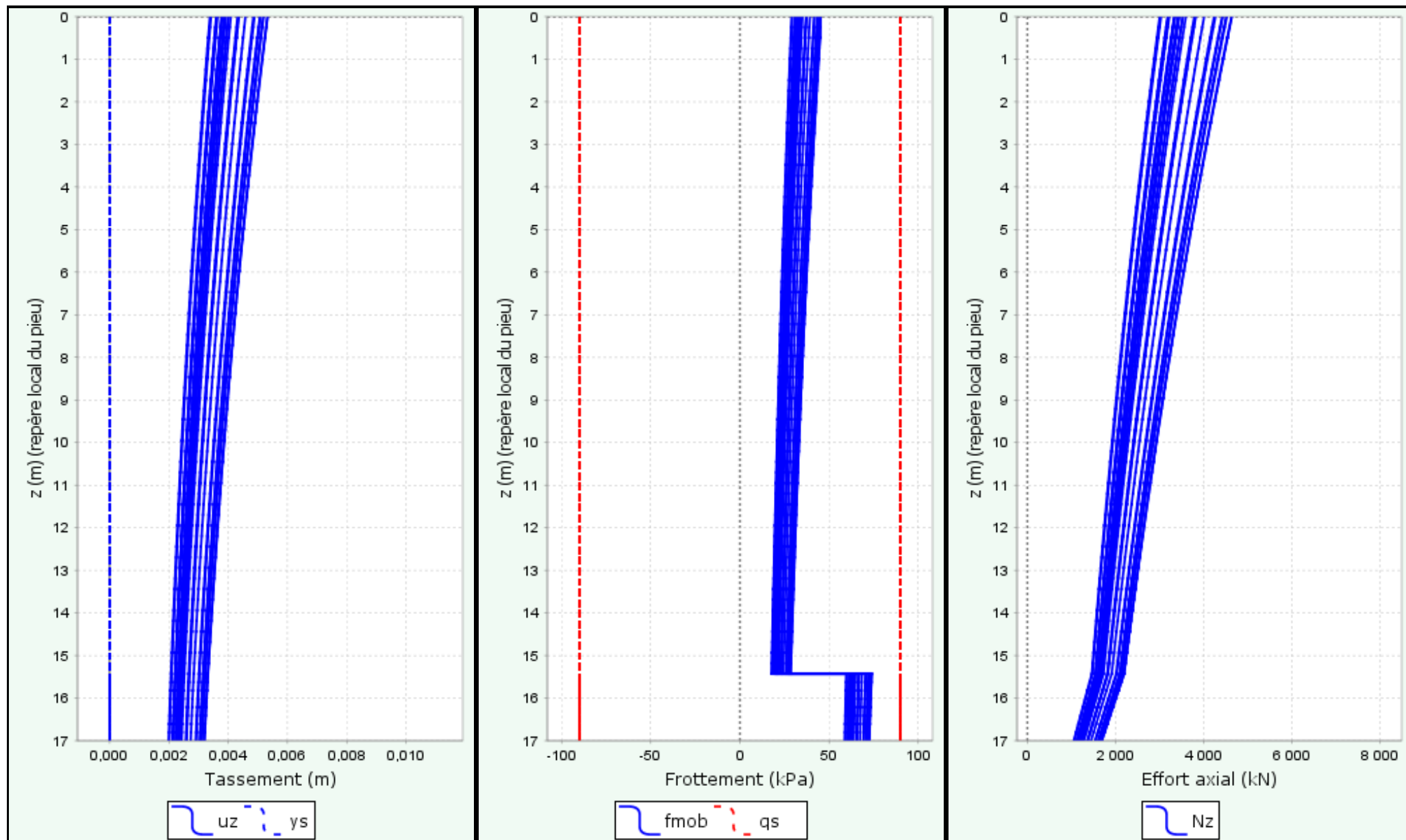
Efforts en tête des pieux (4/4)

N° cas charge	N° pieu	T1	M1	T2	M2	Tz	Mz
23	5	1048,420	-3148,800	-67,749	-44,608	4524,770	-0,000
24	1	1215,100	-2802,360	-88,898	118,178	3288,560	-0,000
24	2	1173,100	-2703,700	-88,898	118,178	3902,770	-0,000
24	3	1152,040	-2654,240	-112,934	174,628	4410,140	-0,000
24	4	1194,100	-2753,030	-112,934	174,628	3795,090	-0,000
24	5	1236,160	-2851,820	-112,934	174,628	3180,040	-0,000
25	1	1215,100	-2801,410	-88,898	99,300	3362,750	-0,000
25	2	1173,100	-2702,760	-88,898	99,300	4104,930	-0,000
25	3	1152,040	-2653,300	-112,934	155,751	4678,850	-0,000
25	4	1194,100	-2752,090	-112,934	155,751	3936,930	-0,000
25	5	1236,160	-2850,880	-112,934	155,751	3193,740	-0,000
26	1	1035,780	-2359,450	-53,326	9,913	3109,300	-0,000
26	2	1010,580	-2300,250	-53,326	9,913	3891,080	-0,000
26	3	997,939	-2270,570	-67,749	43,788	4566,890	-0,000
26	4	1023,180	-2329,850	-67,749	43,788	3784,040	-0,000
26	5	1048,420	-2389,130	-67,749	43,788	3001,190	-0,000
27	1	1035,780	-2355,830	-53,326	-26,353	3249,060	-0,000
27	2	1010,580	-2296,630	-53,326	-26,353	4276,680	-0,000
27	3	997,939	-2266,950	-67,749	7,522	5060,590	-0,000
27	4	1023,180	-2326,230	-67,749	7,522	4060,740	-0,000
27	5	1048,420	-2385,510	-67,749	7,522	3031,720	-0,000
28	1	1024,560	-2381,940	-7,037	14,492	3722,470	-0,000
28	2	1021,240	-2374,120	-7,037	14,492	3736,260	-0,000
28	3	1019,570	-2370,200	-8,942	18,966	3837,570	-0,000
28	4	1022,900	-2378,030	-8,942	18,966	3823,760	-0,000
28	5	1026,230	-2385,860	-8,942	18,966	3809,940	-0,000
29	1	805,845	-2045,010	-7,037	14,486	4607,200	-0,000
29	2	802,515	-2037,200	-7,037	14,486	4620,810	-0,000
29	3	800,846	-2033,280	-8,942	18,959	4036,750	-0,000
29	4	804,180	-2041,110	-8,942	18,959	4022,900	-0,000
29	5	807,514	-2048,930	-8,942	18,959	4009,040	-0,000

Comportement latéral



Comportement axial pour le pieu 5





Cas de chargement 1 : Tx=2840,10 My=-12028,50 Ty=0,00 Mx=0,00 Tz=13907,80 Mz=0,00


Raideurs tangentes exprimées au centre de la semelle


$$F = K \cdot U + F_0$$


	uX	rY	uY	rX	uZ	rZ		
uX	+8,272E05	+1,943E06	+8,711E-09	-2,046E-08	-5,597E-08	-1,630E-06	T ₀ X	+2,970E-09
rY	+1,943E06	+2,765E07	+4,118E-08	-8,562E-07	-1,765E06	-7,057E-07	M ₀ Y	-3,291E02
uY	-1,430E-20	+1,096E-20	+8,272E05	-1,943E06	-1,256E-20	+3,474E05	T ₀ Y	+6,579E-22
rX	-8,707E-08	-8,028E-07	-1,943E06	+1,226E08	-1,714E-07	-8,160E05	M ₀ X	+2,167E-09
uZ	-7,683E-09	-1,765E06	+4,933E-09	-6,739E-09	+4,204E06	+2,072E-09	T ₀ Z	+7,835E02
rZ	+1,502E-07	+3,628E-06	+3,474E05	-8,160E05	-5,988E-08	+2,598E07	M ₀ Z	+2,147E-09

 Terme de raideur en translation (kN/m)

 Terme de raideur en rotation (kN.m/rad)

 Terme de raideur couplée (kN)

 Terme de force à l'origine (kN)

 Terme de moment à l'origine (kN.m)

Données

Titre du projet : Viaduc de la Vienne

Numéro d'affaire : 4211 (7)

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Vienne P1 Semelle (Cas1)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation rectangulaire

Longueur L (m) : 11,20

Largeur B (m) : 7,00

Cote du TN initial Zini (m) : 85,00

Cote du TN final Zfin (m) : 85,00

Cote de base fondation Zd (m) : 82,97

Proximité d'un talus : Oui

Distance au talus de la base de la fondation d (m) : 12,00

Pente du talus β (°) : 27,0

Catégorie de sol : Marnes, roches altérées

Type de comportement : Comportement frottant

Type d'interface : Interface frottante

Angle de contact à l'interface (°) : 30,0

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Calcaire Altéré		80,70	2000,00	23000,00	0,66
2	Calcaire fracturé		68,00	8000,00	100000,00	0,50

Poids propre de la semelle (P0) : 0,00

Cote d'application de la charge Z0 (m) : 82,97

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	10517,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes
2	29873,0	763,6	248,1	15425,0	4413,8	1,00	ELS-Quasi-permanentes
3	32275,4	763,6	248,1	15653,5	4413,8	1,00	ELS-Quasi-permanentes
4	29550,7	763,6	248,1	11629,0	16002,4	1,00	ELS-Quasi-permanentes
5	35425,6	763,6	248,1	12187,7	16002,4	1,00	ELS-Quasi-permanentes
6	29550,7	1371,0	976,9	22434,3	28968,5	1,00	ELS-Caractéristiques
7	35425,6	1371,0	976,9	22993,0	28968,5	1,00	ELS-Caractéristiques
8	29346,6	822,6	586,2	9674,9	31200,8	1,00	ELS-Caractéristiques
9	37922,2	822,6	586,2	10490,5	31200,8	1,00	ELS-Caractéristiques
10	33119,0	2056,4	1465,4	33300,4	41714,5	1,00	ELU-Fondamentales
11	47824,6	2056,4	1465,4	34699,0	41714,5	1,00	ELU-Fondamentales
12	32843,4	1233,9	879,3	14611,9	43685,2	1,00	ELU-Fondamentales
13	51195,0	1233,9	879,3	16357,3	43685,2	1,00	ELU-Fondamentales
14	29437,9	2056,4	1465,4	33300,4	41714,5	1,00	ELU-Fondamentales
15	29162,3	1233,9	879,3	14611,9	43685,2	1,00	ELU-Fondamentales
16	29461,7	1868,9	349,3	24311,4	6309,8	1,00	ELU-Sismiques
17	34698,3	1083,2	315,4	18281,2	5705,2	1,00	ELU-Sismiques

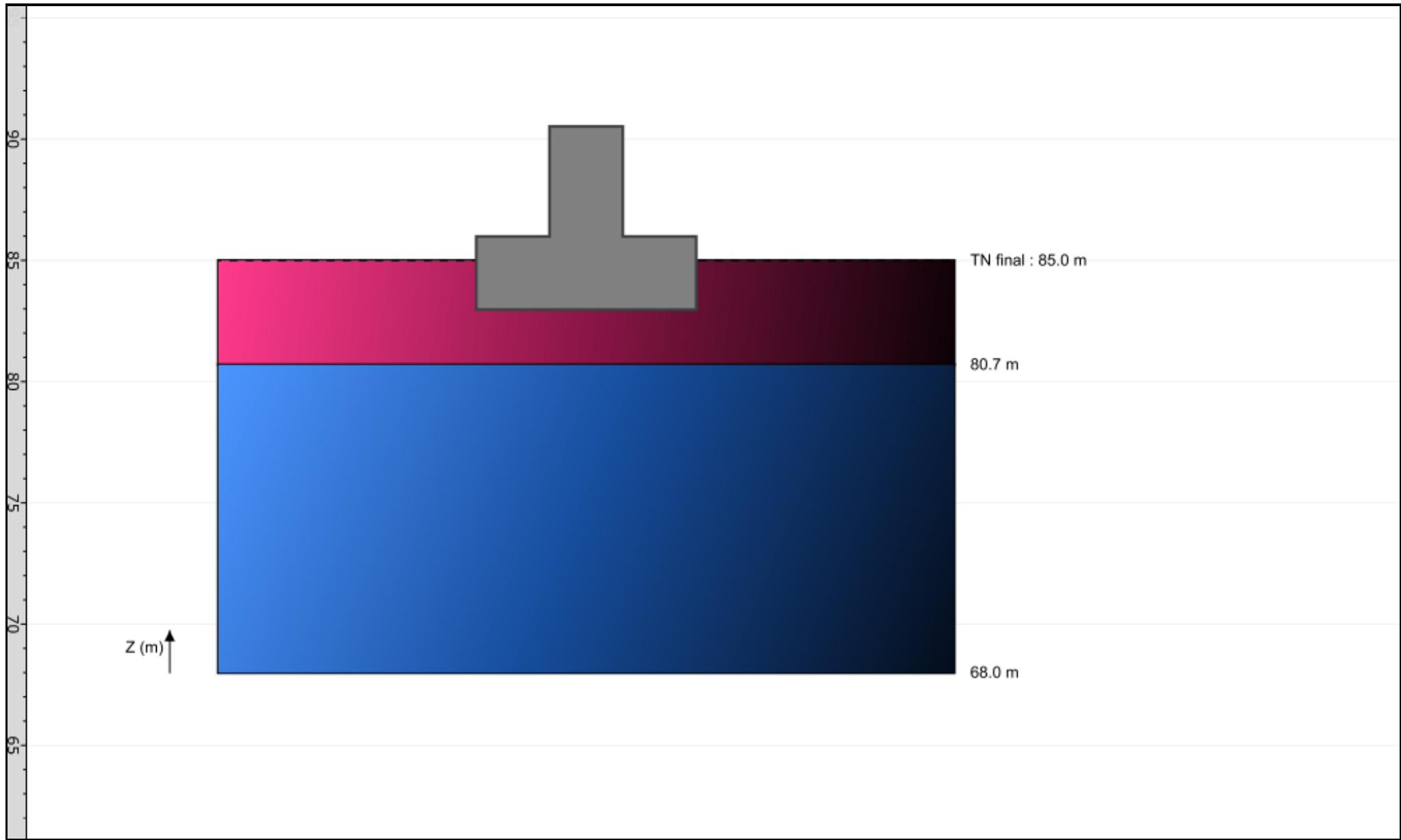


FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 04/06/2024 - 09:08:34
Calcul réalisé par : CEREMA

Projet : Viaduc de la Vienne P1
Module : Fondsup (Cas 1/1)
Titre du calcul : Vienne P1 Semelle

Onglet "Définition du sol"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	10517,00	0,00	3183,00	1,00	87127,00	-	Ok	Ok	-	0,22
2	ELS-Quasi-permanentes	29873,00	802,89	3183,00	0,83	67675,00	-	Ok	Ok	-	0,81
3	ELS-Quasi-permanentes	32275,00	802,89	3183,00	0,84	68868,00	-	Ok	Ok	-	0,88
4	ELS-Quasi-permanentes	29551,00	802,89	3183,00	0,80	65324,00	-	Ok	Ok	-	0,80
5	ELS-Quasi-permanentes	35426,00	802,89	3183,00	0,83	68308,00	-	Ok	Ok	-	0,98
6	ELS-Caractéristiques	29551,00	1683,40	3183,00	0,65	48783,00	-	Ok	Ok	-	-
7	ELS-Caractéristiques	35426,00	1683,40	3183,00	0,70	53826,00	-	Ok	Ok	-	-
8	ELS-Caractéristiques	29347,00	1010,10	3183,00	0,73	58710,00	-	Ok	Ok	-	-
9	ELS-Caractéristiques	37922,00	1010,10	3183,00	0,79	64099,00	-	Ok	Ok	-	-
10	ELU-Fondamentales	33119,00	2525,10	3183,00	0,55	65154,00	15803,00	Ok	Ok	Ok	-
11	ELU-Fondamentales	47825,00	2525,10	3183,00	0,67	83926,00	22819,00	Ok	Ok	Ok	-
12	ELU-Fondamentales	32843,00	1515,10	3183,00	0,67	84909,00	15671,00	Ok	Ok	Ok	-
13	ELU-Fondamentales	51195,00	1515,10	3183,00	0,77	102480,00	24428,00	Ok	Ok	Ok	-
14	ELU-Fondamentales	29438,00	2525,10	3183,00	0,51	58128,00	14046,00	Ok	Ok	Ok	-
15	ELU-Fondamentales	29162,00	1515,10	3183,00	0,63	78881,00	13915,00	Ok	Ok	Ok	-
16	ELU-Sismiques	29462,00	1901,30	3183,00	0,73	89405,00	13608,00	Ok	Ok	Ok	-
17	ELU-Sismiques	34698,00	1128,20	3183,00	0,82	108900,00	16026,00	Ok	Ok	Ok	-

Raideurs équivalentes de la fondation

- Type** : Type de raideur
- Kv [kN/m]** : Raideur verticale
- KHB [kN/m]** : Raideur horizontale selon B
- KHL [kN/m]** : Raideur horizontale selon L
- KMB [kNm/rad]** : Raideur rotationnelle selon B
- KML [kNm/rad]** : Raideur rotationnelle selon L

Raideurs équivalentes de la fondation

Type	Kv	KHB	KHL	KMB	KML
Raideurs statiques LT	3,297E06	2,683E06	2,590E06	3,843E07	7,744E07
Raideurs statiques CT	6,593E06	5,366E06	5,180E06	7,686E07	1,549E08
Raideurs sismiques Min	9,889E06	8,048E06	7,770E06	1,153E08	2,323E08
Raideurs sismiques Max	1,978E07	1,610E07	1,554E07	2,306E08	4,646E08



FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 04/06/2024 - 09:08:35
Calcul réalisé par : CEREMA

Projet : Viaduc de la Vienne P1
Module : Fondsup (Cas 1/1)
Titre du calcul : Vienne P1 Semelle

Vérifiati3n additionnelle de la portance sismique selon l'annexe F de l'EC8-5

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Vmax [kN] : Résistance verticale nette du terrain sous charge sismique

Fbarre : Facteur addimentionnel liés aux forces d'inertie dans le terrain

Vbarre : Effort vertical normalisé

Hbarre : Effort horizontal normalisé

Mbarre : Moment de renversement normalisé

Gcritère : Valeur du critère G(N, H, M, F) devant être inférieur ou égal à 1

Vérification : Vérification de la portance sismique

Vérifiati3n additionnelle de la portance sismique selon l'annexe F de l'EC8-5

N° cas de charge	Vmax	Fbarre	Vbarre	Hbarre	Mbarre	Gcritère	Vérification
16	237200,00	0,15	0,12	0,01	0,01	0,44	Ok
17	237200,00	0,15	0,15	0,00	0,01	0,28	Ok



FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 04/06/2024 - 09:08:35
Calcul réalisé par : CEREMA

Projet : Viaduc de la Vienne P1
Module : Fondsup (Cas 1/1)
Titre du calcul : Vienne P1 Semelle

Données

Titre du projet : Viaduc de la Vienne
Numéro d'affaire : 4211 (7)
Commentaires : N/A
Titre du calcul : Vienne P2 pieu isolé (Cas1)
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques
Traitement des données : Traitement par couches
Pas du calcul (m) : 0,50
Section de calcul : Section de calcul circulaire
Diamètre de calcul (m) : 1,40
Classe du pieu : 1 - Pieu/micropieu foré
Catégorie du pieu : 3 [FTP] - Foré tubé (virole perdue)
Mode de chargement : Travail en compression

Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs,k	0,636	0,778	0,909	1,000
Pondérations combinées sur Qp,k	0,455	0,556	0,909	1,000

Cote de référence (m) : 72,46

Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax	γR,d1×γR,d2
1	Argile sableuse et blocs		Sols intermédiaires, tendance argileuse	61,80	350,00	20,29	1,15	1,265
2	Calcaire fracturé		Roche altérée et fragmentée	50,00	8000,00	90,00	1,45	1,265

Critère de calcul : Charge imposée en tête
Charge en tête (kN)
Critère appliqué à la combinaison ELS-QP : 5628,50
Critère appliqué à la combinaison ELS-CARAC : 6177,67
Critère appliqué à la combinaison ELU-FOND : 8952,57
Critère appliqué à la combinaison ELU-ACC : 5984,73
Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non
Contrôle de la résistance structurale de la section : Non

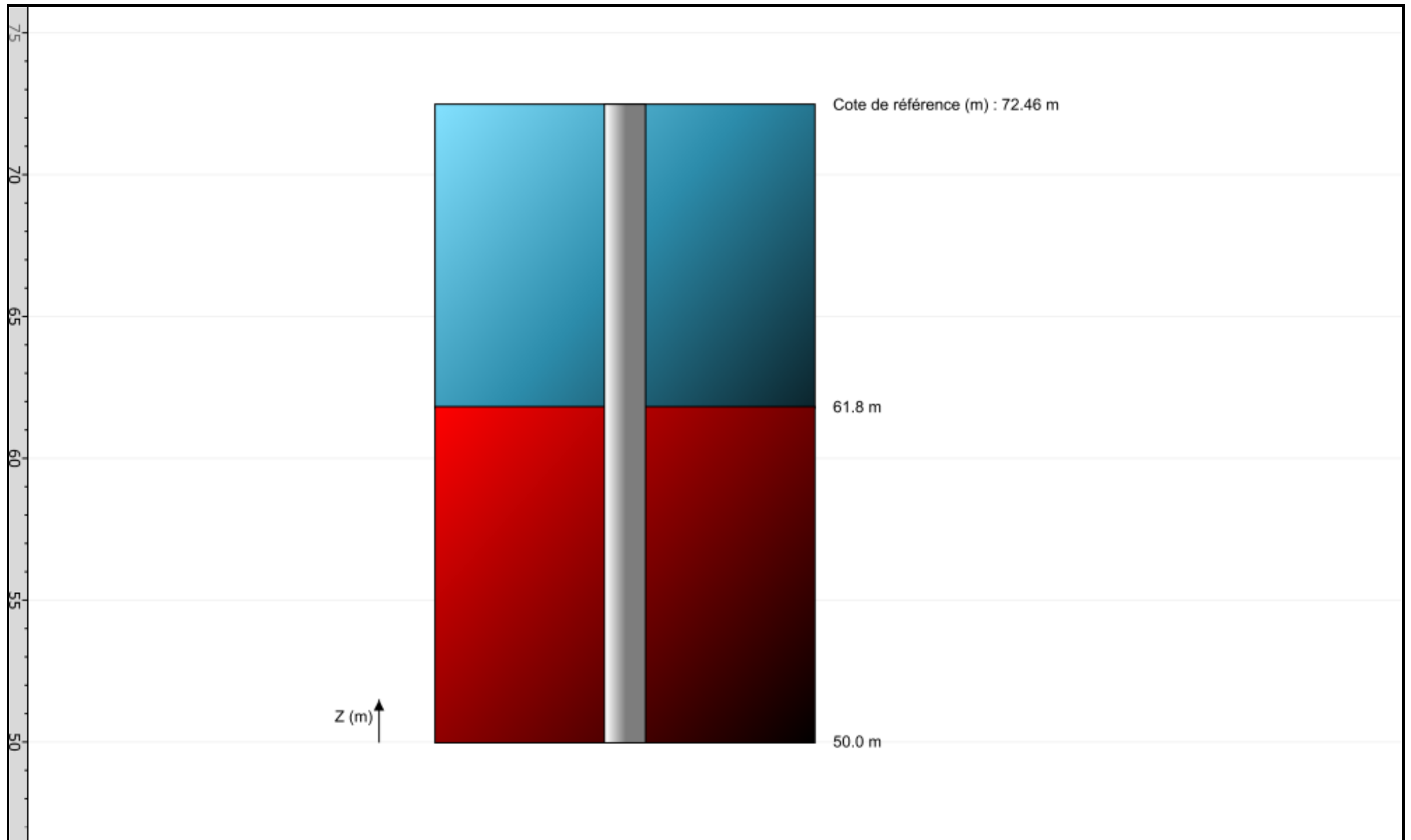


FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 04/06/2024 - 09:35:21
Calcul réalisé par : CEREMA

Projet : Viaduc de la Vienne P2
Module : Fondprof (Cas 1/1)
Titre du calcul : Vienne P2 pieu isolé

Onglet "Données des couches"



File : C:\Users\BENJAM-1.LAN\AppData\Local\Temp\Terrasol\FoXta v4\17816\FP.0.resu

Calcul réalisé le : 04/06/2024 à 09h34

par : CEREMA

- Options du calcul :
- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
 - calcul selon les règles de la norme NF P 94 262
 - profil de pression limite pl* défini par couche
 - pour pieu de catégorie : 3
 - pour pieu travaillant en compression

Combinaisons	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
Frottement	0.636	0.778	0.909	1.000
Pointe	0.455	0.556	0.909	1.000

Cote de référence : 72.460

Section du pieu : 1.539

Périmètre : 4.398

Caractéristiques des couches (données utilisateur)

couche	base	pl*	qsl	kpmin	kpmax	gamrd
01	61.80	350.0	20.29	1.00	1.15	1.26
02	50.00	8000.0	90.00	1.00	1.45	1.26

Pas du calcul : 0.50

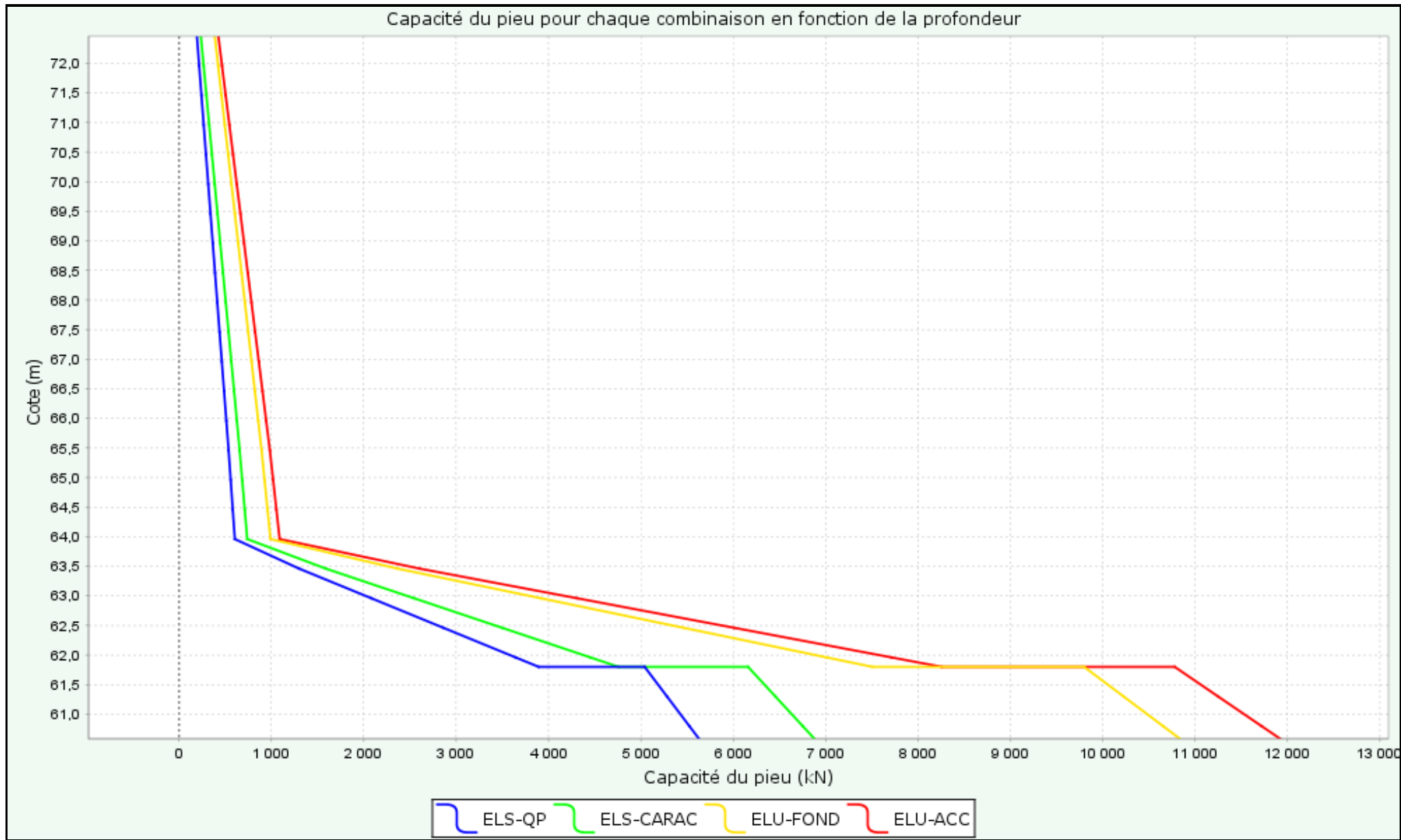
SOLUTION

Calcul à charge imposée : Q = 5628.5 combinaison dimensionnante : ELS-QP

couche	cote	qsl	ple	kp	Qs	Qp	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
01	72.46	20.29	350.0	1.000	0.0	538.8	193.8	236.8	387.2	425.9
01	71.96	20.29	350.0	1.011	44.6	544.6	218.3	266.8	423.4	465.8
01	71.46	20.29	350.0	1.021	89.2	550.3	242.8	296.8	459.6	505.6
01	70.96	20.29	350.0	1.032	133.9	556.1	267.3	326.7	495.8	545.4
01	70.46	20.29	350.0	1.043	178.5	561.9	291.8	356.7	532.0	585.3
01	69.96	20.29	350.0	1.054	223.1	567.6	316.3	386.7	568.2	625.1
01	69.46	20.29	350.0	1.064	267.7	573.4	340.9	416.7	604.4	664.9
01	68.96	20.29	350.0	1.075	312.3	579.2	365.4	446.7	640.6	704.8
01	68.46	20.29	350.0	1.086	357.0	585.0	389.9	476.6	676.8	744.6
01	67.96	20.29	350.0	1.096	401.6	590.7	414.4	506.6	713.1	784.4
01	67.46	20.29	350.0	1.107	446.2	596.5	438.9	536.6	749.3	824.3
01	66.96	20.29	350.0	1.118	490.8	602.3	463.4	566.6	785.5	864.1
01	66.46	20.29	350.0	1.129	535.4	608.1	487.9	596.6	821.7	903.9
01	65.96	20.29	350.0	1.139	580.1	613.8	512.4	626.5	857.9	943.8
01	65.46	20.29	350.0	1.150	624.7	619.6	536.9	656.5	894.1	983.6
01	64.96	20.29	350.0	1.150	669.3	619.6	559.4	684.0	926.2	1018.9
01	64.46	20.29	350.0	1.150	713.9	619.6	581.8	711.4	958.2	1054.2
01	63.96	20.29	350.0	1.150	758.5	619.6	604.2	738.8	990.3	1089.4
01	63.46	20.29	1552.1	1.043	803.2	2493.2	1300.6	1589.8	2368.7	2605.9
01	62.96	20.29	2918.2	1.024	847.8	4601.9	2081.5	2544.1	3916.0	4308.1
01	62.46	20.29	4284.3	1.018	892.4	6710.6	2862.4	3498.3	5463.3	6010.3
01	61.96	20.29	5650.4	1.014	937.0	8819.3	3643.3	4452.6	7010.7	7712.5
01	61.80	20.29	6087.5	1.013	951.3	9494.1	3893.1	4757.9	7505.8	8257.2

02	61.80	90.00	8000.0	1.030	951.3	12684.3	5040.6	6160.1	9798.2	10779.1
02	61.30	90.00	8000.0	1.062	1149.2	13080.1	5282.5	6455.8	10224.9	11248.5
02	60.80	90.00	8000.0	1.094	1347.1	13475.9	5524.4	6751.5	10651.5	11717.9
02	60.58	90.00	8000.0	1.108	1432.3	13646.3	5628.5	6878.8	10835.2	11919.9

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



Données

Titre du projet : Viaduc de la Vienne

Numéro d'affaire : 4211 (7)

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Vienne P2 Groupe de pieux (Cas1)

Mode général : Mode Groupie+

Mode Groupie+ : Mode simplifié

Pas maximal (m) : 0,50

Modifier les paramètres avancés : Non

Définition des pieux

N°	XP	YP	Cote	tête	α	β	L	D	Liaison	Elx	Ely	ES	Γ
1	-2,00	0,00	72,46		0,0	0,0	12,00	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00
2	2,00	0,00	72,46		0,0	0,0	12,00	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00
3	-2,00	-4,60	72,46		0,0	0,0	12,00	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00
4	2,00	-4,60	72,46		0,0	0,0	12,00	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00
5	-2,00	4,60	72,46		0,0	0,0	12,00	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00
6	2,00	4,60	72,46		0,0	0,0	12,00	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00

Raideurs additionnelles en pointe de pieux : Non

Type de courbe de réaction : À partir des données pressiométriques

Type de sollicitation latérale : Sollicitations permanentes en tête dominant

Cote de référence (m) : 72,46

Définition du sol

N°	Nom	Couleur	Cote	base	αY	αX	EM	α	pf*	pl*	qsl	Type de sol	qpl
1	Argile sableuse et blocs		61,80		0,0	0,0	4,00E03	0,66	2,00E02	3,50E02	20,29	Sol fin	350,00
2	Calcaire fracturé		50,00		0,0	0,0	1,50E05	0,50	7,90E03	8,00E03	90,00	Sol granulaire	8000,00

Cas de chargement

N°	TX	MY	TY	MX	TZ	MZ
1	0,00	0,00	0,00	0,00	12347,00	0,00
2	671,40	21451,50	218,20	6372,60	31678,40	0,00
3	671,40	21650,50	218,20	6372,60	33771,00	0,00
4	671,40	17465,20	218,20	18493,90	31176,00	0,00
5	671,40	18025,40	218,20	18493,90	37066,00	0,00
6	1148,90	31411,00	1033,50	42308,50	31176,00	0,00
7	1148,90	31971,10	1033,50	42308,50	37066,00	0,00
8	689,30	14696,00	620,10	40251,40	30791,90	0,00
9	689,30	15551,70	620,10	40251,40	39789,20	0,00
10	1723,30	46795,10	1550,20	61644,50	35321,50	0,00
11	1723,30	48194,90	1550,20	61644,50	50039,10	0,00
12	1034,00	22216,40	930,10	57056,20	34803,10	0,00
13	1034,00	24015,10	930,10	57056,20	53715,50	0,00
14	1723,30	46795,10	1550,20	61644,50	31000,10	0,00
15	1034,00	22216,40	930,10	57056,20	30481,70	0,00
16	2037,70	41499,90	362,90	10722,90	31407,60	0,00
17	1065,70	27339,60	309,50	9164,10	35908,40	0,00

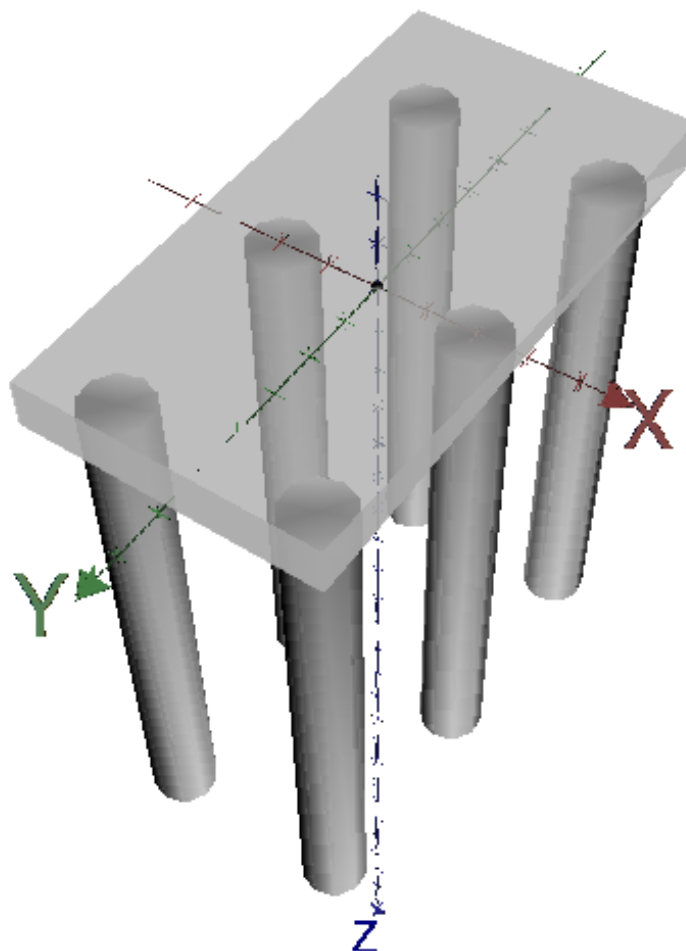


FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 04/06/2024 - 09:39:56
Calcul réalisé par : CEREMA

Projet : Viaduc de la Vienne P2
Module : Groupie+ (Cas 1/1)
Titre du calcul : Vienne P2 Groupe de pieux

Onglet "Paramètres généraux"



Chargement/déplacement de la semelle

N° cas charge	TX	MY	TY	MX	TZ	MZ	UX	rot/Y	UY	rot/X	UZ	rot/Z
1	0,00	0,00	0,00	0,00	12347,00	0,00	-4,722E-17	1,383E-17	-3,548E-18	-1,039E-18	2,357E-03	6,802E-31
2	671,40	21451,50	218,20	6372,60	31678,40	0,00	-1,492E-03	1,006E-03	1,062E-03	1,259E-04	7,373E-03	-5,679E-17
3	671,40	21650,50	218,20	6372,60	33771,00	0,00	-1,527E-03	1,017E-03	1,062E-03	1,259E-04	7,938E-03	1,228E-17
4	671,40	17465,20	218,20	18493,90	31176,00	0,00	-7,674E-04	7,941E-04	1,787E-03	3,383E-04	7,245E-03	2,870E-16
5	671,40	18025,40	218,20	18493,90	37066,00	0,00	-1,118E-03	8,967E-04	1,981E-03	3,950E-04	9,008E-03	4,597E-17
6	1148,90	31411,00	1033,50	42308,50	31176,00	0,00	-2,105E-03	1,591E-03	6,153E-03	9,251E-04	7,909E-03	-2,696E-16
7	1148,90	31971,10	1033,50	42308,50	37066,00	0,00	-3,465E-03	1,989E-03	6,844E-03	1,128E-03	1,045E-02	9,520E-17
8	689,30	14696,00	620,10	40251,40	30791,90	0,00	-3,596E-04	6,899E-04	4,467E-03	7,820E-04	7,309E-03	1,330E-16
9	689,30	15551,70	620,10	40251,40	39789,20	0,00	-1,328E-03	9,734E-04	5,692E-03	1,141E-03	1,111E-02	5,043E-17
10	1723,30	46795,10	1550,20	61644,50	35321,50	0,00	-5,686E-03	3,126E-03	1,095E-02	1,891E-03	1,124E-02	-2,075E-15
11	1723,30	48194,90	1550,20	61644,50	50039,10	0,00	-9,214E-03	4,159E-03	1,345E-02	2,622E-03	2,158E-02	-1,311E-15
12	1034,00	22216,40	930,10	57056,20	34803,10	0,00	-1,207E-03	1,230E-03	7,536E-03	1,418E-03	9,747E-03	-9,395E-17
13	1034,00	24015,10	930,10	57056,20	53715,50	0,00	-3,747E-03	1,974E-03	1,258E-02	2,895E-03	2,297E-02	-1,691E-15
14	1723,30	46795,10	1550,20	61644,50	31000,10	0,00	-5,392E-03	3,040E-03	1,044E-02	1,743E-03	8,795E-03	-5,186E-16
15	1034,00	22216,40	930,10	57056,20	30481,70	0,00	-8,193E-04	1,117E-03	6,692E-03	1,171E-03	7,760E-03	-8,194E-17
16	2037,70	41499,90	362,90	10722,90	31407,60	0,00	-4,659E-04	1,864E-03	1,902E-03	2,493E-04	7,509E-03	-2,812E-16
17	1065,70	27339,60	309,50	9164,10	35908,40	0,00	-1,395E-03	1,312E-03	1,667E-03	2,257E-04	8,688E-03	-1,198E-16

Efforts en tête des pieux (1/3)

N° cas charge	N° pieu	T1	M1	T2	M2	Tz	Mz
1	1	0,000	-0,000	-0,000	-0,000	2057,830	0,000
1	2	-0,000	-0,000	0,000	-0,000	2057,830	0,000
1	3	-0,000	-0,000	0,000	-0,000	2057,830	0,000
1	4	0,000	-0,000	0,000	-0,000	2057,830	0,000
1	5	0,000	-0,000	0,000	-0,000	2057,830	0,000
1	6	-0,000	-0,000	0,000	-0,000	2057,830	0,000
2	1	111,900	-1088,260	36,367	-35,810	6523,230	-0,000
2	2	111,900	-1088,260	36,367	-35,810	4036,240	-0,000
2	3	111,900	-1088,260	36,367	-35,810	6165,210	-0,000
2	4	111,900	-1088,260	36,367	-35,810	3678,230	-0,000
2	5	111,900	-1088,260	36,367	-35,810	6881,240	-0,000
2	6	111,900	-1088,260	36,367	-35,810	4394,250	-0,000
3	1	111,900	-1095,600	36,367	-35,810	6884,910	0,000
3	2	111,900	-1095,600	36,367	-35,810	4372,090	0,000
3	3	111,900	-1095,600	36,367	-35,810	6526,900	0,000
3	4	111,900	-1095,600	36,367	-35,810	4014,080	0,000
3	5	111,900	-1095,600	36,367	-35,810	7242,920	0,000
3	6	111,900	-1095,600	36,367	-35,810	4730,100	0,000
4	1	111,900	-939,442	36,367	113,237	6181,710	0,000
4	2	111,900	-939,442	36,367	113,237	4218,890	0,000
4	3	111,900	-939,442	36,367	113,237	5219,990	0,000
4	4	111,900	-939,442	36,367	113,237	3231,350	0,000
4	5	111,900	-939,442	36,367	113,237	7143,430	0,000
4	6	111,900	-939,442	36,367	113,237	5180,620	0,000
5	1	111,900	-1011,470	36,367	153,043	7397,600	0,000
5	2	111,900	-1011,470	36,367	153,043	5181,280	0,000
5	3	111,900	-1011,470	36,367	153,043	6274,830	0,000
5	4	111,900	-1011,470	36,367	153,043	4058,330	0,000
5	5	111,900	-1011,470	36,367	153,043	7849,720	0,000
5	6	111,900	-1011,470	36,367	153,043	6304,240	0,000
6	1	191,483	-1770,390	172,250	60,968	7575,350	-0,000
6	2	191,483	-1770,390	172,250	60,968	3644,730	-0,000
6	3	191,483	-1770,390	172,250	60,968	4947,280	-0,000
6	4	191,483	-1770,390	172,250	60,968	471,691	-0,000
6	5	191,483	-1770,390	172,250	60,968	8262,530	-0,000
6	6	191,483	-1770,390	172,250	60,968	6274,410	-0,000
7	1	191,483	-2049,790	172,250	203,118	8127,010	0,000
7	2	191,483	-2049,790	172,250	203,118	4721,910	0,000

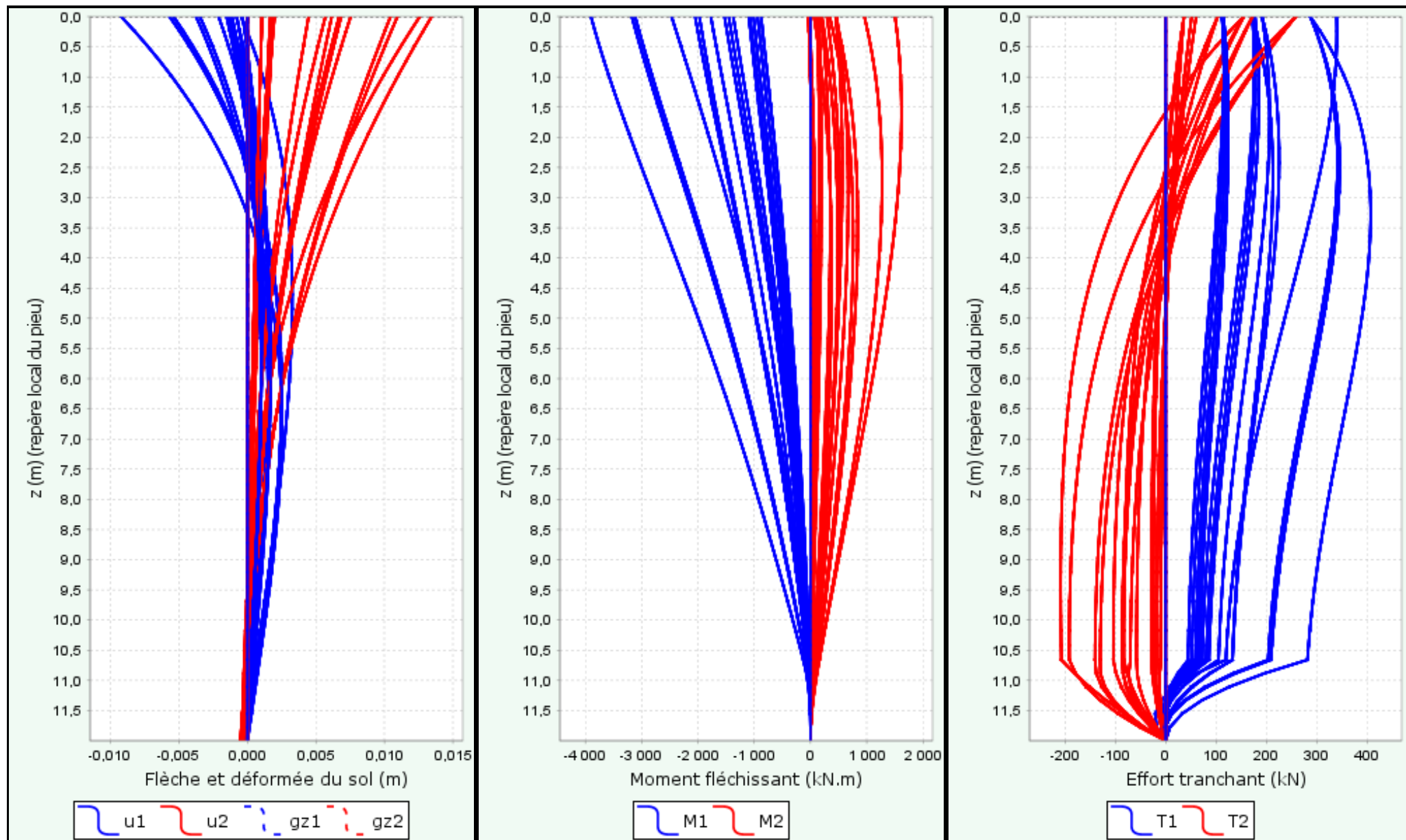
Efforts en tête des pieux (2/3)

N° cas charge	N° pieu	T1	M1	T2	M2	Tz	Mz
7	3	191,483	-2049,790	172,250	203,118	6432,790	0,000
7	4	191,483	-2049,790	172,250	203,118	1209,460	0,000
7	5	191,483	-2049,790	172,250	203,118	8891,280	0,000
7	6	191,483	-2049,790	172,250	203,118	7683,540	0,000
8	1	114,883	-876,487	103,350	195,862	6092,200	0,000
8	2	114,883	-876,487	103,350	195,862	4387,000	0,000
8	3	114,883	-876,487	103,350	195,862	3869,230	0,000
8	4	114,883	-876,487	103,350	195,862	2039,710	0,000
8	5	114,883	-876,487	103,350	195,862	7793,800	0,000
8	6	114,883	-876,487	103,350	195,862	6609,970	0,000
9	1	114,883	-1075,450	103,350	447,758	7921,100	0,000
9	2	114,883	-1075,450	103,350	447,758	6386,820	0,000
9	3	114,883	-1075,450	103,350	447,758	5549,530	0,000
9	4	114,883	-1075,450	103,350	447,758	3107,970	0,000
9	5	114,883	-1075,450	103,350	447,758	8698,710	0,000
9	6	114,883	-1075,450	103,350	447,758	8125,060	0,000
10	1	287,217	-3174,920	258,367	444,869	8578,890	-0,000
10	2	287,217	-3174,920	258,367	444,869	3805,900	-0,000
10	3	287,217	-3174,920	258,367	444,869	6157,600	-0,000
10	4	287,217	-3174,920	258,367	444,869	-1099,600	-0,000
10	5	287,217	-3174,920	258,367	444,869	9860,650	-0,000
10	6	287,217	-3174,920	258,367	444,869	8018,060	-0,000
11	1	287,217	-3899,880	258,367	958,105	10406,200	-0,000
11	2	287,217	-3899,880	258,367	958,105	7952,520	-0,000
11	3	287,217	-3899,880	258,367	958,105	8628,740	-0,000
11	4	287,217	-3899,880	258,367	958,105	1135,840	-0,000
11	5	287,217	-3899,880	258,367	958,105	12183,600	-0,000
11	6	287,217	-3899,880	258,367	958,105	9732,290	-0,000
12	1	172,333	-1451,920	155,017	465,545	7780,320	-0,000
12	2	172,333	-1451,920	155,017	465,545	5225,740	-0,000
12	3	172,333	-1451,920	155,017	465,545	4236,610	-0,000
12	4	172,333	-1451,920	155,017	465,545	763,762	-0,000
12	5	172,333	-1451,920	155,017	465,545	8760,840	-0,000
12	6	172,333	-1451,920	155,017	465,545	8035,820	-0,000
13	1	172,333	-1974,030	155,017	1502,290	9966,940	-0,000
13	2	172,333	-1974,030	155,017	1502,290	8803,450	-0,000
13	3	172,333	-1974,030	155,017	1502,290	8004,510	-0,000
13	4	172,333	-1974,030	155,017	1502,290	4246,040	-0,000

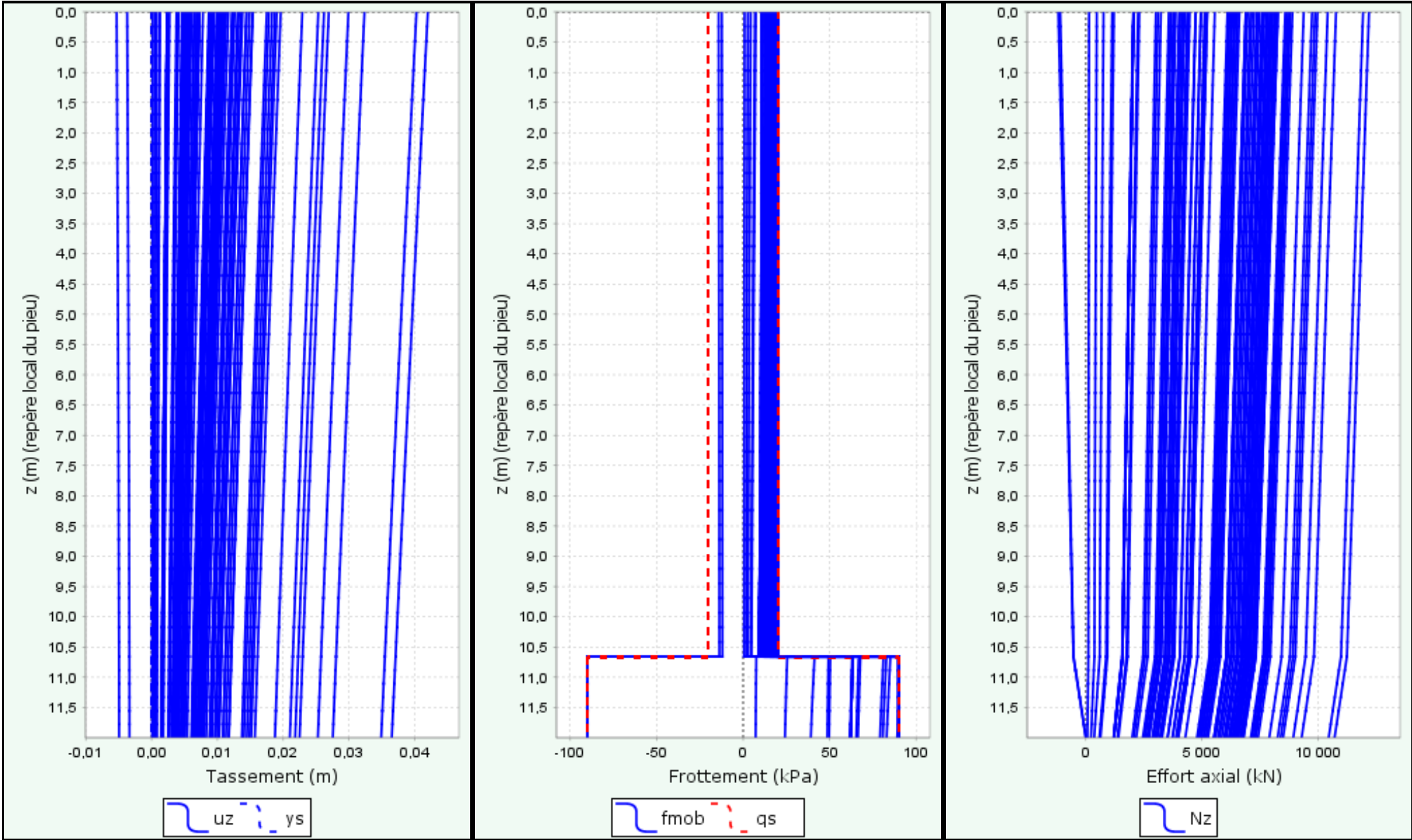
Efforts en tête des pieux (3/3)

N° cas charge	N° pieu	T1	M1	T2	M2	Tz	Mz
13	5	172,333	-1974,030	155,017	1502,290	11929,000	-0,000
13	6	172,333	-1974,030	155,017	1502,290	10765,500	-0,000
14	1	287,217	-3114,480	258,367	341,160	8193,050	-0,000
14	2	287,217	-3114,480	258,367	341,160	2301,090	-0,000
14	3	287,217	-3114,480	258,367	341,160	4959,400	-0,000
14	4	287,217	-3114,480	258,367	341,160	-1184,410	-0,000
14	5	287,217	-3114,480	258,367	341,160	9374,660	-0,000
14	6	287,217	-3114,480	258,367	341,160	7356,310	-0,000
15	1	172,333	-1372,320	155,017	292,242	6898,960	-0,000
15	2	172,333	-1372,320	155,017	292,242	4138,440	-0,000
15	3	172,333	-1372,320	155,017	292,242	3570,130	-0,000
15	4	172,333	-1372,320	155,017	292,242	140,857	-0,000
15	5	172,333	-1372,320	155,017	292,242	8267,390	-0,000
15	6	172,333	-1372,320	155,017	292,242	7465,930	-0,000
16	1	339,617	-2468,340	60,483	-31,611	7606,270	-0,000
16	2	339,617	-2468,340	60,483	-31,611	3016,470	-0,000
16	3	339,617	-2468,340	60,483	-31,611	6959,320	-0,000
16	4	339,617	-2468,340	60,483	-31,611	2246,960	-0,000
16	5	339,617	-2468,340	60,483	-31,611	7810,670	-0,000
16	6	339,617	-2468,340	60,483	-31,611	3767,920	-0,000
17	1	177,617	-1527,590	51,583	-17,785	7620,240	-0,000
17	2	177,617	-1527,590	51,583	-17,785	4470,230	-0,000
17	3	177,617	-1527,590	51,583	-17,785	7072,560	-0,000
17	4	177,617	-1527,590	51,583	-17,785	3828,710	-0,000
17	5	177,617	-1527,590	51,583	-17,785	7804,920	-0,000
17	6	177,617	-1527,590	51,583	-17,785	5111,740	-0,000

Comportement latéral



Comportement axial





Cas de chargement 1 : Tx=0,00 My=0,00 Ty=0,00 Mx=0,00 Tz=12347,00 Mz=0,00


Raideurs tangentes exprimées au centre de la semelle


$$F = K \cdot U + F_0$$


	uX	rY	uY	rX	uZ	rZ		
uX	+3,453E05	+1,179E06	-9,701E-19	+3,710E-18	-9,994E-21	+2,081E-07	T ₀ X	+1,307E-23
rY	+1,179E06	+2,515E07	-2,268E-09	-8,229E-10	-2,313E-07	-4,373E-08	M ₀ Y	+2,530E-10
uY	+8,254E-20	+5,614E-19	+3,453E05	-1,179E06	-2,746E-21	-8,780E-08	T ₀ Y	+7,010E-24
rX	-4,162E-08	-6,750E-07	-1,179E06	+6,789E07	-3,385E-07	+6,157E-07	M ₀ X	+8,643E-10
uZ	-2,135E-09	-4,214E-08	+2,781E-09	+2,960E-07	+4,229E06	-2,184E-20	T ₀ Z	+2,379E03
rZ	-2,360E-08	+3,691E-06	-1,458E-06	+7,800E-06	-3,900E-20	+6,252E06	M ₀ Z	+3,847E-23

 Terme de raideur en translation (kN/m)

 Terme de raideur en rotation (kN.m/rad)

 Terme de raideur couplée (kN)

 Terme de force à l'origine (kN)

 Terme de moment à l'origine (kN.m)

Données

Titre du projet : Viaduc de la Vienne
Numéro d'affaire : 4211 (7)
Commentaires : N/A
Titre du calcul : Vienne P3 pieu isolé 1400 mm (Cas1)
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques
Traitement des données : Traitement par couches
Pas du calcul (m) : 0,50
Section de calcul : Section de calcul circulaire
Diamètre de calcul (m) : 1,40
Classe du pieu : 1 - Pieu/micropieu foré
Catégorie du pieu : 3 [FTP] - Foré tubé (virole perdue)
Mode de chargement : Travail en compression

Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs,k	0,636	0,778	0,909	1,000
Pondérations combinées sur Qp,k	0,455	0,556	0,909	1,000

Cote de référence (m) : 73,46

Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax	γR,d1×γR,d2
1	Argile et blocs calcaire		Sols intermédiaires, tendance argileuse	60,00	500,00	24,00	1,15	1,265
2	Calcaire fracturé		Roche altérée et fragmentée	45,00	8000,00	90,00	1,45	1,265

Critère de calcul : Charge imposée en tête
Charge en tête (kN)
Critère appliqué à la combinaison ELS-QP : 5731,25
Critère appliqué à la combinaison ELS-CARAC : 6302,02
Critère appliqué à la combinaison ELU-FOND : 9157,80
Critère appliqué à la combinaison ELU-ACC : 6047,12
Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non
Contrôle de la résistance structurale de la section : Non

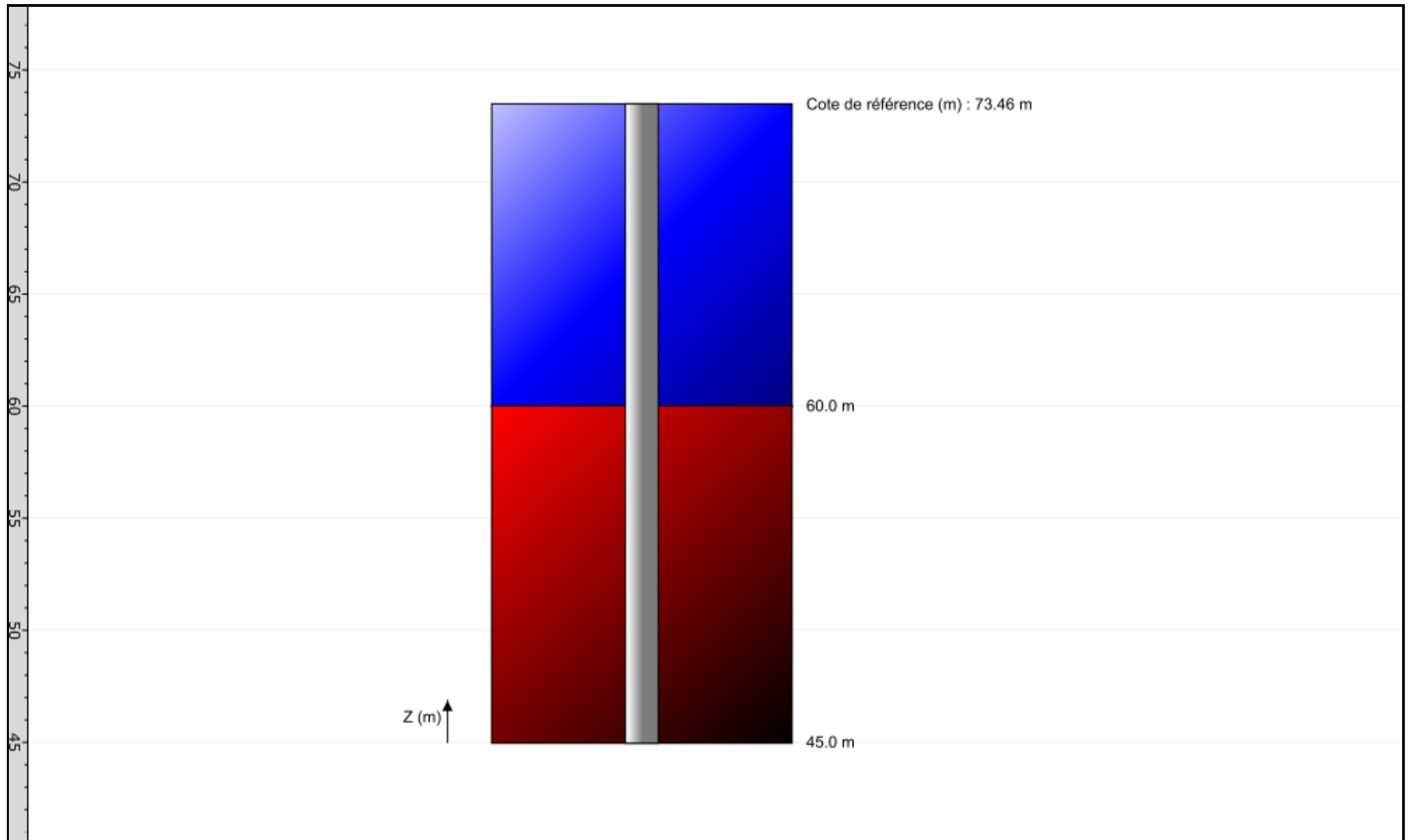


FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 04/06/2024 - 09:54:54
Calcul réalisé par : CEREMA

Projet : Viaduc de la Vienne P3
Module : Fondprof (Cas 1/1)
Titre du calcul : Vienne P3 pieu isolé 1400 mm

Onglet "Données des couches"



File : C:\Users\BENJAM-1.LAN\AppData\Local\Temp\Terrasol\FoXta v4\12384\FP.0.resu

Calcul réalisé le : 04/06/2024 à 09h50

par : CEREMA

- Options du calcul :
- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
 - calcul selon les règles de la norme NF P 94 262
 - profil de pression limite pl* défini par couche
 - pour pieu de catégorie : 3
 - pour pieu travaillant en compression

Combinaisons	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
Frottement	0.636	0.778	0.909	1.000
Pointe	0.455	0.556	0.909	1.000

Cote de référence : 73.460

Section du pieu : 1.539

Périmètre : 4.398

Caractéristiques des couches (données utilisateur)

couche	base	pl*	qsl	kpmin	kpmax	gamrd
01	60.00	500.0	24.00	1.00	1.15	1.26
02	45.00	8000.0	90.00	1.00	1.45	1.26

Pas du calcul : 0.50

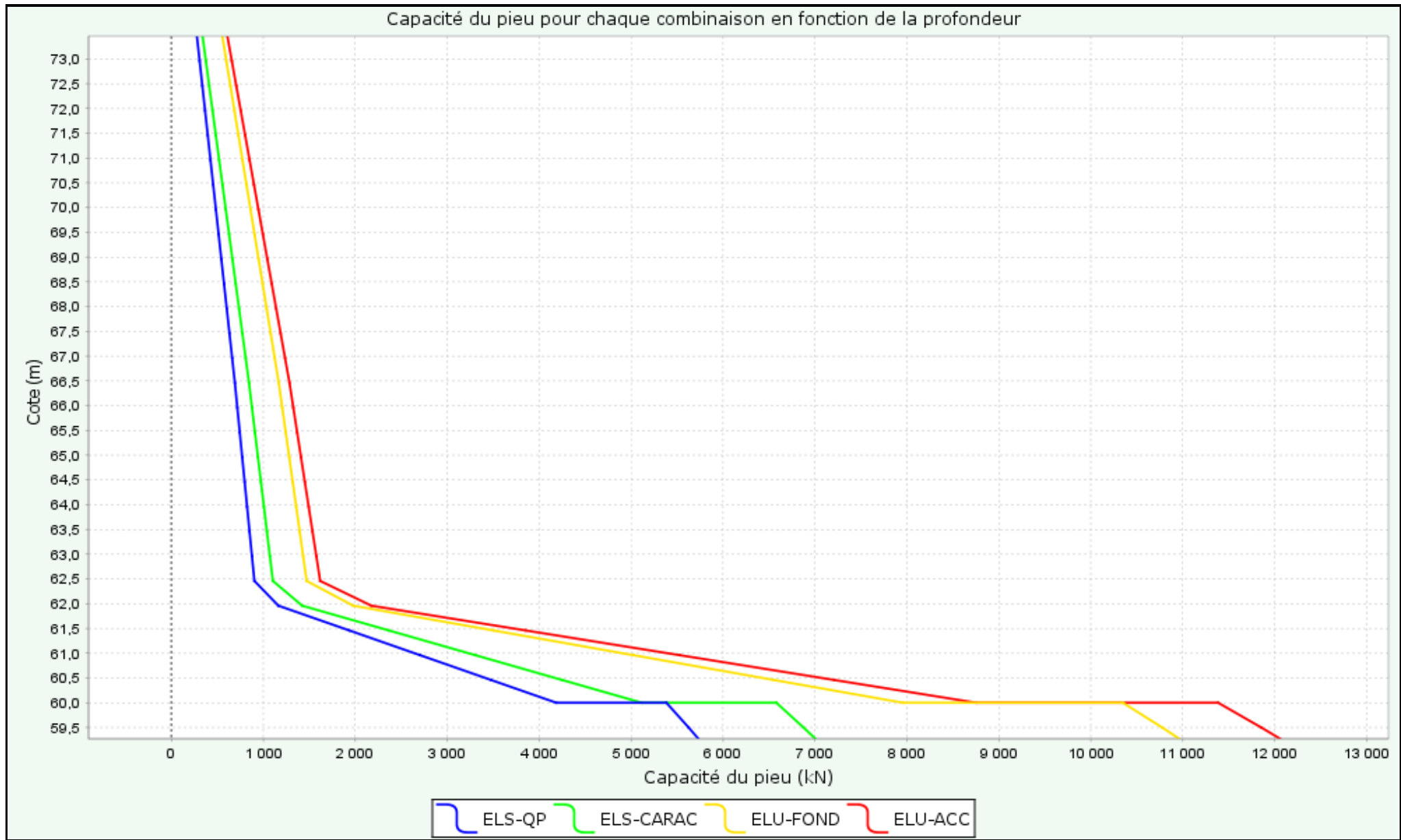
SOLUTION

Calcul à charge imposée : Q = 5731.3 combinaison dimensionnante : ELS-QP

couche	cote	qsl	ple	kp	Qs	Qp	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
01	73.46	24.00	500.0	1.000	0.0	769.7	276.8	338.3	553.1	608.5
01	72.96	24.00	500.0	1.011	52.8	777.9	306.3	374.4	596.9	656.7
01	72.46	24.00	500.0	1.021	105.6	786.2	335.8	410.5	640.8	704.9
01	71.96	24.00	500.0	1.032	158.3	794.4	365.3	446.6	684.6	753.2
01	71.46	24.00	500.0	1.043	211.1	802.7	394.9	482.6	728.5	801.4
01	70.96	24.00	500.0	1.054	263.9	810.9	424.4	518.7	772.3	849.7
01	70.46	24.00	500.0	1.064	316.7	819.2	453.9	554.8	816.2	897.9
01	69.96	24.00	500.0	1.075	369.5	827.4	483.4	590.9	860.0	946.1
01	69.46	24.00	500.0	1.086	422.2	835.7	512.9	627.0	903.9	994.4
01	68.96	24.00	500.0	1.096	475.0	843.9	542.4	663.1	947.7	1042.6
01	68.46	24.00	500.0	1.107	527.8	852.2	571.9	699.1	991.6	1090.9
01	67.96	24.00	500.0	1.118	580.6	860.4	601.4	735.2	1035.4	1139.1
01	67.46	24.00	500.0	1.129	633.3	868.7	630.9	771.3	1079.3	1187.3
01	66.96	24.00	500.0	1.139	686.1	876.9	660.4	807.4	1123.2	1235.6
01	66.46	24.00	500.0	1.150	738.9	885.1	689.9	843.5	1167.0	1283.8
01	65.96	24.00	500.0	1.150	791.7	885.1	716.4	875.9	1204.9	1325.6
01	65.46	24.00	500.0	1.150	844.5	885.1	742.9	908.4	1242.9	1367.3
01	64.96	24.00	500.0	1.150	897.2	885.1	769.5	940.9	1280.8	1409.0
01	64.46	24.00	500.0	1.150	950.0	885.1	796.0	973.3	1318.7	1450.7
01	63.96	24.00	500.0	1.150	1002.8	885.1	822.5	1005.8	1356.6	1492.4
01	63.46	24.00	500.0	1.150	1055.6	885.1	849.1	1038.2	1394.6	1534.2
01	62.96	24.00	500.0	1.150	1108.4	885.1	875.6	1070.7	1432.5	1575.9
01	62.46	24.00	500.0	1.150	1161.1	885.1	902.2	1103.2	1470.4	1617.6

01	61.96	24.00	875.0	1.141	1213.9	1536.6	1163.0	1422.0	1976.5	2174.3
01	61.46	24.00	2214.3	1.058	1266.7	3606.5	1934.1	2364.2	3501.8	3852.4
01	60.96	24.00	3553.6	1.038	1319.5	5676.5	2705.1	3306.5	5027.1	5530.4
01	60.46	24.00	4892.9	1.028	1372.2	7746.4	3476.2	4248.7	6552.4	7208.4
01	60.00	24.00	6125.0	1.024	1420.8	9650.7	4185.5	5115.6	7955.7	8752.2
02	60.00	90.00	8000.0	1.054	1420.8	12981.0	5383.4	6579.3	10348.8	11384.9
02	59.50	90.00	8000.0	1.086	1618.7	13376.9	5625.3	6875.0	10775.5	11854.2
02	59.27	90.00	8000.0	1.100	1708.5	13546.0	5731.3	7004.6	10961.5	12058.9

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



Données

Titre du projet : Viaduc de la Vienne

Numéro d'affaire : 4211 (7)

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Vienne P3 groupe de pieux 1400 mm (Cas1)

Mode général : Mode Groupie+

Mode Groupie+ : Mode simplifié

Pas maximal (m) : 0,50

Modifier les paramètres avancés : Non

Définition des pieux

N°	XP	YP	Cotetête	α	β	L	D	Liaison	Elx	Ely	ES	Γ
1	-2,00	0,00	73,46	0,0	0,0	17,60	1,40	Encastré	4,29E06	1,89E06	2,55E07	1,00
2	2,00	0,00	73,46	0,0	0,0	17,60	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00
3	-2,00	-4,60	73,46	0,0	0,0	17,60	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00
4	2,00	-4,60	73,46	0,0	0,0	17,60	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00
5	-2,00	4,60	73,46	0,0	0,0	17,60	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00
6	2,00	4,60	73,46	0,0	0,0	17,60	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00

Raideurs additionnelles en pointe de pieux : Non

Type de courbe de réaction : À partir des données pressiométriques

Type de sollicitation latérale : Sollicitations permanentes en tête dominant

Cote de référence (m) : 73,46

Définition du sol

N°	Nom	Couleur	Cotebase	αY	αX	EM	α	pf*	pl*	qsl	Type de sol	qpl
1	Argile et blocs calcaires		60,00	0,0	0,0	4,00E03	0,66	3,00E02	5,00E02	24,00	Sol fin	500,00
2	Calcaire fracturé		50,00	0,0	0,0	1,50E05	0,50	7,90E03	8,00E03	90,00	Sol granulaire	8000,00

Cas de chargement

N°	TX	MY	TY	MX	TZ	MZ
1	0,00	0,00	0,00	0,00	12203,50	0,00
2	317,80	11156,30	103,20	3005,60	32245,50	0,00
3	317,80	11360,10	103,20	3005,60	34387,50	0,00
4	317,80	7008,90	103,20	15603,60	31676,40	0,00
5	317,80	7592,40	103,20	15603,60	37812,10	0,00
6	405,80	9570,10	913,70	39195,80	31676,40	0,00
7	405,80	10153,70	913,70	39195,80	37812,10	0,00
8	243,50	1347,80	548,20	39185,10	31210,80	0,00
9	243,50	2250,40	548,20	39185,10	40701,30	0,00
10	608,60	14024,20	1370,50	56904,00	35748,40	0,00
11	608,60	15479,20	1370,50	56904,00	51046,40	0,00
12	365,20	2215,50	822,30	55293,70	35119,90	0,00
13	365,20	4101,10	822,30	55293,70	54946,80	0,00
14	608,60	14024,20	1370,50	56904,00	31477,20	0,00
15	365,20	2215,50	822,30	55293,70	30848,60	0,00
16	1758,40	33327,40	279,00	8254,50	32043,10	0,00
17	733,10	17623,10	207,90	6185,30	36282,70	0,00

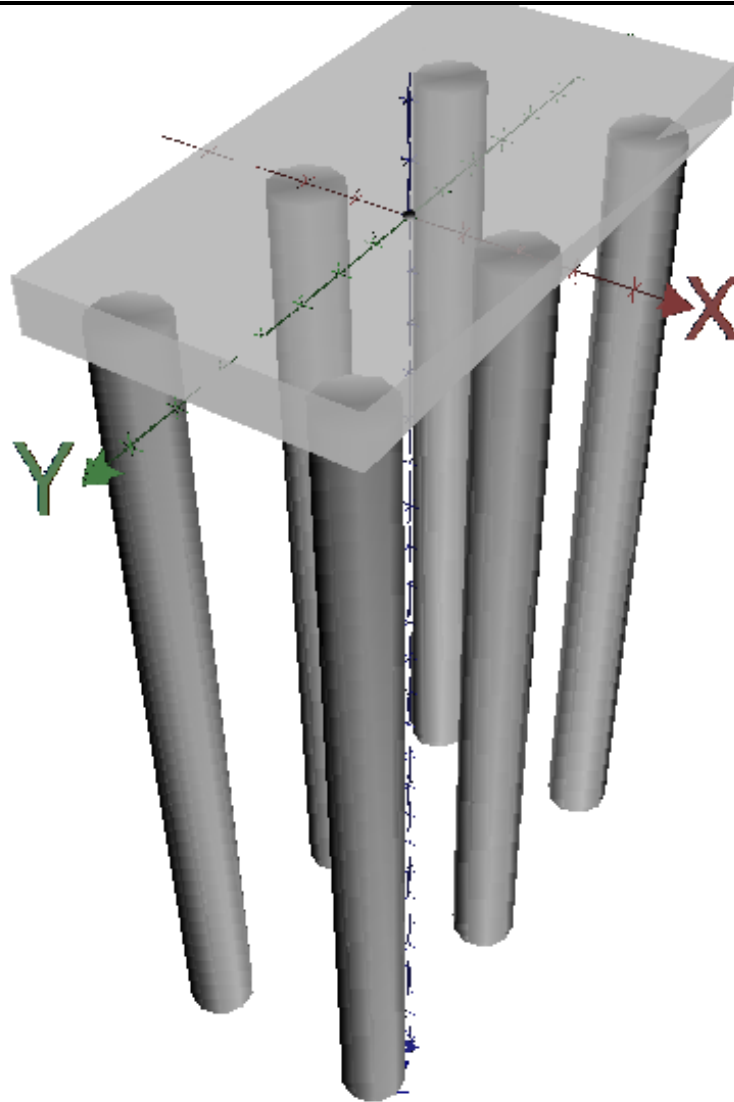


FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 04/06/2024 - 09:58:12
Calcul réalisé par : CEREMA

Projet : Viaduc de la Vienne P3
Module : Groupie+ (Cas 1/1)
Titre du calcul : Vienne P3 groupe de pieux 1400 mm

Onglet "Paramètres généraux"



Chargement/déplacement de la semelle

N° cas charge	TX	MY	TY	MX	TZ	MZ	UX	rot/Y	UY	rot/X	UZ	rot/Z
1	0,00	0,00	0,00	0,00	12203,50	0,00	1,399E-17	-4,236E-18	2,140E-17	6,665E-18	1,905E-03	6,650E-20
2	317,80	11156,30	103,20	3005,60	32245,50	0,00	-1,011E-03	5,656E-04	4,823E-04	6,074E-05	6,740E-03	-4,039E-07
3	317,80	11360,10	103,20	3005,60	34387,50	0,00	-1,076E-03	5,854E-04	4,945E-04	6,455E-05	7,354E-03	-3,659E-07
4	317,80	7008,90	103,20	15603,60	31676,40	0,00	-2,076E-04	3,223E-04	1,240E-03	2,966E-04	6,594E-03	1,949E-06
5	317,80	7592,40	103,20	15603,60	37812,10	0,00	-3,711E-04	3,718E-04	1,283E-03	3,101E-04	8,368E-03	2,084E-06
6	405,80	9570,10	913,70	39195,80	31676,40	0,00	-3,410E-04	4,346E-04	4,977E-03	7,577E-04	6,756E-03	-1,381E-06
7	405,80	10153,70	913,70	39195,80	37812,10	0,00	-4,740E-04	4,748E-04	5,103E-03	7,971E-04	8,444E-03	-9,885E-07
8	243,50	1347,80	548,20	39185,10	31210,80	0,00	5,611E-04	2,882E-05	3,895E-03	7,378E-04	6,606E-03	1,997E-06
9	243,50	2250,40	548,20	39185,10	40701,30	0,00	3,947E-04	7,921E-05	4,071E-03	7,926E-04	9,240E-03	2,543E-06
10	608,60	14024,20	1370,50	56904,00	35748,40	0,00	-6,230E-04	6,855E-04	7,544E-03	1,161E-03	8,213E-03	-1,826E-06
11	608,60	15479,20	1370,50	56904,00	51046,40	0,00	-2,257E-03	1,180E-03	1,040E-02	2,051E-03	1,585E-02	7,054E-06
12	365,20	2215,50	822,30	55293,70	35119,90	0,00	8,094E-04	5,296E-05	5,691E-03	1,059E-03	7,795E-03	2,524E-06
13	365,20	4101,10	822,30	55293,70	54946,80	0,00	1,061E-04	2,660E-04	9,624E-03	2,284E-03	1,850E-02	1,475E-05
14	608,60	14024,20	1370,50	56904,00	31477,20	0,00	-3,205E-04	5,939E-04	7,235E-03	1,065E-03	6,918E-03	-2,786E-06
15	365,20	2215,50	822,30	55293,70	30848,60	0,00	8,181E-04	5,033E-05	5,558E-03	1,018E-03	6,666E-03	2,111E-06
16	1758,40	33327,40	279,00	8254,50	32043,10	0,00	-1,577E-04	1,483E-03	1,292E-03	1,604E-04	6,868E-03	-1,130E-06
17	733,10	17623,10	207,90	6185,30	36282,70	0,00	-8,679E-04	8,613E-04	1,000E-03	1,313E-04	7,921E-03	-7,244E-07

Efforts en tête des pieux (1/3)

N° cas charge	N° pieu	T1	M1	T2	M2	Tz	Mz
1	1	-0,000	0,000	0,000	0,000	2033,920	0,000
1	2	-0,000	0,000	-0,000	0,000	2033,920	0,000
1	3	0,000	0,000	-0,000	0,000	2033,920	0,000
1	4	0,000	0,000	-0,000	0,000	2033,920	0,000
1	5	-0,000	0,000	-0,000	0,000	2033,920	0,000
1	6	-0,000	0,000	-0,000	0,000	2033,920	0,000
2	1	52,967	-561,785	16,119	-20,909	6023,050	-0,000
2	2	52,967	-561,785	17,376	-15,813	4729,440	-0,000
2	3	52,852	-561,406	17,476	-16,143	5865,960	-0,000
2	4	52,852	-561,406	17,376	-15,813	4542,910	-0,000
2	5	53,082	-562,165	17,476	-16,143	6180,130	-0,000
2	6	53,082	-562,165	17,376	-15,813	4904,000	-0,000
3	1	52,967	-575,381	16,221	-19,805	6390,230	-0,000
3	2	52,967	-575,381	17,360	-13,157	5073,750	-0,000
3	3	52,863	-575,038	17,450	-13,456	6223,310	-0,000
3	4	52,863	-575,038	17,360	-13,157	4902,380	-0,000
3	5	53,071	-575,725	17,450	-13,456	6557,150	-0,000
3	6	53,071	-575,725	17,360	-13,157	5240,670	-0,000
4	1	52,967	-395,372	22,415	47,540	5667,430	0,000
4	2	52,967	-395,372	16,350	148,894	4940,370	0,000
4	3	53,521	-397,203	15,868	150,486	4895,590	0,000
4	4	53,521	-397,203	16,350	148,894	4029,110	0,000
4	5	52,412	-393,542	15,868	150,486	6434,350	0,000
4	6	52,412	-393,542	16,350	148,894	5709,560	0,000
5	1	52,967	-429,250	22,777	51,478	6720,090	0,000
5	2	52,967	-429,250	16,291	158,369	5883,940	0,000
5	3	53,560	-431,208	15,775	160,071	5918,090	0,000
5	4	53,560	-431,208	16,291	158,369	5081,940	0,000
5	5	52,374	-427,292	15,775	160,071	7522,100	0,000
5	6	52,374	-427,292	16,291	158,369	6685,950	0,000
6	1	67,633	-520,582	148,587	-121,287	5884,530	-0,000
6	2	67,633	-520,582	152,886	13,605	4902,920	-0,000
6	3	67,240	-519,285	153,228	12,477	3721,270	-0,000
6	4	67,240	-519,285	152,886	13,605	2456,760	-0,000
6	5	68,026	-521,879	153,228	12,477	7844,060	-0,000
6	6	68,026	-521,879	152,886	13,605	6866,860	-0,000
7	1	67,633	-548,124	149,638	-109,860	6878,880	-0,000
7	2	67,633	-548,124	152,715	41,103	5811,150	-0,000

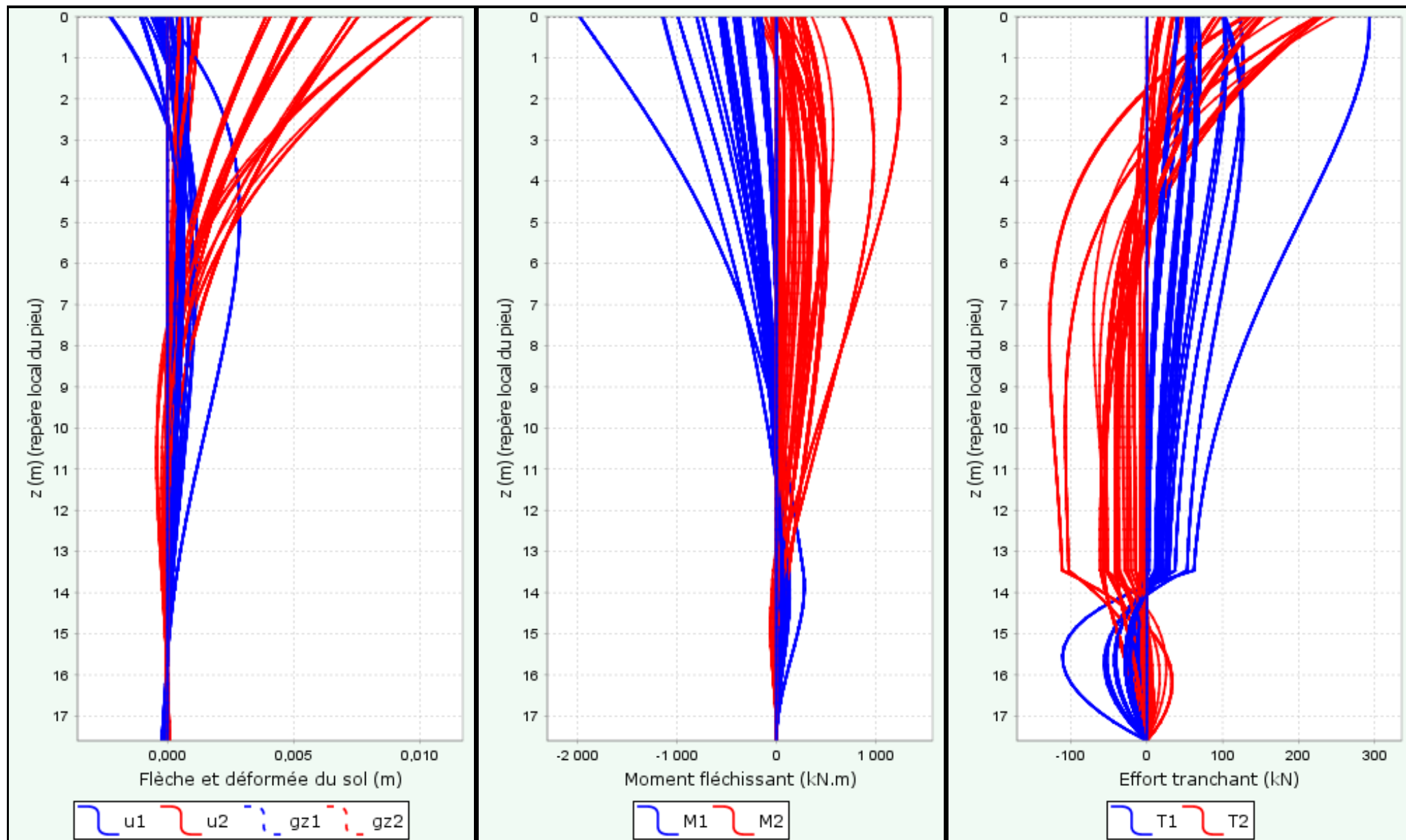
Efforts en tête des pieux (2/3)

N° cas charge	N° pieu	T1	M1	T2	M2	Tz	Mz
7	3	67,352	-547,195	152,959	40,295	4804,680	-0,000
7	4	67,352	-547,195	152,715	41,103	3506,160	-0,000
7	5	67,915	-549,052	152,959	40,295	8938,730	-0,000
7	6	67,915	-549,052	152,715	41,103	7872,490	-0,000
8	1	40,583	-153,705	96,710	9,435	5344,140	0,000
8	2	40,583	-153,705	90,496	205,969	5279,330	0,000
8	3	41,151	-155,581	90,002	207,600	3115,450	0,000
8	4	41,151	-155,581	90,496	205,969	3032,290	0,000
8	5	40,015	-151,830	90,002	207,600	7252,210	0,000
8	6	40,015	-151,830	90,496	205,969	7187,390	0,000
9	1	40,583	-188,176	98,171	25,316	6881,180	0,000
9	2	40,583	-188,176	90,257	244,181	6703,060	0,000
9	3	41,307	-190,565	89,628	246,258	4820,440	0,000
9	4	41,307	-190,565	90,257	244,181	4614,750	0,000
9	5	39,860	-185,788	89,628	246,258	8929,370	0,000
9	6	39,860	-185,788	90,257	244,181	8752,500	0,000
10	1	101,433	-803,858	223,530	-174,781	6986,000	-0,000
10	2	101,433	-803,858	229,213	37,595	5444,480	-0,000
10	3	100,914	-802,143	229,665	36,104	3792,700	-0,000
10	4	100,914	-802,143	229,213	37,595	1682,160	-0,000
10	5	101,953	-805,573	229,665	36,104	9395,770	-0,000
10	6	101,953	-805,573	229,213	37,595	8447,300	-0,000
11	1	101,433	-1142,420	247,291	83,558	9901,670	0,000
11	2	101,433	-1142,420	225,340	659,225	9132,660	0,000
11	3	103,440	-1149,050	223,595	664,986	6529,460	0,000
11	4	103,440	-1149,050	225,340	659,225	3659,960	0,000
11	5	99,427	-1135,800	223,595	664,986	11248,200	0,000
11	6	99,427	-1135,800	225,340	659,225	10574,400	0,000
12	1	60,867	-237,184	143,803	0,435	6039,590	0,000
12	2	60,867	-237,184	135,949	275,944	5920,500	0,000
12	3	61,585	-239,554	135,325	278,006	2939,210	0,000
12	4	61,585	-239,554	135,949	275,944	2780,970	0,000
12	5	60,149	-234,813	135,325	278,006	8779,250	0,000
12	6	60,149	-234,813	135,949	275,944	8660,380	0,000
13	1	60,867	-382,918	176,503	355,951	10018,600	0,000
13	2	60,867	-382,918	130,618	1131,410	9866,810	0,000
13	3	65,061	-396,766	126,971	1143,450	6387,410	0,000
13	4	65,061	-396,766	130,618	1131,410	5789,280	0,000

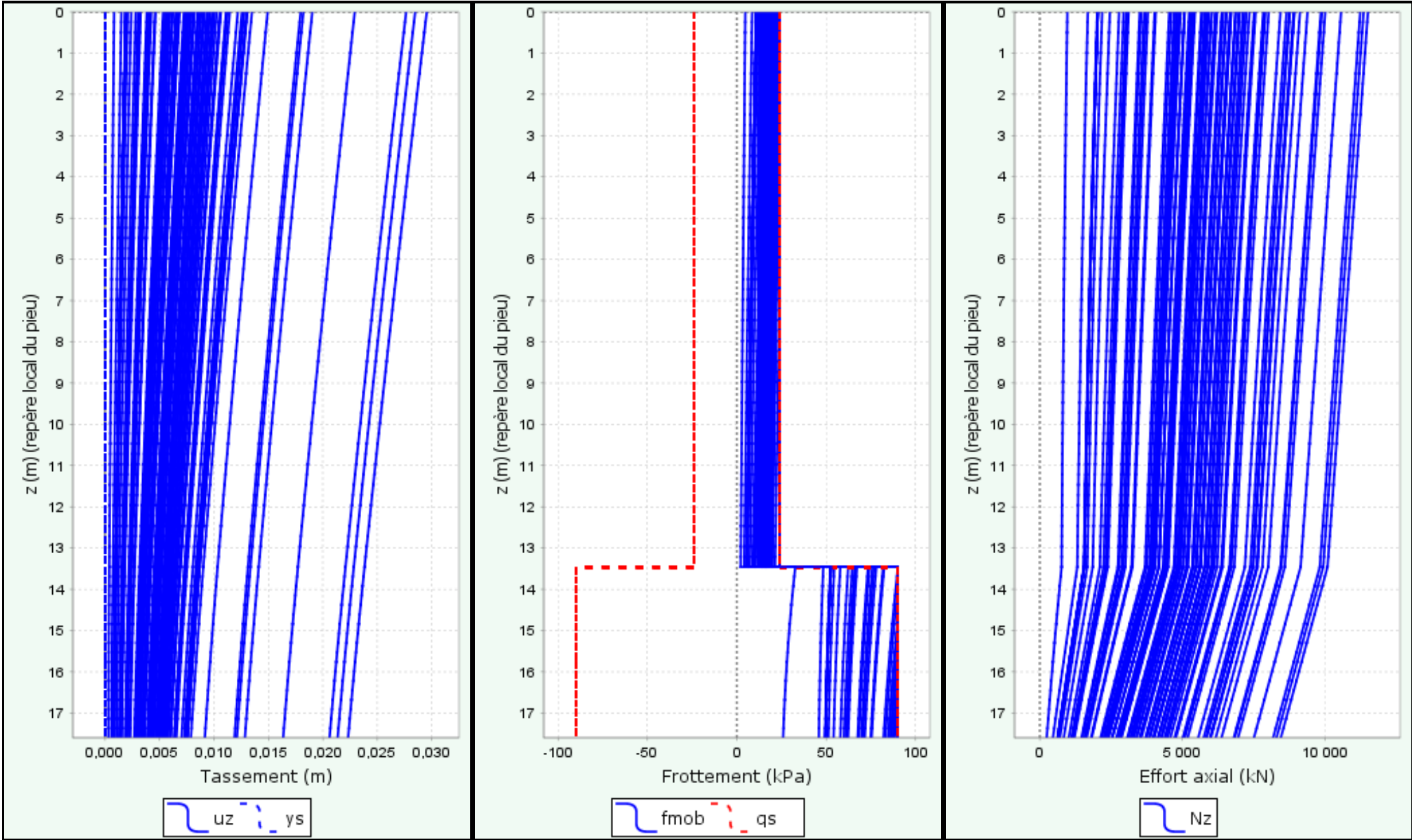
Efforts en tête des pieux (3/3)

N° cas charge	N° pieu	T1	M1	T2	M2	Tz	Mz
13	5	56,672	-369,070	126,971	1143,450	11518,200	0,000
13	6	56,672	-369,070	130,618	1131,410	11366,400	0,000
14	1	101,433	-741,164	220,963	-202,685	6154,870	-0,000
14	2	101,433	-741,164	229,632	-29,549	4806,790	-0,000
14	3	100,641	-738,548	230,321	-31,824	3070,100	-0,000
14	4	100,641	-738,548	229,632	-29,549	963,867	-0,000
14	5	102,226	-743,781	230,321	-31,824	8907,940	-0,000
14	6	102,226	-743,781	229,632	-29,549	7573,640	-0,000
15	1	60,867	-235,382	142,699	-11,574	5401,690	0,000
15	2	60,867	-235,382	136,129	247,049	5288,520	0,000
15	3	61,467	-237,365	135,607	248,773	2188,830	0,000
15	4	61,467	-237,365	136,129	247,049	2013,560	0,000
15	5	60,266	-233,399	135,607	248,773	8034,580	0,000
15	6	60,266	-233,399	136,129	247,049	7921,410	0,000
16	1	293,067	-1982,240	43,476	-57,642	7126,680	-0,000
16	2	293,067	-1982,240	46,993	-45,431	3557,270	-0,000
16	3	292,745	-1981,180	47,273	-46,354	6711,930	-0,000
16	4	292,745	-1981,180	46,993	-45,431	3039,260	-0,000
16	5	293,388	-1983,300	47,273	-46,354	7541,430	-0,000
16	6	293,388	-1983,300	46,993	-45,431	4066,520	-0,000
17	1	122,183	-992,636	32,712	-39,528	7019,390	-0,000
17	2	122,183	-992,636	34,966	-25,614	5082,530	-0,000
17	3	121,977	-991,956	35,145	-26,205	6679,820	-0,000
17	4	121,977	-991,956	34,966	-25,614	4719,910	-0,000
17	5	122,389	-993,317	35,145	-26,205	7358,960	-0,000
17	6	122,389	-993,317	34,966	-25,614	5422,100	-0,000

Comportement latéral



Comportement axial



Cas de chargement 1 : Tx=0,00 My=0,00 Ty=0,00 Mx=0,00 Tz=12203,50 Mz=0,00

Raideurs tangentes exprimées au centre de la semelle

$$F = K \cdot U + F_0$$

	uX	rY	uY	rX	uZ	rZ		
uX	+3,710E05	+1,225E06	-4,343E-09	+1,190E-08	-4,944E-21	+5,449E-08	T _o X	+1,602E-23
rY	+1,225E06	+2,904E07	+2,685E-09	-7,401E-07	+4,793E-09	-5,277E-08	M _o Y	+9,678E-11
uY	+5,924E-20	+1,153E-18	+3,593E05	-1,154E06	+4,985E-21	+2,345E04	T _o Y	-3,238E-23
rX	+1,185E-08	-3,218E-07	-1,154E06	+8,120E07	-1,158E-07	-1,419E05	M _o X	-2,959E-10
uZ	+1,179E-09	+1,381E-08	-2,024E-09	+1,565E-07	+5,224E06	-1,032E-10	T _o Z	+2,252E03
rZ	+1,730E-06	+8,709E-06	+2,345E04	-1,419E05	+7,043E-21	+6,671E06	M _o Z	-3,675E-23

- Terme de raideur en translation (kN/m)
- Terme de raideur en rotation (kN.m/rad)
- Terme de raideur couplée (kN)

- Terme de force à l'origine (kN)
- Terme de moment à l'origine (kN.m)

Données

Titre du projet : Viaduc de la Vienne

Numéro d'affaire : 4211 (7)

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Vienne P4 pieu isolé (Cas1)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas du calcul (m) : 0,50

Section de calcul : Section de calcul circulaire

Diamètre de calcul (m) : 1,40

Classe du pieu : 1 - Pieu/micropieu foré

Catégorie du pieu : 3 [FTP] - Foré tubé (virole perdue)

Mode de chargement : Travail en compression

Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs,k	0,636	0,778	0,909	1,000
Pondérations combinées sur Qp,k	0,455	0,556	0,909	1,000

Cote de référence (m) : 73,28

Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax	γR,d1×γR,d2
1	Alluvions sableuses		Sols intermédiaires, tendance sableuse	70,10	250,00	9,72	1,10	1,265
2	Calcaire altéré		Roche altérée et fragmentée	66,80	1000,00	90,00	1,45	1,265
3	Calcaire fracturé		Roche altérée et fragmentée	50,00	8000,00	90,00	1,45	1,265

Critère de calcul : Charge imposée en tête

Charge en tête (kN)

Critère appliqué à la combinaison ELS-QP : 6491,68

Critère appliqué à la combinaison ELS-CARAC : 7098,94

Critère appliqué à la combinaison ELU-FOND : 10302,95

Critère appliqué à la combinaison ELU-ACC : 6765,59

Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non

Contrôle de la résistance structurale de la section : Non

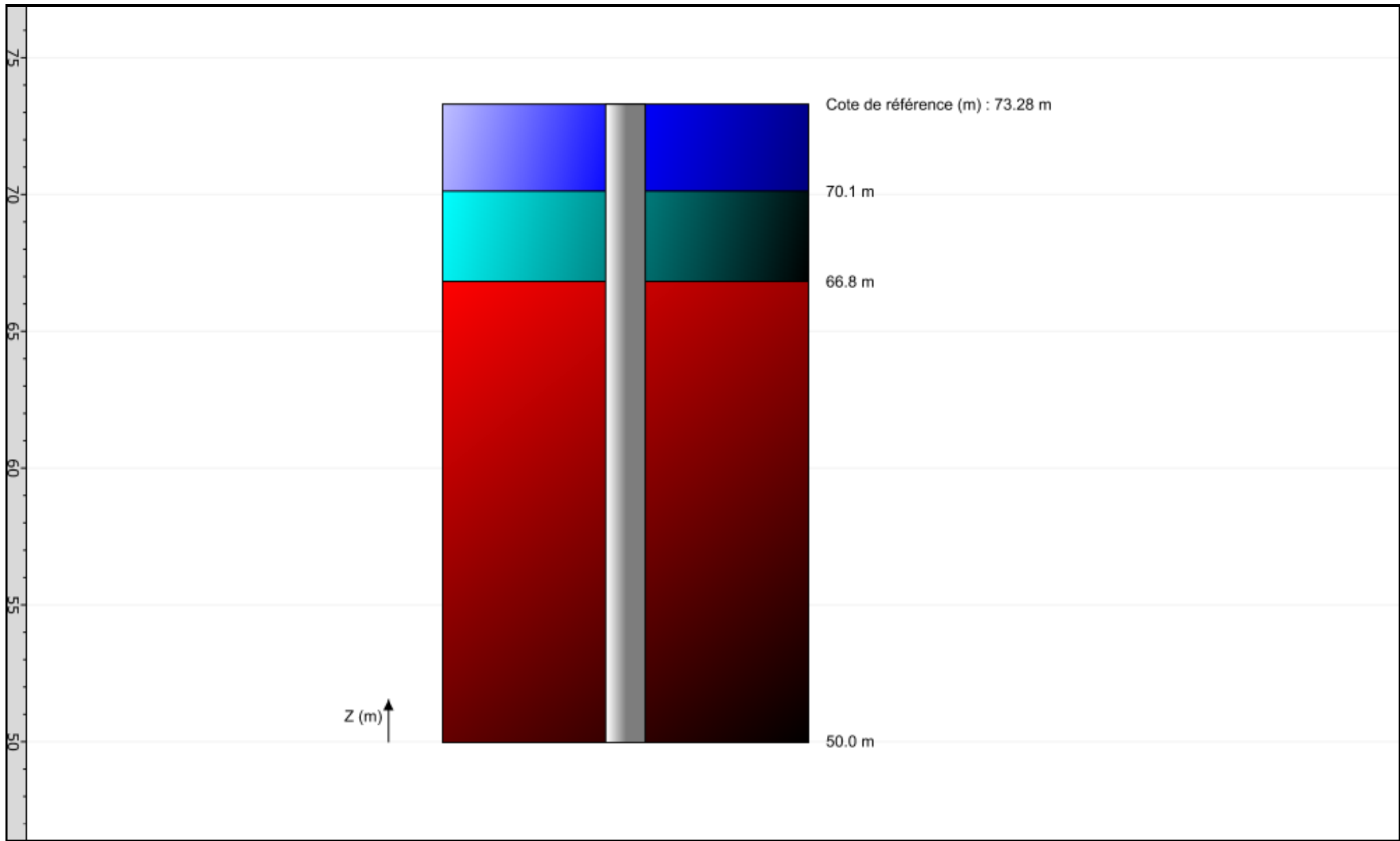


FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 04/06/2024 - 10:18:52
Calcul réalisé par : CEREMA

Projet : Viaduc de la Vienne P4
Module : Fondprof (Cas 1/1)
Titre du calcul : Vienne P4 pieu isolé

Onglet "Paramètres généraux"



File : C:\Users\BENJAM-1.LAN\AppData\Local\Temp\Terrasol\Foxta v4\21964\FP.1.resu

Calcul réalisé le : 04/06/2024 à 10h17

par : CEREMA

- Options du calcul :
- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
 - calcul selon les règles de la norme NF P 94 262
 - profil de pression limite pl* défini par couche
 - pour pieu de catégorie : 3
 - pour pieu travaillant en compression

Combinaisons	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
Frottement	0.636	0.778	0.909	1.000
Pointe	0.455	0.556	0.909	1.000

Cote de référence : 73.280

Section du pieu : 1.539

Périmètre : 4.398

Caractéristiques des couches (données utilisateur)

couche	base	pl*	qsl	kpmin	kpmax	gamrd
01	70.10	250.0	9.72	1.00	1.10	1.26
02	66.80	1000.0	90.00	1.00	1.45	1.26
03	50.00	8000.0	90.00	1.00	1.45	1.26

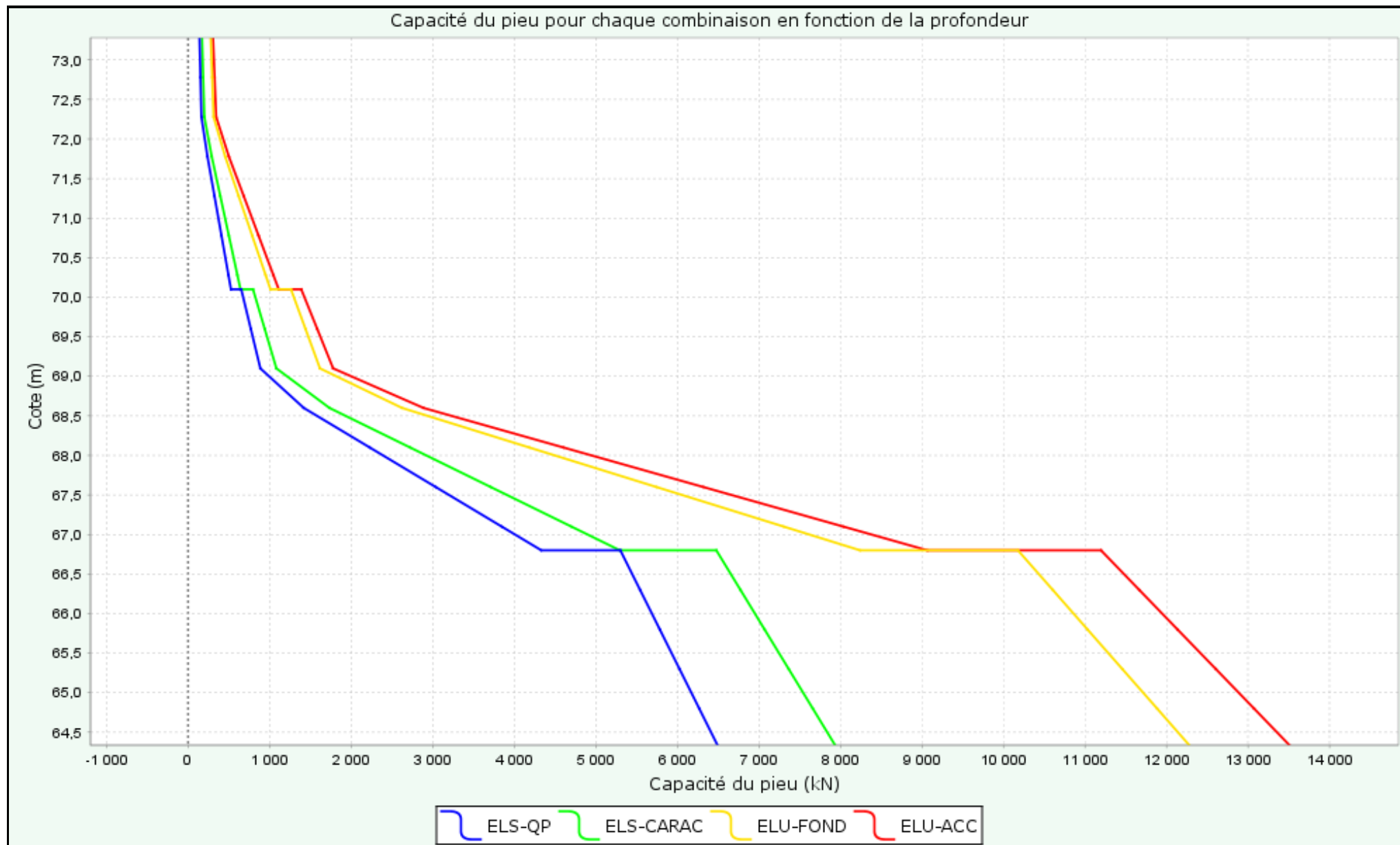
Pas du calcul : 0.50

SOLUTION

Calcul à charge imposée : Q = 6491.7 combinaison dimensionnante : ELS-QP

couche	cote	qsl	ple	kp	Qs	Qp	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
01	73.28	9.72	250.0	1.000	0.0	384.8	138.4	169.1	276.5	304.2
01	72.78	9.72	250.0	1.007	21.4	387.6	150.2	183.5	293.9	323.3
01	72.28	9.72	250.0	1.014	42.8	390.3	161.9	197.9	311.2	342.4
01	71.78	9.72	362.5	1.015	64.1	566.3	235.9	288.3	453.0	498.3
01	71.28	9.72	496.4	1.014	85.5	775.2	321.8	393.3	618.5	680.4
01	70.78	9.72	630.4	1.014	106.9	984.1	407.7	498.3	784.0	862.4
01	70.28	9.72	764.3	1.014	128.3	1193.0	493.6	603.2	949.4	1044.5
01	70.10	9.72	812.5	1.014	135.9	1268.2	524.5	641.0	1009.0	1110.0
02	70.10	90.00	1000.0	1.051	135.9	1618.1	650.3	794.8	1260.4	1386.6
02	69.60	90.00	1000.0	1.083	333.9	1667.5	767.6	938.3	1438.2	1582.1
02	69.10	90.00	1000.0	1.115	531.8	1717.0	884.9	1081.7	1615.9	1777.7
02	68.60	90.00	1750.0	1.084	729.7	2921.0	1417.5	1732.7	2623.3	2886.0
02	68.10	90.00	3000.0	1.060	927.6	4894.7	2226.9	2721.9	4183.8	4602.7
02	67.60	90.00	4250.0	1.050	1125.5	6868.4	3036.4	3711.1	5744.3	6319.4
02	67.10	90.00	5500.0	1.044	1323.5	8842.1	3845.8	4700.3	7304.8	8036.1
02	66.80	90.00	6250.0	1.042	1442.2	10026.4	4331.4	5293.8	8241.1	9066.1
03	66.80	90.00	8000.0	1.033	1442.2	12720.3	5300.4	6477.9	10176.9	11195.7
03	66.30	90.00	8000.0	1.065	1640.1	13116.1	5542.3	6773.6	10603.5	11665.0
03	65.80	90.00	8000.0	1.097	1838.1	13512.0	5784.2	7069.3	11030.2	12134.4
03	65.30	90.00	8000.0	1.129	2036.0	13907.8	6026.0	7365.0	11456.8	12603.8
03	64.80	90.00	8000.0	1.161	2233.9	14303.6	6267.9	7660.7	11883.5	13073.2
03	64.34	90.00	8000.0	1.191	2417.0	14669.8	6491.7	7934.3	12278.2	13507.4

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



Données

Titre du projet : Viaduc de la Vienne

Numéro d'affaire : 4211 (7)

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Vienne P4 Groupe de pieux 1400 mm (Cas1)

Mode général : Mode Groupie+

Mode Groupie+ : Mode simplifié

Pas maximal (m) : 0,50

Modifier les paramètres avancés : Non

Définition des pieux

N°	XP	YP	Cotetête	α	β	L	D	Liaison	Elx	Ely	ES	Γ
1	-2,00	0,00	73,28	0,0	0,0	10,00	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00
2	2,00	0,00	73,28	0,0	0,0	10,00	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00
3	-2,00	-4,60	73,28	0,0	0,0	10,00	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00
4	2,00	-4,60	73,28	0,0	0,0	10,00	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00
5	-2,00	4,60	73,28	0,0	0,0	10,00	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00
6	2,00	4,60	73,28	0,0	0,0	10,00	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00

Raideurs additionnelles en pointe de pieux : Non

Type de courbe de réaction : À partir des données pressiométriques

Type de sollicitation latérale : Sollicitations permanentes en tête dominant

Cote de référence (m) : 73,28

Définition du sol

N°	Nom	Couleur	Cotebase	αY	αX	EM	α	pf*	pl*	qsl	Type de sol	qpl
1	Alluvions sableuses		70,10	0,0	0,0	3,00E03	0,50	1,47E02	2,50E02	9,72	Sol fin	150,00
2	Couche 2		66,80	0,0	0,0	7,00E03	0,50	5,80E02	1,00E03	90,00	Sol granulaire	1000,00
3	Couche 3		50,00	0,0	0,0	1,50E05	0,50	7,90E03	8,00E03	90,00	Sol granulaire	8000,00

Cas de chargement

N°	TX	MY	TY	MX	TZ	MZ
1	0,00	0,00	0,00	0,00	12410,10	0,00
2	241,00	9577,20	78,30	2371,10	36382,10	0,00
3	241,00	9821,50	78,30	2371,10	38950,10	0,00
4	241,00	5184,30	78,30	15774,70	35984,30	0,00
5	241,00	5812,90	78,30	15774,70	42593,70	0,00
6	257,10	5671,00	848,90	39106,90	35984,30	0,00
7	257,10	6299,60	848,90	39106,90	42593,70	0,00
8	154,20	-1288,00	509,30	40570,90	35678,60	0,00
9	154,20	-326,70	509,30	40570,90	45786,50	0,00
10	385,60	8025,50	1273,30	56649,80	40188,70	0,00
11	385,60	9672,00	1273,30	56649,80	57501,40	0,00
12	231,40	-1836,20	764,00	57084,00	39775,90	0,00
13	231,40	259,60	764,00	57084,00	61811,70	0,00
14	385,60	8025,50	1273,30	56649,80	35845,10	0,00
15	231,40	-1836,20	764,00	57084,00	35432,40	0,00
16	1748,30	34407,90	282,90	8720,00	36261,30	0,00
17	673,60	16748,40	199,90	6209,40	40593,60	0,00

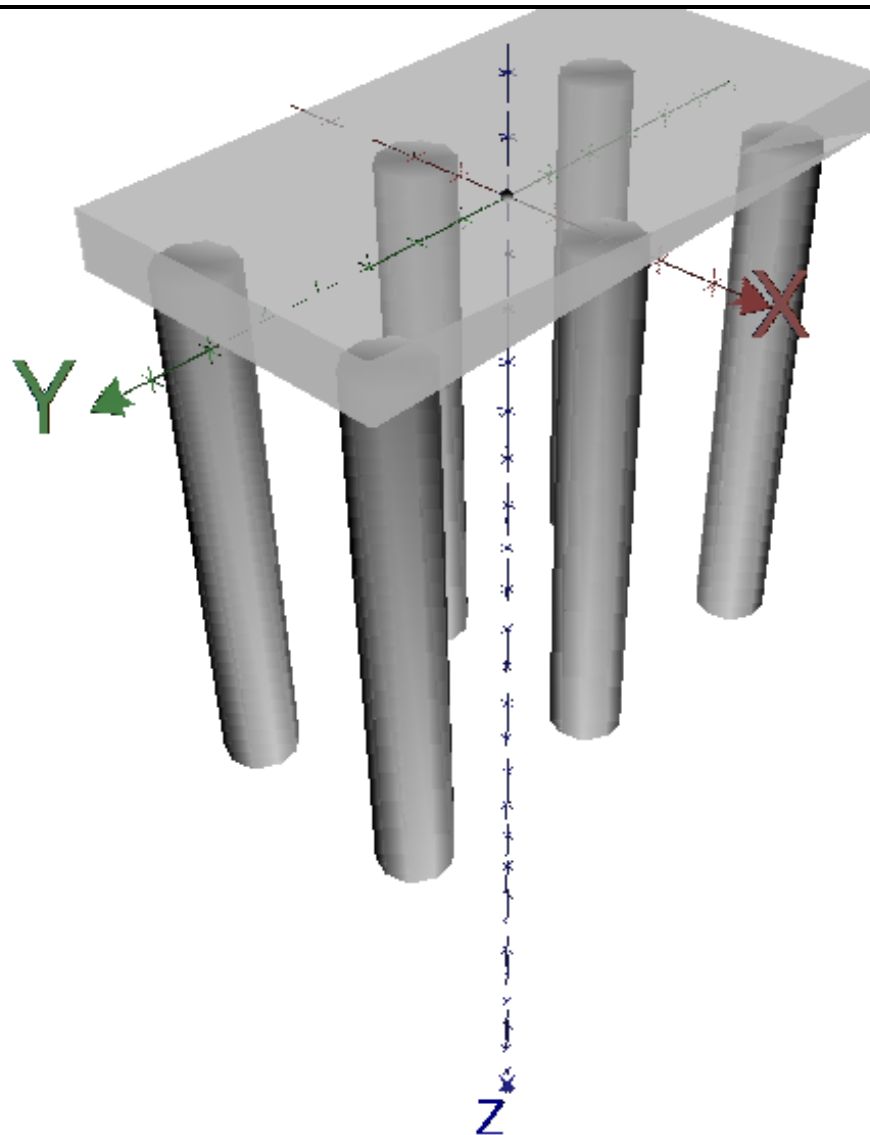


FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 04/06/2024 - 10:13:22
Calcul réalisé par : CEREMA

Projet : Viaduc de la Vienne P4
Module : Groupie+ (Cas 1/1)
Titre du calcul : Vienne P4 Groupe de pieux 1400 mm

Onglet "Définition des pieux"



Chargement/déplacement de la semelle

N° cas charge	TX	MY	TY	MX	TZ	MZ	UX	rot/Y	UY	rot/X	UZ	rot/Z
1	0,00	0,00	0,00	0,00	12410,10	0,00	1,765E-17	-5,078E-18	1,714E-17	4,932E-18	1,953E-03	-1,658E-30
2	241,00	9577,20	78,30	2371,10	36382,10	0,00	-1,112E-03	4,377E-04	2,868E-04	4,428E-05	7,436E-03	7,487E-17
3	241,00	9821,50	78,30	2371,10	38950,10	0,00	-1,160E-03	4,517E-04	2,874E-04	4,446E-05	8,092E-03	-1,048E-16
4	241,00	5184,30	78,30	15774,70	35984,30	0,00	-3,465E-04	2,174E-04	1,068E-03	2,691E-04	7,336E-03	-4,445E-17
5	241,00	5812,90	78,30	15774,70	42593,70	0,00	-4,644E-04	2,514E-04	1,077E-03	2,717E-04	9,029E-03	-9,330E-17
6	257,10	5671,00	848,90	39106,90	35984,30	0,00	-4,224E-04	2,472E-04	3,913E-03	7,112E-04	7,425E-03	-3,118E-16
7	257,10	6299,60	848,90	39106,90	42593,70	0,00	-7,339E-04	3,368E-04	4,787E-03	9,629E-04	9,882E-03	6,251E-17
8	154,20	-1288,00	509,30	40570,90	35678,60	0,00	5,609E-04	-8,608E-05	3,304E-03	7,019E-04	7,294E-03	-1,300E-16
9	154,20	-326,70	509,30	40570,90	45786,50	0,00	5,019E-04	-6,908E-05	4,902E-03	1,162E-03	1,151E-02	6,493E-16
10	385,60	8025,50	1273,30	56649,80	40188,70	0,00	-6,870E-04	3,861E-04	7,070E-03	1,413E-03	9,874E-03	1,671E-16
11	385,60	9672,00	1273,30	56649,80	57501,40	0,00	-1,747E-03	6,912E-04	1,185E-02	2,789E-03	2,126E-02	8,045E-16
12	231,40	-1836,20	764,00	57084,00	39775,90	0,00	9,226E-04	-1,525E-04	5,993E-03	1,351E-03	9,634E-03	1,511E-16
13	231,40	259,60	764,00	57084,00	61811,70	0,00	5,499E-04	-4,519E-05	1,206E-02	3,098E-03	2,420E-02	1,212E-15
14	385,60	8025,50	1273,30	56649,80	35845,10	0,00	-6,834E-04	3,850E-04	6,260E-03	1,179E-03	8,108E-03	5,991E-16
15	231,40	-1836,20	764,00	57084,00	35432,40	0,00	9,189E-04	-1,514E-04	5,184E-03	1,118E-03	7,869E-03	-4,092E-16
16	1748,30	34407,90	282,90	8720,00	36261,30	0,00	-1,982E-03	1,425E-03	1,065E-03	1,683E-04	7,482E-03	-1,798E-17
17	673,60	16748,40	199,90	6209,40	40593,60	0,00	-1,372E-03	7,241E-04	7,426E-04	1,160E-04	8,515E-03	-3,060E-16

Efforts en tête des pieux (1/3)

N° cas charge	N° pieu	T1	M1	T2	M2	Tz	Mz
1	1	0,000	0,000	0,000	0,000	2068,350	-0,000
1	2	-0,000	0,000	-0,000	0,000	2068,350	-0,000
1	3	0,000	0,000	-0,000	0,000	2068,350	-0,000
1	4	-0,000	0,000	-0,000	0,000	2068,350	-0,000
1	5	-0,000	0,000	-0,000	0,000	2068,350	-0,000
1	6	-0,000	0,000	0,000	0,000	2068,350	-0,000
2	1	40,167	-453,132	13,050	-13,634	6635,220	0,000
2	2	40,167	-453,132	13,050	-13,634	5492,150	0,000
2	3	40,167	-453,132	13,050	-13,634	6503,030	0,000
2	4	40,167	-453,132	13,050	-13,634	5357,720	0,000
2	5	40,167	-453,132	13,050	-13,634	6767,400	0,000
2	6	40,167	-453,132	13,050	-13,634	5626,580	0,000
3	1	40,167	-463,137	13,050	-13,500	7078,570	-0,000
3	2	40,167	-463,137	13,050	-13,500	5904,990	-0,000
3	3	40,167	-463,137	13,050	-13,500	6945,830	-0,000
3	4	40,167	-463,137	13,050	-13,500	5770,910	-0,000
3	5	40,167	-463,137	13,050	-13,500	7211,320	-0,000
3	6	40,167	-463,137	13,050	-13,500	6038,480	-0,000
4	1	40,167	-295,337	13,050	147,393	6284,060	-0,000
4	2	40,167	-295,337	13,050	147,393	5716,560	-0,000
4	3	40,167	-295,337	13,050	147,393	5473,720	-0,000
4	4	40,167	-295,337	13,050	147,393	4899,600	-0,000
4	5	40,167	-295,337	13,050	147,393	7087,440	-0,000
4	6	40,167	-295,337	13,050	147,393	6522,920	-0,000
5	1	40,167	-319,652	13,050	149,282	7427,180	-0,000
5	2	40,167	-319,652	13,050	149,282	6774,540	-0,000
5	3	40,167	-319,652	13,050	149,282	6615,930	-0,000
5	4	40,167	-319,652	13,050	149,282	5962,780	-0,000
5	5	40,167	-319,652	13,050	149,282	8227,480	-0,000
5	6	40,167	-319,652	13,050	149,282	7585,790	-0,000
6	1	42,850	-325,957	141,483	17,757	6380,650	-0,000
6	2	42,850	-325,957	141,483	17,757	5736,250	-0,000
6	3	42,850	-325,957	141,483	17,757	4229,640	-0,000
6	4	42,850	-325,957	141,483	17,757	3464,880	-0,000
6	5	42,850	-325,957	141,483	17,757	8310,670	-0,000
6	6	42,850	-325,957	141,483	17,757	7862,200	-0,000
7	1	42,850	-390,170	141,483	198,038	8091,350	0,000
7	2	42,850	-390,170	141,483	198,038	7216,930	0,000

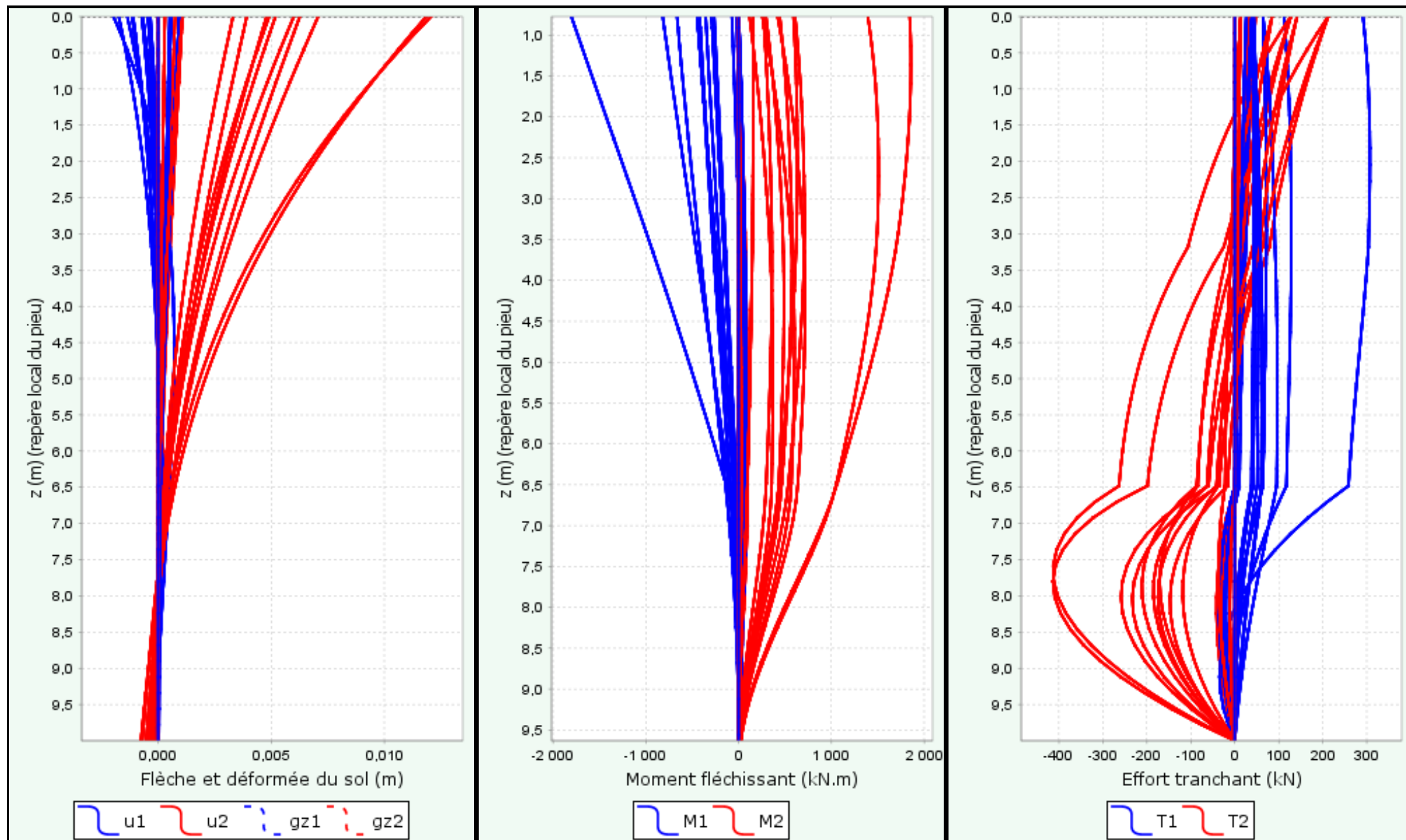
Efforts en tête des pieux (2/3)

N° cas charge	N° pieu	T1	M1	T2	M2	Tz	Mz
7	3	42,850	-390,170	141,483	198,038	5205,210	0,000
7	4	42,850	-390,170	141,483	198,038	4315,910	0,000
7	5	42,850	-390,170	141,483	198,038	8989,940	0,000
7	6	42,850	-390,170	141,483	198,038	8774,370	0,000
8	1	25,700	-27,649	84,883	207,759	5861,490	-0,000
8	2	25,700	-27,649	84,883	207,759	6086,180	-0,000
8	3	25,700	-27,649	84,883	207,759	3656,140	-0,000
8	4	25,700	-27,649	84,883	207,759	3934,930	-0,000
8	5	25,700	-27,649	84,883	207,759	7958,190	-0,000
8	6	25,700	-27,649	84,883	207,759	8181,660	-0,000
9	1	25,700	-39,821	84,883	537,297	8346,960	0,000
9	2	25,700	-39,821	84,883	537,297	8403,160	0,000
9	3	25,700	-39,821	84,883	537,297	5138,160	0,000
9	4	25,700	-39,821	84,883	537,297	5320,560	0,000
9	5	25,700	-39,821	84,883	537,297	9266,720	0,000
9	6	25,700	-39,821	84,883	537,297	9310,940	0,000
10	1	64,267	-499,877	212,217	274,301	8150,410	0,000
10	2	64,267	-499,877	212,217	274,301	7148,110	0,000
10	3	64,267	-499,877	212,217	274,301	3865,050	0,000
10	4	64,267	-499,877	212,217	274,301	2601,340	0,000
10	5	64,267	-499,877	212,217	274,301	9335,440	0,000
10	6	64,267	-499,877	212,217	274,301	9088,340	0,000
11	1	64,267	-718,403	212,217	1260,110	10214,900	0,000
11	2	64,267	-718,403	212,217	1260,110	9772,530	0,000
11	3	64,267	-718,403	212,217	1260,110	7608,640	0,000
11	4	64,267	-718,403	212,217	1260,110	5812,570	0,000
11	5	64,267	-718,403	212,217	1260,110	12267,600	0,000
11	6	64,267	-718,403	212,217	1260,110	11825,200	0,000
12	1	38,567	-24,814	127,333	525,523	7295,210	0,000
12	2	38,567	-24,814	127,333	525,523	7690,990	0,000
12	3	38,567	-24,814	127,333	525,523	3016,810	0,000
12	4	38,567	-24,814	127,333	525,523	3515,990	0,000
12	5	38,567	-24,814	127,333	525,523	9079,660	0,000
12	6	38,567	-24,814	127,333	525,523	9177,240	0,000
13	1	38,567	-101,650	127,333	1776,230	10449,700	0,000
13	2	38,567	-101,650	127,333	1776,230	10478,600	0,000
13	3	38,567	-101,650	127,333	1776,230	7639,030	0,000
13	4	38,567	-101,650	127,333	1776,230	7756,340	0,000

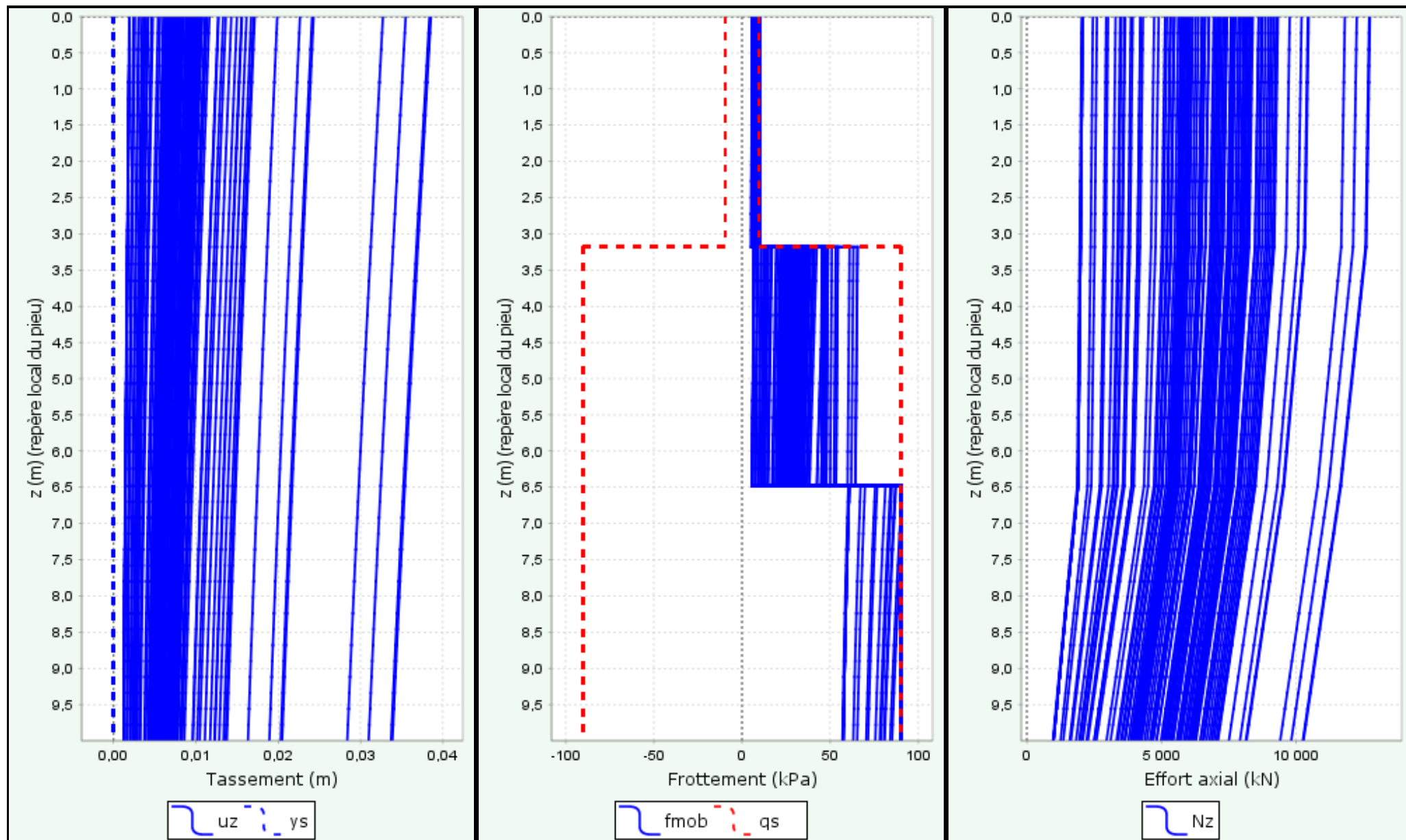
Efforts en tête des pieux (3/3)

N° cas charge	N° pieu	T1	M1	T2	M2	Tz	Mz
13	5	38,567	-101,650	127,333	1776,230	12729,600	0,000
13	6	38,567	-101,650	127,333	1776,230	12758,500	0,000
14	1	64,267	-499,136	212,217	107,269	7002,940	0,000
14	2	64,267	-499,136	212,217	107,269	6003,000	0,000
14	3	64,267	-499,136	212,217	107,269	3296,370	0,000
14	4	64,267	-499,136	212,217	107,269	2035,580	0,000
14	5	64,267	-499,136	212,217	107,269	8880,910	0,000
14	6	64,267	-499,136	212,217	107,269	8626,300	0,000
15	1	38,567	-25,590	127,333	358,640	6151,060	-0,000
15	2	38,567	-25,590	127,333	358,640	6544,030	-0,000
15	3	38,567	-25,590	127,333	358,640	2451,070	-0,000
15	4	38,567	-25,590	127,333	358,640	2946,700	-0,000
15	5	38,567	-25,590	127,333	358,640	8616,640	-0,000
15	6	38,567	-25,590	127,333	358,640	8722,910	-0,000
16	1	291,383	-2033,040	47,150	-43,302	7946,090	-0,000
16	2	291,383	-2033,040	47,150	-43,302	4219,590	-0,000
16	3	291,383	-2033,040	47,150	-43,302	7443,660	-0,000
16	4	291,383	-2033,040	47,150	-43,302	3628,080	-0,000
16	5	291,383	-2033,040	47,150	-43,302	8293,310	-0,000
16	6	291,383	-2033,040	47,150	-43,302	4730,560	-0,000
17	1	112,267	-908,779	33,317	-32,670	7706,910	-0,000
17	2	112,267	-908,779	33,317	-32,670	5825,530	-0,000
17	3	112,267	-908,779	33,317	-32,670	7360,530	-0,000
17	4	112,267	-908,779	33,317	-32,670	5473,810	-0,000
17	5	112,267	-908,779	33,317	-32,670	8053,290	-0,000
17	6	112,267	-908,779	33,317	-32,670	6173,530	-0,000

Comportement latéral



Comportement axial



Cas de chargement 1 : Tx=0,00 My=0,00 Ty=0,00 Mx=0,00 Tz=12410,10 Mz=0,00

Raideurs tangentes exprimées au centre de la semelle

$$F = K \cdot U + F_0$$

	uX	rY	uY	rX	uZ	rZ		
uX	+5,890E05	+2,047E06	-4,261E-20	-2,197E-19	-5,374E-21	+6,560E-07	T _o X	-9,434E-23
rY	+2,047E06	+3,106E07	-1,298E-08	+2,245E-07	+1,444E-07	+9,486E-07	M _o Y	-1,605E-10
uY	-2,734E-19	-1,361E-18	+5,890E05	-2,047E06	-4,375E-21	+3,525E-07	T _o Y	-2,051E-24
rX	-9,791E-08	-1,285E-06	-2,047E06	+8,069E07	+7,413E-08	-6,325E-07	M _o X	-5,077E-10
uZ	+2,265E-09	+2,589E-08	+9,065E-09	-2,181E-07	+4,912E06	+1,357E-20	T _o Z	+2,816E03
rZ	-3,385E-06	-1,491E-05	-7,676E-07	+3,385E-07	-3,536E-20	+1,066E07	M _o Z	+8,226E-23

- Terme de raideur en translation (kN/m)
- Terme de raideur en rotation (kN.m/rad)
- Terme de raideur couplée (kN)

- Terme de force à l'origine (kN)
- Terme de moment à l'origine (kN.m)

Données

Titre du projet : Viaduc de la Vienne

Numéro d'affaire : 4211 (7)

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Vienne P5 pieu isolé (Cas1)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas du calcul (m) : 0,50

Section de calcul : Section de calcul circulaire

Diamètre de calcul (m) : 1,40

Classe du pieu : 1 - Pieu/micropieu foré

Catégorie du pieu : 3 [FTP] - Foré tubé (virole perdue)

Mode de chargement : Travail en compression

Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs,k	0,636	0,778	0,909	1,000
Pondérations combinées sur Qp,k	0,455	0,556	0,909	1,000

Cote de référence (m) : 73,25

Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax	γR,d1*γR,d2
1	Argile graveleuse		Sols intermédiaires, tendance argileuse	70,20	1000,00	29,19	1,15	1,265
2	Calcaire fracturé		Roche altérée et fragmentée	64,70	8000,00	90,00	1,45	1,265
3	Karst		Argile, limons	63,40	0,01	0,01	1,15	1,265
4	Calcaire altéré		Roche altérée et fragmentée	60,30	1000,00	90,00	1,45	1,265
5	Calcaire fracturé		Roche altérée et fragmentée	50,00	8000,00	90,00	1,45	1,265

Critère de calcul : Charge imposée en tête

Charge en tête (kN)

Critère appliqué à la combinaison ELS-QP : 6309,23

Critère appliqué à la combinaison ELS-CARAC : 6902,07

Critère appliqué à la combinaison ELU-FOND : 10004,54

Critère appliqué à la combinaison ELU-ACC : 6587,92

Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non

Contrôle de la résistance structurale de la section : Non

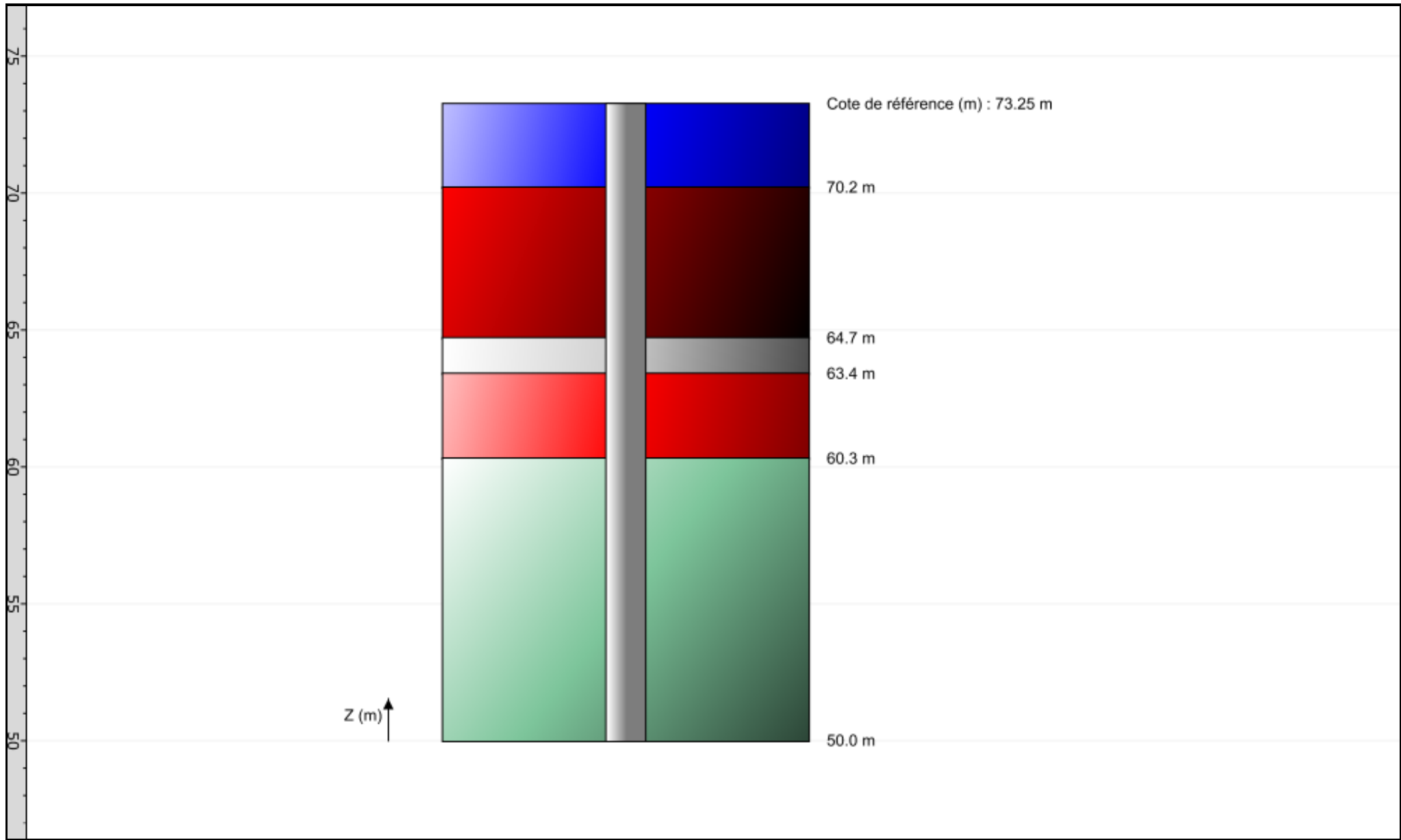


FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 04/06/2024 - 10:59:41
Calcul réalisé par : CEREMA

Projet : Viaduc de la Vienne P5
Module : Fondprof (Cas 1/1)
Titre du calcul : Vienne P5 pieu isolé

Onglet "Paramètres généraux"



File : C:\Users\BENJAM-1.LAN\AppData\Local\Temp\Terrasol\FoXta v4\17044\FP.0.resu

Calcul réalisé le : 04/06/2024 à 10h55

par : CEREMA

- Options du calcul :
- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
 - calcul selon les règles de la norme NF P 94 262
 - profil de pression limite pl* défini par couche
 - pour pieu de catégorie : 3
 - pour pieu travaillant en compression

Combinaisons	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
Frottement	0.636	0.778	0.909	1.000
Pointe	0.455	0.556	0.909	1.000

Cote de référence : 73.250

Section du pieu : 1.539

Périmètre : 4.398

Caractéristiques des couches (données utilisateur)

couche	base	pl*	qsl	kpmin	kpmax	gamrd
01	70.20	1000.0	29.19	1.00	1.15	1.26
02	64.70	8000.0	90.00	1.00	1.45	1.26
03	63.40	0.0	0.01	1.00	1.15	1.26
04	60.30	1000.0	90.00	1.00	1.45	1.26
05	50.00	8000.0	90.00	1.00	1.45	1.26

Pas du calcul : 0.50

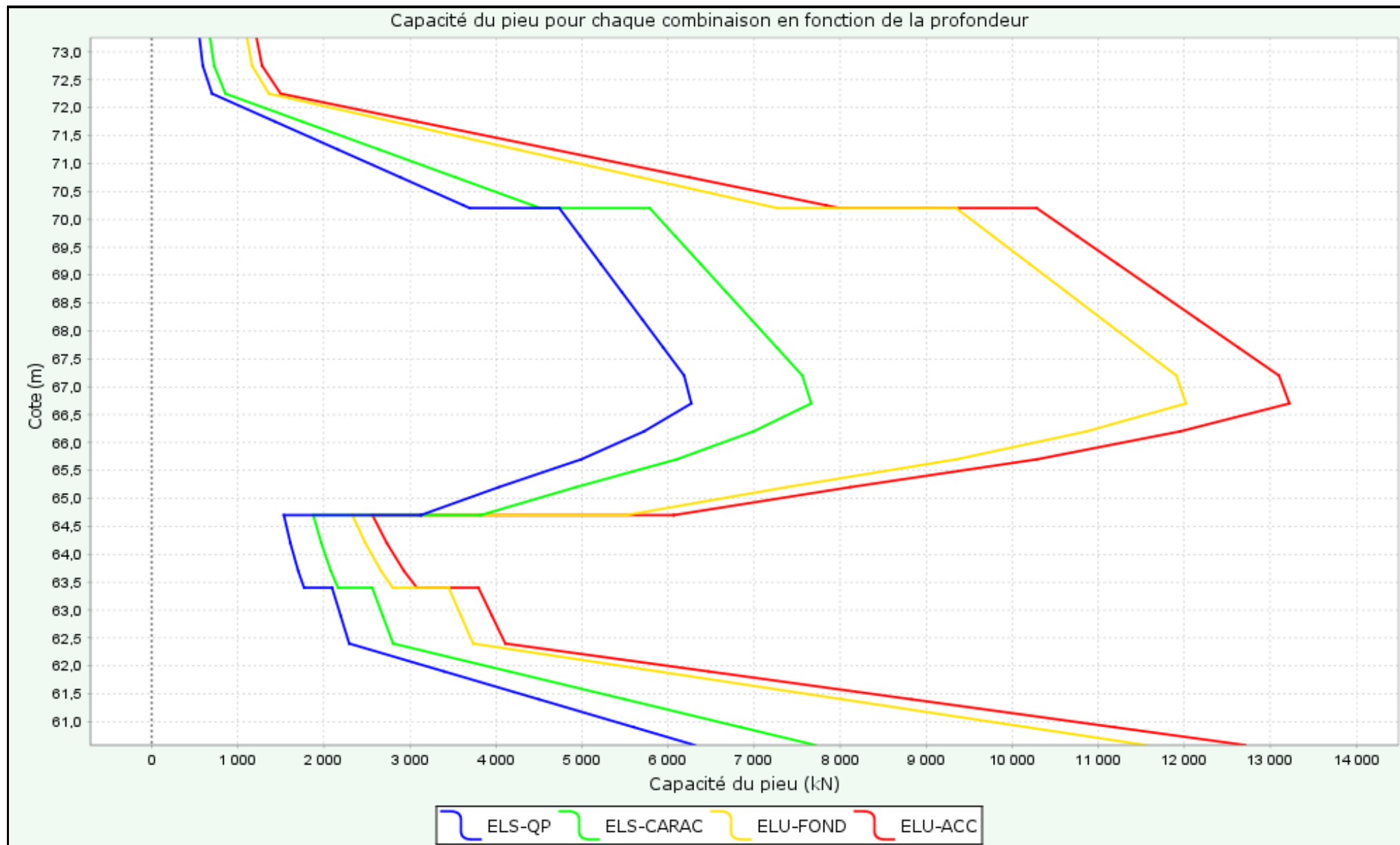
SOLUTION

Calcul à charge imposée : Q = 6309.2 combinaison dimensionnante : ELS-QP

couche	cote	qsl	ple	kp	Qs	Qp	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
01	73.25	29.19	1000.0	1.000	0.0	1539.4	553.7	676.6	1106.2	1216.9
01	72.75	29.19	1000.0	1.011	64.2	1555.9	591.9	723.3	1164.1	1280.7
01	72.25	29.19	1125.0	1.019	128.4	1764.8	699.3	854.6	1360.4	1496.6
01	71.75	29.19	2375.0	1.014	192.6	3705.5	1429.6	1747.1	2801.1	3081.5
01	71.25	29.19	3625.0	1.012	256.8	5646.2	2160.0	2639.6	4241.8	4666.4
01	70.75	29.19	4875.0	1.011	321.0	7586.9	2890.3	3532.1	5682.4	6251.3
01	70.25	29.19	6125.0	1.010	385.2	9527.7	3620.6	4424.5	7123.1	7836.2
01	70.20	29.19	6250.0	1.010	391.6	9721.7	3693.6	4513.8	7267.2	7994.7
02	70.20	90.00	8000.0	1.025	391.6	12616.9	4735.0	5786.3	9347.6	10283.4
02	69.70	90.00	8000.0	1.057	589.5	13012.7	4976.8	6082.0	9774.2	10752.7
02	69.20	90.00	8000.0	1.089	787.4	13408.6	5218.7	6377.7	10200.9	11222.1
02	68.70	90.00	8000.0	1.121	985.3	13804.4	5460.6	6673.4	10627.6	11691.5
02	68.20	90.00	8000.0	1.153	1183.3	14200.2	5702.5	6969.1	11054.2	12160.9
02	67.70	90.00	8000.0	1.185	1381.2	14596.1	5944.4	7264.8	11480.9	12630.2
02	67.20	90.00	8000.0	1.217	1579.1	14991.9	6186.3	7560.5	11907.5	13099.6
02	66.70	90.00	7714.3	1.259	1777.0	14947.9	6270.0	7662.9	12018.2	13221.3
02	66.20	90.00	6285.7	1.358	1974.9	13144.7	5720.9	6992.0	10864.6	11952.3
02	65.70	90.00	4857.1	1.450	2172.9	10841.6	4992.0	6101.5	9351.9	10288.1
02	65.20	90.00	3535.7	1.450	2370.8	7892.1	4030.6	4926.8	7374.7	8112.9
02	64.70	90.00	2285.7	1.450	2568.7	5102.0	3126.5	3822.2	5512.0	6063.8

02	64.70	90.00	2285.7	1.450	2568.7	5102.0	3126.5	3822.2	5512.0	6063.8
03	64.70	0.01	381.0	1.150	2568.7	674.4	1534.0	1876.2	2330.4	2563.7
03	64.20	0.01	500.0	1.150	2568.7	885.2	1609.8	1968.9	2481.9	2730.3
03	63.70	0.01	642.9	1.150	2568.7	1138.0	1700.8	2080.0	2663.6	2930.3
03	63.40	0.01	750.0	1.150	2568.8	1327.7	1769.0	2163.4	2799.9	3080.2
04	63.40	90.00	1000.0	1.450	2568.8	2232.1	2094.3	2560.9	3449.8	3795.1
04	62.90	90.00	1000.0	1.450	2766.7	2232.1	2193.8	2682.6	3592.0	3951.6
04	62.40	90.00	1000.0	1.450	2964.6	2232.1	2293.4	2804.3	3734.2	4108.1
04	61.90	90.00	2250.0	1.450	3162.5	5022.2	3396.4	4152.4	5881.4	6470.2
04	61.40	90.00	3500.0	1.450	3360.4	7812.4	4499.5	5500.5	8028.5	8832.2
04	60.90	90.00	4750.0	1.450	3558.4	10602.5	5602.6	6848.5	10175.7	11194.3
04	60.58	90.00	5550.8	1.450	3685.1	12389.9	6309.2	7712.1	11551.2	12707.6

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



Données

Titre du projet : Viaduc de la Vienne

Numéro d'affaire : 4211 (7)

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Vienne P5 Groupe de Pieux (Cas1)

Mode général : Mode Groupie+

Mode Groupie+ : Mode simplifié

Pas maximal (m) : 0,50

Modifier les paramètres avancés : Non

Définition des pieux

N°	XP	YP	Cotetête	α	β	L	D	Liaison	Elx	Ely	ES	Γ
1	-2,00	0,00	73,25	0,0	0,0	14,50	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00
2	2,00	0,00	73,25	0,0	0,0	14,50	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00
3	-2,00	-4,60	73,25	0,0	0,0	14,50	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00
4	2,00	-4,60	73,25	0,0	0,0	14,50	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00
5	-2,00	4,60	73,25	0,0	0,0	14,50	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00
6	2,00	4,60	73,25	0,0	0,0	14,50	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00

Raideurs additionnelles en pointe de pieux : Non

Type de courbe de réaction : À partir des données pressiométriques

Type de sollicitation latérale : Sollicitations permanentes en tête dominant

Cote de référence (m) : 73,25

Définition du sol

N°	Nom	Couleur	Cotebase	αY	αX	EM	α	pf*	pl*	qsl	Type de sol	qpl
1	Argile graveleuse		70,20	0,0	0,0	1,00E04	0,66	6,00E02	1,00E03	29,19	Sol fin	1000,00
2	Calcaire fracturé		64,70	0,0	0,0	1,50E05	0,50	7,90E03	8,00E03	90,00	Sol granulaire	8000,00
3	Karst		63,40	0,0	0,0	1,00E-02	0,01	1,00E-02	1,00E-01	0,01	Sol fin	0,10
4	Calcaire altéré		60,30	0,0	0,0	7,00E03	0,50	6,00E02	1,00E03	90,00	Sol granulaire	1000,00
5	Calcaire fracturé		50,00	0,0	0,0	1,50E05	0,50	7,90E03	8,00E03	90,00	Sol granulaire	8000,00

Cas de chargement

N°	TX	MY	TY	MX	TZ	MZ
1	0,00	0,00	0,00	0,00	12721,40	0,00
2	709,20	24460,50	230,40	7244,90	35463,40	0,00
3	709,20	24688,00	230,40	7244,90	37855,40	0,00
4	709,20	20167,20	230,40	20330,00	35025,30	0,00
5	709,20	20774,70	230,40	20330,00	41412,40	0,00
6	1231,50	36588,00	1036,20	45661,70	35025,30	0,00
7	1231,50	37195,50	1036,20	45661,70	41412,40	0,00
8	738,90	17420,40	621,70	43859,10	34687,90	0,00
9	738,90	18350,20	621,70	43859,10	44464,60	0,00
10	1847,30	54444,60	1554,20	66529,80	39324,50	0,00
11	1847,30	56021,70	1554,20	66529,80	55906,80	0,00
12	1108,40	26245,10	932,50	62141,70	38869,00	0,00
13	1108,40	28257,40	932,50	62141,70	60027,30	0,00
14	1847,30	54444,60	1554,20	66529,80	34872,00	0,00
15	1108,40	26245,10	932,50	62141,70	34416,50	0,00
16	2110,70	46661,80	376,40	11957,80	35343,50	0,00
17	1113,80	30929,70	322,90	10278,00	39527,50	0,00

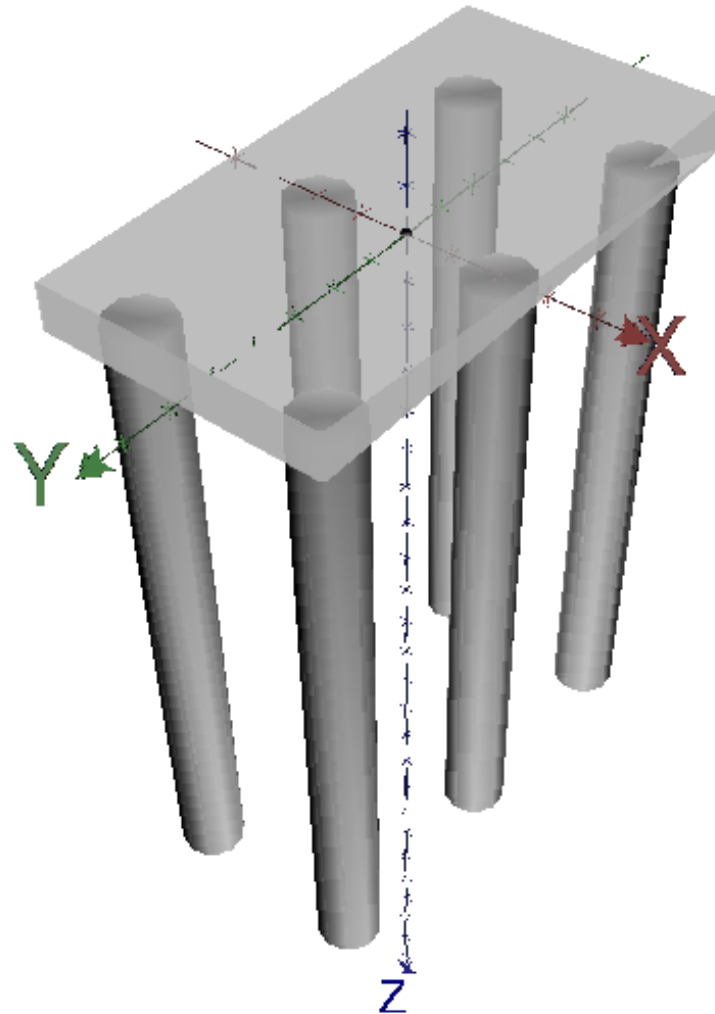


FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 04/06/2024 - 11:10:19
Calcul réalisé par : CEREMA

Projet : Viaduc de la Vienne P5
Module : Groupie+ (Cas 1/1)
Titre du calcul : Vienne P5 Groupe de Pieux

Onglet "Définition des pieux"



Chargement/déplacement de la semelle

N° cas charge	TX	MY	TY	MX	TZ	MZ	UX	rot/Y	UY	rot/X	UZ	rot/Z
1	0,00	0,00	0,00	0,00	12721,40	0,00	-5,408E-18	2,195E-18	-1,392E-18	-5,650E-19	1,186E-03	7,132E-33
2	709,20	24460,50	230,40	7244,90	35463,40	0,00	-2,247E-03	1,068E-03	4,079E-04	1,147E-04	5,860E-03	1,594E-17
3	709,20	24688,00	230,40	7244,90	37855,40	0,00	-2,369E-03	1,118E-03	4,293E-04	1,233E-04	6,445E-03	4,857E-17
4	709,20	20167,20	230,40	20330,00	35025,30	0,00	-1,704E-03	8,483E-04	9,213E-04	3,230E-04	5,743E-03	-9,818E-17
5	709,20	20774,70	230,40	20330,00	41412,40	0,00	-1,948E-03	9,469E-04	1,016E-03	3,616E-04	7,389E-03	2,803E-17
6	1231,50	36588,00	1036,20	45661,70	35025,30	0,00	-2,878E-03	1,440E-03	2,254E-03	6,857E-04	6,267E-03	1,755E-16
7	1231,50	37195,50	1036,20	45661,70	41412,40	0,00	-3,542E-03	1,709E-03	2,674E-03	8,564E-04	8,140E-03	3,678E-17
8	738,90	17420,40	621,70	43859,10	34687,90	0,00	-1,285E-03	6,844E-04	2,084E-03	7,085E-04	5,824E-03	-1,245E-16
9	738,90	18350,20	621,70	43859,10	44464,60	0,00	-1,720E-03	8,612E-04	2,416E-03	8,430E-04	8,558E-03	-3,396E-17
10	1847,30	54444,60	1554,20	66529,80	39324,50	0,00	-5,179E-03	2,510E-03	3,851E-03	1,219E-03	8,884E-03	-2,467E-17
11	1847,30	56021,70	1554,20	66529,80	55906,80	0,00	-8,240E-03	3,752E-03	5,838E-03	2,026E-03	1,733E-02	4,465E-17
12	1108,40	26245,10	932,50	62141,70	38869,00	0,00	-2,064E-03	1,082E-03	3,139E-03	1,068E-03	7,468E-03	-1,067E-16
13	1108,40	28257,40	932,50	62141,70	60027,30	0,00	-4,191E-03	1,945E-03	6,153E-03	2,291E-03	1,801E-02	-2,597E-16
14	1847,30	54444,60	1554,20	66529,80	34872,00	0,00	-4,657E-03	2,298E-03	3,639E-03	1,133E-03	7,248E-03	2,407E-17
15	1108,40	26245,10	932,50	62141,70	34416,50	0,00	-1,729E-03	9,463E-04	2,808E-03	9,337E-04	6,187E-03	-1,881E-16
16	2110,70	46661,80	376,40	11957,80	35343,50	0,00	-3,509E-03	1,890E-03	6,569E-04	1,835E-04	6,225E-03	1,022E-16
17	1113,80	30929,70	322,90	10278,00	39527,50	0,00	-2,794E-03	1,380E-03	6,039E-04	1,738E-04	6,951E-03	8,460E-17



FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 04/06/2024 - 11:10:20
Calcul réalisé par : CEREMA

Projet : Viaduc de la Vienne P5
Module : Groupie+ (Cas 1/1)
Titre du calcul : Vienne P5 Groupe de Pieux

Efforts en tête des pieux (1/3)

N° cas charge	N° pieu	T1	M1	T2	M2	Tz	Mz
1	1	-0,000	-0,000	0,000	-0,000	2120,230	0,000
1	2	-0,000	-0,000	0,000	-0,000	2120,230	0,000
1	3	-0,000	-0,000	0,000	-0,000	2120,230	0,000
1	4	0,000	-0,000	0,000	-0,000	2120,230	0,000
1	5	-0,000	-0,000	0,000	-0,000	2120,230	0,000
1	6	0,000	-0,000	0,000	-0,000	2120,230	0,000
2	1	118,200	-1292,670	38,400	12,833	7302,610	0,000
2	2	118,200	-1292,670	38,400	12,833	4535,810	0,000
2	3	118,200	-1292,670	38,400	12,833	6998,690	0,000
2	4	118,200	-1292,670	38,400	12,833	4034,680	0,000
2	5	118,200	-1292,670	38,400	12,833	7606,530	0,000
2	6	118,200	-1292,670	38,400	12,833	4985,090	0,000
3	1	118,200	-1339,140	38,400	20,957	7697,000	0,000
3	2	118,200	-1339,140	38,400	20,957	4952,820	0,000
3	3	118,200	-1339,140	38,400	20,957	7370,110	0,000
3	4	118,200	-1339,140	38,400	20,957	4458,860	0,000
3	5	118,200	-1339,140	38,400	20,957	8023,890	0,000
3	6	118,200	-1339,140	38,400	20,957	5352,720	0,000
4	1	118,200	-1086,320	38,400	208,069	6981,530	-0,000
4	2	118,200	-1086,320	38,400	208,069	4821,300	-0,000
4	3	118,200	-1086,320	38,400	208,069	6105,840	-0,000
4	4	118,200	-1086,320	38,400	208,069	3431,310	-0,000
4	5	118,200	-1086,320	38,400	208,069	7837,600	-0,000
4	6	118,200	-1086,320	38,400	208,069	5847,720	-0,000
5	1	118,200	-1178,790	38,400	244,267	8043,900	0,000
5	2	118,200	-1178,790	38,400	244,267	5825,300	0,000
5	3	118,200	-1178,790	38,400	244,267	7085,450	0,000
5	4	118,200	-1178,790	38,400	244,267	4635,670	0,000
5	5	118,200	-1178,790	38,400	244,267	9002,350	0,000
5	6	118,200	-1178,790	38,400	244,267	6819,730	0,000
6	1	205,250	-1855,280	172,700	217,090	7964,990	0,000
6	2	205,250	-1855,280	172,700	217,090	4216,510	0,000
6	3	205,250	-1855,280	172,700	217,090	6129,170	0,000
6	4	205,250	-1855,280	172,700	217,090	471,084	0,000
6	5	205,250	-1855,280	172,700	217,090	9782,570	0,000
6	6	205,250	-1855,280	172,700	217,090	6460,980	0,000
7	1	205,250	-2107,990	172,700	377,120	9355,100	0,000
7	2	205,250	-2107,990	172,700	377,120	5315,690	0,000

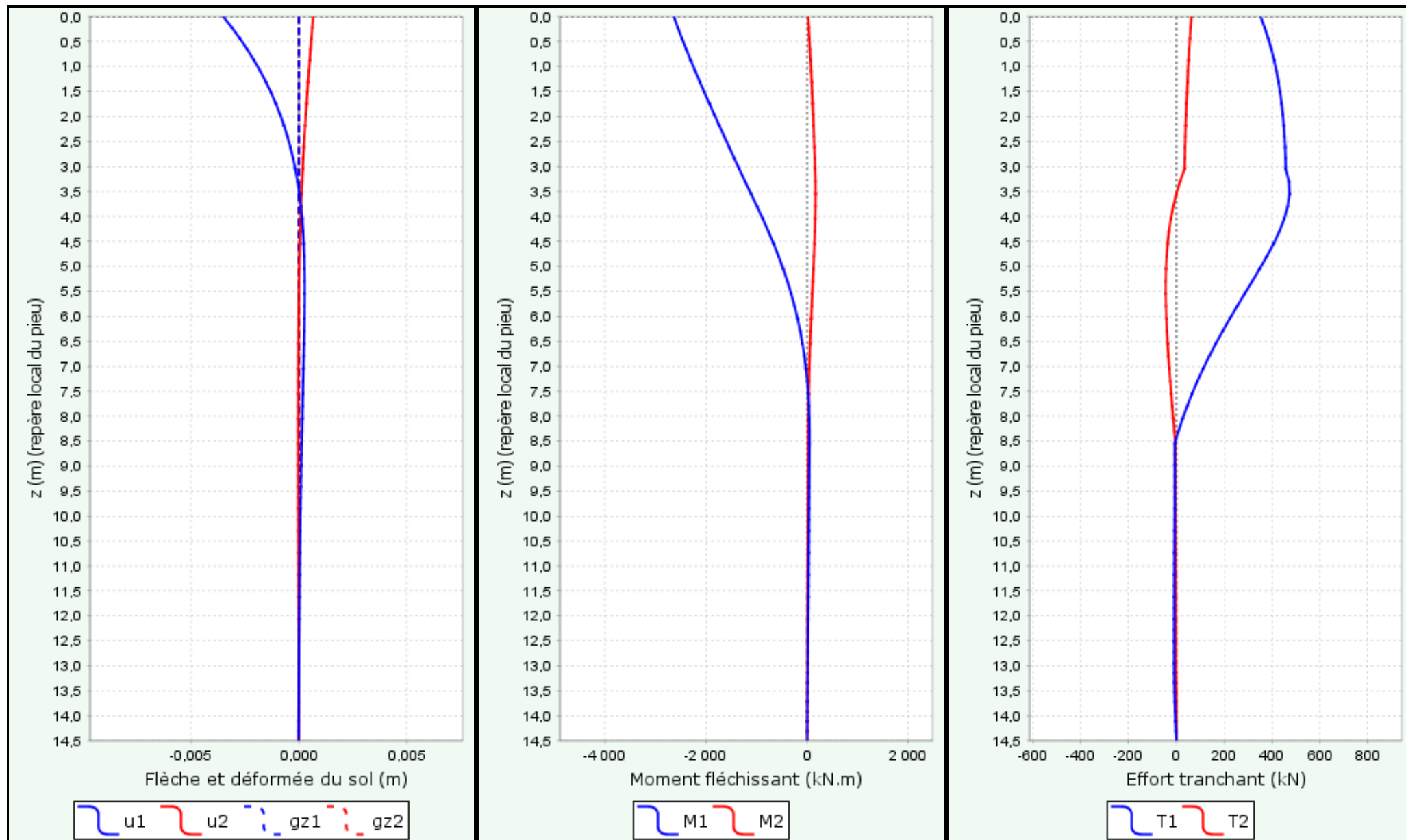
Efforts en tête des pieux (2/3)

N° cas charge	N° pieu	T1	M1	T2	M2	Tz	Mz
7	3	205,250	-2107,990	172,700	377,120	7084,930	0,000
7	4	205,250	-2107,990	172,700	377,120	1568,590	0,000
7	5	205,250	-2107,990	172,700	377,120	10403,100	0,000
7	6	205,250	-2107,990	172,700	377,120	7685,030	0,000
8	1	123,150	-944,979	103,617	408,731	6839,220	-0,000
8	2	123,150	-944,979	103,617	408,731	5136,100	-0,000
8	3	123,150	-944,979	103,617	408,731	4725,030	-0,000
8	4	123,150	-944,979	103,617	408,731	2130,530	-0,000
8	5	123,150	-944,979	103,617	408,731	8717,330	-0,000
8	6	123,150	-944,979	103,617	408,731	7139,690	-0,000
9	1	123,150	-1110,650	103,617	534,779	8618,730	-0,000
9	2	123,150	-1110,650	103,617	534,779	6633,620	-0,000
9	3	123,150	-1110,650	103,617	534,779	6378,760	-0,000
9	4	123,150	-1110,650	103,617	534,779	3808,840	-0,000
9	5	123,150	-1110,650	103,617	534,779	10156,400	-0,000
9	6	123,150	-1110,650	103,617	534,779	8868,260	-0,000
10	1	307,883	-3111,000	259,033	504,506	10107,400	-0,000
10	2	307,883	-3111,000	259,033	504,506	4664,460	-0,000
10	3	307,883	-3111,000	259,033	504,506	7474,200	-0,000
10	4	307,883	-3111,000	259,033	504,506	-2100,370	-0,000
10	5	307,883	-3111,000	259,033	504,506	11025,300	-0,000
10	6	307,883	-3111,000	259,033	504,506	8153,520	-0,000
11	1	307,883	-4275,160	259,033	1260,210	11849,000	0,000
11	2	307,883	-4275,160	259,033	1260,210	8358,270	0,000
11	3	307,883	-4275,160	259,033	1260,210	10406,400	0,000
11	4	307,883	-4275,160	259,033	1260,210	1033,790	0,000
11	5	307,883	-4275,160	259,033	1260,210	13290,700	0,000
11	6	307,883	-4275,160	259,033	1260,210	10968,700	0,000
12	1	184,733	-1469,580	155,417	617,831	8245,300	-0,000
12	2	184,733	-1469,580	155,417	617,831	5703,470	-0,000
12	3	184,733	-1469,580	155,417	617,831	5315,640	-0,000
12	4	184,733	-1469,580	155,417	617,831	792,880	-0,000
12	5	184,733	-1469,580	155,417	617,831	10230,500	-0,000
12	6	184,733	-1469,580	155,417	617,831	8581,240	-0,000
13	1	184,733	-2278,650	155,417	1764,320	11394,400	-0,000
13	2	184,733	-2278,650	155,417	1764,320	10148,300	-0,000
13	3	184,733	-2278,650	155,417	1764,320	9240,460	-0,000
13	4	184,733	-2278,650	155,417	1764,320	4397,910	-0,000

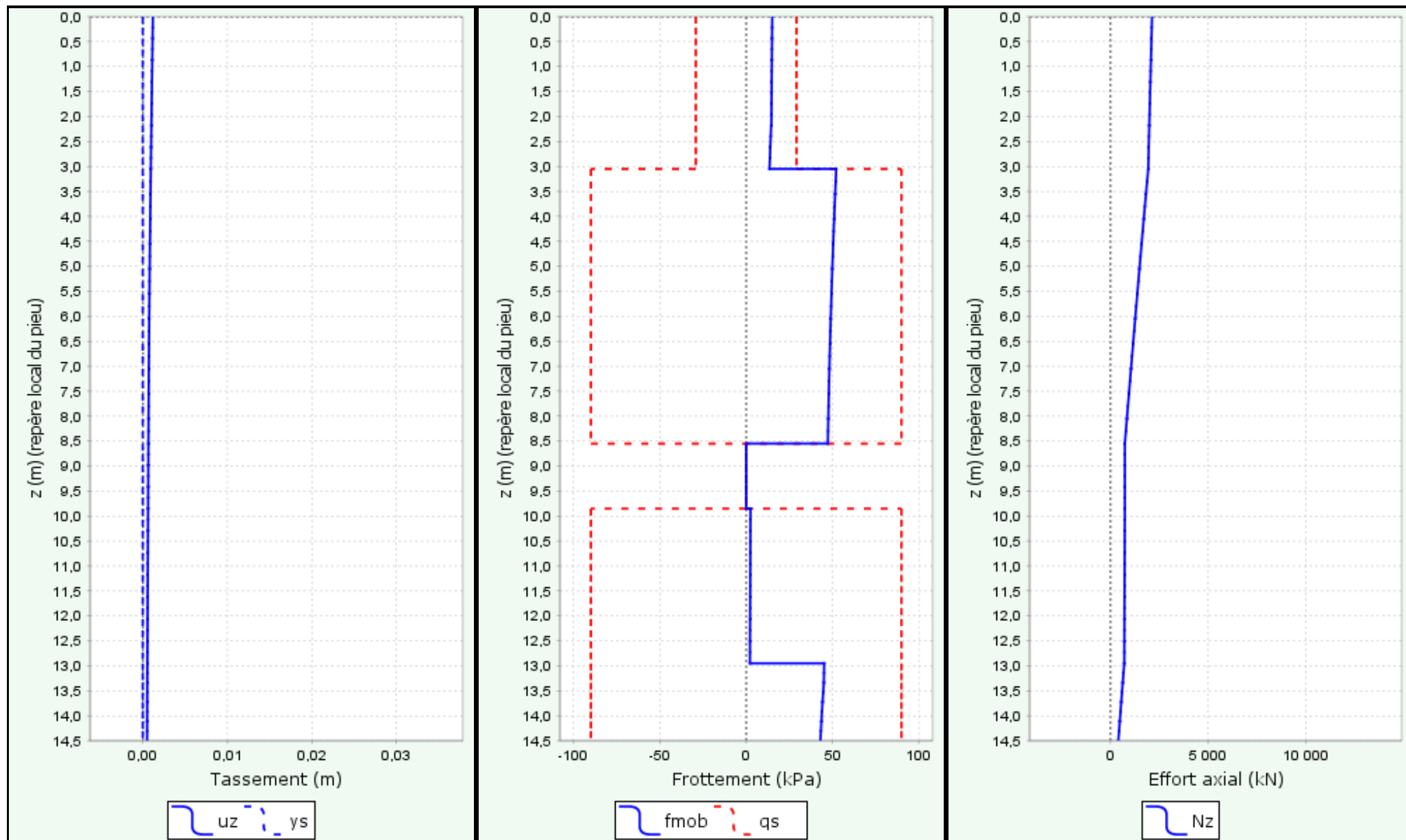
Efforts en tête des pieux (3/3)

N° cas charge	N° pieu	T1	M1	T2	M2	Tz	Mz
13	5	184,733	-2278,650	155,417	1764,320	13025,100	-0,000
13	6	184,733	-2278,650	155,417	1764,320	11821,000	-0,000
14	1	307,883	-2912,430	259,033	423,890	9519,420	0,000
14	2	307,883	-2912,430	259,033	423,890	3518,090	0,000
14	3	307,883	-2912,430	259,033	423,890	6513,740	0,000
14	4	307,883	-2912,430	259,033	423,890	-2551,550	0,000
14	5	307,883	-2912,430	259,033	423,890	10645,300	0,000
14	6	307,883	-2912,430	259,033	423,890	7226,960	0,000
15	1	184,733	-1342,170	155,417	492,100	7350,100	-0,000
15	2	184,733	-1342,170	155,417	492,100	5018,180	-0,000
15	3	184,733	-1342,170	155,417	492,100	4592,220	-0,000
15	4	184,733	-1342,170	155,417	492,100	-1,712	-0,000
15	5	184,733	-1342,170	155,417	492,100	9813,940	-0,000
15	6	184,733	-1342,170	155,417	492,100	7643,770	-0,000
16	1	351,783	-2638,310	62,733	17,351	8459,910	0,000
16	2	351,783	-2638,310	62,733	17,351	3321,260	0,000
16	3	351,783	-2638,310	62,733	17,351	7973,630	0,000
16	4	351,783	-2638,310	62,733	17,351	2519,090	0,000
16	5	351,783	-2638,310	62,733	17,351	8946,190	0,000
16	6	351,783	-2638,310	62,733	17,351	4123,420	0,000
17	1	185,633	-1750,510	53,817	30,241	8290,140	0,000
17	2	185,633	-1750,510	53,817	30,241	4939,340	0,000
17	3	185,633	-1750,510	53,817	30,241	7829,540	0,000
17	4	185,633	-1750,510	53,817	30,241	4222,020	0,000
17	5	185,633	-1750,510	53,817	30,241	8750,730	0,000
17	6	185,633	-1750,510	53,817	30,241	5495,730	0,000

Comportement latéral



Comportement axial



Cas de chargement 1 : Tx=0,00 My=0,00 Ty=0,00 Mx=0,00 Tz=12721,40 Mz=0,00

Raideurs tangentes exprimées au centre de la semelle

$$F = K \cdot U + F_0$$

	uX	rY	uY	rX	uZ	rZ
uX	+1,837E06	+4,528E06	+3,564E-21	+3,346E-20	-6,708E-21	+8,078E-07
rY	+4,528E06	+4,322E07	+9,519E-09	-2,327E-07	+4,195E-08	-1,959E-07
uY	+4,152E-20	+6,629E-20	+1,837E06	-4,528E06	+2,675E-21	+4,834E-07
rX	+9,590E-08	+8,763E-07	-4,528E06	+1,100E08	-1,988E-07	-6,133E-08
uZ	-3,700E-08	-1,136E-07	+2,410E-08	-2,611E-07	+6,609E06	-2,159E-21
rZ	+6,466E-07	-8,186E-07	+1,060E-06	-3,736E-06	+1,951E-21	+3,327E07

T ₀ X	+4,705E-24
M ₀ Y	-1,201E-10
T ₀ Y	-4,163E-24
M ₀ X	+2,917E-10
T ₀ Z	+4,881E03
M ₀ Z	+2,108E-24

- Terme de raideur en translation (kN/m)
- Terme de raideur en rotation (kN.m/rad)
- Terme de raideur couplée (kN)

- Terme de force à l'origine (kN)
- Terme de moment à l'origine (kN.m)

Données

Titre du projet : Viaduc de la Vienne

Numéro d'affaire : 4211 (7)

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Vienne Pile P6 Semelle (Cas1)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation rectangulaire

Longueur L (m) : 11,20

Largeur B (m) : 7,00

Cote du TN initial Zini (m) : 96,00

Cote du TN final Zfin (m) : 96,00

Cote de base fondation Zd (m) : 93,46

Proximité d'un talus : Oui

Distance au talus de la base de la fondation d (m) : 7,00

Pente du talus β (°) : 20,0

Catégorie de sol : Marnes, roches altérées

Type de comportement : Comportement frottant

Type d'interface : Interface frottante

Angle de contact à l'interface (°) : 30,0

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pI*	EM	α
1	Calcaire fracturé		78,00	8000,00	150000,00	0,50

Poids propre de la semelle (P0) : 0,00

Cote d'application de la charge Z0 (m) : 93,46

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	11271,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	ELS-Quasi-permanentes
2	30085,1	790,2	256,8	11374,5	3114,4	0,00	ELS-Quasi-permanentes
3	32365,9	790,2	256,8	11591,4	3114,4	0,00	ELS-Quasi-permanentes
4	29584,7	790,2	256,8	7527,4	14808,3	0,00	ELS-Quasi-permanentes
5	35544,7	790,2	256,8	8094,2	14808,3	0,00	ELS-Quasi-permanentes
6	29584,7	1421,4	1003,0	15183,5	23860,1	0,00	ELS-Caractéristiques
7	35544,7	1421,4	1003,0	15750,3	23860,1	0,00	ELS-Caractéristiques
8	29253,0	852,8	601,8	5211,0	28363,2	0,00	ELS-Caractéristiques
9	38091,7	852,8	601,8	6051,6	28363,2	0,00	ELS-Caractéristiques
10	33354,7	2132,1	1504,5	22457,7	34036,0	0,00	ELU-Fondamentales
11	47985,4	2132,1	1504,5	23849,1	34036,0	0,00	ELU-Fondamentales
12	32906,9	1279,2	902,7	7960,3	39385,2	0,00	ELU-Fondamentales
13	51423,9	1279,2	902,7	9721,4	39385,2	0,00	ELU-Fondamentales
14	29409,6	2132,1	1504,5	22457,7	34036,0	0,00	ELU-Fondamentales
15	28961,7	1279,2	902,7	7960,3	39385,2	0,00	ELU-Fondamentales
16	29741,2	1825,0	355,8	16712,3	4407,1	0,00	ELU-Sismiques
17	34639,5	1089,2	321,8	13210,1	3994,4	0,00	ELU-Sismiques

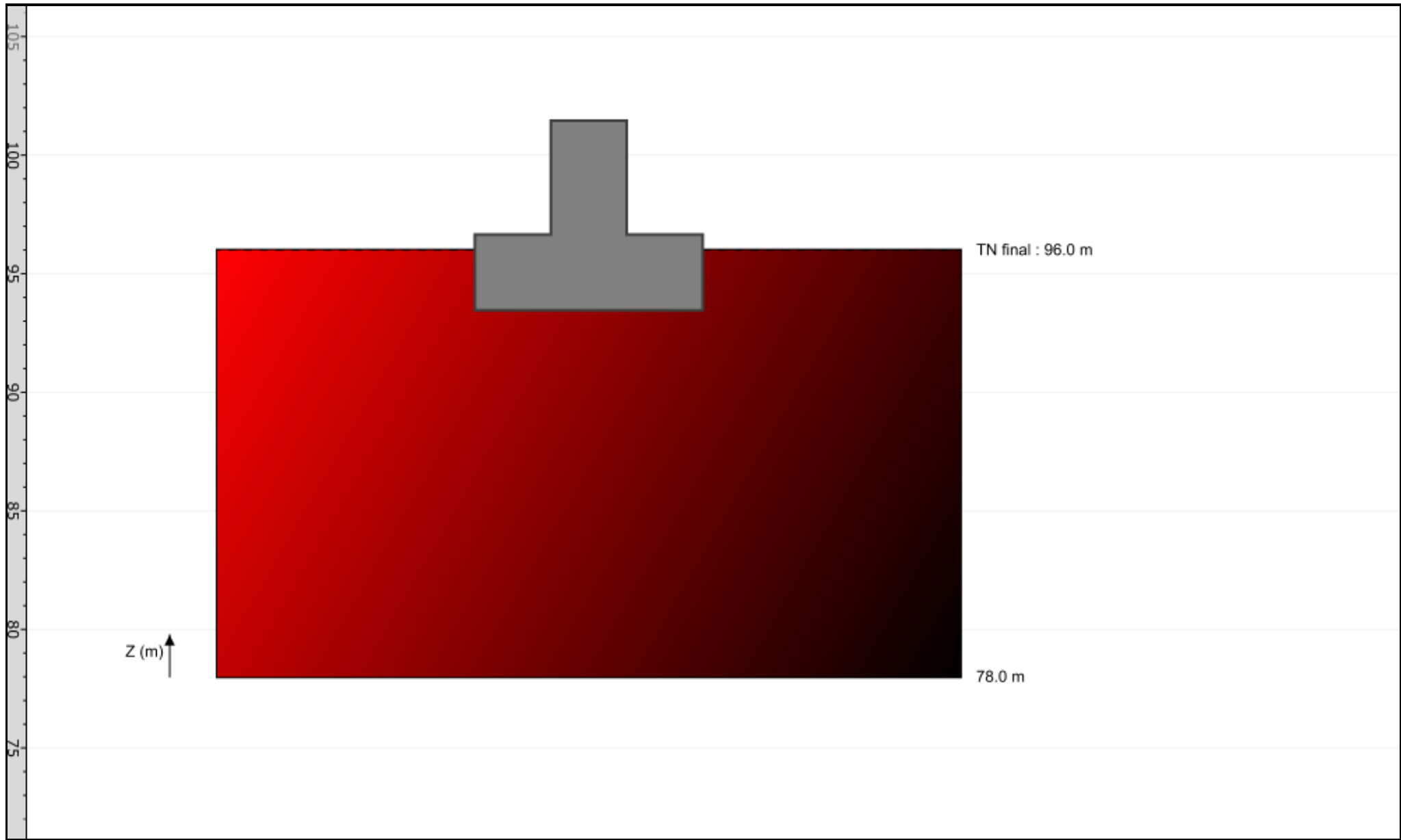


FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 04/06/2024 - 11:38:46
Calcul réalisé par : CEREMA

Projet : Viaduc de la Vienne P6
Module : Fondsup (Cas 1/1)
Titre du calcul : Vienne Pile P6 Semelle

Onglet "Chargement (valeurs de calcul)"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	11272,00	0,00	3982,70	1,00	158010,00	-	Ok	Ok	-	0,06
2	ELS-Quasi-permanentes	30085,00	830,88	3982,70	0,88	130220,00	-	Ok	Ok	-	0,22
3	ELS-Quasi-permanentes	32366,00	830,88	3982,70	0,88	131800,00	-	Ok	Ok	-	0,24
4	ELS-Quasi-permanentes	29585,00	830,88	3982,70	0,84	125470,00	-	Ok	Ok	-	0,21
5	ELS-Quasi-permanentes	35545,00	830,88	3982,70	0,87	129930,00	-	Ok	Ok	-	0,26
6	ELS-Caractéristiques	29585,00	1739,70	3982,70	0,73	101280,00	-	Ok	Ok	-	-
7	ELS-Caractéristiques	35545,00	1739,70	3982,70	0,77	109000,00	-	Ok	Ok	-	-
8	ELS-Caractéristiques	29253,00	1043,80	3982,70	0,78	114650,00	-	Ok	Ok	-	-
9	ELS-Caractéristiques	38092,00	1043,80	3982,70	0,83	123170,00	-	Ok	Ok	-	-
10	ELU-Fondamentales	33355,00	2609,50	3982,70	0,66	143860,00	15915,00	Ok	Ok	Ok	-
11	ELU-Fondamentales	47985,00	2609,50	3982,70	0,75	172420,00	22896,00	Ok	Ok	Ok	-
12	ELU-Fondamentales	32907,00	1565,60	3982,70	0,73	171040,00	15701,00	Ok	Ok	Ok	-
13	ELU-Fondamentales	51424,00	1565,60	3982,70	0,82	198300,00	24537,00	Ok	Ok	Ok	-
14	ELU-Fondamentales	29410,00	2609,50	3982,70	0,62	131830,00	14033,00	Ok	Ok	Ok	-
15	ELU-Fondamentales	28962,00	1565,60	3982,70	0,70	160660,00	13819,00	Ok	Ok	Ok	-
16	ELU-Sismiques	29741,00	1859,40	3982,70	0,82	184580,00	13737,00	Ok	Ok	Ok	-
17	ELU-Sismiques	34640,00	1135,70	3982,70	0,87	210820,00	15999,00	Ok	Ok	Ok	-

Raideurs équivalentes de la fondation

- Type** : Type de raideur
- Kv [kN/m]** : Raideur verticale
- KHB [kN/m]** : Raideur horizontale selon B
- KHL [kN/m]** : Raideur horizontale selon L
- KMB [kNm/rad]** : Raideur rotationnelle selon B
- KML [kNm/rad]** : Raideur rotationnelle selon L

Raideurs équivalentes de la fondation

Type	Kv	KHB	KHL	KMB	KML
Raideurs statiques LT	1,196E07	9,732E06	9,396E06	1,394E08	2,809E08
Raideurs statiques CT	2,392E07	1,946E07	1,879E07	2,788E08	5,618E08
Raideurs sismiques Min	3,588E07	2,920E07	2,819E07	4,183E08	8,428E08
Raideurs sismiques Max	7,175E07	5,839E07	5,637E07	8,365E08	1,686E09



FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 04/06/2024 - 11:38:46
Calcul réalisé par : CEREMA

Projet : Viaduc de la Vienne P6
Module : Fondsup (Cas 1/1)
Titre du calcul : Vienne Pile P6 Semelle

Vérifiati3n additionnelle de la portance sismique selon l'annexe F de l'EC8-5

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Vmax [kN] : Résistance verticale nette du terrain sous charge sismique

Fbarre : Facteur addimentionnel liés aux forces d'inertie dans le terrain

Vbarre : Effort vertical normalisé

Hbarre : Effort horizontal normalisé

Mbarre : Moment de renversement normalisé

Gcritère : Valeur du critère G(N, H, M, F) devant être inférieur ou égal à 1

Vérification : Vérification de la portance sismique

Vérifiati3n additionnelle de la portance sismique selon l'annexe F de l'EC8-5

N° cas de charge	Vmax	Fbarre	Vbarre	Hbarre	Mbarre	Gcritère	Vérification
16	371780,00	0,12	0,08	0,01	0,01	0,29	Ok
17	371780,00	0,12	0,09	0,00	0,01	0,19	Ok



FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 04/06/2024 - 11:38:47
Calcul réalisé par : CEREMA

Projet : Viaduc de la Vienne P6
Module : Fondsup (Cas 1/1)
Titre du calcul : Vienne Pile P6 Semelle

Données

Titre du projet : Viaduc de la Vienne

Numéro d'affaire : 4211 (7)

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Vienne C7 pieu isolé (Cas1)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas du calcul (m) : 0,50

Section de calcul : Section de calcul circulaire

Diamètre de calcul (m) : 1,40

Classe du pieu : 1 - Pieu/micropieu foré

Catégorie du pieu : 3 [FTP] - Foré tubé (virole perdue)

Mode de chargement : Travail en compression

Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs,k	0,636	0,778	0,909	1,000
Pondérations combinées sur Qp,k	0,455	0,556	0,909	1,000

Cote de référence (m) : 103,65

Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax	γR,d1×γR,d2
1	Calcaire altéré		Roche altérée et fragmentée	91,00	800,00	90,00	1,45	1,265
2	Calcaire fracturé		Roche altérée et fragmentée	80,00	8000,00	90,00	1,45	1,265

Critère de calcul : Charge imposée en tête

Charge en tête (kN)

Critère appliqué à la combinaison ELS-QP : 3972,52

Critère appliqué à la combinaison ELS-CARAC : 4686,56

Critère appliqué à la combinaison ELU-FOND : 6326,86

Critère appliqué à la combinaison ELU-ACC : 4259,33

Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non

Contrôle de la résistance structurale de la section : Non

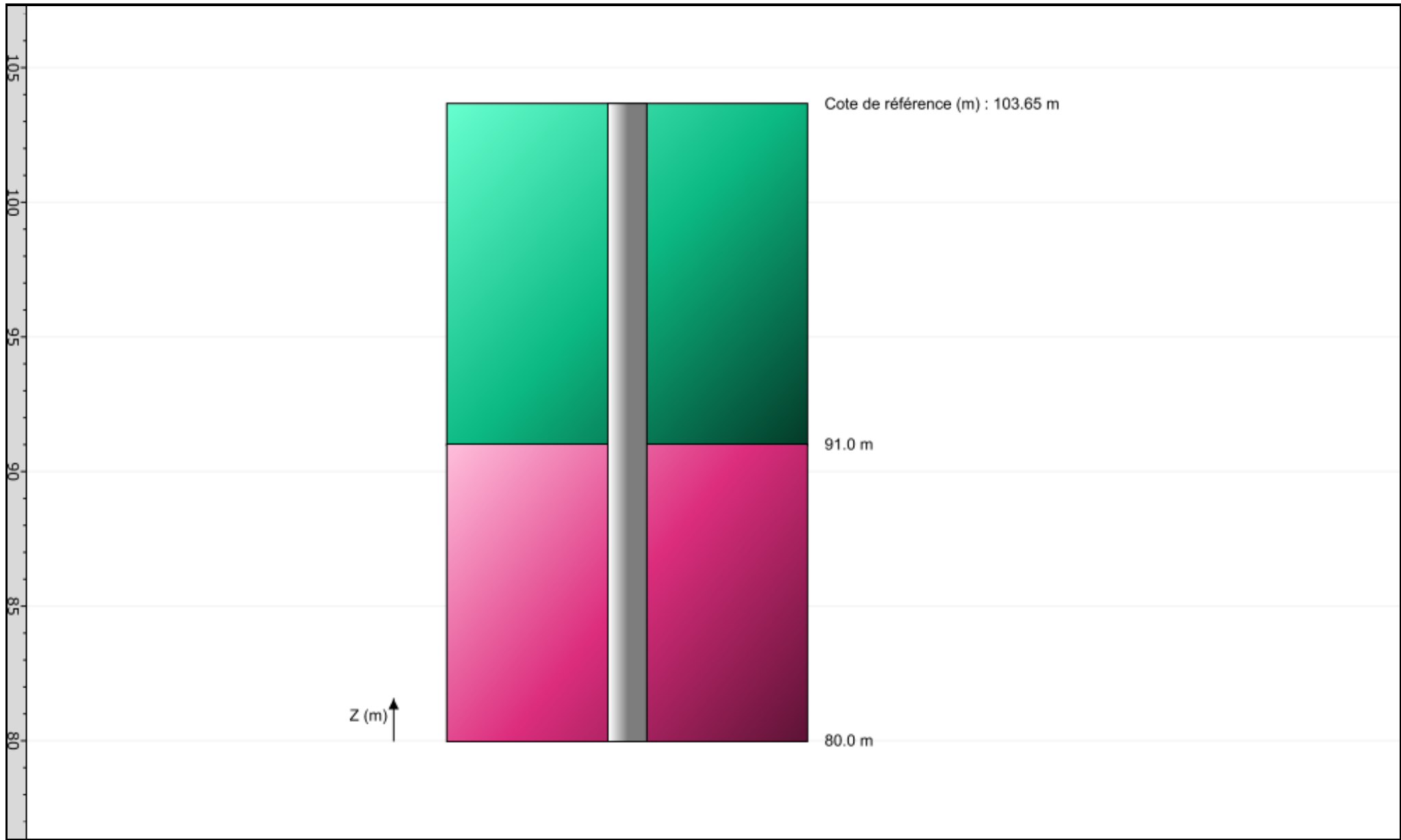


FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 04/06/2024 - 11:24:35
Calcul réalisé par : CEREMA

Projet : Viaduc de la Vienne C7
Module : Fondprof (Cas 1/1)
Titre du calcul : Vienne C7 pieu isolé

Onglet "Paramètres généraux"



File : C:\Users\BENJAM-1.LAN\AppData\Local\Temp\Terrasol\Foxta v4\17480\FP.0.resu

Calcul réalisé le : 04/06/2024 à 11h11

par : CEREMA

- Options du calcul :
- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
 - calcul selon les règles de la norme NF P 94 262
 - profil de pression limite pl* défini par couche
 - pour pieu de catégorie : 3
 - pour pieu travaillant en compression

Combinaisons	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
Frottement	0.636	0.778	0.909	1.000
Pointe	0.455	0.556	0.909	1.000

Cote de référence : 103.650

Section du pieu : 1.539

Périmètre : 4.398

Caractéristiques des couches (données utilisateur)

couche	base	pl*	qsl	kpmin	kpmax	gamrd
01	91.00	800.0	90.00	1.00	1.45	1.26
02	80.00	8000.0	90.00	1.00	1.45	1.26

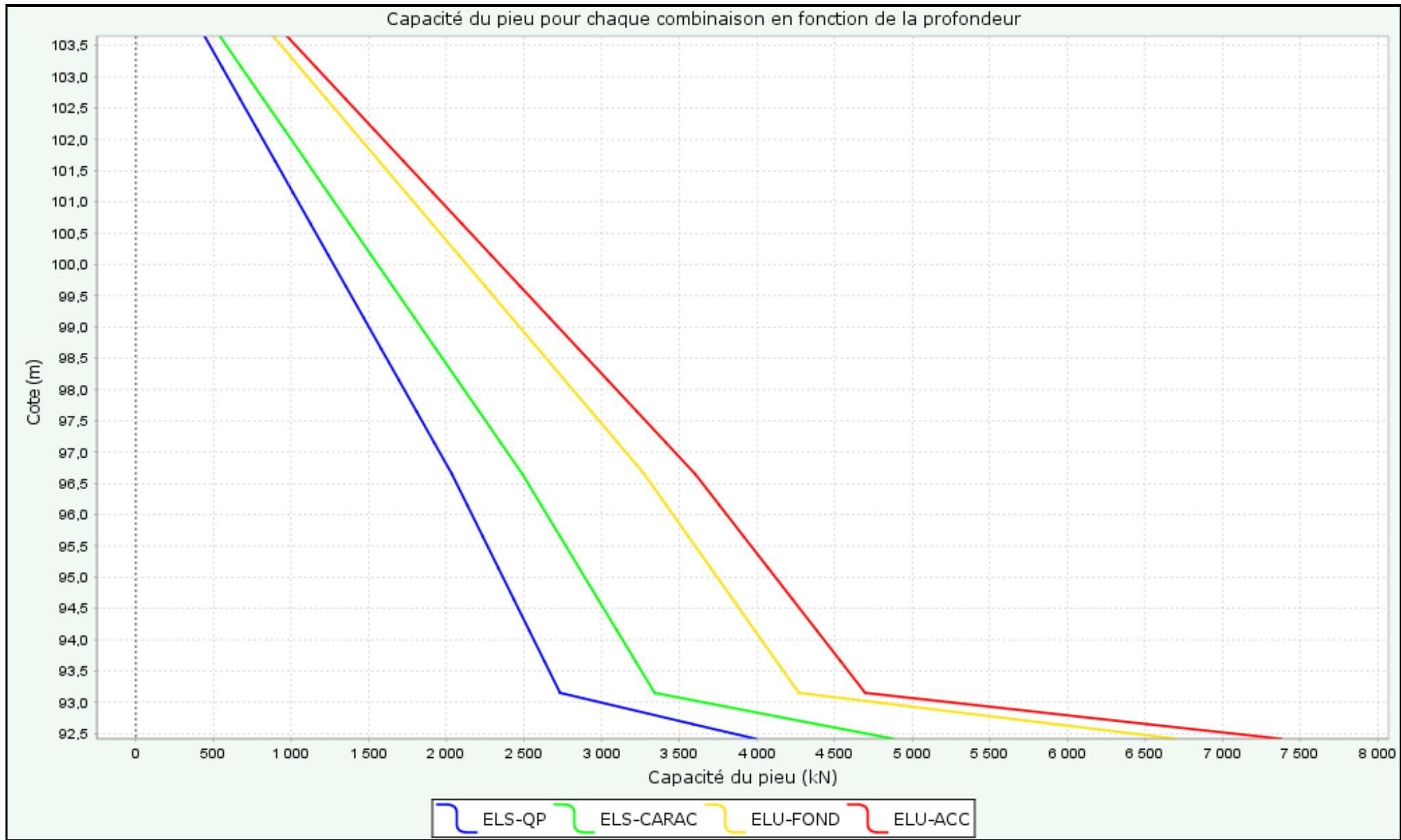
Pas du calcul : 0.50

SOLUTION

Calcul à charge imposée : Q = 3972.5 combinaison dimensionnante : ELS-QP

couche	cote	qsl	ple	kp	Qs	Qp	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
01	103.65	90.00	800.0	1.000	0.0	1231.5	443.0	541.3	884.9	973.5
01	103.15	90.00	800.0	1.032	197.9	1271.1	556.7	680.4	1055.6	1161.3
01	102.65	90.00	800.0	1.064	395.8	1310.7	670.4	819.5	1226.3	1349.0
01	102.15	90.00	800.0	1.096	593.8	1350.3	784.2	958.6	1396.9	1536.8
01	101.65	90.00	800.0	1.129	791.7	1389.8	897.9	1097.8	1567.6	1724.5
01	101.15	90.00	800.0	1.161	989.6	1429.4	1011.7	1236.9	1738.3	1912.3
01	100.65	90.00	800.0	1.193	1187.5	1469.0	1125.4	1376.0	1908.9	2100.0
01	100.15	90.00	800.0	1.225	1385.4	1508.6	1239.2	1515.1	2079.6	2287.8
01	99.65	90.00	800.0	1.257	1583.4	1548.2	1352.9	1654.3	2250.3	2475.5
01	99.15	90.00	800.0	1.289	1781.3	1587.8	1466.7	1793.4	2420.9	2663.3
01	98.65	90.00	800.0	1.321	1979.2	1627.3	1580.4	1932.5	2591.6	2851.0
01	98.15	90.00	800.0	1.354	2177.1	1666.9	1694.2	2071.6	2762.2	3038.8
01	97.65	90.00	800.0	1.386	2375.0	1706.5	1807.9	2210.8	2932.9	3226.5
01	97.15	90.00	800.0	1.418	2573.0	1746.1	1921.6	2349.9	3103.6	3414.3
01	96.65	90.00	800.0	1.450	2770.9	1785.7	2035.4	2489.0	3274.2	3602.0
01	96.15	90.00	800.0	1.450	2968.8	1785.7	2134.9	2610.7	3416.5	3758.5
01	95.65	90.00	800.0	1.450	3166.7	1785.7	2234.4	2732.5	3558.7	3914.9
01	95.15	90.00	800.0	1.450	3364.6	1785.7	2333.9	2854.2	3700.9	4071.4
01	94.65	90.00	800.0	1.450	3562.6	1785.7	2433.4	2975.9	3843.1	4227.9
01	94.15	90.00	800.0	1.450	3760.5	1785.7	2532.9	3097.6	3985.3	4384.3
01	93.65	90.00	800.0	1.450	3958.4	1785.7	2632.4	3219.4	4127.6	4540.8
01	93.15	90.00	800.0	1.450	4156.3	1785.7	2731.9	3341.1	4269.8	4697.2
01	92.65	90.00	1957.1	1.289	4354.2	3883.6	3586.1	4384.9	5919.6	6512.2

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



Données

Titre du projet : Viaduc de la Vienne

Numéro d'affaire : 4211 (7)

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Vienne C7 Groupe de pieux (Cas1)

Mode général : Mode Groupie+

Mode Groupie+ : Mode simplifié

Pas maximal (m) : 0,50

Modifier les paramètres avancés : Non

Définition des pieux

N°	XP	YP	Cotetête	α	β	L	D	Liaison	Elx	Ely	ES	Γ
1	-2,10	3,67	103,65	0,0	0,0	14,15	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00
2	-2,10	-3,67	103,65	0,0	0,0	14,15	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00
3	2,10	-7,35	103,65	0,0	0,0	14,15	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00
4	2,10	0,00	103,65	0,0	0,0	14,15	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00
5	2,10	7,35	103,65	0,0	0,0	14,15	1,40	Encastré	4,29E06	4,29E06	2,55E07	1,00

Raideurs additionnelles en pointe de pieux : Non

Type de courbe de réaction : À partir des données pressiométriques

Type de sollicitation latérale : Sollicitations permanentes en tête dominant

Cote de référence (m) : 103,65

Définition du sol

N°	Nom	Couleur	Cotebase	αY	αX	EM	α	pf*	pl*	qsl	Type de sol	qpl
1	Calcaire altéré		91,00	0,0	0,0	8,00E03	0,66	4,70E02	8,00E02	90,00	Sol granulaire	800,00
2	Calcaire fracturé		80,00	0,0	0,0	1,00E05	0,50	7,90E03	8,00E03	90,00	Sol granulaire	800,00

Définition de g(z)

Coteg(z)	gX	gY	yS
0,00	0,0000	0,0000	0,0000
103,65	0,0104	0,0000	0,0000
102,39	0,0128	0,0000	0,0000
101,12	0,0140	0,0000	0,0000
99,86	0,0142	0,0000	0,0000
98,59	0,0135	0,0000	0,0000
97,33	0,0121	0,0000	0,0000
96,06	0,0102	0,0000	0,0000
94,80	0,0078	0,0000	0,0000
93,53	0,0053	0,0000	0,0000
92,27	0,0026	0,0000	0,0000
91,00	-0,0000	0,0000	0,0000

Cas de chargement

N°	TX	MY	TY	MX	TZ	MZ
1	2840,10	-12028,50	0,00	0,00	13907,80	0,00
2	3552,20	435,00	0,00	0,00	18943,00	0,00
3	3552,20	2412,20	0,00	0,00	19862,60	0,00
4	3552,20	-148,50	0,00	-6923,70	18671,60	0,00
5	3552,20	6260,70	0,00	-6923,70	21652,60	0,00
6	3552,20	-463,70	0,00	-9362,10	19372,20	0,00
7	3552,20	5945,40	0,00	-9362,10	22353,20	0,00
8	4264,30	1489,40	-344,40	-7715,80	18671,60	-740,40
9	4264,30	7898,50	-344,40	-7715,80	21652,60	-740,40
10	4264,30	1174,10	-344,40	-10154,20	19372,20	-740,40
11	4264,30	7583,20	-344,40	-10154,20	22353,20	-740,40
12	3694,60	-177,80	-206,60	-10484,80	18505,60	-444,20
13	3694,60	8303,50	-206,60	-10484,80	22450,40	-444,20
14	3694,60	-619,90	-206,60	-13809,20	19488,00	-444,20
15	3694,60	7861,40	-206,60	-13809,20	23432,80	-444,20
16	5970,50	-1287,00	-516,60	-10535,10	23444,30	-1110,60
17	5970,50	11154,30	-516,60	-10535,10	29231,00	-1110,60
18	5970,50	-1602,30	-516,60	-12973,50	24144,90	-1110,60
19	5970,50	10839,10	-516,60	-12973,50	29931,60	-1110,60
20	5115,90	-3734,30	-309,90	-14225,80	23220,20	-666,40
21	5115,90	11504,60	-309,90	-14225,80	30308,00	-666,40
22	5115,90	-4331,10	-309,90	-18713,70	24546,50	-666,40
23	5115,90	10907,70	-309,90	-18713,70	31634,30	-666,40
24	5970,50	4957,90	-516,60	-10535,10	18576,60	-1110,60
25	5970,50	4642,60	-516,60	-12973,50	19277,20	-1110,60
26	5115,90	2510,60	-309,90	-14225,80	18352,50	-666,40
27	5115,90	1913,80	-309,90	-18713,70	19678,80	-666,40
28	5114,50	3463,80	-40,90	-167,80	18930,00	-88,00
29	4020,90	4240,10	-40,90	-167,80	21296,70	-88,00

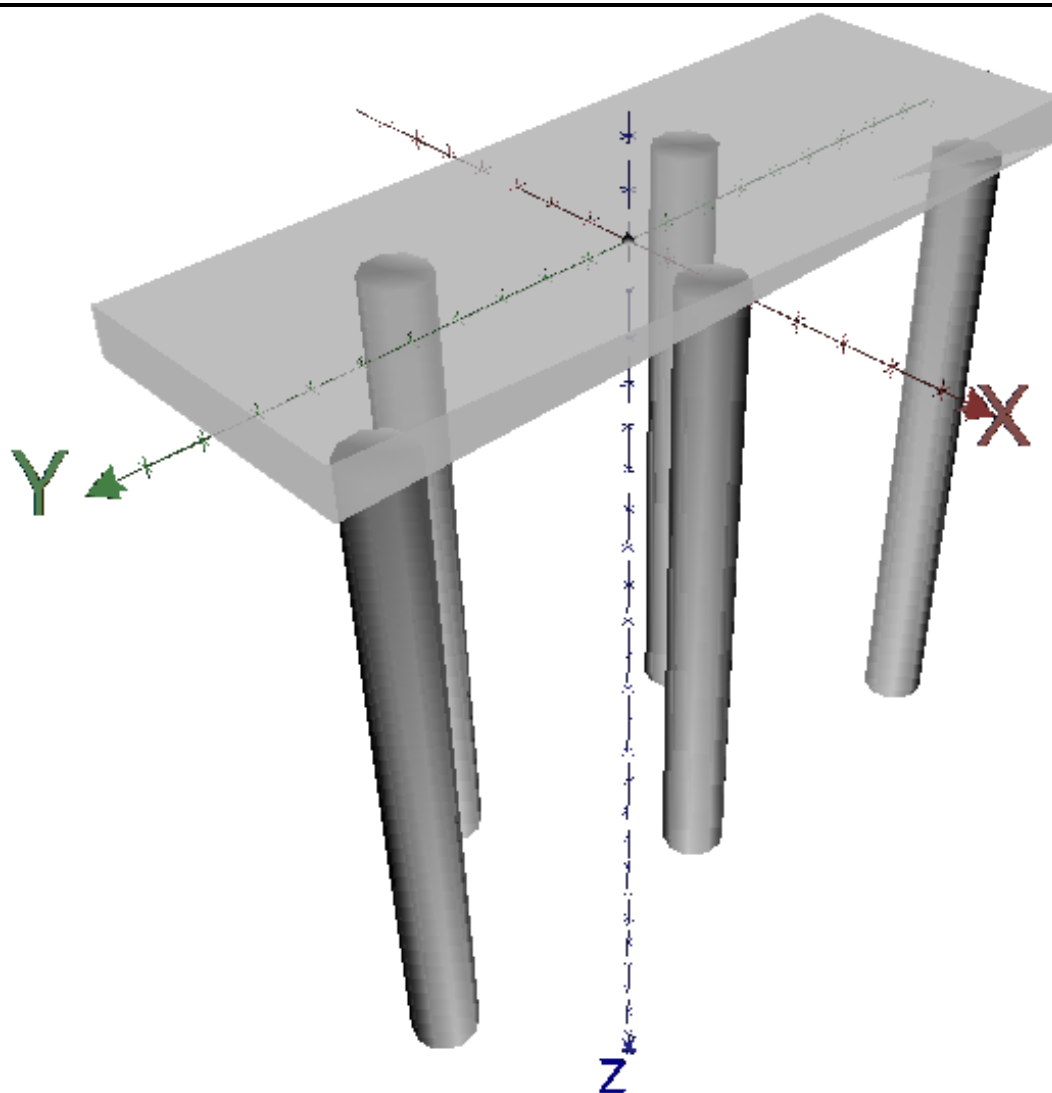


FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 04/06/2024 - 11:28:56
Calcul réalisé par : CEREMA

Projet : Viaduc de la Vienne C7
Module : Groupie+ (Cas 1/1)
Titre du calcul : Vienne C7 Groupe de pieux

Onglet "Paramètres généraux"



Chargement/déplacement de la semelle

N° cas charge	TX	MY	TY	MX	TZ	MZ	UX	rot/Y	UY	rot/X	UZ	rot/Z
1	2840,10	-12028,50	0,00	0,00	13907,80	0,00	7,726E-03	-7,868E-04	-2,372E-16	8,323E-18	3,696E-03	6,185E-16
2	3552,20	435,00	0,00	0,00	18943,00	0,00	7,185E-03	-7,095E-05	-2,967E-16	-5,238E-17	5,550E-03	3,679E-16
3	3552,20	2412,20	0,00	0,00	19862,60	0,00	6,821E-03	6,285E-05	1,865E-16	1,424E-17	5,890E-03	-3,521E-16
4	3552,20	-148,50	0,00	-6923,70	18671,60	0,00	7,292E-03	-1,104E-04	-2,056E-04	-7,572E-05	5,450E-03	-9,674E-16
5	3552,20	6260,70	0,00	-6923,70	21652,60	0,00	6,095E-03	3,302E-04	-2,081E-04	-7,664E-05	6,570E-03	-1,312E-15
6	3552,20	-463,70	0,00	-9362,10	19372,20	0,00	7,295E-03	-1,117E-04	-2,782E-04	-1,025E-04	5,666E-03	-3,908E-16
7	3552,20	5945,40	0,00	-9362,10	22353,20	0,00	6,094E-03	3,309E-04	-2,832E-04	-1,043E-04	6,795E-03	-5,412E-16
8	4264,30	1489,40	-344,40	-7715,80	18671,60	-740,40	8,739E-03	-1,272E-04	-9,190E-04	-9,461E-05	5,443E-03	-3,755E-05
9	4264,30	7898,50	-344,40	-7715,80	21652,60	-740,40	7,544E-03	3,130E-04	-9,222E-04	-9,578E-05	6,562E-03	-3,755E-05
10	4264,30	1174,10	-344,40	-10154,20	19372,20	-740,40	8,744E-03	-1,290E-04	-9,929E-04	-1,218E-04	5,660E-03	-3,755E-05
11	4264,30	7583,20	-344,40	-10154,20	22353,20	-740,40	7,544E-03	3,129E-04	-9,988E-04	-1,240E-04	6,788E-03	-3,755E-05
12	3694,60	-177,80	-206,60	-10484,80	18505,60	-444,20	7,647E-03	-1,379E-04	-7,252E-04	-1,208E-04	5,387E-03	-2,253E-05
13	3694,60	8303,50	-206,60	-10484,80	22450,40	-444,20	6,054E-03	4,488E-04	-7,308E-04	-1,229E-04	6,882E-03	-2,253E-05
14	3694,60	-619,90	-206,60	-13809,20	19488,00	-444,20	7,657E-03	-1,415E-04	-8,283E-04	-1,588E-04	5,695E-03	-2,253E-05
15	3694,60	7861,40	-206,60	-13809,20	23432,80	-444,20	6,055E-03	4,484E-04	-8,361E-04	-1,616E-04	7,201E-03	-2,253E-05
16	5970,50	-1287,00	-516,60	-10535,10	23444,30	-1110,60	1,296E-02	-4,458E-04	-1,365E-03	-1,371E-04	6,823E-03	-5,632E-05
17	5970,50	11154,30	-516,60	-10535,10	29231,00	-1110,60	1,058E-02	4,316E-04	-1,372E-03	-1,394E-04	9,080E-03	-5,632E-05
18	5970,50	-1602,30	-516,60	-12973,50	24144,90	-1110,60	1,297E-02	-4,493E-04	-1,442E-03	-1,652E-04	7,047E-03	-5,632E-05
19	5970,50	10839,10	-516,60	-12973,50	29931,60	-1110,60	1,058E-02	4,328E-04	-1,451E-03	-1,685E-04	9,316E-03	-5,632E-05
20	5115,90	-3734,30	-309,90	-14225,80	23220,20	-666,40	1,132E-02	-4,586E-04	-1,064E-03	-1,723E-04	6,749E-03	-3,380E-05
21	5115,90	11504,60	-309,90	-14225,80	30308,00	-666,40	8,365E-03	6,278E-04	-1,080E-03	-1,784E-04	9,539E-03	-3,380E-05
22	5115,90	-4331,10	-309,90	-18713,70	24546,50	-666,40	1,133E-02	-4,636E-04	-1,206E-03	-2,247E-04	7,177E-03	-3,380E-05
23	5115,90	10907,70	-309,90	-18713,70	31634,30	-666,40	8,342E-03	6,366E-04	-1,231E-03	-2,341E-04	1,001E-02	-3,380E-05
24	5970,50	4957,90	-516,60	-10535,10	18576,60	-1110,60	1,228E-02	-1,957E-04	-1,349E-03	-1,309E-04	5,386E-03	-5,632E-05
25	5970,50	4642,60	-516,60	-12973,50	19277,20	-1110,60	1,229E-02	-1,985E-04	-1,425E-03	-1,590E-04	5,606E-03	-5,632E-05
26	5115,90	2510,60	-309,90	-14225,80	18352,50	-666,40	1,064E-02	-2,090E-04	-1,046E-03	-1,658E-04	5,314E-03	-3,380E-05
27	5115,90	1913,80	-309,90	-18713,70	19678,80	-666,40	1,065E-02	-2,144E-04	-1,186E-03	-2,175E-04	5,731E-03	-3,380E-05
28	5114,50	3463,80	-40,90	-167,80	18930,00	-88,00	1,045E-02	-1,399E-04	-8,691E-05	-3,050E-06	5,517E-03	-4,464E-06
29	4020,90	4240,10	-40,90	-167,80	21296,70	-88,00	7,566E-03	1,286E-04	-8,694E-05	-3,062E-06	6,361E-03	-4,464E-06

Efforts en tête des pieux (1/4)

N° cas charge	N° pieu	T1	M1	T2	M2	Tz	Mz
1	1	568,020	-921,597	-0,000	0,000	1496,420	0,000
1	2	568,020	-921,597	-0,000	0,000	1496,420	0,000
1	3	568,020	-921,597	0,000	-0,000	3638,320	0,000
1	4	568,020	-921,597	0,000	-0,000	3638,320	0,000
1	5	568,020	-921,597	0,000	-0,000	3638,320	0,000
2	1	710,440	-1872,900	-0,000	0,000	3672,710	0,000
2	2	710,440	-1872,900	-0,000	0,000	3672,710	0,000
2	3	710,440	-1872,900	0,000	-0,000	3865,860	0,000
2	4	710,440	-1872,900	0,000	-0,000	3865,860	0,000
2	5	710,440	-1872,900	0,000	-0,000	3865,860	0,000
3	1	710,440	-1978,430	0,000	-0,000	4075,180	-0,000
3	2	710,440	-1978,430	0,000	-0,000	4075,180	-0,000
3	3	710,440	-1978,430	-0,000	0,000	3904,080	-0,000
3	4	710,440	-1978,430	-0,000	0,000	3904,080	-0,000
3	5	710,440	-1978,430	-0,000	0,000	3904,080	-0,000
4	1	710,440	-1841,760	0,000	-59,726	3373,810	-0,000
4	2	710,440	-1841,760	0,000	-59,726	3734,060	-0,000
4	3	710,440	-1841,760	-0,000	-59,726	4215,320	-0,000
4	4	710,440	-1841,760	-0,000	-59,726	3854,570	-0,000
4	5	710,440	-1841,760	-0,000	-59,726	3493,830	-0,000
5	1	710,440	-2189,350	0,000	-60,449	4684,390	-0,000
5	2	710,440	-2189,350	0,000	-60,449	5026,190	-0,000
5	3	710,440	-2189,350	-0,000	-60,449	4345,780	-0,000
5	4	710,440	-2189,350	-0,000	-60,449	3980,670	-0,000
5	5	710,440	-2189,350	-0,000	-60,449	3615,570	-0,000
6	1	710,440	-1840,750	0,000	-80,818	3448,420	-0,000
6	2	710,440	-1840,750	0,000	-80,818	3935,900	-0,000
6	3	710,440	-1840,750	-0,000	-80,818	4483,490	-0,000
6	4	710,440	-1840,750	-0,000	-80,818	3996,260	-0,000
6	5	710,440	-1840,750	-0,000	-80,818	3508,120	-0,000
7	1	710,440	-2189,850	0,000	-82,271	4760,010	-0,000
7	2	710,440	-2189,850	0,000	-82,271	5225,200	-0,000
7	3	710,440	-2189,850	-0,000	-82,271	4614,030	-0,000
7	4	710,440	-2189,850	-0,000	-82,271	4125,440	-0,000
7	5	710,440	-2189,850	-0,000	-82,271	3628,520	-0,000
8	1	866,862	-2253,250	-59,266	86,282	3301,560	-0,000
8	2	838,858	-2177,220	-59,266	86,282	3751,680	-0,000
8	3	824,818	-2139,100	-75,290	129,788	4323,520	-0,000

Efforts en tête des pieux (2/4)

N° cas charge	N° pieu	T1	M1	T2	M2	Tz	Mz
8	4	852,860	-2215,240	-75,290	129,788	3872,790	-0,000
8	5	880,902	-2291,370	-75,290	129,788	3422,060	-0,000
9	1	866,862	-2600,410	-59,266	85,361	4614,630	-0,000
9	2	838,858	-2524,380	-59,266	85,361	5041,800	-0,000
9	3	824,818	-2486,260	-75,290	128,867	4454,830	-0,000
9	4	852,860	-2562,390	-75,290	128,867	3998,820	-0,000
9	5	880,902	-2638,530	-75,290	128,867	3542,520	-0,000
10	1	866,862	-2251,810	-59,266	64,822	3375,310	-0,000
10	2	838,858	-2175,780	-59,266	64,822	3954,870	-0,000
10	3	824,818	-2137,660	-75,290	108,328	4589,880	-0,000
10	4	852,860	-2213,790	-75,290	108,328	4016,240	-0,000
10	5	880,902	-2289,930	-75,290	108,328	3435,890	-0,000
11	1	866,862	-2600,400	-59,266	63,099	4689,310	-0,000
11	2	838,858	-2524,370	-59,266	63,099	5242,360	-0,000
11	3	824,818	-2486,250	-75,290	106,604	4720,960	-0,000
11	4	852,860	-2562,380	-75,290	106,604	4145,660	-0,000
11	5	880,902	-2638,520	-75,290	106,604	3554,900	-0,000
12	1	747,321	-1920,200	-35,552	1,239	3188,470	-0,000
12	2	730,519	-1874,590	-35,552	1,239	3763,200	-0,000
12	3	722,096	-1851,720	-45,166	27,341	4426,830	-0,000
12	4	738,920	-1897,390	-45,166	27,341	3851,310	-0,000
12	5	755,744	-1943,070	-45,166	27,341	3275,800	-0,000
13	1	747,321	-2382,960	-35,552	-0,385	4922,280	-0,000
13	2	730,519	-2337,350	-35,552	-0,385	5470,240	-0,000
13	3	722,096	-2314,480	-45,166	25,716	4599,710	-0,000
13	4	738,920	-2360,150	-45,166	25,716	4021,750	-0,000
13	5	755,744	-2405,830	-45,166	25,716	3436,420	-0,000
14	1	747,321	-1917,370	-35,552	-28,719	3292,770	-0,000
14	2	730,519	-1871,750	-35,552	-28,719	4048,200	-0,000
14	3	722,096	-1848,880	-45,166	-2,617	4792,000	-0,000
14	4	738,920	-1894,560	-45,166	-2,617	4055,740	-0,000
14	5	755,744	-1940,240	-45,166	-2,617	3299,280	-0,000
15	1	747,321	-2382,710	-35,552	-30,982	5028,900	-0,000
15	2	730,519	-2337,090	-35,552	-30,982	5749,860	-0,000
15	3	722,096	-2314,220	-45,166	-4,881	4966,900	-0,000
15	4	738,920	-2359,900	-45,166	-4,881	4228,640	-0,000
15	5	755,744	-2405,580	-45,166	-4,881	3458,510	-0,000
16	1	1215,100	-2947,400	-88,898	133,199	3661,200	-0,000

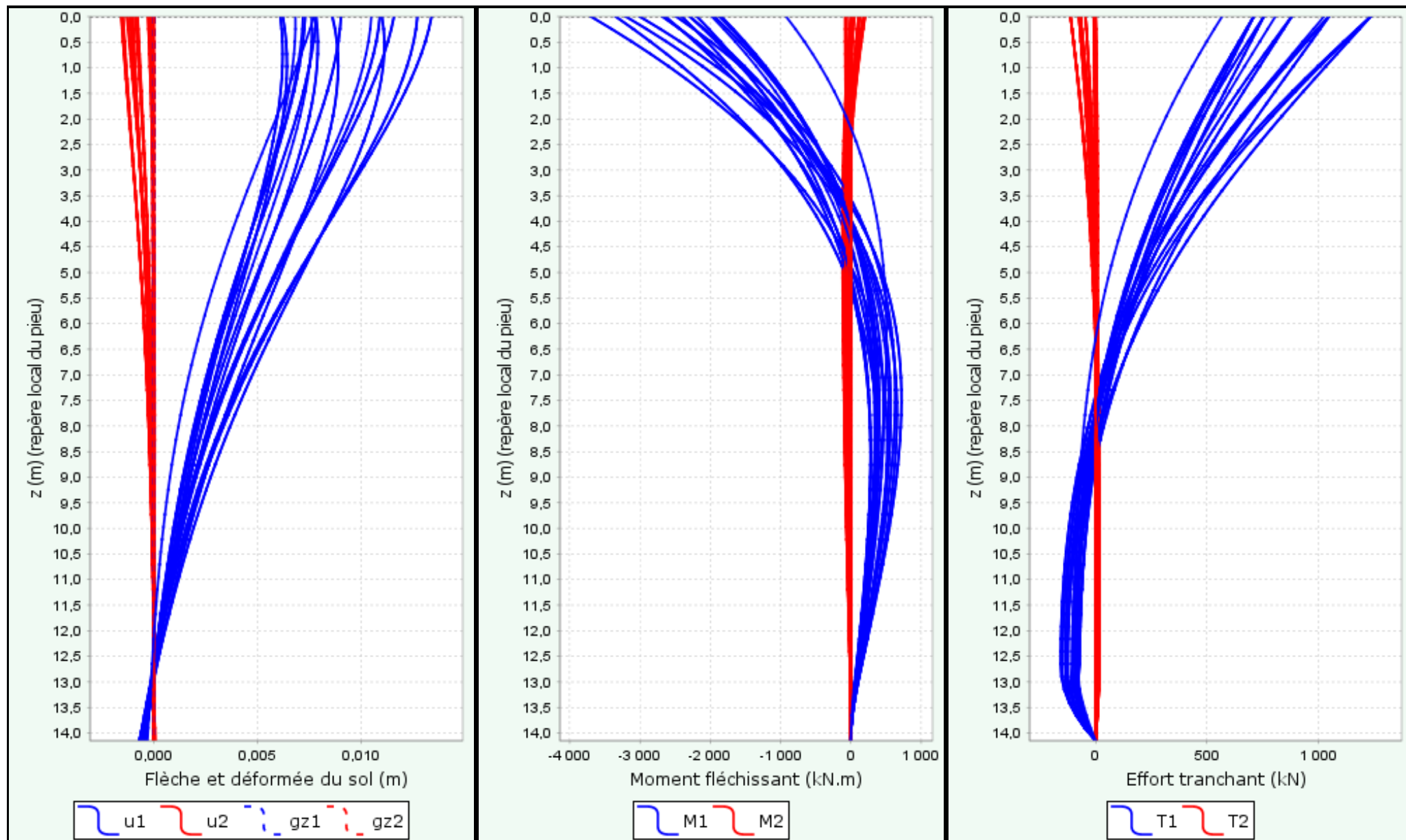
Efforts en tête des pieux (3/4)

N° cas charge	N° pieu	T1	M1	T2	M2	Tz	Mz
16	2	1173,100	-2833,350	-88,898	133,199	4313,600	-0,000
16	3	1152,040	-2776,170	-112,934	198,458	5768,920	-0,000
16	4	1194,100	-2890,380	-112,934	198,458	5156,500	-0,000
16	5	1236,160	-3004,580	-112,934	198,458	4544,080	-0,000
17	1	1215,100	-3639,480	-88,898	131,390	6198,780	-0,000
17	2	1173,100	-3525,430	-88,898	131,390	6807,680	-0,000
17	3	1152,040	-3468,260	-112,934	196,648	6030,840	-0,000
17	4	1194,100	-3582,460	-112,934	196,648	5408,180	-0,000
17	5	1236,160	-3696,660	-112,934	196,648	4785,520	-0,000
18	1	1215,100	-2944,610	-88,898	111,030	3734,760	-0,000
18	2	1173,100	-2830,560	-88,898	111,030	4518,590	-0,000
18	3	1152,040	-2773,380	-112,934	176,288	6035,130	-0,000
18	4	1194,100	-2887,580	-112,934	176,288	5297,180	-0,000
18	5	1236,160	-3001,780	-112,934	176,288	4559,240	-0,000
19	1	1215,100	-3640,450	-88,898	108,459	6279,260	-0,000
19	2	1173,100	-3526,410	-88,898	108,459	7001,290	-0,000
19	3	1152,040	-3469,230	-112,934	173,717	6302,850	-0,000
19	4	1194,100	-3583,430	-112,934	173,717	5550,350	-0,000
19	5	1236,160	-3697,630	-112,934	173,717	4797,850	-0,000
20	1	1035,780	-2450,440	-53,326	8,846	3512,300	-0,000
20	2	1010,580	-2382,000	-53,326	8,846	4332,230	-0,000
20	3	997,939	-2347,690	-67,749	48,006	5897,810	-0,000
20	4	1023,180	-2416,220	-67,749	48,006	5128,140	-0,000
20	5	1048,420	-2484,750	-67,749	48,006	4349,730	-0,000
21	1	1035,780	-3307,400	-53,326	4,026	6637,510	-0,000
21	2	1010,580	-3238,970	-53,326	4,026	7359,040	-0,000
21	3	997,939	-3204,650	-67,749	43,185	6234,120	-0,000
21	4	1023,180	-3273,180	-67,749	43,185	5437,150	-0,000
21	5	1048,420	-3341,710	-67,749	43,185	4640,190	-0,000
22	1	1035,780	-2446,500	-53,326	-32,455	3658,050	-0,000
22	2	1010,580	-2378,060	-53,326	-32,455	4712,220	-0,000
22	3	997,939	-2343,750	-67,749	6,705	6397,790	-0,000
22	4	1023,180	-2412,280	-67,749	6,705	5394,270	-0,000
22	5	1048,420	-2480,810	-67,749	6,705	4384,170	-0,000
23	1	1035,780	-3314,310	-53,326	-39,900	6801,360	-0,000
23	2	1010,580	-3245,870	-53,326	-39,900	7707,990	-0,000
23	3	997,939	-3211,560	-67,749	-0,740	6747,910	-0,000
23	4	1023,180	-3280,090	-67,749	-0,740	5711,360	-0,000

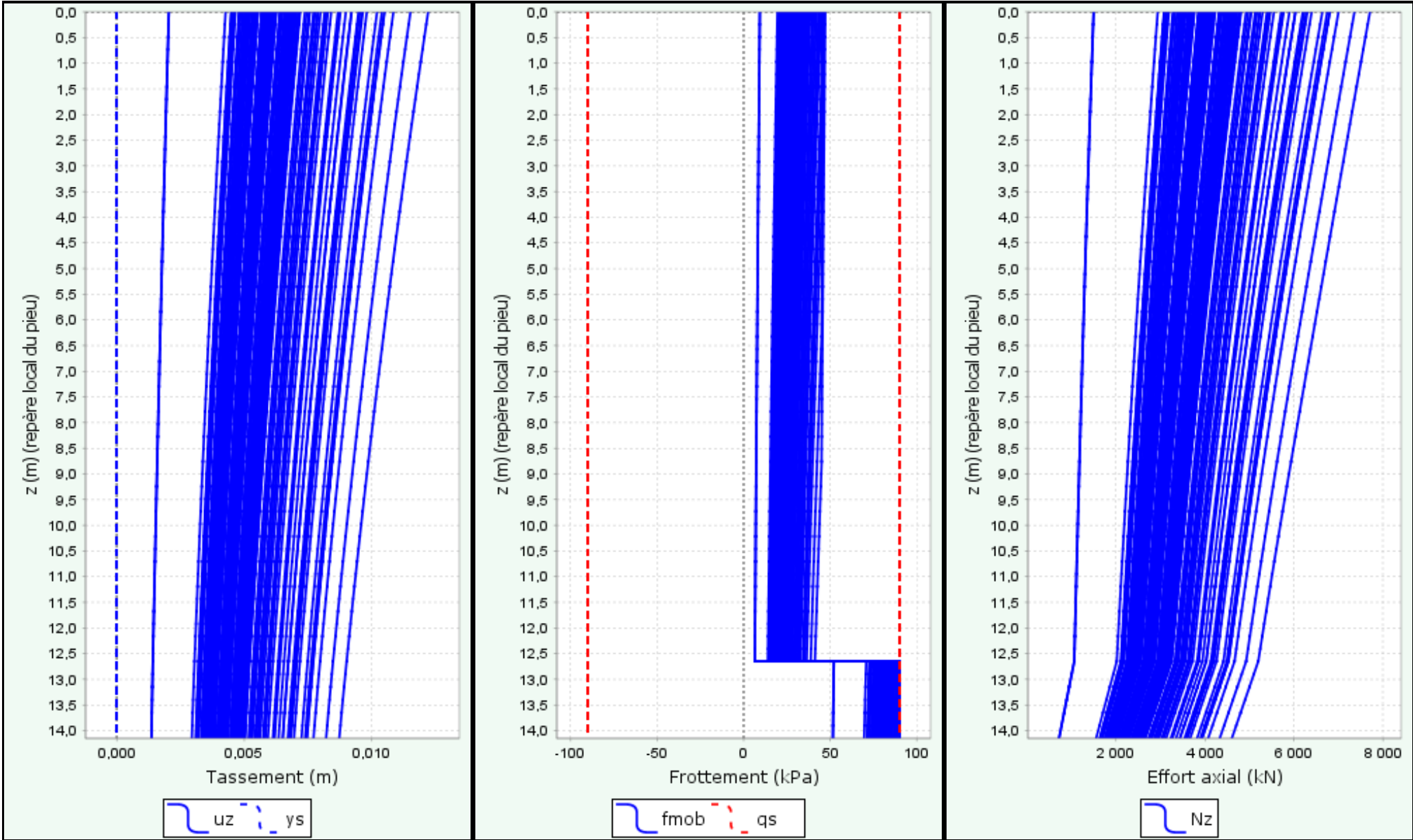
Efforts en tête des pieux (4/4)

N° cas charge	N° pieu	T1	M1	T2	M2	Tz	Mz
23	5	1048,420	-3348,620	-67,749	-0,740	4665,680	-0,000
24	1	1215,100	-3144,680	-88,898	138,131	3085,150	-0,000
24	2	1173,100	-3030,640	-88,898	138,131	3707,810	-0,000
24	3	1152,040	-2973,460	-112,934	203,389	4548,740	-0,000
24	4	1194,100	-3087,660	-112,934	203,389	3929,200	-0,000
24	5	1236,160	-3201,860	-112,934	203,389	3305,700	-0,000
25	1	1215,100	-3142,430	-88,898	115,984	3157,320	-0,000
25	2	1173,100	-3028,380	-88,898	115,984	3913,560	-0,000
25	3	1152,040	-2971,200	-112,934	181,242	4811,700	-0,000
25	4	1194,100	-3085,410	-112,934	181,242	4075,940	-0,000
25	5	1236,160	-3199,610	-112,934	181,242	3318,670	-0,000
26	1	1035,780	-2647,310	-53,326	14,008	2937,200	-0,000
26	2	1010,580	-2578,870	-53,326	14,008	3725,990	-0,000
26	3	997,939	-2544,560	-67,749	53,168	4677,910	-0,000
26	4	1023,180	-2613,090	-67,749	53,168	3900,630	-0,000
26	5	1048,420	-2681,620	-67,749	53,168	3110,770	-0,000
27	1	1035,780	-2643,070	-53,326	-26,785	3077,220	-0,000
27	2	1010,580	-2574,630	-53,326	-26,785	4112,060	-0,000
27	3	997,939	-2540,320	-67,749	12,375	5169,170	-0,000
27	4	1023,180	-2608,850	-67,749	12,375	4178,290	-0,000
27	5	1048,420	-2677,380	-67,749	12,375	3142,040	-0,000
28	1	1024,560	-2671,350	-7,037	16,700	3550,200	-0,000
28	2	1021,240	-2662,320	-7,037	16,700	3564,710	-0,000
28	3	1019,570	-2657,780	-8,942	21,872	3952,890	-0,000
28	4	1022,900	-2666,830	-8,942	21,872	3938,360	-0,000
28	5	1026,230	-2675,890	-8,942	21,872	3923,830	-0,000
29	1	805,845	-2289,290	-7,037	16,691	4461,840	-0,000
29	2	802,515	-2280,250	-7,037	16,691	4476,100	-0,000
29	3	800,846	-2275,720	-8,942	21,863	4134,170	-0,000
29	4	804,180	-2284,770	-8,942	21,863	4119,590	-0,000
29	5	807,514	-2293,820	-8,942	21,863	4105,000	-0,000

Comportement latéral pour le pieu 5



Comportement axial



Cas de chargement 1 : Tx=2840,10 My=-12028,50 Ty=0,00 Mx=0,00 Tz=13907,80 Mz=0,00

Raideurs tangentes exprimées au centre de la semelle

$$F = K \cdot U + F_0$$

	uX	rY	uY	rX	uZ	rZ		
uX	+5,080E05	+1,379E06	-4,016E-08	+1,090E-07	+5,791E-08	-2,612E-06	T ₀ X	+1,274E-09
rY	+1,379E06	+2,198E07	-2,109E-08	-2,515E-07	-1,361E06	-3,547E-06	M ₀ Y	-3,605E02
uY	+9,293E-20	-1,673E-19	+5,080E05	-1,379E06	+2,895E-20	+2,134E05	T ₀ Y	-1,244E-21
rX	-2,986E-08	+1,130E-07	-1,379E06	+9,518E07	-1,600E-08	-5,793E05	M ₀ X	-3,822E-10
uZ	+7,727E-09	-1,361E06	-1,049E-08	+5,546E-07	+3,241E06	-4,407E-09	T ₀ Z	+8,583E02
rZ	-5,416E-07	-6,395E-06	+2,134E05	-5,793E05	+5,267E-07	+1,596E07	M ₀ Z	-1,261E-08

- Terme de raideur en translation (kN/m)
- Terme de raideur en rotation (kN.m/rad)
- Terme de raideur couplée (kN)

- Terme de force à l'origine (kN)
- Terme de moment à l'origine (kN.m)

DONNEES

GENERALITES :

Système d'unités : Métrique, kN, kN/m²Poids volumique de l'eau : 10,00 kN/m³

Pas de calcul : 0,20 m

Définition du projet : Cotes

Niveau phréatique : 73,00 m

Nombre d'itérations par phase de calcul : 100

Prise en compte moments 2 ordre : non

CARACTERISTIQUES DES COUCHES DE SOL :

Couche	z [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	dc [kN/m ² /m]	k0	kay	kpy	kd	kr	kac	kpc	kh [kN/m ² /m]	dkh [kN/m ² /m/m]	δa/φ	δp/φ	kay,min	P,max [kN/m/m]
Alluvions sableuses	75,30	18,00	8,00	35,00	0,00	0,000	0,426	0,271	5,276	0,426	0,426	0,000	0,000	4721	0	0,000	-0,330	0,100	10000,00

Valeurs de calcul des paramètres de la loi de comportement

Couche	Comportement	MISS							MEL						
		φ,d [°]	c,d [kN/m ²]	dc,d [kN/m ² /m]	kay,d	kpy,d	kac,d	kpc,d	φ,d [°]	c,d [kN/m ²]	dc,d [kN/m ² /m]	kay,d	kpy,d	kac,d	kpc,d
Alluvions sableuses	Drainé	35,00	0,00	0,000	0,271	5,276	0,000	0,000	35,00	0,00	0,000	0,271	5,276	0,000	0,000

CARACTERISTIQUES DE L'ECRAN :

Section	z,base [m]	EI [kNm ² /m]	W [kN/m/m]
1	69,18	32466	1,28

Cote de la tête de l'écran : z0 = 75,30 m

ASSISTANTS

Assistant K0 :

Action	Nom Couche	φ [°]	β [°]	Roc	K0
Sol initial	Alluvions sableuses	35,00	0,00	1,000	0,426

Assistant Kerisel & Absi, milieu pesant :

Action	Nom Couche	Coefficient	λ [°]	φ [°]	δ/φ	β/φ	Valeur
Sol initial	Alluvions sableuses	kay	0,00	35,00	0,000	0,000	0,271
Sol initial	Alluvions sableuses	kpy	0,00	35,00	-0,330	0,000	5,276

Assistant kh, Schmitt :

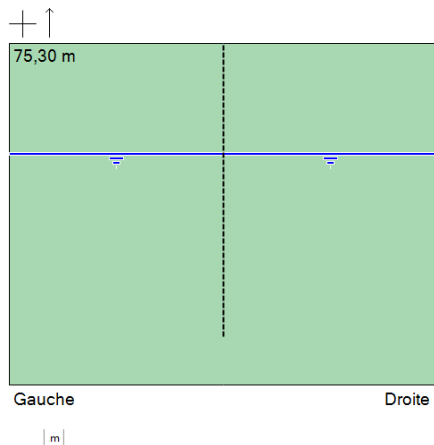
Action	Nom Couche	Em [kN/m ²]	α	EI [kNm ² /m]	kh [kN/m ² /m]
Sol initial	Alluvions sableuses	3000	0,660	32466	4721

Assistant Rideau de palplanche :

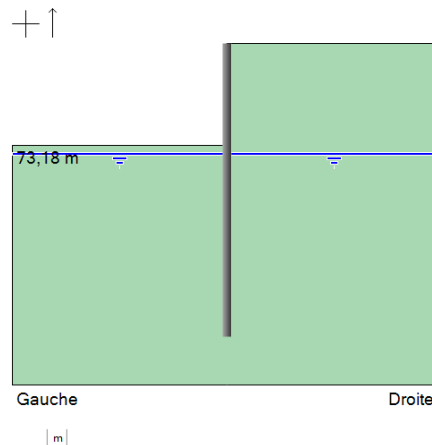
Action	Type	Section	EI [kNm ² /m]
Ecran initial	Standard U	PU 18	81165

SYNTHESE PHASAGE

Phase initiale



Phase 1 : Phase transitoire



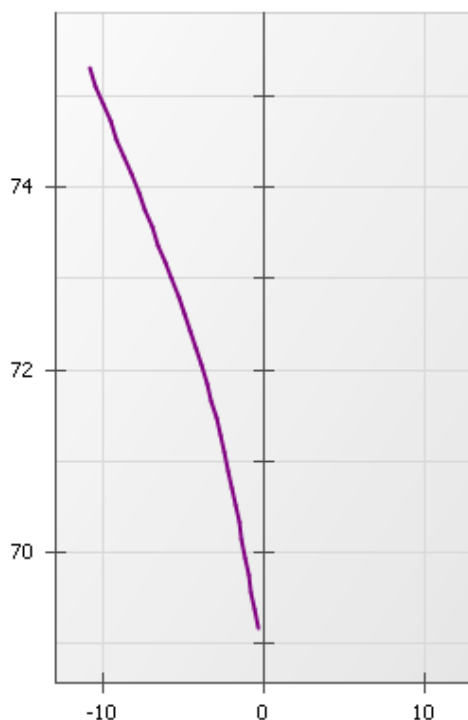
- Options ELU (MISS):
Surexcavation :
 $\Delta a, \text{gauche [m]} = 0,00$ $\Delta a, \text{droite [m]} = 0,00$
position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Excavation (côté gauche) :
zh [m] = 73,18

- Action hydraulique : (droite)
zw [m] = 73,00

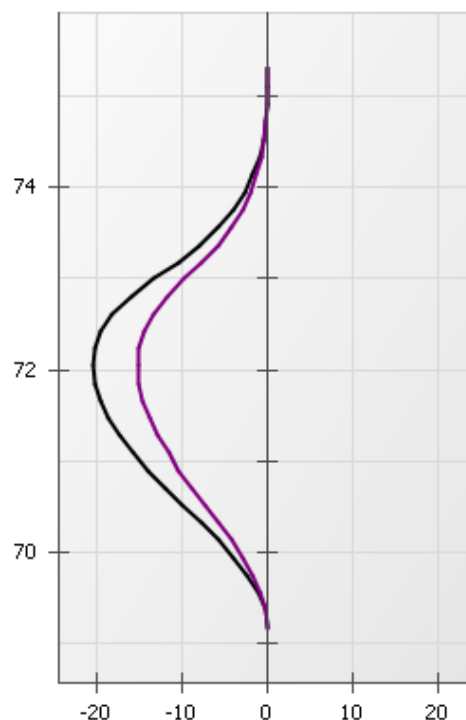
RESULTATS (Phase 1) - L'écran est considéré ancré

Déplacements [mm]



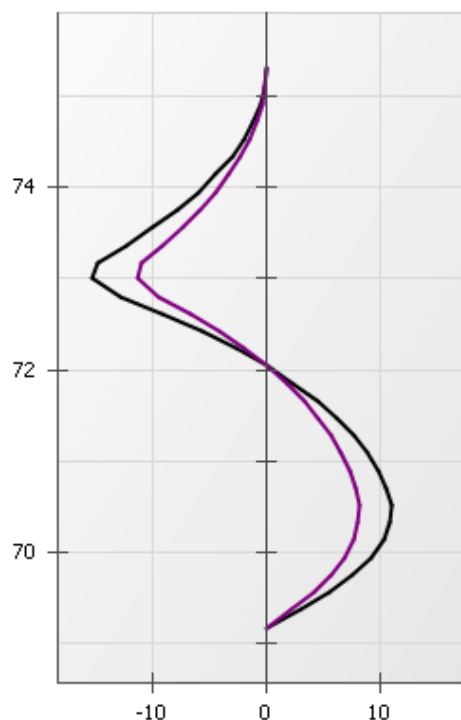
ELS
Dmin = -10,84 - Dmax = -0,40

Moment [kNm/m]



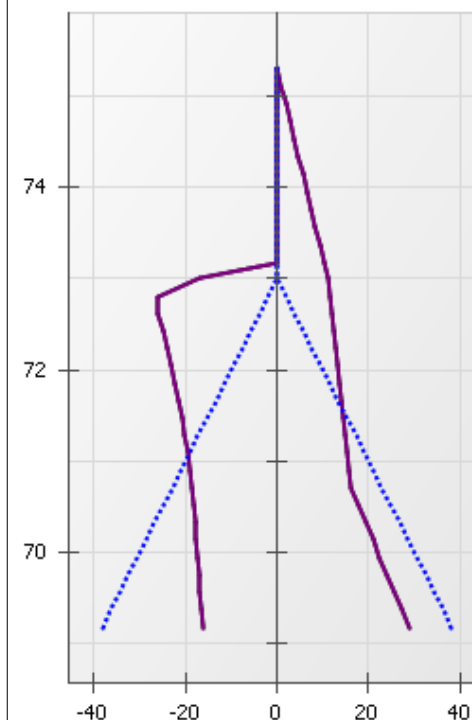
ELS
M.k min = -15,16 - M.k max = 0,00
ELU
M.d min = -20,46 - M.d max = 0,00

Effort Tranchant [kN/m]



ELS
V.k min = -11,36 - V.k max = 8,09
ELU
V.d min = -15,34 - V.d max = 10,92

Pressions terre/eau [kN/m/m]



ELS
P.k min = -26,14 - P.k max = 28,76
Pw.k min = -38,20 - Pw.k max = 38,20
ELU
P.k min = -26,14 - P.k max = 28,76
Pw.k min = -38,20 - Pw.k max = 38,20

Légende des graphiques :

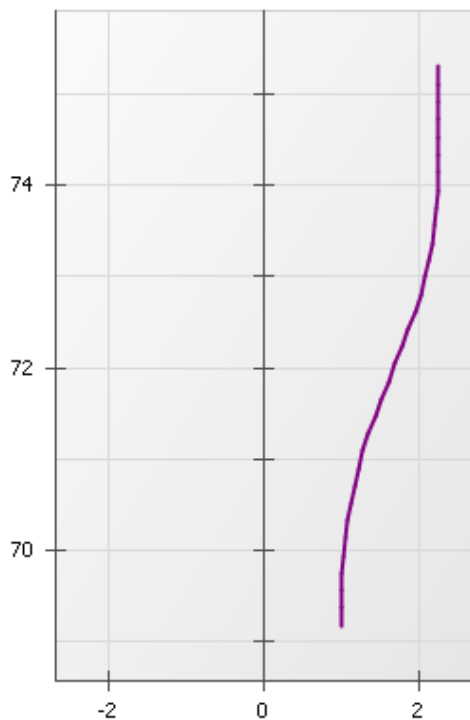
--- Valeurs ELS

--- Valeurs ELU

--- Eau

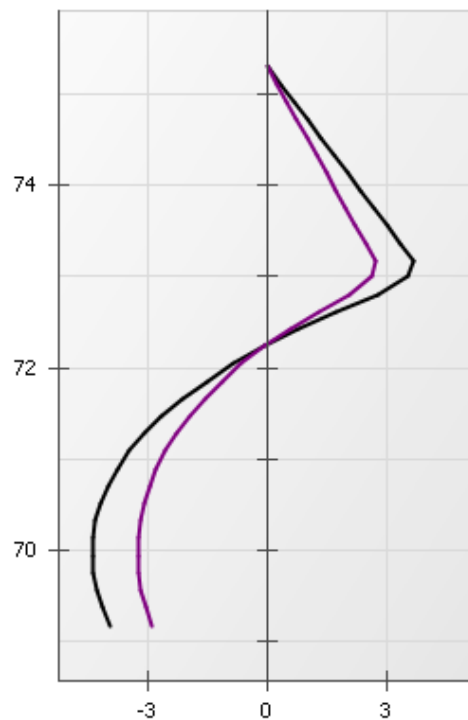
RESULTATS (Phase 1) - L'écran est considéré ancré

Rotation [x0.001 rad]



ELS
Rmin = 1,00466 - Rmax = 2,26653

Effort Normal [kN/m]



ELS
N.k min = -3,27 - N.k max = 2,71
ELU
N.d min = -4,42 - N.d max = 3,66

Légende des graphiques :

--- Valeurs ELS

--- Valeurs ELU

--- Eau



terrasol

setec

Calcul réalisé par : CEREMA

RESULTATS (Synthèse)

PHASE	Type Vérif.	M,d max kNm/m	V,d max kN/m	Vérif. Def. Butée	Vérif. Equ. Vert. kN/m	Vérif. Kranz
1	MISS	-20,46	-15,34	OK	-3,95	OK
Extrema	-	-20,46	-15,34	-	-	-

Vérifications

COEFFICIENTS PARTIELS - Approche 2 (EC7 - NF P94-282)

Actions		
Sol - Eau - Ecran	MISS	MEL
poussée limite du sol (Ypa)	1,00	1,35
pression d'eau (Ypw)	1,00	1,35
poids propre de l'écran (YW)	1,00	1,35

Actions		
Sucharges appliquée sur le sol et l'écran	MISS	MEL
Sol - permanente (YG)	1,00	1,00
Sol - variable (YQ)	1,11	1,11
Ecran - permanente favorable (YG,inf)	1,00	1,00
Ecran - permanente défavorable (YG,sup)	1,00	1,35
Ecran - variable défavorable (YQ,sup)	1,11	1,50

Paramètre de résistance		
Paramètres du sol	MISS	MEL
Cohésion effective (Yc')	1,00	1,00
Angle de frot. effectif (Yφ')	1,00	1,00
Cohesion non drainée (Ycu')	1,00	1,00

-		
	MISS	MEL
Butée limite - phase durable (Ypb,D)	1,40	1,40
Butée limite - phase transitoire (Ypb,T)	1,10	1,10
Résistance des appuis (Yanc)	1,00	-
Effort déstabilisant (Ykrz)	1,10	-

Efforts, sollicitations et butée mobilisée : YE = 1,35

Méthode de référence pour le recalcul de ka/kp : Kérisel

RESULTATS DES VERIFICATIONS

PHASE 1 - Transitoire

La butée pour cette phase est considérée à gauche.

Vérification du défaut de butée :

Butée mobilisée :

Valeur caractéristique : Bt,k = 78,64 kN/m

Valeur de calcul : Bt,d = 106,17 kN/m

Butée mobilisable :

Valeur caractéristique : Bm,k = 374,80 kN/m

Valeur de calcul : Bm,d = 340,72 kN/m

Bt,d < Bm,d

Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

Vérification de l'équilibre vertical :

Poids propre P de l'écran :

Pd = 10,58 kN/m

Résultante verticale Pv des pressions des terres sur la hauteur de l'écran :

Pv,d = -14,52 kN/m

Résultante verticale Tv des efforts dus aux tirants connectés à l'écran :

Tv,d = 0,00 kN/m

Résultante verticale Fv des surcharges "linéiques" appliquées sur la hauteur de l'écran :

Fv,d = 0,00 kN/m Yq = valeur dépendant de la nature de chaque action.

Résultante ELU des efforts verticaux :

Rv,d = -3,95 kN/m

Attention, écran travaillant en arrachement, résultante verticale de 3,95 kN/m vers le haut.

DONNEES

GENERALITES :

Système d'unités :	Métrique, kN, kN/m²	Niveau phréatique :	75,30 m
Poids volumique de l'eau :	10,00 kN/m³	Nombre d'itérations par phase de calcul :	100
Pas de calcul :	0,20 m	Prise en compte moments 2 ordre :	non
Définition du projet :	Cotes		

CARACTERISTIQUES DES COUCHES DE SOL :

Couche	z [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	dc [kN/m²/m]	k0	kay	kpy	kd	kr	kac	kpc	kh [kN/m²/m]	dkh [kN/m²/m/m]	δa/φ	δp/φ	kay,min	P,max [kN/m/m]
Alluvions sableuses	75,30	18,00	8,00	35,00	0,00	0,000	0,426	0,271	5,276	0,426	0,426	0,000	0,000	4721	0	0,000	-0,330	0,100	10000,00

Valeurs de calcul des paramètres de la loi de comportement

Couche	Comportement	MISS							MEL						
		φ,d [°]	c,d [kN/m²]	dc,d [kN/m²/m]	kay,d	kpy,d	kac,d	kpc,d	φ,d [°]	c,d [kN/m²]	dc,d [kN/m²/m]	kay,d	kpy,d	kac,d	kpc,d
Alluvions sableuses	Drainé	35,00	0,00	0,000	0,271	5,276	0,000	0,000	35,00	0,00	0,000	0,271	5,276	0,000	0,000

CARACTERISTIQUES DE L'ECRAN :

Section	z,base [m]	EI [kNm²/m]	W [kN/m/m]
1	69,18	32466	1,28

Cote de la tête de l'écran : z0 = 75,30 m

DONNEES

LIAISON LINEIQUE	Phase	zaa [m]	zab [m]	K [kN/m/m]	d [m]
1	1	74,80	74,80	25000	9,00

ASSISTANTS

Assistant K0 :

Action	Nom Couche	φ [°]	β [°]	Roc	K0
Sol initial	Alluvions sableuses	35,00	0,00	1,000	0,426

Assistant Kerisel & Absi, milieu pesant :

Action	Nom Couche	Coefficient	λ [°]	φ [°]	δ/φ	β/φ	Valeur
Sol initial	Alluvions sableuses	kay	0,00	35,00	0,000	0,000	0,271
Sol initial	Alluvions sableuses	kpy	0,00	35,00	-0,330	0,000	5,276

Assistant kh, Schmitt :

Action	Nom Couche	Em [kN/m ²]	α	EI [kNm ² /m]	kh [kN/m ² /m]
Sol initial	Alluvions sableuses	3000	0,660	32466	4721

Assistant Rideau de palplanche :

Action	Type	Section	EI [kNm ² /m]
Ecran initial	Standard U	PU 18	81165

DONNEES

GENERALITES :

Système d'unités :	Métrique, kN, kN/m²	Niveau phréatique :	75,30 m
Poids volumique de l'eau :	10,00 kN/m³	Nombre d'itérations par phase de calcul :	100
Pas de calcul :	0,20 m	Prise en compte moments 2 ordre :	non
Définition du projet :	Cotes		

CARACTERISTIQUES DES COUCHES DE SOL :

Couche	z [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	dc [kN/m²/m]	k0	kay	kpy	kd	kr	kac	kpc	kh [kN/m²/m]	dkh [kN/m²/m/m]	δa/φ	δp/φ	kay,min	P,max [kN/m/m]
Alluvions sableuses	75,30	18,00	8,00	35,00	0,00	0,000	0,426	0,271	5,276	0,426	0,426	0,000	0,000	4721	0	0,000	-0,330	0,100	10000,00

Valeurs de calcul des paramètres de la loi de comportement

Couche	Comportement	MISS							MEL						
		φ,d [°]	c,d [kN/m²]	dc,d [kN/m²/m]	kay,d	kpy,d	kac,d	kpc,d	φ,d [°]	c,d [kN/m²]	dc,d [kN/m²/m]	kay,d	kpy,d	kac,d	kpc,d
Alluvions sableuses	Drainé	35,00	0,00	0,000	0,271	5,276	0,000	0,000	35,00	0,00	0,000	0,271	5,276	0,000	0,000

CARACTERISTIQUES DE L'ECRAN :

Section	z,base [m]	EI [kNm²/m]	W [kN/m/m]
1	69,18	32466	1,28

Cote de la tête de l'écran : z0 = 75,30 m

DONNEES

LIAISON LINEIQUE	Phase	zaa [m]	zab [m]	K [kN/m/m]	d [m]
1	1	74,80	74,80	25000	9,00

ASSISTANTS

Assistant K0 :

Action	Nom Couche	φ [°]	β [°]	Roc	K0
Sol initial	Alluvions sableuses	35,00	0,00	1,000	0,426

Assistant kh, Schmitt :

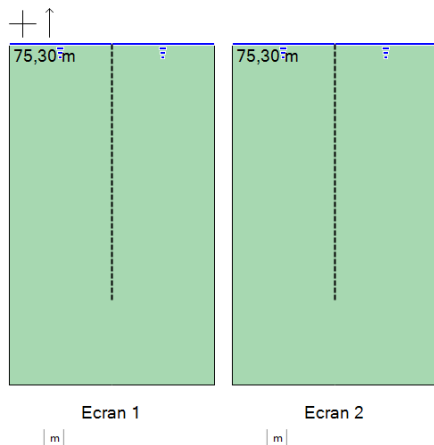
Action	Nom Couche	Em [kN/m ²]	α	EI [kNm ² /m]	kh [kN/m ² /m]
Sol initial	Alluvions sableuses	3000	0,660	32466	4721

Assistant Rideau de palplanche :

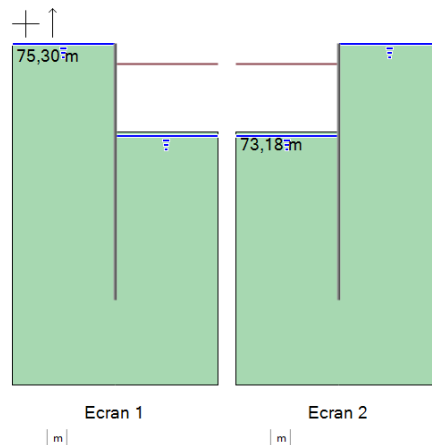
Action	Type	Section	EI [kNm ² /m]
Ecran initial	Standard U	PU 18	81165

SYNTHESE PHASAGE

Phase initiale



Phase 1 : Phase transitoire



Ecran 1

- Options ELU (MISS):
Surexcavation :
 $\Delta a_{\text{gauche}} [m] = 0,00$ $\Delta a_{\text{droite}} [m] = 0,00$
position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Excavation (côté droit) :
zh [m] = 73,18

- Action hydraulique : (droite)
zw [m] = 73,10

- Mise en place de la liaison linéique : n°1
zaa [m] = 74,80
zab [m] = 74,80
K [kN/m/m] = 25000
 $\alpha [^\circ] = 0,00$
P [kN/m] = 0,00

Ecran 2

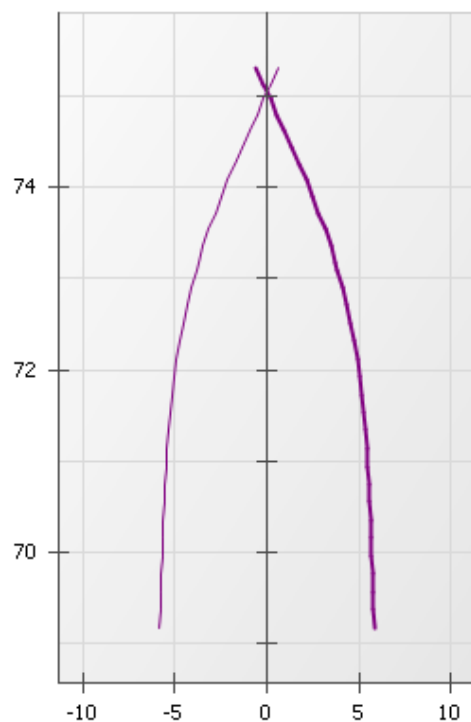
- Options ELU (MISS):
Surexcavation :
 $\Delta a_{\text{gauche}} [m] = 0,00$ $\Delta a_{\text{droite}} [m] = 0,00$
position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Excavation (côté gauche) :
zh [m] = 73,18

- Action hydraulique : (gauche)
zw [m] = 73,10

RESULTATS (Phase 1)

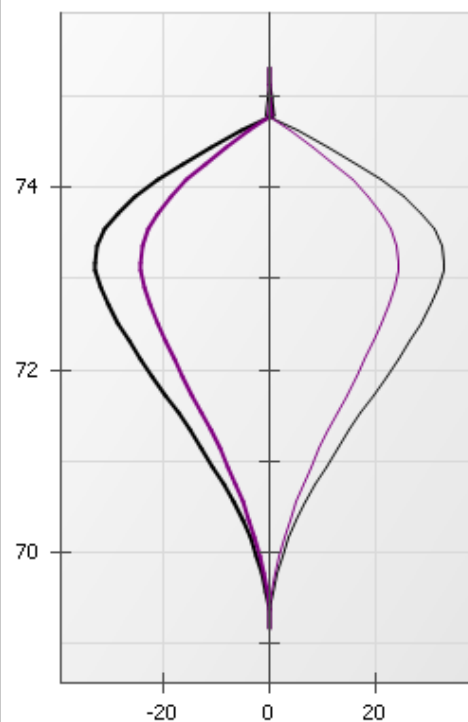
Déplacements [mm]



Ecran 1
Dmin = -0,57 - Dmax = 5,83

Ecran 2
Dmin = -5,83 - Dmax = 0,57

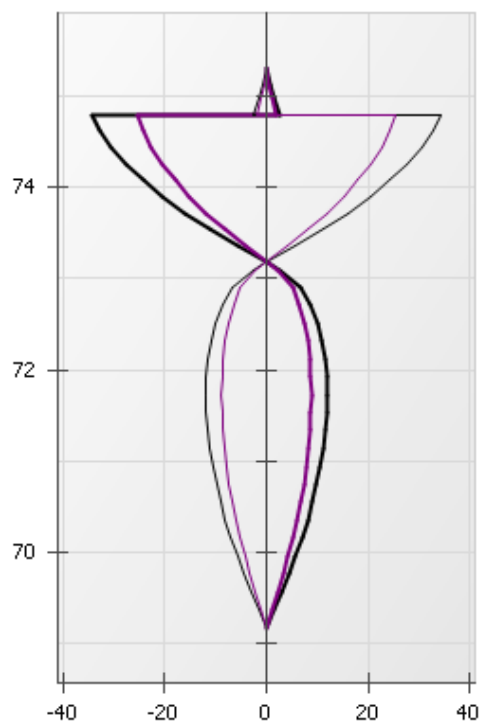
Moment [kNm/m]



Ecran 1
M.k min = -24,40 - M.k max = 0,41
M.d min = -32,94 - M.d max = 0,55

Ecran 2
M.k min = -0,41 - M.k max = 24,40
M.d min = -0,55 - M.d max = 32,94

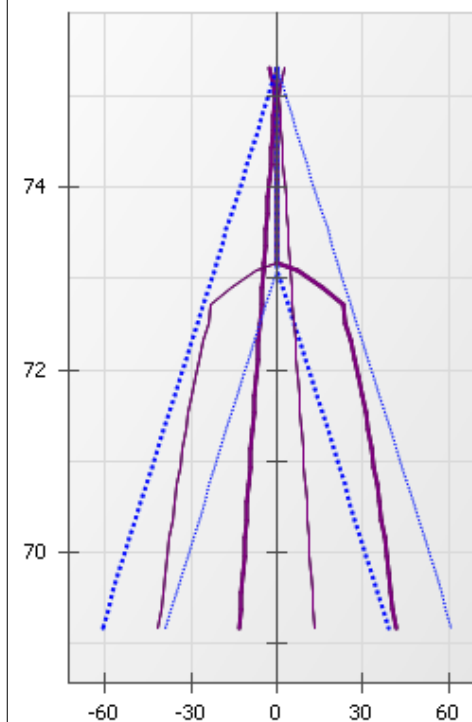
Effort Tranchant [kN/m]



Ecran 1
V.k min = -25,56 - V.k max = 8,83
V.d min = -34,51 - V.d max = 11,92

Ecran 2
V.k min = -8,83 - V.k max = 25,56
V.d min = -11,92 - V.d max = 34,51

Pressions terre/eau [kN/m/m]



Ecran 1
P.k min = -13,27 - P.k max = 41,48
Pw.k min = -61,20 - Pw.k max = 39,20

Ecran 2
P.k min = -41,48 - P.k max = 13,27
Pw.k min = -39,20 - Pw.k max = 61,20

Légende des graphiques :

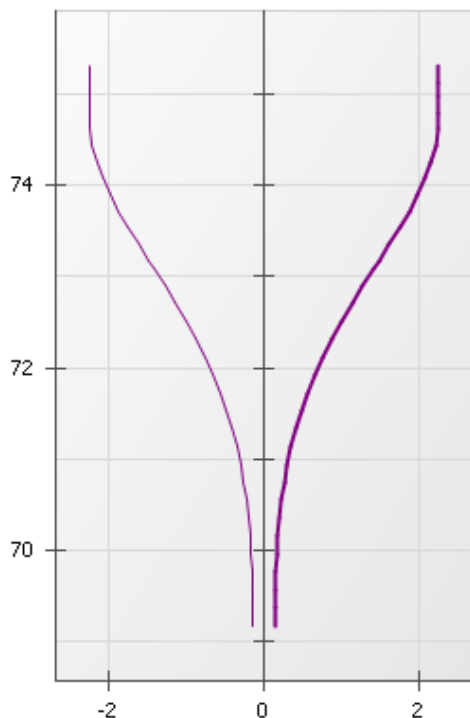
--- Valeurs ELS

--- Valeurs ELU

--- Eau

RESULTATS (Phase 1)

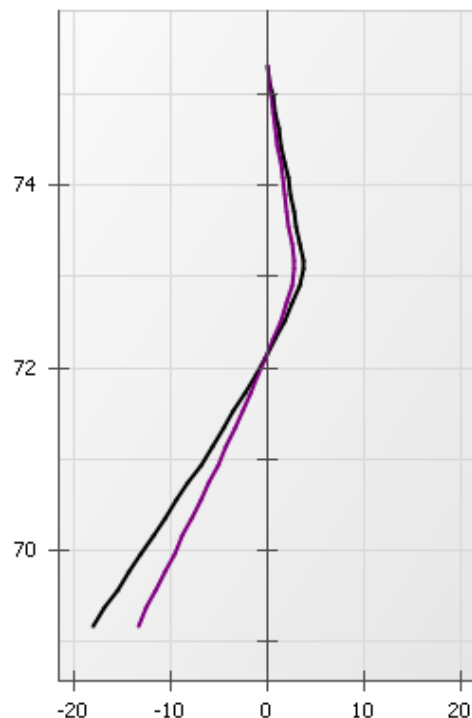
Rotation [x0.001 rad]



Ecran 1
Rmin = 0,14923 - Rmax = 2,24793

Ecran 2
Rmin = -2,24793 - Rmax = -0,14923

Effort Normal [kN/m]



Ecran 1
N.k min = -13,39 - N.k max = 2,72
N.d min = -18,08 - N.d max = 3,67

Ecran 2
N.k min = -13,39 - N.k max = 2,72
N.d min = -18,08 - N.d max = 3,67

Légende des graphiques :

--- Valeurs ELS

--- Valeurs ELU

--- Eau



v.4.0.28

AFFAIRE 4211_7

P4 ECRAN - Ecran 1

RESULTATS (Synthèse)

PHASE	Type Vérif.	M,d max kNm/m	V,d max kN/m	Liai. Lin. 1 kN/m	Vérif. Def. Butée	Vérif. Equ. Vert. kN/m	Vérif. Kranz
1	MISS	-32,94	-34,51	37,08	OK	-18,08	OK
Extrema	-	-32,94	-34,51	37,08	-	-	-



Calcul réalisé par : CEREMA



v.4.0.28

AFFAIRE 4211_7

P4 ECRAN - Ecran 2

RESULTATS (Synthèse)

PHASE	Type Vérif.	M,d max kNm/m	V,d max kN/m	Liai. Lin. 1 kN/m	Vérif. Def. Butée	Vérif. Equ. Vert. kN/m	Vérif. Kranz
1	MISS	32,94	34,51	37,08	OK	-18,08	OK
Extrema	-	32,94	34,51	37,08	-	-	-



Calcul réalisé par : CEREMA

Vérifications

COEFFICIENTS PARTIELS - Approche 2 (EC7 - NF P94-282)

Actions		
Sol - Eau - Ecran	MISS	MEL
poussée limite du sol (Y_{pa})	1,00	1,35
pression d'eau (Y_{pw})	1,00	1,35
poids propre de l'écran (Y_W)	1,00	1,35

Actions		
Surcharges appliquée sur le sol et l'écran	MISS	MEL
Sol - permanente (Y_G)	1,00	1,00
Sol - variable (Y_Q)	1,11	1,11
Ecran - permanente favorable ($Y_{G,inf}$)	1,00	1,00
Ecran - permanente défavorable ($Y_{G,sup}$)	1,00	1,35
Ecran - variable défavorable ($Y_{Q,sup}$)	1,11	1,50

Paramètre de résistance		
Paramètres du sol	MISS	MEL
Cohésion effective ($Y_{c'}$)	1,00	1,00
Angle de frot. effectif ($Y_{\phi'}$)	1,00	1,00
Cohesion non drainée (Y_{cu})	1,00	1,00

-		
	MISS	MEL
Butée limite - phase durable ($Y_{pb,D}$)	1,40	1,40
Butée limite - phase transitoire ($Y_{pb,T}$)	1,10	1,10
Résistance des appuis (Y_{anc})	1,00	-
Effort déstabilisant (Y_{krz})	1,10	-

Efforts, sollicitations et butée mobilisée : $Y_E = 1,35$ Méthode de référence pour le recalcul de k_a/k_p : Kérisel

RESULTATS DES VERIFICATIONS

PHASE 1 - Transitoire

L'écran est considéré ancré.

La butée pour cette phase est considérée à droite.

Vérification du défaut de butée :

Butée mobilisée :

Valeur caractéristique : $B_{t,k} = 123,96 \text{ kN/m}$ Valeur de calcul : $B_{t,d} = 167,34 \text{ kN/m}$

Butée mobilisable :

Valeur caractéristique : $B_{m,k} = 354,38 \text{ kN/m}$ Valeur de calcul : $B_{m,d} = 322,16 \text{ kN/m}$ $B_{t,d} < B_{m,d}$

Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

Vérification de l'équilibre vertical :Poids propre P de l'écran : $P_d = 10,58 \text{ kN/m}$ Résultante verticale P_v des pressions des terres sur la hauteur de l'écran : $P_{v,d} = -28,66 \text{ kN/m}$ Résultante verticale T_v des efforts dus aux tirants connectés à l'écran : $T_{v,d} = 0,00 \text{ kN/m}$ Résultante verticale F_v des surcharges "linéiques" appliquées sur la hauteur de l'écran : $F_{v,d} = 0,00 \text{ kN/m}$ Y_q = valeur dépendant de la nature de chaque action.

Résultante ELU des efforts verticaux :

 $R_{v,d} = -18,08 \text{ kN/m}$

Attention, écran travaillant en arrachement, résultante verticale de 18,08 kN/m vers le haut.

Vérification du massif d'ancrage : Kranz

Liste des situations étudiées :

Situation n° 1 : Nb de tirants : 1; $T_{ref,d} = -37,08 \text{ kN/m}$; $T_{dsb,d} = -24,97 \text{ kN/m}$

OK

Situation n° 2 : Nb de tirants : 1; $T_{ref,d} = -37,08 \text{ kN/m}$; $T_{dsb,d} = 90,56 \text{ kN/m}$

OK

La stabilité du massif d'ancrages est justifiée pour cette phase.

Vérifications

COEFFICIENTS PARTIELS - Approche 2 (EC7 - NF P94-282)

Actions		
Sol - Eau - Ecran	MISS	MEL
poussée limite du sol (Y_{pa})	1,00	1,35
pression d'eau (Y_{pw})	1,00	1,35
poids propre de l'écran (Y_W)	1,00	1,35

Actions		
Surcharges appliquée sur le sol et l'écran	MISS	MEL
Sol - permanente (Y_G)	1,00	1,00
Sol - variable (Y_Q)	1,11	1,11
Ecran - permanente favorable ($Y_{G,inf}$)	1,00	1,00
Ecran - permanente défavorable ($Y_{G,sup}$)	1,00	1,35
Ecran - variable défavorable ($Y_{Q,sup}$)	1,11	1,50

Paramètre de résistance		
Paramètres du sol	MISS	MEL
Cohésion effective ($Y_{c'}$)	1,00	1,00
Angle de frot. effectif ($Y_{\phi'}$)	1,00	1,00
Cohesion non drainée (Y_{cu})	1,00	1,00

-		
	MISS	MEL
Butée limite - phase durable ($Y_{pb,D}$)	1,40	1,40
Butée limite - phase transitoire ($Y_{pb,T}$)	1,10	1,10
Résistance des appuis (Y_{anc})	1,00	-
Effort déstabilisant (Y_{krz})	1,10	-

Efforts, sollicitations et butée mobilisée : $Y_E = 1,35$ Méthode de référence pour le recalcul de k_a/k_p : Kérisel

RESULTATS DES VERIFICATIONS

PHASE 1 - Transitoire

L'écran est considéré ancré.

La butée pour cette phase est considérée à gauche.

Vérification du défaut de butée :

Butée mobilisée :

Valeur caractéristique : $B_{t,k} = 123,96 \text{ kN/m}$ Valeur de calcul : $B_{t,d} = 167,34 \text{ kN/m}$

Butée mobilisable :

Valeur caractéristique : $B_{m,k} = 354,38 \text{ kN/m}$ Valeur de calcul : $B_{m,d} = 322,16 \text{ kN/m}$ $B_{t,d} < B_{m,d}$

Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

Vérification de l'équilibre vertical :Poids propre P de l'écran : $P_d = 10,58 \text{ kN/m}$ Résultante verticale P_v des pressions des terres sur la hauteur de l'écran : $P_{v,d} = -28,66 \text{ kN/m}$ Résultante verticale T_v des efforts dus aux tirants connectés à l'écran : $T_{v,d} = 0,00 \text{ kN/m}$ Résultante verticale F_v des surcharges "linéiques" appliquées sur la hauteur de l'écran : $F_{v,d} = 0,00 \text{ kN/m}$ Y_q = valeur dépendant de la nature de chaque action.

Résultante ELU des efforts verticaux :

 $R_{v,d} = -18,08 \text{ kN/m}$

Attention, écran travaillant en arrachement, résultante verticale de 18,08 kN/m vers le haut.

Vérification du massif d'ancrage : Kranz

Liste des situations étudiées :

Situation n° 1 : Nb de tirants : 1; $T_{ref,d} = -37,08 \text{ kN/m}$; $T_{dsb,d} = -24,97 \text{ kN/m}$ OKSituation n° 2 : Nb de tirants : 1; $T_{ref,d} = -37,08 \text{ kN/m}$; $T_{dsb,d} = 90,56 \text{ kN/m}$ OK

La stabilité du massif d'ancrages est justifiée pour cette phase.

DONNEES

GENERALITES :

Système d'unités :	Métrique, kN, kN/m²	Niveau phréatique :	73,00 m
Poids volumique de l'eau :	10,00 kN/m³	Nombre d'itérations par phase de calcul :	100
Pas de calcul :	0,20 m	Prise en compte moments 2 ordre :	non
Définition du projet :	Cotes		

CARACTERISTIQUES DES COUCHES DE SOL :

Couche	z [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	dc [kN/m²/m]	k0	kay	kpy	kd	kr	kac	kpc	kh [kN/m²/m]	dkh [kN/m²/m/m]	δa/φ	δp/φ	kay,min	P,max [kN/m/m]
Argile sableuses et blocs	75,30	18,00	8,00	35,00	0,00	0,000	0,426	0,271	5,276	0,426	0,426	0,000	0,000	23505	0	0,000	-0,330	0,100	10000,00

Valeurs de calcul des paramètres de la loi de comportement

		MISS							MEL						
Couche	Comportement	φ,d [°]	c,d [kN/m²]	dc,d [kN/m²/m]	kay,d	kpy,d	kac,d	kpc,d	φ,d [°]	c,d [kN/m²]	dc,d [kN/m²/m]	kay,d	kpy,d	kac,d	kpc,d
Argile sableuses et blocs	Drainé	35,00	0,00	0,000	0,271	5,276	0,000	0,000	35,00	0,00	0,000	0,271	5,276	0,000	0,000

CARACTERISTIQUES DE L'ECRAN :

Section	z,base [m]	EI [kNm²/m]	W [kN/m/m]
1	69,18	32466	1,28

Cote de la tête de l'écran : z0 = 75,30 m

ASSISTANTS

Assistant K0 :

Action	Nom Couche	φ [°]	β [°]	Roc	K0
Sol initial	Argile sableuses et blocs	35,00	0,00	1,000	0,426

Assistant Kerisel & Absi, milieu pesant :

Action	Nom Couche	Coefficient	λ [°]	φ [°]	δ/φ	β/φ	Valeur
Sol initial	Argile sableuses et blocs	kay	0,00	35,00	0,000	0,000	0,271
Sol initial	Argile sableuses et blocs	kpy	0,00	35,00	-0,330	0,000	5,276

Assistant kh, Schmitt :

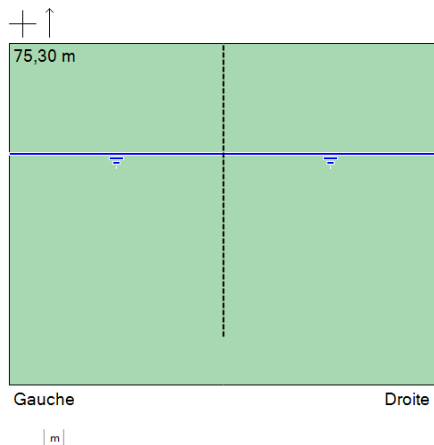
Action	Nom Couche	Em [kN/m ²]	α	EI [kNm ² /m]	kh [kN/m ² /m]
Sol initial	Argile sableuses et blocs	10000	0,660	32466	23505

Assistant Rideau de palplanche :

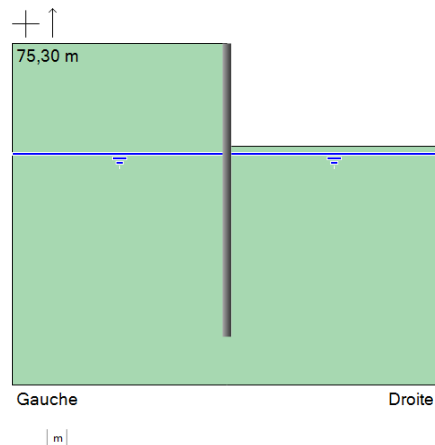
Action	Type	Section	EI [kNm ² /m]
Ecran initial	Standard U	PU 18	81165

SYNTHESE PHASAGE

Phase initiale



Phase 1 : Phase transitoire



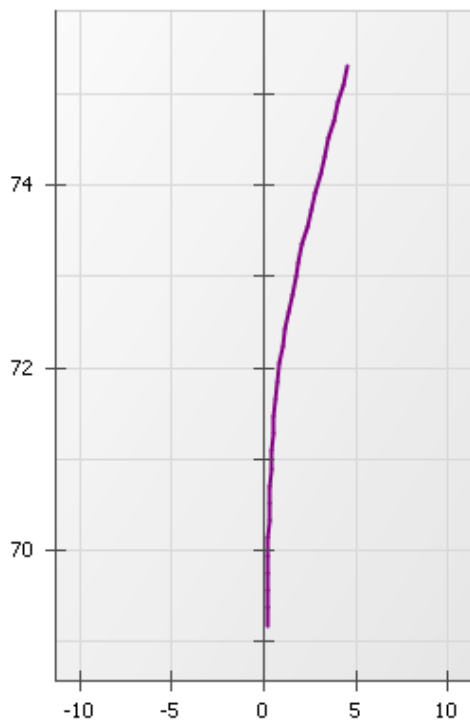
- Options ELU (MISS):
Surexcavation :
 $\Delta a, \text{gauche [m]} = 0,00$ $\Delta a, \text{droite [m]} = 0,00$
position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Excavation (côté droit) :
zh [m] = 73,15

- Action hydraulique : (droite)
zw [m] = 73,00

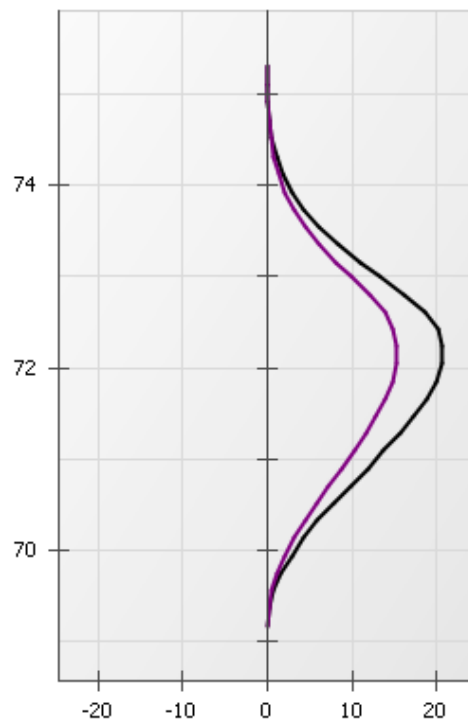
RESULTATS (Phase 1) - L'écran est considéré ancré

Déplacements [mm]



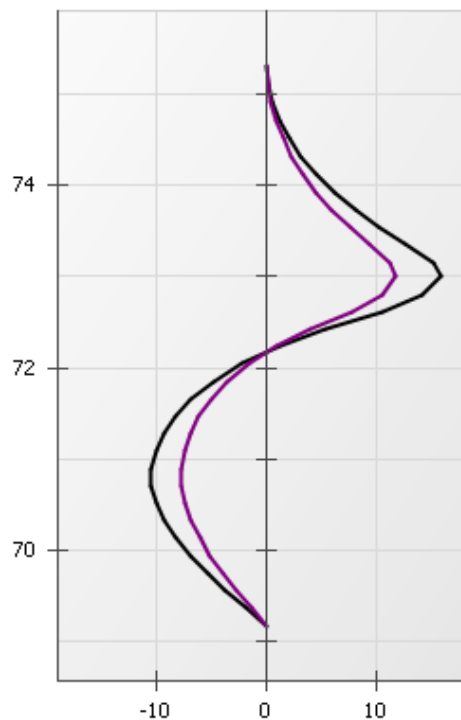
ELS
Dmin = 0,18 - Dmax = 4,53

Moment [kNm/m]



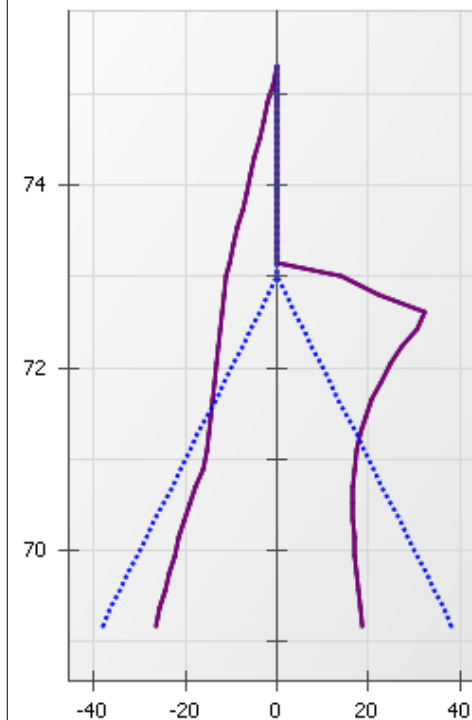
ELS
M.k min = 0,00 - M.k max = 15,33
ELU
M.d min = 0,00 - M.d max = 20,69

Effort Tranchant [kN/m]



ELS
V.k min = -7,81 - V.k max = 11,83
ELU
V.d min = -10,54 - V.d max = 15,98

Pressions terre/eau [kN/m/m]



ELS
P.k min = -26,36 - P.k max = 32,09
Pw.k min = -38,20 - Pw.k max = 38,20
ELU
P.k min = -26,36 - P.k max = 32,09
Pw.k min = -38,20 - Pw.k max = 38,20

Légende des graphiques :

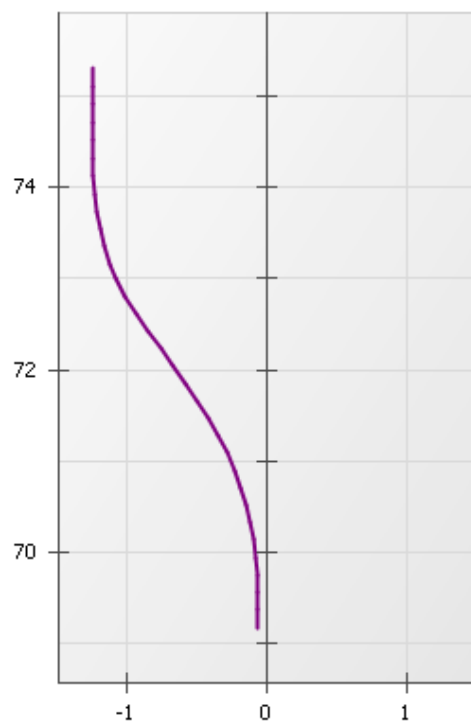
--- Valeurs ELS

--- Valeurs ELU

--- Eau

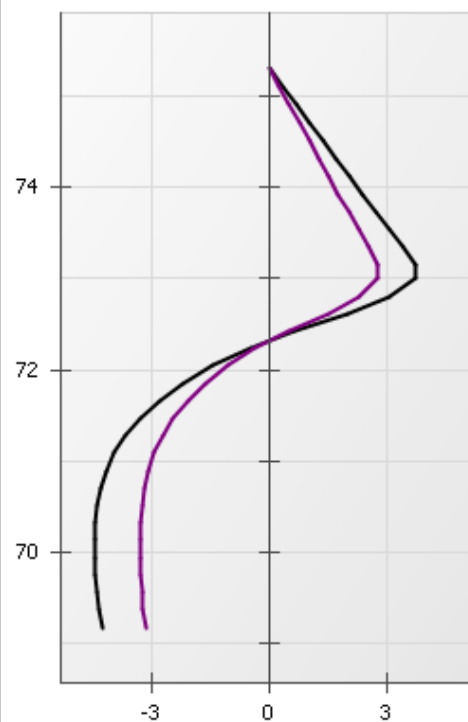
RESULTATS (Phase 1) - L'écran est considéré ancré

Rotation [x0.001 rad]



ELS
Rmin = -1,25651 - Rmax = -0,06497

Effort Normal [kN/m]



ELS
N.k min = -3,29 - N.k max = 2,75
ELU
N.d min = -4,44 - N.d max = 3,72

Légende des graphiques :

--- Valeurs ELS

--- Valeurs ELU

--- Eau



terrasol

setec

Calcul réalisé par : CEREMA

RESULTATS (Synthèse)

PHASE	Type Vérif.	M,d max kNm/m	V,d max kN/m	Vérif. Def. Butée	Vérif. Equ. Vert. kN/m	Vérif. Kranz
1	MISS	20,69	15,98	OK	-4,24	OK
Extrema	-	20,69	15,98	-	-	-

Vérifications

COEFFICIENTS PARTIELS - Approche 2 (EC7 - NF P94-282)

Actions		
Sol - Eau - Ecran	MISS	MEL
poussée limite du sol (Ypa)	1,00	1,35
pression d'eau (Ypw)	1,00	1,35
poids propre de l'écran (YW)	1,00	1,35

Actions		
Sucharges appliquée sur le sol et l'écran	MISS	MEL
Sol - permanente (YG)	1,00	1,00
Sol - variable (YQ)	1,11	1,11
Ecran - permanente favorable (YG,inf)	1,00	1,00
Ecran - permanente défavorable (YG,sup)	1,00	1,35
Ecran - variable défavorable (YQ,sup)	1,11	1,50

Paramètre de résistance		
Paramètres du sol	MISS	MEL
Cohésion effective (Yc')	1,00	1,00
Angle de frot. effectif (Yφ')	1,00	1,00
Cohesion non drainée (Ycu')	1,00	1,00

-		
	MISS	MEL
Butée limite - phase durable (Ypb,D)	1,40	1,40
Butée limite - phase transitoire (Ypb,T)	1,10	1,10
Résistance des appuis (Yanc)	1,00	-
Effort déstabilisant (Ykrz)	1,10	-

Efforts, sollicitations et butée mobilisée : YE = 1,35

Méthode de référence pour le recalcul de ka/kp : Kérisel

RESULTATS DES VERIFICATIONS

PHASE 1 - Transitoire

La butée pour cette phase est considérée à droite.

Vérification du défaut de butée :

Butée mobilisée :

Valeur caractéristique : Bt,k = 78,65 kN/m

Valeur de calcul : Bt,d = 106,18 kN/m

Butée mobilisable :

Valeur caractéristique : Bm,k = 363,44 kN/m

Valeur de calcul : Bm,d = 330,40 kN/m

Bt,d < Bm,d

Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

Vérification de l'équilibre vertical :

Poids propre P de l'écran :

Pd = 10,58 kN/m

Résultante verticale Pv des pressions des terres sur la hauteur de l'écran :

Pv,d = -14,82 kN/m

Résultante verticale Tv des efforts dus aux tirants connectés à l'écran :

Tv,d = 0,00 kN/m

Résultante verticale Fv des surcharges "linéiques" appliquées sur la hauteur de l'écran :

Fv,d = 0,00 kN/m Yq = valeur dépendant de la nature de chaque action.

Résultante ELU des efforts verticaux :

Rv,d = -4,24 kN/m

Attention, écran travaillant en arrachement, résultante verticale de 4,24 kN/m vers le haut.

DONNEES

GENERALITES :

Système d'unités : Métrique, kN, kN/m²
Poids volumique de l'eau : 10,00 kN/m³
Pas de calcul : 0,20 m
Définition du projet : Cotes

Niveau phréatique : 75,30 m
Nombre d'itérations par phase de calcul : 100
Prise en compte moments 2 ordre : non

CARACTERISTIQUES DES COUCHES DE SOL :

Couche	z [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	dc [kN/m ² /m]	k0	kay	kpy	kd	kr	kac	kpc	kh [kN/m ² /m]	dkh [kN/m ² /m/m]	δa/φ	δp/φ	kay,min	P,max [kN/m/m]
Argile sableuses et blocs	75,30	18,00	8,00	35,00	0,00	0,000	0,426	0,271	5,276	0,426	0,426	0,000	0,000	23505	0	0,000	-0,330	0,100	10000,00

CARACTERISTIQUES DE L'ECRAN :

Section	z,base [m]	EI [kNm ² /m]	W [kN/m/m]
1	69,18	32466	1,28

Cote de la tête de l'écran : z0 = 75,30 m

DONNEES

LIAISON LINEIQUE	Phase	zaa [m]	zab [m]	K [kN/m/m]	d [m]
1	1	74,80	74,80	25000	9,00

ASSISTANTS

Assistant K0 :

Action	Nom Couche	φ [°]	β [°]	Roc	K0
Sol initial	Argile sableuses et blocs	35,00	0,00	1,000	0,426

Assistant Kerisel & Absi, milieu pesant :

Action	Nom Couche	Coefficient	λ [°]	φ [°]	δ/φ	β/φ	Valeur
Sol initial	Argile sableuses et blocs	kay	0,00	35,00	0,000	0,000	0,271
Sol initial	Argile sableuses et blocs	kpy	0,00	35,00	-0,330	0,000	5,276

Assistant kh, Schmitt :

Action	Nom Couche	Em [kN/m²]	α	EI [kNm²/m]	kh [kN/m²/m]
Sol initial	Argile sableuses et blocs	10000	0,660	32466	23505

Assistant Rideau de palplanche :

Action	Type	Section	EI [kNm²/m]
Ecran initial	Standard U	PU 18	81165

DONNEES

GENERALITES :

Système d'unités :	Métrique, kN, kN/m ²	Niveau phréatique :	75,30 m
Poids volumique de l'eau :	10,00 kN/m ³	Nombre d'itérations par phase de calcul :	100
Pas de calcul :	0,20 m	Prise en compte moments 2 ordre :	non
Définition du projet :	Cotes		

CARACTERISTIQUES DES COUCHES DE SOL :

Couche	z [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	dc [kN/m ² /m]	k0	kay	kpy	kd	kr	kac	kpc	kh [kN/m ² /m]	dkh [kN/m ² /m/m]	δa/φ	δp/φ	kay,min	P,max [kN/m/m]
Argile sableuses et blocs	75,30	18,00	8,00	35,00	0,00	0,000	0,426	0,271	5,276	0,426	0,426	0,000	0,000	23505	0	0,000	-0,330	0,100	10000,00

CARACTERISTIQUES DE L'ECRAN :

Section	z,base [m]	EI [kNm ² /m]	W [kN/m/m]
1	69,18	32466	1,28

Cote de la tête de l'écran : z0 = 75,30 m

DONNEES

LIAISON LINEIQUE	Phase	zaa [m]	zab [m]	K [kN/m/m]	d [m]
1	1	74,80	74,80	25000	9,00

ASSISTANTS

Assistant K0 :

Action	Nom Couche	φ [°]	β [°]	Roc	K0
Sol initial	Argile sableuses et blocs	35,00	0,00	1,000	0,426

Assistant kh, Schmitt :

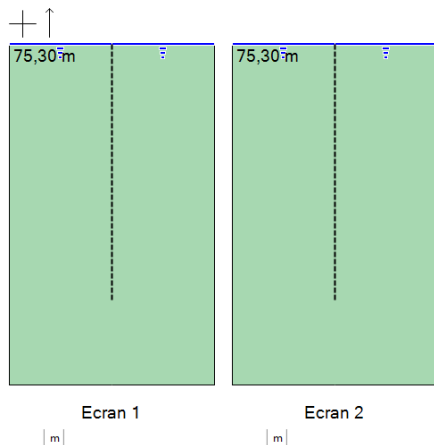
Action	Nom Couche	Em [kN/m²]	α	EI [kNm²/m]	kh [kN/m²/m]
Sol initial	Argile sableuses et blocs	10000	0,660	32466	23505

Assistant Rideau de palplanche :

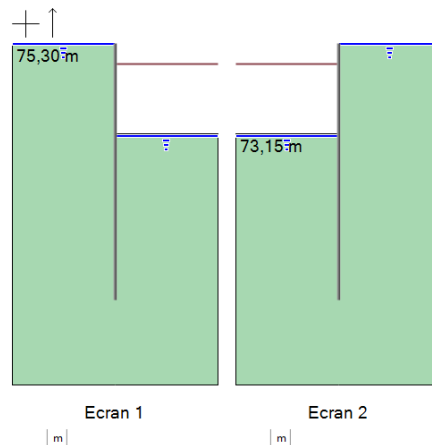
Action	Type	Section	EI [kNm²/m]
Ecran initial	Standard U	PU 18	81165

SYNTHESE PHASAGE

Phase initiale



Phase 1 : Phase transitoire



Ecran 1

- Excavation (côté droit) :
- zh [m] = 73,15

- Action hydraulique : (droite)
- zw [m] = 73,10

- Mise en place de la liaison linéique : n°1
- zaa [m] = 74,80
- zab [m] = 74,80
- K [kN/m/m] = 25000
- α [°] = 0,00
- P [kN/m] = 0,00

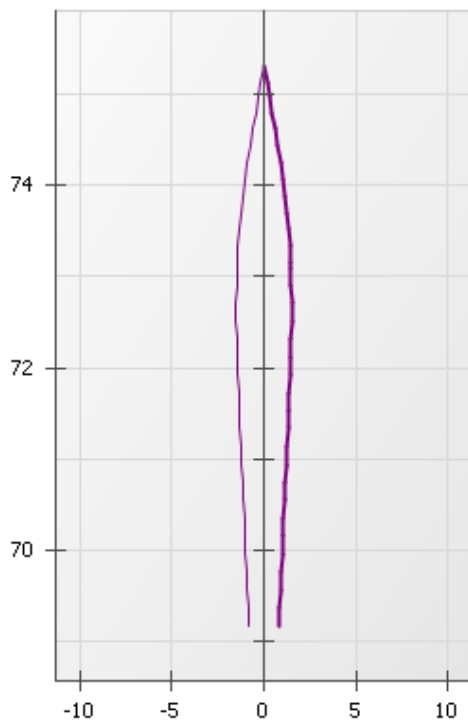
Ecran 2

- Excavation (côté gauche) :
- zh [m] = 73,15

- Action hydraulique : (gauche)
- zw [m] = 73,10

RESULTATS (Phase 1)

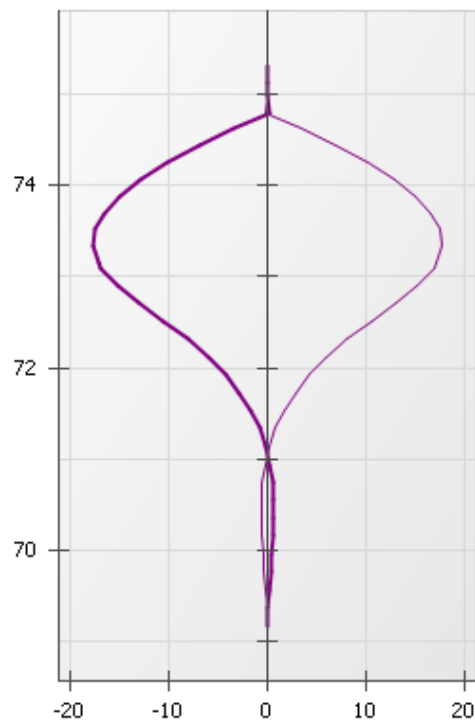
Déplacements [mm]



Ecran 1
Dmin = 0,03 - Dmax = 1,50

Ecran 2
Dmin = -1,50 - Dmax = -0,03

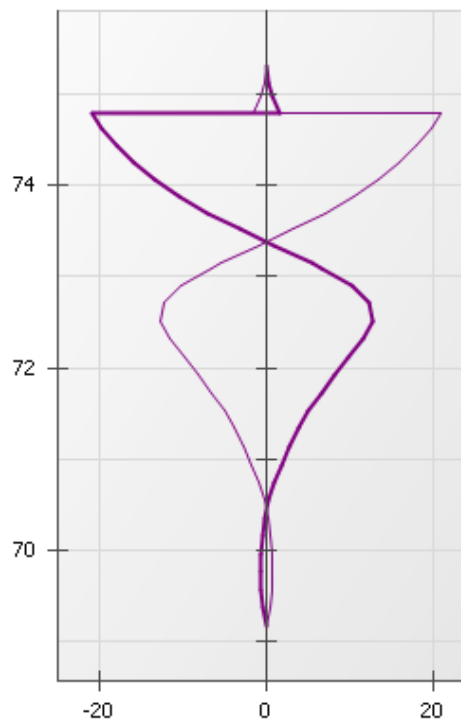
Moment [kNm/m]



Ecran 1
M.k min = -17,78 - M.k max = 0,64

Ecran 2
M.k min = -0,64 - M.k max = 17,78

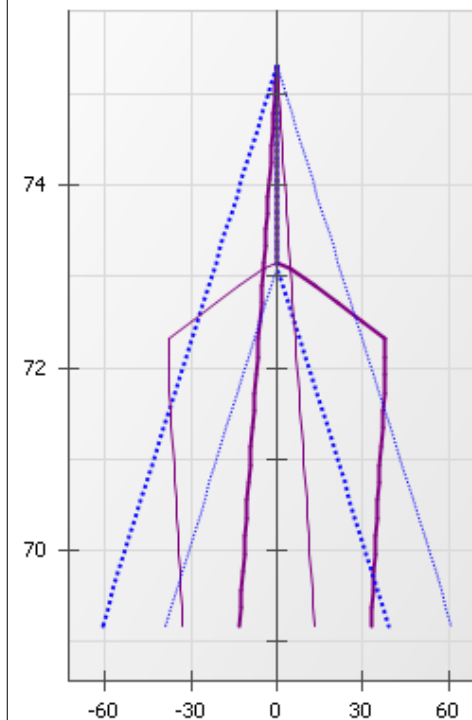
Effort Tranchant [kN/m]



Ecran 1
V.k min = -21,12 - V.k max = 12,71

Ecran 2
V.k min = -12,71 - V.k max = 21,12

Pressions terre/eau [kN/m/m]



Ecran 1
P.k min = -13,27 - P.k max = 37,87
Pw.k min = -61,20 - Pw.k max = 39,20

Ecran 2
P.k min = -37,87 - P.k max = 13,27
Pw.k min = -39,20 - Pw.k max = 61,20

Légende des graphiques :

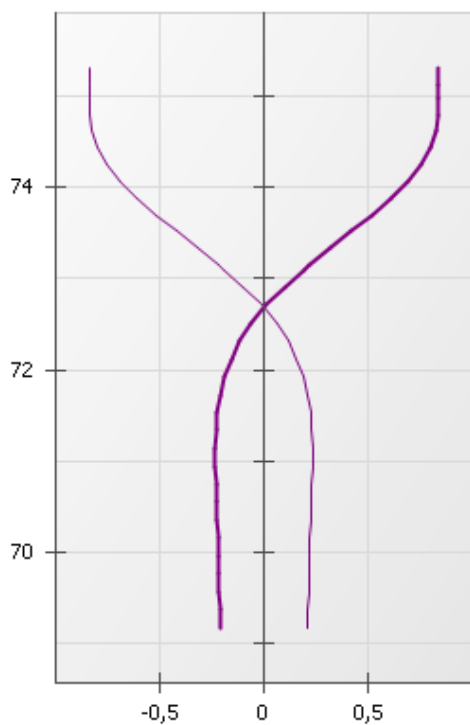
--- Valeurs ELS

--- Valeurs ELU

--- Eau

RESULTATS (Phase 1)

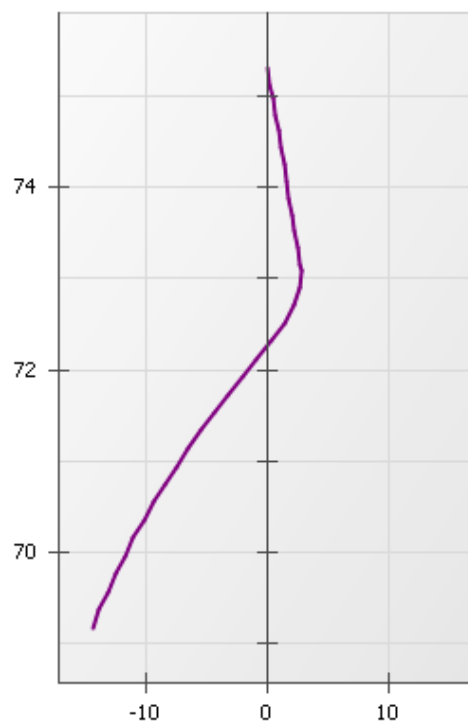
Rotation [x0.001 rad]



Ecran 1
Rmin = -0,23343 - Rmax = 0,83690

Ecran 2
Rmin = -0,83690 - Rmax = 0,23343

Effort Normal [kN/m]



Ecran 1
N.k min = -14,55 - N.k max = 2,79

Ecran 2
N.k min = -14,55 - N.k max = 2,79

Légende des graphiques :

--- Valeurs ELS

--- Valeurs ELU

--- Eau



v.4.0.28

AFFAIRE 4211_7

P5 ENCEINTE - Ecran 1

RESULTATS (Synthèse)

PHASE	Déplac. en tête mm	Déplac. max mm	Moment max kNm/m	Tranch. max kN/m	Rapport butées	Liai. Lin. 1 kN/m
1	0,03	1,50	-17,78	-21,12	2,672	22,64
Extrema	0,03	1,50	-17,78	-21,12	2,672	22,64



Calcul réalisé par : CEREMA

RESULTATS (Synthèse)

PHASE	Déplac. en tête mm	Déplac. max mm	Moment max kNm/m	Tranch. max kN/m	Rapport butées	Liai. Lin. 1 kN/m
1	-0,03	-1,50	17,78	21,12	2,672	22,64
Extrema	-0,03	-1,50	17,78	21,12	2,672	22,64



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Cerema

CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN